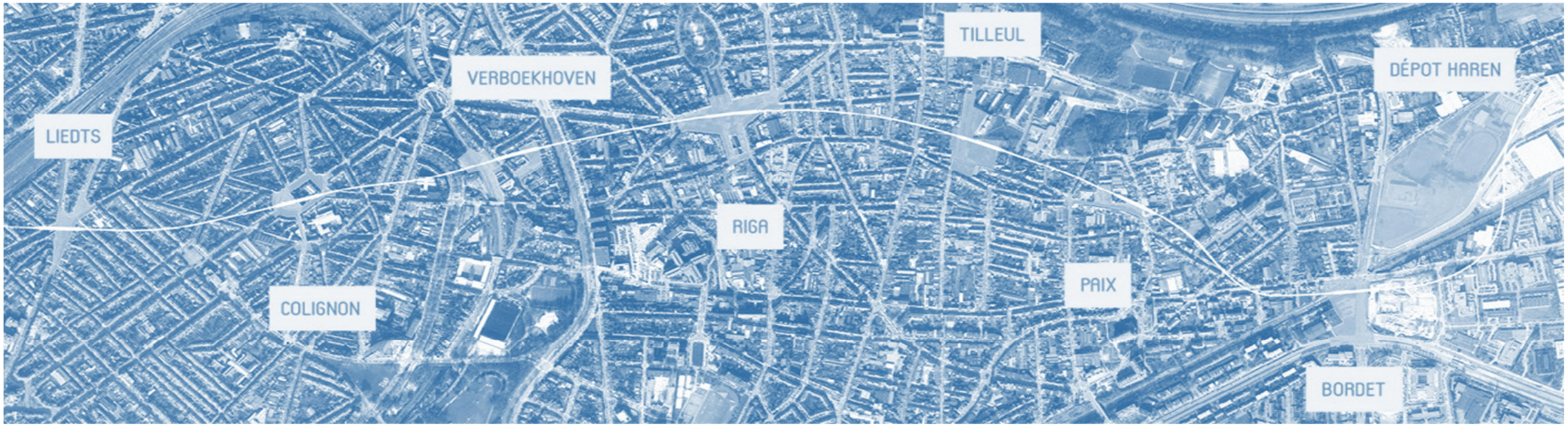


DEMANDE DE PERMIS D'URBANISME
TUNNEL – STATIONS – DÉPÔT

28/01/2022
Indice E

2. NOTE DE BASE

Dressé par :

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08

www.swecobelgium.be

Maître d'ouvrage

Accord de Coopération du 15/09/1993
entre l'Etat fédéral et la Région de Bruxelles-Capitale
Rue du Progrès 56, 1210 Bruxelles

T: 02/277.31.11

www.mobilit.fgov.be

www.beliris.be

STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNINGSAANVRAAG
TUNNEL – STATIONS – DEPOT

28/01/2022
Index E

2. BASISNOTA

Opgemaakt door :

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08

www.swecobelgium.be

Bouwheer

Samenwerkingsakkoord tussen de Federale staat
en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 15/09/1993
Vooruitgangstraat 56, 1210 Brussel

T: 02/277.31.11

www.mobilit.fgov.be

www.beliris.be

TABLE DES MATIERES

2.1. GÉNÉRALITÉS..... 7

2.2. PRECISIONS QUANT A L'ETENDUE DE LA DEMANDE DE PERMIS (MIXTE) 9

2.3. POINTS SPECIFIQUES TUNNEL..... 10

2.4. POINTS SPECIFIQUES STATION LIEDTS..... 16

2.4.1. Chapitre Mobilité 16

2.4.2. Chapitre Aménagement de surface..... 19

2.4.3. Chapitre Arbres 22

2.4.4. Chapitre Parkings pour vélos..... 22

2.4.5. Chapitre Intégration quartier 23

2.4.6. Chapitre Concept architectural 24

2.4.7. Chapitre Chantier 35

2.4.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier 35

2.4.7.2. Phases de construction principales 36

2.4.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives 37

2.4.8. Chapitre Sécurité..... 40

2.5. POINTS SPECIFIQUES STATION COLIGNON 42

2.5.1. Chapitre Mobilité 42

2.5.2. Chapitre Aménagement de surface..... 43

2.5.3. Chapitre Arbres 46

2.5.4. Chapitre Parkings pour vélos..... 47

2.5.5. Chapitre Intégration quartier 47

2.5.6. Chapitre Concept architectural 49

INHOUDSTAFEL

2.1. ALGEMEENHEDEN..... 7

2.2. VERDUIDELIJKING OVER DE OMVANG VAN DE (GEMENGDE) VERGUNNINGSAANVRAAG..... 9

2.3. SPECIFIEKE PUNTEN TUNNEL 10

2.4. SPECIFIEKE PUNTEN STATION LIEDTS 16

2.4.1. Hoofdstuk Mobiliteit..... 16

2.4.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting 19

2.4.3. Hoofdstuk Bomen..... 22

2.4.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen..... 22

2.4.5. Hoofdstuk Wijkintegratie 23

2.4.6. Hoofdstuk Architectonisch concept 24

2.4.7. Hoofdstuk Werf..... 35

2.4.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf 35

2.4.7.2. Belangrijkste bouwfasen.....36

2.4.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen 37

2.4.8. Hoofdstuk Veiligheid..... 40

2.5. SPECIFIEKE PUNTEN VAN HET STATION COLIGNON 42

2.5.1. Hoofdstuk Mobiliteit..... 42

2.5.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting 43

2.5.3. Hoofdstuk Bomen..... 46

2.5.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen..... 47

2.5.5. Hoofdstuk Wijkintegratie 47

2.5.6. Hoofdstuk Architectonisch concept 49

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.5.7. Chapitre Chantier 56
2.5.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier 56
2.5.7.2. Phases de construction principales 57
2.5.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives 60

2.5.8. Chapitre Sécurité 62

2.6. POINTS SPECIFIQUES STATION VERBOEKHOVEN 64

2.6.1. Chapitre Mobilité 64

2.6.2. Chapitre Aménagement de surface 66

2.6.3. Chapitre Arbres 69

2.6.4. Chapitre Parkings pour vélos 69

2.6.5. Chapitre Intégration quartier 70

2.6.6. Chapitre Concept Architectural 71

2.6.7. Chapitre Chantier 89
2.6.7.1. Description de l'ouvrage / Implantation du chantier 89
2.6.7.2. Phases de construction principales 90
2.6.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives 95

2.6.8. Passerelles 99

2.6.9. Chapitre Sécurité 102

2.7. POINTS SPÉCIFIQUES STATION RIGA 103

2.7.1. Chapitre Mobilité 103

2.7.2. Chapitre Aménagement de surface 104

2.7.3. Chapitre Arbres 107

2.7.4. Chapitre Parkings pour vélos 109

2.7.5. Chapitre Intégration quartier 109

2.7.6. Chapitre Concept architectural 112

2.7.7. Chapitre Chantier 121
2.7.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier 121
2.7.7.2. Phases de construction principales 122
2.7.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives 123

2.5.7. Hoofdstuk Werf 56
2.5.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf 56
2.5.7.2. Belangrijkste bouwfasen 57
2.5.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen 60

2.5.8. Hoofdstuk Veiligheid 62

2.6. SPECIFIEKE PUNTEN STATION VERBOEKHOVEN 64

2.6.1. Hoofdstuk Mobiliteit 64

2.6.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting 66

2.6.3. Hoofdstuk Bomen 69

2.6.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen 69

2.6.5. Hoofdstuk Wijkintegratie 70

2.6.6. Hoofdstuk Architectonisch Concept 71

2.6.7. Hoofdstuk Werf 89
2.6.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf 89
2.6.7.2. Belangrijkste bouwfasen 90
2.6.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen 95

2.6.8. Loopbruggen 99

2.6.9. Hoofdstuk Veiligheid 102

2.7. SPECIFIEKE PUNTEN STATION RIGA 103

2.7.1. Hoofdstuk Mobiliteit 103

2.7.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting 104

2.7.3. Hoofdstuk Bomen 107

2.7.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen 109

2.7.5. Hoofdstuk Wijkintegratie 109

2.7.6. Hoofdstuk Architectonisch concept 112

2.7.7. Hoofdstuk Werf 121
2.7.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf 121
2.7.7.2. Belangrijkste bouwfasen 122
2.7.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen 123

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.7.8. Chapitre Sécurité 125

2.8. POINTS SPECIFIQUES STATION TILLEUL 127

2.8.1. Chapitre Mobilité 127

2.8.2. Chapitre Aménagement de surface 128

2.8.3. Chapitre Arbres 130

2.8.4. Chapitre Parkings pour vélos 130

2.8.5. Chapitre Intégration quartier 131

2.8.6. Chapitre Concept architectural 132

2.8.7. Chapitre Chantier 145

2.8.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier 145

2.8.7.2. Phases de construction principales 146

2.8.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives 148

2.8.8. Chapitre Sécurité 151

2.9. POINTS SPECIFIQUES STATION PAIX 152

2.9.1. Chapitre Mobilité 152

2.9.2. Chapitre Aménagement de surface 152

2.9.3. Chapitre Arbres 154

2.9.4. Chapitre Parkings pour vélos 154

2.9.5. Chapitre Intégration quartier 155

2.9.6. Chapitre Concept architectural 156

2.9.7. Chapitre Chantier 167

2.9.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier 167

2.9.7.2. Phases de construction principales 168

2.9.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives 171

2.9.8. Chapitre Sécurité 174

2.10. POINTS SPECIFIQUES STATION BORDET 175

2.10.1. Chapitre Mobilité 175

2.10.2. Chapitre Aménagement de surface 177

2.7.8. Hoofdstuk Veiligheid 125

2.8. SPECIFIEKE PUNTEN STATION LINDE 127

2.8.1. Hoofdstuk Mobiliteit 127

2.8.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting 128

2.8.3. Hoofdstuk Bomen 130

2.8.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen 130

2.8.5. Hoofdstuk Wijkintegratie 131

2.8.6. Hoofdstuk Architectonisch concept 132

2.8.7. Hoofdstuk Werf 145

2.8.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf 145

2.8.7.2. Belangrijkste bouwfasen 146

2.8.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen 148

2.8.8. Hoofdstuk Veiligheid 151

2.9. SPECIFIEKE PUNTEN STATION VREDE 152

2.9.1. Hoofdstuk Mobiliteit 152

2.9.2. Hoofdstuk bovengrondse inrichting 152

2.9.3. Hoofdstuk Bomen 154

2.9.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen 154

2.9.5. Hoofdstuk Wijkintegratie 155

2.9.6. Hoofdstuk Architectonisch concept 156

2.9.7. Hoofdstuk Werf 167

2.9.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf 167

2.9.7.2. Belangrijkste bouwfasen 168

2.9.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen 171

2.9.8. Hoofdstuk Veiligheid 174

2.10. SPECIFIEKE PUNTEN STATION BORDET 175

2.10.1. Hoofdstuk Mobiliteit 175

2.10.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting 177

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.10.3. Chapitre Arbres 181
2.10.4. Chapitre Parkings pour vélos 182
2.10.5. Chapitre Intégration quartier 182
2.10.6. Chapitre Concept architectural 184
2.10.7. Chapitre Chantier 195
2.10.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier 195
2.10.7.2. Phases de construction principales 196
2.10.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives 201
2.10.8. Passerelles 204
2.10.9. Chapitre Sécurité 205

2.11. POINTS SPECIFIQUES DEPOT 207

2.11.1. Chapitre Mobilité 207
2.11.2. Chapitre Aménagement de surface 207
2.11.3. Chapitre Arbres 210
2.11.4. Chapitre Parkings pour vélos 211
2.11.5. Chapitre Intégration quartier 212
2.11.6. Chapitre Concept architectural 217
2.11.7. Chapitre Chantier 228
2.11.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier 228
2.11.7.2. Phases de construction principales 232
2.11.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives 236
2.11.8. Chapitre Sécurité 237

2.12. POINTS SPECIFIQUES STATION D'EPURATION GARE DU NORD 238

2.12.1. Chapitre Mobilité 238
2.12.2. Chapitre Aménagement de surface 238
2.12.3. Chapitre Arbres 239
2.12.4. Chapitre Intégration quartier 239

2.10.3. Hoofdstuk Bomen 181
2.10.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen 182
2.10.5. Hoofdstuk Wijkintegratie 182
2.10.6. Hoofdstuk Architectonisch concept 184
2.10.7. Hoofdstuk Werf 195
2.10.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf 195
2.10.7.2. Belangrijkste bouwfasen 196
2.10.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen 201
2.10.8. Loopbruggen 204
2.10.9. Hoofdstuk Veiligheid 205

2.11. SPECIFIEKE PUNTEN STELPLAATS 207

2.11.1. Hoofdstuk Mobiliteit 207
2.11.2. Hoofdstuk bovengrondse inrichting 207
2.11.3. Hoofdstuk Bomen 210
2.11.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen 211
2.11.5. Hoofdstuk Wijkintegratie 212
2.11.6. Hoofdstuk Architectonisch concept 217
2.11.7. Hoofdstuk Werf 228
2.11.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf 228
2.11.7.2. Belangrijkste bouwfasen 232
2.11.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen 236
2.11.8. Hoofdstuk Veiligheid 237

2.12. SPECIFIEKE PUNTEN VAN HET WATERZUIVERINGSSTATION AAN HET NOORDSTATION 238

2.12.1. Hoofdstuk Mobiliteit 238
2.12.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting 238
2.12.3. Hoofdstuk Bomen 239
2.12.4. Hoofdstuk Wijkintegratie 239

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.12.5. Chapitre Concept architectural 240

2.12.6. Chapitre Chantier 246
2.12.6.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier 246
2.12.6.2. Phases de construction principales 247
2.12.6.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives 248

2.12.7. Chapitre Sécurité 250

2.13. MATERIAUX 251

2.13.1. Les matériaux de finition à l'intérieur des stations 251

2.13.2. Continuité avec la ligne existante 251

2.13.3. Le cadre normatif pour les stations 252

2.13.4. Maintenabilité, durabilité et évolutivité 252

2.13.5. Les principes d'implantation des matériaux 253

2.13.6. Sols 255

2.13.7. Parois 256

2.13.8. Plafonds 256

2.13.9. Accessibilité PMR (Personnes à Mobilité Réduite) 257

2.13.10. Signalétique et équipements en stations 260

2.13.11. Art dans les stations de métro 261

2.14. TABLEAUX DES RELEVES DES ARBRES A ABATTRE 262

2.14.1. Station Liedts 262

2.14.2. Station Colignon 263

2.14.3. Station Verboekhoven 264

2.14.4. Station Riga 266

2.14.5. Station Tilleul 269

2.14.6. Station Paix 271

2.14.7. Station Bordet 272

2.12.5. Hoofdstuk Architectonisch concept 240

2.12.6. Hoofdstuk Werf 246
2.12.6.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf 246
2.12.6.2. Belangrijkste bouwfasen 247
2.12.6.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen 248

2.12.7. Hoofdstuk Veiligheid 250

2.13. MATERIALEN 251

2.13.1. Afwerkingsmaterialen aan de binnenkant van de stations 251

2.13.2. Continuïteit met de bestaande lijn 251

2.13.3. Normenkader voor de stations 252

2.13.4. Onderhoudbaarheid, duurzaamheid en groeipotentieel 252

2.13.5. Toepassingsprincipes voor de materialen 253

2.13.6. Vloeren 255

2.13.7. Wanden 256

2.13.8. Plafonds 256

2.13.9. Toegankelijkheid voor PBM's (Personen met Beperkte Mobiliteit) 257

2.13.10. Bewegwijzering en uitrustingen in de stations 260

2.13.11. Kunst in de metrostations 261

2.14. BIJLAGE : OVERZICHT VAN DE TE KAPPEN BOMEN 262

2.14.1. Liedts Station 262

2.14.2. Colignon Station 263

2.14.3. Verboekhoven Station 264

2.14.4. Riga Station 266

2.14.5. Linde Station 269

2.14.6. Vrede Station 271

2.14.7. Bordet Station 272

2.14.8. Station d’épuration 273
2.14.9. Dépôt 274

2.14.8. Waterzuiveringsstation 273
2.14.9. Stelplaats 274

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.1. GÉNÉRALITÉS

L'étude d'extension du réseau de transports en commun de haute performance vers le nord consiste en la réalisation d'un ouvrage de 170 m sous le réseau de chemin de fer à la Gare du Nord, d'un tunnel de 4,5 km creusé au tunnelier, de 7 nouvelles stations réalisées en fouille ouverte et d'un nouveau dépôt sur le site de Haren.

Le tracé totalise ainsi environ 5 km pour desservir, les communes de Schaerbeek, Evere et Bruxelles-Ville avec les stations Liedts, Colignon, Verboekhoven, Riga, Tilleul, Paix et Bordet.

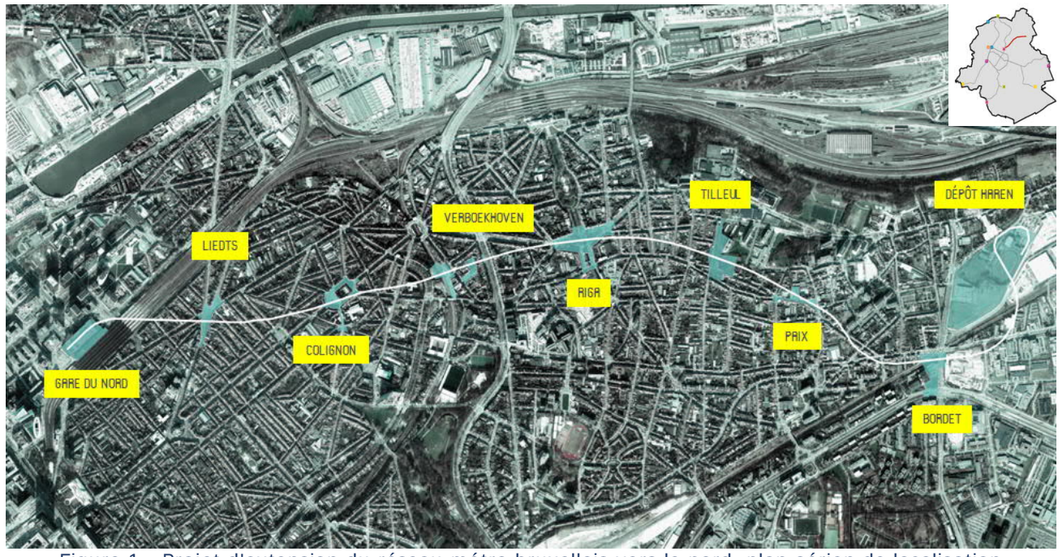


Figure 1 - Projet d'extension du réseau métro bruxellois vers le nord, plan aérien de localisation

Les ouvrages annexes suivants sont également inclus dans ce projet :

- Trois puits d'accès au chantier, le puits P0 (puits de démarrage du tunnelier sur le site du futur dépôt à Haren), le puits P5 (puits de sortie du tunnelier, dans la rue d'Aerschot - inclus au sein du Dossier de demande de permis Gare du Nord) et le puits P6 (accès chantier pour la réalisation du passage sous le réseau de la Gare du Nord, situé rue du Progrès - inclus au sein du Dossier de demande de permis Gare du Nord) ;
- Un dépôt (site de maintenance et de dépôt des rames) à Haren.

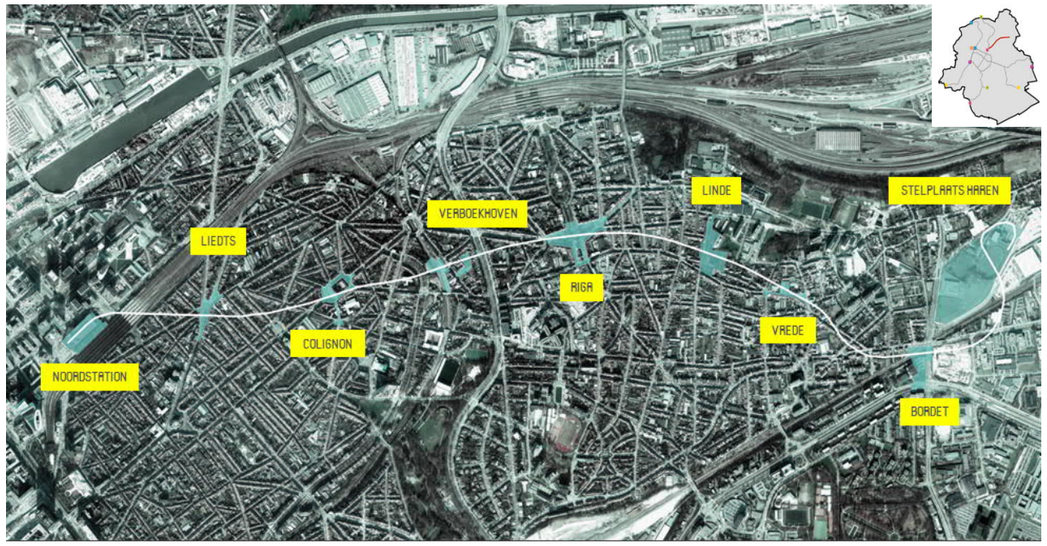
La transformation du tronçon existant, depuis la station Albert, jusque et y compris la Gare du Nord, ne fait pas partie du présent programme. Toutefois, l'adaptation de l'ouvrage Gare du Nord existant, permettant l'intégration de la station de traitement des eaux et son intégration dans le bâtiment existant Infrabel, est intégrée au programme.

Les études réalisées depuis la phase du Plan Directeur, ont permis de définir le tracé exact, l'emplacement et l'aménagement des stations mais aussi les dimensions des infrastructures. La méthode du tunnelier a été privilégiée pour limiter les risques, en surface et en sous-terrain, liés à la construction du tunnel.

2.1. ALGEMEENHEDEN

De studie van de uitbreiding van het hoogwaardige openbaar vervoersnet naar het noorden van Brussel omvat : een kunstwerk van 170 m onder het spoorwegnetwerk aan het Noordstation, een 4,5 km lange tunnel die d.m.v. een tunnelboormachine uitgegraven wordt, 7 nieuwe stations uitgevoerd in open sleuf en een nieuwe stelplaats op de site van Haren.

Het tracé is ongeveer 5 km lang en bedient de gemeenten Schaarbeek, Evere en Brussel-stad met de stations Liedts, Colignon, Verboekhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet.



Figuur 1 - Project voor de uitbreiding van het Brusselse metronetwerk naar het noorden van Brussel, luchtfoto, locatie op plan

De volgende bijkomende kunstwerken zijn eveneens in dit project inbegrepen :

- Drie schachten die toegang verlenen tot de werf ; schacht P0 (startschacht van de tunnelboormachine op de toekomstige stelplaats van Haren), schacht P5 (eindschacht van de TBM in de Aarschotstraat - inbegrepen in het dossier voor de vergunningsaanvraag voor het Noordstation) en schacht P6 (toegang werf voor het uitvoeren van de doorgang onder het netwerk aan het Noordstation, in de Vooruitgangstraat - inbegrepen in het dossier voor de vergunningsaanvraag voor het Noordstation) ;
- Een stelplaats (onderhoudssite en garage voor treinstellen) te Haren.

De wijziging van het bestaande deel vanaf het Albertstation tot en met het Noordstation, maakt geen deel uit van dit project. De aanpassing van de bestaande structuur van het Noordstation, die de integratie van de waterzuiveringsinstallatie alsook de integratie ervan in het bestaande Infrabel-gebouw mogelijk maakt, is daarentegen wel in het programma opgenomen.

De onderzoeken die sinds het Master Plan gerealiseerd werden, hebben bijgedragen tot het bepalen van het exacte tracé, de ligging en de inrichting van de stations, maar ook de afmetingen van de infrastructuur. Om zowel de boven- als ondergrondse risico's die gepaard gaan met de bouw van een tunnel te beperken, werd geopteerd om de werkzaamheden uit te voeren met een tunnelboormachine (TBM).

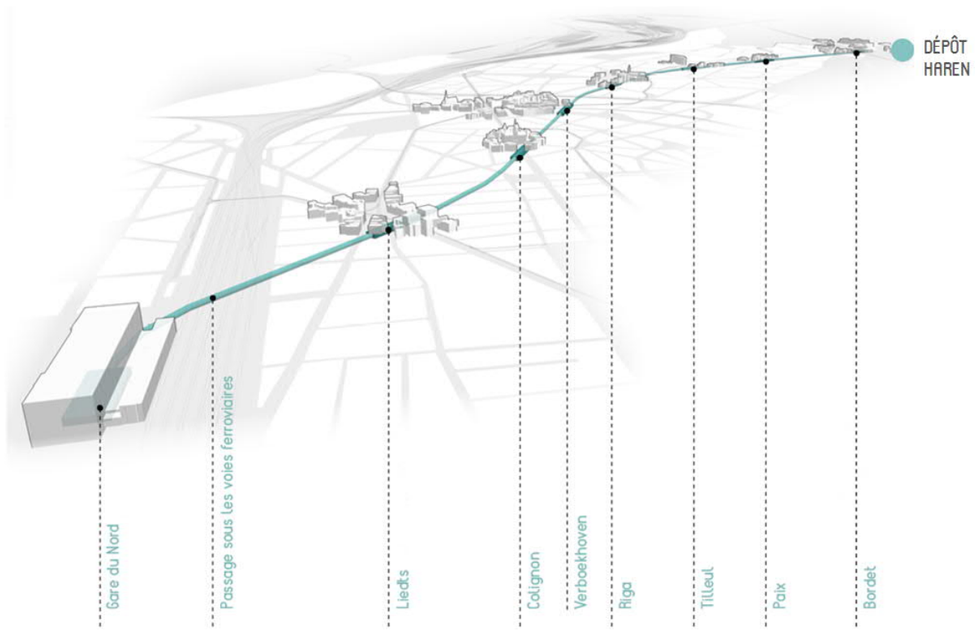
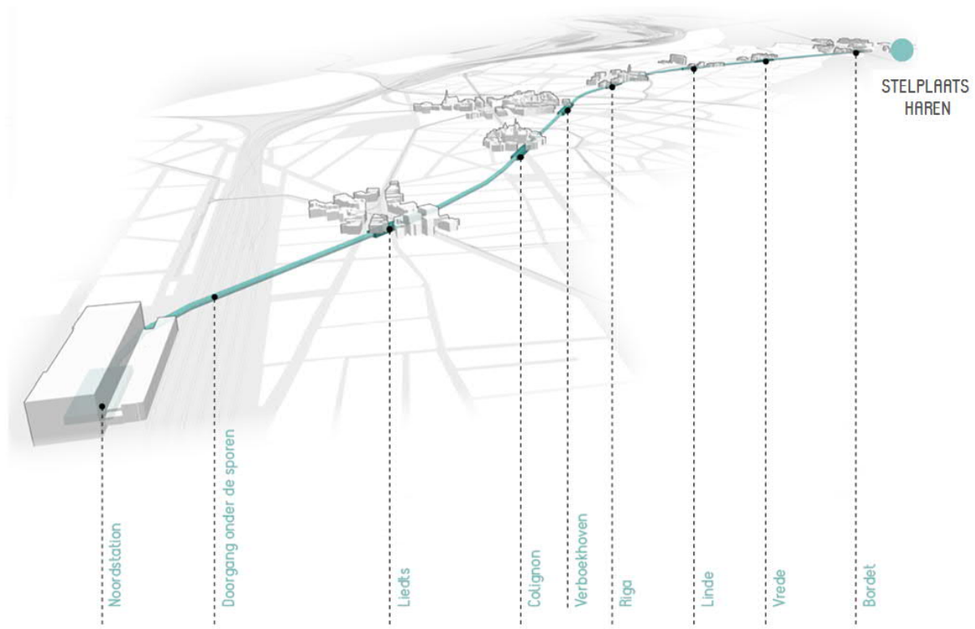


Figure 2 - Projet d'extension du réseau métro bruxellois vers le nord, vue axonométrique

Avec une fréquence de 3 minutes, la nouvelle ligne permettra de faire le trajet de Bordet à la Gare du Nord en seulement 10 minutes (et moins de 20 minutes pour Bordet-Albert). La ligne, exploitée en métro automatique, qui se veut plus régulière et plus confortable, fournira à Bruxelles des solutions de haute qualité en termes de mobilité et de confort en augmentant la capacité de l'offre de transports en commun, aujourd'hui saturée. Cette nouvelle ligne répond aux objectifs du plan IRIS 2 en matière de limitation de la pression automobile et du renfort du réseau de transport public existant.

Les stations sont conçues pour augmenter le confort des voyageurs et pour favoriser l'intermodalité avec les autres modes de transport (tram, bus, RER et train). C'est particulièrement le cas pour les stations de Verboekhoven et Bordet qui sont prévues pour permettre l'intermodalité avec une future station RER. Chaque station est aussi conçue pour faciliter le parcours du voyageur au sein de la station et aux alentours.



Figuur 2 - Uitbreidingsproject van de Brusselse metro naar het noorden, axonometrische weergave

Met een frequentie van 3 minuten zal de nieuwe lijn het traject Bordet-Noordstation in slechts 10 minuten afleggen (in minder dan 20 minuten van Bordet naar Albert). De lijn wordt uitgebaat als automatische metro. Er wordt gestreefd naar een betere regelmaat en een hoger comfort. Deze nieuwe lijn voldoet aan de doelstellingen van het plan IRIS 2 inzake beperking van het autoverkeer en versterking van het bestaand openbaar vervoersnetwerk.

De stations zijn ontworpen om meer comfort te bieden aan de reizigers en de intermodaliteit met de andere transportmodi (tram, bus, GEN en trein) te bevorderen. Dit geldt voornamelijk voor de stations Verboekhoven en Bordet die intermodaal verbonden zullen zijn met een toekomstig GEN-station. Elk station is eveneens ontworpen om het traject van de reiziger, binnen en rondom het station, vlotter te laten verlopen.

2.2. PRECISIONS QUANT A L'ETENDUE DE LA DEMANDE DE PERMIS (MIXTE)

Le projet a pour objet l'extension du réseau de transports en commun de haute performance vers le nord de Bruxelles. Il comprend principalement la réalisation d'un ouvrage de 170 m sous le réseau du chemin de fer à la Gare du Nord (inclus au sein du Dossier de demande de permis Gare du Nord), d'un tunnel de 4,5 km creusé au tunnelier, la construction de 7 nouvelles stations réalisées en fouille ouverte (Liedts, Colignon, Verboekhoven, Riga, Tilleul, Paix et Bordet), d'un nouveau dépôt métro (et site d'entretien) sur le site de Haren et d'une station d'épuration à Gare du Nord.

Le projet nécessite également la création de trois puits d'accès au chantier :

- le puits P0 (puits de démarrage du tunnelier sur le site du futur dépôt à Haren),
- le puits P5 (puits de sortie du tunnelier, dans la rue d'Aerschot)
- et le puits P6 (accès chantier pour la réalisation du passage sous le grill des rails à la Gare du Nord).

Les puits P5 et P6 sont inclus au sein du Dossier de demande de permis Gare du Nord.

Le tracé s'étend ainsi sur environ 5 km pour accueillir les nouveaux ouvrages et traverse les communes de Schaerbeek, Evere et Bruxelles-Ville.

Après analyse des spécificités du présent projet, le choix a été fait d'introduire en l'espèce (à l'exception de l'ouvrage Gare du Nord), une seule demande de permis d'environnement sur la base de l'article 11 de l'ordonnance du 5 juin 1997 relative aux permis d'environnement. Compte tenu du caractère mixte du projet, un périmètre identique a été arrêté pour la demande de permis d'urbanisme.

Etant donné que les stations, le puits P0 et la station d'épuration Gare du Nord sont tous reliés par le tunnel, la nature des ouvrages, leur configuration et leur interdépendance forment une unité technique et géographique bien que les installations soient séparées.

Ils sont en effet tous matériellement reliés par le tunnel. Il y a donc une continuité géographique entre tous les ouvrages du projet.

En ce qui concerne les stations, on relèvera que les installations d'alimentation électrique d'une station alimentent également la station suivante sur la ligne par le biais des postes de redressement et de transformation. Les installations de ventilation sont également interconnectées.

Plus généralement, la construction du nouveau dépôt ne peut se concevoir sans la construction du tunnel qui le relie aux différentes nouvelles stations. De même, l'exploitation de la nouvelle ligne nord ne peut techniquement s'envisager qu'en prévoyant la construction d'un nouveau dépôt qui permettra de remiser et d'entretenir les rames circulant sur cette ligne. Il existe de surcroît des connexions techniques entre ce dépôt et le dernier tronçon du tunnel (alimentation électrique, éclairage, désenfumage, ...).

Ceci ne signifie toutefois pas, bien entendu, que tout projet futur d'extension du réseau comportant plusieurs stations constituerait, dans tous les cas, une telle unité technique et géographique qui s'apprécie au cas par cas.

2.2. VERDUIDELIJKING OVER DE OMVANG VAN DE (GEMENGDE) VERGUNNINGSAANVRAAG

Doel van dit project is de studie van de uitbreiding van het hoogwaardige openbaar vervoersnet naar het noorden van Brussel. Het project omvat de bouw van een kunstwerk van 170 m onder het netwerk van de treinsporen van het Noordstation (inbegrepen in het dossier voor de vergunningsaanvraag voor het Noordstation), een 4,5 km lange tunnel die d.m.v. een tunnelboormachine uitgegraven wordt, 7 nieuwe stations uitgevoerd in open sleuf (Liedts, Colignon, Verboekhoven, Riga, Linde, Vrede et Bordet), een nieuwe metrostelplaats (en onderhoudssite) op de site van Haren en een waterzuiveringsstation aan het Noordstation.

Het project vereist eveneens de bouw van drie schachten die toegang verlenen tot de werf :

- schacht P0 (startschacht van de tunnelboormachine op de toekomstige stelplaats van Haren),
- schacht P5 (eindschacht als uitgang voor de TBM in de Aarschotstraat)
- en schacht P6 (toegang werf voor het uitvoeren van de doorgang onder het rooster van de sporen aan het Noordstation.

Schachten P5 en P6 zijn inbegrepen in het dossier voor de vergunningsaanvraag voor het Noordstation

Het tracé is ongeveer 5 km lang om de nieuw kunstwerken in op te vangen en doorkruist de gemeenten Schaarbeek, Evere en Brussel-stad.

Na analyse van de kenmerken van dit project, werd geopteerd (met uitzondering van het kunstwerk Noordstation) om één enkele milieuvergunning in te dienen op basis van artikel 11 van de verordening van 5 juni 1997 inzake milieuvergunningen. Gezien het gemengde karakter van het project, werd een identieke perimeter vastgelegd voor de aanvraag voor de stedenbouwkundige vergunning.

Aangezien de stations, de schacht P0 en het waterzuiveringsstation van het Noordstation door de tunnel met elkaar zijn verbonden, vormen de aard van de kunstwerken, hun configuratie en hun onderlinge afhankelijkheid een technische en geografische eenheid, ook al gaat het om gescheiden installaties.

De kunstwerken zijn materieel gezien met elkaar verbonden via de tunnel. Er bestaat dus een geografische continuïteit tussen alle kunstwerken van het project.

Wat de stations betreft, moet worden opgemerkt dat de installaties voor de elektrische voeding van een station eveneens het volgende station voedt d.m.v. gelijkrichters en transformatorstations. De installaties voor de ventilatie zijn eveneens onderling verbonden.

Meer in het algemeen kan de bouw van de nieuwe stelplaats niet geconcipieerd worden zonder de constructie van de tunnel die de verschillende nieuwe stations met elkaar verbindt. Hetzelfde geldt voor de exploitatie van de nieuwe noordlijn. Technisch gezien kan de lijn niet bestaan zonder de bouw van een nieuwe stelplaats om de metrostellen die op deze lijn rijden, te stallen en te onderhouden. Er bestaan op deze lijn bovendien technische connecties tussen de stelplaats en het laatste deel van de tunnel (elektrische voeding, verlichting, rook- en warmteafvoersysteem, ...).

En revanche, les installations techniques du dépôt existant à Haren ne sont pas comprises dans la demande de permis actuelle - à l'exception des parties du site qui se superposent à une partie des installations actuelles - lesquelles seront supprimées dans le cadre du projet. En d'autres termes, la demande de permis porte aussi sur les parties d'installations actuelles qui sont modifiées dans ce projet. Pour le surplus, le dépôt existant est déjà couvert par un permis d'environnement de classe 1A (y compris un parking et la voie d'essais existante à l'Est du terrain du futur dépôt métro), permis dont le renouvellement exclura les installations incluses dans la présente demande à la délivrance du permis d'environnement sollicité actuellement.

Enfin, on précisera pour le bon ordre que la transformation de la ligne de tram existante entre la station Albert et la Gare du Nord en métro ne fait pas partie du périmètre du présent projet. Ces deux projets portés par la STIB sont en effet entièrement distincts l'un de l'autre, la réalisation de l'un étant indépendante de celle de l'autre. Leur exécution ne sera en principe d'ailleurs pas concomitante. En toute hypothèse, ils ne sont pas géographiquement proches de sorte qu'une demande de permis globale et une évaluation unique des incidences ne se justifient manifestement pas.

La construction des deux puits P5 et P6 et le tunnel qui les relie, fait partie d'une demande séparée d'un permis d'urbanisme et d'un permis d'environnement.

2.3. POINTS SPÉCIFIQUES TUNNEL

Le tunnel qui desservira la future ligne de métro M3 commence son parcours sous la Gare du Nord jusqu'à atteindre le site de maintenance situé au dépôt de Haren, traversant les communes de Schaerbeek, Evere et Haren. Il a une longueur d'environ 5 km, dont 4,5 km seront creusés au tunnelier.

Figure 3 - Vue en plan du tracé Métro Nord

Dit betekent uiteraard niet dat elk toekomstig uitbreidingsproject van het netwerk bestaande uit verschillende stations, steeds een dergelijke technische en geografische eenheid zal vormen. Elk project dient apart bekeken te worden.

De technische installaties van de bestaande stelplaats te Haren zijn daarentegen niet inbegrepen in de huidige vergunningsaanvraag – met uitzondering van de delen van de site die op een deel van de bestaande installaties liggen – die in het kader van dit project, verwijderd zullen worden. M.a.w. de vergunningsaanvraag heeft eveneens betrekking op de huidige installaties die in dit project gewijzigd worden. Voor de rest wordt de bestaande stelplaats reeds gedekt door een milieuvergunning van klasse 1A (met inbegrip van een parking en de bestaande testspoor ten oosten van het terrein van de toekomstige stelplaats van de metro). Bij de vernieuwing van deze vergunning zal geen rekening gehouden worden met de installaties die in de huidige aanvraag tot milieuvergunning vervat zijn.

Tot slot dient voor de goede orde gemeld te worden dat de verbouwing van de bestaande tramlijn in metrolijn, tussen het station Albert en het Noordstation, geen deel uitmaakt van de perimeter van het huidige project. Deze twee projecten van de MIVB zijn onafhankelijk van elkaar. In principe zal hun uitvoering niet gelijktijdig verlopen. Een globale vergunningsaanvraag alsook één enkele evaluatie van de milieueffecten zijn niet gerechtvaardigd omdat beide sites geografisch ver van elkaar verwijderd zijn.

De realisatie van de schachten P5 en P6 en de tunnel welke hen verbindt, maakt deel uit van afzonderlijke aanvragen tot stedenbouwkundige- en milieuvergunning.

2.3. SPECIFIEKE PUNTEN TUNNEL

De tunnel die de toekomstige metrolijn M3 zal aandoen, start zijn parcours onder het Noordstation en loopt tot de onderhoudssite aan de stelplaats in Haren. De tunnel doorkruist hierbij de gemeenten Schaarbeek, Evere en Haren. De tunnel is ongeveer 5 km lang waarvan 4,5 km wordt uitgegraven d.m.v. een TBM.

Figuur 3 – Bovenaanzicht van het tracé van Metro Noord

Le tunnel

Il s'agit d'un tunnel à deux voies présentant un diamètre intérieur de 8,90 m, dimensionné pour accueillir tous les équipements nécessaires au bon fonctionnement de la future ligne 3 et assurer la sécurité dans le tunnel.

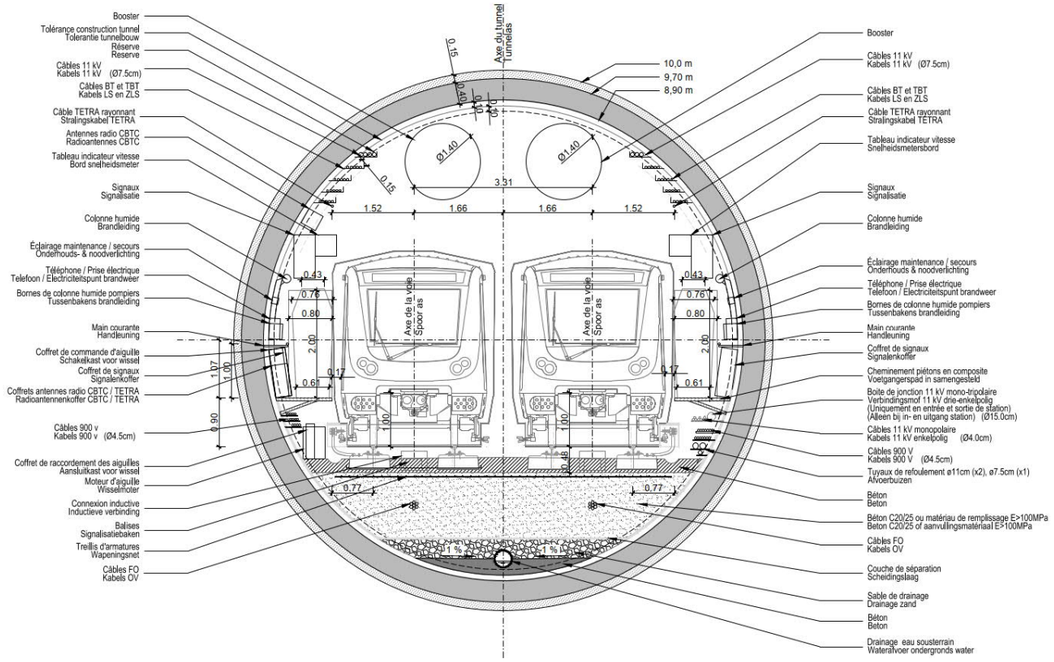


Figure 4 - Coupe type du tunnel

Deux passerelles de cheminement piétons, une de chaque côté des voies, sont prévues au niveau du plancher des rames de métro afin de faciliter l'évacuation des passagers en cas d'incident dans le tunnel.

Le tunnelier

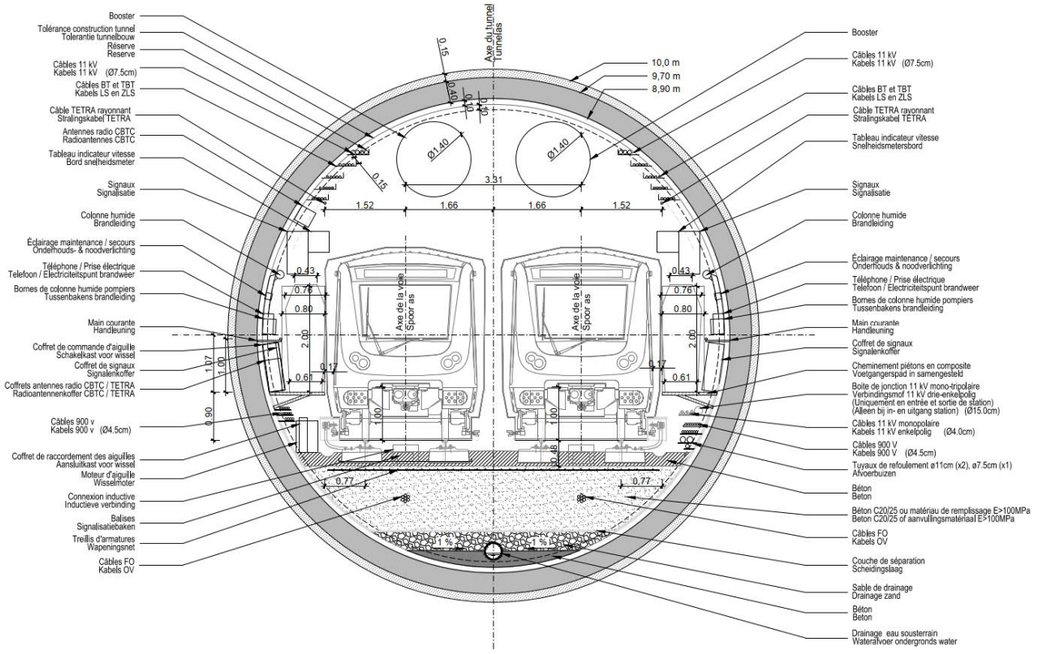
Le tunnel de la ligne de métro M3 sera creusé par un tunnelier à pression de confinement de 10 m de diamètre. Le tunnelier traversera le sous-sol bruxellois à une profondeur moyenne de 23 m sous le niveau du terrain naturel. Ce creusement se fera 24h/24, 7 jours/7, avec une vitesse d'avancement en moyenne de 10 mètres chaque jour.

Le tunnelier sera mis en place dans le P0, puits de démarrage, et dans la rampe, tous deux construits au niveau du futur dépôt de Haren, et ressortira de terre au P5, puits de chantier construit à cet effet, à proximité de la Gare du Nord, au niveau de la rue d'Aerschot.

Au fil de sa progression, le tunnelier pose les anneaux en béton, appelés voussoirs, qui sont approvisionnés depuis le puits P0 par des wagonnets circulant dans le tunnel. Dans l'autre sens, tous les déblais extraits par le tunnelier sont évacués jusqu'au site de stockage temporaire prévu sur le site de Haren sur un tapis roulant, ou un tuyau – en fonction du type de confinement choisi -, qui s'allonge au fur et à mesure du creusement.

De tunnel

Het gaat om een 2-vakstunnel met een binnendiameter van 8,90 m, voldoende groot om alle nuttige uitrustingen te bevatten voor de goede werking van de toekomstige lijn 3 en de veiligheid in de tunnel te garanderen.



Figuur 4 - Typedoorsnede tunnel

Op het niveau van de vloer van de metrostellen zijn twee loopbruggen voor voetgangers voorzien, één aan elke kant, om in geval van nood, de evacuatie van de reizigers vlotter te laten verlopen.

Tunnelboormachine

De tunnel van metrolijn M3 zal met een tunnelboormachine met een diameter van 10 m, uitgegraven worden. De tunnelboormachine zal de Brusselse bodem doorkruisen op een gemiddelde diepte van -23m onder het maaiveld. De boring verloopt 24u/24, 7d/7 met een gemiddelde voortgangssnelheid van 10 m per dag.

De tunnelboormachine wordt in de startschacht PO en in de helling, beide geïnstalleerd op het niveau van de toekomstige stelplaats van Haren en zal boven komen via schacht P5 die speciaal daartoe gebouwd zal worden in de nabijheid van het Noordstation, ter hoogte van de Aarschotstraat.

Tijdens de voortgang van de TBM, worden betonnen ringen, segmenten genaamd, aangevoerd vanuit schacht P0 d.m.v. wagonnetjes die in de tunnel rijden. In de andere richting, wordt alle door de TBM afgegraven grond geëvacueerd naar de tijdelijke opslaglocatie op de site van Haren ; deze evacuatie gebeurt i.f.v. de gekozen afscherming per transportband of buis, die steeds langer wordt naarmate de uitgraving vordert.

Le tunnelier est une machine qui peut être comparée à une usine souterraine. La figure ci-dessous montre l'exemple d'un tunnelier à pression de terre, type préconisé pour le creusement du tunnel entre la Gare du Nord et le futur dépôt de Haren. La structure comprend trois grandes parties : le tunnelier en soi (ou bouclier), le train suiveur et le train de marinage.

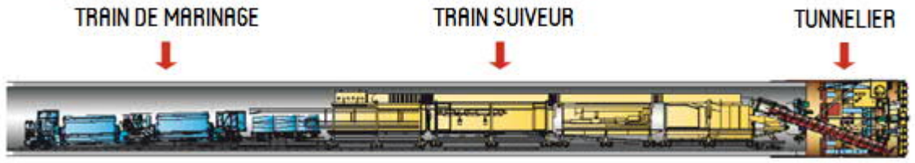


Figure 5 - Les trois grandes parties d'un tunnelier

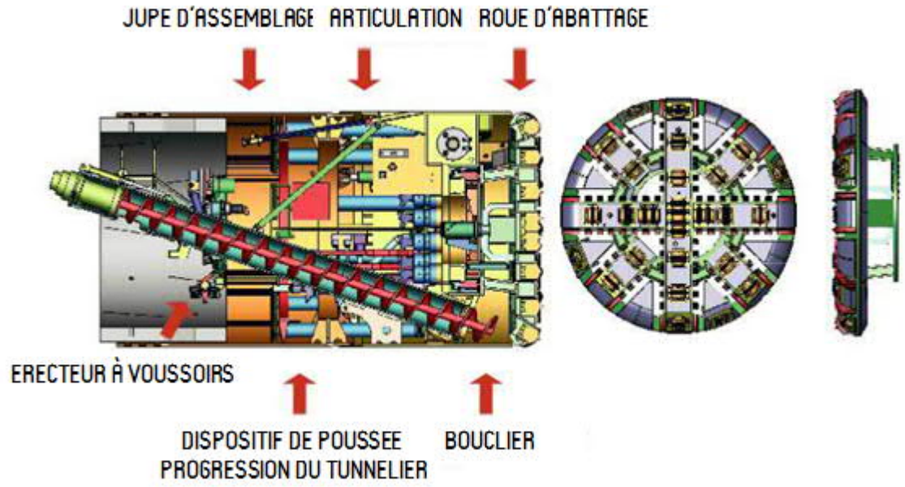


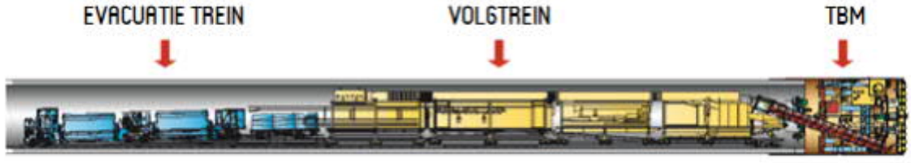
Figure 6 -La partie avant du tunnelier

- La roue de coupe est la partie rotative qui, à l'aide des molettes et des couteaux, attaque le sol ;
- Dans la chambre d'abattage, les terres sont confinées puis évacuées ;
- L'articulation comportant un joint étanche permet de réaliser les courbes dans la géométrie du forage ;
- Le dispositif de poussée est composé de vérins qui s'appuient sur les voussoirs déjà mis en place et aident le tunnelier à avancer ;
- Dans le train suiveur se trouvent la cuve et pompes de transfert du mortier et la cabine de pilotage

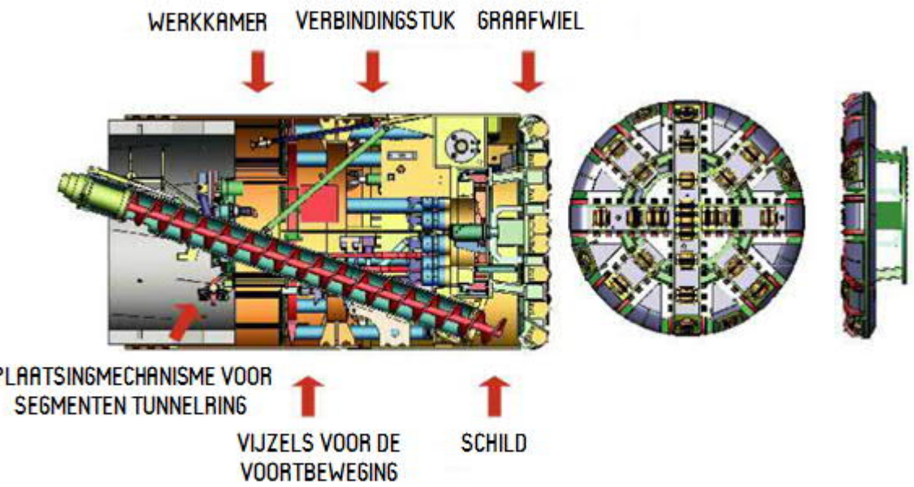
Le travail s'effectue en deux temps : la roue de coupe, à l'abri du bouclier, creuse le terrain en s'appuyant sur les éléments du tunnel déjà en place alors que le convoyeur à bande – ou le tuyau de transport – évacue les déblais. Ensuite, un dispositif d'érection permet la mise en place des voussoirs qui constitueront le revêtement définitif du tunnel.

Lors de ces deux phases de travail, le train de marinage permet l'évacuation des déblais ainsi que l'acheminement des voussoirs. La figure suivante illustre le principe d'évacuation des terres par convoyeurs à bande et l'acheminement des voussoirs.

Een TBM kan vergeleken worden met een ondergrondse fabriek. De hieronder staande afbeelding toont een earth-pressure balanced shield of EPS tunnelboormachine zoals geadviseerd voor de uitgraving van de tunnel tussen het Noordstation en de stelplaats te Haren. Deze structuur omvat drie grote onderdelen : de eigenlijke tunnelboormachine, de volgwagens en de evacuatietrein.



Figuur 5 – De drie grote onderdelen van een TBM



Figuur 6 - Neus van de TBM

- Het graafwiel is het roterende gedeelte dat d.m.v. gekartelde wielen en messen de grond aansnijdt.
- De uitgegraven gronden worden in de graafkamer verzameld en daarna afgevoerd.
- Het scharnier met waterdichte afdichting maakt dat er bochten gemaakt kunnen worden in de geometrie van de boring.
- Het duwelement bestaat uit vijzels die op de reeds geplaatste segmenten steunen en helpt de tunnelboormachine om vooruit te gaan.
- In de volgwagen vinden wij de kuip en de pompen voor het transport van de mortel alsook de stuurcabine.

De werkzaamheden gebeuren in twee fasen : het graafwiel dat beschermd wordt door het schild, graaft in de bodem door te steunen op de reeds geplaatste tunnelelementen terwijl de transportband of transportbuis de afgegraven grond afvoert. Daarna zorgt het nivelleertoestel voor het plaatsen van de tunnelelementen die de definitieve tunnelbekleding van de tunnel vormen.

Tijdens de twee bouwfasen, laat de evacuatietrein toe om de afgegraven grond af te voeren en de tunnelelementen aan te voeren. De volgende afbeelding illustreert het principe van de afvoering van de gronden per transportband en de aanvoer van de tunnelelementen.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

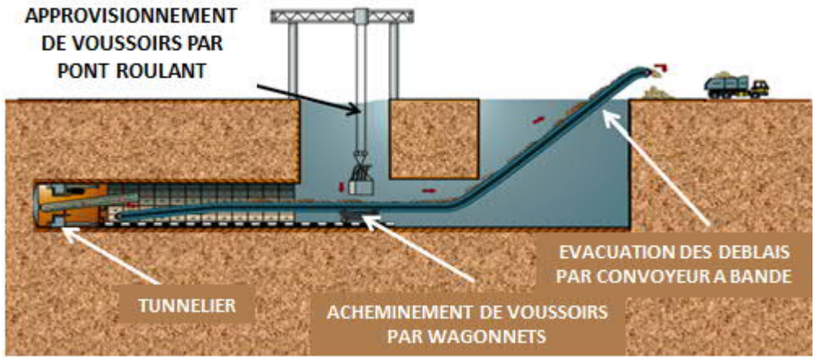


Figure 7 - Principe de fonctionnement d'un tunnelier

Le puits de démarrage – P0

Le P0, puits de démarrage du tunnelier, sera construit dans les emprises du futur dépôt de Haren. Ses dimensions intérieures de 16 m x 20 m permettront d'assembler le tunnelier au fond du puits et réaliser les opérations d'acheminement des voussoirs et évacuation de déblais à travers deux trémies situées dans la rampe d'accès (au nord du dépôt) et qui resteront ouvertes à cet effet durant toute la phase de forage.

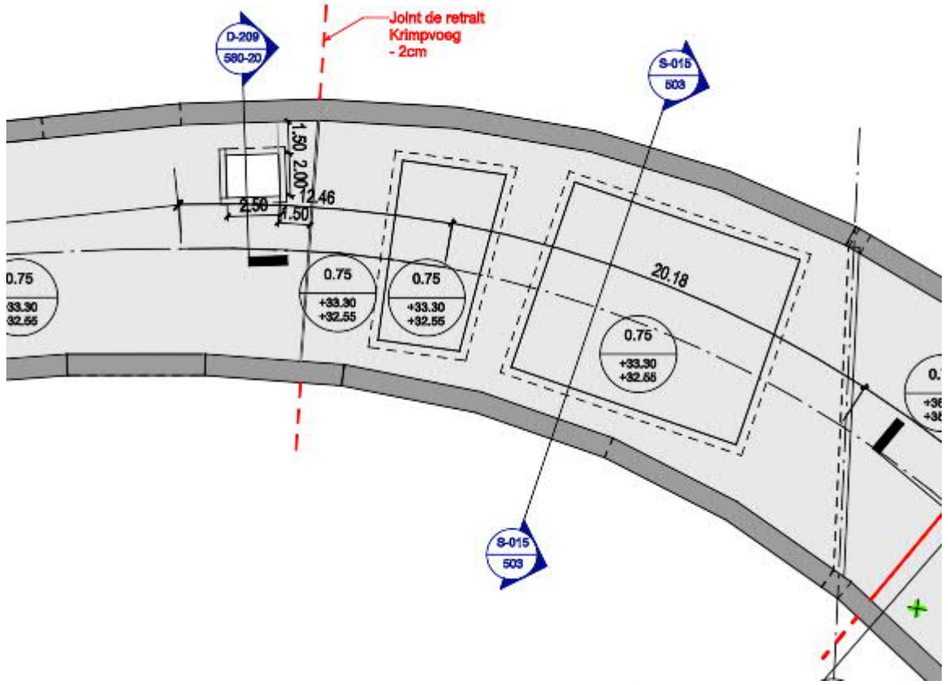
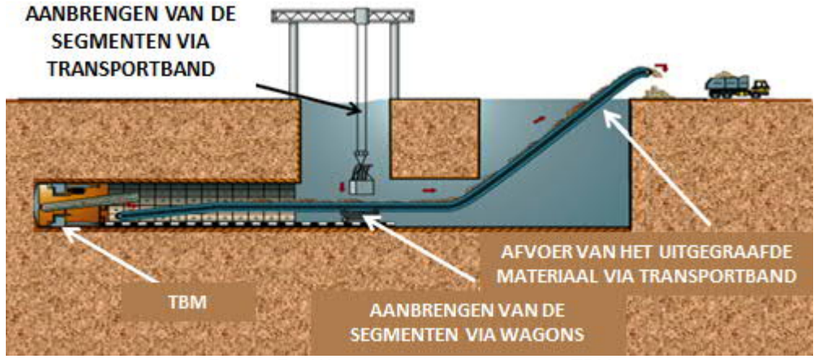


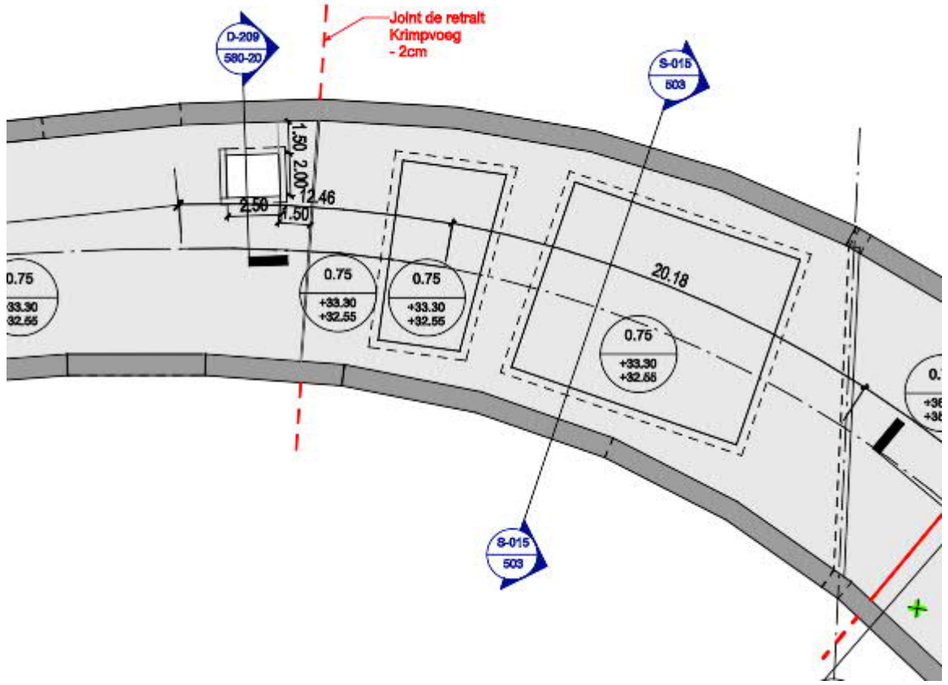
Figure 8 - Vue en plan de la toiture de la rampe d'accès en phase chantier



Figuur 7 - Werkingsprincipe van een TBM

De startschacht – P0

Schacht P0 is de startschacht van de tunnelboormachine en zal op de site van de toekomstige stelplaats van Haren gebouwd worden. De binnenafmetingen van de schacht zijn 16 m x 20 m zodat de tunnelboormachine op de bodem geassembleerd en de tunnelelementen aangevoerd en de afgegraven gronden afgevoerd via twee schachten in de toegangshelling (ten noorden van de stelplaats) en die hiervoor openblijven tijdens de hele boorfase.



Figuur 8 - Bovenaanzicht van het dak van de toegangshelling tijdens de werffase

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Le profil en long

Le profil en long du tunnel a été défini sur base des hypothèses de construction, maintenance, d'exploitation et sécurité, et permet des avantages importants :

- Construction : simplification au niveau de la conduite du tunnelier (changement de direction verticale réduits);
- Maintenance : réduction du nombre de points bas et donc du nombre de stations de pompage ;
- Exploitation : confort des voyageurs lié au nombre de changements de direction verticale limité;
- Stabilité et limitation des tassements: le profil en long prend en compte les résultats des différents calculs réalisés en phase étude (sur base des essais de sol réalisés).

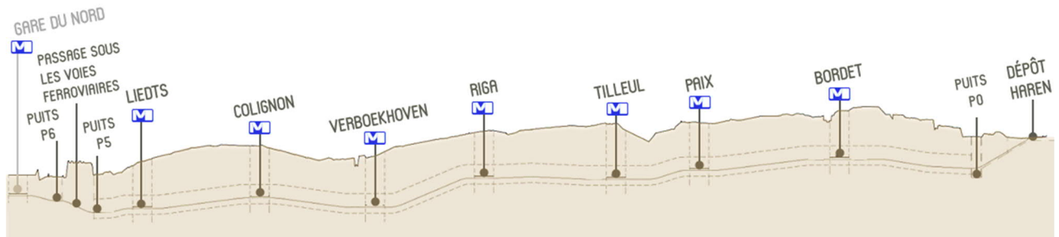


Figure 9 -Profil en long de la future ligne M3 (Gare du Nord au dépôt de Haren)

L'impact en surface

Le tunnel est un ouvrage intégralement réalisé en souterrain, ce qui fait que l'impact sur la situation existante en surface est minime. La méthode de forage au tunnelier à pression de confinement comporte un niveau de tassement et de vibration très faible.

De plus, pendant toute la durée du chantier, une surveillance des ouvrages et un monitoring des constructions en surface seront mis en place, avec une attention particulière lors du passage sous certains bâtiments sensibles.

Le planning

Figure 10 - Avancement prévu pour le tunnelier

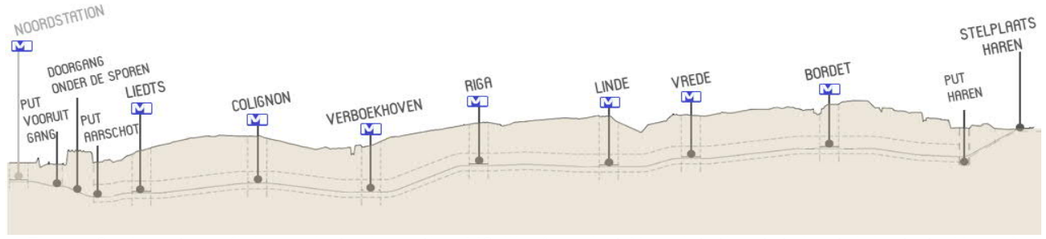
Il est prévu de démarrer les travaux de forage en janvier 2025 pour arriver au puits P5, où il sera démonté et évacué deux ans après, en mars 2027.

Afin d'optimiser le délai global du Projet, toutes les stations seront excavées avant le passage du tunnelier.

Lengteprofiel

Het lengteprofiel werd bepaald op basis van de bouwhypothesen, het onderhoud, de exploitatie en de veiligheid en biedt belangrijke voordelen :

- Bouw : vereenvoudiging op het niveau van de besturing van de tunnelboormachine (beperkte verticale richtingswijzigingen)
- Onderhoud : vermindering van het aantal lage punten en dus van het aantal pompstations
- Exploitatie : comfort van de reiziger gelinkt aan de beperkte verticale richtingswijzigingen
- Stabiliteit en beperking van de zettingen : het lengteprofiel houdt rekening met de resultaten van de verschillende berekeningen gemaakt tijdens de studiefase (op basis van de gerealiseerde bodemproeven).



Figuur 9 - Lengteprofiel van de toekomstige M3-lijn (van het Noordstation tot de stelplaats te Haren)

Bovengrondse impact

De tunnel is een kunstwerk dat volledig ondergronds wordt uitgevoerd, wat maakt dat de impact op de bestaande bovengrondse toestand, miniem zal zijn. De boormethode met tunnelboormachine brengt een laag verzakkings- en trillingsniveau met zich mee.

Daarenboven zal er gedurende de hele duur van de werf toezicht gehouden worden op de werkzaamheden en zullen de bovengrondse constructies gemonitord worden, met bijzondere aandacht voor sommige gevoelige gebouwen.

Planning

Figuur 10 - Voorziene voortgang voor de TBM

De tunnelboormachine zou in januari 2025 starten en tot schacht P5 gaan waarna de TBM na 2 jaar, in maart 2027, gedemonteerd en afgevoerd zou worden.

Om de algemene termijn van het project te optimaliseren, zullen alle stations vóór de doortocht van de TBM, worden uitgegraven.

Le tunnel en chiffres

Longueur totale de tunnel	4,5 km
Diamètre intérieur	8,9 m
Diamètre de forage	10 m
Vitesse moyenne de creusement	300 m par mois
Profondeur moyenne de creusement	-23 m
Profondeur maximum de creusement	-30 m
Volume de déblai à extraire	Environ 350.000 m^3

Sécurité

Il n'existe pas de règlementation ni de norme belge qui s'appliquent aux tunnels. La sécurité incendie est traitée sur base des standards internationaux (benchmark) et selon les règles de l'art.

Le standard international est basé sur des normes disponibles en Europe (France, Italie, Allemagne, etc.) concernant des réseaux de métros ou des tunnels ferroviaires. De plus, les résultats récents des projets de recherche (comme le projet METRO de Suède ou les rapports de Karl Fridolf sur l'évacuation des personnes) sont pris en compte.

Les standards internationaux, combinés à une approche Fire Safety Enigeering ont menés aux mesures dans les domaines de sécurité suivants :

- Le tunnel dispose de 2 cheminements piétons qui longent le tunnel au même niveau que le plancher de la rame.
- L'accès des services de secours est réalisé via les stations adjacentes.
- Le tunnel est équipé d'un système de détection incendie performant qui permet de localiser rapidement l'incendie et de déclencher le système de désenfumage
- Le tunnel est équipé d'un système de désenfumage. Chaque tronçon dispose d'un certain nombre de boosters. Les fumées seront poussées vers une des stations adjacentes où elles seront extraites et rejetées vers la surface.
- L'alerte du public se passe par un système 'public adress' qui permet de diffuser des messages sonores depuis l'OCC sur un ou plusieurs quais, dans une ou plusieurs rames de métro, ou d'autres combinaisons prédéfinies.
- L'éclairage dans le tunnel qui sert à la maintenance sera alimenté par le réseau de sécurité. Un niveau d'éclairage suffisant sera garanti.
- Chaque station dispose d'une alimentation des circuits normaux et une alimentation de secours (réseaux de sécurité). Les équipements du tunnel seront alimentés par les stations.
- Le tunnel est équipé d'un réseau de bornes d'incendie avec des hydrants muraux de type DSP 70 placés tous les 50 m, alternant sur les deux côtés.

Voir 3. Note de sécurité, chapitre 3.9 pour plus d'information détaillée sur la sécurité du tunnel.

De tunnel in cijfers

Totale lengte van de tunnel	4,5 km
Binnendiameter	8,9 m
Boordiameter	10 m
Gemiddelde boorsnelheid	300 m per maand
Gemiddelde boordiepte	-23 m
Maximale boordiepte	-30 m
Volume van de te verwijderen grond	Ongeveer 350.000 m^3

Veiligheid

Er bestaat geen reglementering of Belgische normen die van toepassing zijn op de tunnels. De brandveiligheid wordt bekeken op basis van de internationale normen (benchmark) en volgens de regels van de kunst.

De internationale norm is gebaseerd op de beschikbare Europese normen (Frankrijk, Italië, Duitsland, enz.) inzake metronetwerken of spoorwegtunnels. Bovendien wordt rekening gehouden met de recente resultaten van onderzoeksprojecten (zoals bijvoorbeeld het METRO-project in Zweden of de rapporten van Karl Fridolf over de evacuatie van personen),

De internationale normen, samen met een Fire Safety Engineering aanpak hebben geleid tot de hiernavolgende maatregelen op het vlak van de veiligheid :

- De tunnel beschikt over 2 voetgangerstrajecten langsheen de tunnel op hetzelfde niveau als de vloer van het metrostel.
- De toegang voor de hulpdiensten gebeurt via de aangrenzende stations.
- De tunnel is uitgerust met een performant branddetectiesysteem dat de snelle lokalisatie van de brand toelaat en ervoor zorgt dat het rook-en warmteafvoersysteem in werking treedt.
- De tunnel is uitgerust met een rook- en warmteafvoersysteem. Elk tunneldeel beschikt over een aantal boosters. De rook wordt in de richting van een aangrenzend station gestuurd waar hij onttrokken wordt en naar de oppervlakte wordt uitgestoten.
- De reizigers worden gewaarschuwd via een 'public adress' systeem dat audioberichten kan uitzenden vanuit het OCC op een of meerdere perrons, in één of meerdere metrostellen of in andere vooraf bepaalde samenstellingen.
- De verlichting in de tunnel dat voor het onderhoud van de tunnels dient, zal gevoed worden via het veiligheidsnetwerk. Er wordt een voldoende verlichtingsniveau gewaarborgd.
- Elk station beschikt over een voeding voor de normale kringen en een noodvoeding (veiligheidsnetwerken). De tunneluitrustingen zullen gevoed worden door de stations.
- De tunnel is uitgerust met een netwerk van brandkranen met om de 50 m muurhaspels van het type DSP 70 dat afwisselend aan beide zijden geplaatst zijn.

Zie 3. Veiligheidsnota, hoofdstuk 3.9 voor meer gedetailleerde informatie over de tunnelveiligheid.

2.4. POINTS SPÉCIFIQUES STATION LIEDTS

2.4.1. Chapitre Mobilité

Pour les abords de la station Liedts, l'aménagement de surface proposé a été établi sur la base d'un réaménagement tendant vers le pristin état. Pour la mobilité, les déviations tram ont été représentées conformément aux déviations prévues dans le cadre du plan Trooz-Liedts à l'étude à la Région.

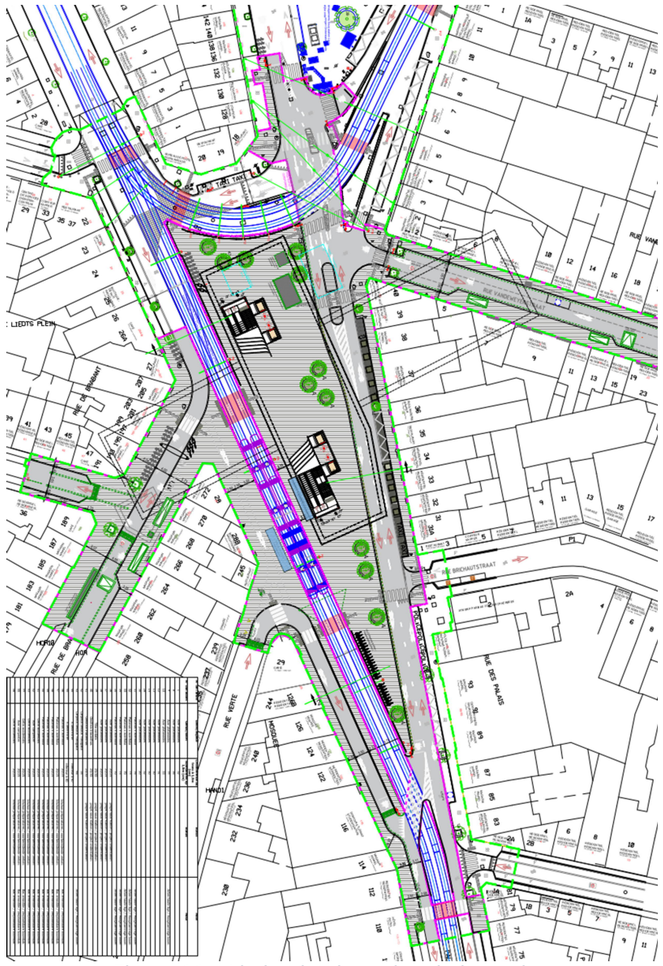


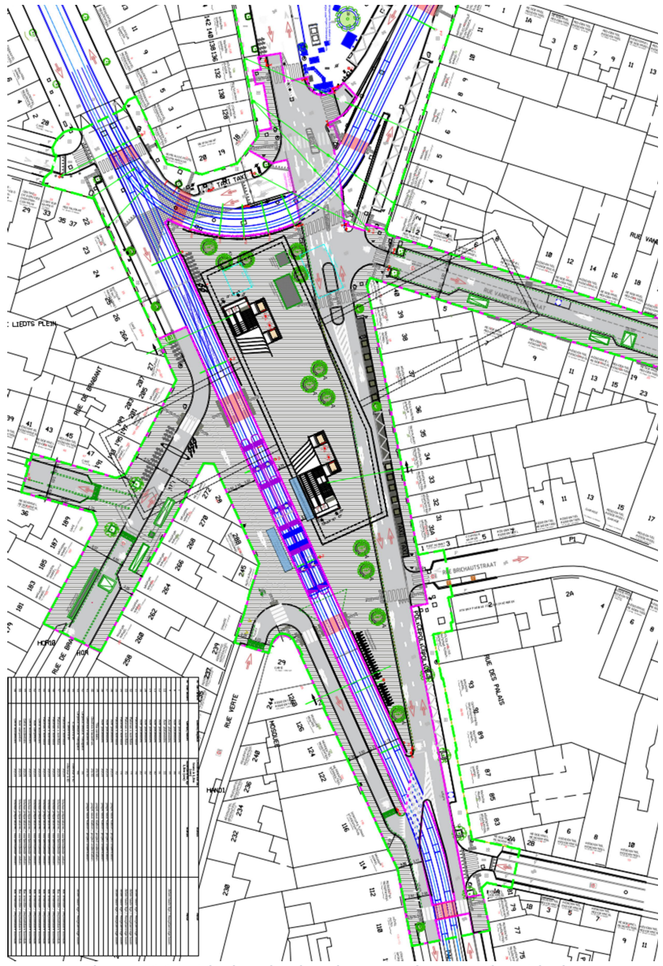
Figure 11 - Liedts, implantation de la station

Le plan Trooz-Liedts couvre une zone nettement plus large que la place Liedts et redessine complètement la circulation dans cette zone avec un impact non négligeable sur la place Liedts.

2.4. SPECIFIEKE PUNTEN STATION LIEDTS

2.4.1. Hoofdstuk Mobiliteit

De voorgestelde inrichting voor de bovengrondse stationsomgeving Liedts, werd opgemaakt conform een inrichting die op de oorspronkelijke staat lijkt. Voor de mobiliteit zijn de tramomleidingen weergegeven overeenkomstig de omleidingen die zijn voorzien in het kader van het Trooz-Liedtsplan dat door het Gewest wordt onderzocht.



Figuur 11 - Liedts, inplanting van het station Liedts

Het plan Trooz-Liedts bestrijkt een veel grotere zone dan het Liedtsplein en hertekent volledig de verkeerssituatie in deze zone met een niet te verwaarlozen impact op het Liedtsplein.

L'effet principal sur la place Liedts concerne la circulation nord-sud qui se concentre sur la Rue des Palais. L'avenue de la Reine est coupée à hauteur du chemin de fer et ne reçoit plus qu'une circulation locale orientée vers le quartier à l'ouest de la place Liedts.
Sur le plan Trooz-Liedts le tram 55 figure encore. A priori, la ligne 55 est vouée à disparaitre. Les voies reliant l'avenue de la Reine avec la rue Gallait seront conservées pour des raisons opérationnelles (sans exploitation commerciale de ces voies) à la demande de la STIB. Les voies du côté est de la place, dans le prolongement de la rue Gallait, seront supprimées.

Sur la place, trois installations de feux tricolores couplées sont prévues :

- Le carrefour rue des Palais x rue Gallait ;
- Le passage piétonnier situé à hauteur de la rue Brichaut ;
- Le croisement du tram avec la direction nord-sud de la rue des Palais.

Dans la rue du Brabant, le trafic ne sera plus possible que dans un seul sens. Sur la place et aux alentours, les emplacements de stationnement seront maintenus autant que possible.

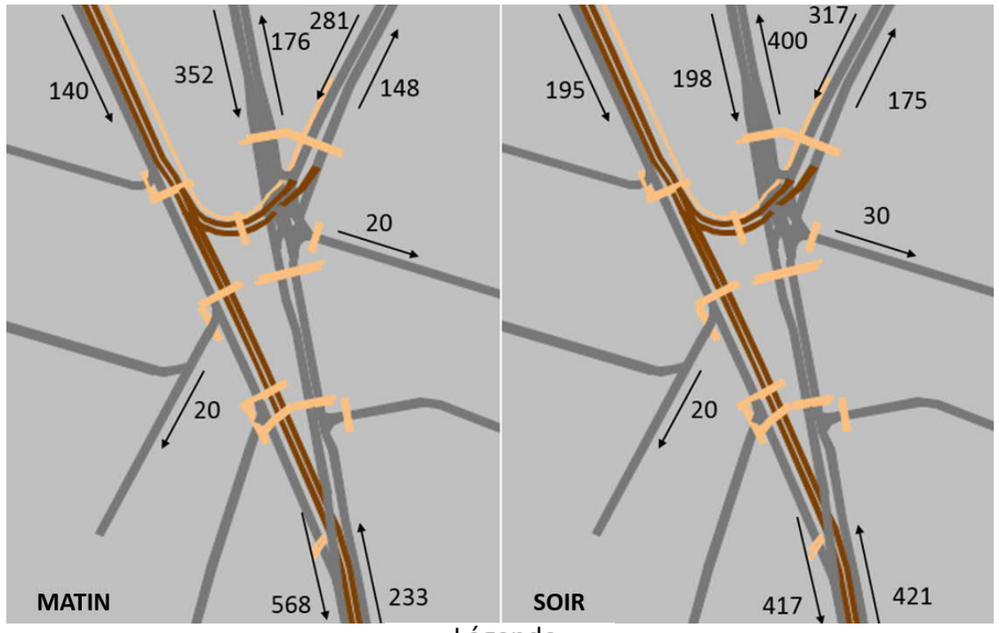


Figure 12 - Liedts, intensités du trafic sur la nouvelle configuration de la place Liedts

Une micro-simulation de la place a été réalisée qui tient compte de l'organisation adaptée de l'infrastructure routière et des glissements dans les flux de circulation associés. Le nombre croissant de flux de piétons de et vers la station de métro a également été pris en compte.

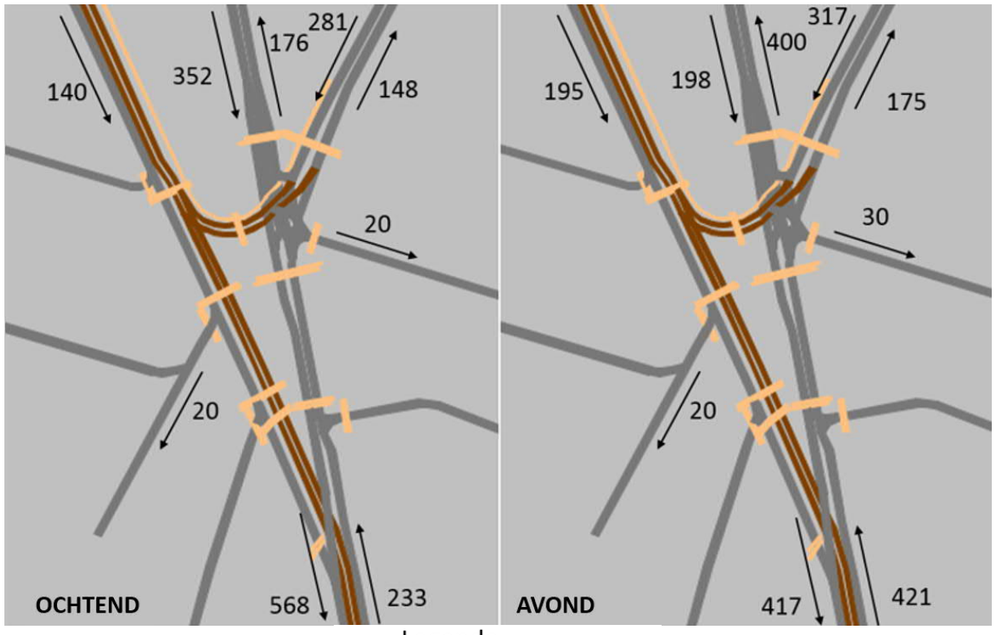
L'étude réalisée pendant les tranches 1 et 2 du projet Métro Nord nous a fourni une estimation du nombre de voyageurs métro. La station Liedts, selon les modèles à grande échelle, sera très populaire et générera un flux important de piétons : 5250 montées et 3700 descentes pour les 2 heures de pointe du matin. En tenant compte de la correspondance avec le tram (+/- 10%) et de l'origine et de la destination dans le quartier, les piétons sont répartis à travers les passages autour de la place Liedts.

Het belangrijkste gevolg op het Liedtsplein betreft het noord-zuid verkeer dat zich op de Paleizenstraat concentreert. De Koninginnelaan wordt afgesneden ter hoogte van de spoorweg en verwerkt enkel nog lokaal verkeer naar de wijk ten westen van het Liedtsplein.
Op het plan Trooz-Liedts wordt tramlijn 55 nog vermeld. Feitelijk is lijn 55 gedoemd om te verdwijnen. De sporen die de Koninginnelaan met de Gallaitstraat verbinden, worden om operationele redenen behouden (zonder commerciële exploitatie van deze sporen) op vraag van de MIVB. De sporen aan de oostzijde van het plein, in het verlengde van de Gallaitstraat, zullen worden verwijderd.

Op het plein zijn er drie driekleurige, gekoppelde verkeerslichten voorzien :

- Het kruispunt Paleizenstraat x Gallaitstraat;
- De voetgangersoversteekplaats ter hoogte van de Brichautstraat;
- Het kruispunt van de tram met de noord-zuidrichting van de Paleizenstraat;

In de Brabantstraat zal enkel nog éénrichtingsverkeer mogelijk zijn. Op en rond het plein zullen de parkeerplaatsen zoveel mogelijk worden gehandhaafd.



Figuur 12 - Liedts, intensiteit van het verkeer op de nieuwe configuratie van het Liedtsplein

Van het plein werd er een microsimulatie gemaakt die rekening houdt met de aangepaste organisatie van de wegeninfrastructuur en de daarmee gepaard gaande verschuivingen in de verkeersstromen. Ook werd rekening gehouden met een stijging van de voetgangersstromen van en naar het metrostation.

De studie die tijdens deel 1 en 2 van het project Metro Noord gedaan werd, heeft een raming van het aantal metroreizigers verschaft. Volgens de modellen op grote schaal zal het metrostation Liedts erg populair zijn en een belangrijke voetgangersstroom teweegbrengen, nl. 5250 opstappers en 3700 afstappers tijdens de twee uur durende ochtendspits. De voetgangers

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Dans la simulation réalisée, une variation du nombre de piétons tenant compte de l'effet de l'hyperpointe a été appliquée.

L'analyse comportait trois points d'attention importants :

- La fluidité du trafic au carrefour rue des Palais / rue Gallait ;
- Les conflits entre piétons et voitures sur les passages protégés ou non-protégés ;
- La priorité du tram.

Grâce aux trois régulations des feux tricolores, coordonnées entre elles, on n'observe pas de problèmes de circulation, ni sur les axes rue des Palais et rue Gallait, ni sur le carrefour. Ces deux axes recevront dorénavant le plus de trafic (+/- 900 véhicules). Cependant, la coordination des plans de feux permet de faire circuler le trafic de manière aisée. Il est aussi à remarquer que le plan Trooz-Liedts change la circulation à plus grande échelle et que les flux est-ouest notamment, ne sont plus possibles par la place Liedts. Ces flux doivent trouver un autre itinéraire, ce qui soulage fortement les voiries sur la place Liedts.

Dans la simulation, nous constatons que les files d'attente aux feux n'excèdent jamais une longueur de 10 voitures.

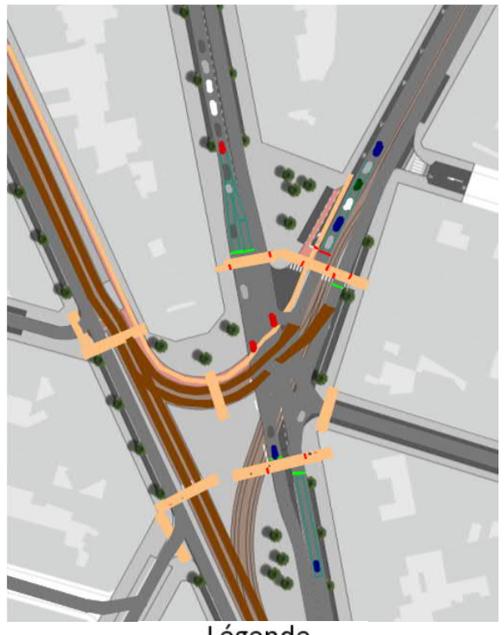


Figure 13 – Liedts, file d'attente typique aux feux

Un conflit important entre les piétons qui traversent et la circulation des véhicules motorisés n'est identifié sur aucun des passages piétons. Certains passages à travers la rue des Palais sont protégés par des feux et la plupart contiennent des ilots pour piétons de manière à réduire la

worden verdeeld over de oversteekplaatsen rond het Liedtsplein, rekening houdend met de tramaansluiting (± 10%) en de herkomst en bestemming in de wijk.

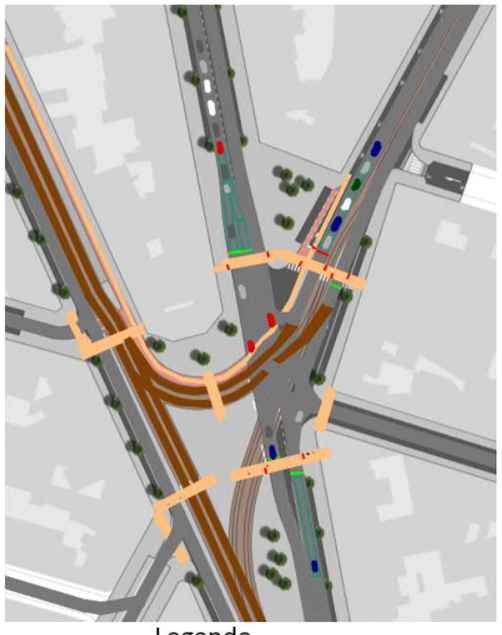
In de uitgevoerde simulatie werd een variatie in het aantal voetgangers toegepast die rekening houdt met de invloed van het drukste half uur van de spits.

De analyse omvatte drie belangrijke aandachtspunten :

- De vloeiende verkeersafwikkeling aan het kruispunt Paleizenstraat / Gallaitstraat
- De conflicten tussen voetgangers en auto's op de beschermde of niet-beschermde oversteekplaatsen
- De voorrang van de tram

Dankzij de drie onderling gereguleerde driekleurige verkeerslichten stelt men geen verkeersproblemen vast, noch op de assen Paleizenstraat/Gallaitstraat, noch op het kruispunt. Deze twee assen zullen voortaan een hogere verkeersdrukte moeten verwerken (+/- 900 voertuigen). Dankzij de coördinatie van de signaalprogramma's zal het verkeer echter vlot verlopen. Er dient ook opgemerkt te worden dat het plan Trooz-Liedts het verkeer op grotere schaal wijzigt en dat o.a. de oost-west verkeersstromen via het Liedtsplein, niet meer mogelijk zijn. Deze verkeersstromen moeten een ander traject vinden waardoor het verkeer in de straten rond het Liedtsplein, aanzienlijk vermindert.

In de simulatie stellen wij vast dat de wachtrijen aan de verkeerslichten nooit meer dan 10 wagens bedragen.



Figuur 13 - Liedts, typische file aan de verkeerslichten

Bij geen enkele oversteekplaats stellen wij een belangrijk conflict vast tussen de overstekende voetgangers en het gemotoriseerde verkeer. Sommige oversteekplaatsen in de Paleizenstraat zijn beveiligd met verkeerslichten en de meeste bevatten voetgangerseilanden om de oversteekafstand van oorspronkelijke drie rijstroken te herleiden tot één en twee rijstroken.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

distance de passage, initialement à trois bandes, sur une et deux bandes. Bien que l'intensité de la circulation dans cette avenue soit non négligeable (environ 900 véhicules par heure), les piétons traversent aisément et en toute sécurité.

Du côté ouest de la place, sur l'Avenue de la Reine, les passages piétons ne sont pas protégés par des feux. Comme expliqué plus haut, la circulation dans l'avenue est purement locale et les intensités sont relativement basses (+/- 120 véhicules par heure). Cette basse intensité signifie, qu'en moyenne, il ne passe qu'une voiture toutes les 30 secondes. Cet intervalle permet aux piétons de traverser l'avenue à tout moment.

Le tracé du tram croise la circulation nord-sud sur la rue des Palais. La régulation des feux tient compte du tram. Grâce à une détection sélective, il est possible de laisser passer les trams en priorité quasi absolue.

2.4.2. Chapitre Aménagement de surface

A la suite des échanges tenus au cours de l'étude d'incidence, l'ensemble des aménagements des espaces publics des stations a été repris en vue de le faire reposer sur le principe du retour au pristin état (voir Annexe 2 "Note relative aux aménagements de surface"), qui vise à remettre les espaces publics impactés par les travaux liés à la réalisation des stations de métro en état (périmètre dans lequel les espaces publics sont démolis dans le cadre de travaux de génie civil ou d'architecture et doivent donc être reconstruits). Le pristin état +, dénomination plus large englobant l'ensemble de l'intervention, est une remise en l'état temporaire des espaces publics dans l'attente de l'élaboration de projets d'aménagement participatifs qui définiront les aménagements définitifs des lieux et intégreront l'ensemble des recommandations complémentaires émises par l'étude d'incidence. L'enjeux est de prévoir un aménagement sur un périmètre limité permettant d'intégrer les nouvelles émergences, de sécuriser et de rendre confortable les accès de métro et les flux qui y sont liés, de se raccorder avec les espaces publics adjacents. Les aménagements présentent une cohérence en termes de concept urbanistique et de choix des matériaux, plantations, ainsi qu'un respect du cadre normatif.

La future place Liedts disposera de deux accès de métro. Un premier accès se situe entre la rue du Brabant et la rue Gallait. Cet accès doit assurer une liaison optimale avec les rues commerçantes très courues. Le deuxième accès se situe dans le prolongement de la rue Verte, au milieu de la place, à côté des arrêts des trams 62 et 93. Cette implantation garantit une connexion intermodale optimale entre le tram et le métro. En effet, la position de l'arrêt de tram sera jumelée avec les émergences de la boite métro. Ces édicules d'accès sont réduits à leur stricte utilité à savoir des abris pour les escaliers et ascenseurs. La toiture inclinée suit la pente des escaliers et ascenseur, génère ainsi des gradins se faisant face au milieu de la place.
La circulation des voitures entre la rue de Brabant et la rue Verte a été fermée afin de permettre un transfert fluide entre le métro et le tram avec une voie piétonne suffisamment large.

Pour limiter l'impact des travaux sur la place Liedts, la sous station a été réalisée au nord de celle-ci. Pour libérer l'espace central, les voies de tram au nord de la place et dans le prolongement de l'avenue de la Reine seront déplacées plus proche des façades au cours des travaux préparatoires. L'étude participative pour les aménagements repartira d'une situation de la place Liedts dans son état à la fin des travaux préparatoires.

Une connexion est générée entre la place et les façades ouest pour accentuer la mise en valeur du passage entre la rue Gallait et la Rue du Brabant. Celle-ci facilite l'accès piéton. Dans la rue du Brabant et la rue Vandeweyer, certains stationnements seront supprimés pour laisser place aux grilles de désenfumages et aux sorties de secours.

Hoewel de verkeersdrukte op deze laan niet te verwaarlozen is (ongeveer 900 voertuigen per uur), kunnen voetgangers gemakkelijk en in alle veiligheid, oversteken.

Op de Koninginnelaan, ten westen van het plein, zijn de oversteekplaatsen voor voetgangers niet beschermd door verkeerslichten. Zoals hierboven reeds vermeld, is het verkeer op de laan zuiver lokaal en de verkeersdrukte is relatief laag (+/- 120 voertuigen per uur). Deze lage verkeersdrukte betekent dat er gemiddeld slechts één wagen om de 30 seconden voorbijkomt. Met dit tijdsinterval kunnen voetgangers op elk ogenblik, de straat oversteken.

Het tracé van de tram kruist het noord-zuid verkeer op de Paleizenstraat. De lichtenverkeersregeling houdt rekening met de tram. Dankzij een selectieve detectie is het mogelijk om de trams in bijna absolute prioriteit te laten doorgaan.

2.4.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting

Naar aanleiding van de besprekingen in het kader van de effectenstudie zijn alle inrichtingen van de openbare ruimtes in de stations opnieuw ter hand genomen om ze te baseren op het beginsel van de terugkeer naar de oorspronkelijke staat (zie Bijlage 2 "Nota over bovenaanleg"), dat tot doel heeft de openbare ruimtes die getroffen zijn door de werken verbonden aan de bouw van de metrostations, in hun oorspronkelijke staat te herstellen (perimeter waarin de openbare ruimtes in het kader van civieltechnische of architectonische werken zijn afgebroken en dus opnieuw moet worden herbouwd). De oorspronkelijke staat +, een ruimere term die de hele interventie omvat, is een tijdelijk herstel van de openbare ruimtes in afwachting van de ontwikkeling van participatieve inrichtingsprojecten die de definitieve inrichting van de site zullen bepalen en alle aanvullende aanbevelingen uit de effectenstudie zullen integreren. De uitdaging bestaat erin om op een beperkte perimeter een inrichting te plannen die de integratie van de nieuwe paviljoenen mogelijk maakt, de metrotoegangen en de bijbehorende stromen veilig en comfortabel maakt, en aansluit op de aangrenzende openbare ruimtes. De inrichtingen samenhangend wat betreft stedenbouwkundig ontwerp, keuze van materialen en beplanting, en naleving van het normatieve kader.

Op het toekomstige Liedtsplein worden twee metrotoegangen voorzien. Een eerste metrotoegang situeert zich tussen de Brabantstraat en de Gallaitstraat. Deze toegang moet voor een optimale verbinding zorgen met de drukbezochte winkelstraten. De tweede toegang situeert zich in het verlengde van de Groenstraat, midden op het plein, naast de tramhalte van trams 62 en 93. Deze inplanting zorgt voor een optimale intermodale verbinding tussen tram en metro. De ligging van de tramhalte zal worden afgestemd op de paviljoenen van het volume van de metro. Deze toegangspaviljoenen worden beperkt tot hun strikte nut, nl. een onderdak voor de trappen en liften. Het schuine dak volgt de helling van de trap en de lift, waardoor in het midden van het plein tegenover elkaar liggende treden ontstaan.
Het autoverkeer tussen de Brabantstraat en de Groenstraat is afgesloten om een vlotte overgang tussen de metro en de tram mogelijk te maken met een voldoende brede voetgangersstrook.

Om de impact van de werkzaamheden op het Liedtsplein te beperken, wordt het onderstation ten noorden van het plein gebouwd. Om de centrale ruimte vrij te maken, worden de tramsporen ten noorden van het plein en in het verlengde van de Koninginnelaan tijdens de voorbereidende werkzaamheden dichter naar de gevels verlegd. De participatieve ontwerpstudie zal uitgaan van de situatie van het Liedts Plein zoals die zal zijn aan het einde van de voorbereidende werkzaamheden.

La perspective et l'axialité sont deux concepts importants dans le réaménagement de la place liedts. L'avenue de la Reine offre une vue exceptionnelle sur l'église Notre-Dame de Laeken. Cette perspective est accentuée en renforçant la linéarité des éléments urbains prévus (édicules) en les positionnant parallèles à la rue de la Reine. Ces nouvelles structures "guident" le regard vers l'église.

Au nord-ouest de la place, un espace accueillant se crée et offre de l'espace pour des terrasses exposées au sud. Au nord-est, nous retrouvons une place à petite échelle recouvrant la sous-station. Les grilles sur le côté nord de la place s'intègrent au niveau du sol et les grilles de désenfumage de la rue Brabant et la rue Vandeweyer sont intégrées dans de bacs en béton conformément aux exigences SIAMU. Au centre et au sud, par son caractère très ouvert, l'espace se prête à des activités ou à être utilisé comme zone de passage. Un revêtement minéral sera utilisé sur l'entièreté de la place Liedts.

Le relief prononcé de la place Liedts, +/-8m entre le nord et le sud, fait partie intégrante du projet. Le dénivellement est partiellement compensé par les trois plateaux (nord-ouest, centre et sud) et des espaces intermédiaires sont ainsi créés. Les trois plateaux définissent l'espace et donnent à ce dernier une échelle humaine. De plus, chaque espace est conçu de manière différente afin d'obtenir plusieurs spécificités dans l'espace public. La zone 1 devient une "zone d'accueil", la zone 2 une zone "de séjour" et la zone 3 une zone "fonctionnelle".
Une station Villo (25 emplacements), des places vélos (67 emplacements dont 5 places pour des vélos spéciaux), et une station Cambio (2 parkings, comme en situation existante) sont également prévus sur la place. Les emplacements Taxis, PMR, Police et zones de livraison ont été réintégrés dans l'aménagement proposé.

Des bornes rétractables distantes d'au maximum 1,4 m seront placées à proximité de l'entrée de la station Les standards PAS 69 et 68 ont été pris en compte pour la sécurisation des entrées de la stations métro avec bollards.

Er wordt een verbinding gemaakt tussen het plein en de westelijke gevels om de doorgang tussen de Gallaitstraat en de Brabantstraat te verbeteren. Hierdoor wordt de toegang voor voetgangers vergemakkelijkt.
In de Brabantstraat en de Vandeweyerstraat zal een deel van de parkeerplaatsen worden verwijderd om plaats te maken voor de ontrokingsroosters en de nooduitgangen.

Perspectief en axialiteit zijn twee belangrijke begrippen bij de herinrichting van de Liedtsplein. De Koninginnelaan biedt een uitzonderlijk zicht op de O.L.V.-kerk van Laken. Dit perspectief wordt versterkt door de lineariteit van de voorziene stedelijke elementen (paviljoenen), parallel aan de Koninginnelaan te plaatsen. Deze nieuwe structuren 'geleiden' als het ware het zicht naar de Kerk.

Ten noordwesten van het plein ontstaat een uitnodigende ruimte, die ruimte biedt aan zuidgerichte terrassen. In het noordoosten vinden we een klein pleintje dat het onderstation overdekt. De roosters aan de noordzijde van het plein zijn geïntegreerd op het gelijkvloers en de roosters voor de rookafvoer aan de Brabantstraat en de Vandeweyerstraat zijn geïntegreerd in betonnen bakken, overeenkomstig de voorschriften van de DBDMV. In het midden en het zuiden leent het open karakter van de ruimte zich voor activiteiten of om te worden gebruikt als doorgangsruimte. Op het hele Liedtsplein zal een minerale verharding worden gebruikt.

Het uitgesproken reliëf van het Liedtsplein met een hoogteverschil van +/- 8 meter tussen het noorden en het zuiden maakt integraal deel uit van het project.
Het niveauverschil wordt gedeeltelijk opgevangen d.m.v. drie plateaus (noord-west, midden en zuid) en zo ontstaan er tussenruimtes. De drie plateaus definiëren de ruimte en geven de ruimte een menselijke schaal. Elke ruimte wordt daarenboven op verschillende manieren ontworpen om zo verschillende specificiteiten in de publieke ruimte te verkrijgen. Zo is zone 1 een 'ontvangstruimte', zone 2 een 'verblijfsruimte' en zone 3 een 'functionele ruimte'.
Een Villostation (25 plaatsen), fietsenstallingen (67 plaatsen waarvan 5 voor speciale fietsen) en een Cambiostation (2 plaatsen, zoals in de bestaande toestand) worden eveneens op het plein voorzien. De parkeerplaatsen voor Taxi's, PBM, politie en de loszones zijn opnieuw in de voorgestelde inrichting geïntegreerd.

Bij de ingang van het station worden inzinkbare anti-rampaaltjes geplaatst op een afstand van maximaal 1,4 m. Voor de beveiliging van de ingangen van de metrostations met paaltjes is rekening gehouden met de PAS-normen 69 en 68.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

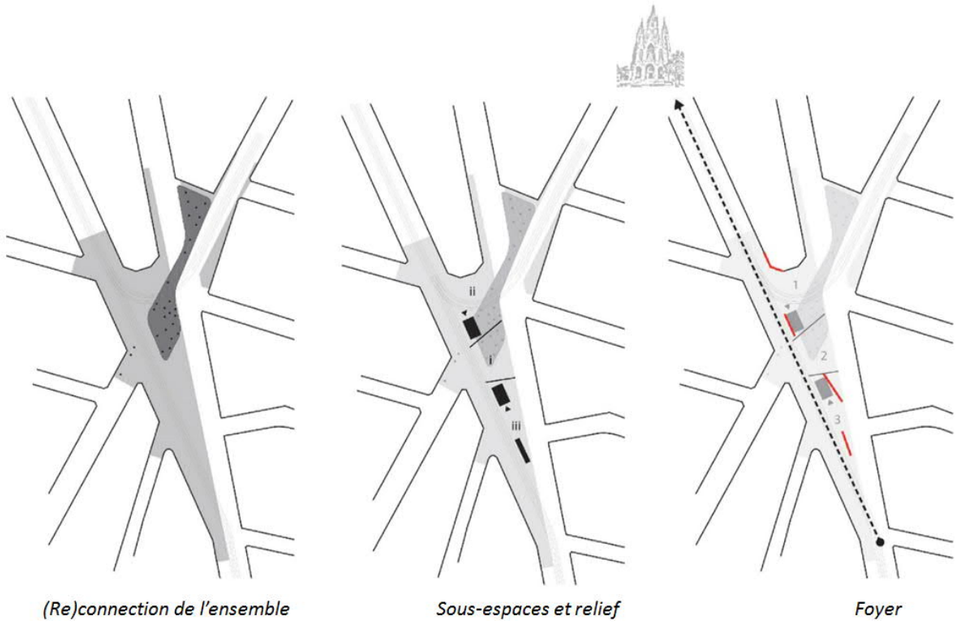
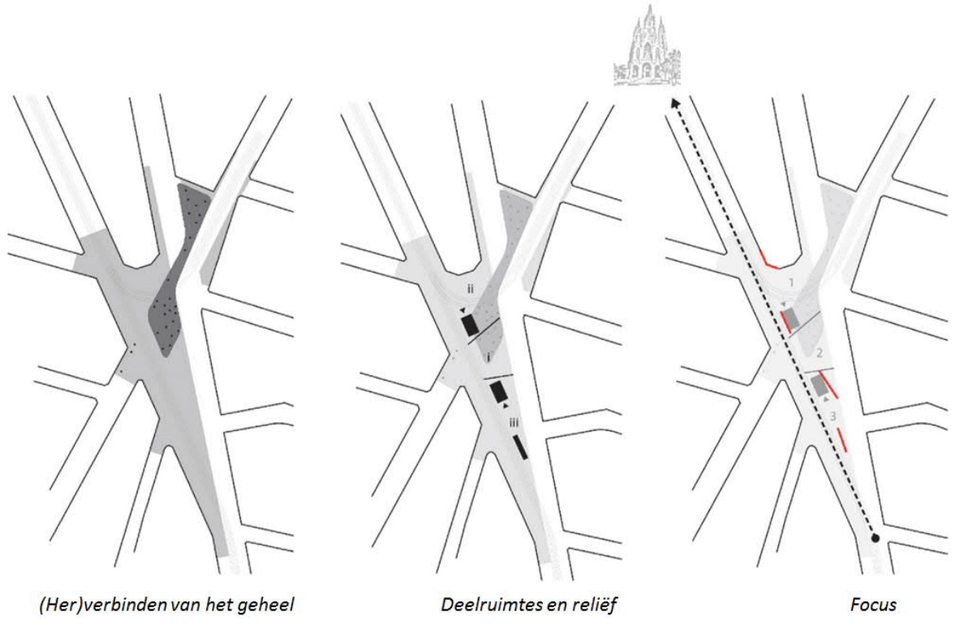


Figure 14 - Liedts, concepts d'aménagement de surface



Figuur 14 - Liedts, bovengrondse inrichtingsconcepten

Gestion des eaux pluviales

Un système de gestion des eaux de pluie des toitures des émergences, composé d'une citerne de récupération et un bassin infiltrant, a été développé et intégré pour cette station. Le volume de la citerne est de 29 m³ et elle est connecté au bassin infiltrant de 60 m³ du volume. La citerne se situe sur la dalle de toiture de la boîte centrale (côté nord de la Place Liedts) et le bassin infiltrant est situé sous la voirie (côte nord-est de la Place Liedts). Le système de gestion des eaux de pluie fonctionne entièrement par gravité.

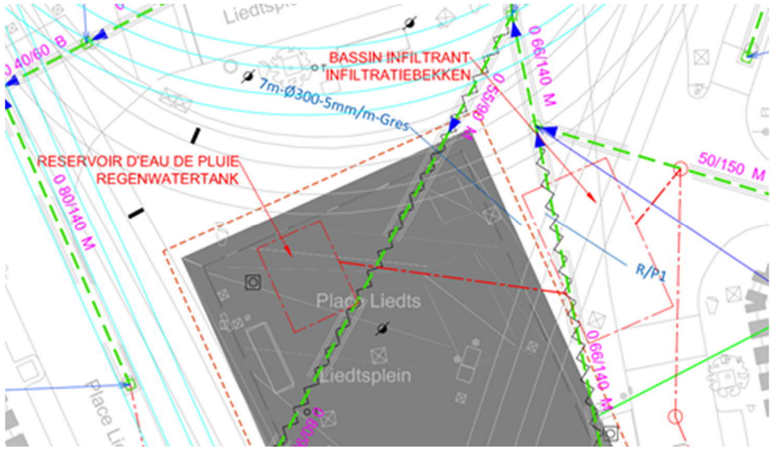
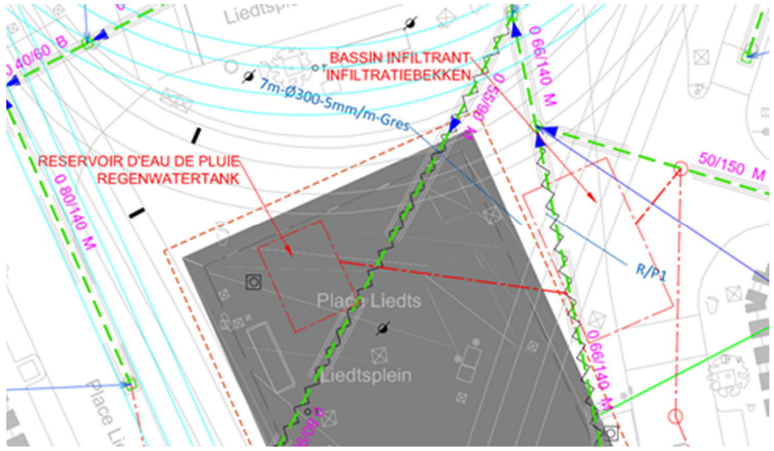


Figure 15 - Réseau et gestion des eaux pluviales

Beheer van regenwater

Voor dit station werd voor het beheer van het regenwater afkomstig van de daken van de paviljoenen een systeem ontwikkeld en geïntegreerd dat uit een opvangtank en een infiltratiebekken bestaat. De tank heeft een volume van 29 m³ en is verbonden met het infiltratiebekken van 60 m³ van het volume. De regenwatertank bevindt zich op de dakplaat van het centrale volume (noordzijde van het Liedtsplein) en het infiltratiebekken bevindt zich onder de rijweg (noordoostzijde van het Liedtsplein). Het systeem voor het beheer van regenwater werkt volledig gravitair.



Figuur 15 – Netwerk en beheer van het regenwater

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.4.3. Chapitre Arbres

La place Liedts est bordée d'une rangée d'arbres qui sont plantés dans la bande de stationnement de la rue des Palais et de l'avenue de la Reine. Il s'agit d'arbres de bord de rue de petite taille de type Acer platinoïdes qui, en raison de la proximité de la chaussée n'ont pas de bonnes espérances de vie. Au centre de la place, nous retrouvons 8 exemplaires plus grands dans des bacs à plantation entourés de bancs. Il s'agit des espèces Aesculus hippoastanum, Aesculus x carnea, Gleditsia triacanthos. Ces arbres se trouvent dans la partie la plus étroite de la place, ce qui entraîne une perte partielle de la perspective sur les environs.

Au total, 14 arbres seront abattus pour la conception de la station dont tous les arbres du centre de la place. Pour l'aménagement temporaire, douze d'arbres seront répartis sur la place dans des bacs amovibles. Ces bacs permettent de déplacer les arbres sans les abattre en prévision des décisions d'aménagements participatifs. Les rebords de ces cuves sont utilisés comme bancs pour les piétons.

Figure 16 - Liedts, plan d'aménagement de surface

Pour les arbres à abattre : voir tableau du relevé des arbres à abattre en annexe. La liste des arbres en situation existante se trouve dans l'annexe BMN-BIM-GIS-DS-501.

2.4.4. Chapitre Parkings pour vélos

87 emplacements de vélo dont cinq pour vélos spéciaux sont prévus à proximité immédiate de la future station de métro sur la place Liedts. Ceux-ci sont implantés de façon telle à garantir une utilisation optimale. 14 parkings pour vélos sont prévus dans la rue des Palais. Ils sont situés sur le trajet du Réseau Cyclable Régional de la Région de Bruxelles-Capitale. Il y a également 18 parkings (dont deux pour vélos spéciaux) de prévus au nord de la place Liedts, 10 à l'est de la place et 41 emplacements (dont trois pour vélos spéciaux) de prévus à l'intersection entre avenue de la Reine et rue du Brabant. Cet emplacement est important en raison de sa proximité avec les commerces de détail locaux et représente donc un grand attrait potentiel. La place Liedts a également besoin d'une station Villo. Ces parkings communs occupent un endroit stratégique sur la place. Au total, 25 parkings Villo sont prévus au sud de la place. Ces parkings sont situés près d'un arrêt de tramway et sur le trajet de 2 routes du Réseau Cyclable Régional de la Région de Bruxelles-Capitale.

2.4.3. Hoofdstuk Bomen

Het Liedtsplein is omringd met een bomenrij die is ingeplant in de parkeerstrook van de Paleizenstraat en de Koninginnelaan. Het gaat om kleine straatbomen van de soort Acer platanoides die, omwille van de nabije bestrating, geen goede levensverwachtingen hebben. Centraal op het plein bevinden zich acht grotere exemplaren in plantvakken, omgeven door banken. De boomsoorten zijn Aesculus hippoastanum, Aesculus x carnea, Gleditsia triacanthos. Deze bomen bevinden zich op het smalste gedeelte van het plein waardoor het perspectief op de omgeving, gedeeltelijk verloren gaat.

Voor het ontwerp van het station zullen in totaal 14 bomen worden gekapt, waaronder alle bomen in het midden van het plein. Voor de tijdelijke inrichting worden een twaalftal bomen over het plein verspreid in verwijderbare bakken. Deze bakken maken het mogelijk de bomen te verplaatsen zonder ze te kappen, in afwachting van participatieve ontwerpbeslissingen. De randen van deze kuipen worden gebruikt als banken voor voetgangers.

Figuur 16 - Liedts – Bovengronds inrichtingsplan

Voor de te kappen bomen : zie overzicht van de te kappen bomen in bijlage. De lijst van bomen in bestaande toestand is te vinden in bijlage BMN-BIM-GIS-DS-501.

2.4.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen

In de onmiddellijke omgeving van het toekomstige metrostation op het Liedtsplein worden in totaal 87 publieke fietsenstallingen voorzien waarvan vijf voor speciale fietsesn. Deze worden danig ingepast dat een optimaal gebruik gegarandeerd kan worden. Zo komen er 14 fietsplaatsen aan de Paleizenstraat. Deze fietsplaatsen situeren zich op het traject van het Gewestelijke Fietsnetwerk van het Brusselse Gewest. Er worden eveneens 18 fietsenstallingen geplaatst (waarvan twee voor speciale fietsen) ten noorden van het Liedtsplein, 10 ten oosten van het plein en 41 fietsenstallingen (waarvan drie voor speciale fietsen) op het kruispunt van de Koninginnelaan en de Brabantstraat. Deze locatie is belangrijk omwille van de nabijheid van de lokale kleinhandel en dus een potentiële grote aantrekkingskracht heeft. Het Liedtsplein heeft eveneens nood aan een Villo-station. Deze gedeelde fietsenstallingen krijgen eveneens een strategische plek op het plein. Zo worden er in totaal 25 Villo-standsplaatsen voorzien aan de zuidkant van het plein. Deze fietsenstallingen bevinden zich eveneens dichtbij een tramhalte op het traject van 2 routes van het Gewestelijke Fietsnetwerk van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

2.4.5. Chapitre Intégration quartier

La place Liedts à Schaerbeek est l'une des places les plus dynamiques de la commune. Située au bout de la rue du Brabant, connue pour ses commerces spécifiques, et de la rue Gallait, zone commerçante, mais également située sur le Tracé Royal, cette place est pour beaucoup de personnes une zone de transit incontournable. Il n'est dès lors pas étonnant que cet endroit soit fréquemment utilisé. Les quelques cafés qui y sont installés, sont les seuls endroits où l'on éprouve un sentiment de tranquillité.

Un espace public est un lieu où plusieurs générations, nationalités et utilisateurs se rencontrent. La place Liedts en est un bel exemple. La place Liedts présente la même atmosphère courue et animée que la rue du Brabant, la rue commerciale à caractère méditerranéen par excellence à Bruxelles (et environs).

Les arrêts de tram (des lignes 25, 62 et 93) sur la place, relient la place au reste de Bruxelles. Autour de ces arrêts, il y a un "va-et-vient" incessant de personnes. On ne ressent l'atmosphère de la place que lorsqu'on attend le tram.

Enfin, la place Liedts est située sur le Tracé Royal, c.-à-d. l'axe qui relie le palais de Bruxelles au Domaine Royal de Laeken et qui est utilisé pour les trajets diplomatiques entre les deux bâtiments. La connexion rapide entre le nord-est de Bruxelles (Laeken) et le centre-ville est dès lors fortement utilisée par les automobilistes.

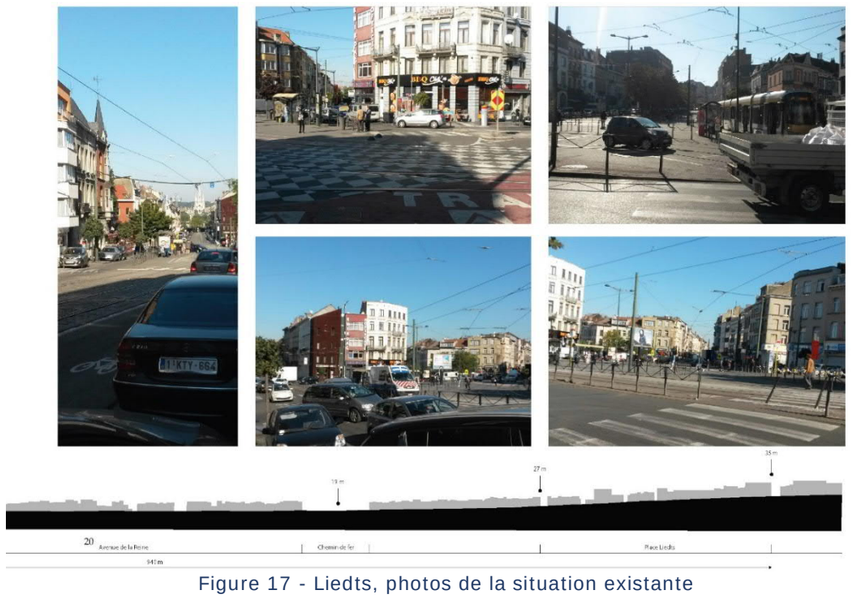


Figure 17 - Liedts, photos de la situation existante

Le concept de la future place Liedts offre un ensemble lisible aux différents flux de piétons qu'on y retrouvera.

La place Liedts sert tant d'agréable lieu de rencontre avec assez d'éléments d'assise que de lieu de transit où l'on peut attendre les transports en commun dans un environnement confortable.

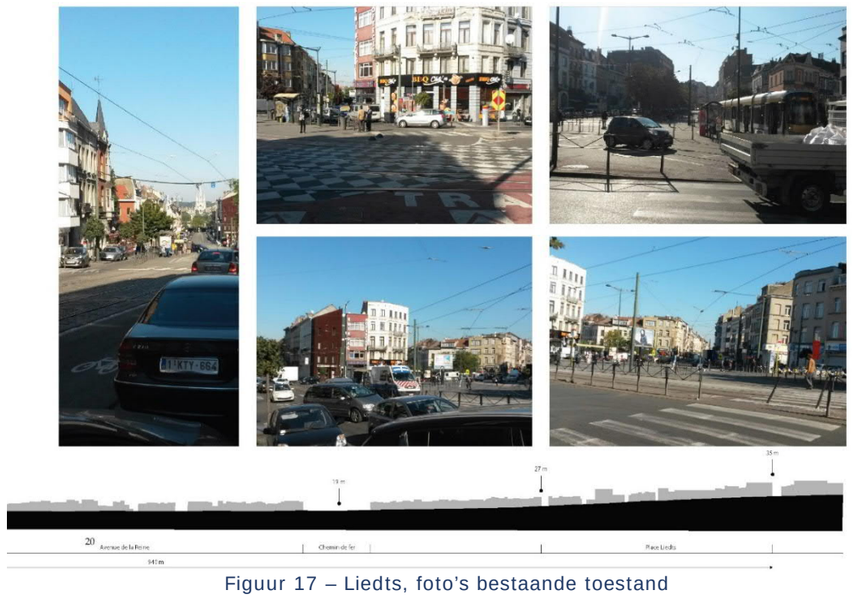
2.4.5. Hoofdstuk Wijkintegratie

Het Liedtsplein is gelegen in Schaarbeek en is één van de meest dynamische plekken van de gemeente. Het Liedtsplein sluit aan op de Brabantstraat die gekend staat om zijn specifieke handelszaken alsook de Gallaitstraat, eveneens een handelszone, en ligt eveneens op het Koninklijk Tracé. Het plein is dan ook voor veel mensen een onvermijdelijke transitzone. Het is daarom niet te verwonderen dat deze plek zeer druk gebruikt wordt. De enkele cafés die er zich hebben gesetteld, zijn de enige plekken waar rust ervaren wordt.

Een publieke ruimte is de plek waar diverse generaties, nationaliteiten en gebruikers samenkomen. Het Liedtsplein is hier een goed voorbeeld van. Het Liedtsplein ademt dezelfde drukke en levendige sfeer uit als de Brabantstraat, de winkelstraat met mediterraans karakter bij uitstek in Brussel (en omgeving).

De tramhaltes (lijnen 25, 62 en 93) op het plein verbinden het plein met de rest van Brussel. Rond deze tramhaltes is het een constant 'komen en gaan' van mensen. Men ervaart de sfeer van het plein enkel tijdens het wachten op de tram.

Tenslotte ligt het Liedtsplein op het Koninklijk Tracé, d.i. de as die het Koninklijk Paleis in Brussel met het Koninklijk Domein in Laken verbindt. Het traject wordt vaak gebruikt voor diplomatieke trajecten tussen beide gebouwen. Deze snelle verbinding tussen het noordoosten van Brussel (Laken) en het centrum, wordt dan ook druk gebruikt door automobilisten.



Figuur 17 – Liedts, foto's bestaande toestand

Het ontwerp van het toekomstige Liedtsplein biedt een leesbaar geheel aan voor de vele voetgangersstromen die er gaan plaatsvinden.

Het Liedtsplein dient zowel een aangename ontmoetingsruimte te zijn met voldoende zitelementen, als een transitruimte waar, in een aangename context, op het openbaar vervoer kan gewacht worden.

2.4.6. Chapitre Concept architectural

Implantation du volume bâti et des accès

Le concept architectural des stations est basé sur trois principes :

1. Principe de circulation : Le dimensionnement selon le nombre des voyageurs ;
2. L'implantation de la station avec ses accès et ses interconnections sont spécifiques à chaque station ;
3. Les organisations fonctionnelles de la station avec ses zones publiques et techniques et leurs interconnections.

Figure 18 - Liedts, localisation de la station sur l'extension Nord

La station Liedts est la première station depuis la Gare du Nord. Elle s'inscrit dans un site public contraint au sein d'une intermodalité complexe et riche.

L'aménagement de cette station doit privilégier la lecture aisée des cheminements entre les différents modes et doit participer au contrôle social. C'est pourquoi nous proposons de privilégier l'emploi de matériaux clairs associés à quelques couleurs permettant d'orienter le voyageur tout en lui offrant un environnement apaisé. Une attention particulière sera apportée au choix des matériaux et à leur résistance au vandalisme. Une grande sobriété sera recherchée dans l'aménagement de cette station. Lieu de vie, la station Liedts devra être aménagée afin de permettre la création de commerces et de services qui pourront faciliter au quotidien la vie des voyageurs.

La présente note explique les principes de conception de la station Liedts, au point de vue circulation, fonctionnement interne, espaces publics et locaux techniques.

Un résumé des locaux et zones publiques de la station Liedts est donné dans les chapitres suivants. Pour plus d'informations concernant les principes des locaux techniques et les fiches des locaux, on se réfère aux notes descriptives des équipements de la station Liedts.

La nouvelle ligne étant construite à l'aide d'un tunnelier depuis Haren, la station de Liedts est donc le dernier ouvrage à être traversé par le tunnelier. Le dimensionnement de l'ouvrage tient compte d'un passage du tunnelier après l'exécution de la globalité des ouvrages primaires. Les ouvrages secondaires (fosses d'ascenseurs, quais, escaliers, locaux techniques) peuvent être réalisés après le passage du tunnelier. La description des éléments structurels constitutifs de la

2.4.6. Hoofdstuk Architectonisch concept

Inplanting van de nuttige inhoud en de toegangen

De architectonische vormgeving van de stations is gebaseerd op 3 principes:

1. De verkeersstroom: dimensionering naargelang het aantal reizigers.
2. De inplanting van het station met zijn toegangen en onderlinge verbindingen die eigen zijn aan elk station.
3. De functionele organisatie van het station met zijn publieke - en technische zones en hun onderlinge verbindingen.

Figuur 18 - Liedts, ligging van het station op de uitbreiding Noord

Het station Liedts is het eerste station na het Noordstation. Dit station bevindt zich in een ruimtelijk beperkte openbare zone binnen een complex en belangrijk intermodaal knooppunt.

Bij de inrichting van het station dient de nadruk gelegd te worden op de vlotte leesbaarheid van de trajecten tussen de verschillende transportmodi. Ook moet de inrichting bijdragen tot de sociale controle. Daarom stellen wij voor om met materialen met lichte kleuren te werken met hier en daar een vleugje kleur zodat de reizigers zich beter kunnen oriënteren en zij een rustige omgeving mogen ervaren. Er zal bijzondere aandacht besteed worden aan de keuze van de materialen en aan hun weerstand tegen vandalisme. Voor dit station kiezen wij voor een sobere inrichting. Het station Liedts is een ontmoetingsplek en zal dus zodanig ingericht moeten worden dat handelszaken en diensten het dagelijkse leven van de reizigers vergemakkelijken.

De huidige nota legt de ontwerpprincipes uit van het Station Liedts vanuit het oogpunt verkeersstromen, interne werking, openbare ruimtes en technische lokalen.

In de volgende hoofdstukken wordt een overzicht gegeven van de lokalen en openbare ruimtes van het station Liedts. Voor meer informatie over de principes van de technische lokalen en de lokalenfiches verwijzen we naar de beschrijvingen van de uitrusting van het Liedts station.

De nieuwe lijn wordt gebouwd met behulp van een tunnelboormachine vanuit Haren. Het station van Liedts is dan ook het laatste bouwwerk dat door de tunnelboormachine wordt doorkruist. De dimensionering van de constructie houdt rekening met de doorgang van de tunnelboormachine na voltooiing van alle primaire constructies. Na de doorgang van de tunnelboormachine kunnen secundaire constructies (liftputten, perrons, trappen, technische ruimtes) worden gebouwd. De beschrijving van de structurele elementen van het station en de

station et des méthodes constructives retenues sont détaillées plus avant dans cette note. La présente note détaille, finalement, les aspects techniques propres à la station.

Principes de circulation

Nombre de voyageurs

Toutes les stations sont dimensionnées selon différents scénarios de fréquentation. Le nombre de voyageurs est primordial pour dimensionner les couloirs et la largeur des escaliers. Des simulations ont été réalisées pour contrôler le flux des voyageurs. Le premier scénario se situe en 2025 avec un métro toutes les 3 minutes. Les deux scénarios étudiés correspondent respectivement aux flux attendus en 2040 et 2080 lorsque la station sera desservie par un métro toutes les 90 secondes dans chaque sens.

Le nombre de voyageurs pour la station Liedts est indiqué dans le tableau ci-dessous. Les chiffres de base reprennent le nombre de voyageurs à l'horizon 2025. Ces chiffres sont simulés pour 2040 et 2080.

Liedts est la station la plus fréquentée des 7 stations comprises dans le projet Métro Nord.

BORDET - GARE DU NORD

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

GARE DU NORD - BORDET

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Tilleul	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Paix	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

Les principes de circulations font partie des fondamentaux dans l'élaboration d'une station de métro, ils doivent :

- Assurer le confort des passagers ;
- Fluidifier les cheminements ;

gebruikte constructiemethoden worden verder in deze nota gedetailleerd. Deze nota geeft tot slot de technische aspecten, eigen aan het station, weer.

Circulatieprincipes

Aantal reizigers

Alle stations zijn ontworpen volgens verschillende bezettingsscenario's. Het aantal reizigers is uiterst belangrijk om de grootte van de gangen en de breedte van de trappen te bepalen. Er werden simulaties uitgevoerd om de reizigersstroom na te gaan. Het eerste scenario situeert zich in 2025 met een metro elke 3 minuten. De twee geanalyseerde scenario's komen respectievelijk overeen met de verwachte reizigersstromen in 2040 en 2080 wanneer de metro om de 90 seconden het station zal aandoen in beide richtingen.

Het aantal reizigers voor het station Liedts wordt in de tabel hieronder weergegeven. Deze basiscijfers tonen het aantal reizigers op het ogenblik van de opening van de metro tegen 2025. Deze cijfers werden eveneens gesimuleerd voor 2040 en 2080.

Liedts is het drukste van de 7 stations die deel uitmaken van het project Metro Noord.

BORDET - NOORDSTATION

	Basiscijfers		Aantal gebruikers 2040				Aantal gebruikers 2080			
	Dalende reizigers per 2 u naar de metro	Stijgende reizigers per 2 u naar het oppervlak	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro
Noordstation	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

NOORDSTATION - BORDET

	Basiscijfers		Aantal gebruikers 2040				Aantal gebruikers 2080			
	Dalende reizigers per 2 u naar de metro	Stijgende reizigers per 2 u naar het oppervlak	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro
Noordstation	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Linde	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Vrede	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

De circulatieprincipes zijn van fundamenteel belang bij het ontwerpen van een metrostation, zij dienen :

- Het comfort van de reizigers te waarborgen;
- De trajecten vlotter te laten verlopen;

- Permettre de minimiser la signalétique.

Un certain nombre de moyens existent pour y parvenir :
- Optimaliser le nombre d'escalators ;
- Limiter le nombre de paliers ;
- Mutualiser les escalators jusqu'au choix de destination ;
- Placer la ligne de contrôle le plus près possible des machines distributrices de tickets ;
- Compacter les circulations pour apport maximal de lumière et air neuf en puits ;

Typologie optimale escalator : franchissement de 10 m, angle de 27,3 degrés, réversible et les autres escalators selon les plans de normes type pour un franchissement moins important, angle de 30 degrés.

Implantation du volume bâti et des accès

Au cours des années, la place Liedts s'est transformée en grand carrefour où dominent les voitures et les trams. La place est fortement fragmentée et est devenue peu attrayante pour les piétons.

La station a deux accès sur la place Liedts. Un accès est orienté direction nord et un accès est orienté direction sud, afin d'accueillir les différents flux de voyageurs venant du nord ou du sud et de libérer la partie centrale de la place Liedts. Les édicules fonctionnent non seulement comme accès mais ils structurent aussi la place et mettent en valeur la vue en perspective vers l'église de Laeken. Ils sont équipés de volets télescopiques qui permettent de fermer la station au niveau du rez-de-chaussée.

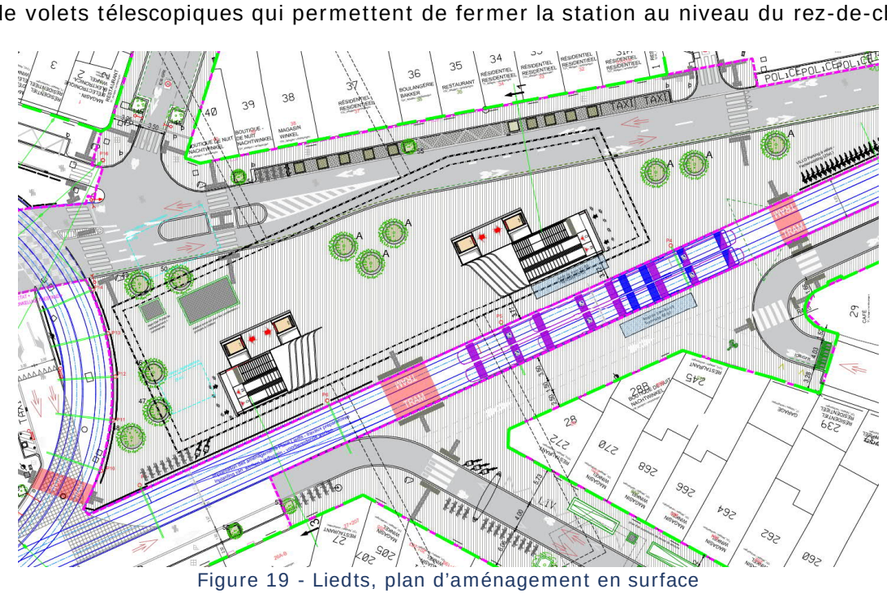


Figure 19 - Liedts, plan d'aménagement en surface

Fonctionnement interne

La station est organisée autour de trois grandes typologies de locaux :
- La partie publique, comprenant les circulations principales, locaux commerciaux, services etc. ;
- Les locaux d'exploitation, associé au fonctionnement de la station ;
- Les locaux techniques, comprenant les locaux électriques, ventilation/désenfumage, signalisation et communication.

- De signalisatie tot een minimum te beperken.

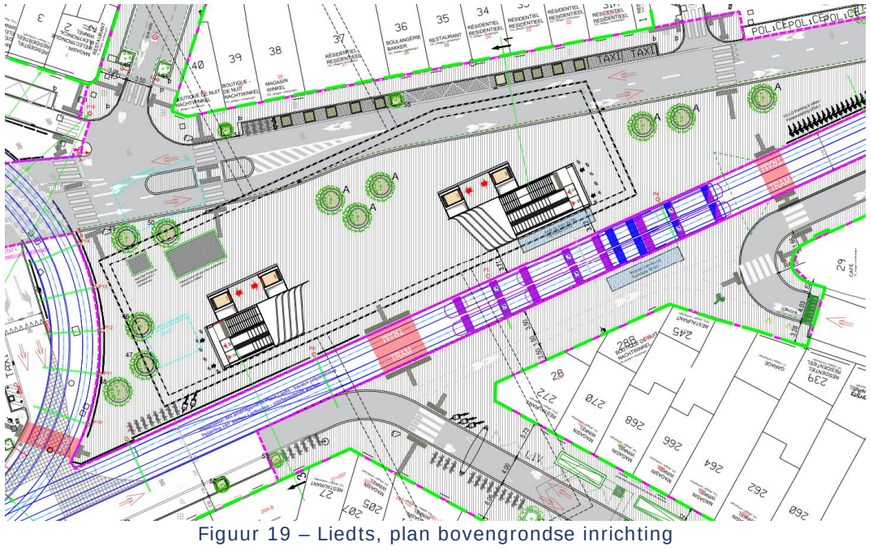
Er bestaan een aantal middelen om dit te bewerkstelligen
- Het aantal roltrappen optimaliseren ;
- Het aantal bordessen beperken ;
- De roltrappen bundelen tot aan de keuze van de bestemming ;
- De controlelijn zo dicht mogelijk bij de ticketautomaten plaatsen ;
- De circulaties samenbrengen om zoveel mogelijk licht en verse lucht in de schacht te brengen ;

Optimale typologie voor de roltrap : overschrijding met 10 m, hoek van 27,3 graden, omkeerbaar en de andere roltrappen volgens de plannen van de typenormen voor een kleinere overschrijding met een hoek van 30 graden.

Inplanting van het gebouwde volume en de toegangen

Doorheen de jaren is het Liedtsplein uitgegroeid tot een groot kruispunt waar auto's en trams de bovenhand hebben. Het plein is erg gefragmenteerd en weinig aantrekkelijk voor de voetgangers.

Het station heeft twee toegangen op het Liedtsplein. De ene toegang is naar het noorden gericht en de andere naar het zuiden om de verschillende reizigersstromen te kunnen opvangen uit het noorden en het zuiden en het centrale gedeelte van het plein vrij te houden. De paviljoenen worden niet alleen gebruikt als toegang, maar zij geven ook structuur aan het plein en benadrukken het vergezicht naar de kerk van Laken. Ze zijn uitgerust met telescopische rolluiken waardoor het station ter hoogte van het gelijkvloers kan worden afgesloten.



Figuur 19 – Liedts, plan bovengrondse inrichting

Interne werking

Het station is georganiseerd rond drie grote lokaaltypes.
- De publieke ruimte met inbegrip van de voornaamste circulaties, commerciële lokalen, diensten, enz.;
- De exploitatielokalen, verbonden aan de werking van het station;

L'organisation fonctionnelle entre ces espaces est commandée par des objectifs de pérennité, d'efficacité, de flexibilité et de confort.

Les deux entrées de la place mènent au hall d'échange au niveau -1. Les entrées nord et sud se rejoignent au centre du hall d'échange. Le hall d'échange regroupe différents services : distributeurs de titre de transport, automate bancaire et commerces. Un couloir longeant le hall conduit les voyageurs vers les commerces et les autres services avant de se diriger vers la mezzanine au niveau -2 où se situe la ligne de contrôle. L'implantation des commerces permet un contrôle social tout au long du parcours des voyageurs (cf. figure ci-dessous).

Figure 20 - Visualisation 3D de la place Liedts

- De technische lokalen met inbegrip van de elektrische lokalen, ventilatie/rookafzuiging, signalisatie en communicatie.

De functionele organisatie tussen deze ruimtes wordt bepaald door de doelstellingen van duurzaamheid, doeltreffendheid, flexibiliteit en comfort.

De twee toegangen van het plein leiden naar de inkomhal op niveau -1. De noordelijke en zuidelijke toegang komen samen in het midden van de inkomhal. De inkomhal hergroepeert verschillende diensten: ticketautomaten, een geldautomaat en winkels. Een gang langsheen de hal leidt de reizigers naar de handelszaken en de andere diensten vooraleer ze naar de mezzanine op niveau -2 gaan waar de controlelijn zich bevindt. Door de inplanting van de handelszaken is sociale controle langsheen het volledige traject van de reizigers mogelijk (zie onderstaande figuur).

Figuur 20 – 3D visualisatie van het Liedtsplein

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

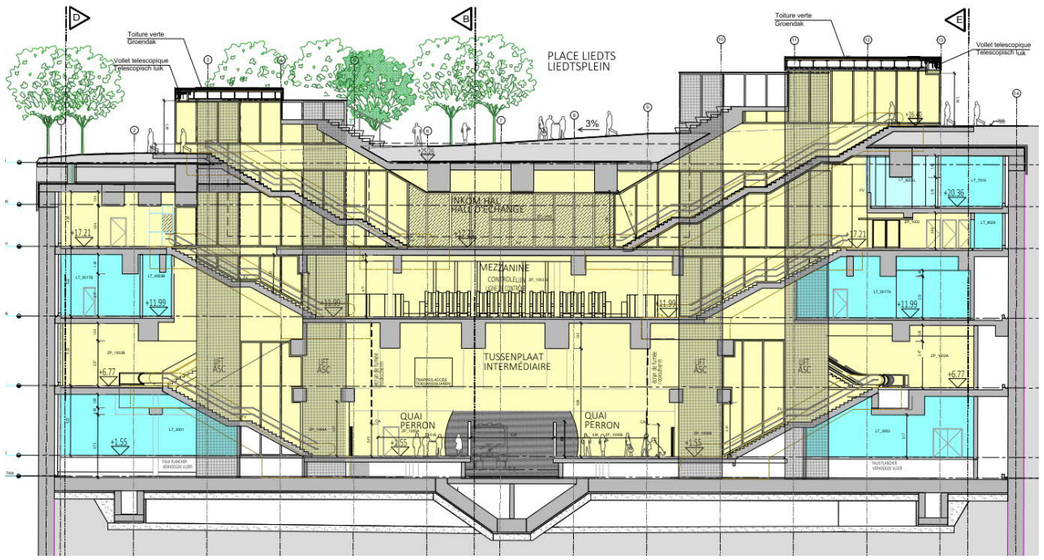
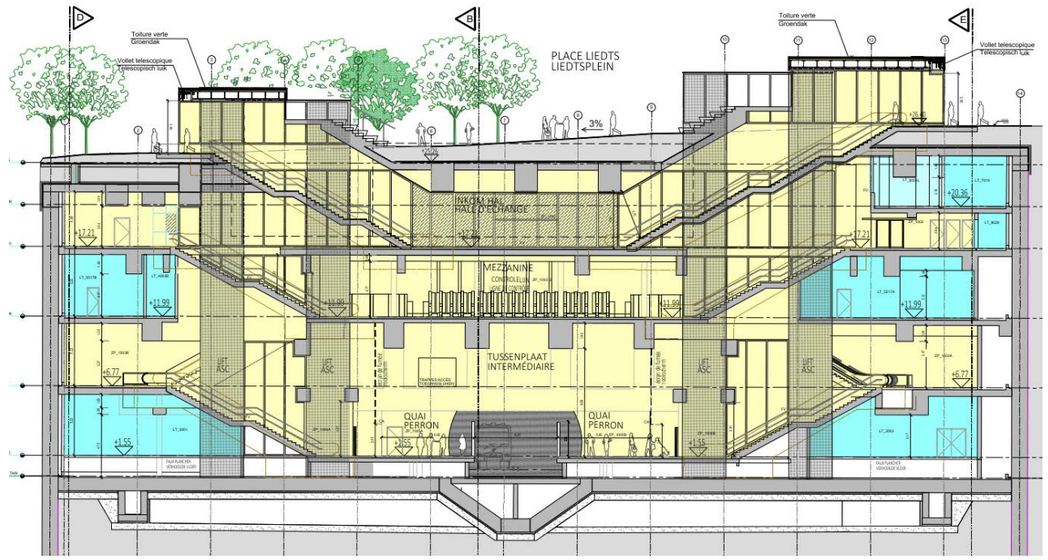


Figure 21 - coupe transversale

Les deux volumes d'escaliers vers la mezzanine donnent une flexibilité au plan et à l'exploitation. Il est parfaitement possible de séparer les voyageurs montants des voyageurs descendants jusqu'au niveau de la mezzanine. Cette flexibilité dans le cheminement pourra aussi avoir son avantage en situation d'évacuation.

Après la ligne de contrôle, les voyageurs choisissent leur direction pour se diriger vers les quais. Les cheminements ne sont plus dédoublés. Des portiques d'accès élargies, accessibles aux PMR sont intégrés conformément à la réglementation (Vademecum PMR Bruxelles). Le niveau intermédiaire permet l'accès aux quais.

La station Liedts est équipée de quatre ascenseurs. Les ascenseurs ont comme objectif d'assurer l'accessibilité au PMR. Deux des quatre ascenseurs (un par quai) peuvent être utilisés par le service SIAMU en cas d'urgence. L'implantation centrale des ascenseurs assure un accès à tous les niveaux de la station et une connexion directe entre la surface et le niveau des quais. Des escaliers de secours, des espaces refuges PMR aux extrémités des quais et les escaliers commerciaux assurent l'évacuation rapide et efficace de la station.



Figuur 21 - dwarsdoorsnede

De twee trapvolumes naar de mezzanine geven een zekere flexibiliteit aan het exploitatieplan en de werking ervan. Het is perfect mogelijk om opstappende en afstappende reizigers van elkaar te scheiden tot op het niveau van de mezzanine. Deze flexibiliteit in het traject kan ook voordelen bieden ingeval van ontruiming.

Na de controlelijn kiezen de reizigers hun richting om zich naar de perrons te begeven. De trajecten worden niet meer opgesplitst. Er zijn verbrede sesamdeuren, toegankelijk voor personen met beperkte mobiliteit conform de regelgeving (Vademecum PBM Brussel). Een tussenniveau leidt naar de perrons.

Het station Liedts is uitgerust met vier liften. Het doel van de liften is om de toegankelijkheid tot het station voor PBM te garanderen. Twee van de vier liften (één per perron) kunnen in geval van nood door de hulpdiensten worden gebruikt. De centrale ligging van de liften garandeert toegang tot alle niveaus van het station en verzekert een rechtstreekse verbinding tussen de begane grond en het niveau van de perrons. Noodtrappen en vluchtruimtes voor PBM aan de uiteinden van de perrons en de commerciële trappen zorgen voor een snelle en efficiënte ontruiming van het station.

Espace public

Figure 22 - Liedts, simulation 3D, vue intérieure au niveau des quais

Le confort du voyageur est primordial pour l'organisation interne de la station. Grâce au principe des plans « open space », des vues en travers des espaces sont générées favorisant le sentiment de sécurité. Vu la profondeur de la station Liedts (+/-22 m), il est important que les cheminements soient les plus clairs et directs possibles. La longueur du parcours voyageur impose de prévoir des zones qui permettent un moment de pause et qui jouent sur la sensation « d'être arrivé ». Dans cette philosophie, le voyageur descend depuis la place dans la station et rejoint le hall d'échange. On y trouve le premier moment de pause qui marque aussi l'arrivée dans la station. Le hall d'échange sert à offrir au voyageur le service d'accueil nécessaire à la préparation et la réalisation de son déplacement sur le réseau de la ligne de métro.

Depuis le hall d'échange, commence la descente vers les quais. Au niveau -2, les voyageurs arrivent au niveau mezzanine. Sur la mezzanine, il est important d'insérer un moment de pause car c'est à ce niveau-là que les voyageurs choisissent leur quai. L'implantation de la ligne de contrôle introduit l'arrivée à la zone des quais.
Après avoir passé cette ligne, ils descendent via des ascenseurs ou escaliers directement sur les quais.

Les cheminements d'accès aux quais sont aménagés afin d'assurer la fluidité de circulation des voyageurs entrants et sortants, en évitant les risques d'encombrement et de croisement des différents flux. Le trajet facilite à tous les voyageurs le franchissement des dénivelés et en assure l'accessibilité aux PMR. Le traitement des quais a pour but de garantir aux voyageurs le confort d'attente mais également d'optimiser les échanges quai-rames de métro et enfin d'assurer le dégagement des quais.

Openbare ruimte

Figuur 22 - Liedts, 3D simulatie, binnenzicht op perronniveau

Het comfort van de reizigers is van cruciaal belang voor de interne organisatie van het station. Dankzij het principe van « open space » heeft men zicht op de ruimtes wat het veiligheidsgevoel ten goede komt. Gezien de grote diepte waarop het station is gebouwd (+/- 22 m) is het belangrijk om een zo duidelijk en rechtstreeks mogelijk traject te hebben. De lengte van het traject maakt dat er zones voorzien moeten worden die een pauze inlassen en die inspelen op het gevoel van « aangekomen zijn ». Met deze filosofie zakt de reiziger af van het plein in het station en komt aan in de inkomhal. Hier vindt hij de eerst rustpauze die ook de aankomst in het station aangeeft. De inkomhal dient om de reiziger te verwelkomen als voorbereiding op de verplaatsing die hij gaat maken via het metronetwerk.

Vanuit de inkomhal begint de afdaling naar de perrons. Op niveau -2 komen de reizigers toe op het niveau van de mezzanine. Het is belangrijk om op de mezzanine een rustpauze in te lassen omdat de reizigers op dat niveau hun perron kiezen. De inplanting van de controlelijn duidt op de nabijheid van de perrons.
Eens deze lijn voorbij, dalen de reizigers rechtstreeks verder af, met de lift of de trap, naar de perrons.

De toegangstrajecten naar de perrons zijn zodanig ingericht dat zij een vlotte circulatie van de binnenkomende en buitengaande reizigers toelaten waarbij het risico op opstopping en kruising van de verschillende reizigersstromen, wordt vermeden. Het traject vergemakkelijkt voor de reizigers het overbruggen van de niveauverschillen en zorgt ervoor dat personen met een beperkte mobiliteit, toegang verkrijgen. De inrichting van de perrons is bedoeld om de reizigers het nodige comfort te bieden tijdens het wachten maar ook om de uitwisseling perrons-metrostellen te optimaliseren en tenslotte om het vlot vrijmaken van de perrons te verzekeren.

Ces deux niveaux – le hall d'échange et la mezzanine – permettent de diviser le parcours en trois étapes : l'arrivée à la station au hall d'échange, le choix de direction et l'arrivée aux quais. En montant, la mezzanine symbolise la sortie de la zone des quais et ensuite, le hall d'échange introduit la sortie en surface.

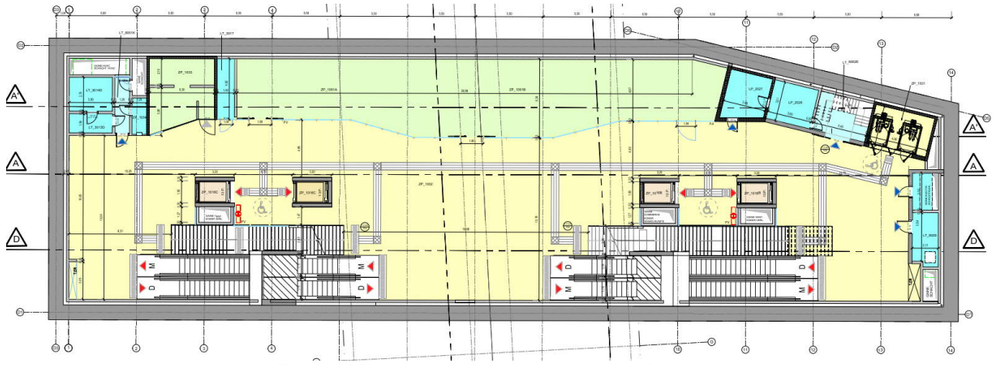


Figure 23 - Liedts, plan niveau hall d'échange

Le dimensionnement des espaces publics a été calculé et simulé sur base des flux des différents voyageurs pendant l'exploitation et l'évacuation des stations.

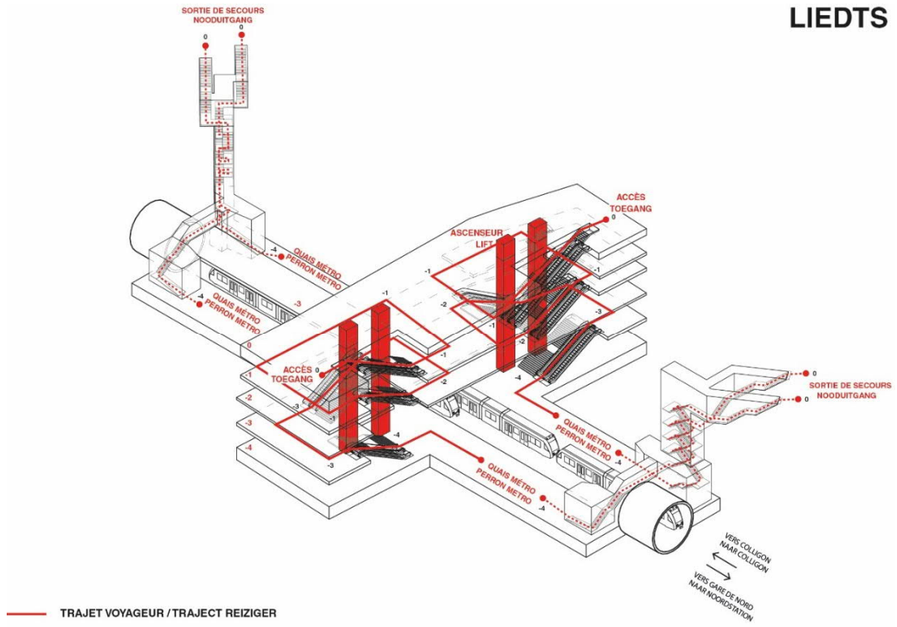
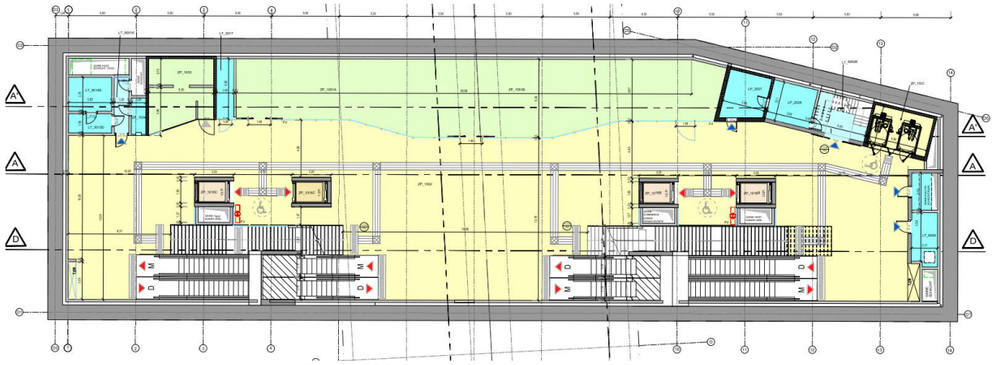


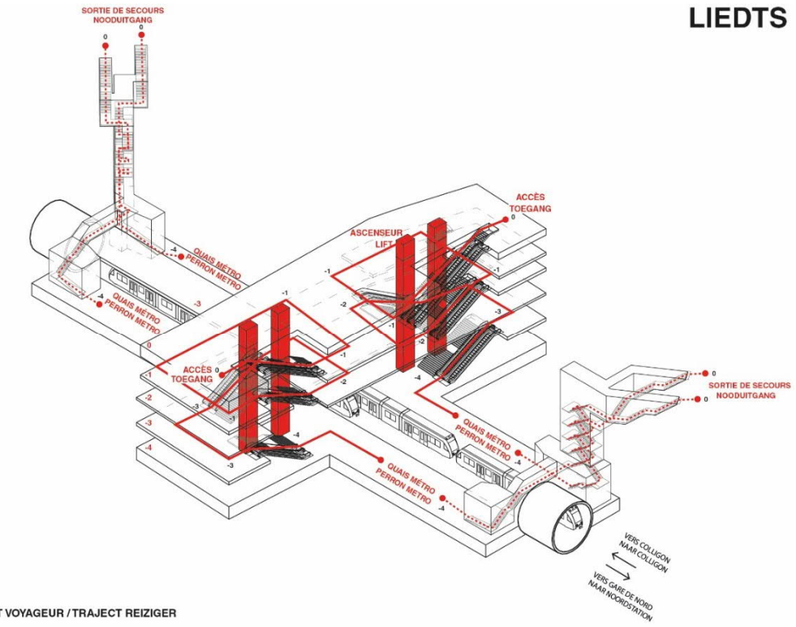
Figure 24 – Axonométrie

Deze twee niveaus - inkomhal en mezzanine – verdelen het traject in drie delen: de aankomst in de inkomhal van het station, de keuze van de richting en de aankomst op de perrons. Bij het naar boven gaan, symboliseert de mezzanine het verlaten van de perronzone en kondigt de inkomhal nadien de bovengrondse uitgang aan.



Figuur 23 - Liedts, plan niveau inkomhal

De dimensionering van de openbare ruimtes is berekend op basis van de verschillende reizigersstromen tijdens de exploitatie en de evacuatie van de stations.



Figuur 24 - Axonometrie

Locaux techniques

Technische lokalen

L'organisation interne de la station prévoit deux circuits distincts. Un circuit public et un circuit technique. Les zones techniques sont insérées dans la station, dans des espaces non accessibles au public. L'utilisation de sas et de couloirs d'accès aux locaux techniques permet de limiter le nombre de portes donnant sur les espaces publics.

Les locaux techniques sont organisés afin de garantir un bon fonctionnement de la station. L'implantation et le regroupement des locaux techniques prennent en compte les fonctions des différents locaux. Un regroupement des locaux selon les différents services est maintenu, p.e. le local pour les services externes comprend les antennes GSM, Proximus, le support pour les tableaux publicitaires …

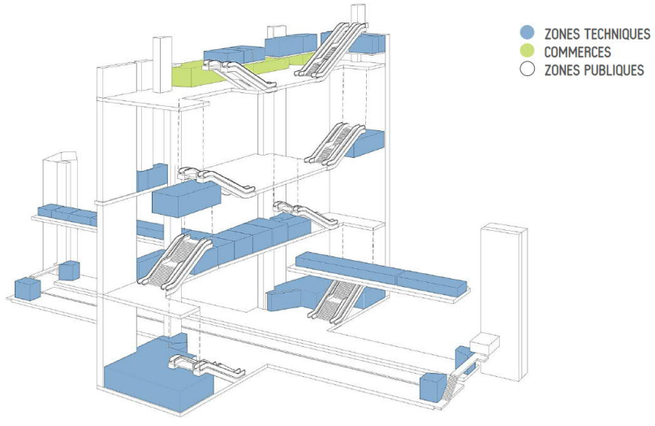


Figure 25 - Liedts, visualisation 3D des locaux techniques

Les locaux techniques ont été disposés pour permettre un renouvellement ou changement d'équipement dans de bonnes conditions.
Les deux modes d'évacuation et de remplacements des équipements et escalators sont les suivants:

- Par les rails pour les équipements électriques majeurs (poste de redressement, signalisation etc.) et escalators liés aux quais ;
- Par un vide lié directement au niveau de la rue pour les escalators à partir du niveau « choix de destination » et pour les équipements des niveaux supérieurs.

Grâce à la hauteur disponible dans le hall d'échange, une mezzanine technique est créée d'un côté au-dessus des commerces.

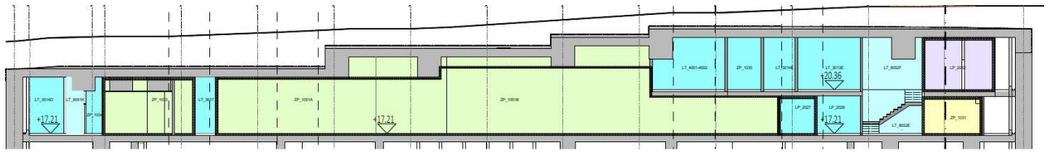
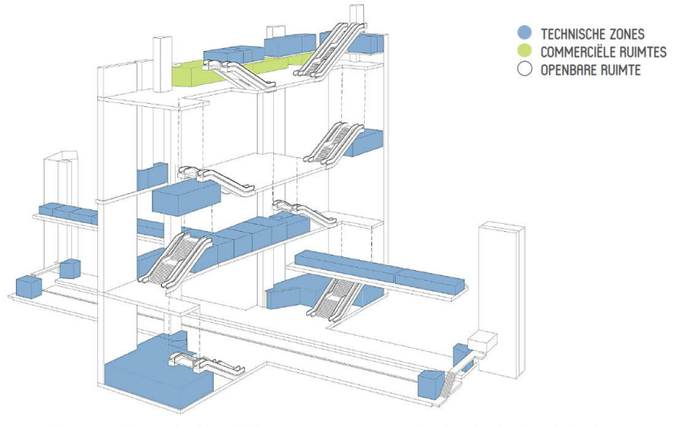


Figure 26 - mezzanine technique au-dessus des commerces

La conformité des locaux au Référentiel des locaux Techniques STIB a été réalisée afin de garantir le respect des exigences du futur exploitant.

De interne organisatie van het station voorziet twee aparte trajecten. Een publiek traject en een technisch traject. De technische zones bevinden zich in ruimtes die niet toegankelijk zijn voor het publiek. Door sassen en gangen te voorzien voor de toegang tot de technische ruimtes kan het aantal deuren dat toegang geeft tot de publieke ruimtes, worden beperkt.

De organisatie van de technische lokalen moet de goede werking van het station waarborgen. De inplanting en de hergroepering van de technische lokalen houden rekening met de verschillende functies van de lokalen. Een hergroepering van de lokalen volgens de verschillende diensten, blijft behouden, b.v. het lokaal voor de externe diensten omvat de GSM antennes, Proximus, de steunen voor reclameborden, …

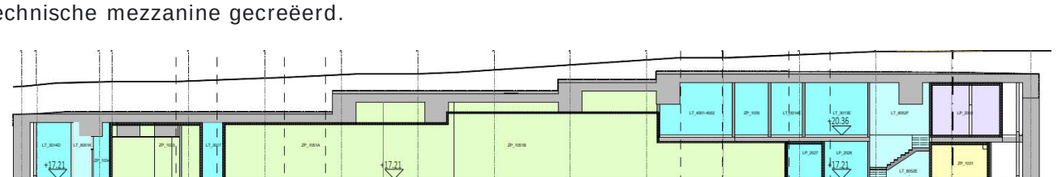


Figuur 25 - Liedts, 3D weergave van de technische lokalen

De technische lokalen werden zo geplaatst dat zij elke vernieuwing of verandering in de apparatuur in goede omstandigheden mogelijk maken.
De twee manieren om het station te ontruimen en de uitrustingen en roltrappen te vervangen zijn de volgende:

- Via de sporen voor de belangrijkste elektrische uitrustingen (gelijkrichterspost en seininrichting) en de roltrappen verbonden aan de perrons;
- Via een holle ruimte rechtstreeks verbonden met het straatniveau, voor de roltrappen vanuit het niveau "keuze van de richting" voor de uitrustingen van de hogere verdiepingen.

Dankzij de beschikbare hoogte in de inkomhal werd aan één zijde boven de handelszaken een technische mezzanine gecreëerd.



Figuur 26 - technische mezzanine boven de handelszaken

De lokalen werden in overeenstemming gebracht met de Referentiegids voor technische lokalen van de MIVB om te garanderen dat ze voldoen aan de eisen van de toekomstige exploitant.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Intégration des édicules dans l’espace public

Actuellement, la place Liedts présente sur son ensemble un caractère majoritairement minéral. Les voiries encerclant la place centrale renforcent ce caractère et son urbanité.

Sur la partie sud, la place est jonchée d’arbres séparés par une voirie. Ces arbres forment un front végétal relativement dense. Des bancs sont implantés en périphérie de chaque tronc et favorise les interactions sociales entre les usagers et les habitants du quartier.

Les arbres forment une sorte de canopée naturelle protégeant du soleil et partiellement des intempéries. Cette disposition confère à cette zone sud une certaine convivialité.

En sa partie nord, la place est divisée en sous espaces peu accessibles qui sont traversés par la voirie et le tram. Cette zone est dominée par les divers flux et le piéton s’en retrouve secondaire.

Pour des raisons de sécurité et de besoin technique, les édicules ont une position centrale sur la place.

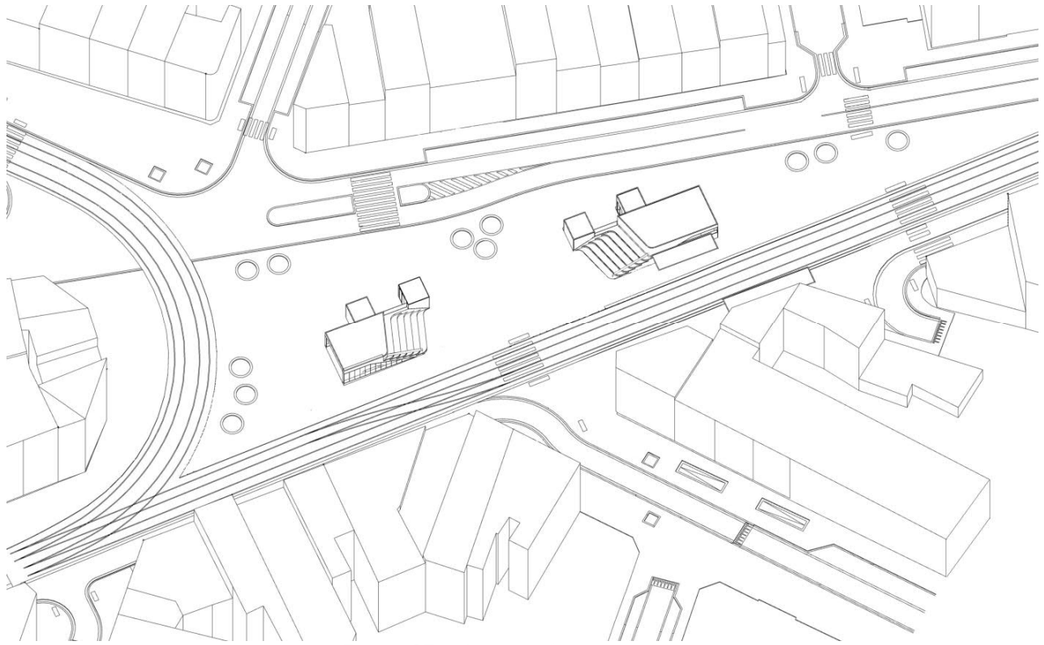


Figure 27 – Axionométrie de la place

Les édicules intègrent chacun un double escalator, un escalier fixe et deux ascenseurs.

Les émergences sont réduites au minimum en termes de volume et d’implantation sur la place. Les accès vers les circulations verticales sont couverts et favorisent une certaine transparence. Cette couverture marque les accès et offre la possibilité de refermer les édicules pendant la nuit. Des gradins sont installés sur la partie inclinée des édicules.

Integratie van de paviljoenen in de openbare ruimtes

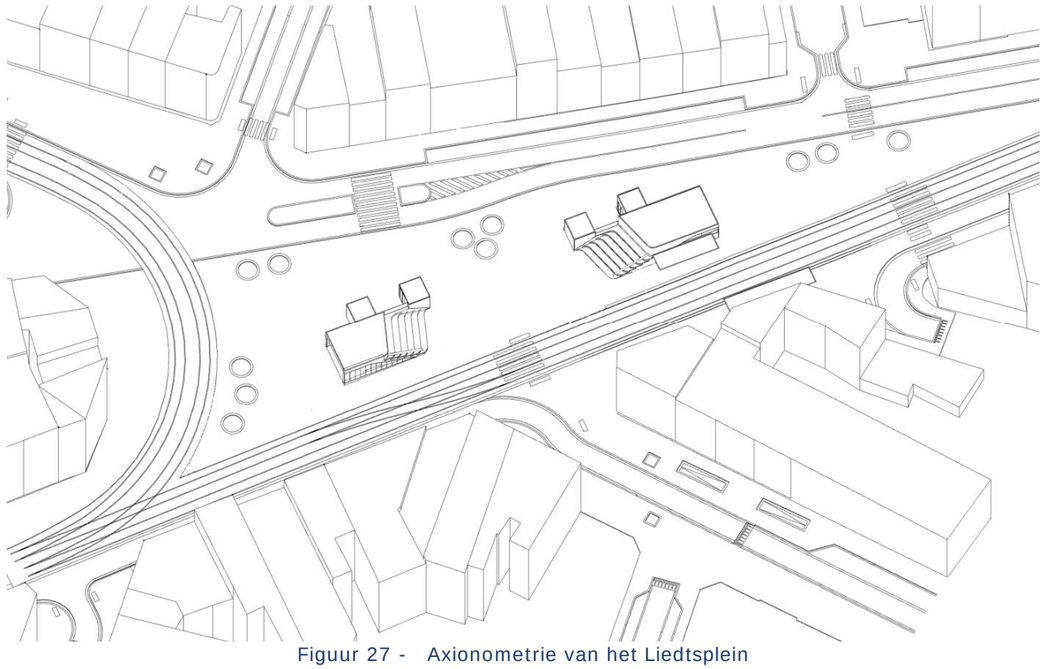
Momenteel vertoont het Liedtsplein in zijn geheel een overwegend mineraal karakter. De wegen rondom het centrale plein versterken dit karakter en de stedelijkheid ervan.

Aan de zuidkant is het plein beplant met bomen, gescheiden door een weg. Deze bomen vormen een relatief dichte groene afbakening. Rond deze boom werden zitbanken geplaatst om de sociale interactie tussen gebruikers en buurtbewoners te bewerkstelligen.

De bomen vormen een soort natuurlijk bladerdek dat beschermt tegen de zon en gedeeltelijk tegen de weerelementen. Door deze opstelling straalt deze zuidelijk gelegen zone een zekere gezelligheid uit.

In het noordelijke deel is het plein opgedeeld in minder toegankelijke deelgebieden die worden doorkruist door de weg en de tram. Deze zone wordt gedomineerd door verschillende stromen en de voetganger komt op de tweede plaats.

Om redenen van veiligheid en technische noodzaak hebben de paviljoenen een centrale positie op het plein.



Figuur 27 - Axionometrie van het Liedtsplein

De paviljoenen zijn elk uitgerust met een dubbele roltrap, een vaste trap en twee liften.

De paviljoenen worden tot een minimum beperkt in termen van volume en ligging op het plein. De toegangen tot de verticale circulaties zijn overdekt en bevorderen een zekere transparantie. Deze afdekking markeert de toegangen en biedt de mogelijkheid om de paviljoenen 's nachts af te sluiten. Op het schuine gedeelte van de paviljonenen zijn treden aangebracht.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

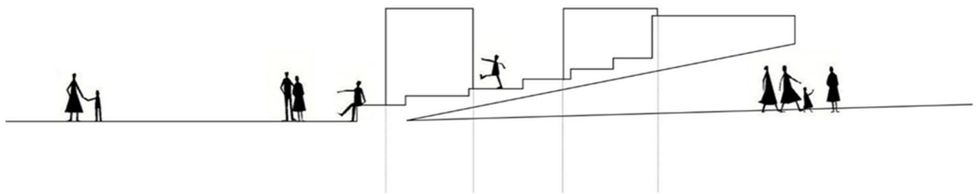


Figure 28 - Gradins sur l'édicule

Ces gradins permettent de créer un véritable « Forum », un espace d'interaction et de sociabilité pour les habitants du quartier. Les édicules deviennent de véritables espaces de rencontre et un point de rendez-vous central sur la place. Les gradins renforceront l'ouverture de la direction vers Rue Gallait.

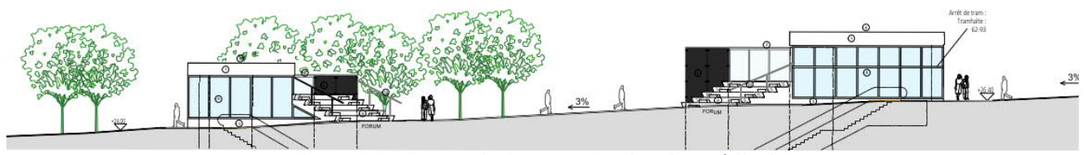
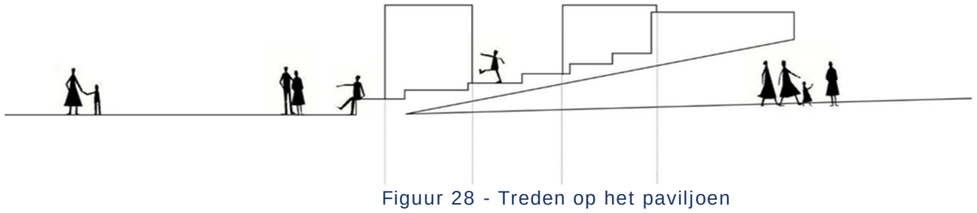


Figure 29 - Coupe du forum entre les deux édicules

Les façades latérales des édicules seront traitées afin de présenter le plus de transparence possible. Les ascenseurs PMR sont conservés à leurs emplacement initiaux et seront complètement vitrés.

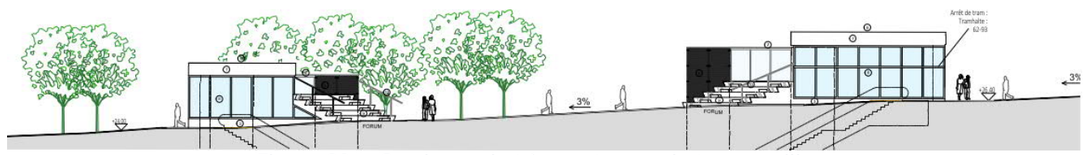
L'édicule nord est implanté au travers de l'axe se dessinant depuis la Rue Gallait vers la rue de Brabant. Afin de préserver la perspective, les deux façades latérales recourront en vitrage clair sur toute la hauteur du volume afin d'assurer la transparence.

Les toitures des édicules sont verdurisées afin d'offrir une cinquième façade végétalisée aux habitants des immeubles périphériques de la place.



Figuur 28 - Treden op het paviljoen

Deze treden creëren een echt "Forum", een ruimte voor interactie en gezelligheid voor de buurtbewoners. De paviljoenen worden echte ontmoetingsplekken en een centraal ontmoetingspunt op het plein. De treden zullen de toegankelijkheid van de richting naar de Gallaitstraat versterken.



Figuur 29 - Snede van het forum tussen de twee paviljoenen

De zijgevels van de paviljoenen worden behandeld om zoveel mogelijk transparantie te bieden. De liften voor PBM blijven op hun oorspronkelijke plaats en zijn volledig beglaasd.

Het noordelijke paviljoen is, dwars op de as die van de Gallaitstraat naar de Brabantstraat loopt, ingeplant. Om het uitzicht te behouden en transparantie te verzekeren, worden de twee zijgevels met heldere beglazing behouden over de volledige hoogte van het volume.

De daken van de paviljoenen worden vergroend om de bewoners van de gebouwen aan de rand van het plein een vijfde groene gevel te bieden.

Figure 30 - Vue en surface des accès sur la place Liedts depuis rue de Brabant

Figuur 30 - Bovengronds zicht van de toegangen op het Liedtsplein vanuit de Brabantstraat

Figure 31 - Vue en surface des accès de la place Liedts depuis Rue Gallait

Figuur 31 - Bovengronds zicht van de toegangen op het Liedtsplein vanuit de Gallaitstraat

2.4.7. Chapitre Chantier

2.4.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier

La station Liedts se situe dans un environnement dense en habitations et en commerces. La promiscuité avec les riverains est directe.

L'implantation des zones de chantier pour la station Liedts est illustrée ci-dessous. Ces zones de chantier sont encadrées en jaune.

Deux zones supplémentaires seront nécessaires à hauteur des puits pour les sorties de secours. Ces zones de chantier ne seront pas toujours occupées dans la même période d'exécution que celle nécessaires à l'exécution de la boîte centrale. Le phasage de mise en œuvre est conçu de manière à réduire les zones de travaux concomitantes et les nuisances que ceux-ci génèrent.

Une zone de circulation piétonne est prévue autour du chantier, la circulation des cyclistes sera aussi facilitée autant que possible et une signalétique sera prévue en conséquence. Les circulations des logements ainsi que des commerces resteront accessibles à tout moment du chantier. Ces points seront pris en considération lors du chantier et les plans et/ou coupes de mobilité seront soumis à la commission régionale via OSIRIS

Figure 32 - Liedts, implantation chantier, emprise chantier, accès et exutoires

2.4.7. Hoofdstuk Werf

2.4.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf

Het station Liedts bevindt zich in een omgeving met een hoge dichtheid aan woningen en handelszaken. De buurtbewoners zijn in rechtstreeks en onmiddellijk contact met het station.

De inplanting van de werfzones voor het station Liedts wordt hieronder weergegeven. De werfzones zijn in het geel aangeduid.

Ter hoogte van de schachten zijn er twee bijkomende zones nodig voor de nooduitgangen. Deze werfzones zullen niet altijd in dezelfde uitvoeringsperiode bezet worden als deze nodig voor het uitvoeren van het centrale volume. De fasering van de uitvoering is zodanig opgezet dat het aantal werkzones van de aanverwante werkzaamheden en de daarmee samengaande overlast, worden beperkt.

Rond de werf is een voetgangerszone voorzien; ook het fietsverkeer zal zoveel mogelijk worden vergemakkelijkt en er zal voor de nodige bewegwijzering worden gezorgd. De circulatie voor woningen en winkels zal tijdens de werkzaamheden te allen tijde behouden blijven. Met deze punten zal rekening worden gehouden tijdens de bouwfase en de mobiliteitsplannen en/of -secties zullen via OSIRIS aan de gewestelijke commissie worden voorgelegd.

Figuur 32 - Liedts, inplanting werf, werfinname, toegangen en luiken

2.4.7.2. Phases de construction principales

Phase I : Travaux préparatoires – concessionnaires

Un état des lieux est prévu au cahier des charges pour l'ensemble des constructions et ouvrages se trouvant à l'intérieur de la zone pouvant être influencée par l'exécution des travaux.

Les travaux pour la station Liedts débuteront avec une période de travaux préparatoires aux travaux généraux de génie civil relatifs au puits central.

Ces travaux préparatoires consisteront principalement :

- en des travaux de déviation des concessionnaires, tels que la déviation des égouts traversant la place, des conduites de gaz, des câbles électriques et autres ;
- la construction d'une nouvelle sous-station enterrée, qui remplace la sous-station existante à démolir, et ce pour permettre de réaliser la boîte principale de la station Liedts ultérieurement. Cet ouvrage sera réalisé sur la petite place triangulaire au Nord de la place Liedts à l'angle de la Rue des Palais / Rue Gallait. Pour cette nouvelle sous-station, d'autres demandes de permis ont été introduites par Beliris.
- la démolition des ouvrages souterrains existants sous la place Liedts (sous-station existante, bunker existant) l'évacuation des débris et le remblaiement ;
- le déplacement / ripage des voies de tram et des poteaux caténaires hors de la zone de chantier prévue pour la construction de la boîte centrale. De même, pour ces travaux de déplacement des voies de tram, une demande de permis indépendante a été introduite par la STIB.

Phase II : Travaux généraux génie civil

Description des travaux

Après avoir réalisé les travaux préparatoires détaillés précédemment, les zones de chantiers seront libérées pour le démarrage du chantier. La zone principale du chantier se situera sur les contours de la boîte centrale à excaver.

Une illustration du plan d'installation chantier pour la construction de la station Liedts est donnée ci-dessous. Ce plan est indicatif et est susceptible d'évoluer en fonction des discussions avec les entreprises.

Limite de la zone de construction

2.4.7.2. Belangrijkste bouwfasen

Fase I : Voorbereidende werken – concessiehouders

In het bestek is een plaatsbeschrijving opgenomen van alle gebouwen en constructies binnen de zone die door de uitvoering van de werkzaamheden kunnen worden beïnvloed.

De werken voor het station Liedts zullen van start gaan met een periode van voorbereidende werkzaamheden van algemeen civieltechnische aard m.b.t. de centrale schacht.

Deze voorbereidende weken zullen hoofdzakelijk bestaan uit :

- verleggingswerken van concessiehouders, zoals de verlegging van de riolering die het plein doorkruist, de gasleidingen, de elektrische kabels, e.a.
- bouw van een nieuw ondergronds onderstation die het bestaande, te slopen onderstation moet vervangen om, in een latere fase, het hoofdvolume van het station Liedts uit te voeren. Dit kunstwerk zal op een klein driehoekig plein gerealiseerd worden ten noorden van het Liedtsplein op de hoek van de Paleizenstraat en de Gallaitstraat. Voor dit nieuwe onderstation werden er andere bouwvergunningsaanvragen door Beliris ingediend.
- de afbraak van de bestaande ondergrondse kunstwerken onder het Liedtsplein (bestaand onderstation, bestaande bunker), afvoeren van het puin en aanvulling.
- het verplaatsen / verschuiven van de tramsporen en bovenleidingspalen buiten de werfzone die voorzien is voor de bouw van het centrale volume. Ook voor deze werkzaamheden voor de verlegging van de tramsporen werd een afzonderlijke vergunningsaanvraag door MIVB ingediend.

Fase II : Algemene civieltechnische werken

Omschrijving van de werken

Na afronding van de voorbereidende werkzaamheden die hierboven werden besproken, kunnen de werfzones vrijgemaakt worden voor het opstarten van de werf. De hoofdzone van de werf zal zich rond het uit te graven centrale volume bevinden.

Een afbeelding van het inplantingsplan van de werf voor de bouw van het Liedtsstation wordt hierna weergegeven. Dit plan is ter informatie en onderhevig aan wijzigingen i.f.v. de besprekingen met de ondernemingen.

Grens van de werfzone

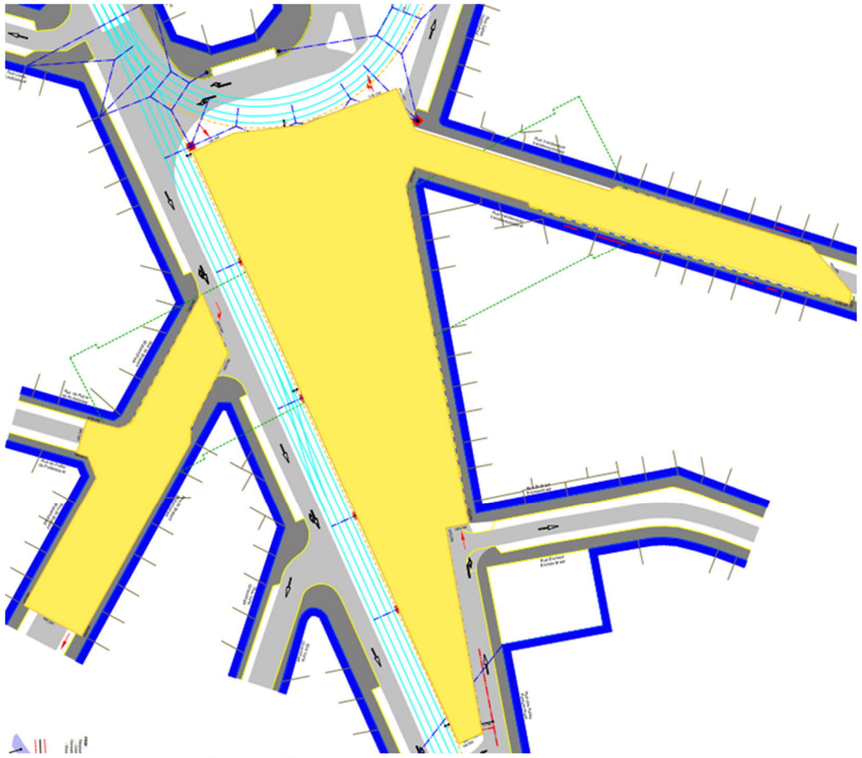


Figure 33 - Liedts, plan d'installation chantier

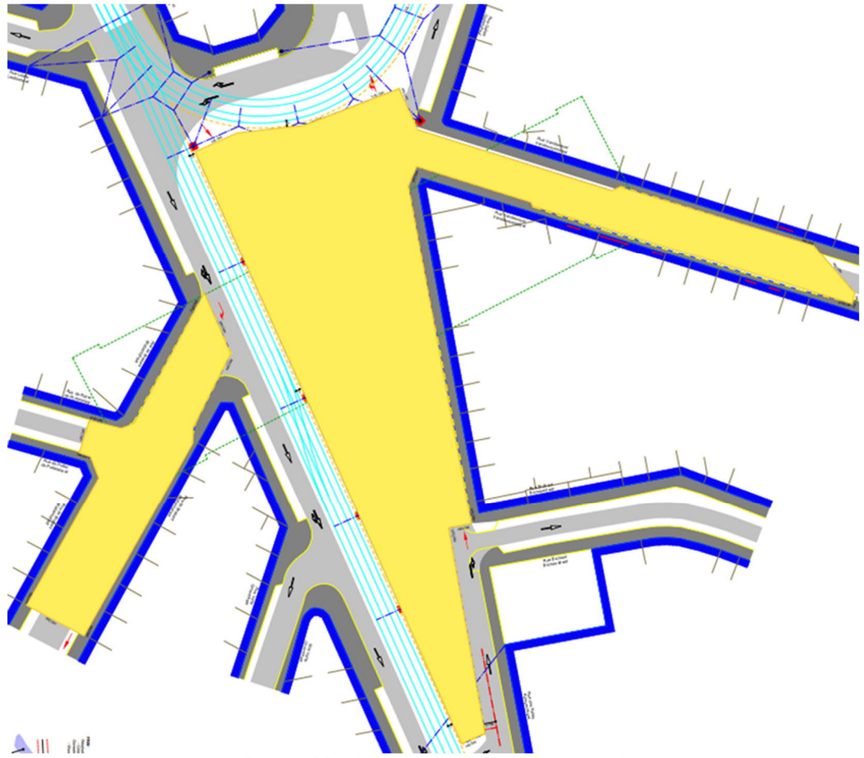
Après la réalisation des travaux préparatoires dans la zone chantier, le nivellement complet de la zone centrale délimitée en jaune est réalisé. Une couche en béton maigre servira de plateforme de travail et des voiries provisoires pour la circulation dans la zone chantier et hors de la zone chantier seront implantées. Ensuite, la phase d'exécution des parois moulées pourra démarrer, suivie de l'excavation de la boîte de la station. Une partie de la dalle de toiture de la boîte centrale pourrait éventuellement être réalisée en cours d'excavation du puits, ou même sur terre-plein. Ceci permettra de rétablir partiellement la circulation sur la place Liedts, mais également de mettre à disposition des espaces de stockage supplémentaires (surtout pour les déblais). Une seconde partie de la boîte sera entièrement excavée à ciel ouvert avant d'être finalement recouverte par la dalle de toiture beaucoup plus tard.

L'évacuation des déblais par préacheminement routier se fera de préférence par l'accès 1, c'est-à-dire par la rue des Palais, en direction du canal de Bruxelles. Le quai des Usines pourra ainsi être atteint. L'acheminement des déblais aura lieu de préférence par voie fluviale.

2.4.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives

Nous analysons ci-dessous, les différentes nuisances liées aux travaux, ainsi que les mesures retenues pour limiter ces nuisances.

Les études préliminaires ainsi que les études d'exécution ont pour but de minimiser l'impact sur les environs. Des mesures spécifiques seront mises en place pour veiller à la bonne exécution,



Figuur 33 - Liedts, inplantingsplan werf

Na afronding van de voorbereidende werkzaamheden in de werfzone, wordt de volledige nivellering van de in het geel afgebakende centrale zone gerealiseerd, waarbij een magere betonlaag als werkplatform zal dienen en waar tijdelijke verkeerswegen ingeplant zullen worden voor het verkeer binnen en buiten de werfzone (zie blauwe tijdelijke wegen in aanbouw). Vervolgens kan men van start gaan met de uitvoeringsfase van de diepwanden, gevolgd door het uitgraven van het centrale volume van het station. Een gedeelte van de dakplaat van het centrale volume kan eventueel gerealiseerd worden tijdens de uitgraving van de schacht of zelfs op volle grond. Zodoende zal het verkeer op het Liedtsplein deels terug mogelijk zijn en zullen er bijkomende stockagezones vrij komen (voornamelijk voor de graafgronden). Een tweede deel van het volume zal volledig in open lucht uitgegraven worden om uiteindelijk, veel later, bedekt te worden met de dakplaat.

Het afvoeren van de uitgegraven grond zal via voortransport over de weg gebeuren, bij voorkeur via toegang 1, d.w.z. via de Paleizenstraat in de richting van het kanaal van Brussel om zo de Werkhuizenkaai te bereiken. Het transport van de uitgegraven grond zal bij voorkeur via de binnenwateren gebeuren.

2.4.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen

Hierna worden de verschillende types hinder geanalyseerd die met de werken gepaard gaan alsook de mogelijke maatregelen om de hinder te beperken.

Zowel de voorbereidende studies als de uitvoeringsstudies zijn erop gericht de gevolgen voor de omgeving tot een minimum te beperken. Er zullen specifieke maatregelen worden genomen

comme le monitoring, les mesures de compensation et de confortement. Des clauses spécifiques seront prévues dans les différents cahiers des charges des différents lots de manière à garantir la protection des infrastructures environnantes durant l'exécution des travaux.
Une étude de sensibilité complète sera réalisée par l'entreprise en charge des travaux, des mesures restrictives et conservatoires seront imposées pour les phases d'exécution.

La gestion des nuisances liées à la mise en œuvre sur l'ensemble des environnants sera intégrée au sein du projet lors de la rédaction des cahiers des charges. Divers monitorings (nuisances acoustiques, influence structurelle des stations et du tunnel,) seront réalisés. Il est nécessaire dans ce genre de projet, de connaître, en temps réel, l'impact lié aux travaux sur les avoisinants.

Perturbation, déviation et/ou interruption du trafic routier en surface et du trafic de tramways (Phase I et Phase II):

Problématique :

- Pendant toute la durée d'exécution des travaux (phases I et II), la largeur de la rue autour de la Place Liedts sera réduite pour permettre l'exécution des travaux, en particulier pour la construction de la boîte principale de la station. La circulation routière autour de la place sera ainsi perturbée en raison de la réduction du passage en une seule voie. De plus, les voies de tram seront temporairement déviées en dehors de l'emprise de la boîte pour en limiter sa perturbation. Ces travaux risquent de congestionner localement le trafic en surface, particulièrement critique dans une zone aussi densément peuplée que la place Liedts.

Mesures :

- Pour réduire au mieux le risque d'impact de la construction de la station sur la circulation locale, il est prévu de limiter au maximum la durée nécessaire pour les travaux successifs suivants qui concernent la portion du puits central situé sous la rue de la Place Liedts: déviation des impétrants restant en service, démolition de voirie existante et des ouvrages enterrés, réalisation des parois moulées, mise en œuvre de la dalle de toiture, mise en œuvre de la nouvelle voirie, remise en service de la voirie. Pour cela, nous prévoyons de réaliser ces travaux par tranches successives de voiries, d'utiliser des éléments préfabriqués mis en place rapidement, de faire un relevé précis des impétrants encore à dévier avant le début des travaux et de travailler durant les vacances d'été. La durée de ces travaux est estimée à 6 mois ;
- D'autre part, une signalisation claire et visible devra être mise en place sur et autour de la place Liedts pour indiquer aux différents modes de transport les chemins alternatifs possibles/les déviations. En outre, des clôtures en bois (d'une hauteur uniforme mais variable en fonction des endroits (2,5m, 3m, 4m) et provenant de forêts dont la gestion durable a été certifiée par un organisme indépendant selon des critères internationalement reconnus) qui matérialisent les déviations et les passages pour piétons/cyclistes, ainsi que des panneaux directionnels visibles seront prévus ;
- Limitation de la vitesse de circulation à moins de 30km/h si nécessaire ;
- Réalisation d'un plan de circulation précis pour les phases I et II ;
- Analyser l'éventualité/faisabilité d'une grue portique en-dessous de laquelle le passage est possible.

Nuisances liées au trafic chantier ; approvisionnement et évacuation :

om een goede uitvoering te waarborgen, zoals toezich en, compensatie- en versterkende maatregelen. In de verschillende bestekken van de verschillende percelen zullen specifieke clausules worden opgenomen om de bescherming van de omliggende infrastructuur tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te garanderen.
Er zal een volledige sensibiliteitsstudie worden uitgevoerd door de onderneming belast met de uitvoering van de werken, en er zullen beperkende en beschermende maatregelen worden opgelegd voor de uitvoeringsfasen.

Het beheer van de met de uitvoering van het project samenhangende hinder voor de omgeving zal in het project worden geïntegreerd bij de opstelling van het bestek. Er zullen verschillende monitoringactiviteiten worden uitgevoerd (geluidshinder, structurele invloed van de stations en de tunnel, enz). Bij dit soort projecten is het noodzakelijk om in real time te weten wat de gevolgen van de werkzaamheden voor de omgeving zijn.

Verstoring, omleiding en/of onderbreking van het weg- en tramverkeer (Fase I en Fase II) :

Probleemstelling :

- Tijdens de hele duur van de uitvoering van de werken (fase I en II), zal de breedte van de straat rond het Liedtsplein versmald worden om de uitvoering van de werken mogelijk te maken, in het bijzonder voor de bouw van het hoofdvolume van het station. Het wegverkeer rond het plein zal bijgevolg verstoord zijn omwille van de overgang naar één baanvak. Daarenboven loopt men het risico dat de bovengrondse werken lokale verkeersopstoppingen veroorzaken wat bijzonder gevaarlijk kan zijn in een dichtbevolkte zone als het Liedtsplein.

Maatregelen :

- Om het risico m.b.t. de impact van de bouw van het station op het lokale verkeer zoveel mogelijk te beperken, voorziet men om de duur van de opeenvolgende werkzaamheden die betrekking hebben op het deel van de centrale schacht onder het Liedtsplein, tot een minimum te herleiden, nl. : de verlegging van de nutsleidingen die in dienst blijven, het opbreken van de bestaande weg en de ingegraven kunstwerken, het plaatsen van de diepwanden, de uitvoering van de dakplaat, de uitvoering van de nieuwe weg, het opnieuw in dienst stellen van de weg. Daarom voorzien wij om deze werken in opeenvolgende fases uit te voeren, geprefabriceerde elementen te gebruiken die snel geplaatst kunnen worden, een precieze inventaris van de nog te verplaatsen nutsleidingen vóór de aanvang van de werken op te stellen en te werken tijdens de zomervakantie. De duur van de werken wordt geschat op 6 maanden.
- Anderzijds zal op en rond het Liedtsplein een duidelijke en leesbare signalisatie ingevoerd moeten worden om de verschillende transportmodi en mogelijke alternatieve routes / omleidingen aan te geven. Er zijn eveneens houten omheiningen voorzien (van uniforme maar variabele hoogte naargelang van de locatie (2,5 m, 3 m, 4 m) afkomstig uit bossen waarvan het duurzaam beheer door een onafhankelijke instantie is gecertificeerd op basis van internationaal erkende criteria) om omleidingen en oversteekplaatsen voor voetgangers en fietsers aan te geven, alsook zichtbare bewegwijzering;
- Snelheidsbeperking van het verkeer tot minder dan 30 km/u, indien nodig;
- Opstellen van een nauwkeurig verkeersplan voor de fases I en II.
- De mogelijkheid / haalbaarheid van een brugkraan analyseren waaronder een doorgang mogelijk is.

Hinder gelinkt aan het werfverkeer; de bevoorrading en de evacuatie

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Un programme de gestion des moindres nuisances est rédigé et incorporé dans le cahier des charge Lot 3 (Génie Civil des stations et du tunnel). L'application de ce programme sera suivie par le gestionnaire de l'environnement de Beliris ainsi que par la gestionnaire des nuisances de l'entreprise générale.

La coordination des chantiers sera assurée via le cadre légal, l'Ordonnance du 3 mai 2018 relative aux chantiers en voirie publique, Titre 2. A la demande de la Commission de Coordination de Chantier, Beliris, Maitre d'Ouvrage délégué du projet de l'extension du Métro 3 Nord-Bordet, a accepté le rôle d'hyper-pilote pour une zone qui comprend la Gare du Nord, les futures stations métro et les quartiers avoisinant et qui s'étend sur 4 communes : Ville de Bruxelles, Saint-Josse, Evere, Schaerbeek. Dans sa mission d'hyper-pilote, Beliris coordonnera tous les chantiers impactant dans cette zone d'hyper-coordination, à savoir :

1. Le développement d'une vue d'ensemble des chantiers et ses perturbations prévisibles
2. La proposition des mesures d'accompagnement afin de garantir la viabilité de la voirie, notamment via des plans de circulation, de la signalisation, des phasages, des outils de communication, d'une présence policière, des alternatives…
3. La concertation entre les différents acteurs

Beliris travaillera en collaboration étroite avec les communes, les impétrants, les zones de police, la Région (y-compris la STIB), la Commission de Coordination de Chantier pour assurer son rôle d'hyper-pilote.

Problématique :

- L'approvisionnement du chantier

Mesures :

- Tout d'abord, en ce qui concerne l'évacuation des déblais, un préacheminement routier sera limité au maximum, et se fera par l'avenue de la Reine, située au Nord de la station. Ensuite, en plus d'une zone de stockage temporaire prévue pour les déblais à évacuer, une zone de stockage supplémentaire pour la décantation et l'analyse des déblais sera mise en œuvre à l'extérieur de la zone d'emprise, de façon à connaitre en amont la destination idéale de ceux-ci et de permettre leur réutilisation éventuelle comme remblais, ou d'optimiser leur valorisation en dehors du site ;
- Etant donné le peu d'espace disponible sur le chantier et l'interférence quasi permanente avec la circulation locale, des zones de chargement seront prévues de façon à ne pas entraver la circulation locale des riverains ou des tramways. Le charroi de chantier empruntera un itinéraire permettant un rabattement rapide vers le l'avenue de la Reine. Le trajet exact dépendra néanmoins de la situation aux alentours en phase chantier (voiries fermées, en travaux, changement de sens…) ;
- Concernant les approvisionnements et l'évacuation des autres matériaux et matériels, les itinéraires des véhicules seront établis à l'avance et compte tenu des transports de et vers les autres chantiers/stations ; Nous préconisons de réaliser l'étude de ces itinéraires optimaux sur base d'un modèle de simulation de trafic permettant de réduire au maximum les nuisances sur la mobilité des approvisionnements et évacuations. En règle générale, les livraisons de matériaux doivent être organisées et planifiées de manière à ne causer qu'un minimum de nuisances au voisinage. La livraison des matériaux est strictement limitée du lundi au vendredi et ce, uniquement entre 10h00 et 15h00 à l'exception des livraisons de bétons. L'évacuation des matériaux n'est autorisée que du lundi au vendredi entre 7h00 et 19h00 ;
- Planification détaillée et optimisation des livraisons et des évacuations volumineuses et répétitives (évacuation des déblais, livraison béton, livraisons éléments préfabriqués en convois exceptionnels)

Er wordt een minder hinder programma opgesteld en opgenomen in het bestek voor Perceel 3 (civieltechnische werken van de stations en de tunnel). De toepassing van dit programma zal worden opgevolgd door de milieuverantwoordelijke van Beliris en door de minder hinderverantwoordelijke van de hoofdaannemer.

De coördinatie van de werven zal worden verzekerd via het wettelijke kader, nl. de Ordonnantie van 3 mei 2018, titel 2 betreffende werven op de openbare weg. Op vraag van de coördinatiecommissie voor de werven heeft Beliris, gedelegeerd projectleider van het uitbreidingsproject Metro 3 Noord-Bordet, de rol van hyperpiloot aanvaard voor een gebied dat het Noordstation, de toekomstige metrostations en de omliggende wijken omvat en dat zich uitstrekt over 4 gemeenten: Stad Brussel, Sint-Joost, Evere en Schaarbeek. In zijn missie als hyperpiloot zal Beliris alle bouwplaatsen die een impact hebben op deze hypercoördinatiezone, coördineren, namelijk:

1. De uitwerking van een overzicht van de werven en de daarmee samengaande te verwachten verstoringen.
2. Het voorstellen van begeleidende maatregelen om de leefbaarheid van de rijweg te garanderen, m.n. via verkeersplannen, bewegwijzering, fasering, communicatiemiddelen, aanwezigheid van politie, alternatieven, enz.
3. Overleg tussen de verschillende actoren

Beliris zal nauw samenwerken met de gemeenten, de nutsbedrijven, de aannemers, de politiezones, het Gewest (met inbegrip van de MIVB) en de Commissie voor de Coördinatie van de Werven om haar rol als hyperpiloot te vervullen.

Probleemstelling :

- De aanvoer op de werf

Maatregelen :

- Vooreerst wat de evacuatie van de grondspecie betreft, zal voortransport over de weg zoveel mogelijk beperkt worden en zal deze via de Koninginnelaan, ten noorden van het station gebeuren. Daarna zal, naast een tijdelijke stockagezone om de afgegraven gronden te stockeren, een bijkomende stockagezone buiten de innamezone voorzien worden voor het bezinken en analyseren van de graafspecie teneinde vooraf de ideale bestemming hiervoor te zoeken en de graafspecie eventueel ter plaatse te hergebruiken als opvulling of de valorisatie ervan buiten de zone te optimiseren.
- Gezien de krappe beschikbare ruimte op de werf en de quasi permanente interferentie met het lokale verkeer, worden er laadzones voorzien om het lokale verkeer van de buurtbewoners of de trams, niet te belemmeren. De werfvoertuigen zullen een traject volgen dat een snelle afvoer naar de Koninginnelaan mogelijk maakt. De precieze route zal echter afhangen van de situatie in de omgeving tijdens de bouwfase (wegen afgesloten, in aanbouw, verandering van rijrichting, enz.)
- Wat de aanvoer en de evacuatie van andere materialen en apparatuur betreft, zullen de reisroutes van de voertuigen op voorhand vastgelegd worden rekening houdend met de transporten en routes van en naar de werf/het station. Wij adviseren om het onderzoek naar deze optimale reisroutes op basis van een model voor verkeerssimulatie te verrichten om de hinder die de aanvoer/de evacuatie op de mobiliteit teweegbrengt, te verminderen. Doorgaans moeten de leveringen van materialen zodanig worden georganiseerd en gepland dat zij zo weinig mogelijk overlast voor de buurt veroorzaken. De levering van materialen is strikt beperkt van maandag tot vrijdag en alleen tussen 10.00 uur en 15.00 uur, met uitzondering van de levering van beton. De afvoer van materialen is enkel toegestaan van maandag tot vrijdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur ;
- Gedetailleerde planning en optimalisering van de leveringen en de grote en terugkerende evacuaties (afvoeren van grondspecie, levering beton, levering geprefabriceerde elementen met uitzonderlijk vervoer).

Nuisances pour les riverains : vibrations, bruit et pollution de l'air liées aux activités du chantier :

Problématique :

- Sur le chantier, la plus grande partie des nuisances sonores sont générées d'une part par les engins, machines, outils et équipements de chantier, et d'autre part par les camions de transport (déplacements, livraisons, chargements) ;
- Généralement, on considère que les engins de chantiers et équipements techniques annexes ont une puissance acoustique moyenne de 100 dB(A). À hauteur de la voirie et des habitations environnantes, le niveau acoustique perçu devra respecter le seuil maximal autorisé, déterminé en concertation avec la commune et la Région.
- À Liedts, les habitations sont situées à proximité directe et tout autour du chantier ;
- En outre, le passage régulier de charrois de chantier pour l'évacuation et l'approvisionnement du chantier peuvent provoquer des nuisances sonores, surtout durant les phases d'excavations ;
- Dès lors, les mesures suivantes seront prises pour réduire les nuisances sonores :

Mesures :

- Placer les équipements techniques annexes du chantier les plus bruyants (compresseurs, groupes électrogènes, etc.) à l'intérieur d'une zone isolée (capotage), et le plus loin possible des habitations et commerces environnants,
- Utilisation de machines et équipements portant le marquage CE attestant le respect de niveaux sonores admissibles.
- Mise en place de clôtures de chantier autour du chantier. Ces clôtures temporaires seront des écrans acoustiques robustes et suffisamment hauts pour permettre de limiter les nuisances sonores à un niveau acceptable pour les riverains et éviter le passage de poussières. Elles seront de structure et de couleur uniformes, résistantes aux intrusions et au climat extérieur. La clôture de chantier est composée d'un enchaînement de panneaux en bois résistants à l'eau et pourvus d'une couche de couverture en époxy (d=min 24 mm) avec une hauteur uniforme (variable en fonction de l'endroit). Les panneaux sont dotés sur le dessus d'un bord faisant saillie obliquement vers l'extérieur (angle de 45 °) de moins de 30 cm sous lequel est fixé l'éclairage à LED.
- Évaluer la possibilité de travailler en stross pour une plus grande partie du puits principal (analyse coûts – bénéfices acoustiques), et/ou prévoir un capotage acoustique à la place de la toiture le temps des travaux dans la boîte.
- Planification détaillée et optimisation des livraisons et des évacuations volumineuses et répétitives (évacuation des déblais, livraison béton, livraisons éléments préfabriqués en convois exceptionnels)
- Analyser la possibilité d'exécuter les phases des travaux les plus bruyantes durant les vacances d'été, pour clarifier ce qui sera spécifiquement démoli au cours des mois de juillet et août. (Démolition).

2.4.8. Chapitre Sécurité

La station doit répondre aux exigences reprises dans l'annexe 2/1 Bâtiments bas de l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les nouveaux bâtiments doivent satisfaire.

Hinder voor de omwonenden : trillingen, lawaai en luchtvervuiling gelinkt aan de werfactiviteiten:

Probleemstelling :

- Op de werf wordt de grootste hinder veroorzaakt door het lawaai dat enerzijds gegenereerd wordt door de toestellen, machines, gereedschappen en werfuitrustingen en anderzijds door de vrachtwagens (verplaatsingen, leveringen, laden) ;
- Over het algemeen wordt ervan uitgegaan dat de apparatuur en de aanverwante technische uitrustingen een gemiddeld geluidsvermogen van 100 dB (A) produceren. Ter hoogte van de wegenis en de omliggende woningen dient het waargenomen akoestisch niveau te voldoen aan de maximaal toegestane drempelwaarde, bepaald in overleg met de gemeente en het Gewest ;
- In Liedts bevinden de woningen zich in de directe omgeving van en rond de werf.
- Bovendien kan de regelmatige doortocht van werfvoertuigen voor de evacuatie en de aanvoer voor de werf geluidshinder veroorzaken, voornamelijk tijdens de uitgravingsfases.
- Zodoende dienen volgende maatregelen getroffen te worden om de geluidsoverlast te verminderen :

Maatregelen :

- De meest lawaaierige bijkomende technische uitrustingen van de werf (compressors, elektrogeengroepen, enz.) binnen een geïsoleerde zone plaatsen (overkapping) en zo ver mogelijk van de omliggende woningen en handelszaken.
- Gebruik maken van machines en uitrustingen met een CE-attest waaruit blijkt dat de toelaatbare geluidsniveaus nageleefd worden.
- Plaatsen van omheiningen rond de werf. Deze tijdelijke omheiningen zijn stevige akoestische schermen die voldoende hoog zullen zijn om de geluidshinder voor de buurtbewoners tot een aanvaardbaar niveau te herleiden en het stof tegen te houden. De omheiningen moeten uniform van structuur en kleur zijn, bestand tegen indringing en tegen het buitenklimaat. De omheining van de bouwplaats bestaat uit een opeenvolging van waterbestendige houten panelen met een epoxy deklaag (d=min 24 mm) met een uniforme hoogte (variabel naargelang van de plaats). De panelen hebben aan de bovenzijde een rand die minder dan 30 cm schuin naar buiten uitsteekt (hoek van 45°), waaronder de LED-verlichting is bevestigd.
- De mogelijkheid nagaan om in Stross te werken voor een groter deel van de hoofdschacht (kostenanalyse, voordelen op akoestisch vlak,) en/of een akoestische overkapping voorzien op de plaats van het dak gedurende de werken aan het centraal volume.
- Gedetailleerde planning en optimisering van de volumineuze en repetitieve leveringen en evacuaties (evacuatie van de grondspecie, levering beton, levering geprefabriceerde elementen via uitzonderlijk vervoer).
- De mogelijkheid nagaan om de meest luidruchtige werkzaamheden tijdens de zomervakantie te laten doorgaan (afbraak) om te verduidelijken wat er precies zal worden gesloopt in juli en augustus.

2.4.8. Hoofdstuk Veiligheid

Het station moet voldoen aan de vereisten opgenomen in bijlage 2/1 Lage gebouwen van het K.B. van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen.

La réglementation, combinée avec une approche Fire Safety Enigeering a menée aux mesures dans les domaines de sécurité suivantes:

- Les issues de secours consistent en :
  - quatre escaliers de secours compartimentés qui se trouvent aux extrémités de chaque quai
  - les escaliers et escalators principaux
- Accès pour les services de secours :
  Les services de secours disposent de deux ascenseurs équipés comme 'ascenseur pompiers'.
- La station doit être conforme à l'AR, incluant l'annexe 5/1 (réaction au feu des matériaux).
- La station dispose d'un système de détection incendie généralisé suivant la norme S21-100-1.
- L'alerte du public se passe par un système 'public adress' qui permet de diffuser des messages sonores depuis l'OCC sur un ou plusieurs quais, dans un ou plusieurs rames de métro, ou d'autres combinaisons prédéfinies.
- La station est sécurisée par un système de désenfumage qui servira à extraire les fumées en cas d'incendie d'une rame qui se trouve dans la station ou dans un des tunnels adjacents. Le système est conçu pour garantir une évacuation sécurisée des personnes présentes et empêche la propagation des fumées vers les niveaux supérieurs.
- La zone commerciale est sécurisée par un système de sprinkler ainsi que par un système de désenfumage
- Chaque escalier de secours est équipé d'un système de surpression afin d'éviter que les fumées n'entrent dans la cage d'escalier.
- Chaque quai est équipé d'une ou plusieurs zones de refuge permettant aux PMR d'attendre les secours dans un local sécurisé. Le quai en direction de Bordet dispose de 47,4 m² de zone refuge et celui vers la gare du Nord, de 34,6 m². Ces surfaces tiennent compte de la présence d'au minimum 3% de PMR.
- Toute la station est équipée d'éclairage de sécurité qui permet aux personnes d'évacuer de manière sécurisée en cas de coupure de courant.
- La station dispose d'une alimentation électrique des circuits normaux et une alimentation de secours (réseaux de sécurité).
- Tous les locaux qui ne font pas partie de la zone publique (locaux techniques, trémies, …) sont compartimenté EI120.

Voir 3. Note de sécurité pour plus d'information détaillée sur la sécurité de la station Liedts.

De reglementering samen met een Fire Safety Engineering aanpak heeft geleid tot volgende maatregelen op het vlak van veiligheid :

- De nooduitgangen bestaan uit :
  - vier gecompartimenteerde noodtrappen die zich aan de uiteinden van elk perron bevinden
  - de hoofdtrappen en -roltrappen
- Toegang voor de hulpdiensten :
  De hulpdiensten beschikken over twee liften die uitgerust zijn als "brandweerlift".
- Het station moet voldoen aan het Koninklijk Besluit, met inbegrip van bijlage 5/1 (brandgedrag van materialen).
- Het station beschikt over een integraal branddetectiesysteem volgens norm S21-100-1.
- De reizigers worden gewaarschuwd via een 'public adress' systeem dat audioberichten kan uitzenden vanuit het OCC op een of meerdere perrons, in een of meerdere metrostellen of in andere vooraf bepaalde samenstellingen.
- Het station is beveiligd met een rook- en warmteafvoersysteem dat zal dienen om de rook te onttrekken indien er zich brand zou voordoen in een metrostel dat zich in het station of in een van de aansluitende tunnels bevindt. Het systeem is ontworpen om de aanwezige personen veilig te laten evacueren en de verspreiding van de rook naar de bovenliggende verdiepingen, te vermijden.
- De commerciële zone is beveiligd met een sprinklersysteem alsook met een rook- en warmteafvoersysteem.
- Elke noodtrap is uitgerust met een overdruksysteem om te vermijden dat de rook in het trappenhuis zou binnendringen.
- Elk perron is uitgerust met één of meerdere toevluchtzones waar personen met beperkte mobiliteit in een beveiligde ruimte op hulp kunnen wachten. Het perron richting Bordet en richting Noordstation beschikken over een toevluchtzone van respectievelijk 47,4 m² en 34,6 m². Deze zones houden rekening met de aanwezigheid personen met een beperkte mobiliteit ten belope van 3%.
- Het hele station is uitgerust met noodverlichting zodat de personen op een veilige manier kunnen evacueren in geval van stroomonderbreking.
- Het station beschikt over een elektrische voeding van de normale kringen en een noodvoeding (veiligheidsnetwerken).
- Alle lokalen die geen deel uitmaken van de publieke zone (technische lokalen, toegangen, …) zijn EI120 gecompartimenteerd.

Zie 3. Veiligheidsnota, voor meer gedetailleerde informatie over de veiligheid in station Liedts.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.5. POINTS SPÉCIFIQUES STATION COLIGNON

2.5.1. Chapitre Mobilité

Sur la place Colignon, les entrées et sorties de la station seront situées devant la maison communale. Le concept proposé n'aura pas d'influence sur l'organisation générale des voiries, excepté le parking devant la maison communale qui disparaîtra. Il n'y a pas de proposition d'alternative immédiate pour la disparition des emplacements de parking sauf pour les places de parking spécifiques (PMR, Cambio, recharge) qui se trouvent en situation existante devant la maison communale et qui sont relocalisées de part et d'autre de celle-ci. Sur les voiries autour de l'hôtel de ville, une zone 20 sera instaurée.

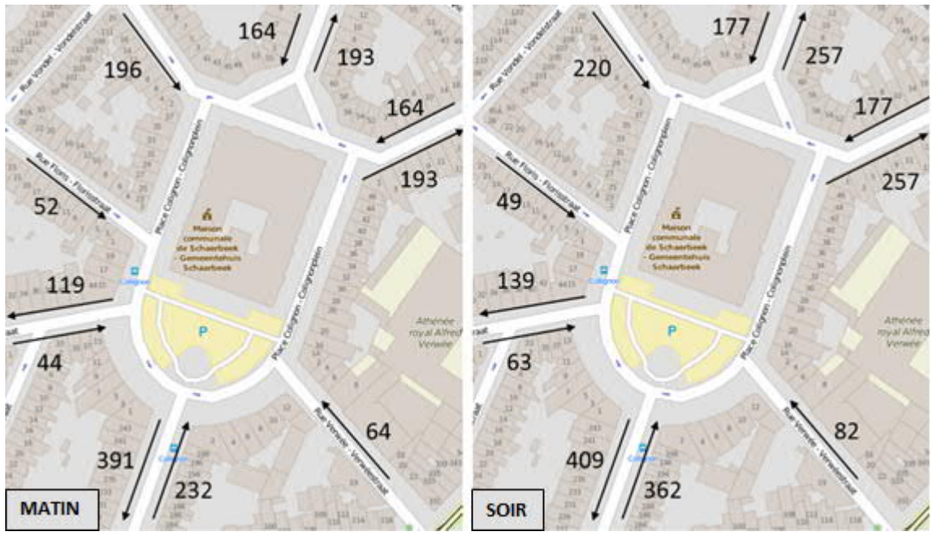


Figure 34 - Colignon, intensités des flux de trafic Place Colignon

La station Colignon, selon les modèles macroscopiques, génère un flux modéré de passagers : 1400 montées et 1400 descentes pendant les 2 heures de pointe. En tenant compte de l'origine et de la destination dans le quartier, nous avons réparti les piétons à travers les passages autour de la place. Dans la simulation, une variation du nombre de piétons tenant compte de l'effet de l'hyperpointe a également été prise en compte.

L'analyse d'une micro-simulation comprenait deux points d'attention :

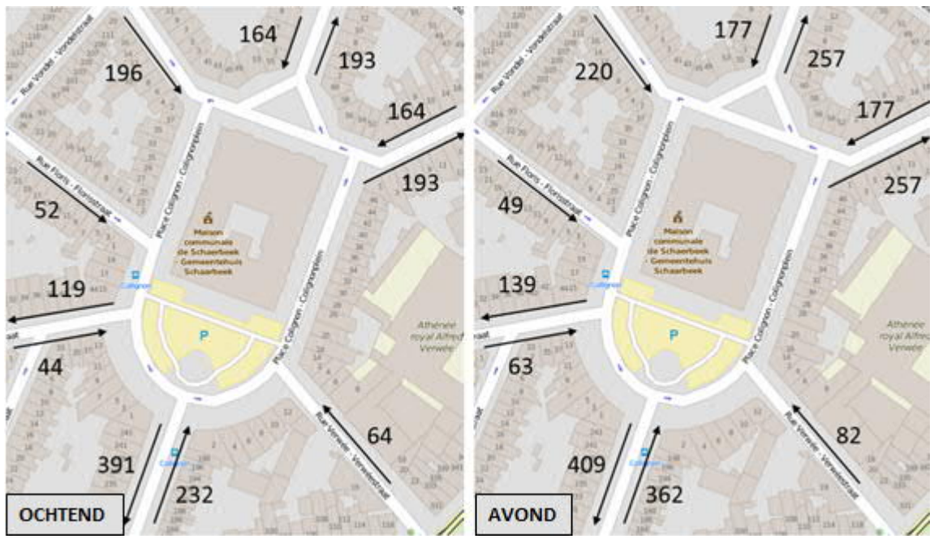
1. La fluidité du trafic ;
2. Les conflits entre piétons et voitures sur les passages zébrés.

Le trafic est relativement fluide pendant la simulation du matin et du soir. Dans la simulation, on constate que les files d'attente aux carrefours n'excèdent jamais une longueur de 10 voitures. La plus longue file d'attente se situe dans la rue Quinaux.

2.5. SPECIFIEKE PUNTEN VAN HET STATION COLIGNON

2.5.1. Hoofdstuk Mobiliteit

Op het Colignonplein bevinden de in- en uitgangen van het station zich vóór het gemeentehuis. Het voorgestelde ontwerp zal geen invloed hebben op de organisatie van het wegennet met uitzondering van de parking vóór het gemeentehuis die verdwijnt. Er wordt niet onmiddellijk een alternatief aangeboden voor de verdwijning van de parkeerplaatsen behalve voor de specifieke parkeerplaatsen (PBM, Cambio, opladen) die zich in de bestaande toestand vóór het gemeentehuis bevinden en die aan weerszijden ervan worden verplaatst. Op het wegen rondom het gemeentehuis wordt een zone 20 ingevoerd.



Figuur 34 - Verkeersdrukte op het Colignonplein

Volgens de macroscopische modellen genereert het station Colignon, een gematigde reizigersstroom, nl. 1400 opstappers en 1400 afstappers gedurende de twee uur durende spits. Rekening houdend met de herkomst en de bestemming in de wijk, hebben wij de voetgangers verdeeld over de oversteekplaatsen rond het plein. In de simulatie werd eveneens rekening gehouden met een variatie in het aantal voetgangers waarbij ook rekening gehouden wordt met de invloed van het drukste half uur van de spits.

De analyse van de microsimulatie omvatte twee aandachtspunten:

1. De vloeiende verkeersafwikkeling
2. De conflicten tussen voetgangers en auto's op de zebrapaden

Tijdens de ochtend- en avondsimulatie verloopt het verkeer relatief vlot. In de simulatie stelt men vast dat de wachtrijen aan de kruispunten nooit meer dan 10 wagens bedragen. De langste wachtrij bevindt zich in de Quinauxstraat.

Sur aucun des passages piétons on ne remarque un conflit important entre les piétons qui traversent et la circulation des véhicules motorisés.

2.5.2. Chapitre Aménagement de surface

A la suite des échanges tenus au cours de l'étude d'incidence, l'ensemble des aménagements des espaces publics des stations a été repris en vue de le faire reposer sur le principe du retour au pristin état (voir Annexe 2 "Note relative aux aménagements de surface"), qui vise à remettre les espaces publics impactés par les travaux liés à la réalisation des stations de métro en état (périmètre dans lequel les espaces publics sont démolis dans le cadre de travaux de génie civil ou d'architecture et doivent donc être reconstruits). Le pristin état +, dénomination plus large englobant l'ensemble de l'intervention, est une remise en l'état temporaire des espaces publics dans l'attente de l'élaboration de projets d'aménagement participatifs qui définiront les aménagements définitifs des lieux et intégreront l'ensemble des recommandations complémentaires émises par l'étude d'incidence. L'enjeux est de prévoir un aménagement sur un périmètre limité permettant d'intégrer les nouvelles émergences, de sécuriser et de rendre confortable les accès de métro et les flux qui y sont liés, de se raccorder avec les espaces publics adjacents. Les aménagements présentent une cohérence en termes de concept urbanistique et de choix des matériaux, plantations, ainsi qu'un respect du cadre normatif.

La composition d'éléments urbains et d'entités (spatiales et fonctionnelles) claires requiert une approche sobre et intelligente où chaque espace est intégré de façon optimale dans l'environnement.

Notre vision se fonde sur l'identité du lieu, où nous maintenons la linéarité de l'axe (rue Royale Sainte-Marie) mais où les relations latérales sont mises en valeur. Les liens fonctionnels, mais aussi spatiaux et visuels latéraux sont accentués par le dégagement et la frugalité de l'aménagement de la place. La place au pied de la façade de l'hôtel de ville est épurée, augmentant la majestuosité de ce monument classé. Le dégagement de cet espace correspond à la demande de remise en pristin état des espaces publics après les travaux.

Op geen enkele oversteekplaats worden er belangrijke conflicten vastgesteld tussen overstekende voetgangers en gemotoriseerde voertuigen.

2.5.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting

Naar aanleiding van de besprekingen in het kader van de effectenstudie zijn alle inrichtingen van de openbare ruimtes in de stations opnieuw ter hand genomen om ze te baseren op het beginsel van de terugkeer naar de oorspronkelijke staat (zie Bijlage 2 "Nota over bovenaanleg"), dat tot doel heeft de openbare ruimtes die getroffen zijn door de werken verbonden aan de bouw van de metrostations, in hun oorspronkelijke staat te herstellen (perimeter waarin de openbare ruimtes in het kader van civieltechnische of architectonische werken zijn afgebroken en dus opnieuw moet worden herbouwd). De oorspronkelijke staat +, een ruimere term die de hele interventie omvat, is een tijdelijk herstel van de openbare ruimtes in afwachting van de ontwikkeling van participatieve inrichtingsprojecten die de definitieve inrichting van de site zullen bepalen en alle aanvullende aanbevelingen uit de effectenstudie zullen integreren. De uitdaging bestaat erin om op een beperkte perimeter een inrichting te plannen die de integratie van de nieuwe paviljoenen mogelijk maakt, de metrotoegangen en de bijbehorende stromen veilig en comfortabel maakt, en aansluit op de aangrenzende openbare ruimtes. De inrichtingen samenhangend wat betreft stedenbouwkundig ontwerp, keuze van materialen en beplanting, en naleving van het normatieve kader.

De compositie van stedelijke elementen en heldere (ruimtelijke en functionele) entiteiten vraagt een sobere en intelligente benadering waarbij elke ruimte optimaal geïntegreerd wordt in de omgeving.

Onze visie bouwt verder op de identiteit van de plek, waarbij we de lineariteit van de as (Koninklijke Sint-Mariastraat) behouden maar de dwarsrelaties benadrukken. De functionele, maar ook ruimtelijke en visuele laterale linken worden benadrukt door de open en sobere vormgeving van het plein. Het plein aan de voet van het gemeentehuis is uitgepuurd waardoor de statigheid van dit geklasseerde monument nog meer tot uiting komt. Het vrijmaken van deze ruimte beantwoordt aan het verzoek om de openbare ruimte na de werkzaamheden in haar oorspronkelijke staat te herstellen.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Figure 35 - Colignon, plan d'aménagement de surface

Le réaménagement définitif de la place Colignon sera défini par une étude participative et citoyenne. Par conséquent, l'aménagement étudié et dessiné à ce stade du projet est minimal. Ce qui signifie dans ce cas-ci qu'un retour au pristin état est appliqué quand cela est possible tout en garantissant la bonne accessibilité de la station, des circulations cohérentes et un dégagement de l'espace pour les aménagements futurs. Les éléments d'aménagement sont matérialisés avec des revêtements et du mobilier existants, de récupération et/ou démontable.

Les concepts sont élaborés sur la base de trois croquis de principe. Chaque croquis aborde un aspect spécifique qui contribue au design de la place. Chaque concept sera analysé séparément ci-dessous.

Perspective - focus et panorama : La maison communale de Schaerbeek sur la place Colignon offre des données uniques pour la place qui doivent absolument être mises en valeur de façon valable. Depuis les rues latérales Verwée, Verhas et la rue Royale Sainte Marie, la vue jusqu'à la maison communale doit être préservée. Les accès à la station métro sont implantés de manière à libérer l'axe visuel depuis la rue Royale Sainte-Marie tout en respectant la symétrie présente sur la place. La courbe qui relie visuellement les accès permet de relier visuellement les rues Verhas et Verwée, ce qui renforce la lecture du tissu urbain existant et ses perspectives.

Ensemble et uniformité : La place, et donc l'encadrement complet de la construction, doivent être pris en compte dans leur intégralité. C'est uniquement à partir de ce point de vue que l'on peut élaborer une vision cohérente. La transposition de ce concept se fera principalement par l'utilisation d'un matériau le plus uniforme possible dans la rue et sur la place. Les espaces piétons sont réalisés en pavés carrés sciés et les espaces de voiries sont réalisés en pavés oblongs de manière à les différencier.

Figuur 35 - Colignon – Bovengronds inrichtingsplan

De definitieve herinrihting van het Colignonplein zal worden bepaald door een participatieve en op de burgers gebaseerde studie. De bestudeerde en ontworpen inrichting is in deze fase van het project bijgevolg minimaal. In dit geval betekent dit dat waar mogelijk wordt teruggekeerd naar de oorspronkelijke staat, waarbij een goede toegankelijkheid van het station, een coherente circulatie en het vrijmaken van de ruimte voor toekomstige inrichtingen worden gewaarborgd. De ontwerpelementen worden gematerialiseerd met bestaande, gerecycleerde en/of demonteerbare bekledingen en meubilair.

De concepten worden opgebouwd op basis van drie verschillende principeschetsen. Elk van deze schetsen benadert één specifiek aspect dat mee vorm geeft aan het plein. Hieronder wordt elk concept afzonderlijk besproken.

Perspectief - focus en panorama : het gemeentehuis van Schaarbeek op het Colignonplein is een uniek gegeven op het plein dat zeker op een waardevolle manier dient gevrijwaard te worden. Vanuit de zijstraten (Verweestraat, Verhasstraat en de Koninklijke Sinte Mariastraat) dient het zicht tot het gemeentehuis gevrijwaard te blijven. De toegangen tot het metrostation zijn zodanig ingeplant dat de visuele as vanaf de Koninklijke Sinte Mariastraat wordt vrijgemaakt, terwijl de symmetrie van het plein wordt gerespecteerd. De curve die de ingangen visueel verbindt, verbindt visueel de Verhas- en Verweestraat met elkaar, wat de lezing van het bestaande stadsweefsel en de perspectieven ervan versterkt.

Geheel en uniformiteit : het plein, en dus de volledige omkadering van het gebouw, dient in zijn geheel te worden beschouwd. Enkel vanuit dit standpunt kan een coherente visie gebracht worden. De vertaling van dit concept zal voornamelijk gebeuren door het gebruik van een zo uniform mogelijk materiaal voor de straat en het plein. Om de voetgangerszones en weggedeelten van elkaar te onderscheiden worden verschillende wegverhardingen gebruikt. De

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Proportions des espaces : Les entrées de métro sont implantées au centre de la place. Les accès de métro sont ainsi parfaitement accessibles. Leurs emplacements et la ligne courbe du filet d'eau qui les relie structurent la place Colignon entre un agréable espace « accueil » à petite échelle devant l'hôtel de ville et le reste de la place.
De part et d'autre de la place, deux arcs-de-cercle en béton répondent à la ligne courbe du milieu de la place qui lie les entrées. Ces arcs permettent de marquer la limite avec la voirie de manière symétrique tout en intégrant, d'un côté le dispositif de désenfumage (éléments en béton de 1m de haut, discontinus pour permettre le passage des piétons et refermés par des caillebotis avec 70% de passage d'air) et de l'autre côté seize U métalliques permettant de stationner des vélos.

La seconde grille de désenfumage se trouve à la place de ce qui est actuellement une place de parking à droite de l'hôtel de ville.

Les grilles servant de sortie pour l'air de la ventilation des stations sont, quant à elles, placées le long des entrées de la station. Leurs formes allongées (1m de largeur) sur tout le long des ouvertures permet un impact nul sur les circulations et aucun désagrément résultant de l'expulsion de l'air.

Une sortie de secours se trouve à droite de l'hôtel de ville à côté de la grille de désenfumage. La seconde sortie de secours se trouve intégrée à un trottoir de la rue Royale Sainte Marie.

Les mâts d'éclairages, potelets et poubelles existantes, typiques de la commune de Schaerbeek, sont réutilisées et replacés (ou remplacés à l'identique) dans la même logique que la situation existante avec, lorsque c'est nécessaire, une légère adaptation de leur position pour s'intégrer dans le nouvel aménagement : les lampadaires doubles devant la maison communale, les lampadaires simples le long des façades, les poubelles à proximité des assises, les potelets métalliques aux angles des rues.
Les standards PAS 69 et 68 ont été pris en compte pour la sécurisation des entrées de la stations métro avec bollards. Des bornes anti-effractions sont installées devant chaque accès au métro et des bornes rétractables distantes d'au maximum 1,4 m seront placées à proximité de l'entrée de la station.

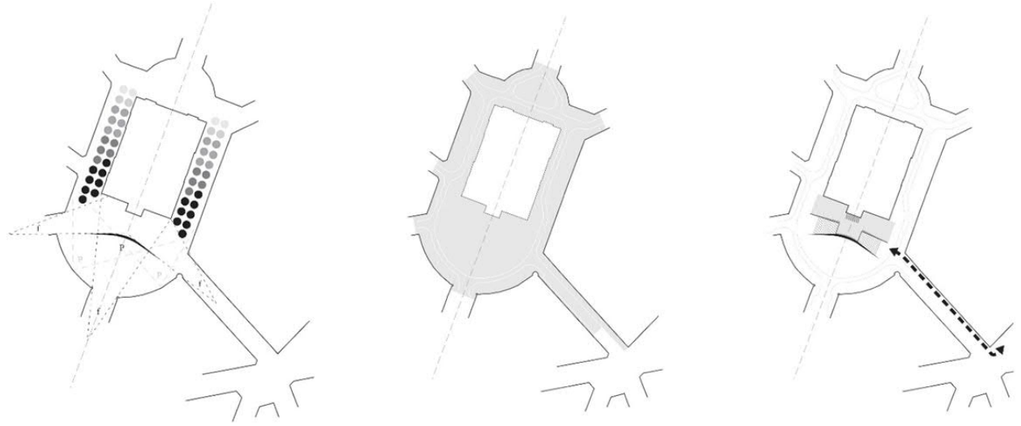


Figure 36 - Colignon, concepts d'aménagement de surface

voetgangerszones bestaan uit gezaagde vierkante straatstenen en de weggedeelten uit langwerpige straatstenen.

Reliëf en ruimteverhouding : de metrotoegangen worden centraal op het plein ingeplant. De metro-ingangen zijn zodoende perfecte toegankelijk. Hun ligging en de gebogen lijn van de watergreppel dat hen verbindt, structureren het Colignonplein tussen een aangename kleinschalige "ontvangstruimte" voor het gemeentehuis en de rest van het plein.

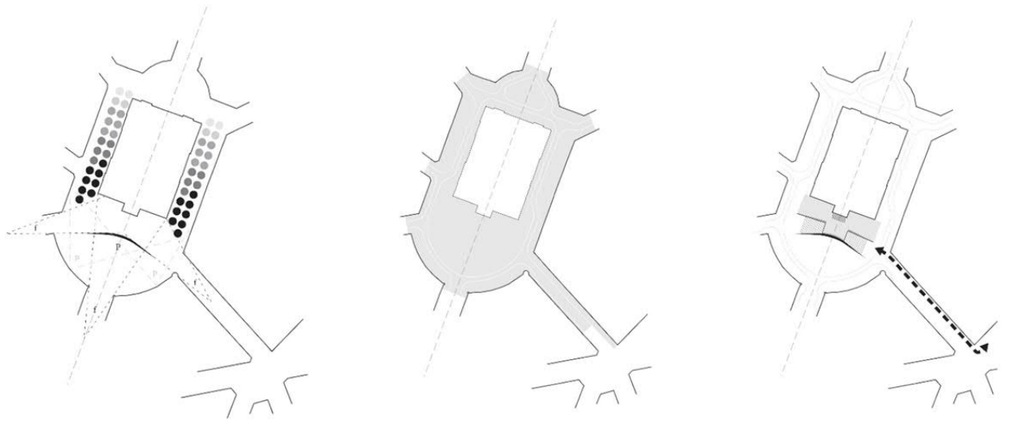
Aan weerszijden van het plein sluiten twee betonnen bogen aan op de gebogen lijn in het midden van het plein die de ingangen met elkaar verbindt. Deze bogen markeren op symmetrische wijze de grens met de rijweg en integreren aan de ene kant het rookafvoersysteem (betonnen elementen van 1 m hoog, onderbroken om de doorgang van voetgangers mogelijk te maken en afgesloten door roosters met 70% luchtdoorlaat) en aan de andere kant zestien metalen U-vormige elementen die het stallen van fietsen mogelijk maken.

Het tweede rookafvoerrooster komt op de plaats van wat nu een parkeerplaats is, rechts van het gemeentehuis.

De roosters die als afvoerkanalen voor de ventilatielucht van de stations dienen, bevinden zich langs de ingangen van het station. Door hun langwerpige vorm (1 m breed) over de gehele lengte van de openingen hebben zij geen invloed op het verkeer en veroorzaakt de uitgestoten lucht geen hinder.

Rechts van het gemeentehuis, naast het rookafvoerrooster, bevindt zich en nooduitgang. De tweede nooduitgang is geïntegreerd in een voetpad van de Koninklijke Sinte Mariastraat.

De bestaande lichtmasten, palen en vuilnisbakken, typisch voor de gemeente Schaarbeek, worden hergebruikt en teruggeplaatst (of identiek vervangen) zoals in de bestaande situatie, met waar nodig een lichte aanpassing van hun ligging om in de nieuwe inrichting te passen: de dubbele lantaarnpalen vóór het gemeentehuis, de enkele lantaarnpalen langs de gevels, de vuilnisbakken bij de zitplaatsen, de metalen palen op de hoeken van de straten.
Voor de beveiliging van de ingangen van de metrostations met paaltjes is rekening gehouden met de PAS-normen 69 en 68.Voor elke toegang tot de metro zijn anti-rampalen geplaatst. In de buurt van de ingang van het station zullen inzinkbare paaltjes worden geplaatst op een afstand van maximaal 1,4 m.



Figuur 36 - Colignon, bovengrondse inrichtingsconcepten

Gestion des eaux pluviales

Un système de gestion des eaux de pluie de la place devant de la Maison Communale, composé d'un bassin infiltrant, a été développé et intégré pour cette station. Le volume du bassin infiltrant est de 66 m³. Le bassin infiltrant est situé sous la voirie (côte sud-est de la Place Colignon). Le système de gestion des eaux de pluie est totalement gravitaire.

2.5.3. Chapitre Arbres

Le monument et la place Colignon sont actuellement entourés par une rangée de Platanes qui sont étêtés annuellement. Au centre du parking existant, un rond-point pourvu de plantations est aménagé.

L'emprise des interventions ainsi que l'approche globale de la place demande de repenser la paroi latérale droite de l'hôtel de ville. De manière symétrique à la paroi gauche où des platanes sont existants, un alignement d'arbres en bac sera implanté. Ce double alignement d'arbres (Platanus acerofilia) de part et d'autre de l'hôtel de ville finalise la perspective symétrique fleurie.

Dans la partie courbe, on trouve un alignement d'arbres (Magnolia Kobus, essence similaire à la rue Foch) plantés dans de larges bacs amovibles intégrant des assises sur leur pourtour.

Figure 37 - Colignon, vue sur la place Colignon, situation projetée

Pour les arbres à abattre : voir tableau du relevé des arbres à abattre en annexe. La liste des arbres en situation existante se trouve dans l'annexe BMN-BIM-GIS-DS-501.

Beheer van regenwater

Voor dit station werd voor het beheer van het regenwater afkomstig van het plein vóór het gemeentehuis een systeem ontwikkeld en geïntegreerd dat uit een infiltratiebekken bestaat. Het infiltratiebekken heeft een volume van 66 m³ en bevindt zich onder de rijweg (zuidoostelijke kant van het Colignonplein). Het systeem voor het beheer van regenwater werkt volledig gravitair.

2.5.3. Hoofdstuk Bomen

Het monument en het Colignonplein worden momenteel omringd door een rij Platanen die jaarlijks geknot worden. Middenin de bestaande parking is een rotonde ingericht met beplantingen.

Door de omvang van de ingrepen en de globale aanpak van het plein dient de rechterzijgevel van het gemeentehuis te worden heroverwogen. Net zoals aan de linker kant waar platanen staan zal op symmetrische wijze een rij bomen in bakken worden geplant. Deze dubbele rij bomen (Platanus acerofilia) aan weerszijden van het gemeentehuis vervolledigt het symmetrische bloemrijke perspectief.

In het gebogen gedeelte staat een rij bomen (Magnolia Kobus, een gelijkaardige boomsoort als op de Maarschalk Fochlaan), geplant in grote verwijderbare bakken met errond zitplaatsen.

Figuur 37 - Colignon, zicht op het Colignonplein, toekomstige situatie

Voor de te kappen bomen : zie overzicht van de te kappen bomen in bijlage. De lijst van bomen in bestaande toestand is te vinden in bijlage BMN-BIM-GIS-DS-501.

2.5.4. Chapitre Parkings pour vélos

Vu la présence d'une future station de métro et de la maison communale, la place Colignon requiert des parkings pour vélos supplémentaires. 68 parkings vélos, dont quatre pour vélos spéciaux, sont disposés autour de la place à proximité des entrées.

La station Villo (25 emplacements) située rue Royale Saint-Marie est déplacée légèrement en amont dans la rue pour permettre l'intégration des sorties de secours. L'arrêt de bus qui lui fait face est également réaménagé selon les normes et exigences en vigueur.

2.5.5. Chapitre Intégration quartier

L'axe Sainte-Marie-Colignon se trouve exactement dans le prolongement du Tracé Royal qui relie le Palais de Bruxelles au Château de Laeken. L'articulation entre les deux trajets se trouve à hauteur de l'église Sainte-Marie et la place de la Reine.

L'axe Sainte-Marie– Gare de Schaerbeek diffère, cependant, par l'implantation intelligente d'un certain nombre de bâtiments sur cet axe alors que sur le Tracé Royal, les bâtiments se trouvent en bord de rue. L'imposante longueur de l'axe est cependant uniquement lisible sur carte.

La position de l'église Sainte-Marie, de la gare et de la maison communale divisent l'axe en un certain nombre de séquences spatiales qui déterminent fortement l'image emblématique du site et qui ramènent la perception spatiale du spectateur à une échelle compréhensible. Les séquences entre la Maison communale et l'Eglise dégagent calme et sérénité dans toute la grandeur d'une conception urbaine que nous développerons en tant que qualité dans le présent projet.

La place Colignon est actuellement fortement dominée par les voitures en stationnement. De ce fait, la place n'est pas perçue comme une place en tant que telle mais plutôt comme un rond-point. Tous les atouts sont cependant présents : l'espace, le patrimoine, les connexions commerciales et fonctionnelles existants (importants atouts au niveau du transport en commun).

2.5.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen

Het Colignonplein heeft omwille van de aanwezigheid van een toekomstige metrohalte en het gemeentehuis nood aan extra fietsenstallingen. Zo worden er 68 fietsenstallingen, waarvan vier voor speciale fietsen, voorzien rond het plein, in de nabijheid van de toegangen.

Het Villo-station (25 plaatsen) in de Koninklijke Sinte-Mariastraat is iets hoger in de straat komen te liggen om de integratie van nooduitgangen mogelijk te maken. Ook de tegenoverliggende bushalte wordt heringericht volgens de huidige normen en eisen.

2.5.5. Hoofdstuk Wijkintegratie

De as Sinte-Maria-Colignon bevindt zich exact in het verlengde van het Koninklijk Tracé dat het Koninklijk Paleis van Brussel verbindt met het Kasteel van Laken. De schakel tussen beide trajecten bevindt zich ter hoogte van de Sinte-Mariakerk en het Koninginneplein.

De as Sinte-Maria – Station Schaarbeek is echter verschillend door de intelligente inplanting van een aantal gebouwen op de as terwijl op het Koninklijk Tracé de gebouwen zich aan de rand van de straat bevinden. De imposante lengte van de as is in wezen enkel op kaart leesbaar.

De ligging van de Sinte-Mariakerk, het station en het Gemeentehuis delen de as op in een aantal ruimtelijke reeksen die sterk beeldbepalend zijn en die de ruimtelijke ervaring van de toeschouwer naar een bevattelijke schaal terugbrengt. De reeksen tussen het Gemeentehuis en de Kerk stralen rust en sereniteit uit in al de grootsheid van een stedelijk ontwerp dat we in dit project als kenmerk gaan uitdiepen.

Het Colignonplein wordt momenteel nog sterk gedomineerd door geparkeerde wagens, waardoor deze ruimte niet als een plein maar veeleer als een rotonde wordt ervaren. Nochtans zijn alle troeven voorhanden : de ruimte, het patrimonium en de bestaande commerciële en functionele linken (sterke troeven op gebied van openbaar vervoer).

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Figure 38 - Colignon, vue sur la place Colignon, situation projetée

La conception de la place Colignon accorde une attention particulière au monument et part d'un concept simple qui s'appuie sur les perspectives. Le dégagement de la place garanti l'espace pour d'éventuels événements tandis que des zones d'assises accotées aux accès à la station permettent un lieu de séjour agréable.

L'intégration d'un dessin représentant un âne dans le parapet de l'entrée du métro, est un clin d'œil au folklore de Schaerbeek. Un texte explicatif est gravé dans l'élément d'assise.

Figuur 38 - Colignon, zicht op het Colignonplein, toekomstige situatie

Het ontwerp van het Colignonplein heeft bijzondere aandacht voor het monument en vertrekt vanuit een sobere inrichting met respect voor de perspectieven. Het vrijmaken van het plein garandeert ruimte voor eventuele evenementen, terwijl de zitzones bij de ingangen van het station een aangename plek bieden om te vertoeven.

Ook is er ruimte voor een knipoog naar de folklore van Schaarbeek door een tekening van een ezel in de borstwering van de metrotoegang te integreren. Een tekst met uitleg over de betekenis ervan wordt in het zitelement gegraveerd.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.5.6. Chapitre Concept architectural

Implantation du volume bâti et des accès

Le concept architectural des stations est basé sur trois principes :

- Principe de circulation : Le dimensionnement selon le nombre des voyageurs ;
- L'implantation de la station avec ses accès et ses interconnections sont spécifiques à chaque station ;
- Les organisations fonctionnelles de la station avec ses zones publiques et techniques et leurs interconnections.

Figure 39 - Colignon, localisation de la station sur l'extension Nord

La station Colignon est la deuxième station depuis la Gare du Nord. Elle dessert la maison communale au sein d'un quartier historique d'une grande valeur patrimoniale. Cette station doit pouvoir s'inscrire dans le parcours du voyageur comme l'évocation d'un moment privilégié.

La présente note explique les principes de conception de la station Colignon, au point de vue circulation, fonctionnement interne, espaces publics et locaux techniques.

Principes de circulation

Nombre de voyageurs

Toutes les stations sont dimensionnées selon différents scénarios de fréquentation. Le nombre de voyageurs est primordial pour dimensionner les couloirs et la largeur des escaliers. Des simulations sont réalisées pour contrôler le flux des voyageurs. Le premier scénario se situe en 2025 avec un passage du métro toutes les 3 minutes dans chaque sens. Les deux autres scénarios prennent en compte les horizons 2040 et 2080 où la station sera desservie par un métro toutes les 90 secondes dans chaque sens.

Le nombre de voyageurs pour la station Colignon est indiqué dans le tableau ci-dessous. Les chiffres de base indiquent le nombre de voyageurs à l'horizon 2025. Ces chiffres sont simulés pour 2040 et 2080 également.

2.5.6. Hoofdstuk Architectonisch concept

Inplanting van het gebouwde volume en de toegangen

Het architectonisch project van de stations is gebaseerd op drie principes :

- Het principe van de verkeerscirculatie : de dimensionering volgens het aantal reizigers
- De inplanting van het station met zijn toegangen en onderlinge verbindingen is specifiek aan elk station
- De functionele organisatie van het station met zijn openbare en technische zones en hun onderlinge verbindingen.

Figuur 39 - Colignon, ligging van het station op de noorduitbreiding

Colignon is het tweede station vetrekkende vanuit het Noordstation. Dit station doet de wijk aan rond het gemeentehuis welke gelegen is binnen een historische zone van grote patrimoniale waarde. In het parcours van de reiziger moet dit station als de herinnering aan een bijzonder moment bijblijven.

De huidige nota legt de ontwerpprincipes uit van het station Colignon vanuit het oogpunt circulatie, interne werking, openbare ruimte en technische lokalen.

Circulatieprincipes

Aantal reizigers

De stations worden gedimensioneerd volgens verschillende bezettingsscenario's. Het aantal reizigers is uiterst belangrijk om de afmetingen van de gangen en de breedte van de trappen te bepalen. Er worden simulaties uitgevoerd om de reizigersstroom na te gaan. Het eerste scenario situeert zich in 2025 met een doortocht van de metro elke 3 minuten in beide richtingen. De twee andere scenario's situeren zich in 2040 en 2080 waarin er om de 90 seconden een metro zal zijn in beide richtingen.

Het aantal reizigers voor het station Colignon vindt men terug in onderstaande tabel. De basiscijfers tonen het aantal reizigers aan tegen 2025. Deze cijfers werden eveneens gesimuleerd voor 2040 en 2080.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Colignon est une station avec une fréquentation moyenne dans le projet Métro Nord.

BORDET – GARE DU NORD

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

GARE DU NORD – BORDET

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Tilleul	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Paix	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

Les principes de circulation font partie des fondamentaux dans l'élaboration d'une station de métro ; ils doivent :

- Assurer le confort des passagers ;
- Fluidifier les cheminements ;
- Permettre de minimiser la signalétique.

Un certain nombre de moyens existent pour y parvenir :

- Optimaliser le nombre d'escalators ;
- Limitation du nombre de paliers ;
- Minimiser le nombre d'accès en surface ;
- Mutualiser les escalators jusqu'au choix de destination ;
- Mettre la ligne de contrôle le plus près possible des machines distributrices de tickets ;
- Compacter les circulations pour l'apport maximal de lumière et d'air neuf en puits ;
- Typologie optimale escalator : franchissement de 10 m, angle de 27,3 degrés, réversible et les autres escalators selon les plans de normes type pour un franchissement moins important, angle de 30 degrés.

Implantation du volume bâti et des accès

La station Colignon est la deuxième station sur cette nouvelle ligne de métro. La station est située à la place Colignon à Schaerbeek.

In het Metro Noord project is Colignon een station met een gemiddelde bezettingsgraad.

BORDET – NOORDSTATION

	Basiscijfers		Aantal gebruikers 2040				Aantal gebruikers 2080			
	Dalende reizigers per 2 u naar de metro	Stijgende reizigers per 2 u naar het oppervlak	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro
Noordstation	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

NOORDSTATION – BORDET

	Basiscijfers		Aantal gebruikers 2040				Aantal gebruikers 2080			
	Dalende reizigers per 2 u naar de metro	Stijgende reizigers per 2 u naar het oppervlak	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro
Noordstation	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Linde	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Vrede	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

De circulatieprincipes zijn van fundamenteel belang bij het ontwerpen van een metrostation, zij dienen :

- Het comfort van de reizigers te waarborgen;
- De trajecten vlotter te laten verlopen;
- De signalisatie tot een minimum te beperken

Er bestaan een aantal middelen om dit te bewerkstelligen

- Het aantal roltrappen optimaliseren;
- Het aantal bordessen beperken;
- Het aantal bovengrondse toegangen beperken;
- De roltrappen bundelen tot aan de keuze van de bestemming;
- De controlelijn zo dicht mogelijk bij de ticketautomaten plaatsen;
- De circulaties samenbrengen om zoveel mogelijk licht en verse lucht in het centrale volume te brengen;
- Optimale typologie voor de roltrap : overschrijding met 10 m, hoek van 27,3 graden, omkeerbaar en de andere roltrappen volgens de plannen van de typenormen voor een kleinere overschrijding met een hoek van 30 graden.

Inplanting van het gebouwde volume en de toegangen

Het station Colignon is het tweede station op deze nieuwe metrolijn. Het station bevindt zich op het Colignonplein in Schaarbeek.

Le plan ci-dessous montre que la maison communale de Schaerbeek – Monument Classé - est implantée au centre d'une zone de protection.

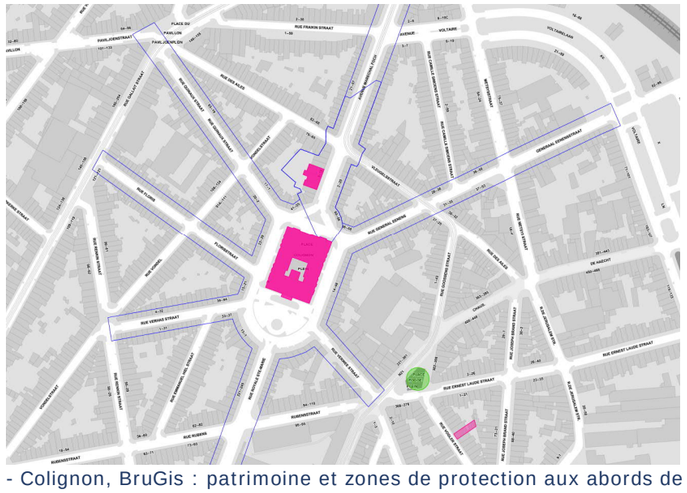


Figure 40 - Colignon, BruGis : patrimoine et zones de protection aux abords de la station

L'implantation des deux accès et l'aménagement en surface renforceront le caractère intermodal depuis la rue Verwée et la place Pogge (tram 92) tout en gardant un dessin discret ce qui limitera l'impact sur l'environnement.

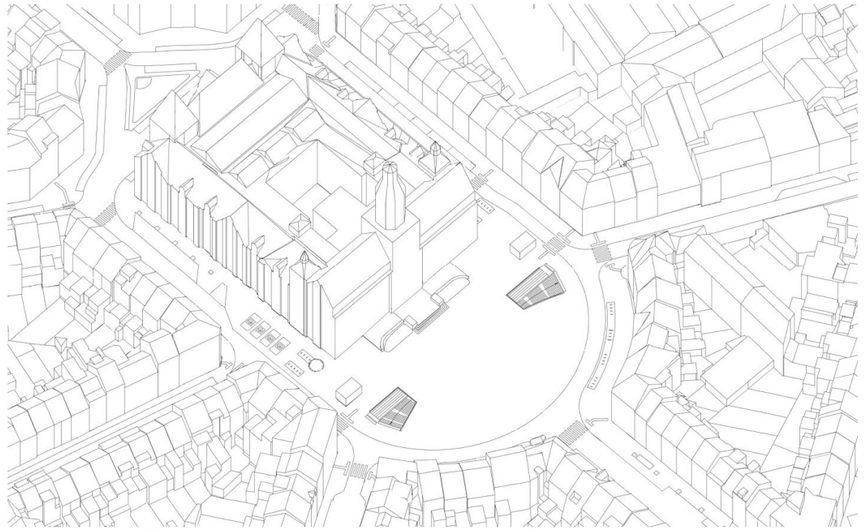
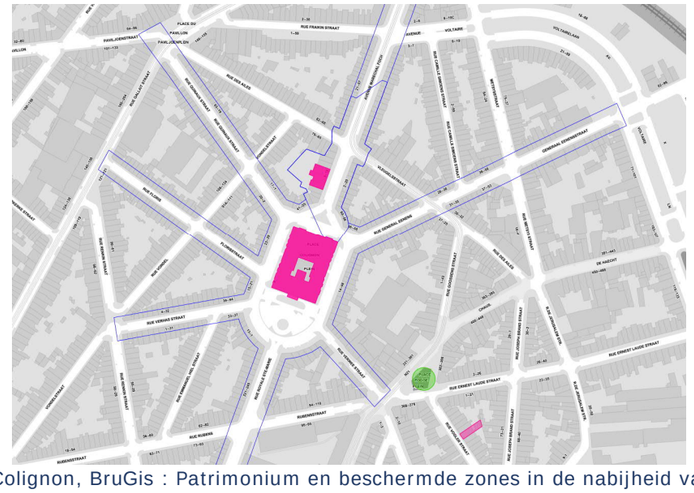


Figure 41 - Colignon, axonométrie de la place Colignon, situation projetée

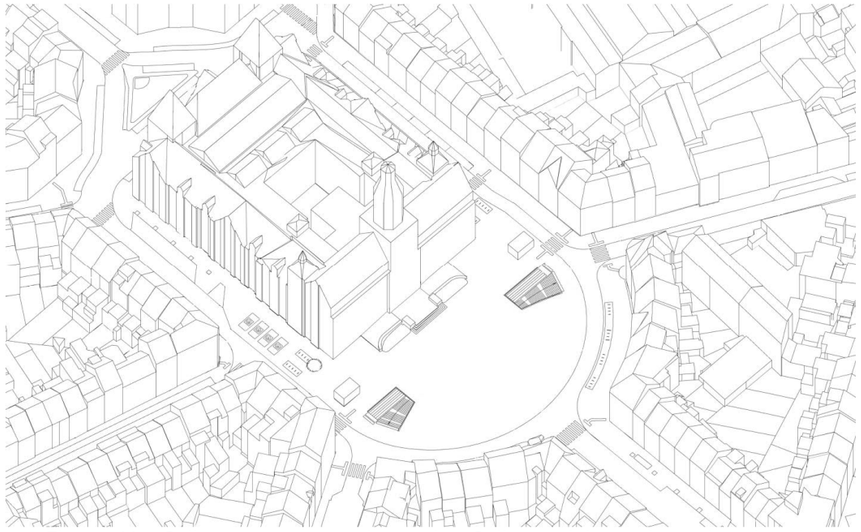
La symétrie des rues et leurs perspectives vers la maison communale renforcent ce caractère de monument. Il est donc impératif de respecter le tissu urbain lors de l'implantation de la nouvelle station. Le puits d'accès est prévu sur la place devant la maison communale. Les accès à la station métro se trouveront sur cette place, implantés de manière à libérer l'axe visuel depuis la rue Royale Sainte-Marie et en respectant la symétrie présente sur la place. Un filet d'eau courbé sur la place permettra de relier visuellement les rues Verhas et Verwée, ce qui renforce la lecture du tissu urbain existant et ses perspectives.

Het plan hieronder toont het gemeentehuis van Schaarbeek – Beschermd Monument – dat in een beschermde zone is ingeplant.



Figuur 40 – Colignon, BruGis : Patrimonium en beschermde zones in de nabijheid van het station

De inplanting van de twee toegangen en de bovengrondse inrichting zullen het intermodale karakter versterken van de Verweestraat en het Poggeplein (tram 92), terwijl het bescheiden ontwerp de impact op het milieu zal beperken.



Figuur 41 - Colignon, axonometrie van het Colignonplein, toekomstige situatie

De symmetrie van de straten en de perspectieven naar het Gemeentehuis, versterken het karakter van dit monument. Het is dus noodzakelijk om het stedelijk weefsel te respecteren tijdens de uitvoering van het nieuwe station. Er is een centraal volume voorzien op het plein vóór het stadhuis. De toegangen tot het metrostation zullen zich op het plein bevinden, en zijn zodanig ingeplant dat de visuele as vanuit de Koninklijke Sinte-Mariastraat vrij komt te staan en de symmetrie van het plein wordt behouden. Een gebogen watergreppel op het plein zal de

Les deux accès seront équipés d'un escalier fixe et d'escaliers mécaniques. Les accès PMR se situent de part et d'autre de la Maison Communale afin de libérer la partie centrale de la place Colignon et de minimiser l'impact visuel.

Organisations fonctionnelles de la station

La station est organisée autour de trois grandes typologies de locaux :

- La partie publique, comprenant les circulations principales, locaux commerciaux, services etc.
- Les locaux d'exploitation, associés au fonctionnement de la station
- Les locaux techniques, comprenant les locaux électriques, ventilation/désenfumage, signalisation et communication

L'organisation fonctionnelle entre ces espaces est commandée par des objectifs de pérennité d'efficacité, de flexibilité et de confort.

Figure 42 - Colignon, vue projetée des entrées devant la maison communale

La station a deux accès ; l'un des accès est orienté vers l'est et l'autre est orienté vers l'ouest, afin d'assurer une bonne accessibilité tout en respectant le contexte urbain dans lequel la station vient s'insérer.

Ces deux accès mènent au hall d'échange au niveau -1. Le hall d'échange est équipé de différents services : de commerces, de distributeurs de tickets et d'un automate bancaire.

Verhasstraat en de Verweestraat visueel met elkaar verbinden, wat de leesbaarheid van het bestaande stedelijk weefsel en de perspectieven, zal versterken.

De twee toegangen zullen uitgerust worden met een vaste trap en roltrappen. De toegang voor personen met beperkte mobiliteit bevinden zich aan weerskanten van het Gemeentehuis om het centrale gedeelte van het Colignonplein vrij te laten en zodoende de visuele impact te beperken.

Functionele organisatie van het station

Het station is georganiseerd rond drie grote lokaaltypes.

- De publieke ruimte met inbegrip van de voornaamste circulaties, commerciële lokalen, diensten, enz.
- De exploitatielokalen, verbonden aan de werking van het station
- De technische lokalen met inbegrip van de elektrische lokalen, ventilatie/rookafzuiging, signalisatie en communicatie.

De functionele organisatie tussen deze ruimtes wordt bepaald door volgende doelstellingen: duurzaamheid, doeltreffendheid, flexibiliteit en comfort.

Figuur 42 - Colignon, toekomstig zicht op de toegangen vóór het Gemeentehuis

Het station beschikt over twee toegangen ; één naar het oosten gericht en één naar het westen om een goede toegankelijkheid te waarborgen en terzelfdertijd rekening te houden met de stedelijke context waarin het station zich inpast.

Deze twee toegangen leiden tot de inkomhal op verdieping -1. De inkomhal is uitgerust met verschillende diensten : handelszaken, ticket- en geldautomaten.

De configuratie van het station wordt deels bepaald door de beperkte omvang van het centrale volume, wat de maximale lengte van de trappen en het aantal reizigers beperkt, zoals

La configuration de la station est partiellement définie par la taille réduite du puits d'accès, ce qui limite la longueur maximale des escaliers, et le nombre de voyageurs présenté dans le tableau de fréquentation. Pour la Station Colignon, il a été décidé de regrouper le hall d'échange et la ligne de contrôle au même niveau (niveau -1). Ceci est possible puisque le nombre de voyageurs est plus réduit et que ceci ne cause pas de conflit de circulation.

De cette manière, on libère les niveaux inférieurs, ce qui nous permet de maximaliser la longueur des escaliers.

La station Colignon est équipée de quatre ascenseurs. Les ascenseurs ont comme objectif d'assurer l'accessibilité aux PMR; deux des quatre ascenseurs peuvent être utilisés par le service SIAMU en cas d'urgence. Le parcours PMR accompagne le parcours des autres voyageurs. Depuis la surface les voyageurs PMR accèdent à la station par ascenseur les déposant au niveau du quai où ils doivent franchir une ligne de contrôle pour accéder aux rames. Deux des quatre ascenseurs assurent un accès à tous les niveaux de la station. Les escaliers de secours aux extrémités des quais et les escaliers commerciaux assurent l'évacuation de la station; ils sont équipés d'un espace refuge PMR (voir note Sécurité).

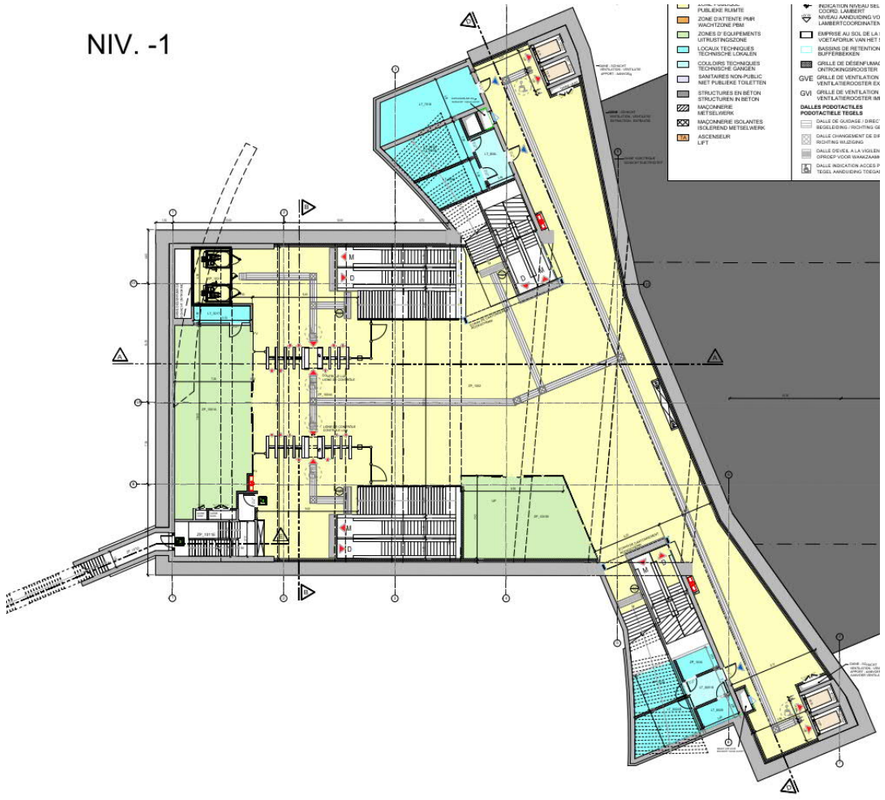


Figure 43 - Colignon, plan niveau hall d'échange : 2 accès vers hall d'échange + 4 ascenseurs PMR

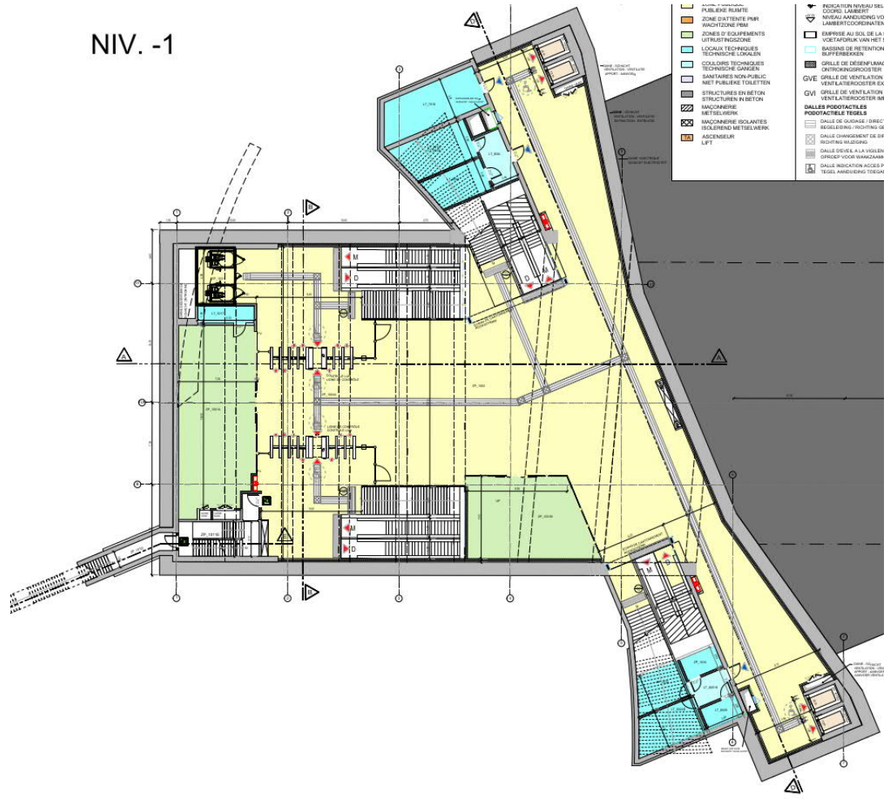
Espace public

L'aménagement des espaces publics contribue au confort du voyageur via l'organisation interne de la station, le choix des matériaux, l'illumination, etc. Le lien entre la Maison Communale et la

aangetoond in de tabel met de bezettingsgraad. Voor het station Colignon werd beslist om de inkomhal en de controlelijn op hetzelfde niveau te plaatsen (niveau -1). Dit kan gerealiseerd worden omdat het aantal reizigers kleiner is en dit geen circulatieconflict veroorzaakt.

Zodoende worden de lagere niveaus vrij gemaakt wat toelaat de lengte van de trappen te maximaliseren.

Het station Colignon is uitgerust met vier liften. De liften zijn ontworpen om de toegankelijkheid voor personen met beperkte mobiliteit te waarborgen; twee van deze vier liften kunnen in geval van nood door de dienst DBDMH worden gebruikt. Het traject voor personen met beperkte mobiliteit loopt samen met dat van de andere reizigers. Vanop de begane grond gaan reizigers met beperkte mobiliteit met een lift naar het perronniveau, waar zij een controlelijn moeten doorgaan om toegang te krijgen tot de metrostellen. Twee van de vier liften bieden toegang tot alle niveaus van het station. De noodtrappen aan de uiteinden van de perrons en de commerciële trappen dienen voor de evacuatie van het station; zij zijn uitgerust met een vluchtzone voor personen met beperkte mobiliteit (zie Veiligheidsnota).



Figuur 43 - Colignon, plan inkomhal : 2 toegangen naar de inkomhal + 4 PBM liften

Publieke ruimte

De inrichting van de publieke ruimtes draagt bij tot het comfort van de reiziger door de interne organisatie van het station, de keuze van de materialen, enz. De link tussen het

station souterraine se situe dans la langue architecturale de la station et les finitions des espaces publics.

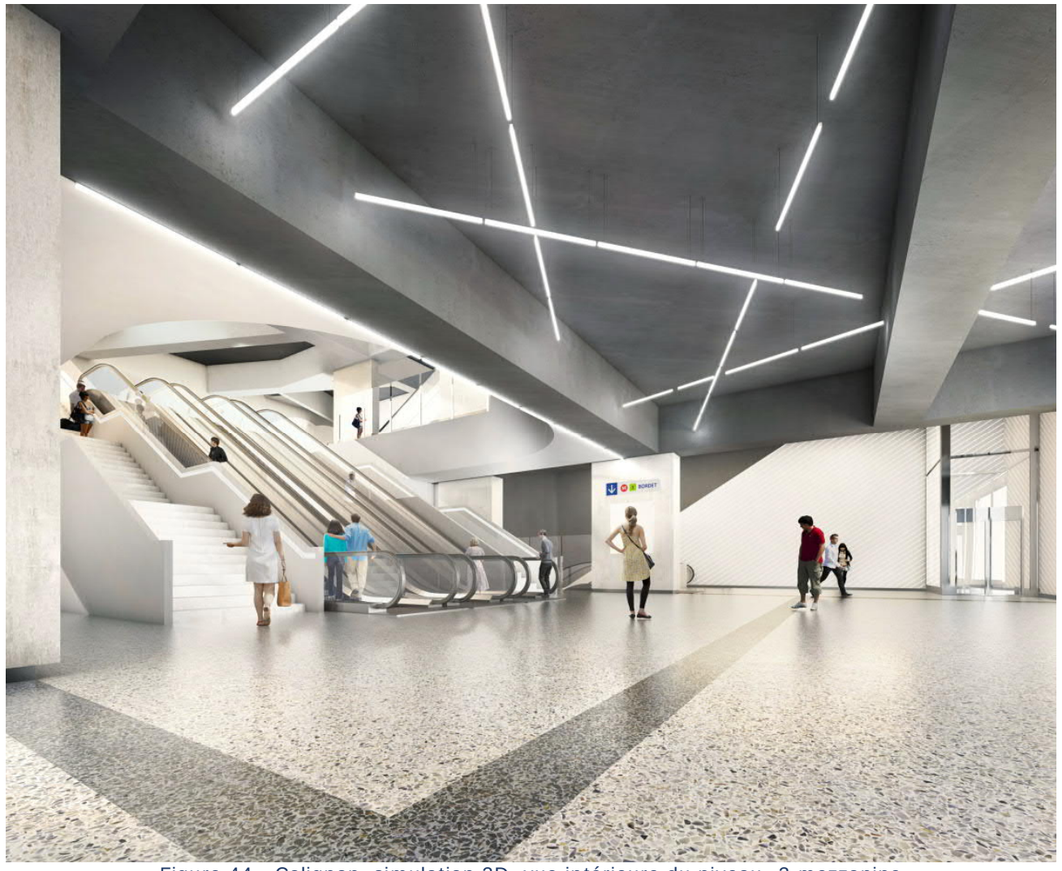


Figure 44 - Colignon, simulation 3D, vue intérieure du niveau -3 mezzanine

Grâce au principe des plans « open space », il y a des vues à travers des espaces, ce qui favorise le sentiment de sécurité. Vu la profondeur de la station (+/- 26 m), il est important d'avoir un cheminement le plus clair et direct possible. La longueur du trajet impose de prévoir des zones qui permettent un moment de pause et qui jouent sur la sensation « d'être arrivé ». Dans cette philosophie, le voyageur descend depuis la place Colignon dans la station et arrive dans le hall d'échange. On trouve le premier moment de pause à l'arrivée dans la station. Le hall d'échange sert à offrir au voyageur le service d'accueil nécessaire à la préparation et la réalisation de son déplacement sur le réseau de la ligne de métro.

Le parcours du voyageur est constitué d'une séquence de scènes différentes. Le long de son trajet, il est important d'avoir toujours une vue vers la prochaine étape : un escalier, porte de sésames,… le parcours du voyageur doit être le plus évident possible.

Depuis le hall d'échange, commence le trajet vers les quais. Le voyageur entre dans une zone de transition : il passe du niveau -1 - Hall d'échange - au niveau -3 par deux batteries d'escaliers. Cette descente est directe et lisible. Le niveau -3 est caractérisé comme le niveau de choix de direction. Le voyageur choisi sa direction avant de descendre vers le niveau -4, le niveau des quais.

Gemeentehuis en het ondergrondse station vindt men terug in de bouwkundige structuur en de architectonische stijl van het station, en de afwerking van de publieke ruimtes.

Figuur 44 - Colignon, 3D weergave, binnenzicht van het niveau -3 mezzanine

Dankzij het principe van « open space » heeft men zicht op de publieke ruimtes wat het veiligheidsgevoel ten goede komt. Gezien de grote diepte waarop het station is gebouwd (+/- 26 m) is het belangrijk om een zo duidelijk en rechtstreeks mogelijk traject te hebben. De lengte van het traject maakt dat er zones voorzien moeten worden die een pauze inlassen en die inspelen op het gevoel van « aangekomen zijn ». Met deze filosofie zakt de reiziger af van het Coligonplein naar het station en komt aan in de inkomhal. Hier vindt hij de eerst rustpauze die ook de aankomst in het station aangeeft. De inkomhal dient om de reiziger te verwelkomen als voorbereiding op de verplaatsing die hij gaat maken via de metrolijn.

Het traject van de reiziger bestaat uit een opeenvolging van verschillende scenes. Langsheen het traject, is het belangrijk om altijd een zicht te hebben op de volgende fase: een trap, sesamdeuren … het traject van de reiziger dient zo duidelijk mogelijk zijn.

Het traject naar de perrons begint vanuit de inkomhal. De reiziger stapt een overgangszone binnen : hij stapt van het niveau -1 – inkomhal – naar het niveau -3 via twee trapdelen. De afdaling gaat rechtstreeks en is leesbaar. Het niveau -3 is het niveau waar de richting wordt gekozen. De reiziger kiest zijn richting vooraleer naar het niveau -4, het perronniveau, af te dalen.

Les cheminements d'accès aux quais sont aménagés afin d'assurer la fluidité de la circulation des voyageurs entrants et sortants, en évitant les risques d'encombrement et de croisement des flux. Le trajet facilite à tous les voyageurs le franchissement des dénivelés et en assure l'accessibilité aux PMR. Le traitement des quais a comme but d'assurer aux voyageurs le confort d'attente mais également d'optimaliser les échanges quai-rames métro et enfin d'assurer le dégagement des quais.

Le dimensionnement des espaces publics est calculé et simulé sur base des différents flux des voyageurs pendant l'exploitation et l'évacuation des stations.

Locaux techniques

L'organisation interne de la station prévoit deux circuits distincts. Un circuit public et un circuit technique. Les zones techniques sont insérées dans des espaces non accessibles au public. L'utilisation de sas et de couloirs d'accès permet de limiter le nombre de portes donnant sur les espaces publics.
L'implantation et le groupement des locaux techniques se font selon la fonction des différents locaux.

Les locaux techniques sont organisés afin de garantir un bon fonctionnement de la station. L'implantation et le regroupement des locaux techniques tiennent compte des fonctions des différents locaux. Un regroupement des locaux selon les différents services est maintenu, p.e. le local pour les services externes comprend les antennes GSM, Proximus, le support pour les tableaux publicitaires, …

Les locaux techniques ont été disposés pour permettre un renouvellement ou changement d'équipement dans de bonnes conditions. Les escalators à partir du niveau « choix de destination » pourront être évacués par le haut et les équipements (poste de redressement, signalisation etc.) et escalators du niveau quai pourront eux être évacués et remplacés par les rails. La conformité des locaux au Référentiel des locaux Techniques STIB a été réalisée afin de garantir le respect des exigences du futur exploitant.

Deux modes de remplacements des équipements et escalators ont été prévus :
- Par les rails pour les équipements électriques majeurs et escalators liés aux quais ;
- Par un vide lié directement au niveau de la rue pour les équipements des niveaux supérieurs.

De toegangstrajecten naar de perrons zijn zodanig ingericht dat zij een vlotte circulatie van de binnenkomende en buitengaande reizigers toelaten waarbij risico op opstopping en kruising van de verschillende reizigersstromen, wordt vermeden. Het traject vergemakkelijkt voor alle reizigers het overbruggen van de niveauverschillen en zorgt ervoor dat personen met een beperkte mobiliteit toegang verkrijgen. De inrichting van de perrons is bedoeld om de reizigers het nodige comfort te bieden tijdens het wachten maar ook om de aansluiting perrons-metrostellen te optimaliseren en tenslotte om het vrijmaken van de perrons te verzekeren.

De dimensionering van de openbare ruimtes is berekend en gesimuleerd op basis van de verschillende reizigersstromen tijdens de exploitatie en de evacuatie van de stations.

Technische lokalen

De interne organisatie van het station voorziet twee aparte trajecten. Een openbaar traject en een technisch traject. De technische zones bevinden zich in ruimtes die niet toegankelijk zijn voor het publiek.
Door sassen en gangen te voorzien voor de toegang tot de technische ruimtes kan het aantal deuren dat toegang geeft tot de openbare ruimtes, worden beperkt.

De technische lokalen zijn zo georganiseerd dat ze de goede werking van het station waarborgen. De inplanting en de hergroepering van de technische lokalen houden rekening met de verschillende functies van de lokalen. Een hergroepering van de lokalen volgens de verschillende diensten, blijft behouden, b.v. het lokaal voor de externe diensten omvat de GSM antennes, Proximus, de steunen voor reclameborden, …

De technische lokalen werden zo geplaatst dat zij elke vernieuwing of verandering van de apparatuur in goede omstandigheden mogelijk maken. De roltrappen van het niveau "keuze van de bestemming" kunnen ontruimd worden langs boven en de uitrustingen (gelijkrichter, signalisatie enz.) en de roltrappen op perronniveau zullen ontruimd en vervangen kunnen worden via de sporen. De lokalen werden in overeenstemming gebracht met de Referentiegids voor technische lokalen van de MIVB om te garanderen dat ze voldoen aan de eisen van de toekomstige exploitant.

Er werden twee manieren voorzien voor het vervangen van de uitrustingen en roltrappen :
- Via de sporen voor de belangrijkste elektrische uitrustingen en de roltrappen verbonden aan de perrons;
- Via een holle ruimte rechtstreeks verbonden met het straatniveau voor de uitrustingen van de hogere verdiepingen.

2.5.7. Chapitre Chantier

2.5.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier

La station Colignon se situe dans un environnement dense en habitations. La promiscuité avec les riverains est directe.

Une zone de circulation piétonne est prévue autour du chantier, la circulation des cyclistes sera aussi facilitée autant que possible et une signalétique sera prévue en conséquence. Les circulations des logements ainsi que des commerces resteront accessibles à tout moment du chantier. Ces points seront pris en considération lors du chantier et les plans et/ou coupes de mobilité seront soumis à la commission régionale via OSIRIS

Les voies de circulation autour du chantier sont représentées en gris à l'aide de flèches sur la figure ci-dessous.

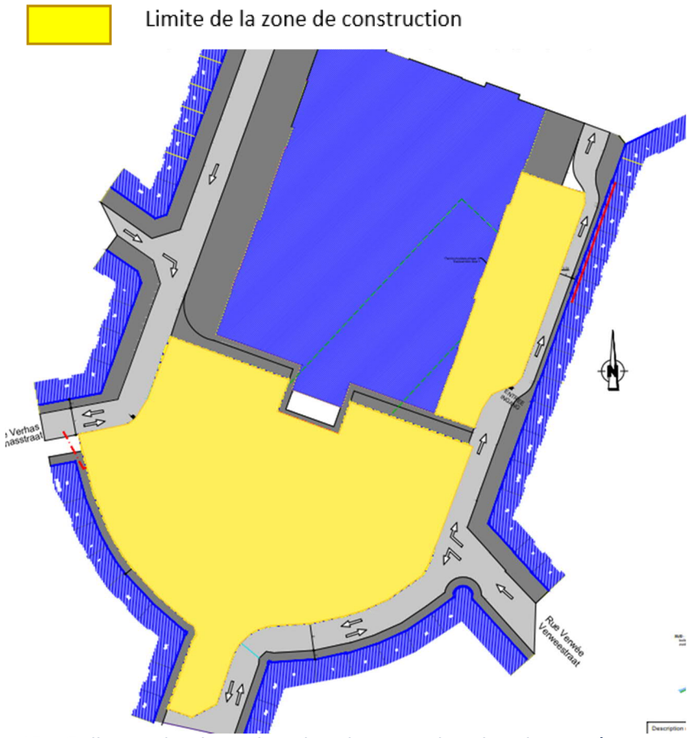


Figure 45 - Colignon, implantation chantier, emprise chantier, accès et exutoires

L'annexe d'entrée à l'Hôtel Communal de Schaerbeek, les escaliers principaux de l'entrée ainsi que les aménagements existants (zone entourée en rouge sur la figure ci-dessous) ne seront pas touchés et sont à conserver.

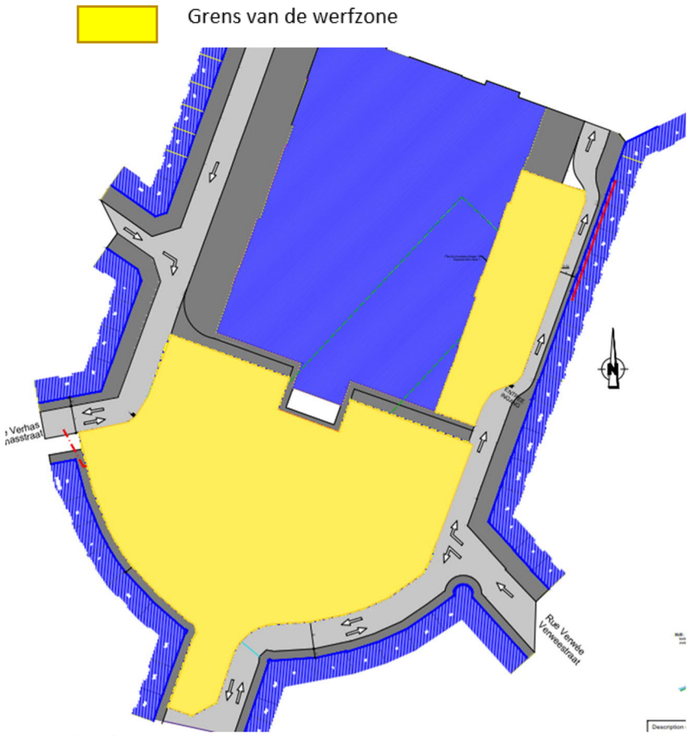
2.5.7. Hoofdstuk Werf

2.5.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf

Het station Colignon bevindt zich in een dichtbebouwde omgeving. Er is een rechtstreekse nabijheid met de buurtbewoners.

Rond de werf is een voetgangerszone voorzien; ook het fietsverkeer zal zoveel mogelijk worden vergemakkelijkt en er zal voor de nodige bewegwijzering worden gezorgd. De circulatie voor woningen en winkels zal tijdens de werkzaamheden te allen tijde behouden blijven. Met deze punten zal rekening worden gehouden tijdens de bouwfase en de mobiliteitsplannen en/of secties zullen via OSIRIS aan de gewestelijke commissie worden voorgelegd.

Op de afbeelding hieronder zijn de verkeerswegen rond de werf in het grijs en d.m.v. pijlen aangeduid.



Figuur 45 - Colignon, inplanting werf, inname werf, toegangen en luiken

De zijingang van het Gemeentehuis, de hoofdtrappen aan de ingang alsook de bestaande inrichting (in het rood omkaderde zone op de afbeelding hieronder), worden niet aangeraakt en blijven behouden.

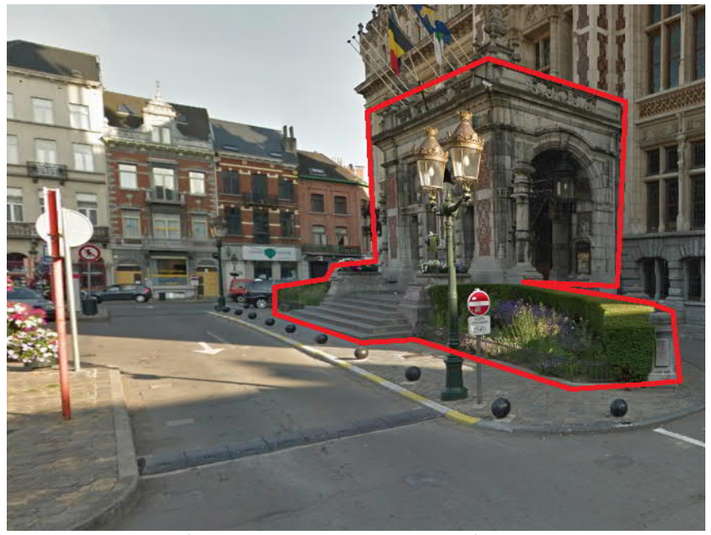


Figure 46 - Colignon, aménagements et constructions à conserver – Hôtel Communal

Le rond-point central ainsi que la zone de parking située dans l'emprise du chantier seront démolis (voir figure ci-dessous).

Figure 47 - Colignon, aménagements et constructions à démolir – place Colignon

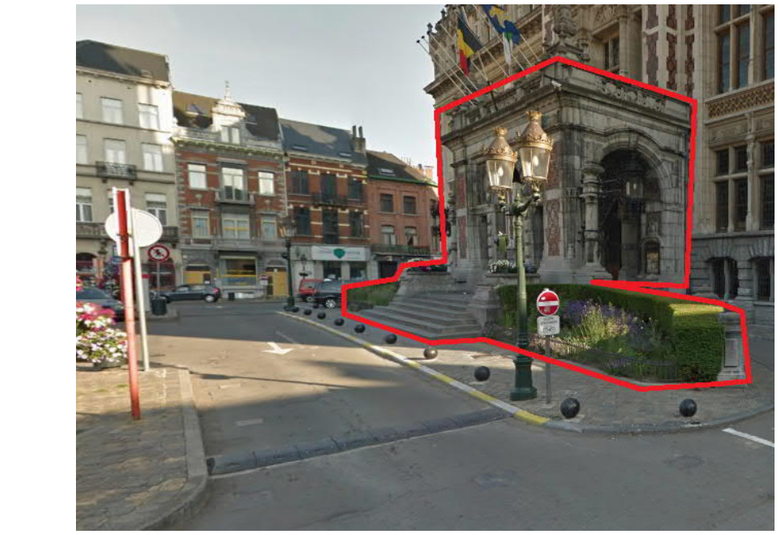
2.5.7.2. Phases de construction principales

Phase I : Travaux préparatoires – concessionnaires

Un état des lieux est prévu au cahier des charges pour l'ensemble des constructions et ouvrages se trouvant à l'intérieur de la zone pouvant être influencée par l'exécution des travaux.

Les travaux pour la station Colignon débuteront par une période de travaux préparatoires aux travaux généraux de génie civil relatifs au puits central.

Ces travaux préparatoires consisteront principalement en:



Figuur 46 - Colignon, te behouden inrichtingen en gebouwen – Stadhuis

De centrale rotonde alsook de parkeerzone in de innamezone van de werf dienen afgebroken te worden (zie figuur hieronder).

Figuur 47 - Colignon, te slopen inrichtingen en gebouwen – Colignonplein

2.5.7.2. Belangrijkste bouwfasen

Fase I : voorbereidende werken – concessiehouders

In het bestek is een plaatsbeschrijving opgenomen van alle gebouwen en constructies binnen de zone die door de uitvoering van de werkzaamheden kunnen worden beïnvloed.

De werken voor het station Colignon zullen starten met een periode van algemene voorbereidende civieltechnische werken m.b.t. de centrale schacht.

Deze voorbereidende werken bestaan hoofdzakelijk uit :

- travaux de déviation des concessionnaires, tels que la déviation des égouts traversant la place, des conduites de gaz, des câbles électriques, télécoms et autres. En particulier, la déviation du collecteur d'égouttage
- la démolition des ouvrages existants sur la place Colignon l'évacuation des débris et le remblaiement,

Travaux de déviation des concessionnaires :

Les travaux de déviation des concessionnaires se concentrent au sud de la boîte principale de la station. Les conduits d'eau, gaz, électricité et télécom, ainsi que la canalisation des égouts seront déviés vers le trottoir du sud de la place et jusqu'au niveau de la maison 241 rue Royale Sainte-Marie. Les impétrants se situant à l'est de la maison communale seront déviés plus à l'est encore pour contourner la boîte de la sortie de secours.

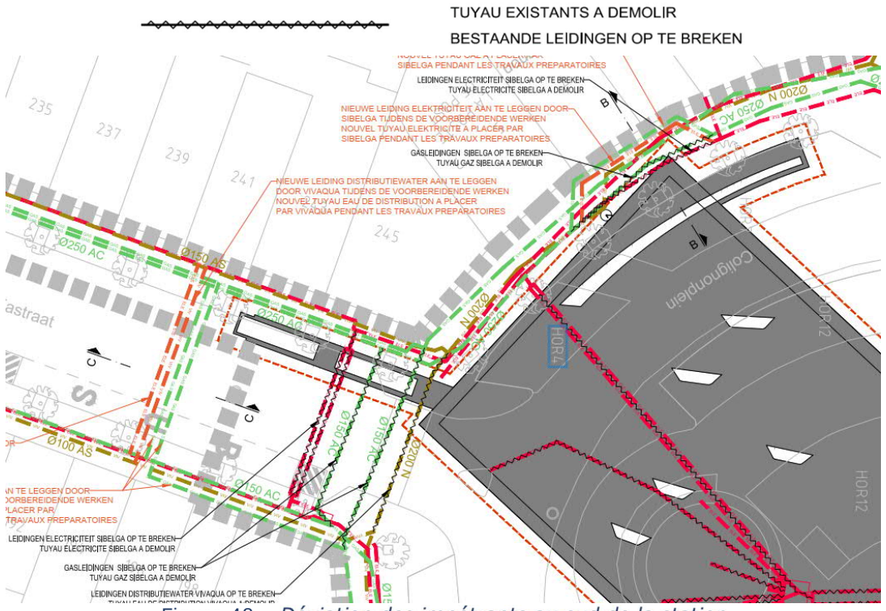
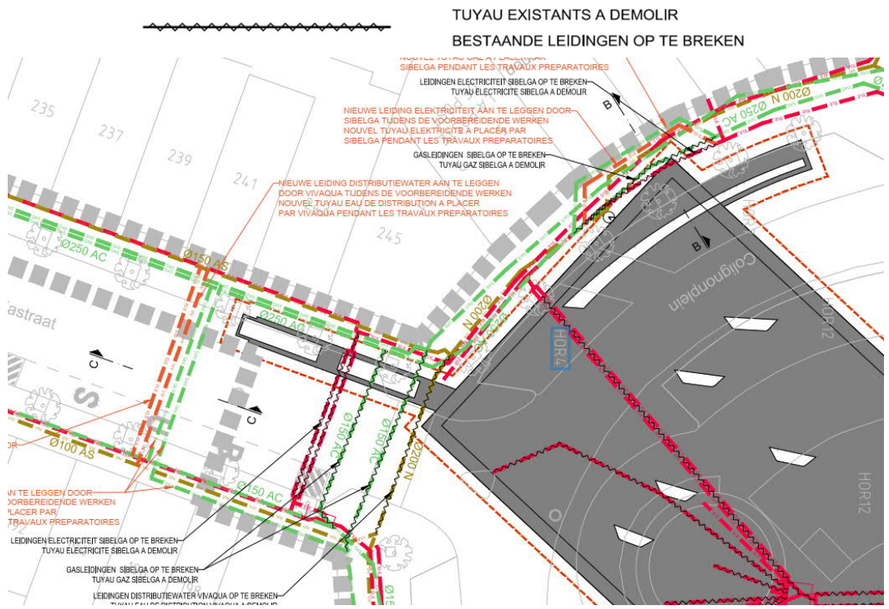


Figure 48 – *Déviation des impétrants au sud de la station*

- verleggingswerken van concessiehouders, zoals de verlegging van de riolering die het plein doorkruist, gasleidingen, elektrische kabels, telecom en andere. In het bijzonder de verlegging van de collector.
- de afbraak van de bestaande kunstwerken op het Colignonplein, het afvoeren van het puin en de aanvullingen.

Verleggingswerken van concessiehouders

De verleggingswerken van de concessiehouders zijn geconcentreerd ten zuiden van het hoofdvolume van het station. De gas-, water- en elektriciteits- en telecomleidingen alsook de riolering worden omgelegd naar het voetpad aan de zuidzijde van het plein tot het niveau van het nr. 241 in de Koninklijke Sinte-Mariastraat. De nutsleidinen ten oosten van het gemeentehuis worden verder naar het oosten verlegd om het volume van de nooduitgang te omzeilen.



Figuur 48 – *Verlegging van de nutsleidingen ten zuiden van het station*

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

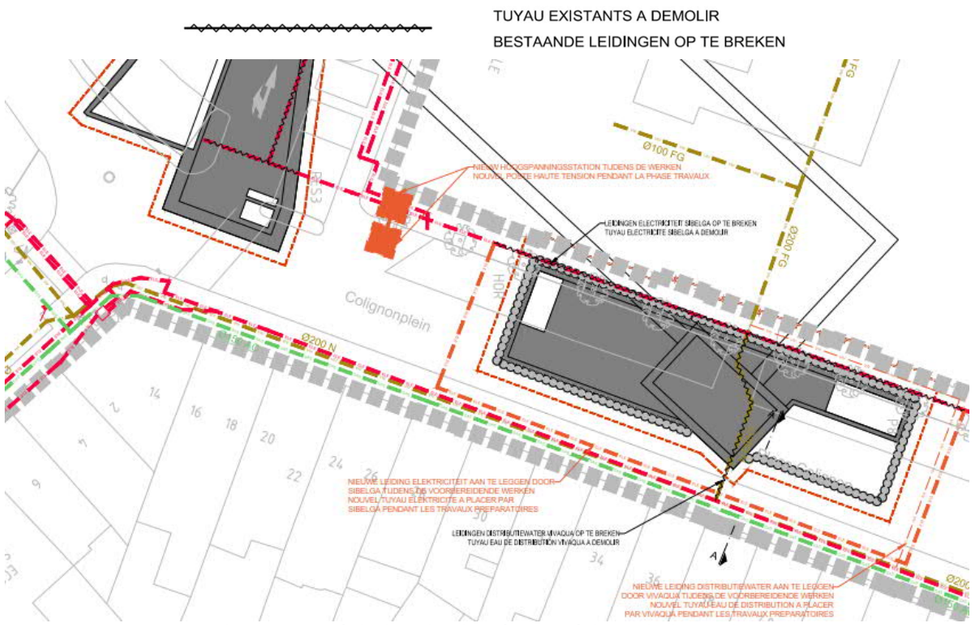
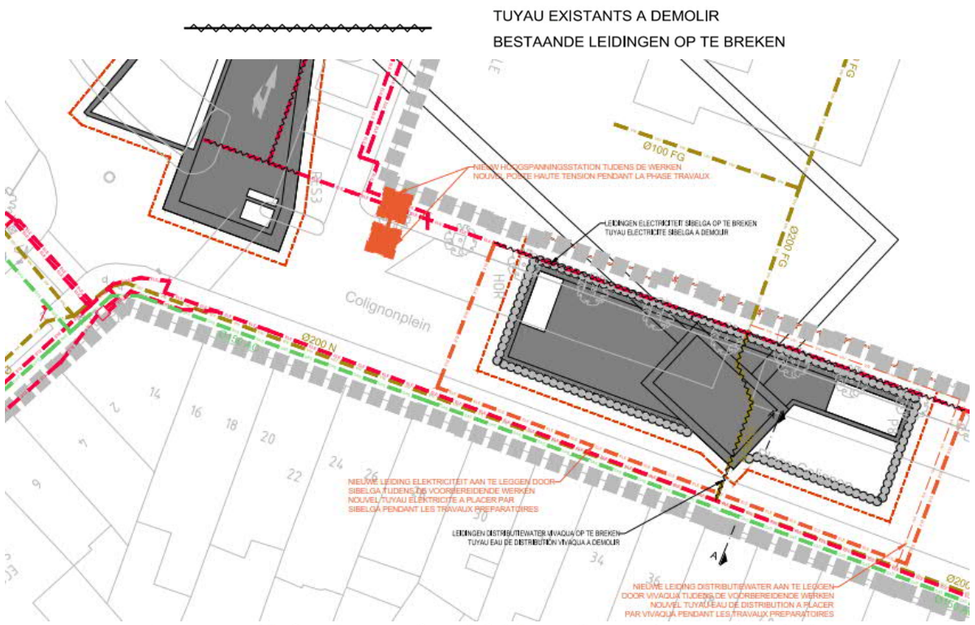


Figure 49 -Déviation des impétrants à l'est de la station



Figuur 49 – *Verlegging van de nutsleidingen ten oosten van het station*

Phase II : Travaux généraux génie civil

Description des travaux

Après la démolition et la déviation de la voirie existante dans la zone chantier, et après la déviation des impétrants existants, le nivellement complet de la zone délimitée en jaune est réalisé, où une couche en béton maigre servira de plateforme de travail, et où des voiries provisoires pour la circulation dans la zone chantier et hors de la zone chantier seront implantées. Ensuite, la phase d'exécution des parois moulées et barrettes pourra démarrer, suivie de l'excavation de la boîte de la station. Une partie de la dalle de toiture sera rapidement réalisée, en début d'excavation (zone en bleu sur la figure ci-dessus), ce qui permettra de rétablir partiellement la circulation autour de la place Colignon. Une seconde partie de la boîte (zone en vert) sera entièrement excavée à ciel ouvert avant d'être finalement recouverte par la dalle de toiture beaucoup plus tard. L'évolution du recouvrement par la dalle de toiture de cette zone est matérialisée par la flèche sur la figure ci-dessus.

L'évacuation des déblais par voie routière se fera de préférence par la rue de la Place Colignon, côté Rue Général Eenens. De là, le boulevard Lambermont sera atteint en passant par l'avenue Maréchal Foch et l'avenue Eugene Demolder.

Une illustration du plan d'installation chantier pour la construction de la station Colignon est donnée ci-dessous. Ce plan est indicatif et est susceptible d'évoluer en fonction des discussions avec les entreprises.

Fase II : algemene civieltechnische werken

Omschrijving van de werken

Na de sloop en de verlegging van het bestaande wegennet in de werfzone, en na de verlegging van bestaande nutsleidingen, wordt de volledige nivellering van de in het geel gemarkeerde zone uitgevoerd, waarbij een magere betonlaag als werkplatform zal dienen, en waar tijdelijke verkeerswegen ingeplant zullen worden voor het verkeer binnen en buiten de werfzone. Vervolgens kan men van start gaan met de uitvoering van de diepwanden en de barretten gevolgd door het uitgraven van het volume van het station. Een gedeelte van de dakplaat zal snel op volle grond gestort worden bij aanvang van de graafwerken (zone in het blauw op de figuur hierboven), zodat het verkeer rond het Colignonplein deels terug mogelijk zal zijn. Een tweede deel van het volume (groene zone) zal volledig in open lucht uitgegraven worden om uiteindelijk, veel later, definitief bedekt te worden door de dakplaat. De evolutie van het afdekken met de dakplaat van deze zone wordt in de afbeelding hierboven aangeduid met een pijl.

Het afvoeren van de uitgegraven grond zal bij voorkeur over de weg gebeuren via de straat van het Colignonplein, kant Generaal Eenensstraat. Vandaar zal de Lambermontlaan bereikt worden via de Maarschalk Fochlaan en de Eugene Demolderlaan.

Een illustratie van het werfinrichtingsplan voor het station Colignon vindt u hieronder. Dit plan is ter informatie en onderhevig aan wijzigingen i.f.v. de besprekingen met de ondernemingen.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

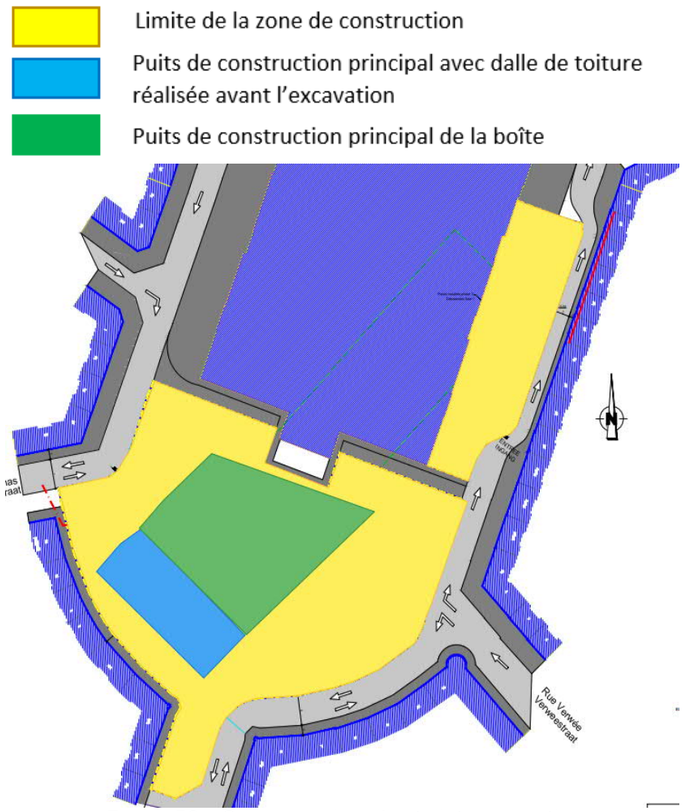
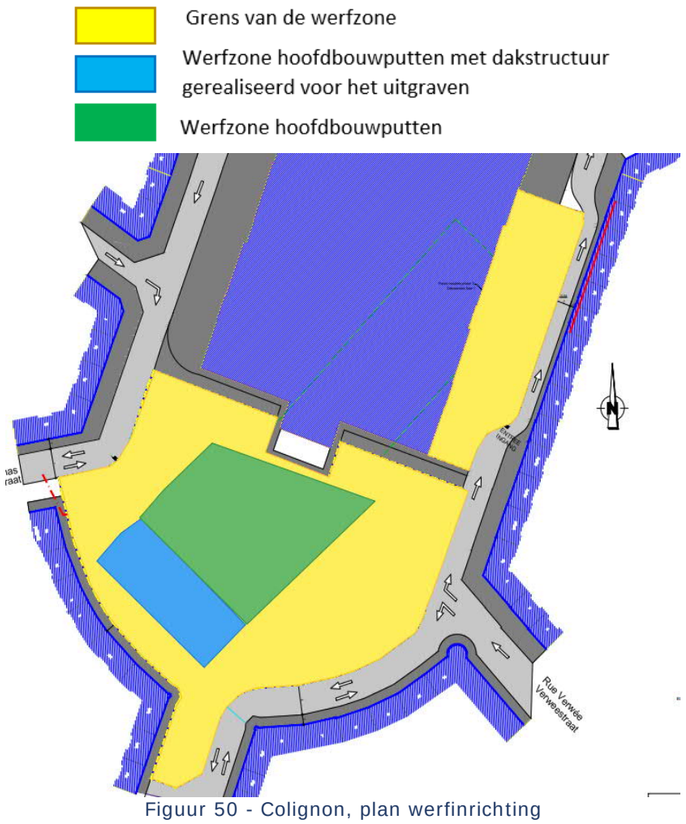


Figure 50 - Colignon, plan d'installation chantier



Figuur 50 - Colignon, plan werfinrichting

2.5.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives

Les études préliminaires ainsi que les études d'exécution ont pour but de minimiser l'impact sur les environs. Des mesures spécifiques seront mises en place pour veiller à la bonne exécution, comme le monitoring, les mesures de compensation et de confortement. Des clauses spécifiques seront prévues dans les différents cahiers des charges des différents lots de manière à garantir la protection des infrastructures environnantes durant l'exécution des travaux. Une étude de sensibilité complète sera réalisée par l'entreprise en charge des travaux, des mesures restrictives et conservatoires seront imposées pour les phases d'exécution.

La gestion des nuisances liées à la mise en œuvre sur l'ensemble des environnants sera intégrée au sein du projet lors de la rédaction des cahiers des charges. Divers monitorings (nuisances acoustiques, influence structurelle des stations et du tunnel, …) seront réalisés. Il est nécessaire dans ce genre de projet, de connaître, en temps réel, l'impact lié aux travaux sur les avoisinants.

Nuisances liées au trafic chantier ; approvisionnement et évacuation :

Un programme de gestion des moindres nuisances est rédigé et incorporé dans le cahier des charge Lot 3 (Génie Civil des stations et du tunnel). L'application de ce programme sera suivie

2.5.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen

Zowel de voorbereidende studies als de uitvoeringsstudies zijn erop gericht de gevolgen voor de omgeving tot een minimum te beperken. Er zullen specifieke maatregelen worden genomen om een goede uitvoering te waarborgen, zoals toezich en, compensatie- en versterkende maatregelen. In de verschillende bestekken van de verschillende percelen zullen specifieke clausules worden opgenomen om de bescherming van de omliggende infrastructuur tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te garanderen. Er zal een volledige sensibiliteitsstudie worden uitgevoerd door de onderneming belast met de uitvoering van de werken, en er zullen beperkende en beschermende maatregelen worden opgelegd voor de uitvoeringsfasen.

Het beheer van de met de uitvoering van het project samenhangende hinder voor de omgeving zal in het project worden geïntegreerd bij de opstelling van het bestek. Er zullen verschillende monitoringactiviteiten worden uitgevoerd (geluidshinder, structurele invloed van de stations en de tunnel, enz). Bij dit soort projecten is het noodzakelijk om in real time te weten wat de gevolgen van de werkzaamheden voor de omgeving zijn.

Hinder gelinkt aan het werfverkeer; de bevoorrading en de evacuatie

Er wordt een minder hinder programma opgesteld en opgenomen in het bestek voor Perceel 3 (civieltechnische werken van de stations en de tunnel). De toepassing van dit programma zal

Dressé par – Opgemaakt door
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

par le gestionnaire de l'environnement de Beliris ainsi que par la gestionnaire des nuisances de l'entreprise générale.

La coordination des chantiers sera assurée via le cadre légal, l'Ordonnance du 3 mai 2018 relative aux chantiers en voirie publique, Titre 2. A la demande de la Commission de Coordination de Chantier, Beliris, Maitre d'Ouvrage délégué du projet de l'extension du Métro 3 Nord-Bordet, a accepté le rôle d'hyper-pilote pour une zone qui comprend la Gare du Nord, les futures stations métro et les quartiers avoisinant et qui s'étend sur 4 communes : Ville de Bruxelles, Saint-Josse, Evere, Schaerbeek. Dans sa mission d'hyper-pilote, Beliris coordonnera tous les chantiers impactant dans cette zone d'hyper-coordination, à savoir :

1. Le développement d'une vue d'ensemble des chantiers et ses perturbations prévisibles
2. La proposition des mesures d'accompagnement afin de garantir la viabilité de la voirie, notamment via des plans de circulation, de la signalisation, des phasages, des outils de communication, d'une présence policière, des alternatives…
3. La concertation entre les différents acteurs

Beliris travaillera en collaboration étroite avec les communes, les impétrants, les zones de police, la Région (y-compris la STIB), la Commission de Coordination de Chantier pour assurer son rôle d'hyper-pilote.

Problématique :

- L'approvisionnement du chantier

Mesures :

- Tout d'abord, en ce qui concerne l'évacuation des déblais, un préacheminement routier sera limité au maximum, et se fera par la rue Général Eenens vers le boulevard Lambermont, ou bien par l'Avenue Général Foch vers la station Verboekhoven. Ensuite, en plus d'une zone de stockage temporaire prévue pour les déblais à évacuer sur la toiture nouvellement construite, une zone de stockage supplémentaire, à l'extérieur de la zone d'emprise, pour la décantation et l'analyse des déblais sera prévue. Cela permettra de connaitre en amont la destination idéale de ceux-ci et de donner lieu à leur réutilisation éventuelle comme remblais sur place, ou d'optimiser leur valorisation en dehors du site.
- Étant donné le peu d'espace disponible sur le chantier et l'interférence quasi permanente avec la circulation locale, des zones de chargement devront être prévues de façon à ne pas entraver la circulation locale des riverains. Le charroi de chantier empruntera un itinéraire permettant un rabattement rapide vers la rue Général Eenens vers le boulevard boulevard Lambermont. Le trajet exact dépendra néanmoins de la situation aux alentours en phase chantier (voiries fermées, en travaux, changement de sens,…)
- Concernant les approvisionnements et évacuation des autres matériaux et matériels, les itinéraires des véhicules seront établis à l'avance et compte tenu des transports de et vers les autres chantiers/stations. Il est possible de réaliser l'étude de ces itinéraires optimaux sur base d'un modèle de simulation de trafic permettant de réduire au maximum les nuisances sur la mobilité des approvisionnements et évacuations. En règle générale, les livraisons de matériaux doivent être organisées et planifiées de manière à ne causer qu'un minimum de nuisances au voisinage. La livraison des matériaux est strictement limitée du lundi au vendredi et ce, uniquement entre 10h00 et 15h00 à l'exception des livraisons de bétons. L'évacuation des matériaux n'est autorisée que du lundi au vendredi entre 7h00 et 19h00 ;
- Planification détaillée et optimisation des livraisons et des évacuations volumineuses et répétitives (évacuation des déblais, livraison béton, livraisons éléments préfabriqués en convois exceptionnels).

worden opgevolgd door de milieuverantwoordelijke van Beliris en door de minder hinderverantwoordelijke van de hoofdaannemer.

De coördinatie van de werven zal worden verzekerd via het wettelijke kader, nl. de Ordonnantie van 3 mei 2018, titel 2 betreffende werven op de openbare weg. Op vraag van de coördinatiecommissie voor de werven heeft Beliris, gedelegeerd projectleider van het uitbreidingsproject Metro 3 Noord-Bordet, de rol van hyperpiloot aanvaard voor een gebied dat het Noordstation, de toekomstige metrostations en de omliggende wijken omvat en dat zich uitstrekt over 4 gemeenten: Stad Brussel, Sint-Joost, Evere en Schaarbeek. In zijn missie als hyperpiloot zal Beliris alle bouwplaatsen die een impact hebben op deze hypercoördinatiezone, coördineren, namelijk:

1. De uitwerking van een overzicht van de werven en de daarmee samengaande te verwachten verstoringen.
2. Het voorstellen van begeleidende maatregelen om de leefbaarheid van de rijweg te garanderen, m.n. via verkeersplannen, bewegwijzering, fasering, communicatiemiddelen, aanwezigheid van politie, alternatieven, enz.
3. Overleg tussen de verschillende actoren

Beliris zal nauw samenwerken met de gemeenten, de nutsbedrijven, de aannemers, de politiezones, het Gewest (met inbegrip van de MIVB) en de Commissie voor de Coördinatie van de Werven om haar rol als hyperpiloot te vervullen.

Probleemstelling :

- De aanvoer op de werf

Maatregelen :

- Vooreerst wat de evacuatie van de grondspecie betreft, zal voortransport over de weg zoveel mogelijk beperkt worden en zal dit via Generaal Eenens naar de Lambermontlaan ofwel langs de Generaal Fochlaan naar het station Verboekhoven gebeuren. Daarna wordt naast een tijdelijke stockagezone voor het afvoeren van de afgegraven gronden op het zopas gebouwde dak, een bijkomende stockagezone voorzien buiten de innamezone voor het bezinken en analyseren van de graafspecie. Hierdoor zal vooraf de ideale bestemming van de graafspecie gezocht kunnen worden. Deze zal eventueel ter plaatse hergebruikt kunnen worden als opvulling of zal de valorisatie ervan buiten de zone geoptimiseerd kunnen worden.
- Gezien de krappe beschikbare ruimte op de werf en de quasi permanente interferentie met het lokale verkeer, dienen er laadzones voorzien te worden om het lokale verkeer van de buurtbewoners niet te belemmeren. De werfvoertuigen zullen een traject volgen dat een snelle afvoer naar de Generaal Eenens en verder naar de Lambermontlaan mogelijk maakt. De precieze route zal echter afhangen van de situatie in de omgeving tijdens de bouwfase (wegen afgesloten, in aanbouw, verandering van rijrichting, enz.)
- Wat de aanvoer en de evacuatie van andere materialen en apparatuur betreft, zullen de reisroutes van de voertuigen op voorhand vastgelegd worden rekening houdend met de transporten en routes van en naar de werf/het station. Wij adviseren om het onderzoek naar deze optimale reisroutes op basis van een model voor verkeerssimulatie te verrichten om de hinder die de aanvoer/de evacuatie op de mobiliteit teweegbrengt, te verminderen. Doorgaans moeten de leveringen van materialen zodanig worden georganiseerd en gepland dat zij zo weinig mogelijk overlast voor de buurt veroorzaken. De levering van materialen is strikt beperkt van maandag tot vrijdag en alleen tussen 10.00 uur en 15.00 uur, met uitzondering van de levering van beton. De afvoer van materialen is enkel toegestaan van maandag tot vrijdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur ;
- Gedetailleerde planning en optimalisering van de leveringen en de grote en terugkerende evacuaties (afvoeren van grondspecie, levering beton, levering geprefabriceerde elementen met uitzonderlijk vervoer).

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Nuisances pour les riverains : vibrations, bruit et pollution de l'air liées aux activités du chantier

Problématique :

- Sur le chantier, la plus grande partie des nuisances sonores sont générées d'une part par les engins, machines, outils et équipements de chantier, et d'autre part par les camions de transport (déplacements, livraisons, chargements).
- Généralement, on considère que les engins de chantiers et équipements techniques annexes ont une puissance acoustique moyenne de 100 dB(A). A hauteur de la voirie et des habitations environnantes, le niveau acoustique perçu devra respecter le seuil maximal autorisé, déterminé en concertation avec la commune.
- A Colignon, les habitations sont situées à proximité directe et tout autour du chantier.
- En outre, le passage régulier de charrois de chantier pour l'évacuation et l'approvisionnement du chantier provoque également un risque de nuisance sonore, surtout durant les phases d'excavations.
- Dès lors, les mesures suivantes seront prises pour réduire les nuisances sonores :

Mesures :

- Placer les équipements techniques annexes du chantier les plus bruyants (compresseurs, groupes électrogènes, etc.) à l'intérieur d'une zone isolée (capotage), et le plus loin possible des habitations et commerces environnants,
- Réduire la vitesse des véhicules de chantier à proximité du chantier à un niveau acceptable pour limiter le niveau de bruit. Limiter également la vitesse des véhicules aux alentours du chantier à 30 km/h ;
- Utilisation de machines et équipements portant le marquage CE attestant le respect de niveaux sonores admissibles ;
- Mise en place de clôtures de chantier autour du chantier. Ces clôtures temporaires seront des écrans acoustiques robustes et suffisamment hauts pour permettre de limiter les nuisances sonores à un niveau acceptable pour les riverains et éviter le passage de poussières. Elles seront de structure et de couleur uniformes, résistantes aux intrusions et au climat extérieur. La clôture de chantier est composée d'un enchaînement de panneaux en bois résistants à l'eau et pourvus d'une couche de couverture en époxy (d=min 24 mm) avec une hauteur uniforme (variable en fonction de l'endroit). Les panneaux sont dotés sur le dessus d'un bord faisant saillie obliquement vers l'extérieur (angle de 45 °) de moins de 30 cm sous lequel est fixé l'éclairage à LED.
- Évaluer la possibilité de travailler en stross pour une plus grande partie du puits principal (analyse coûts – bénéfices acoustiques), et/ou prévoir un capotage acoustique à la place de la toiture le temps des travaux dans la boîte ;
- Planification détaillée et optimisation des livraisons et des évacuations volumineuses et répétitives (évacuation des déblais, livraison béton, livraisons éléments préfabriqués en convois exceptionnels) ;

Analyser la possibilité d'exécuter les phases des travaux les plus bruyantes durant les vacances d'été (démolition).

2.5.8. Chapitre Sécurité

La station doit répondre aux exigences reprises dans l'annexe 2/1 Bâtiments bas de l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les nouveaux bâtiments doivent satisfaire.

Hinder voor de omwonenden : trillingen, lawaai en luchtvervuiling gelinkt aan de werfactiviteiten.

Probleemstelling :

- Op de werf wordt de grootste hinder veroorzaakt door het lawaai dat enerzijds gegenereerd wordt door de toestellen, machines, gereedschappen en werfuitrustingen en anderzijds door de vrachtwagens (verplaatsingen, leveringen, laden).
- Over het algemeen wordt ervan uitgegaan dat de apparatuur en de aanverwante technische uitrustingen een gemiddeld geluidsvermogen van 100 dB (A) produceren. Ter hoogte van de wegenis en de omliggende woningen dient het waargenomen akoestisch niveau te voldoen aan de maximaal toegestane drempelwaarde, bepaald in overleg met de gemeente ;
- In Colignon bevinden de woningen zich in de directe omgeving van en rond de werf.
- Bovendien kan de regelmatige doortocht van werfvoertuigen voor de evacuatie en de aanvoer voor de werf geluidshinder veroorzaken, voornamelijk tijdens de uitgravingsfases.
- Zodoende dienen volgende maatregelen getroffen te worden om de geluidsoverlast te verminderen :

Maatregelen :

- De meest lawaaierige bijkomende technische uitrustingen van de werf (compressors, elektrogeengroepen, enz.) binnen een geïsoleerde zone plaatsen (overkapping) en zo ver mogelijk van de omliggende woningen en handelszaken .
- De verkeerssnelheid van de werfvoertuigen in de nabijheid van de werf herleiden tot een aanvaardbaar niveau om het geluidsniveau te beperken. Eveneens De snelheid van de voertuigen rond de werf herleiden tot 30 km/u
- Gebruik maken van machines en uitrustingen met een CE-attest waaruit blijkt dat de toelaatbare geluidsniveaus nageleefd worden.
- Plaatsen van omheiningen rond de werf. Deze tijdelijke omheiningen zijn stevige akoestische schermen die voldoende hoog zullen zijn om de geluidshinder voor de buurtbewoners tot een aanvaardbaar niveau te herleiden en het stof tegen te houden. De omheiningen moeten uniform van structuur en kleur zijn, bestand tegen indringing en tegen het buitenklimaat. De omheining van de bouwplaats bestaat uit een opeenvolging van waterbestendige houten panelen met een epoxy deklaag (d=min 24 mm) met een uniforme hoogte (variabel naargelang van de plaats). De panelen hebben aan de bovenzijde een rand die minder dan 30 cm schuin naar buiten uitsteekt (hoek van 45°), waaronder de LED-verlichting is bevestigd.
- De mogelijkheid nagaan om in Stross te werken voor een groter deel van de hoofdschacht (kostenanalyse, voordelen op akoestisch vlak,) en/of een akoestische overkapping voorzien op de plaats van. het dak gedurende de werken aan het volume.
- Gedetailleerde planning en optimisering van de volumineuze en repetitieve leveringen en evacuaties (evacuatie van de grondspecie, levering beton, levering geprefabriceerde elementen via uitzonderlijk vervoer).

De mogelijkheid nagaan om de meest luidruchtige werkzaamheden tijdens de zomervakantie te laten doorgaan (afbraak).

2.5.8. Hoofdstuk Veiligheid

Het station moet voldoen aan de vereisten opgenomen in bijlage 2/1 Lage gebouwen van het K.B. van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen;

La réglementation, combinée avec une approche Fire Safety Enigeering a menée aux mesures dans les domaines de sécurité suivants:

- Les issues de secours consistent en :
  - Quatre escaliers de secours compartimentés qui se trouvent aux extrémités de chaque quai
  - les escaliers et escalators principaux
- Accès pour les services de secours :
  Les services de secours disposent des ascenseurs équipés comme ‘ascenseur pompiers’.
- La station doit être conforme à l’AR, incluant l’annexe 5/1 (réaction au feu des matériaux).
- La station dispose d’un système de détection incendie généralisé suivant la norme S21-100-1.
- L’alerte du public se passe par un système ‘public adress’ qui permet de diffuser des messages sonores depuis l’OCC sur un ou plusieurs quais, dans un ou plusieurs rames de métro, ou d'autres combinaisons prédéfinies.
- La station est sécurisée par un système de désenfumage qui servira à extraire les fumées en cas d’incendie d’une rame qui se trouve dans la station ou dans un des tunnels adjacents. Le système est conçu pour garantir une évacuation sécurisée des personnes présentes et empêche la propagation des fumées vers les niveaux supérieurs.
- Les zones commerciales sont sécurisées par un système de sprinkler ainsi que par un système de désenfumage.
- Chaque escalier de secours est équipé d’un système de surpression afin d’éviter que les fumées entrent dans la cage d’escalier.
- Chaque quai est équipé d’une ou plusieurs zones de refuge permettant aux PMR d’attendre les secours dans un local sécurisé. Le quai en direction de Bordet dispose de 41,1 m² de zone refuge et celui vers la gare du Nord, de 28,1 m². Ces surfaces tiennent compte de la présence d’au minimum 3% de PMR.
- Toute la station est équipée d’éclairage de sécurité qui permet aux personnes d’évacuer de manière sécurisée en cas d’une coupure de courant.
- La station dispose d’une alimentation électrique des circuits normaux et une alimentation de secours (réseaux de sécurité).
- Tous les locaux qui ne font pas partie de la zone publique (locaux techniques, trémies, …) sont compartimenté EI120.

Voir 3. Note de sécurité, pour plus d’information détaillée sur la sécurité de la station Colignon.

De reglementering samen met een Fire Safety Engineering aanpak heeft geleid tot volgende maatregelen op het vlak van veiligheid :

- De nooduitgangen bestaan uit :
  - vier gecompartimenteerde noodtrappen die zich aan de uiteinden van elk perron bevinden
  - de hoofdtrappen en -roltrappen
- Toegang voor de hulpdiensten :
  De hulpdiensten beschikken over liften die uitgerust zijn als « brandweer »lift.
- Het station moet voldoen aan het Koninklijk Besluit, met inbegrip van bijlage 5/1 (brandgedrag van materialen).
- Het station beschikt over een integraal branddetectiesysteem volgens norm S21-100-1.
- De reizigers worden gewaarschuwd via een ‘public adress’ systeem dat audioberichten kan uitzenden vanuit het OCC op een of meerdere perrons, in een of meerdere metrostellen of in andere vooraf bepaalde samenstellingen.
- Het station is beveiligd met een rook- en warmteafvoersysteem dat zal dienen om de rook te onttrekken indien er zich brand zou voordoen in een metrostel dat zich in het station of in een van de aansluitende tunnels bevindt. Het systeem is ontworpen om de aanwezig personen veilig te laten evacueren en de verspreiding van de rook naar bovenliggende verdiepingen te vermijden.
- De commerciële zones zijn beveiligd met een sprinklersysteem alsook met een rook- en warmteafvoersysteem
- Elke noodtrap is uitgerust met een overdruksysteem om te vermijden dat de rook in het trappenhuis zouden binnendringen.
- Elk perron is uitgerust met één of meerdere toevluchtzones waar personen met beperkte mobiliteit in een beveiligde ruimte op hulp kunnen wachten. Het perron richting Bordet en richting Noordstation beschikken over een toevluchtzone van respectievelijk 41,1 m² en 28,1 m². Deze zones houden rekening met de aanwezigheid personen met een beperkte mobiliteit ten belope van 3%.
- Het hele station is uitgerust met noodverlichting zodat de personen op een veilige manier kunnen evacueren in geval van stroomonderbreking.
- Het station beschikt over een elektrische voeding van de normale kringen en een noodvoeding (veiligheidsnetwerken).
- Alle lokalen die geen deel uitmaken van de publieke zone (technische lokalen, toegangen, …) zijn EI120 gecompartimenteerd.

Zie 3. Veiligheidsnota, voor meer gedetailleerde informatie over de veiligheid in station Colignon.

Dressé par – Opgemaakt door
BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.6. POINTS SPÉCIFIQUES STATION VERBOEKHOVEN

2.6.1. Chapitre Mobilité

Autour de la station Verboekhoven, aucune mesure n'est prévue au niveau infrastructure qui pourrait avoir une influence sur la fluidité du trafic. En ce qui concerne l'offre de stationnement, la situation reste inchangée.

A Verboekhoven, la station est située dans le cœur d'ilot au niveau de la rue Courouble, avec des entrées/sorties dans la rue Waelhem et à proximité de l'arrêt Demolder de la ligne de tram 7. Des correspondances potentielles avec le « futur RER » et les trams passant à Verboekhoven et le long du Boulevard Lambermont, sont prévues.

Dans la version initiale de la station et donc dans le permis d'urbanisme remis en 2017, l'intermodalité avec le RER était complètement intégrée et prévoyait un accès aux quais. Côté nord des voies de chemin de fer, la station prévoyait un accès direct sur les quais. Pour accéder au côté sud des voies de chemin de fer, un tunnel sous voies était prévu. Vu l'incertitude de l'exploitation de la partie train (dans l'horizon 2030), il a été décidé de réétudier la station en supprimant l'accès vers les voies RER existantes. La station reste malgré tout conçue et dimensionnée pour accueillir cette intermodalité avec le RER à terme. Sa mise en œuvre occasionnera des travaux supplémentaires d'adaptation (aménagement d'un tunnel sous voie, démolition de l'ouvrage d'art entre la station et les voies RER, adaptation de la passerelle). Toutefois, le gabarit de 31m de la passerelle vers l'Avenue Voltaire intègre déjà cette contrainte. Nous appelons dès lors cette intermodalité, l'intermodalité du « futur RER »

La réalisation de la station de métro ne changera pas l'organisation des voiries.

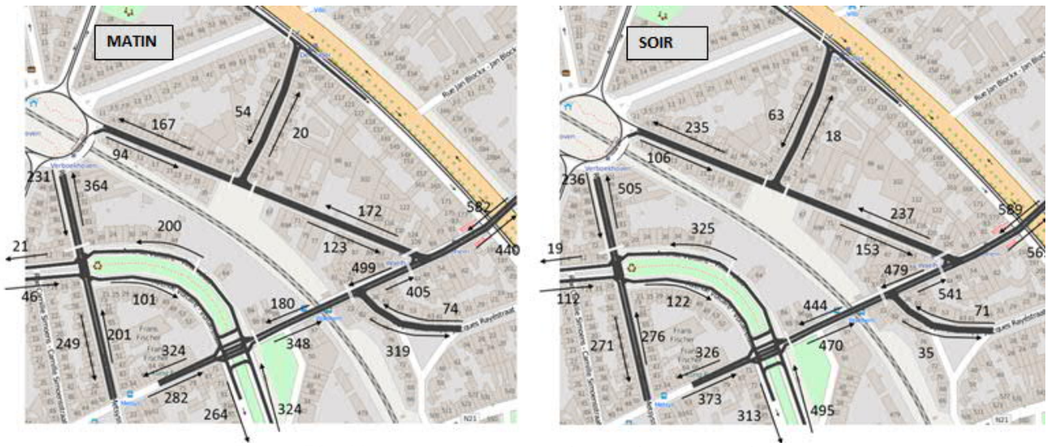


Figure 51 - Verboekhoven, circulation autour de la station

La station Verboekhoven, selon les modèles macroscopiques, génère un flux de passagers de 3650 montées et 3050 descentes pendant les 2 heures de pointe du matin. 23% des passagers montants proviennent du « futur RER » et des trams. Un total de 7,5% des voyageurs

2.6. SPECIFIEKE PUNTEN STATION VERBOEKHOVEN

2.6.1. Hoofdstuk Mobiliteit

Rond het station Verboekhoven worden er geen infrastructurele maatregelen voorzien die een invloed hebben op de verkeersafwikkeling. Ook wat betreft het parkeeraanbod is er een status quo.

Het station Verboekhoven bevindt zich in de kern van het bouwblok ter hoogte van de Léopold Couroublestraat met in- en uitgangen in de Waelhemstraat en in de buurt van de halte Demolder van tramlijn 7. Er worden mogelijke aansluitingen voorzien met het "toekomstige GEN" en de trams die langs Verboekhoven rijden en langs de Lambermontlaan.

In de basisversie van het station en dus in de stedenbouwkundige vergunning die in 2017 werd ingediend, was de intermodaliteit met het GEN volledig geïntegreerd en werd een toegang tot de perrons voorzien. Aan de noordkant van de spoorlijn voorzag het station een rechtstreekse uitgang naar de perrons. Om de zuidkant van de spoorlijn te bereiken, werd een tunnel onder de sporen voorzien. Gezien de onzekerheid m.b.t. de exploitatie van het treingedeelte (in 2030), werd besloten om het station opnieuw te bestuderen waarbij de toegang tot de bestaande GEN sporen werd verwijderd. Het station is echter nog steeds ontworpen en gedimensioneerd om, op termijn, deze intermodaliteit met het GEN te voorzien. De uitvoering ervan zal extra aanpassingswerkzaamheden met zich meebrengen (inrichting van een tunnel onder de sporen, afbraak van het kunstwerk tussen het station en de GEN-sporen, aanpassing van de loopbrug). Het profiel van 31 m van de loopbrug naar de Voltairelaan houdt echter reeds rekening met deze vereiste. Zodus noemen wij deze intermodaliteit, de intermodaliteit van het "toekomstige GEN".

De uitvoering van het metrostation zal geen wijzigingen van het wegennet met zich meebrengen.

Figuur 51 - Verboekhoven, verkeersafwikkeling rond het station

Volgens de macroscopische modellen genereert het station Verboekhoven een reizigersstroom van 3650 opstappers en 3050 afstappers tijdens de 2 uren durende ochtendspits. 23% van de

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

descendants continuent leur voyage avec un autre mode de transport en commun. En tenant compte de ces correspondances et de l'origine et de la destination dans le quartier, les piétons sont répartis à travers les passages piétons autour de la station.

Dans la simulation réalisée, une variation du nombre de piétons tenant compte de l'effet de l'hyperpointe a été appliquée.

L'analyse en micro-simulation comprenait deux points d'attention:

- La fluidité du trafic ;
- Les conflits entre piétons et voitures sur les passages zébrés et, en particulier, le passage à travers la chaussée de Helmet, étant un axe important pour la circulation automobile.

Le trafic est relativement fluide pendant la simulation du matin et du soir. L'axe le plus chargé est la chaussée de Helmet. Néanmoins, malgré les passages zébrés et malgré l'intensité des flux, la circulation reste fluide.

Dans la simulation, on constate que les files d'attente aux carrefours n'excèdent jamais une longueur de 15 voitures dans la chaussée de Helmet.

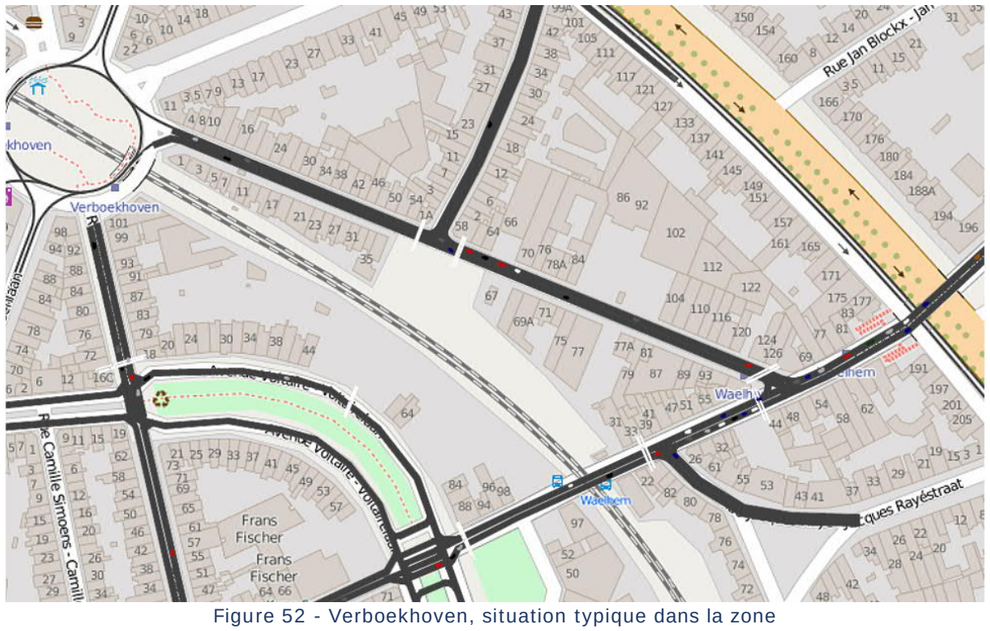


Figure 52 - Verboekhoven, situation typique dans la zone

En raison de la réalisation de la station de métro, le nombre de piétons augmente dans la zone. Les conflits entre voiture et piétons augmentent dès lors sur tous les passages piétons, mais pas de manière à fortement influencer le trafic ou qu'il soit nécessaire de prendre des mesures complémentaires. Sur les passages zébrés, les piétons ont priorité et traversent aisément et en toute sécurité.

Les piétons se dispersent d'ailleurs rapidement dans toutes les directions. Les conflits augmentent légèrement, mais même le passage à travers la chaussée de Helmet ne pose pas de réel problème, ni pour les piétons, ni pour les véhicules.

reizigers die opstappen komen van het "toekomstige GEN" en de trams. Zo'n 7,5% van de afstappers zetten hun reis voort met een ander openbaar transportmiddel. De voetgangers worden verdeeld over de doorgangen rond het station, rekening houdend met de aansluitingen en de herkomst en de bestemming in de wijk

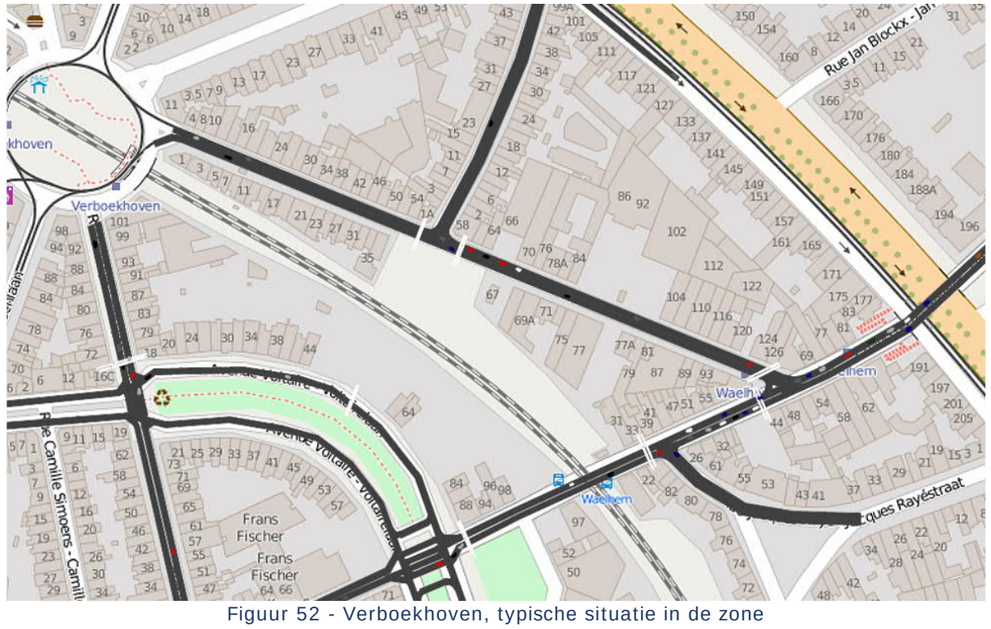
In de simulatie wordt eveneens een variatie van het aantal voetgangers toegepast dat rekening houdt met het effect van het drukste half uur van de spits.

De analyse van de microsimulatie omvatte twee aandachtspunten :

- De vloeiende verkeersafwikkeling ;
- De conflicten tussen voetgangers en auto's op de zebrapaden en in het bijzonder de oversteekplaats aan de Helmetsesteenweg, een belangrijke verkeersas voor autoverkeer.

Het verkeer verloopt relatief vlot tijdens de ochtend- en avondsimulatie. De Helmetsesteenweg is de drukste verkeersas. Ondanks de zebrapaden en de intensiteit van de verkeersstromen, verloopt het verkeer vlot.

De simulatie toont aan dat de wachtrijen aan de kruispunten nooit meer dan 15 wagens bedragen op de Helmetsesteenweg.



Figuur 52 - Verboekhoven, typische situatie in de zone

Omwille van de bouw van het metrostation, stijgt het aantal voetgangers in de zone. De conflicten tussen auto en voetganger stijgen bij alle oversteekplaatsen maar niet in die mate dat het verkeer er sterk door beïnvloed wordt of dat er bijkomende maatregelen nodige zouden zijn. Op de zebrapaden hebben de voetgangers voorrang en kunnen zij vlot en veilig oversteken.

De voetgangers verspreiden zich overigens snel in alle richtingen. De conflicten stijgen lichtjes maar zelfs de oversteekplaats op de Helmetsesteenweg vormt niet echt een probleem, noch voor de voetgangers, noch voor de voertuigen.

L'ilot central se trouvant à l'arrière de la rue Courouble, où est situé la boite nord de la station, sert uniquement d'accès pompier et technique à l'exploitant. Les 2 ascenseurs sont conservés pour avoir un accès direct sur les quais depuis l'extérieur. Le parking vélo, initialement prévu dans l'îlot central est déplacé vers l'édicule sud et sur l'ancien parking Lidl. L'interdiction d'accès des passagers et aux riverains par l'édicule nord permet de réduire considérablement les nuisances en intérieur d'ilot.
La voie latérale au boulevard Lambermont étant maintenant une rue cyclable, l'intermodalité de la station et des vélos montre son utilité.

2.6.2. Chapitre Aménagement de surface

A la suite des échanges tenus au cours de l'étude d'incidence, l'ensemble des aménagements des espaces publics des stations a été repris en vue de le faire reposer sur le principe du retour au pristin état (voir Annexe 2 "Note relative aux aménagements de surface"), qui vise à remettre les espaces publics impactés par les travaux liés à la réalisation des stations de métro en état (périmètre dans lequel les espaces publics sont démolis dans le cadre de travaux de génie civil ou d'architecture et doivent donc être reconstruits). Le pristin état +, dénomination plus large englobant l'ensemble de l'intervention, est une remise en l'état temporaire des espaces publics dans l'attente de l'élaboration de projets d'aménagement participatifs qui définiront les aménagements définitifs des lieux et intégreront l'ensemble des recommandations complémentaires émises par l'étude d'incidence. L'enjeux est de prévoir un aménagement sur un périmètre limité permettant d'intégrer les nouvelles émergences, de sécuriser et de rendre confortable les accès de métro et les flux qui y sont liés, de se raccorder avec les espaces publics adjacents. Les aménagements présentent une cohérence en termes de concept urbanistique et de choix des matériaux, plantations, ainsi qu'un respect du cadre normatif.

Le projet prévoit une liaison directe avec l'arrêt de tram Demolder (tram 7) sur le boulevard Lambermont. Dans le projet initial du permis d'urbanisme remis en 2017, seule la maison 117 était utilisée comme accès Nord de la station. Dans la nouvelle version du projet, les maisons 115 et 117 du boulevard Lambermont sont préservées et aménagées (au RDC) pour accueillir l'accès Nord de la station. Ce passage mène vers le niveau -1 du cœur d'ilot où sont aménagées les circulations verticales desservant les quais.

Dans la rue Waelhem, le magasin Lidl et son parking sont démolis. Les deux clôtures existantes sont conservées et utilisées pour l'entrée pompiers et la maintenance et pour l'accès au parking vélos sécurisé. Des zones verdurisées telles qu'une prairie fleurie (nécessitant un fauchage tardif deux fois par an) y sont aménagées. Le déplacement du parking vélo, initialement prévu au centre de l'ilot, le long de la rue Waelhem, réduit l'emprise de l'édicule nord hors sol. De plus, les deux édicules de sortie de secours sont réduits pour limiter l'impact visuel du voisinage. La partie arrière de la parcelle du n° 28 de la rue Léopold Courouble est expropriée temporairement et sa construction annexe est démolie le temps des travaux. Les annexes des maison 24 et 28 de la rue Léopold Courouble sont reconstruites à l'identique, avec un revêtement en briques. La boite sud est accessible par la rue Waelhem et par les deux placettes est et ouest de part et d'autre de l'émergence. Au droit de l'accès sud au niveau du croisement rue Waelhem, rue Courouble, la construction d'une large passerelle (gabarit 31m) établit une connexion avec l'avenue Voltaire. La construction de cette passerelle et l'aménagement d'une place "d'accueil" devant la station de métro, font que le tout s'intègre parfaitement dans l'environnement. L'arrivée du métro est une opportunité de restructurer et revaloriser les espaces publics en relation avec le métro.

De l'autre côté, la placette Est est accessible via une pente d'une inclinaison inférieur à 5%, favorisant l'accessibilité PMR aux espaces publiques. Le jardin non accessible de la boite sud le

Het centrale bouwblok aan de achterzijde van Couroublestraat, waar zich het noordelijke volume van het station bevindt, wordt alleen gebruikt voor brandweer- en technische toegang tot de exploitant. De 2 liften blijven behouden om directe toegang tot de perrons van buitenaf te bieden. De fietsenstalling, die aanvankelijk in het centrale bouwblok was voorzien, is verplaatst naar het zuidelijke paviljoen en naar de voormalige Lidl-parkeerplaats. Daar het voor passagiers en omwonenden verboden is het noordelijke paviljoen te gebruiken, vermindert de overlast binnen het bouwblok aanzienlijk.
Omdat de zijweg van de Lambermontlaan nu een fietsstraat is, bewijst de intermodaliteit van het station en de fietsen haar nut.

2.6.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting

Naar aanleiding van de besprekingen in het kader van de effectenstudie zijn alle inrichtingen van de openbare ruimtes in de stations opnieuw ter hand genomen om ze te baseren op het beginsel van de terugkeer naar de oorspronkelijke staat (zie Bijlage 2 "Nota over bovenaanleg"), dat tot doel heeft de openbare ruimtes die getroffen zijn door de werken verbonden aan de bouw van de metrostations, in hun oorspronkelijke staat te herstellen (perimeter waarin de openbare ruimtes in het kader van civieltechnische of architectonische werken zijn afgebroken en dus opnieuw moet worden herbouwd). De oorspronkelijke staat +, een ruimere term die de hele interventie omvat, is een tijdelijk herstel van de openbare ruimtes in afwachting van de ontwikkeling van participatieve inrichtingsprojecten die de definitieve inrichting van de site zullen bepalen en alle aanvullende aanbevelingen uit de effectenstudie zullen integreren. De uitdaging bestaat erin om op een beperkte perimeter een inrichting te plannen die de integratie van de nieuwe paviljoenen mogelijk maakt, de metrotoegangen en de bijbehorende stromen veilig en comfortabel maakt, en aansluit op de aangrenzende openbare ruimtes. De inrichtingen samenhangend wat betreft stedenbouwkundig ontwerp, keuze van materialen en beplanting, en naleving van het normatieve kader.

Het project voorziet een rechtstreekse verbinding met de tramhalte Demolder (tram 7) op de Lambermontlaan. In het oorspronkelijke ontwerp van de in 2017 ingediende stedenbouwkundige vergunningsaanvraag werd alleen huis 117 gebruikt als noordelijke toegang van het station. In de nieuwe versie van het project worden de huizen 115 en 117 aan de Lambermontlaan behouden en ingericht (op de begane grond) om de noordelijke toegang van het station in onder te brengen. Deze toegang leidt naar niveau -1 van de kern van het bouwblok, waar zich de verticale circulaties naar de perrons bevinden.

De Lidl-winkel en de parking op de Waelhemstraat worden afgebroken. De twee bestaande omheiningen blijven behouden en worden gebruikt als toegang voor brandweer en onderhoud en als toegang tot de beveiligde fietsenstalling. Er worden groene zones aangelegd, zoals een bloemenweide (die twee keer per jaar laat moet worden gemaaid). De verplaatsing van de fietsenstalling, die aanvankelijk was gepland in het midden van het bouwblok, langs de Waelhemstraat, vermindert de inname die nodig is voor het bovengrondse noordelijke paviljoen. Bovendien worden de twee paviljoenen van de nooduitgangen verkleind om de visuele impact op de buurt te beperken. Het achterste gedeelte van het perceel in de Leopold Couroublestraat nr 28 wordt tijdelijk onteigend en het bijbehorende gebouw wordt tijdens de werkzaamheden afgebroken. De bijgebouwen van de huizen 24 en 28 in de Leopold Couroublestraat worden in hun oorspronkelijke staat heropgebouw met een bakstenen bekleding. Het zuidelijke volume is toegankelijk via de Waelhemstraat en via de twee pleintjes aan de oost- en westzijde van het paviljoen. Loodrecht op de zuidelijke toegang, ter hoogte van de kruising van de Waelhemstraat met de Couroublestraat, wordt een brede loopbrug- (31m gabarit) gebouwd die de verbinding maakt met de Voltairelaan. De aanleg van een loopbrug naar de Voltairelaan en van een 'ontmoetingspleintje' vóór het metrogebouw zorgen ervoor dat alles zich perfect in de omgeving integreert. De komst van de metro is een gelegenheid om de openbare ruimtes die in verbinding staan met de metro te herstructureren en te herwaarderen.

long du RER est un mélange d'arbustes et d'arbres à basses tiges. La variété d'espèce végétale favorisera la biodiversité et garantira l'attractivité visuelle/naturelle du lieu tout au long de l'année.

Dans le projet initial du permis d'urbanisme remis en 2017, l'aménagement d'un parc linéaire le long de voies ferrées qui créait le lien avec la chaussée de Helmet était proposé. Dans la nouvelle version du projet, cette zone est extraite du périmètre car l'accès piéton vers les quais « futur RER » depuis la chaussée d'Helmet n'est plus d'actualité. La Commune de Schaerbeek ayant des projets de développement encore imprécis de cette zone; l'aménagement de cet espace fera l'objet d'un autre permis d'urbanisme.

Connexions supra locales potentielles: la nouvelle station de Verboekhoven doit faire partie d'un réseau plus vaste. Il est dès lors important de relier ce futur arrêt de métro aux espaces publics environnants et plus particulièrement à la place Colignon, à la Cage aux ours, au parc Josaphat et au square Riga. La station se trouve également près d'itinéraires cyclables régionaux qui nécessitent une connexion avec l'arrêt.

Connexions locales : au niveau local, la future station de métro doit être en contact avec son environnement immédiat. Par l'arrêt de tram, le nouvel arrêt de métro et plus de 200 stationnements vélos, ce lieu deviendra un nœud multimodal. Pour une connexion sécurisée entre l'arrêt de tram 7 et l'entrée de la boite nord, la voirie le long des façades 115-117 et jusqu'au croisement avec la rue L. Courouble est traitée en plateforme de niveau. Cette zone génère un espace de rencontre dont la priorité est donnée aux modes actifs. L'installation des croix de Saint-André sécurisera la plate-forme mais leur inter-distance n'empêchera pas les déplacements directs vers et depuis l'entrée du métro. Le quai sera "prolongé" par un passage de 1,9 m (espace libre) permettant de maintenir la largeur des deux bandes de circulation à 6,2 m (boulevard Lambermont), tel qu'existante au niveau du rétrécissement actuel de la route

Typologie des routes : nous distinguons deux types de routes autour de Verboekhoven. D'une part les boulevards urbains majestueux, dont le boulevard Lambermont et l'avenue Voltaire, caractérisés par les doubles rangés d'arbres et des bords d'îlots achevés et d'autre part la rue Waelhem, une rue étroite avec une structure de façade non clairement définie.

Typologie d'îlot et conception de la rupture : Verboekhoven se distingue également par la typologie d'îlot. Les voies SNCB créant une rupture dans le tissu urbain entre Courouble et Voltaire, l'arrivée de la passerelle, la mise en scène de l'ouvrage d'Art Infrabel et l'aménagement le long du faisceau qualifient un espace urbain qualitatif et mettent en valeur l'histoire du site.
Le mur mitoyen de la parcelle n° 28 de la rue Léopold Courouble, ainsi que des parcelles n° 119 et 121 du boulevard Lambermont seront reconstruits à l'identique.

Les standards PAS 69 et 68 ont été pris en compte pour la sécurisation des entrées de la stations métro avec bollards. Des bornes anti-effractions sont installées devant chaque accès au métro de la boite su et des bornes rétractables distantes d'au maximum 1,4 m seront placées à proximité de l'entrée de la station

Aan de andere kant is het oostelijke pleintje toegankelijk via een helling van minder dan 5%, wat de toegankelijkheid van de openbare ruimte voor personen met beperkte mobiliteit vergemakkelijkt. De niet toegankelijke tuin van het zuidelijke volume langs het GEN is een combinatie van struiken en laagstammige bomen. De verscheidenheid aan plantensoorten zal de biodiversiteit bevorderen en ervoor zorgen dat het gebied het hele jaar door een visuele en natuurlijke aantrekkingskracht heeft.

In het basisproject voor de stedenbouwkundige vergunning dat in 2017 werd ingediend, werd de aanleg van een langwerpig park langs de treinsporen voorgesteld dat zou zorgen voor de verbinding met de Helmetsesteenweg. In de nieuwe versie van het project wordt deze zone uit de perimeter verwijderd omdat de voetgangerstoegang vanuit de Helmetsesteenweg naar de perrons van het “toekomstige GEN”, niet langer relevant is. De ontwikkelingsprojecten van de gemeente Schaarbeek voor deze zone zijn nog onduidelijk; de ontwikkeling van deze ruimte zal het voorwerp uitmaken van een andere stedenbouwkundige vergunning.

Potentiële bovenlokale verbindingen: het nieuwe Verboekhovenstation dient onderdeel uit te maken van een groter netwerk. Daarom is het van belang deze toekomstige metrohalte te verbinden met de omgevende publieke ruimtes en meer specifiek met het Colignonplein, de Berenkuil, het Josafatpark en de Riga Square. Ook bevindt het station zich naast de Gewestelijke Fietsroutes, die een aansluiting met de halte vereisen.

Lokale verbindingen : ook op lokaal niveau dient het toekomstige metrostation in contact te staan met zijn onmiddellijke omgeving. Door de tramhalte, de nieuwe metrohalte en meer dan 200 fietsenstallingen, wordt deze plek een multimodaal knooppunt. Voor een veilige verbinding tussen tramhalte 7 en de ingang van het noordelijke volume, wordt de rijweg langs de gevels 115-117 en tot aan het kruispunt met de L. Couroublestraat behandeld als een gelijkvloers platform. De plaatsing van Andrieskruisen zal het platform beveiligen, maar hun onderlinge afstand zal het rechtstreekse verkeer van en naar de ingang van de metro niet verhinderen. Het perron wordt "verlengd" met een doorgang van 1,9 m (vrije ruimte) waardoor de breedte van de twee rijstroken op 6,2 m (Lambermontlaan) kan worden gehandhaafd, zoals deze ter hoogte van de huidige wegversmalling.

Straattypologie : rond Verboekhoven identificeren we twee verschillende straattypologieën. Enerzijds de statige stadslanen Lambermontlaan en de Voltairelaan, gekenmerkt door de dubbele bomenrijen en de afgewerkte randen onderaan de bouwblokken. Anderzijds is er de Waelhemstraat, een smalle straat met een onduidelijke afgewerkte gevelstructuur. Deze straatranden wensen we opnieuw te herwaarderen en te vervolledigen.

Bouwbloktypologie en opvatting van de breuk : ook in de bouwbloktypologie onderscheidt Verboekhoven zich. De sporen van het NMBS veroorzaken een breuk in het stedelijke weefsel tussen de Courouble en de Voltairestraat. De komst van de loopbrug, de enscenering van het kunstwerk van Infrabel en de inrichting langsheen de sporenbundel maken van deze ruimte een kwaliteitsvolle openbare ruimte waar de geschiedenis van de site tot zijn recht komt.
De gemene muur van perceel nr. 28 van de Leopold Couroublestraat en van de percelen nrs. 119 en 121 aan de Lambermontlaan zullen op identieke wijze worden herbouwd.

Voor de beveiliging van de ingangen van de metrostations met paaltjes is rekening gehouden met de PAS-normen 69 en 68. Vóór elke toegang tot de metro van het zuidelijke volume worden anti-rampaaltjes geplaatst. Dicht bij de ingang van het station worden inzinkbare paaltjes geplaatst op een afstand van maximaal 1,4 m.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

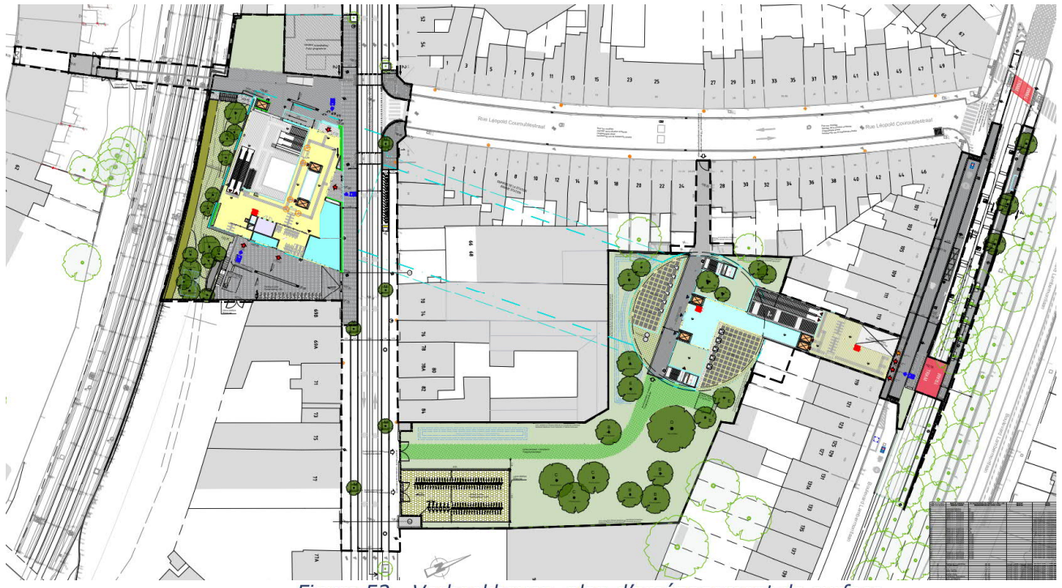
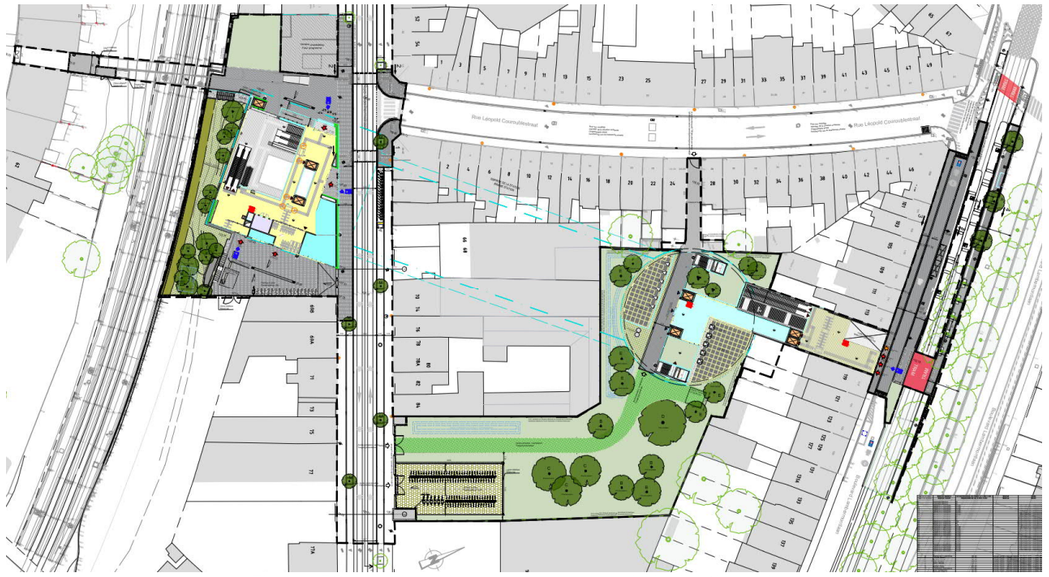


Figure 53 - Verboekhoven, plan d'aménagement de surface



Figuur 53 - Verboekhoven, bovengronds inrichtingsplan

<u>Gestion des eaux pluviales</u>

Boîte nord :

Un système de gestion des eaux de pluie des toitures des émergences de la boite nord, composé d'une citerne de récupération et d'un bassin à ciel ouvert, a été développé et intégré pour cette station. Le volume de la citerne est de 23 m³ et elle est connectée au bassin à ciel ouvert de 39 m³. La citerne se situe du côté est de la boite nord et le bassin est situé côte sud de la boîte nord. Le système de gestion des eaux de pluie fonctionne entièrement par gravité.

Boîte sud :

Un système de gestion des eaux de pluie des toitures des émergences de la boite sud, composé d'une citerne de récupération et d'un bassin infiltrant, a été développé et intégré dans la station. Le volume de la citerne est de 38 m³ et elle est connectée au bassin de 57 m³. La citerne se situe du côté est de la boité sud et le bassin est situé côte sud-est de la boîte sud. Le système de gestion des eaux de pluie fonctionne entièrement par gravité.

Parking Vélos :

Un système de gestion des eaux de pluie du parking vélo sur la parcelle du Lidl, composé d'un d'un collecteur et d'un bassin infiltrant à ciel ouvert, a été développé et intégré. Le bassin infiltrant à ciel est situé le long du 84 Rue Waelhem. Le système de gestion des eaux de pluie fonctionne entièrement par gravité.

<u>Beheer van regenwater</u>

Noordelijk volume :

Voor dit station werd voor het beheer van het regenwater afkomstig van de daken van de paviljoenen van het noordelijke volume een systeem ontwikkeld en geïntegreerd dat uit een opvangtank en een bekken in open lucht bestaat. De tank heeft een volume van 23 m³ en is verbonden met het bekken in open lucht van 39 m³. De regenwatertank bevindt ten oosten van het noordelijke volume en het bekken ligt ten zuiden van het noordelijke volume. Het systeem voor het beheer van regenwater werkt volledig op zwaartekracht.

Zuidelijk volume :

Voor dit station werd voor het beheer van het regenwater afkomstig van de daken van de paviljoenen van het zuidelijke volume een systeem ontwikkeld en geïntegreerd dat uit een opvangtank en een bekken bestaat. De tank heeft een volume van 38 m³ en is verbonden met het bekken van 57 m³. De regenwatertank bevindt ten oosten van het zuidelijke volume en het bekken ligt ten zuidoosten van het zuidelijke volume. Het systeem voor het beheer van regenwater werkt volledig op zwaartekracht.

Fietsenstalling

Voor de fietsenstalling werd voor het beheer van het regenwater afkomstig van de fietsparking op het Lidl-perceel een systeem ontwikkeld en geïntegreerd dat uit een collector en een infiltratiebekken in open lucht bestaat. Het infiltratiebekken in open lucht bevindt zich langsheen de Waelhemstraat nr 84. Het systeem voor het beheer van regenwater werkt volledig op zwaartekracht.

2.6.3. Chapitre Arbres

Les rangées de peupliers et frênes existantes composées de 88 exemplaires, doit faire place à la future station de métro (boite sud). Pour préserver une lisibilité maximale de l'accès à la station de métro et ne pas perturber la continuité de la rue, il n'y aura pas de nouvelles plantations d'arbres le long de la voire. De nouveaux arbres seront implantés dans l'espace « tableau vert » entre la station et l'ouvrage Infrabel.

Le long du boulevard Lambermont sept arbres hautes tiges seront abattus. Cinq sur le quai tram pour ne pas bloquer la montée/descente des passagers et deux au niveau du passage piéton, afin de relier la plateforme à l'entrée de métro. Le passage étant ponctuellement réduit à 1,2 m, l'espace de croissement nouvellement créé facilitera le déplacement des piétons de/vers la plateforme du tram. Trois arbres de circonférence 25 à 35 cm seront replantés.

A l'intérieur de l'îlot urbain, il est prévu de planter des arbres autochtones tels que des tilleuls, des saules, des cornouillers et des merisiers favorables au développement de la biodiversité en ville. Au sol, une prairie à fauchage tardif sera plantée et des massifs de fougères et vivaces borderont la verrière.

Pour les arbres à abattre : voir tableau du relevé des arbres à abattre en annexe. La liste des arbres en situation existante se trouve dans l'annexe BMN-BIM-GIS-DS-501.

2.6.4. Chapitre Parkings pour vélos

Autour de la station Verboekhoven, plus de 200 emplacements vélo sont aménagés. En face de la boite sud, 18 emplacements Villo, le système de vélos partagés de la Région de Bruxelles-Capitale, sont proposés.

Les emplacements de vélo sont répartis entre la boite sud et l'ancien parking Lidl. Dans la boîte sud, un local est prévu au rez de la station pour 43 places sécurisées dont 3 pour vélos spéciaux. Le parking sécurisé initialement prévu dans la boite nord, et déplacé le long de la rue Waelhem, a une capacitée de 122 emplacements sécurisés, dont 6 pour les vélos cargo. La clôture existante du Lidl est conservée et utilisée comme barrière. Un système de badge sera mis en place pour y accéder. 36 emplacements extérieurs sont également prévus à côté de la boite sud. La localisation de ces stationnements a été étudiée pour offrir une intermodalité efficace et confortable, indépendante des horaires de fonctionnement de la station. Les locaux vélos sont réaménagés de manière à être conforme au Vademecum Vélo.

2.6.3. Hoofdstuk Bomen

De bestaande rijen populieren en essen, bestaande uit 88 bomen, moeten plaats maken voor het toekomstige metrostation (zuidelijk volume). Om de toegang tot het metrostation zo leesbaar mogelijk te houden en de continuïteit van de straat niet te verstoren, komen er geen nieuwe boomaanplantingen langs de straat. Er zullen nieuwe bomen worden aangeplant in de "groene ruimte" tussen het station en de Infrabel structuur.

Langsheen de Lambermontlaan worden zeven hoogstammige bomen gekapt. Vijf op het tramplatform om het in- en uitstappen van reizigers niet te hinderen en twee ter hoogte van de voetgangersoversteekplaats, om het platform met de ingang van de metro te verbinden. De oversteekplaats is op sommige plaatsen teruggebracht tot 1,2 m, en de nieuw gecreëerde oversteekplaats zal de verplaatsing van voetgangers van/naar het tramplatform vergemakkelijken. Drie bomen met een omtrek van 25 tot 35 cm zullen worden herplant.

Binnen het stedelijk bouwblok zullen inheemse bomen zoals linde, wilg, kornoelje en wilde kers worden geplant om de ontwikkeling van de biodiversiteit in de stad te bevorderen. Op de grond zal een laat gemaaide weide worden aangeplant en perken met varens en vaste planten zullen het glazen dak begrenzen.

Voor de te kappen bomen : zie overzicht van de te kappen bomen in bijlage. De lijst van bomen in bestaande toestand is te vinden in bijlage BMN-BIM-GIS-DS-501.

2.6.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen

Rond het station Verboekhoven worden meer dan 200 fietsenstallingen ingericht. Tegenover het zuidelijke volume worden 20 Villo-plaatsen voorzien, het gedeelde fietsensysteem van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

De fietsenstallingen zijn verdeeld over het zuidelijke volume van het station en de voormalige Lidl-parkeerplaats. In het zuidelijke volume is op de benedenverdieping van het station een ruimte voorzien voor 43 beveiligde plaatsen waarvan 3 voor speciale fietsen. De beveiligde parkeerplaats die oorspronkelijk in het noordelijke volume was gepland, en die verplaatst is naar de Waelhemstraat, heeft een capaciteit van 122 beveiligde plaatsen, waaronder 6 voor bakfietsen. De bestaande omheining van de Lidl wordt gehandhaafd en gebruikt als barrière. Er zal een badge-systeem worden opgezet voor de toegang. Bovendien zijn er 36 externe parkeerplaatsen gepland naast het zuidelijke volume. De ligging van deze parkeerplaatsen werd onderzocht om een efficiënte en comfortabele intermodaliteit aan te bieden die niet afhangt van de openingstijden van het station. De fietsenstallingen worden zodanig ingericht dat zij voldoen aan het Fietsvademecum.

2.6.5. Chapitre Intégration quartier

La place Verboekhoven, populairement appelée la Cage aux ours, est située sur l'axe entre la maison communale de Schaerbeek et la gare de Schaerbeek. Il est vrai que le nouvel arrêt de métro Verboekhoven ne se trouve pas sur la place Verboekhoven même, mais à 200m de là, dans la rue Waelhem. Une des raisons principales qui a déterminé le choix de cette implantation est la constitution d'un lieu intermodal idéal entre le futur métro, la future (potentielle) station RER qui serait construite au même emplacement et l'arrêt de tram Demolder sur le boulevard Lambermont. La future station de métro est également à courte distance à pied ou à vélo du parc Josaphat.

Verboekhoven occupe une position centrale à Schaerbeek. En effet, ce lieu est en connexion avec toutes les grandes structures urbaines qu'offre la commune, dont certaines ont été abordées ci-dessus: la gare, la maison communale, le boulevard Lambermont, la Cage aux ours, le parc Josaphat, l'avenue Voltaire, Schaerbeek-Formation, la chaussée de Haecht, etc.

On ne peut cependant prétendre que Verboekhoven soit le centre de Schaerbeek. Cela est principalement dû à la présence de nombreuses ruptures dans les environs immédiats. Le chemin de fer scinde l'îlot en deux, le boulevard Lambermont a une circulation dense et les façades d'îlots sont inachevées.

La conception du nouvel arrêt de métro Verboekhoven veillera à ce que les fractures causées par le chemin de fer, s'estompent et s'intègrent à nouveau dans le tissu urbain. L'implantation de la nouvelle station de métro crée un lien entre l'avenue Voltaire et le boulevard Lambermont, qui sont les grandes artères de Schaerbeek. En incorporant simultanément le bâtiment du métro dans le tissu urbain existant, l'îlot sera achevé et revalorisé.

Figure 54 - Verboekhoven, vue sur la station Verboekhoven, situation projetée

2.6.5. Hoofdstuk Wijkintegratie

Verboekhoven, in de volksmond ook wel Berenkuil genoemd, is gelegen op de as tussen het gemeentehuis van Schaarbeek en het Station van Schaarbeek. De nieuwe metrohalte Verboekhoven is weliswaar niet gelegen op het Verboekhovenplein zelf, maar wel 200 meter verder in de Waelhemstraat. Eén van de voornaamste redenen waarom voor deze inplanting gekozen werd, is dat het de ideale multimodale plek is tussen het toekomstige metrostation en het (potentieel toekomstige) RER-station en de tramhalte Demolder op de Lambermontlaan. Het toekomstige metrostation is ook op wandel-of fietsafstand van het Josafatpark gelegen.

Verboekhoven heeft een centrale positie in Schaarbeek, de plek staat namelijk in verbinding met alle grote stedelijke structuren die de gemeente te bieden heeft. Samenvattend waarvan enkele hierboven al werden vermeld : het station, het gemeentehuis, de Lambermontlaan, de Berenkuil, het Josafatpark, de Voltairelaan, Schaarbeek-Vorming, de Haachtsesteenweg, e.d.

Toch kan men niet stellen dat Verboekhoven het centrum van Schaarbeek is. Dit is voornamelijk te wijten aan de vele breuken in de onmiddellijke omgeving. De spoorweg snijdt een bouwblok middendoor, het verkeer op de Lambermontlaan is druk en de gevels van de bouwblokken zijn onafgewerkt.

Het ontwerp van de nieuwe metrohalte Verboekhoven zal ervoor zorgen dat de breuken, ontstaan door de spoorweg, vervagen en opnieuw deel uitmaken van het stedelijke weefsel. Door de inplanting van de nieuwe metrohalte ontstaat een schakel tussen de Voltairelaan en de Lambermontlaan, elkéén belangrijke stadsaders voor Schaarbeek. Door tegelijkertijd het metrogebouw danig in te passen in het bestaande stedelijke weefsel wordt het bouwblok afgewerkt en opgewaardeerd.

Figuur 54 - Verboekhoven, zicht op het station Verboekhoven, toekomstige situatie

2.6.6. Chapitre Concept Architectural

Implantation du volume bâti et des accès

Figure 55 - Verboekhoven, localisation de la station sur l'extension Nord

La station de Verboekhoven est la troisième desservie depuis la Gare du Nord, elle est en interconnexion le tram. Elle se trouve à proximité de la place de la cage aux ours.
Son tissu urbain est mixte ; à la fois très « constitué », « dessiné » sur le boulevard de Lambermont (maisons de maitres datant du début du siècle) et plus lâches du côté de la rue Waelhem, (constitué d'ateliers et de parcelles non construites) La station sera l'articulation entre ces deux contextes variés.

Une fois mise en service la station assurera une continuité urbaine du boulevard Lambermont, rue Courouble, rue Waelhem et l'avenue Voltaire du Nord au Sud et de la place de la cage aux ours à la chaussée de Helmet de l'Ouest à l'Est.

L'arrivée d'un métro, si elle n'est pas étudiée avec minutie peut créer un véritable traumatisme sur le quartier, car elle nécessite de nombreuses infrastructures et des méthodes de chantier invasives.

Dans le cas de Verboekhoven une analyse précise du contexte nous a permis de définir la localisation idéale des accès, puits verticaux pour préserver, voir mettre en valeur l'architecture présente sur place.
L'accès côté boulevard Lambermont se niche donc sur deux RDC de maisons de maitre (à l'extrémité de la station de Tram), pour ensuite descendre à -30 m dans un puit circulaire en cœur d'ilot qui permet d'éclairer de façon naturelle les circulations jusqu'aux quais, la station est ensuite réalisée en « congélation » pour préserver les bâtiments en surface, pour enfin déboucher au niveau du « futur RER » puis de la rue Waelhem.

2.6.6. Hoofdstuk Architectonisch Concept

Inplanting van het gebouwde volume en de toegangen

Figuur 55 - Verboekhoven , ligging van het station op de uitbreiding Noord

Verboekhoven is het derde metrostation op de lijn vertrekkende vanuit het Noordstation. Het station vormt een schakel met de tram en is gelegen in de nabijheid van het Berenkooiplein.
Het gemengde stadweefstel is enerzijds erg « geordend » en « uitgelijnd » op de Lambermontlaan (met herenhuizen uit het begin van de eeuw) en anderzijds minder gebonden aan de Waelhemstraat met zijn werkplaatsen en onbebouwde percelen. Het station zal als schakel fungeren tussen deze twee verschillende stedelijke contexten.

Zodra het station in gebruik genomen wordt, zal de stedelijke continuïteit van de Lambermontlaan, de Couroublestraat, de Waelhemstraat en de Voltairelaan van noord naar zuid voortgezet worden en van west naar oost van de Berenkooi naar de Helmetsesteenweg.
Wanneer de komst van de metro niet minutieus wordt uitgewerkt, kan dit een waar trauma betekenen voor de wijk omdat er talrijke interventies nodig zijn qua infrastructuur en de werfmethodes invasief zijn.

In het geval van Verboekhoven heeft een precieze analyse van de context ons toegelaten de ideale ligging van de toegangen en verticale schachten vast te leggen om de aanwezige architectuur te bewaren en zelfs te versterken.

De toegang kant Lambermontlaan nestelt zich op twee benedenverdiepingen van herenhuizen (op het einde van het tramstation), om daarna 30m diep te gaan in een cirkelvormige schacht middenin een blok, wat ervoor zorgt dat alle verkeersstromen met daglicht belicht worden tot op perronniveau. Daarna wordt het station uitgevoerd door gebruik te maken van de bevriezingstechniek om de bovengrondse gebouwen te vrijwaren en om tenslotte uit te monden op het niveau van het "toekomstige GEN" en daarna op de Waelhemstraat.

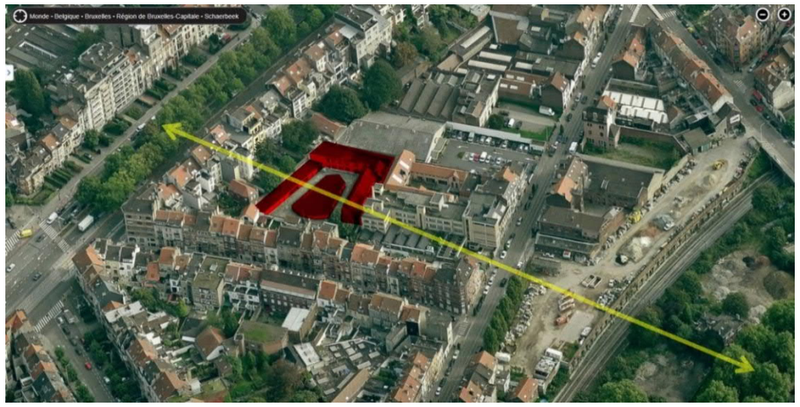


Figure 56 - Verboekhoven, tracé du métro

UN CONTEXTE URBAIN COMPOSE DE DEUX TISSUS CONTRASTES

Comme nous l'avons vu précédemment, la future station sera un « liant » urbain entre deux contextes très différents ; du grand boulevard urbain du côté Lambermont au tissu d'ateliers de la rue Waelhem. L'arrivée d'un métro, étudiée avec minutie, peut être un véritable vecteur de dynamique urbaine et de rayonnement autour des accès.

Dans le cas de Verboekhoven, le cœur d'ilot côté Nord et le site autour de l'accès Sud seront l'occasion de requalifier l'espace public et de développer des projets connexes et/ou de petits parcs.

Ce métro va également être l'occasion d'accentuer l'axe boulevard Lambermont / avenue Voltaire au travers de la rue Courouble, la passerelle au-dessus des voies SNCB pour aboutir à l'arrêt de bus coté Voltaire ; mais également de reconsidérer des espaces vacants au niveau de la rue Waelhem vers la chaussée Helmet.

Il faut donc profiter de cette opportunité que représente le métro pour réétudier l'ensemble du quartier.

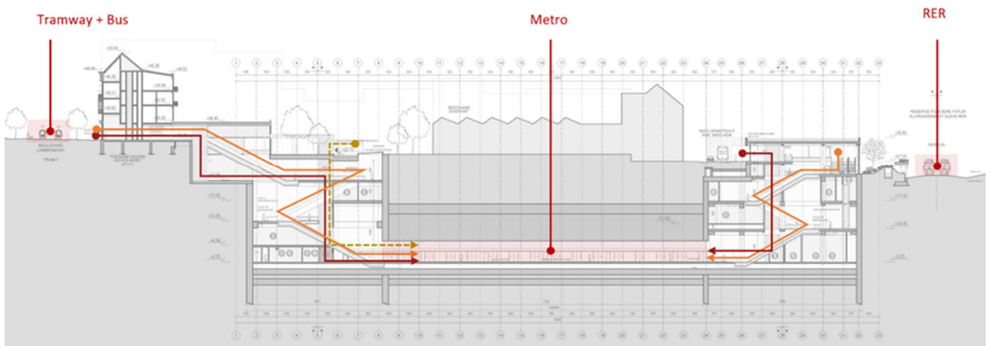
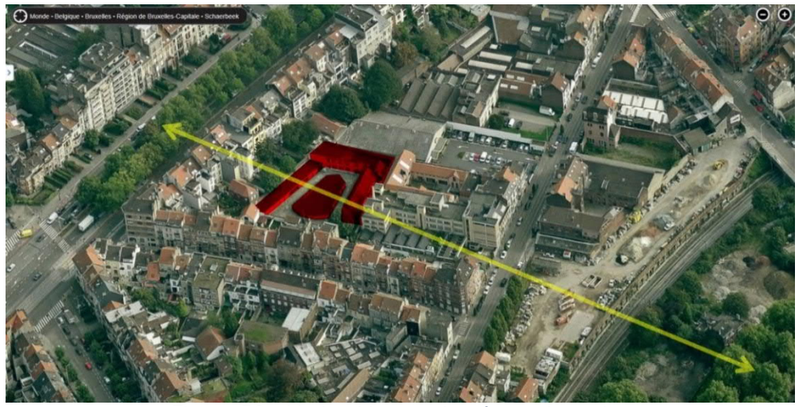


Figure 57 - Verboekhoven, coupe de principe de la station



Figuur 56 - Verboekhoven, tracé van de metro

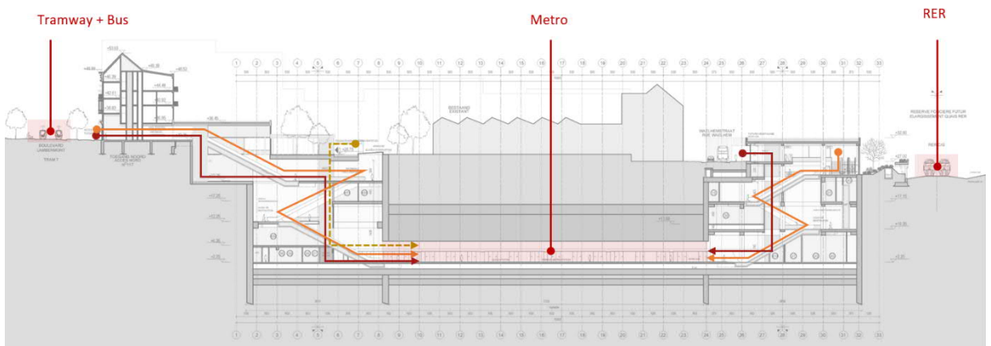
EEN STEDELIJKE CONTEXT SAMENGESTELD UIT TWEE CONTRASTERENDE WEEFSELS

Zoals eerder reeds genoteerd, zal het toekomstige station een "bindmiddel" zijn tussen twee zeer verschillende stedelijke contexten; van de grote stedelijke Lambermontlaan naar het weefsel van werkplaatsen in de Waelhemstraat. De komst van een metro, indien zorgvuldig bestudeerd, kan een echte vector van de stedelijke dynamiek en uitstraling zijn rondom de toegangen.

In het geval van Verboekhoven, zullen het noordelijke blok en de zone rond de Zuidelijke toegang de mogelijkheid bieden om de openbare ruimte opnieuw te definiëren en samenhangende projecten en/of kleine parken te ontwikkelen.

De metro zal eveneens de kans bieden om de as Lambermontlaan / Voltairelaan te benadrukken via de Couroublestraat, evenals de loopbrug boven de sporen van de NMBS om te eindigen aan de bushalte kant Voltaire ; maar ook om de vrije ruimtes opnieuw te waarderen ter hoogte van de Waelhemstraat in de richting van de Helmetsesteenweg.

Wij moeten daarom van deze gelegenheid die de metro biedt, gebruik maken om de wijk in zijn geheel opnieuw te bestuderen.



Figuur 57 - Verboekhoven, principedoorsnede van het station

La station sera organisée autour de deux accès que l'on nommera Nord et Sud ; celui au Nord sera en interconnexion directe avec le Tram 7 et la rue cyclable du boulevard Lambermont. Au Sud on retrouve l'accès majeur, il sera en liaison directe avec l'arrêt de bus de l'avenue Voltaire (via une passerelle piétonne) et l'arrêt de bus qu'il sera judicieux de rapprocher au plus près du métro. L'intermodalité avec le « futur RER » pourrait être créée à postiori, la station étant conçue pour le permettre.

L'organisation et le confort nécessaire au fonctionnement de l'accès Sud, rue Waelhem, impose une emprise importante. Etant donné la position stratégique dans le quartier et la visibilité de cet accès, il a été prévu dans l'étude de pouvoir aménager un bâtiment de deux étages au-dessus de la station. Ce serait l'occasion de créer un repère urbain autour de la station.

La station sera donc un pôle d'échange important du quartier, qui pourra être le moteur d'une nouvelle dynamique urbaine.

Principes de circulation

Nombre de voyageurs

Toutes les stations sont dimensionnées selon différents scénarios de fréquentation. Le nombre de voyageurs est primordial pour dimensionner les couloirs et la largeur des escaliers. Des simulations sont réalisées pour contrôler le flux des voyageurs. Le premier scénario se situe en 2025 avec un passage du métro toutes les 3 minutes dans chaque sens. Les deux scénarios restants se situent respectivement en 2040 et 2080 et seront desservis par un métro toutes les 90 secondes.
Le nombre de voyageurs pour la station Verboekhoven est indiqué dans le tableau ci-dessous. Les chiffres de base démontrent le nombre de voyageurs à l'horizon 2025. Ces chiffres sont simulés pour 2040 et 2080.

BORDET - GARE DU NORD

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

GARE DU NORD - BORDET

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Tilleul	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Paix	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

Het station zal rond twee toegangen georganiseerd worden, nl. een noordelijke en een zuidelijke toegang. De noordelijke toegang zal de rechtstreekse verbinding zijn met Tram 7 en de fietsstraat van de Lambermontlaan. In het zuiden vinden wij de belangrijkste toegang terug die in verbinding zal staan met de bushalte op de Voltairelaan (via een loopbrug) en de bushalte, waarbij het verstandig zou zijn deze zo dicht mogelijk bij de metro te plaatsen. De intermodaliteit met het "toekomstige GEN" kan achteraf worden gecreëerd. Dit is immers voorzien in het ontwerp van het station.

De organisatie en het comfort die nodig zijn voor het functioneren van de zuidelijke toegang in de Waelhemstraat, vereisen een grote inname. Gezien de strategische positie in de wijk en de zichtbaarheid van deze toegang, werd in de studie de bouw van een constructie met twee verdiepingen boven het station voorzien. Dit is een goede gelegenheid om een stedelijk oriëntatiepunt rond het station te creëren.

Het station zal bijgevolg een belangrijke uitwisselingspool zijn die de motor zou kunnen worden voor een nieuwe stedelijke dynamiek.

Circulatieprincipes

Aantal reizigers

Alle stations zijn ontworpen volgens verschillende bezettingsscenario's. Het aantal reizigers is uiterst belangrijk om de grootte van de gangen en de breedte van de trappen te bepalen. Er worden simulaties uitgevoerd om de reizigersstroom na te gaan. Het eerste scenario situeert zich in 2025 met een metro elke 3 min. Het tweede scenario situeert zich in 2040 met een metro elke 90 sec, en het laatste scenario situeert zich in 2080 met een metro elke 90sec.

Het aantal reizigers voor het station Liedts staat vermeld in de tabel hieronder. De basiscijfers tonen het aantal reizigers tegen 2025. Deze cijfers werden eveneens gesimuleerd voor 2040 en 2080.

BORDET - GARE DU NORD

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2h vers le métro	Montées par 2h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Collignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

GARE DU NORD - BORDET

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2h vers le métro	Montées par 2h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Collignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Tilleul	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Paix	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

Les principes de circulations font partis des fondamentaux dans l'élaboration d'une station de métro, ils doivent :

- Assurer le confort des passagers ;
- Fluidifier les cheminements ;
- Permettre de minimiser la signalétique.

Un certain nombre de moyens existent pour y parvenir :

- Optimaliser le nombre d'escalators;
- Limiter le nombre de paliers ;
- Minimiser le nombre d'accès en surface ;
- Mutualiser les escalators jusqu'au choix de destination ;
- Mettre la ligne de contrôle le plus près possible des tickets ;
- Compacter les circulations pour apports maximal de lumière et air neuf en puits ;
- Optimaliser la typologie des escalators : franchissement de 10 m, angle de 27,3 degré, réversible. Dans le cas de l'accès Sud, étant donné les plus faibles franchissements et les contraintes d'emprise, les escalators ont un angle de 30°.
- 2 ascenseurs par quai sont prévus pour garantir la disponibilité et l'efficacité des cheminements pour les PMR

La spécificité de la station Verboekhoven est d'avoir deux accès distincts en bout de quai : le Nord favorisant l'intermodalité avec le tram et qui aura un flux régulier de voyageurs – le Sud pouvant permettre l'intermodalité avec le « futur RER », où les voyageurs arriveront plus par « paquets », ce qui demande un dimensionnement plus sensible. Le flux des voyageurs provenant de l'accès passerelle depuis l'avenue Voltaire est intégré au dimensionnement de la station.

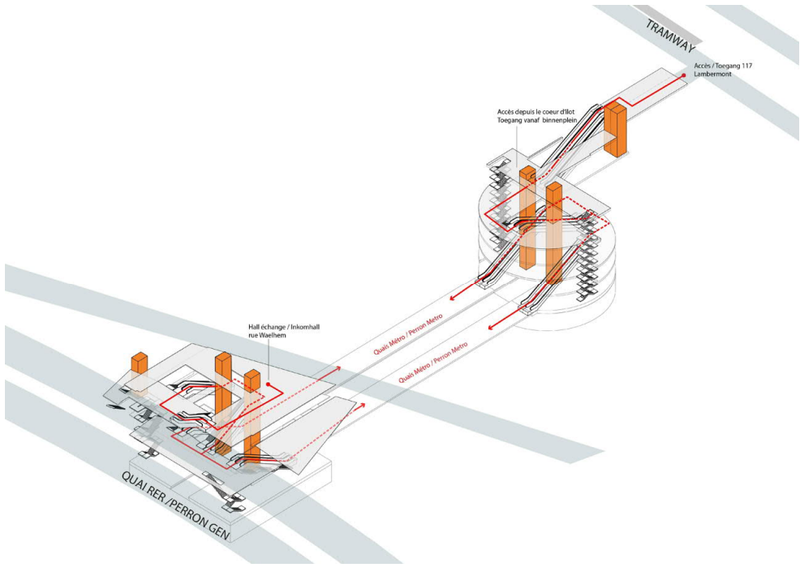


Figure 58 - Verboekhoven, principe de circulation

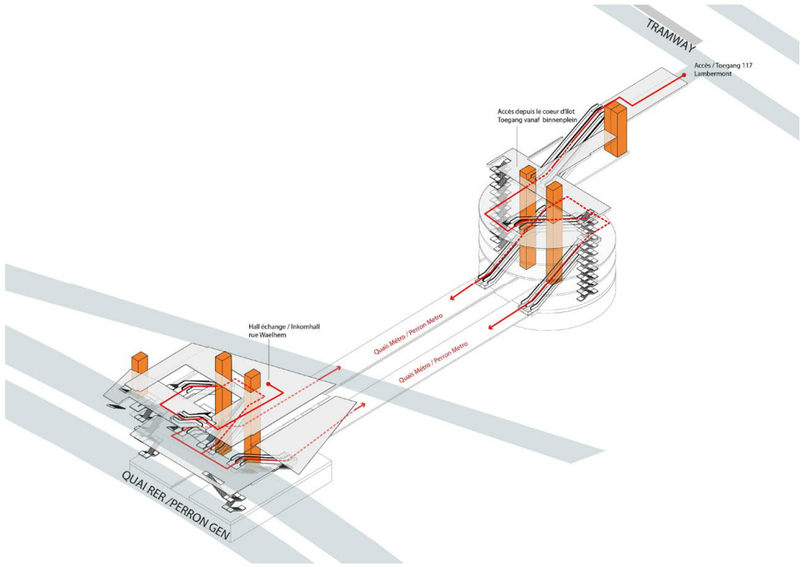
De circulatieprincipes zijn van fundamenteel belang bij het ontwerpen van een metrostation, zij dienen :

- Het comfort van de reizigers te waarborgen;
- De trajecten vlotter te laten verlopen;
- De signalisatie tot een minimum te beperken.

Er bestaan een aantal middelen om dit te bewerkstelligen

- Het aantal roltrappen optimaliseren;
- Het aantal bordessen beperken;
- Het aantal bovengrondse toegangen beperken;
- De roltrappen bundelen tot aan de keuze van de bestemming;
- De controlelijn zo dicht mogelijk bij de ticketautomaten plaatsen;
- De circulaties samenbrengen om zoveel mogelijk licht en verse lucht in de schacht te brengen.
- Optimale typologie voor de roltrap : overschrijding met 10 m, hoek van 27.3 graden, omkeerbaar. In het geval van de zuidelijke toegang hebben de roltrappen, gezien de kleinere overbruggingen en de vereisten inzake inname, vertonen de roltrappen een hoek van 30 °.
- Om de beschikbaarheid en de toegankelijkheid van de trajecten voor personen met een beperkte mobiliteit te garanderen, worden per perron 2 liften voorzien.

Specifiek aan het station Verboekhoven is dat er twee verschillende toegangen zijn op het einde van het perron : het noorden dat de intermodaliteit met de tram zal bewerkstelligen en een regelmatige reizigersstroom zal vertonen en het zuiden dat intermodaal verbonden zal zijn met het "toekomstige GEN" waar de reizigers meer « in groep» zullen toekomen wat een meer precieze dimensionering vereist. Bovendien werd bij de dimensionering van het station rekening gehouden met de reizigersstroom die via de toegang aan de loopbrug vanuit de Voltairelaan komt.



Figuur 58 - Verboekhoven, circulatieprincipes

Le projet doit répondre à plusieurs enjeux :

- Optimiser la circulation des voyageurs et de l'exploitation
- Respecter le patrimoine bâti du boulevard Lambermont
- Réduire les nuisances en Cœur d'ilot pour les riverains
- Créer un programme (de logements) au-dessus de la station

Figure 59 - Vue des bâtiments n°115 et 117 depuis le boulevard Lambermont

Boulevard Lambermont, le projet doit concilier deux types d'accès : un pour le métro et un pour les étages supérieurs (accueillant du logement) tout en préservant les façades existantes.

Suites aux études, il s'est avéré plus judicieux de réserver l'accès 115 pour les étages et l'accès 117 pour le métro. Cette répartition des accès répond également à la logique de partition des deux bâtiments.

Het project moet inspelen op verschillende uitdagingen:

- Optimalisering van het reizigers- en het operationele verkeer
- Respect voor het onroerend erfgoed van de Lambermontlaan
- Vermindering van overlast voor omwonenden in de kern van het bouwblok
- Creëren van een (woon)programma boven het station

Figuur 59 - Uitzicht op de gebouwen nrs. 115 en 117 vanaf de Lambermontlaan

Op de Lambermontlaan moet het project twee types toegangen met elkaar verzoenen: één voor de metro en één voor de bovenverdiepingen (met woningen) met behoud van de bestaande gevels.

Uit de studies is gebleken dat het verstandiger is toegang 115 te reserveren voor de bovenste verdiepingen en toegang 117 voor de metro. Deze verdeling van de toegangen komt ook overeen met de logica van de verdeling van de twee gebouwen.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Figure 60 - Façades des n°115 et 117 depuis le boulevard Lambermont

La priorité est de préserver l'unité et les proportions des façades. L'accès du métro implique simplement le démontage des allèges du n°117.

La préservation du patrimoine sera une priorité dans le développement des études ultérieures.

Aménagements n°115-117

Le choix a été fait d'étudier un programme de logements (car plus contraignant) dans les niveaux supérieurs des n°115-117. De même que pour les façades, l'objectif est de maintenir au maximum la structure et les planchers existants de ces bâtiments. Cela est possible dans le n°117 mais le noyau de circulation au n°115 nécessite une reprise totale des planchers.
Comme les planchers, les façades arrière sont mises à niveau et sont traitées avec un enduit continu ce qui les rend harmonieuses.

Figuur 60 - Verboekhoven Gevels nrs 115 en 117 vanaf de Lambermontlaan

De prioriteit is het behoud van de eenheid en de verhoudingen van de gevels. Om toegang te krijgen tot de metro hoeven alleen de borstweringen van het nr. 117 verwijderd te worden.
De instandhouding van het erfgoed zal een prioriteit zijn bij de ontwikkeling van toekomstige studies.

Inrichting nrs. 115-117

Er is gekozen voor een studie van een huisvestingsprogramma (aangezien dit dwingender is) in de bovenste verdiepingen van nrs. 115-117. Net als bij de gevels wordt ernaar gestreefd de bestaande structuur en vloeren van deze gebouwen zoveel mogelijk te behouden. Dit is mogelijk in nr. 117, maar de circulatiekern in nr. 115 vereist een volledige herbewerking van de vloeren. Net als de vloeren zijn de achtergevels geëgaliseerd en behandeld met een doorlopende bepleistering, waardoor ze harmonieus zijn.

Figure 61 - Situation projetée : n°115+117

Dans la logique constructive de ces bâtiments, les niveaux de planchers historiques en lien avec la façade sont maintenus.

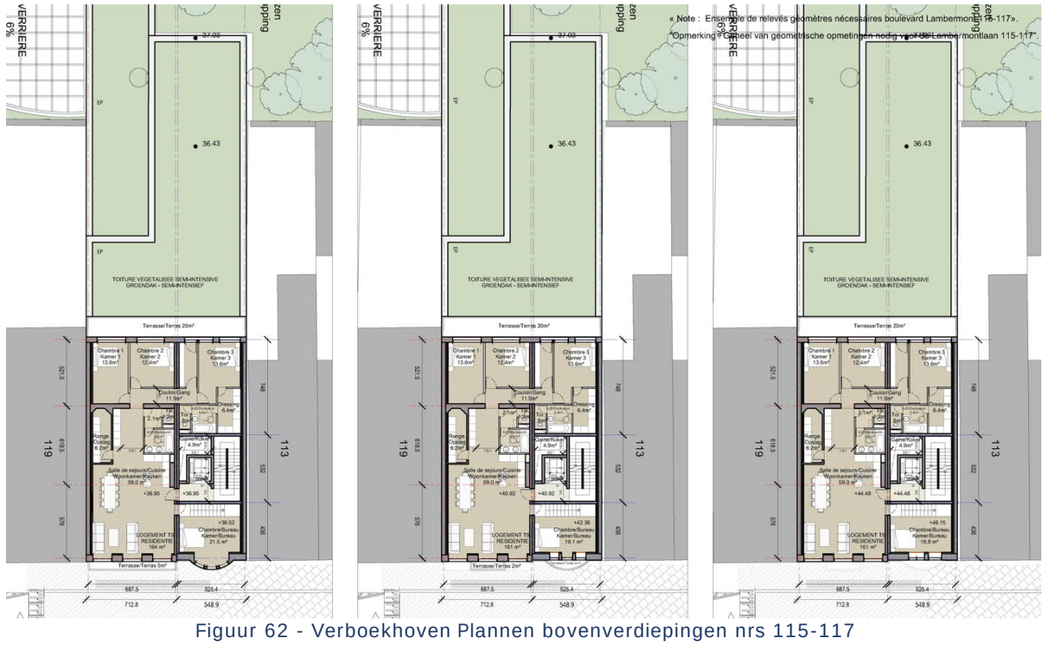
Figure 62 - Plans étages supérieurs n°115-117

Les normes des bâtiments neufs de type « moyen » sont appliquées tout en prenant en compte du respect patrimonial du n°115-117 (les bâtiments moyens (BM) dont la hauteur h est égale ou comprise entre 10m et 25m).

Le hall d'accès aux logements comprend un noyau de circulation et un local pour véhicules deux-roues non motorisés et voitures d'enfants proportionnellement au nombre de logements.

Figuur 61 - Geplande toestand nrs 115 en 117

In de bouwlogica van deze gebouwen worden de historische vloerniveaus m.b.t. de voorgevel, gehandhaafd.



Figuur 62 - Verboekhoven Plannen bovenverdiepingen nrs 115-117

De normen voor nieuwe gebouwen van het "middelhoge" type worden toegepast met inachtneming van het erfgoed van nrs 115-117 (middelhoge gebouwen (MG) waarvan de hoogte h gelijk is aan of tussen 10 m en 25 m ligt).

De toegangshal tot de woningen omvat een circulatiekern en een ruimte voor niet-gemotoriseerde tweewielers en kinderwagens in verhouding tot het aantal woningen.

Suivant le titre IV « Accessibilité des bâtiments par les personnes à mobilité réduite » du RRU, le noyau de circulation verticale comprend : un escalier aux marches antidérapantes, ainsi qu'un ascenseur. Tous les éléments (escalier, ascenseur, palier, contre-marches...) résistent au feu durant au moins une heure (norme NBN 713020). Les locaux des sous-sols sont également desservis par l'escalier.

D'après l'arrêté Royal 7 juillet 1994 fixant les Normes de base « prévention incendies », le bâtiment neuf étant de type « moyen », l'évacuation peut se faire par les balcons/fenêtres des façades avant ou arrière des maisons avec l'échelle pompier.

Les logements du projet respectent les superficies minimales de plancher nettes (séjour : 20m2 min, cuisine : 8m2 min, première chambre 14m2, deuxième chambre 9m2, …) ainsi qu'une hauteur minimale de 2.5m comme indiqué dans les articles 3 et 4 du titre II du RRU. Les normes de confort et d'hygiène (salles d'eau, WC, ventilation, …) sont également appliquées.

Malgré la présence d'un ascenseur, le décalage des niveaux dû à l'alignement avec la façade ne permet pas l'accès à la totalité du logement pour les PMR. L'ajustement du projet en fonction du patrimoine bâti ne peut pas répondre à l'ensemble des normes et nécessitera des dérogations.
Les réglementations concernées

- RRU (Règlement Régional d'Urbanisme)
  - Titre I – Caractéristiques des constructions et de leurs abords
  - Titre II – Normes d'habitabilité des logements
  - Titre IV – Accessibilité des bâtiments par les personnes à mobilité réduit

- Arrêté Royal 7 juillet 1994 fixant les Normes de base "prévention incendie"
  - Articles 1 à 7 – Dispositions générales
  - Annexe 1 – Terminologie
  - Annexe 3 et 3/1 – Bâtiments moyens : 10 m ≤ h ≤ 25 m

Volgens Titel IV "Toegankelijkheid van gebouwen voor personen met beperkte mobiliteit" van het GSV omvat de verticale circulatiekern: een trap met antisliptreden, alsook een lift. Alle elementen (trap, lift, bordes, stootborden, enz.) zijn minstens één uur brandwerend (norm NBN 713020). De kelderruimtes worden ook door de trap bediend.

Volgens het Koninklijk Besluit van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor "brandpreventie" kan de evacuatie van dit type "middelhoge" nieuwbouw via de balkons/vensters van de voor- of achtergevels van de woningen met een brandladder gebeuren.

De woningen van het project voldoen aan de minimale netto vloeroppervlakten (woonkamer: min. 20m2, keuken: min. 8m2, eerste slaapkamer 14m2, tweede slaapkamer 9m2, ...) alsook aan de minimale hoogte van 2,5m zoals aangegeven in de artikelen 3 en 4 van titel II van de GSV. De normen voor comfort en hygiëne (badkamer, toilet, ventilatie, ...) worden ook toegepast.

Ondanks de aanwezigheid van een lift is het door de verspringing van de niveaus als gevolg van de afstemming op de gevel niet mogelijk de gehele woning toegankelijk te maken voor personen met beperkte mobiliteit. De aanpassing van het project aan het onroerend erfgoed kan niet aan alle normen voldoen. Er zullen dus afwijkingen vereist zijn.
De betrokken verordeningen zijn de volgende

- GSV (Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening)
Titel I - Kenmerken van bouwwerken en hun naaste omgeving
Titel II – Bewoonbaarheidsnormen voor woningen
Titel IV - Toegankelijkheid van gebouwen voor personen met beperkte mobiliteit

- Koninklijk Besluit van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor "brandpreventie
  - Artikelen 1 tot en met 7 - Algemene bepalingen
  - Bijlage 1 - Terminologie
  - Bijlage 3 en 3/1 - middelhoge gebouwen: 10 m ≤ h ≤ 25 m

Circulations publiques

Le hall d'accueil de la station côté boulevard Lambermont a une largeur de passage de minimum 6m et permet de prévoir :

- 10 sésames dont 1 PMR
- 1 escalier fixe de 2,5m de large
- 2 escaliers mécaniques
- 2 ascenseurs

Openbare circulaties

De inkomhal van het station aan de kant van de Lambermontlaan heeft een minimale doorgangsbreedte van 6 m en biedt plaats aan :

- 10 sesampoortjes waaronder 1 voor personen met beperkte mobiliteit
- 1 vaste trap van 2,5m breed
- 2 roltrappen
- 2 liften

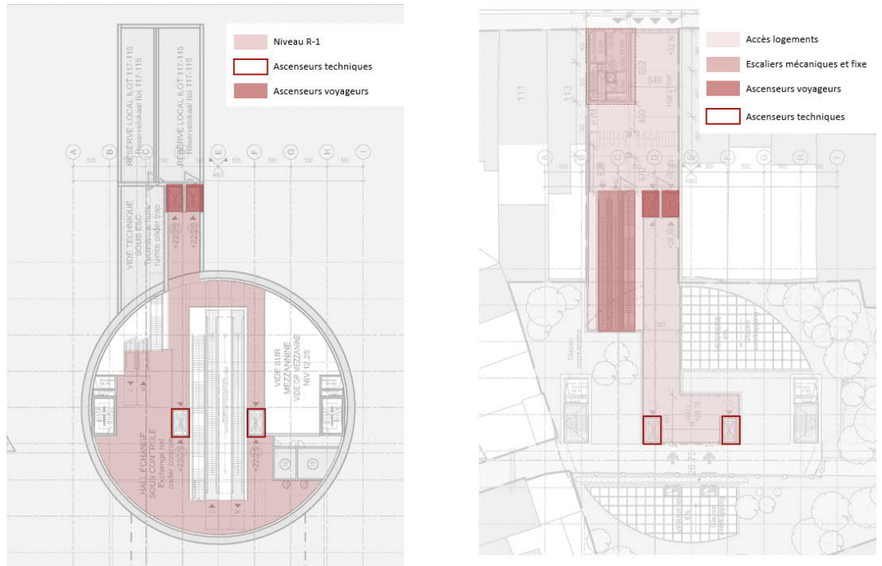


Figure 63 - Plan R-1 et RDC

Les circulations verticales, dont les ascenseurs, lient directement le niveau du boulevard Lambermont au niveau R-1 sans transiter par le cœur d'ilot.

L'accès au cœur d'ilot est réservé pour l'exploitation et l'accès des pompiers. Le cas échéant, il pourra accueillir les voyageurs en situation dégradée. Les ascenseurs y sont également préservés pour permettre, aux services de sécurité, de relier directement les quais de la station à la surface.

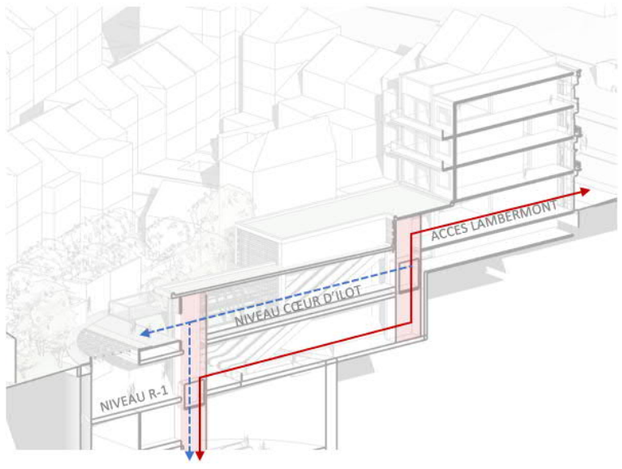
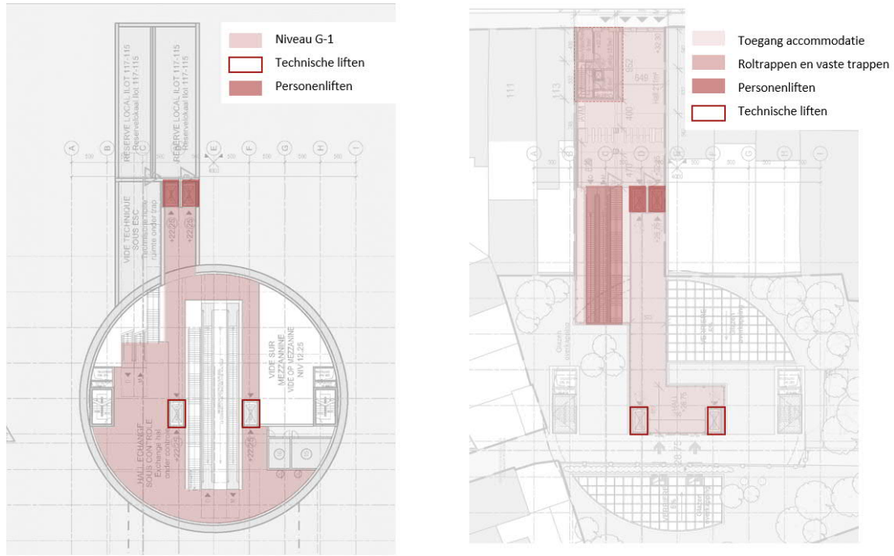


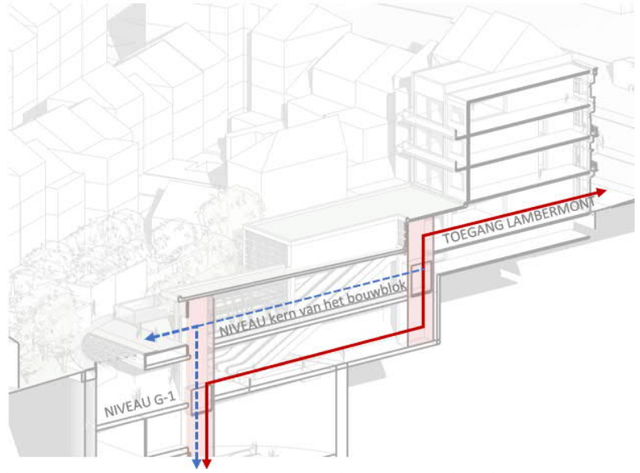
Figure 64 – Coupe schématique des circulations entre la rue, le cœur d'ilot et la station



Figuur 63 - Plan gelijkvloer en Plan g-1

De verticale circulaties, waaronder de liften, verbinden het niveau van de Lambermontlaan rechtstreeks met het niveau G-1 zonder door de kern van het bouwblok te gaan.

De toegang tot de kern van het bouwblok is gereserveerd voor de exploitatie en de toegang van de brandweer. Indien nodig zal het reizigers in een verslechterde situatie kunnen opvangen. De liften zijn ook bewaard gebleven om een rechtstreekse verbinding tussen de perrons van het station en de oppervlakte mogelijk te maken voor de hulpdiensten.



Figuur 64 - Schematische doorsnede van het verkeer tussen de straat, de kern van het bouwblok en het station

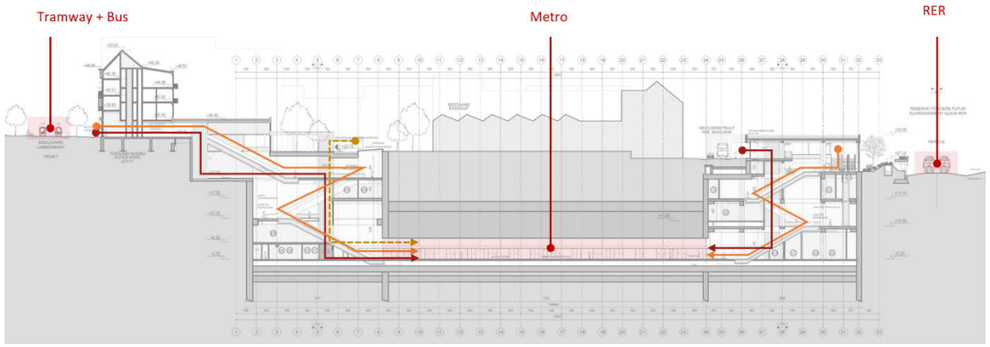


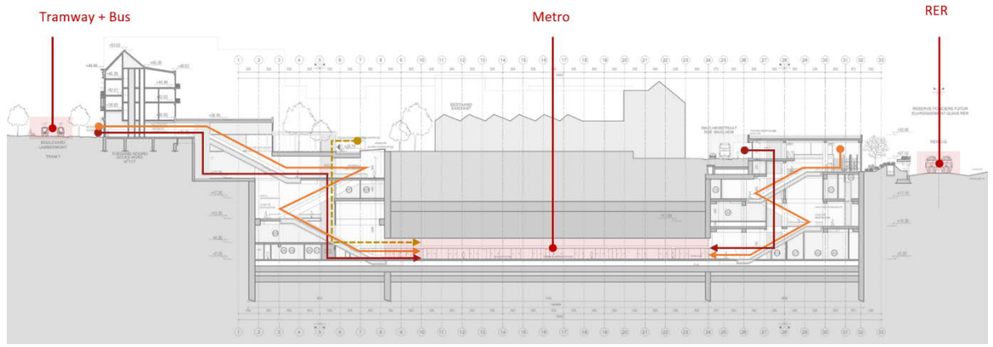
Figure 65 – Coupe intermodale et schéma de circulations

Ce schéma de circulation permet de limiter l'accès en cœur d'ilot tout en maintenant une station efficace, confortable et sûre.

Espace public ou cœur d'îlot

Figure 66 - Vue perspective du projet

Afin de les limiter les nuisances en cœur d'ilot la volumétrie mais également les circulations et la végétalisation ont été optimisées.



Figuur 65 - Intermodale doorsnede en verkeersstromen

Deze verkeersstroom beperkt de toegang tot de kern van het bouwblok, terwijl een efficiënt, comfortabel en veilig station behouden blijft.

Openbare ruimte of kern van het bouwblok

Figuur 66 - Perspectief van het project

Om hinder in de kern van het bouwblok te beperken, werden het volume maar ook de circulatie en de begroeiing geoptimaliseerd.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

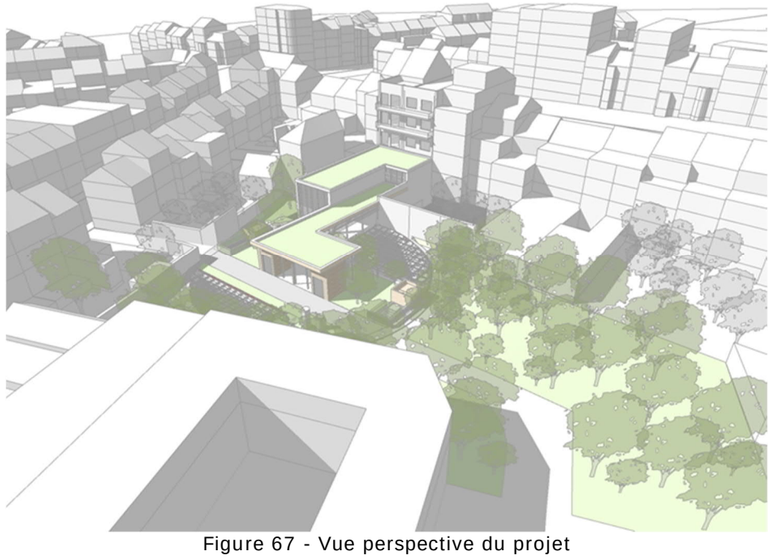


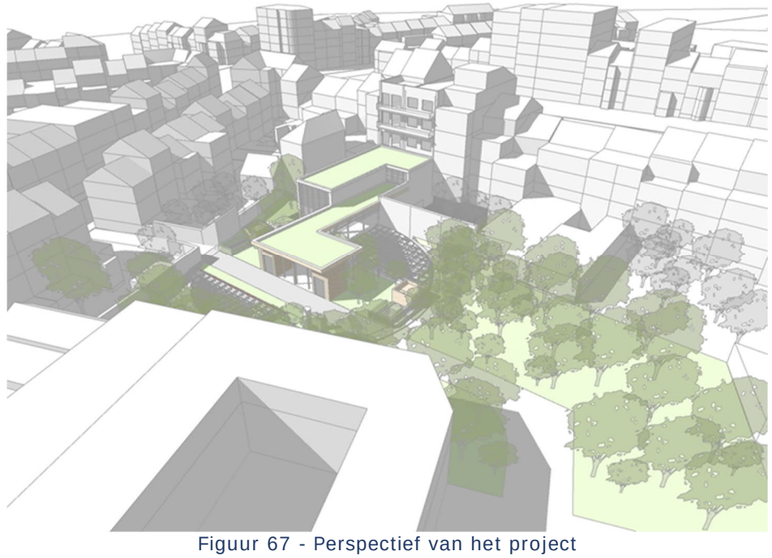
Figure 67 - Vue perspective du projet

- L'aménagement du cœur d'ilot comprend un certain nombre de « points durs », composants nécessaires au bon fonctionnement de la station listés ci-dessous : 2 ascenseurs émergeant d'au moins 4.5m afin que les pompiers puissent avoir un accès direct depuis le niveau surface vers chacun des quais.

Figure 68 – Circulations Siamu et technique STIB

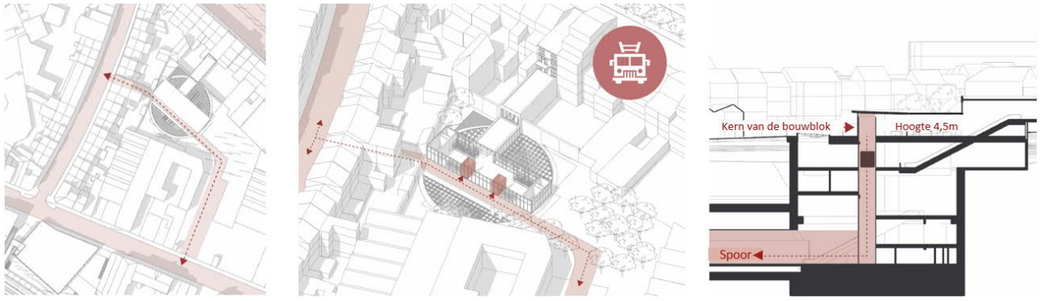
- 2 grilles de désenfumage pour la station. Leur dimension peut varier d'1m de hauteur s'il y a présence d'une protection d'1m sur la périphérie, à 2m de hauteur minimum si aucune protection ne peut être envisagée.
- 2 trappes afin d'évacuer les voyageurs par des escaliers de secours
- 2 conduits d'entrée d'air pour la station sous-terraine
- Des verrières pour faire entrer un maximum de lumière naturelle au cœur de la station afin de réduire les dépenses énergétiques mais également de guider les cheminements et d'apporter un confort supplémentaire aux voyageurs.

Le volume de l'émergence est très restreint pour favoriser son intégration en coeur d'ilot tout en prenant en compte les points durs énumérés ci-dessus :



Figuur 67 - Perspectief van het project

- De inrichting van de kern van het bouwblok omvat een aantal "harde punten", onderdelen die noodzakelijk zijn voor de goede werking van het station en die hieronder worden opgesomd: 2 liften van ten minste 4,5 m hoog, zodat de brandweer vanaf het maaiveld rechtstreeks toegang heeft tot elk van de perrons.



Figuur 68 - Verkeersstromen DBDMH en technieken MIVB

- 2 roosters voor de rookafvoer van het station. De afmetingen kunnen variëren van 1 m hoog als er een bescherming van 1 m aan de rand is, tot minimaal 2 m hoog als er geen bescherming kan worden overwogen.
- 2 luiken om reizigers te evacueren via een noodtrap
- 2 luchtinlaatkanalen voor het ondergrondse station
- Lichtkoepels om een maximum aan daglicht in de kern van het station te brengen en zo de energiekosten te drukken, maar ook om de trajecten te geleiden en de reizigers extra comfort te bieden.

Het volume van het paviljoen is zeer beperkt om de integratie in de kern van het bouwblok te bevorderen en tegelijkertijd rekening te houden met de hierboven genoemde harde punten:

- Une toiture végétalisée est mise en œuvre la plus basse possible (min 4.5m dû à l'émergence des ascenseurs pompiers)
- Le volume au droit des deux ascenseurs est limité grâce à la suppression des parkings vélos
- Les espaces végétalisés sont intensifiés
- Les émissions lumineuses sont réduites pour éviter la pollution, lumineuse en intérieur d'îlot (suppression de la verrière Nord-Est et réduction de la verrière Sud avec intégration de panneaux photovoltaïques dans le vitrage)

La réduction significative de la toiture ainsi que la végétalisation de celle-ci et ses alentours, permet de réduire l'effet d'ilot de chaleur urbain. De plus, l'intensification de la végétalisation permet d'améliorer le confort acoustique et l'esthétique de l'ensemble.

Rappelons que cet espace est réservé à l'usage de l'exploitation et, en situation dégradée, aux pompiers.

Figure 69 - vue perspective du projet – ilot central

L'éclairage de l'émergence sera limité aux périodes d'intervention.

Dans une perspective environnementale et de confort voyageur, il est nécessaire de préserver une source de lumière naturelle minimum. La surface de la verrière est réduite, et des panneaux solaires semi translucides sont intégrés dans les vitrages, diminuant la surchauffe dans le bâtiment et les nuisances lumineuses pour le voisinage.

- Een groendak wordt zo laag mogelijk aangebracht (min 4,5m in verband met het paviljoen van de brandweerliften)
- Het volume ter hoogte van van de twee liften wordt beperkt dankzij de verwijdering van de fietsenstallingen
- De groene ruimten worden versterkt.
- De lichtuitstoot wordt verminderd om lichtvervuiling binnenin het bouwblok te voorkomen (verwijdering van de noordoostelijke luifel en verkleining van de zuidelijke luifel met integratie van fotovoltaïsche panelen in de beglazing).

De aanzienlijke verkleining van het dak alsook de vergroening van het dak en de omgeving ervan, verminderen het stedelijk hitte-eilandeffect. Bovendien verbetert de intensivering van de vegetatie het akoestisch comfort en de esthetiek van het geheel.

Hierbij mag niet uit het oog worden verloren dat deze ruimte bestemd is voor de exploitatie en, in een verslechterde situatie, voor de brandweer.

Figuur 69 - Perspectief van het proejct – kern van het bouwblok

De verlichting van het paviljoen zal beperkt blijven tot de interventieperiodes.

Met het oog op het milieu en het comfort van de reizigers, is het behoud van een minimale bron van natuurlijk licht een noodzaak. Het oppervlak van het glazen dak wordt verkleind en semi-transparante zonnepanelen worden geïntegreerd in de beglazing, waardoor oververhitting in het gebouw en lichtvervuiling voor de buurt worden verminderd.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

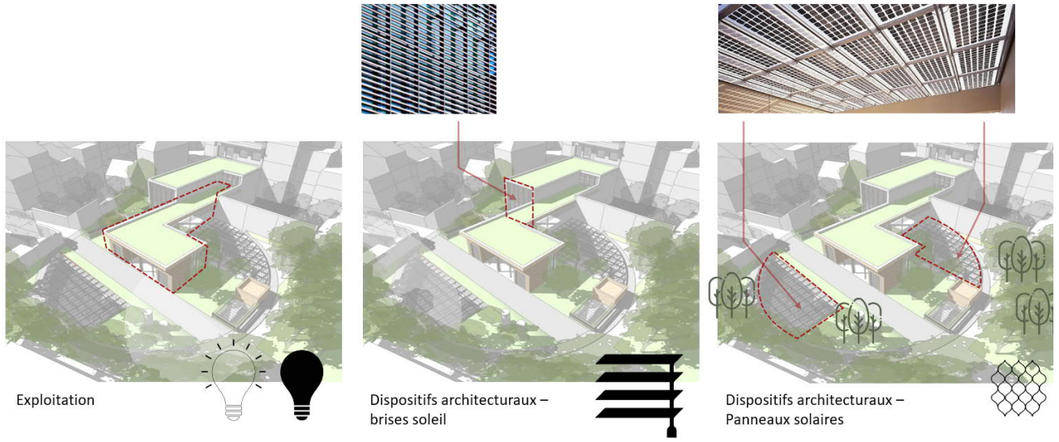


Figure 70 – Traitement anti-pollution lumineuses

Accès sud pour le potentiel projet connexe

Comme indiqué précédemment, Verboekhoven comporte deux accès majeurs Nord et Sud. Au Sud, un accès supplémentaire lié au stationnement vélo, est organisé le long d'une place à l'est de la station. Pour chacun de ces accès, nous avons limité au maximum le nombre de séquences vers les quais.

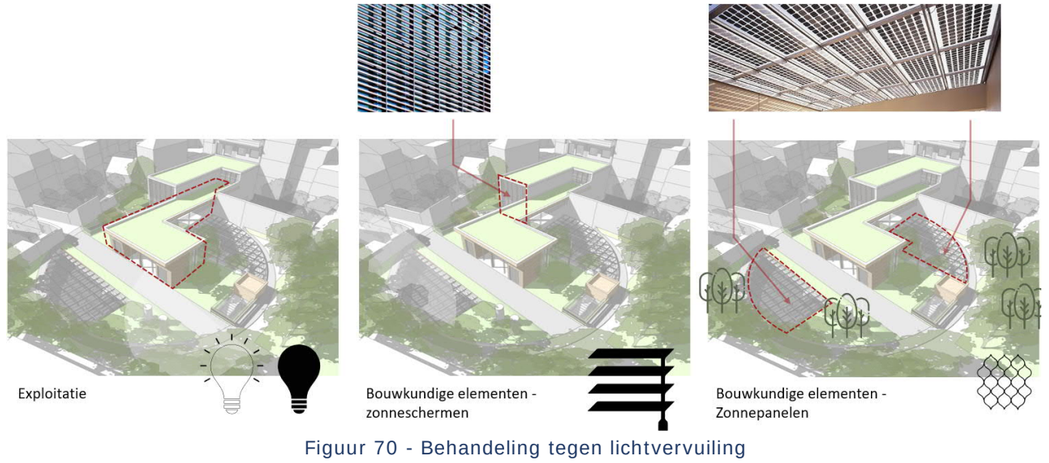
Les séquences sont au nombre de trois au Nord avec passage dans le rez-de-chaussée 117 rue Lambermont puis hall d'échange, choix de destination et enfin arrivée sur les quais.

Au Sud, il y a une séquence supplémentaire liée à la connexion avec les futurs quais RER à environ 3m sous le niveau de la rue. Toutes ces séquences sont éclairées naturellement et dimensionnées pour offrir un maximum de confort aux voyageurs et exploitants.

Des ascenseurs ont été placés pour rendre accessibles l'ensemble des espaces aux PMR et pour permettre aux pompiers d'accéder rapidement aux quais en cas d'urgence.

Afin d'agrandir le hall d'accueil du projet connexe, il a été étudié d'inverser le stationnement vélo avec le local technique sur le niveau 27.00 de l'accès sud. Cela permet d'obtenir un hall d'accueil plus vaste sans nuire au fonctionnement global, générant une bonne visibilité du projet connexe et une large diversité dans l'aménagement de l'accès au projet connexe

Le projet connexe de la commune ne fait pas partie de la demande de permis. Cependant les fondations du pavillon sud sont bien dimensionnées pour accueillir un programme sur 3 niveaux (Rdc, R+1 et R+2) de 2474m² intérieur (Rdc : 130m², R+1 : 1172m², R+2 : 1172m²) avec un accès en toiture sur une surface de 359m². L'espace proposé est culturel et polyvalent de manière à répondre aux différents/futurs besoins de la commune.



Figuur 70 - Behandeling tegen lichtvervuiling

Zuidelijke toegang voor potentieel gerelateerde project

Zoals reeds vermeld, beschikt Verboekhoven over twee hoofdtoegangen, in het noorden en in het zuiden. In het zuiden wordt een extra toegang verbonden met de fietsenstalling georganiseerd langsheen een plein ten oosten van het station. Voor elk van deze toegangen hebben wij het aantal sequenties naar de perrons, maximaal beperkt.

In het noorden telt men 3 sequenties met de doorgang op het gelijkvloers van het nr. 117 op de Lambermontlaan, daarna de inkomhal, de keuze van de bestemming en tenslotte de aankomst op het perron.

In het zuiden is er een bijkomende sequentie gelinkt aan de verbinding met de toekomstige GEN perrons op ongeveer 3m onder het straatniveau. Alle sequenties zijn natuurlijk verlicht en zijn gedimensioneerd om zoveel mogelijk comfort te bieden aan de reizigers en uitbaters.

Er werden liften geplaatst om alle ruimtes toegankelijk te maken voor personen met een beperkte mobiliteit en om de brandweer gemakkelijk toegang te verlenen tot de perrons in geval van nood.

Om de inkomhal van het gerelateerde project te vergroten, werd onderzocht om de fietsenstalling en de technische ruimte op niveau 27.00 van de zuidelijke toegang met elkaar te verwisselen. Hierdoor wordt de inkomhal groter zonder de algemene werking te beïnvloeren, en wordt de zichtbaarheid van het gerelateerde project verbeterd en kan de inrichting van de toegang tot het gerelateerde project meer worden gediversifiëerd.

Het gerelateerde project van de gemeente maakt geen deel uit van de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag. De funderingen van het zuidelijke paviljoen zijn echter goed gedimensioneerd om een programma op 3 niveaus (gelijkvloers, G+1 en G+2) van 2474m² binnenruimte (gelijkvloers: 130m², G+1: 1172m², G+2: 1172m²) met een daktoegang op een oppervlakte van 359m² te kunnen huisvesten. De voorgestelde ruimte is cultureel en multifunctioneel, om tegemoet te komen aan de verschillende/toekomstige behoeften van de gemeente.

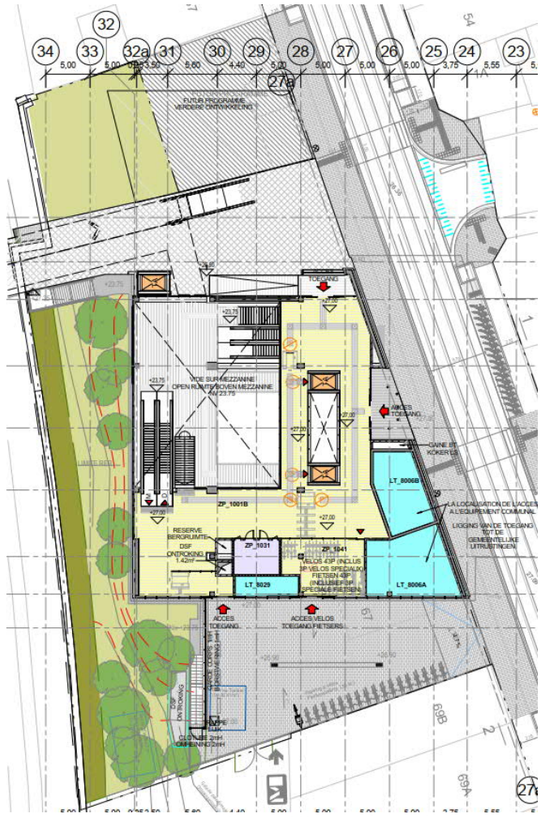
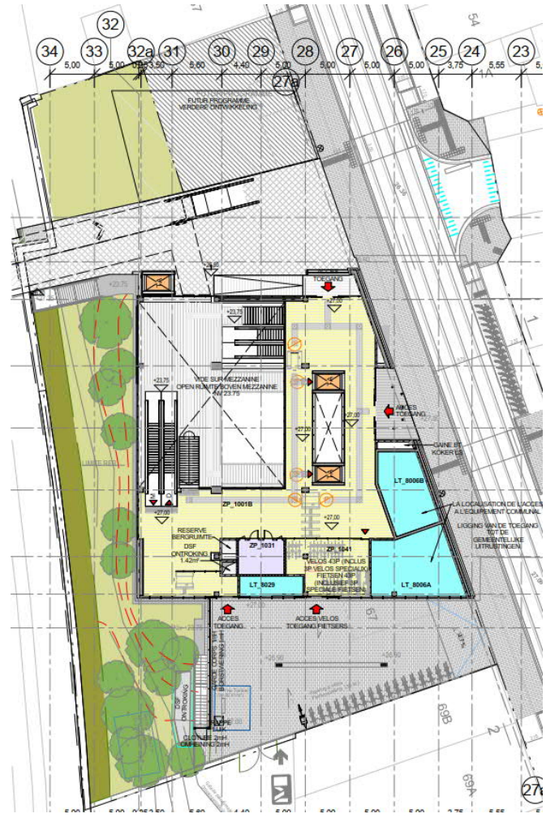


Figure 71 - Plan RDC - Accès sud

L'aménagement intérieur de l'accès sud est en continuité avec l'espace public de la rue, il n'y a pas de rupture. La station est un espace urbain à part entière.

Les sésames du contrôle d'accès sont situés au plus près du niveau de la rue, pour permettre un contrôle visuel aisé et une bonne lisibilité des accès à la station.

Les espaces sont clairs, simples et des relations visuelles entre les différents niveaux sont mises en place pour optimiser le repérage des voyageurs et la transmission de lumière.



Figuur 71 - Plan gelijkvloers – Zuidelijke toegang

De binneninrichting van de zuidelijke toegang sluit aan op de openbare ruimte van de straat. Er is geen onderbreking. Het station is een volwaardige publieke ruimte.

De sesamdeuren van de controlelijn bevinden zich zo dicht mogelijk op straatniveau om een vlotte visuele controle toe te laten alsook een goede leesbaarheid van het station.

De ruimtes zullen helder en eenvoudig zijn en er worden visuele relaties tussen de verschillende niveaus gemaakt zodat de reizigers zich makkelijk kunnen oriënteren en daglicht vlot doorstroomt.

Figure 72 - Verboekhoven, visualisation 3D, vue intérieure

Dans l'accès Sud, il est prévu d'aménager un "tableau vert", entre la station et l'ouvrage existant, le long de la voie SNCB au Sud de celle-ci. Cet espace vert, inaccessible au public, permet de faire entrer un maximum de lumière naturelle dans la station et d'inscrire celle-ci dans une temporalité journalière et saisonnière. Toutes les personnes utilisant la station vivront une expérience quotidienne différente tout au long de l'année, plus confortable et en lien avec l'environnement.
Cette végétalisation diminuera les risques de surchauffe en été, en générant de l'ombre sur la façade grâce aux couronnes feuillues des arbres par exemple. L'ouvrage Infrabel participe également à la projection d'ombre sur la façade.

Tous les accès et espaces à l'intérieur et autour de la station sont accessibles au PMR.

Figuur 72 - Verboekhoven, 3D weergave, binnenzicht

In de zuidelijke toegang is de inrichting van een "groene ruimte" voorzien tussen het station en de bestaande structuur langs het NMBS-spoor, ten zuiden ervan. Deze groene ruimte dat niet toegankelijk is voor het publiek, maakt het mogelijk om een maximum aan natuurlijk licht in het station te brengen en een dagelijkse en seizoensgebonden tijdlijn in te voeren. Alle mensen die het station betreden, beleven het hele jaar door een andere dagelijkse ervaring, comfortabeler en milieuvriendelijker.
Deze beplanting zal het risico op oververhitting in de zomer verminderen doordat bijvoorbeeld de bebladerde kronen van de bomen schaduw op de gevel genereren. De Infrabelstructuur helpt ook om schaduw op de gevel te werpen.

Alle toegangen en ruimtes binnen en rondom het station zijn toegankelijk voor PBM's.

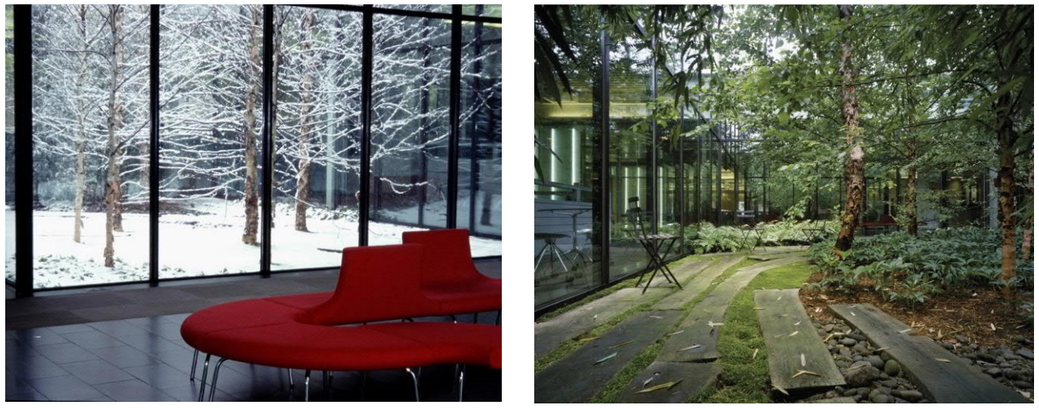


Figure 73 - Tableau vert

<u>Organisations fonctionnelles de la station</u>

Locaux techniques

La station est organisée autour de trois grandes typologies de locaux :

- La partie publique, comprenant les circulations principales, locaux commerciaux, services etc.
- Les locaux d'exploitation, associés au fonctionnement de la station. Nous avons organisé les bureaux autour du jardin, éclairés naturellement et avec une vue directe sur les circulations intérieures.
- Les locaux techniques, comprenant les locaux électriques, ventilation/désenfumage, signalisation et communication.

L'organisation fonctionnelle entre ces espaces est commandée par des objectifs de pérennité d'efficacité de flexibilité et de confort.

Tous les espaces publics et d'exploitation ont été positionnés pour recevoir un maximum de lumière naturelle pour garantir des conditions de travail et de déplacement optimum.

Les locaux techniques ont été disposés pour permettre un renouvellement ou changement d'équipement dans de bonnes conditions. Les escalators, à partir du niveau « choix de destination », pourront être évacués par le haut et les équipements (poste de redressement, signalisation etc.) et escalators du niveau quai pourront eux être évacués et remplacés par les rails.

La conformité des locaux au Référentiel des locaux Techniques STIB a été réalisée afin de garantir le respect des exigences du futur exploitant.

Figuur 73 - Groene ruimte

<u>Functionele organisatie van het station</u>

Technische lokalen

Het station is georganiseerd rond drie grote lokaaltypes.

- De publieke ruimte met inbegrip van de voornaamste circulaties, commerciële lokalen, diensten, enz.
- De exploitatielokalen, verbonden aan de werking van het station. De kantoren zijn georganiseerd rond de tuin en worden natuurlijk verlicht en geven rechtstreeks uit op de interne circulaties.
- De technische lokalen met inbegrip van de elektrische lokalen, ventilatie/rookafzuiging, signalisatie en communicatie.

De functionele organisatie tussen deze ruimtes wordt bepaald door volgende doelstellingen: duurzaamheid, doeltreffendheid, flexibiliteit en comfort.

De openbare - en exploitatieruimtes zijn zo geplaatst dat er maximale doorstroming van daglicht is wat zorgt voor optimale werkomstandigheden en verplaatsingen.

De technische lokalen werden zo geplaatst dat zij elke vernieuwing of verandering in de apparatuur in goede omstandigheden mogelijk maken. De roltrappen van het niveau "keuze van de bestemming" kunnen ontruimd worden langs boven en de uitrustingen (gelijkrichter, signalisatie enz.) en de roltrappen op perronniveau kunnen ontruimd en vervangen worden via de sporen.

De lokalen werden in overeenstemming gebracht met de Referentiegids voor technische lokalen van de MIVB om te garanderen dat ze voldoen aan de eisen van de toekomstige exploitant.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

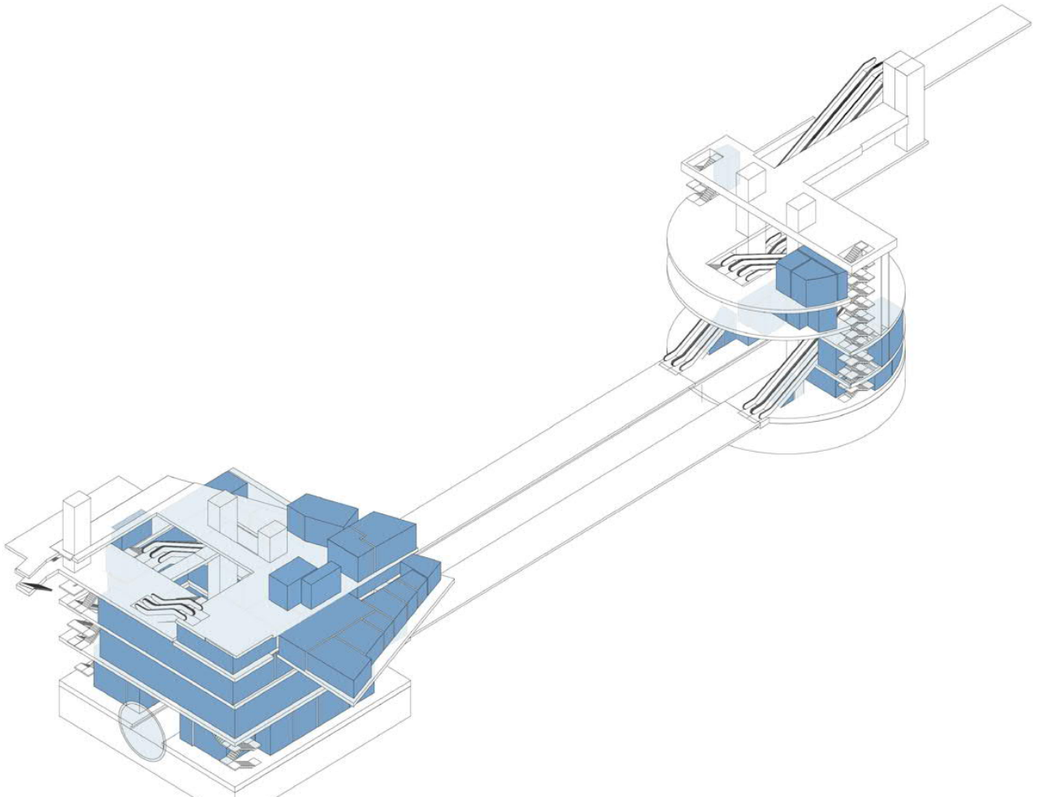


Figure 74 - Verboekhoven, visualisation 3D des locaux

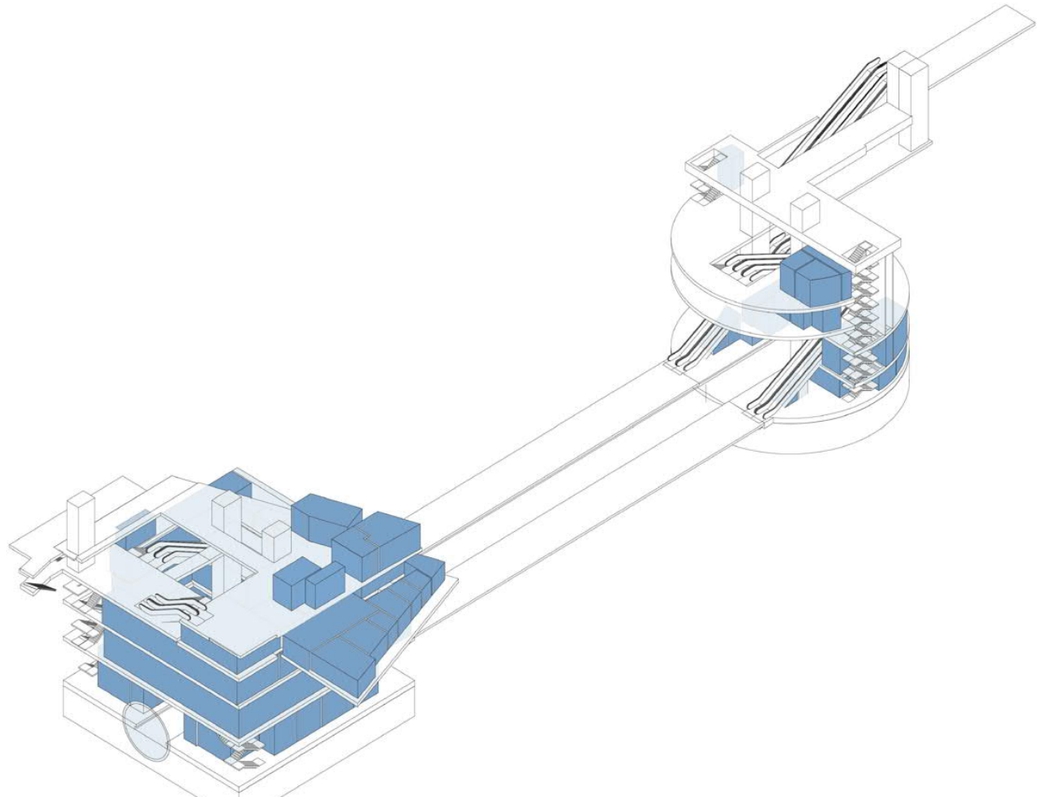
Deux modes de remplacements des équipements et escalators ont été prévus :

- Par les rails pour les équipements électriques majeurs et escalators liés aux quais ;
- Par un vide lié directement au niveau de la rue pour les équipements des niveaux supérieur.

Verboekhoven a la particularité d'avoir deux accès différenciés. La partie Sud accueillera les locaux techniques majeurs comme le local de redressement.

Traitements des émergences

Les stations de métro sont des bâtiments de service public, l'architecture doit donc être l'expression de celui-ci, en s'intégrant au mieux au quartier, en accueillant au mieux les futurs usagers, en simplifiant la compréhension des espaces qui la compose. Nous avons veillé au cours du projet à maintenir ces objectifs principaux.



Figuur 74 - Verboekhoven, 3D weergave van de lokalen

Er werden twee manieren voorzien voor het vervangen van de uitrustingen en de roltrappen :

- Via de sporen voor de belangrijkste elektrische uitrustingen en de roltrappen verbonden aan de perrons
- Via een holle ruimte rechtstreeks verbonden met het straatniveau, voor de uitrustingen van de hogere verdiepingen.

Verboekhoven is specifiek omwille van zijn twee verschillende toegangen. Nabij de toegang aan de zuidzijde zijn de belangrijke technische lokalen gelokaliseerd zoals het lokaal met de gelijkrichters.

Verwerking van de paviljoenen

Metrostations zijn gebouwen van openbaar nut. De architectuur moet bijgevolg de vertaling zijn van deze functie en dient zo optimaal mogelijk in de wijk in te passen. De toekomstige gebruikers moeten zo goed mogelijk opgevangen worden door de leesbaarheid van de ruimtes van het station te vereenvoudigen. In de loop van dit project hebben wij getracht rekening te houden met deze hoofddoelstellingen.

Figure 75 - Verboekhoven, vue extérieure

Dans le cas de Verboekhoven, les émergences sont directement liées au contexte urbain :

- Côté Nord, l'émergence est incluse dans deux maisons de maitre existantes et offre des cadrages sur le cœur d'ilot et l'accès au puit de circulations verticales ;
- Au niveau de l'accès Sud, comme expliqué précédemment, l'émergence est prévue pour accueillir d'un point de vue fonctionnel, structurel et technique un projet connexe. Celle-ci est donc organisée pour fonctionner avec et sans ce bâtiment au-dessus de la station. Sa toiture est prévue comme une toiture plate et végétalisée et sera la future dalle du projet connexe. Les façades vitrées laissent pénétrer un maximum de lumière naturelle et sont placées pour rendre lisible les accès et les cheminements au sein de la station.

- L'accès principal est en retrait de la rue pour offrir un lieu d'attente et de rencontre protégé. Les deux édicules, nord et sud auront, une toiture verte semi-intensive.

Le projet connexe, situé au-dessus de la boite sud, fait l'objet d'une étude en coordination avec la commune de Schaerbeek. Les volumes sont dans l'alignement de l'emprise de la station et respectent les gabarits du quartier. Il est prévu deux étages complets en plus d'un rez-de-chaussée d'accès. Ce projet fera l'objet d'un Permis d'Urbanisme indépendant.

Figuur 75 - Verboekhoven, buitenzicht

In het geval van Verboekhoven zijn de toegangspaviljoenen rechtstreeks gelinkt aan de stedelijke context:

- Aan de noordkant is het paviljoen geïntegreerd in twee bestaand herenhuizen en biedt zichten aan op de kern van het bouwblok en op de toegang tot de schacht met verticale circulaties.

- Aan de zuidkant, zoals hierboven reeds uitgelegd, is het toegangspaviljoen gepland om een gerelateerd project te accommoderen vanuit een functioneel, structureel en technisch oogpunt. Deze toegang is dus georganiseerd om zowel met als zonder dit gebouw boven het station, te functioneren. Het dak is voorzien als een plat groendak en zal dienstdoen als de toekomstige plaat van het gerelateerde project vormen. De glazen gevels laten zoveel mogelijk natuurlijk licht binnen en zijn geplaatst om de toegang en trajecten binnen het station, gemakkelijk leesbaar te maken.

- De hoofdingang ligt achter de rooilijn om zodoende een wachtplaats of een beschutte afspraakplaats te bieden. De twee paviljoenen, noord en zuid, krijgen een semi-intensief groendak.

Het gerelateerde project, dat zich bovenop het zuidelijke volume bevindt, is het onderwerp van een studie in samenwerking met de gemeente Schaarbeek. De volumes liggen binnen de rooilijn van de inname van het station en respecteren de profielen van de wijk. Naast een benedenverdieping voor de toegang, worden er twee volledige verdiepingen gepland. Dit project zal het voorwerp uitmaken van een afzonderlijke stedenbouwkundige vergunning.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.6.7. Chapitre Chantier

2.6.7.1. Description de l'ouvrage / Implantation du chantier

La station Verboekhoven est construite entièrement depuis deux puits d'accès situés d'une part du côté voies SNCB (boîte Sud) et d'autre part à proximité du Boulevard Lambermont, accessibles pendant les travaux à partir de la rue Waelhem (boîte Nord).

Une zone de circulation piétonne est prévue autour du chantier, la circulation des cyclistes sera aussi facilitée autant que possible et une signalétique sera prévue en conséquence. Les circulations des logements ainsi que des commerces resteront accessibles à tout moment du chantier. Ces points seront pris en considération lors du chantier et les plans et/ou coupes de mobilité seront soumis à la commission régionale via OSIRIS

L'implantation de la zone de chantier et des surfaces à réaménager pour la station Verboekhoven est reprise sur la figure ci-dessous. Les zones de chantier et les surfaces à réaménager sont délimitées par le contour rouge. Le plus au Sud, de l'autre côté des voies de chemin de fer, une superficie supplémentaire minimale est nécessaire pour la mise en œuvre des appuis Boulvard Voltaire de la passerelle.

Une partie de la voirie traversant la zone chantier (rue Waelhem) sera temporairement coupée à la circulation pour permettre de réaliser une partie du puits de la partie Sud. Cette zone est schématisée en jaune sur la figure ci-dessous.

La circulation des trams empruntant la rue Waelhem devra être déviée directement sur l'emprise chantier au sein d'un gabarit protégé, le temps de réaliser une partie des parois moulées du puits Sud et de mettre en place la dalle de toiture au niveau du passage des voies de tram existantes. L'égout de la rue Waelhem sera également dévié temporairement lors de ces mêmes travaux via un tuyau en surface. Les nuisances sonores de cette déviation seront limitées le plus possible.

Une fois la dalle de toiture et son infrastructure réalisées, la circulation des trams et la circulation routière pourront y être rétablies.

2.6.7. Hoofdstuk Werf

2.6.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf

Het station Verboekhoven is volledig gebouwd vanuit twee toegangsschachten, de ene gelegen naast de sporen van de NMBS (zuid volume) en de andere nabij de Lambermontlaan, toegankelijk tijdens de werken vanuit de Waelhemstraat (noord volume).

Rond de werf is een voetgangerszone voorzien; ook het fietsverkeer zal zoveel mogelijk worden vergemakkelijkt en er zal voor de nodige bewegwijzering worden gezorgd. De circulatie voor woningen en winkels zal tijdens de werkzaamheden te allen tijde behouden blijven. Met deze punten zal rekening worden gehouden tijdens de bouwfase en de mobiliteitsplannen en/of secties zullen via OSIRIS aan de gewestelijke commissie worden voorgelegd.

De inplanting van de werfzone en de opnieuw in te richten oppervlakken voor het station Verboekhoven worden op de figuur hieronder aangeduid. De werfzones en de opnieuw in te richten oppervlakken zijn in het rood omkadert. Naar het zuiden toe, aan de andere kant van de treinsporen, is er een bijkomende minimale oppervlakte beschikbaar op de Voltairelaan voor uitvoering van de ondersteuningen van de voetgangersbrug.

Een gedeelte van de weg die de werfzone doorkruist (Waelhemstraat) zal tijdelijk worden afgesloten voor het verkeer om een deel van de zuidschacht te verwezenlijken. Deze zone wordt schematisch in het geel aangeduid op de figuur hieronder.

Het verkeer van de trams langs de Waelhemstraat zal rechtstreeks op de werfinname omgeleid worden binnen een beveiligd profiel, gedurende de benodigde tijd om een deel van de diepwanden van de zuidschacht te verwezenlijken en de dakplaat te plaatsen op het niveau van de bestaande tramsporen. Tijdens deze werken wordt de riolering van de Waelhemstraat eveneens tijdelijk omgeleid via een bovengrondse buis. De geluidshinder van deze omleiding zal tot een minimum worden beperkt.

Eens de dakplaat en bijhorende infrastructuur gebouwd zijn, kan het tram- en wegverkeer hersteld worden.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Figure 76 - Verboekhoven, implantation chantier, emprise chantier, accès et exutoires

Les accès au chantier sont représentés par des flèches en vert sur la figure ci-dessus. Il s'agit des accès 1 et 2 aux deux zones qui se feront à partir de la rue Waelhem.

Les plans d'installation de chantier seront mis à jour afin de répondre aux recommandations concernant l'accès à la cour du n°77 rue Waelhem et l'accès au trafic purement local situé rue Waelhem. Durant toute la durée des travaux, les riverains conserveront l'accès à leur logement.

2.6.7.2. Phases de construction principales

Phase I : travaux préparatoires - concessionnaires

Un état des lieux est prévu au cahier des charges pour l'ensemble des constructions et ouvrages se trouvant à l'intérieur de la zone pouvant être influencée par l'exécution des travaux.

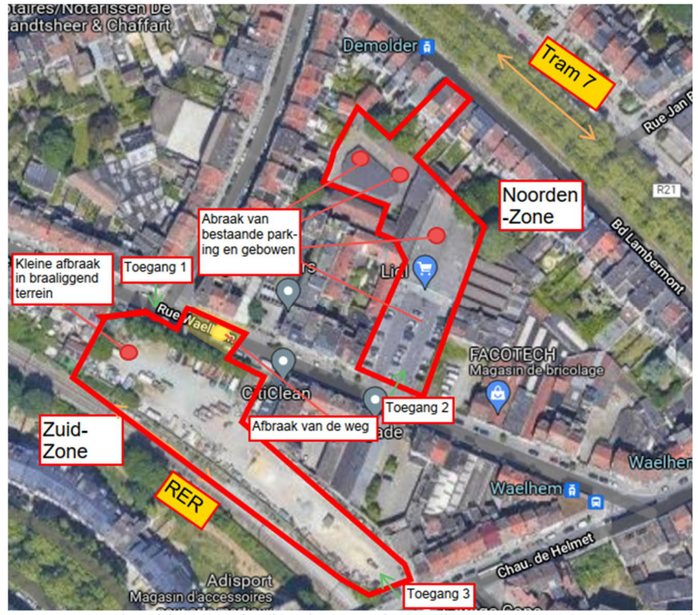
Les travaux pour la station Verboekhoven débuteront avec une période de travaux préparatoires aux travaux généraux de génie civil relatifs aux puits Nord et Sud.

Ces travaux préparatoires consisteront principalement:

- En des travaux de déviation des concessionnaires, tels que la déviation des égouts rue Waelhem, des conduites de gaz, des câbles électriques, télécoms et autres.
- En la démolition des constructions existantes sur l'emprise de la nouvelle station (détaillée ci-dessous),
- Déplacement des poteaux caténaires en dehors de l'emprise de la boîte.

Travaux de déviation des concessionnaires :

Les travaux de déviation des concessionnaires se concentrent dans la zone de chantier de la boîte sud. Les conduites de gaz, de distribution d'eau et d'électricité du côté impair de la Rue Waelhem



Figuur 76 - Verboekhoven, inplanting werf, werfinname, toegangen en luiken

De toegangen tot de werf worden aangeduid d.m.v. groene pijlen op de figuur hierboven. Het betreft toegangen 1 en 2 tot de zones die vanuit de Waelhemstraat zullen gebeuren.

De installatieplannen van de werf zullen worden bijgewerkt om te voldoen aan de aanbevelingen betreffende de toegang tot de binnenplaats van de Waelhemstraat 77 en de toegang tot het louter lokale verkeer in de Waelhemstraat. Tijdens de hele duur van de werkzaamheden zullen de omwonenden de toegang tot hun woning behouden.

2.6.7.2. Belangrijkste bouwfasen

Fase I : voorbereidende werken – concessiehouders

In het bestek is een plaatsbeschrijving opgenomen van alle constructies en kunstwerken binnen de zone die door de uitvoering van de werkzaamheden kunnen worden beïnvloed.

De werken voor het station Verboekhoven zullen starten met een periode van algemene voorbereidende civieltechnische werken m.b.t. de noord- en de zuidschacht.

Deze voorbereidende werken bestaan hoofdzakelijk uit :

- Verleggingswerken van concessiehouders, rioleringen in waelhem straat, gasleidingen, elektrische kabels, telecom en andere, in het bijzonder de verlegging van de collector.
- De afbraak van de bestaande kunstwerken op het vloeroppervlak van het nieuwe station (detail hieronder),
- Het verplaatsen van bovenleidingspalen buiten het vloeroppervlak van het volume.

Verleggingswerken van concessiehouders

De verleggingswerken van de concessiehouders zijn geconcentreerd in de werfzone van het zuidelijke volume. De gas-, water- en elektriciteitsleidingen aan de oneven zijde van de

Dressé par – Opgemaakt door
BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

seront déviés vers le côté pair de la rue afin de réaliser un bypass pour contourner l'emprise de la boîte Sud. Pour reconnecter les conduits, il est envisagé de traverser la plateforme du tram avec des forages dirigés (trois forages pour chaque type d'impétrant).

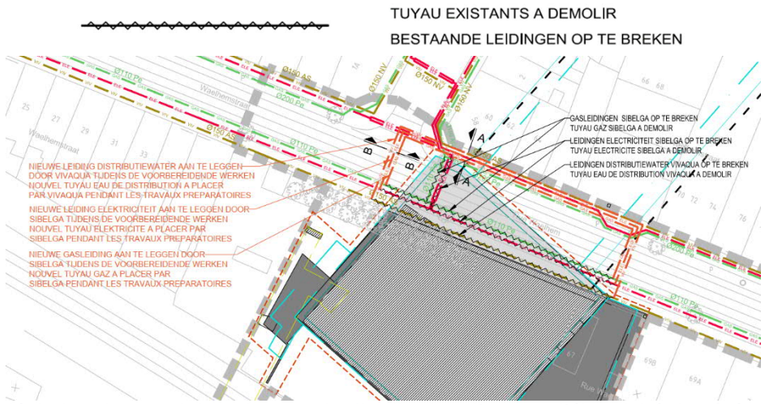


Figure 77 - déviation des conduites de gaz, de distribution d'eau et d'électricité du côté pair de la rue Waelhem

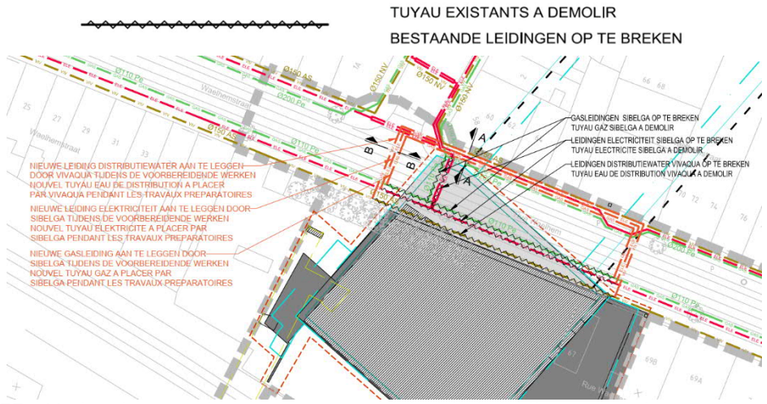
Un forage dirigé sera réalisé pour chaque impétrant. Seule une ligne de télécom est impactée par la construction de la station. Cette ligne sera déplacée sous la plateforme du tram dans le même forage dirigé que l'électricité.

Figure 78: déviation de la ligne de télécom

Travaux de démolition :

Une première phase importante consiste en la démolition du magasin LIDL, son parking et des bâtiments présents actuellement sur l'emplacement de la boîte Nord. Il s'agit ici principalement d'un nombre de garages individuels, de murs mitoyens (reconstruit ensuite à l'identique) et d'un bâtiment de bureaux R+1. Après ceci, un accès chantier confortable depuis le parking du magasin LIDL est possible.

Waelhemstraat zullen worden omgelegd naar de even zijde van de straat om zo een bypass te creëren rond de inname van het zuidelijke volume. Om de leidingen weer aan te sluiten, wordt overwogen het tramplatform te doorkruisen met gerichte boringen (drie boringen voor elk type nutsleiding).



Figuur 77 - Verlegging van de gas-, water en elektriciteitsleidingen aan de even kant van de Waelhemstraat

Voor elke nutsleiding zal een gerichte boring worden verricht. Slechts één telecomlijn is betrokken bij de bouw van het station. Deze lijn zal onder het tramplatform worden verplaatst in dezelfde gerichte boring als de elektriciteit.

Figuur 78 - Verlegging van de telecomlijn

Afbraakwerken :

De eerste belangrijke fase bestaat uit de afbraak van de LIDL-winkel, het bijbehorende parkeerterrein en de gebouwen die zich momenteel op de plaats van het noordelijke volume bevinden. Dit gaat hoofdzakelijk om een aantal afzonderlijke garages, gemene muren (die later op identieke wijze worden herbouwd) en een kantoorgebouw op R+1. Daarna is een comfortabele toegang tot de werf mogelijk vanaf de parkeerplaats van de LIDL-winkel.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

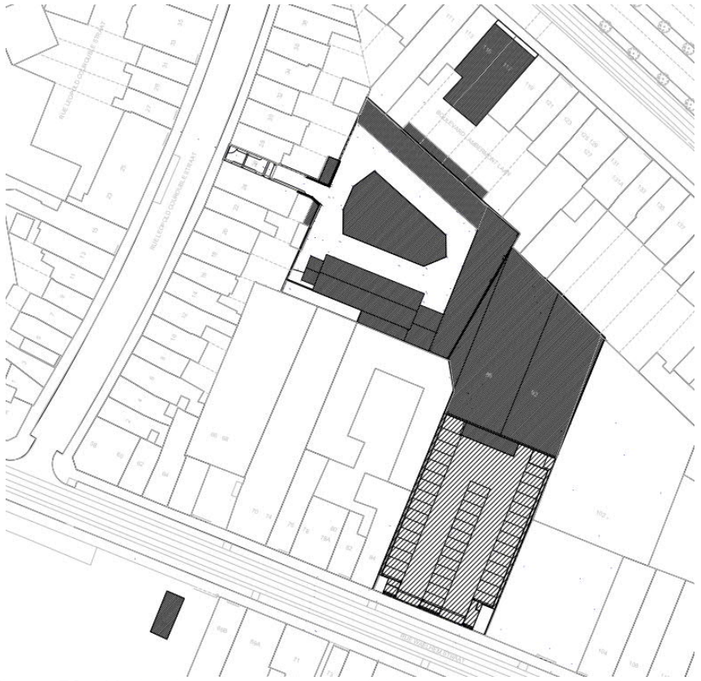
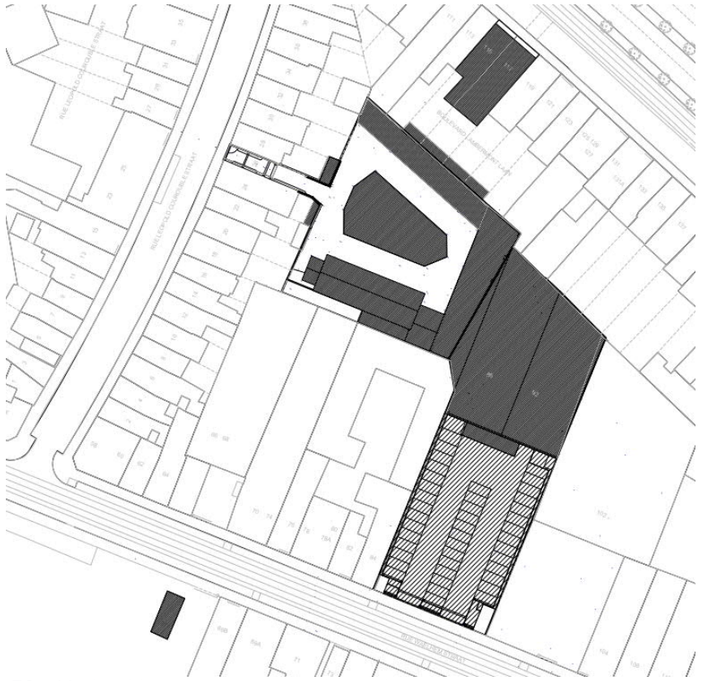


Figure 79 - Verboekhoven, zones de bâtiments à démolir et accès station



Figuur 79 - Verboekhoven, zones van de te slopen gebouwen en toegangen station

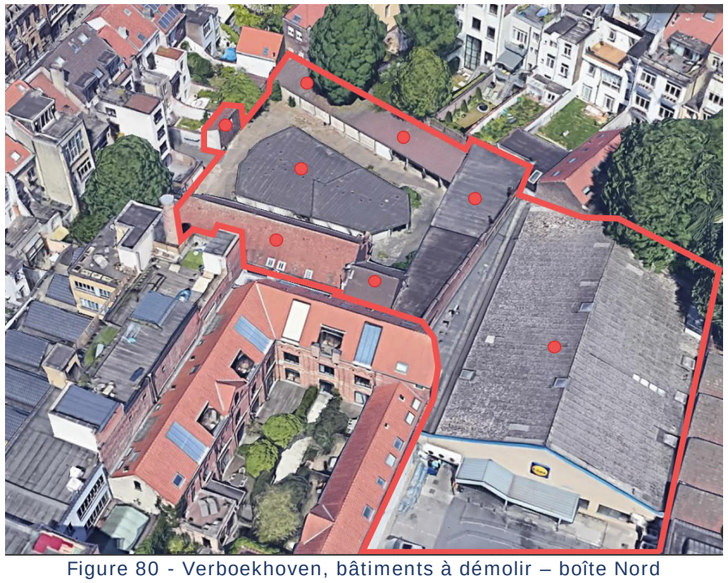
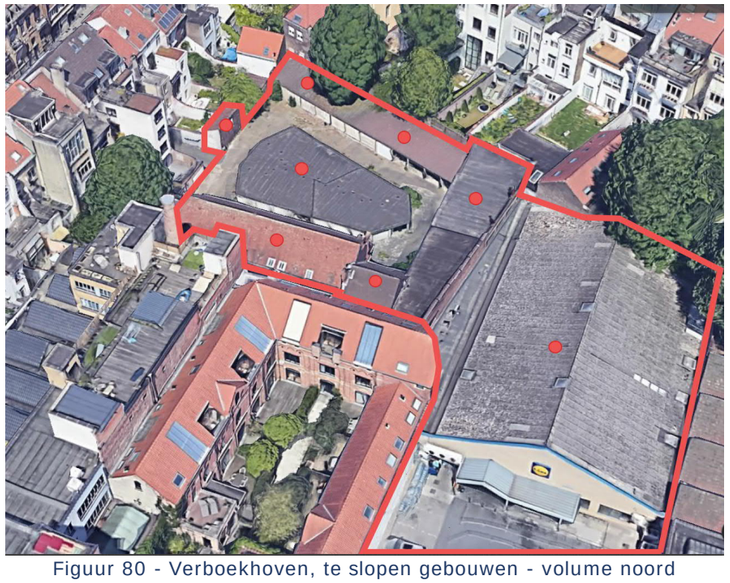


Figure 80 - Verboekhoven, bâtiments à démolir – boîte Nord



Figuur 80 - Verboekhoven, te slopen gebouwen - volume noord

Figure 81 -Verboekhoven, accès chantier pour la boîte Nord

Ci-dessous la localisation des zones de chantier Sud où de petites démolitions sont nécessaires, ainsi qu'une représentation de l'accès vers la zone Sud.

Figure 82 - Verboekhoven, accès chantier pour la boîte Sud

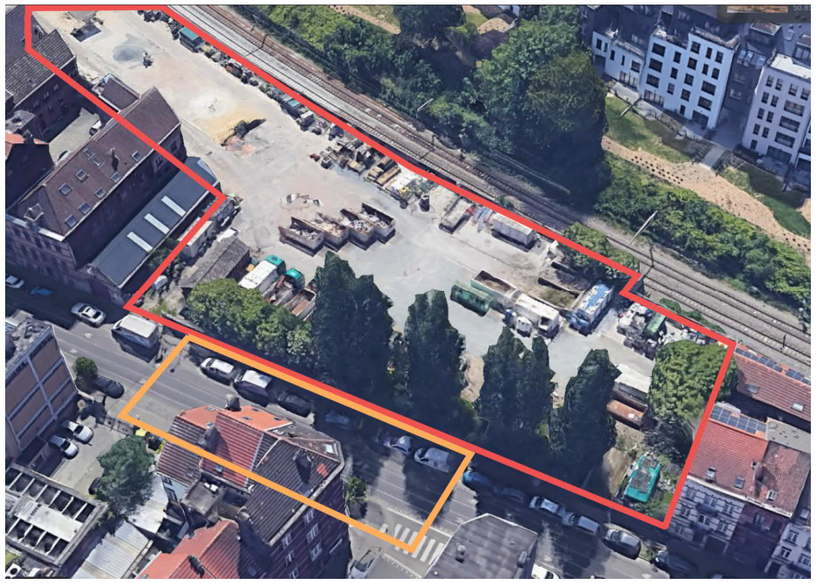
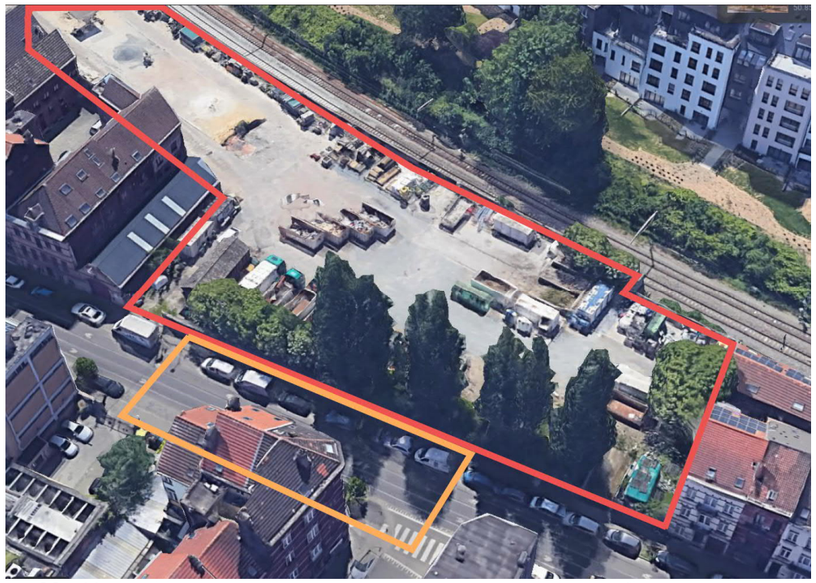


Figure 83 - Verboekhoven, bâtiments et voirie à démolir et emprise chantier – boîte Sud

Figuur 81 - Verboekhoven, toegang werf voor het volume noord

Hieronder de ligging van de werfzone zuid waar kleine sloopwerken nodig zijn alsook een weergave van de toegang tot de zone zuid.

Figuur 82 - Verboekhoven, toegang werf, volume zuid



Figuur 83 - Verboekhoven, te slopen gebouwen en wegenis en werfinname – volume zuid

Phase II : travaux généraux de génie civil

Description des travaux :

Après la démolition des bâtiments et ouvrages existants et la déviation des concessionnaires, le nivellement des zones délimitées en jaune dans la figure ci-dessous est réalisé. Sur ce nivellement, une couche en béton maigre servira de plateforme de travail et des voiries provisoires pour la circulation dans la zone chantier seront implantées. Pour la boite sud, la partie de la voirie sera excavée avec des murs de soutènements pour arriver au niveau +23,10m. Après la zone est remblayée et le tram de la rue Waelhem est mis en service. Ensuite, le reste de la boite sud est excavé jusqu'au niveau +23,10m

Simultanément, le collecteur Vivaqua se trouvant le long de l'ouvrage d'art côté voies SNCB ainsi que le pompage de l'égouttage rue Waelhem seront légèrement déviés pour permettre la construction de la boite sud et les voies de tram déviées sur l'emprise.

Ensuite, la phase d'exécution des parois moulées et des barrettes (pour boite sud) pourra démarrer pour la boite sud et pour la boite nord, suivie de l'excavation des boîtes Nord et Sud de la station. Une partie de la dalle de toiture sera rapidement coulée sur terre-plein, en début d'excavation (zone en rouge sur la figure ci-dessous), ce qui permettra de rétablir la circulation des véhicules et des trams 55 et 32 sur la rue Waelhem. Les autres parties des puits (zones en vert sur la figure ci-dessous) seront entièrement excavées à ciel ouvert avant d'être finalement recouverte par la dalle de toiture plus tard.

Pour la boîte Sud, le chantier est prévu sur le terrain communal actuel. De petites démolitions sont nécessaires (réalisés en phase I préliminaire) et l'accès se fera également depuis la rue Waelhem ainsi que la Chaussée de Helmet.

L'accès des riverains à l'ensemble des habitations sera maintenu et garanti durant toute la durée des travaux.

Une illustration de plan d'installation chantier pour la construction de la station Verboekhoven est donnée ci-dessous. Ce plan est indicatif et est susceptible d'évoluer en fonction des discussions avec les entreprises.

Limite de la zone de construction

Puits de construction principal avec dalle de toiture réalisée avant l'excavation

Puits de construction principal de la boîte

Fase II : algemene civieltechnische werken

Omschrijving van de werken :

Na de sloop van de bestaande gebouwen en kunstwerken, de verlegging van de concessiehouders, wordt de nivellering van de in de afbeelding hieronder in het geel gemarkeerde zone uitgevoerd, waarbij een magere betonlaag als werkplatform zal dienen, en waar tijdelijke verkeerswegen ingeplant zullen worden voor het verkeer binnen de werfzone. Voor het zuid volume wordt de weg uitgegraven met keermuren om tot een niveau van +23m te komen. Daarna wordt de zone weer opgevuld en wordt de tram in de Waelhemstraat in gebruik genomen. Vervolgens wordt de rest van het zuid volume uitgegraven tot het niveau van +23,10m

Tegelijkertijd zal de Vivaqua-collector die zich langs het kunstwerk aan de kant van de NMBS-sporen bevindt alsook het oppompen van de riolering in de Waelhemstraat, lichtjes verlegd worden om de bouw van het zuid volume toe te laten alsook van de verlegde tramsporen op de inname.

Vervolgens kan men van start gaan met de uitvoering van de diepwanden en de barretten (voor het zuid volume en het noord volume, gevolgd door de uitgraving van het noordelijke en zuidelijke volume van het station. Een gedeelte van de dakplaat zal snel op volle grond gestort worden, bij aanvang van de graafwerken (zone in het rood op de figuur hieronder), zodat het wegverkeer en het tramverkeer van lijnen 55 en 32 terug mogelijk zal zijn in de Waelhemstraat. De andere delen van de schachten (groene zone op de figuur hieronder) zullen volledig in open lucht uitgegraven worden om uiteindelijk, later, definitief bedekt te worden door de dakplaat.

Voor het zuid volume, is de werf voorzien op de huidige gemeentegrond. Kleine sloopwerken zijn noodzakelijk (gerealiseerd in fase I voorontwerp) en de toegang zal via de Waelhemstraat en de Helmetsesteenweg gebeuren.

Tijdens de hele duur van de werkzaamheden wordt aan de omwonenden de toegang tot hun woning gegarandeerd.

Een illustratie van het werfinrichtingsplan voor het station Verboekhoven vindt u hieronder. Dit plan is ter informatie en onderhevig aan wijzigingen i.f.v. de besprekingen met de ondernemingen.

Grens van de werfzone

Werfzone hoofdbouwputten met dakstructuur gerealiseerd voor het uitgraven

Werfzone hoofdbouwputten

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

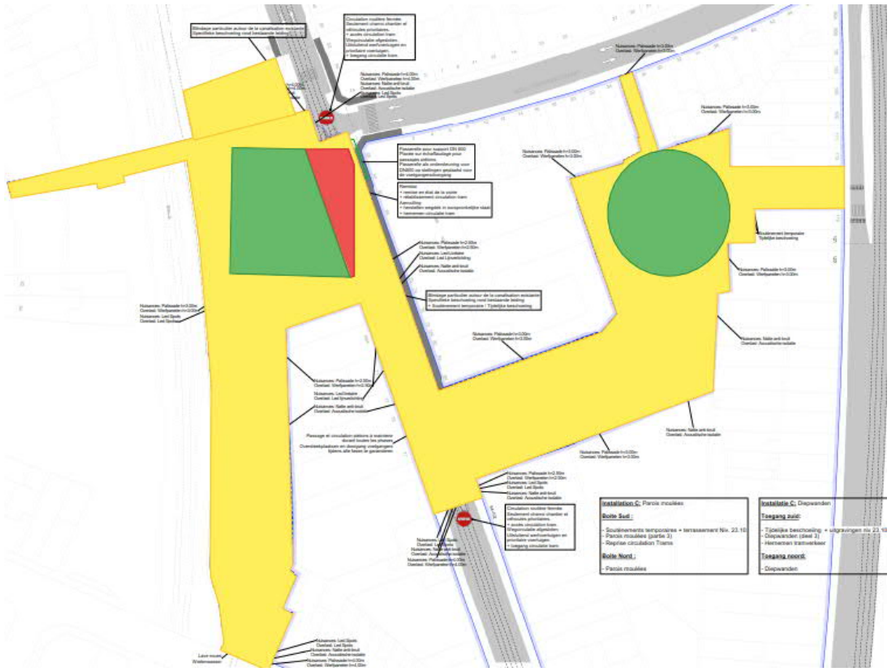
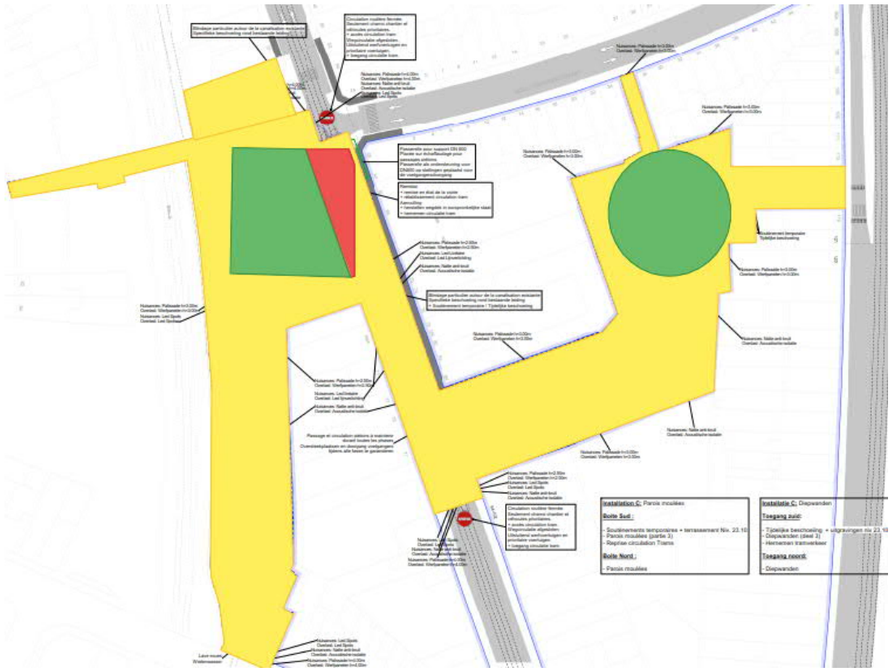


Figure 84 - Verboekhoven, plan d'installation chantier



Figuur 84 - Verboekhoven, inrichtingsplan werf

2.6.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives

Analysons à présent les différentes nuisances liées aux travaux, ainsi que les mesures possibles pour limiter ces nuisances.

Les études préliminaires ainsi que les études d'exécution ont pour but de minimiser l'impact sur les environs. Des mesures spécifiques seront mises en place pour veiller à la bonne exécution, comme le monitoring, les mesures de compensation et de confortement. Des clauses spécifiques seront prévues dans les différents cahiers des charges des différents lots de manière à garantir la protection des infrastructures environnantes durant l'exécution des travaux. Une étude de sensibilité complète sera réalisée par l'entreprise en charge des travaux, des mesures restrictives et conservatoires seront imposées pour les phases d'exécution.

La gestion des nuisances liées à la mise en œuvre sur l'ensemble des environnants sera intégrée au sein du projet lors de la rédaction des cahiers des charges. Divers monitorings (nuisances acoustiques, influence structurelle des stations et du tunnel,…) seront réalisés. Il est nécessaire dans ce genre de projet, de connaître, en temps réel, l'impact lié aux travaux sur les avoisinants.

2.6.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen

Hierna worden de verschillende types hinder geanalyseerd die met de werken gepaard gaan alsook de mogelijke maatregelen besproken om de hinder te beperken.

Zowel de voorbereidende studies als de uitvoeringsstudies zijn erop gericht de gevolgen voor de omgeving tot een minimum te beperken. Er zullen specifieke maatregelen worden genomen om een goede uitvoering te waarborgen, zoals toezich en, compensatie- en versterkende maatregelen. In de verschillende bestekken van de verschillende percelen zullen specifieke clausules worden opgenomen om de bescherming van de omliggende infrastructuur tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te garanderen. Er zal een volledige sensibiliteitsstudie worden uitgevoerd door de onderneming belast met de uitvoering van de werken, en er zullen beperkende en beschermende maatregelen worden opgelegd voor de uitvoeringsfasen.

Het beheer van de met de uitvoering van het project samenhangende hinder voor de omgeving zal in het project worden geïntegreerd bij de opstelling van het bestek. Er zullen verschillende monitoringactiviteiten worden uitgevoerd (geluidshinder, structurele invloed van de stations en de tunnel, enz). Bij dit soort projecten is het noodzakelijk om in real time te weten wat de gevolgen van de werkzaamheden voor de omgeving zijn.

Perturbation, déviation et/ou interruption du trafic routier en surface (Phase I et Phase II):

Problématique :

- Pendant une partie de la phase d'exécution des travaux, la rue Waelhem sera bloquée pour permettre, d'une part le déplacement des poteaux caténaires hors de l'emprise de la boîte Sud (Phase I), et d'autre part l'exécution des parois moulées et de la dalle de toiture, ainsi que la construction de la nouvelle voirie (Phase II). La circulation des trams 32 et 55 passant au milieu de cette rue sera donc déviée au sein d'un gabarit protégé. Ces travaux risquent de congestionner localement le trafic en surface. En plus de cela, la construction de la passerelle piétonne au-dessus de la voie de chemin de fer risquera également de perturber, même très brièvement, le trafic de la ligne SNCB, les jardins côté Voltaire et le jardin de la séniorie (en fin de chantier).

Mesures :

- Pour réduire au mieux le risque d'impact de ces phases de construction sur la circulation locale par les modes de transports en communs (tramways 32 et 55), il est prévu de limiter au maximum la durée nécessaire pour les travaux de déviation successifs qui concernent la rue Waelhem : déviation des impétrants (Phase I), déplacement des poteaux caténaires (Phase I), démolition de voirie existante (Phases I et II) et déviation des voies de tram, réalisation des parois moulées (Phase II), mise en œuvre de la dalle de toiture (Phase II), mise en œuvre de la nouvelle voirie et des voies de tram (Phase II), remise en service de la voirie (Phase II). Pour cela, nous prévoyons de réaliser ces travaux par tranches successives de voiries (zone rouge sur le plan d'installation de chantier réalisée en stross). Dans la mesure du possible, ces travaux seront exécutés durant les vacances d'été.
- D'autre part, une signalisation claire et visible devra être mise en place autour de la station Verboekhoven, pour indiquer aux différents modes de transport les chemins alternatifs possibles / les déviations. En outre, des clôtures en bois (d'une hauteur uniforme mais variable en fonction des endroits (2,5m, 3m, 4m) et provenant de forêts dont la gestion durable a été certifiée par un organisme indépendant selon des critères internationalement reconnus) qui matérialisent les déviations et les passages pour piétons/cyclistes, ainsi que des panneaux directionnels visibles seront prévus.
- Réalisation d'un plan de circulation précis pour les phases I et II, avec une attention particulière aux phases d'excavation, aux grandes phases de coulage béton, aux livraisons de matériaux par des convois exceptionnels.
- Pour ce qui est de la passerelle piétonne, nous prévoyons de concevoir une structure métallique préfabriquée qui sera placée au-dessus des voies ferrées en quelques nuits, de façon à ne pas entraver la circulation des trains. Ceci nécessite de s'accorder avec Infrabel.
- L'accès piéton aux bâtiments 69A à 77 de la rue Waelhem sera maintenu.

Verstoring, omleiding en/of onderbreking van het weg- en tramverkeer (Fase I en Fase II) :

Probleemstelling :

- Tijdens een deel van de uitvoeringsfase van de werken zal de Waelhemstraat geblokkeerd worden om enerzijds de bovenleidingspalen buiten het gebied ingenomen door het Zuidvolume te verplaatsen en anderzijds voor de uitvoering van de diepwanden en de dakplaat alsook de aanleg van de nieuwe weg (Fase II). Het tramverkeer van de trams 32 en 55 verloopt in het midden van deze weg en zal dus omgeleid worden in een beschermd profiel. Deze werken kunnen het bovengrondse verkeer lokaal overbelasten. De bouw van de voetgangersbrug boven de treinsporen zal eveens tijdelijk hinder met zich meebrengen voor de NMBS, de tuinen kant Voltaire et de tuin van het woonzorgcentrum (op het einde van de werf).

Maatregelen :

- Om het risico m.b.t. de impact van deze bouwfases op het lokale verkeer via het openbaar vervoer (trams 32 en 55) zoveel mogelijk te beperken, voorziet men om de duur van de opeenvolgende verleggingswerkzaamheden die betrekking hebben op de Waelhemstraat, tot een minimum te herleiden, nl. : het verleggen van de nutsleidingen (Fase I), het verleggen van de bovenleidingspalen (Fase I), het opbreken van de bestaande weg (Fasen I en II) en het verleggen van de tramsporen, het plaatsen van de diepwanden (Fase II), de uitvoering van de dakplaat (Fase II), de uitvoering van de nieuwe weg en tramsporen (Fase II), het opnieuw in dienst stellen van de weg (Fase II). Daarom voorzien wij om deze werken in opeenvolgende wegdelen uit te voeren (rode zone op het werfinrichtingsplan, uitgevoerd in stross). In de mate van het mogelijke zullen deze werken tijdens de zomervakantie gebeuren.
- Anderzijds zal rond het station Verboekhoven een duidelijke en leesbare signalisatie ingevoerd moeten worden om de verschillende transportmodi en mogelijke alternatieve routes / omleidingen aan te geven. Er zijn eveneens houten omheiningen voorzien (van uniforme maar variabele hoogte naargelang van de locatie (2,5 m, 3 m, 4 m) afkomstig uit bossen waarvan het duurzaam beheer door een onafhankelijke instantie is gecertificeerd op basis van internationaal erkende criteria) om omleidingen en oversteekplaatsen voor voetgangers en fietsers aan te geven, alsook zichtbare bewegwijzering.
- Opstellen van een nauwkeurig verkeersplan voor de fases I en II met bijzondere aandacht voor de uitgravingsfases, de grote fases voor het betonstorten, de levering van materialen via uitzonderlijke transporten.
- Voorstel voor alternatief openbaar vervoer voor trams 32 en 55.
- Wat de voetgangersbrug betreft, voorzien wij een metalen geprefabriceerde structuur dat in een paar nachten boven de spoorwegsporen geplaatst zal worden, zodat het treinverkeer niet verstoord wordt. Hiervoor dient overlegd te worden met Infrabel.
- De toegang voor voetgangers tot de gebouwen 69A tot 77 aan de Waelhemstraat blijft behouden.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Nuisances liées au trafic chantier ; approvisionnement et évacuation:

Un programme de gestion des moindres nuisances est rédigé et incorporé dans le cahier des charge Lot 3 (Génie Civil des stations et du tunnel). L'application de ce programme sera suivie par le gestionnaire de l'environnement de Beliris ainsi que par la gestionnaire des nuisances de l'entreprise générale.

La coordination des chantiers sera assurée via le cadre légal, l'Ordonnance du 3 mai 2018 relative aux chantiers en voirie publique, Titre 2. A la demande de la Commission de Coordination de Chantier, Beliris, Maitre d'Ouvrage délégué du projet de l'extension du Métro 3 Nord-Bordet, a accepté le rôle d'hyper-pilote pour une zone qui comprend la Gare du Nord, les futures stations métro et les quartiers avoisinant et qui s'étend sur 4 communes : Ville de Bruxelles, Saint-Josse, Evere, Schaerbeek. Dans sa mission d'hyper-pilote, Beliris coordonnera tous les chantiers impactants dans cette zone d'hyper-coordination, à savoir :

1. Le développement d'une vue d'ensemble des chantiers et ses perturbations prévisibles
2. La proposition des mesures d'accompagnement afin de garantir la viabilité de la voirie, notamment via des plans de circulation, de la signalisation, des phasages, des outils de communication, d'une présence policière, des alternatives…
3. La concertation entre les différents acteurs

Beliris travaillera en collaboration étroite avec les communes, les impétrants, les zones de police, la Région (y-compris la STIB), la Commission de Coordination de Chantier pour assurer son rôle d'hyper-pilote.

Problématique :

- L'approvisionnement du chantier

Mesures :

- En ce qui concerne l'évacuation des déblais, un préacheminement routier se fera via la rue Waelhem, pour rejoindre le boulevard Lambermont le plus rapidement et directement possible. Ensuite, une zone de stockage, à l'extérieur de l'emprise, pour la décantation et l'analyse des déblais sera prévue sur le site, de façon à connaitre en amont la destination idéale de ceux-ci et de permettre leur réutilisation éventuelle comme remblais sur place, ou d'optimiser leur valorisation en dehors du site ;
- Étant donné le peu d'espace disponible sur le chantier et l'interférence quasi permanente avec la circulation locale, des zones de chargement d'acceptation et de livraison, devront être prévues de façon à ne pas entraver la circulation locale des riverains ; le charroi de chantier empruntera un itinéraire permettant un rabattement rapide vers le boulevard Lambermont. Le trajet exact dépendra néanmoins de la situation aux alentours en phase chantier (voiries fermées, en travaux, changement de sens,…)
- Concernant les approvisionnements et évacuation des autres matériaux et matériels, les itinéraires des véhicules seront établis à l'avance et compte tenu des transports de et vers les autres chantiers/stations. Nous préconisons de réaliser l'étude de ces itinéraires optimaux sur base d'un modèle de simulation de trafic permettant de réduire au maximum les nuisances sur la mobilité des approvisionnements et évacuations. En règle générale, les livraisons de matériaux doivent être organisées et planifiées de manière à ne causer qu'un minimum de nuisances au voisinage. La livraison des matériaux est strictement limitée du lundi au vendredi et ce, uniquement entre 10h00 et 15h00 à l'exception des livraisons de bétons. L'évacuation des matériaux n'est autorisée que du lundi au vendredi entre 7h00 et 19h00 ;

Hinder gelinkt aan het werfverkeer; de bevoorrading en de evacuatie

Er wordt een minder hinder programma opgesteld en opgenomen in het bestek voor Perceel 3 (civieltechnische werken van de stations en de tunnel). De toepassing van dit programma zal worden opgevolgd door de milieuverantwoordelijke van Beliris en door de minder hinderverantwoordelijke van de hoofdaannemer.

De coördinatie van de werven zal worden verzekerd via het wettelijke kader, nl. de Ordonnantie van 3 mei 2018, titel 2 betreffende werven op de openbare weg. Op vraag van de coördinatiecommissie voor de werven heeft Beliris, gedelegeerd projectleider van het uitbreidingsproject Metro 3 Noord-Bordet, de rol van hyperpiloot aanvaard voor een gebied dat het Noordstation, de toekomstige metrostations en de omliggende wijken omvat en dat zich uitstrekt over 4 gemeenten: Stad Brussel, Sint-Joost, Evere en Schaarbeek. In zijn missie als hyperpiloot zal Beliris alle bouwplaatsen die een impact hebben op deze hypercoördinatiezone, coördineren, namelijk:

1. De uitwerking van een overzicht van de werven en de daarmee samengaande te verwachten verstoringen.
2. Het voorstellen van begeleidende maatregelen om de leefbaarheid van de rijweg te garanderen, m.n. via verkeersplannen, bewegwijzering, fasering, communicatiemiddelen, aanwezigheid van politie, alternatieven, enz.
3. Overleg tussen de verschillende actoren

Beliris zal nauw samenwerken met de gemeenten, de nutsbedrijven, de aannemers, de politiezones, het Gewest (met inbegrip van de MIVB) en de Commissie voor de Coördinatie van de Werven om haar rol als hyperpiloot te vervullen.

Probleemstelling :

- De aanvoer op de werf

Maatregelen :

- Vooreerst wat de evacuatie van de grondspecie betreft, zal voortransport langs de Waelhemstraat gebeuren om zo snel en rechtstreeks mogelijk de Lambertmontlaan te bereiken. Daarna, wordt een tijdelijke stockagezone, buiten de innamezone, voorzien voor het bezinken en analyseren van de graafspecie teneinde vooraf de ideale bestemming hiervoor te zoeken en de graafspecie eventueel ter plaatse te hergebruiken als opvulling of de valorisatie ervan buiten de zone te optimiseren.
- Gezien de krappe beschikbare ruimte op de werf en de quasi permanente interferentie met het lokale verkeer, dienen er laad-, aanvaadings- en leveringszones voorzien te worden om het lokale verkeer van de buurtbewoners, niet te belemmeren; de werfvoertuigen zullen een traject volgen dat een snelle afvoer naar de Lambermontlaan mogelijk maakt. De precieze route zal echter afhangen van de situatie in de omgeving tijdens de bouwfase (wegen afgesloten, in aanbouw, verandering van rijrichting, enz.)
- Wat de aanvoer en de evacuatie van andere materialen en apparatuur betreft, zullen de reisroutes van de voertuigen op voorhand vastgelegd worden rekening houdend met de transporten en routes van en naar de werf/het station. Wij adviseren om het onderzoek naar deze optimale reisroutes op basis van een model voor verkeerssimulatie te verrichten om de hinder die de aanvoer/de evacuatie op de mobiliteit teweegbrengt, te verminderen. Doorgaans moeten de leveringen van materialen zodanig worden georganiseerd en gepland dat zij zo weinig mogelijk overlast voor de buurt veroorzaken. De levering van materialen is strikt beperkt van maandag tot vrijdag en alleen tussen 10.00 uur en 15.00 uur, met uitzondering van de levering van beton. De afvoer van materialen is enkel toegestaan van maandag tot vrijdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur ;

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

- Planification détaillée et optimisation des livraisons et des évacuations volumineuses et répétitives (évacuation des déblais, livraison béton, livraisons éléments préfabriqués en convois exceptionnels) ;
- Nuisances pour les riverains : vibrations, bruit et pollution de l'air liées aux activités du chantier.

Problématique :

- Sur le chantier, la plus grande partie des nuisances sonores sont générées d'une part par les engins, machines, outils et équipements de chantier, et d'autre part par les camions de transport (déplacements, livraisons, chargements) ;
- Généralement, on considère que les engins de chantiers et équipements techniques annexes ont une puissance acoustique moyenne de 100 dB(A). À hauteur de la voirie et des habitations environnantes, le niveau acoustique perçu devra respecter le seuil maximal autorisé, déterminé en concertation avec la commune.
- À Verboekhoven, les habitations sont situés à proximité directe du chantier ;
- En outre, le passage régulier de charrois de chantier pour l'évacuation et l'approvisionnement du chantier provoque également un risque de nuisance sonore, surtout durant les phases d'excavations ;
- Dès lors, les mesures suivantes seront prises pour réduire les nuisances sonores :

Mesures :

- Placer les équipements techniques annexes du chantier les plus bruyants (compresseurs, groupes électrogènes, etc.) à l'intérieur d'une zone isolée (capotage), et le plus loin possible des habitations et commerces environnants ;
- Réduire la vitesse des véhicules de chantier à proximité du chantier à un niveau acceptable pour limiter le niveau de bruit.
- Utilisation de machines et équipements portant le marquage CE attestant le respect de niveaux sonores admissibles ;
- Mise en place de clôtures de chantier autour du chantier. Ces clôtures temporaires seront des écrans acoustiques robustes et suffisamment hauts pour permettre de limiter les nuisances sonores à un niveau acceptable pour les riverains et éviter le passage de poussières. Elles seront de structure et de couleur uniformes, résistantes aux intrusions et au climat extérieur. La clôture de chantier est composée d'un enchaînement de panneaux en bois résistants à l'eau et pourvus d'une couche de couverture en époxy (d=min 24 mm) avec une hauteur uniforme (variable en fonction de l'endroit). Les panneaux sont dotés sur le dessus d'un bord faisant saillie obliquement vers l'extérieur (angle de 45 °) de moins de 30 cm sous lequel est fixé l'éclairage à LED.
- Évaluer la possibilité de travailler en stross pour une plus grande partie du puits principal (analyse coûts – bénéfices acoustiques), et/ou prévoir un capotage acoustique à la place de la toiture le temps des travaux dans la boîte ;
- Planification détaillée et optimisation des livraisons et des évacuations volumineuses et répétitives (évacuation des déblais, livraison béton, livraisons éléments préfabriqués en convois exceptionnels) ;
- Analyser la possibilité d'exécuter les phases de travaux les plus bruyantes durant les vacances d'été (démolition) ;

Éloigner les zones de stockage, chargement, déchargement, le plus possible des habitations existantes, et les centraliser.

- Gedetailleerde planning en optimalisering van de leveringen en de grote en terugkerende evacuaties (afvoeren van grondspecie, levering beton, levering geprefabriceerde elementen met uitzonderlijk vervoer).
- Hinder voor de omwonenden : trillingen, lawaai en luchtvervuiling gelinkt aan de werfactiviteiten.

Probleemstelling :

- Op de werf wordt de grootste hinder veroorzaakt door het lawaai dat enerzijds gegenereerd wordt door de toestellen, machines, gereedschappen en werfuitrustingen en anderzijds door de vrachtwagens (verplaatsingen, leveringen, laden).
- Over het algemeen wordt ervan uitgegaan dat de apparatuur en de aanverwante technische uitrustingen een gemiddeld geluidsvermogen van 100 dB (A) produceren. Ter hoogte van de wegenis en de omliggende woningen dient het waargenomen akoestisch niveau te voldoen aan de maximaal toegestane drempelwaarde, bepaald in overleg met de gemeente ;
- In Verboekhoven bevinden de woningen zich in de directe omgeving van de werf.
- Bovendien kan de regelmatige doortocht van werfvoertuigen voor de evacuatie en de aanvoer voor de werf geluidshinder veroorzaken, voornamelijk tijdens de uitgravingsfases.
- Zodoende dienen volgende maatregelen getroffen te worden om de geluidsoverlast te verminderen :

Maatregelen :

- De meest lawaaierige bijkomende technische uitrustingen van de werf (compressors, elektrogeengroepen, enz.) binnen een geïsoleerde zone plaatsen (overkapping) en zo ver mogelijk van de omliggende woningen en handelszaken.
- De verkeerssnelheid van de werfvoertuigen in de nabijheid van de werf tot een aanvaardbaar minimum herleiden om het geluidsniveau te beperken.
- Gebruik maken van machines en uitrustingen met een CE-attest waaruit blijkt dat de toelaatbare geluidsniveaus nageleefd worden.
- Plaatsen van omheiningen rond de werf. Deze tijdelijke omheiningen zijn stevige akoestische schermen die voldoende hoog zullen zijn om de geluidshinder voor de buurtbewoners tot een aanvaardbaar niveau te herleiden en het stof tegen te houden. De omheiningen moeten uniform van structuur en kleur zijn, bestand tegen indringing en tegen het buitenklimaat. De omheining van de bouwplaats bestaat uit een opeenvolging van waterbestendige houten panelen met een epoxy deklaag (d=min 24 mm) met een uniforme hoogte (variabel naargelang van de plaats). De panelen hebben aan de bovenzijde een rand die minder dan 30 cm schuin naar buiten uitsteekt (hoek van 45°), waaronder de LED-verlichting is bevestigd.
- De mogelijkheid nagaan om in Stross te werken voor een groter deel van de hoofdschacht (kostenanalyse, voordelen op akoestisch vlak,) en/of een akoestische overkapping voorzien op de plaats van het dak gedurende de werken aan het volume.
- Gedetailleerde planning en optimisering van de volumineuze en repetitieve leveringen en evacuaties (evacuatie van de grondspecie, levering beton, levering geprefabriceerde elementen via uitzonderlijk vervoer).
- De mogelijkheid nagaan om de meest luidruchtige werkzaamheden tijdens de zomervakantie te laten doorgaan (afbraak).
- De opslagzones en de zones voor laden en lossen zo ver mogelijk van de bestaande woningen voorzien en ze centraliseren.

Nuisances liées à la déviation de l'égout :

Problématique :
- Déviation de l'égout de la rue Waelhem

Mesures :
- Confinement des systèmes de pompage des eaux de l'égout temporaire pour limiter au maximum les nuisances.

Nuisances sonores :

Problématiques :
- Bruits liés à l'utilisation de machines et appareils pendant toute la durée du chantier.

Mesures :
- Pendant la phase chantier, un monitoring sera réalisé pour évaluer l'impact du chantier sur ses abords (habitations, école,…)

2.6.8. Passerelles

Les stations Verboekhoven et Bordet comportent des passerelles qui franchissent les voies RER. Celles-ci sont de formes différentes mais respectent les normes Revalor s'appliquant à ce type d'ouvrage.

Ces passerelles ont été conçues pour devenir un lien urbain confortable et efficace à la fois pour les personnes à mobilité réduite, les piétons et les cyclistes.

Pour Verboekhoven, la configuration urbaine ne permet pas d'organiser des rampes PMR, nous avons donc prévu des ascenseurs permettant de lier le niveau des futurs quais, de la rue Waelhem et Voltaire et de la passerelle, nous avons ensuite adjoint une seconde section en pas d'âne permettant aux piétons et cyclistes de franchir directement et dans l'axe les voies SNCB.

Pour Verboekhoven, les passerelles cumulées (PMR/piétons/ cyclistes) font 5m de large. Sur cette passerelle, le principe d'une seule goulotte a été maintenu pour bénéficier d'une largeur de passage maximale pour les piétons. La descente, avec un deux roues, peut se faire directement sur les marches de l'escalier en pas d'âne ce qui permettrait les croisements cyclables dans les escaliers de la passerelle sans diminuer le cheminement piéton.

Une attention particulière a été portée sur la diminution des vis-à-vis entre les usagers de la passerelle et les habitants des logements Voltaire en développant un système de protection visuelle.

Le revêtement de sol de ces passerelles sera suffisamment rugueux tout en étant facile à entretenir et résistant à l'usure.

Nous préconisons un revêtement bois pour le platelage, du fait de sa légèreté (minimiser l'impact sur la structure) et de son aspect domestique. Un traitement anti-glissance sera appliqué, type pose de bandes corindon, ou pose de crénelage métallique entre marches.

Hinder gelinkt aan de verlegging van de riolering

Probleemstelling
- Verlegging van de riolering in de Waelhemstraat

Maatregelen
Inperking van de inrichting voor het verpompen van de tijdelijke riolering om de hinder zoveel mogelijk te beperken.

Geluidshinder

Probleemstelling
- Lawaai veroorzaakt door het gebruik van machines en apparatuur gedurende de hele bouwperiode.

Maatregelen
- Tijdens de bouwfase wordt een monitoring uitgeoefend om het effect van de bouwplaats op de omgeving (huizen, school, enz.) te beoordelen.

2.6.8. Loopbruggen

De stations Verboekhoven en Bordet bevatten loopbruggen over de GEN sporen. Deze loopbruggen zijn verschillend in vorm maar beantwoorden aan de Revalor-normen die van kracht zijn voor dergelijke kunstwerken.

Deze loopbruggen werden ontworpen om een comfortabele stedelijke verbinding te vormen voor de personen met beperkte mobiliteit, voetgangers en fietsers.

Voor Verboekhoven laat de stedelijk configuratie geen PBM-helling toe. Wij hebben bijgevolg liften voorzien om het toekomstige perronniveau met de Waelhem- en Voltairestraat en de loopbrug, te verbinden. Daarna hebben wij een tweede vak met luie trap toegevoegd zodat de voetgangers en fietsers rechtstreeks en in de asrichting van de sporen van de NMBS, kunnen oversteken.

Voor Verboekhoven, bedraagt de gecumuleerde breedte van de loopbruggen (PBM/voetgangers/ fietsers) 5m.
Voor deze loopbrug wordt één enkele goot behouden om zo te kunnen beschikken over een maximale doorgangsbreedte voor de voetgangers. De afdaling, met een tweewieler, kan rechtstreeks via de treden van de luie trap gebeuren, waardoor fietsers elkaar in de trappen van de voetgangersbrug kunnen kruisen zonder het wandelpad te reduceren.

Bijzondere aandacht is besteed aan het beperken van de inkijk tussen de gebruikers van de loopbrug en de bewoners van de Voltaire-woningen door een visuele afscherming te ontwikkelen.

De vloer van de loopbruggen zal voldoende ruw zijn, maar toch gemakkelijk te onderhouden en bestand tegen slijtage.

Wij adviseren een houten verharding voor de rijvloer omwille van zijn licht gewicht (om de impact op de structuur te beperken) en binnenlands karakter. Hierop wordt een antislip behandeling toegepast van het type korundstrips, of het plaatsen van een getande stalen tredebekleding.

Pour l'entretien, il sera préconisé un bois sans entretien type Robinier. Ce bois se trouve facilement en Europe et est connu pour sa résistance. La gare du stade de France à Paris en est équipée.

Concernant les équipements techniques, les normes suivantes sont à respecter :

- Comme préconisé par Infrabel, un dispositif sera prévu pour une mise à la terre et au rail.
- Les gabarits ferroviaires libres prévus sous les passerelles permettent d'éviter de déplacer les caténaires ou de les fixer directement sur celles-ci.
- Des protections étanches de 1m de haut sont prévues au droit des zones caténaires ainsi que des protections anti-jet de 1m80.

Grâce à des aménagements, la passerelle pourra donner accès aux futurs quais en cas de réalisation de la halte RER. Le gabarit retenu pour la passerelle correspond à un gabarit ferroviaire de 31m.

Les normes d'éclairage à respecter pour les passerelles extérieures sont les suivantes :

E (éclairement moyen à l'état neuf au niveau du sol) =27 lux
Delta (facteur de maintenance) 0.75
Ec (éclairement moyen à conserver) = 20 lux
Uo min (uniformité de l'éclairement) = 0.4
Ra (indice de rendu des couleurs)= 20

L'éclairage est prévu d'être fixé sur les montants verticaux ponctuellement tous les 3/6m.

Pour éviter de générer un sentiment d'insécurité au niveau du passage couvert dans le bâtiment de l'avenue Voltaire, un éclairage suffisant, clair, non aveuglant et uniforme sera prévu. Ce point sera étudié plus en détails lors des études détaillées du lot techniques spéciales. L'ensemble des détails lié à l'implantation, la forme et le fonctionnement des passerelles sont accessibles sur les plans.

Voor het onderhoud adviseren wij en houtsoort dat geen onderhoud vereist, type Robinia. Deze houtsoort is gemakkelijk verkrijgbaar in Europa en is gekend voor zijn robuustheid Het station van het Stade de France is hiermee uitgerust.

De technische uitrustingen moeten aan volgende normen voldoen :

- Zoals aanbevolen door Infrabel zal een aarding en aansluiting op de sporen voorzien worden.
- Door de vrije spoorprofielen onder de loopbrug, wordt de verplaatsing van de bovenleidingen voorkomen en dienen deze niet rechtstreeks hieraan verankerd te worden.
- Er zijn waterdichte beschermingen van 1m hoog voorzien ter plaatse van de bovenleidingszones alsook anti-spuitbeschermingen van 1m80.

Met een aantal aanpassingen zal de voetgangersbrug toegang kunnen bieden tot de toekomstige perrons van het GEN-station als deze wordt gebouwd. Het voor de voetgangersbrug gekozen profiel komt overeen met een spoorprofiel van 31 m.

De verlichting van de externe loopbruggen dient aan volgende normen te voldoen:

E (gemiddelde verlichtingssterkte in nieuwstaat op maaiveldniveau) =27 lux
Delta (verouderingsfactor) 0.75
Ec (gemiddelde te behouden verlichtingssterkte) = 20 lux
Uo min (gelijkmatigheid van de verlichtingssterkte) = 0.4
Ra (index kleurweergave) = 20

De verlichting wordt nauwkeurig om de 3/6 m, op verticale stijlen aangebracht.

Om te vermijden dat ter hoogte van de overdekte doorgang in het gebouw aan de Voltairelaan een gevoel van onveiligheid ontstaat, wordt voldoende, heldere, niet-verblindende en gelijkmatige verlichting voorzien. Dit punt zal nader worden bestudeerd tijdens de gedetailleerde studies van het perceel speciale technieken. Alle details met betrekking tot de ligging, de vorm en werking van de loopbruggen zijn beschikbaar op de plannen.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

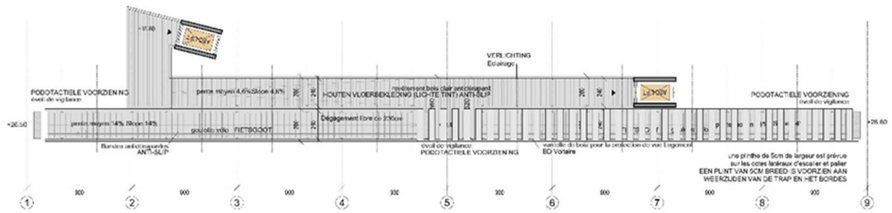
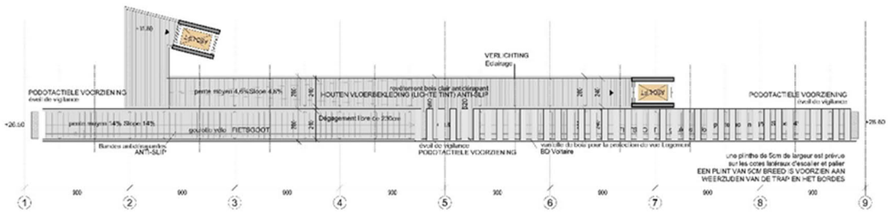


Figure 85 - Plan de passerelle



Figuur 85 - Plan loopbrug

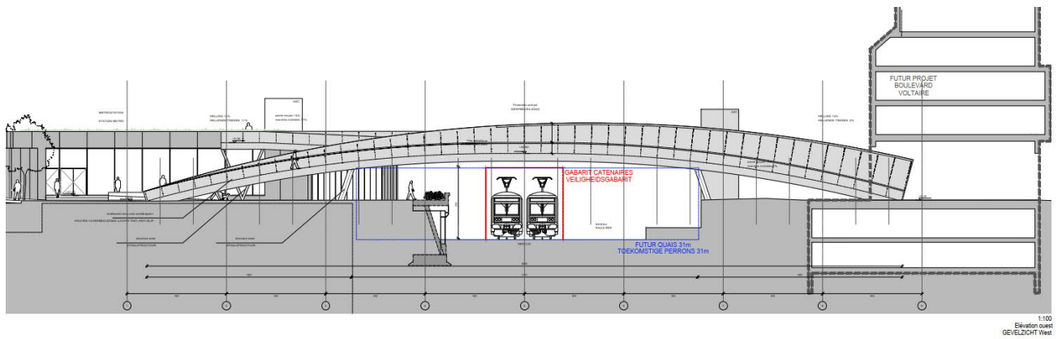
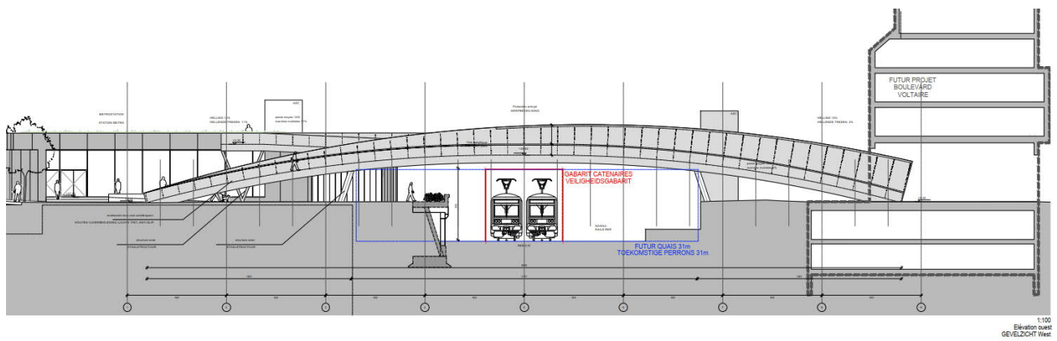


Figure 86 - Coupe de passerelle



Figuur 86 - Doorsnede loopbrug

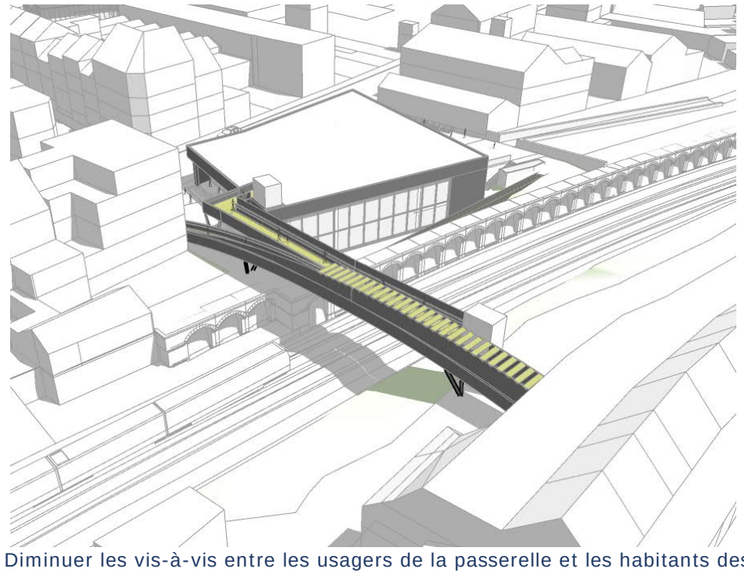
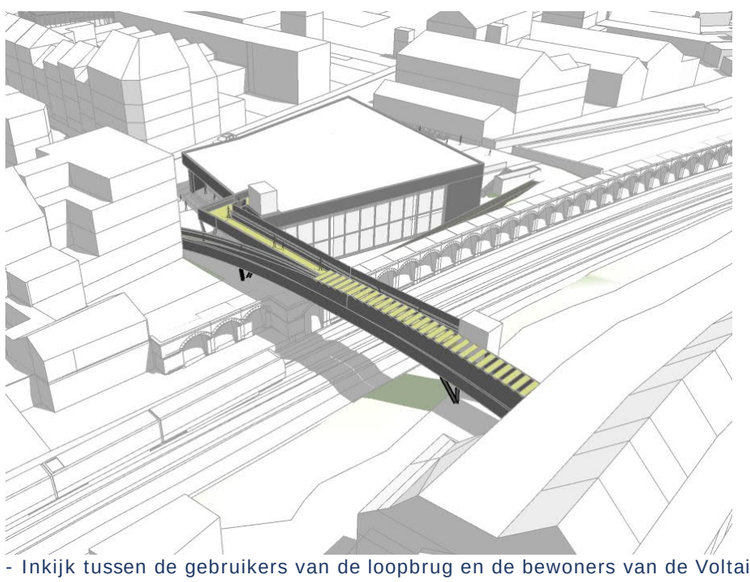


Figure 87 - Diminuer les vis-à-vis entre les usagers de la passerelle et les habitants des logements Voltaire



Figuur 87 - Inkijk tussen de gebruikers van de loopbrug en de bewoners van de Voltaire-woningen verminderen

2.6.9. Chapitre Sécurité

La station doit répondre aux exigences reprises dans l'annexe 2/1 Bâtiments bas de l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les nouveaux bâtiments doivent satisfaire.

La réglementation, combinée avec une approche Fire Safety Enigeering a menée aux mesures dans les domaines de sécurité suivants:

- Les issues de secours consistent en :
  - quatre escaliers de secours compartimentés qui se trouvent aux extrémités de chaque quai
  - les escaliers et escalators principaux
- Accès pour les services de secours :
  Les services de secours disposent des ascenseurs équipés comme 'ascenseur pompiers'.
- La station doit être conforme à l'AR, incluant l'annexe 5/1 (réaction au feu des matériaux).
- La station dispose d'un système de détection incendie généralisé suivant la norme S21-100-1.
- L'alerte du public se passe par un système 'public adress' qui permet de diffuser des messages sonores depuis l'OCC sur un ou plusieurs quais, dans un ou plusieurs rames de métro, ou d'autres combinaisons prédéfinies.
- La station est sécurisée par un système de désenfumage qui servira à extraire les fumées en cas d'incendie d'une rame qui se trouve dans la station ou dans un des tunnels adjacents. Le système est conçu pour garantir une évacuation sécurisée des personnes présentes et empêche la propagation des fumées vers les niveaux supérieurs.
- Le niveau d'évacuation de la boîte sud ainsi que celui de la boîte nord est équipé d'un système de désenfumage ;
- Chaque escalier de secours est équipé d'un système de surpression afin d'éviter que les fumées entrent dans la cage d'escalier.
- Chaque quai est équipé d'une ou plusieurs zones de refuge permettant aux PMR d'attendre les secours dans un local sécurisé. Le quai en direction de Bordet dispose de 24,2m² de zone refuge et celui vers la gare du Nord, de 24,8 m². Ces surfaces tiennent compte de la présence d'au minimum 3% de PMR.
- Toute la station est équipée d'éclairage de sécurité qui permet aux personnes de s'évacuer de manière sécurisée en cas d'une coupure de courant.
- La station dispose d'une alimentation électrique des circuits normaux et une alimentation de secours (réseaux de sécurité).
- Tous les locaux qui ne font pas partie de la zone publique (locaux techniques, trémies, …) sont compartimenté EI120. Parois et plafonds EI120 entre l'accès via le 117 et les logements.

Les issues de secours d'un potentiel bâtiment qui viendrait au-dessus de la station seront totalement indépendantes des issues de secours de la station en elle-même.

Voir 3. Note de sécurité, pour plus d'information détaillée sur la sécurité de la station Verboekhoven.

2.6.9. Hoofdstuk Veiligheid

Het station moet voldoen aan de vereisten opgenomen in bijlage 2/1 Lage gebouwen van het K.B. van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen;

De reglementering samen met een Fire Safety Engineering aanpak heeft geleid tot volgende maatregelen op het vlak van veiligheid :

- De nooduitgangen bestaan uit :
  - vier gecompartimenteerde noodtrappen die zich aan de uiteinden van elk perron bevinden
  - de hoofdtrappen en -roltrappen
- Toegang voor de hulpdiensten :
  De hulpdiensten beschikken over liften die uitgerust zijn als « brandweer »lift.
- Het station moet voldoen aan het Koninklijk Besluit, met inbegrip van bijlage 5/1 (brandgedrag van materialen).
- Het station beschikt over een integraal branddetectiesysteem volgens norm S21-100-1.
- De reizigers worden gewaarschuwd via een 'public adress' systeem dat audioberichten kan uitzenden vanuit het OCC op een of meerdere perrons, in een of meerdere metrostellen of in andere vooraf bepaalde samenstellingen.
- Het station is beveiligd met een rookafvoersysteem dat zal dienen om de rook te onttrekken indien er zich brand zou voordoen in een metrostel dat zich in het station of in een van de aansluitende tunnels bevindt. Het systeem is ontworpen om de aanwezig personen veilig te laten evacueren en de verspreiding van de rook naar bovenliggende verdiepingen te vermijden.
- Het evacuatieniveau van zowel het zuidelijke als het noordelijke volume zijn beveiligd met een rookafvoersysteem;
- Elke noodtrap is uitgerust met een overdruksysteem om te vermijden dat de rook in het trappenhuis zouden binnendringen.
- Elk perron is uitgerust met één of meerdere toevluchtzones waar personen met beperkte mobiliteit in een beveiligde ruimte op hulp kunnen wachten. Het perron richting Bordet en richting Noordstation beschikken over een toevluchtzone van respectievelijk 24,2 m² en 24,8 m². Deze zones houden rekening met de aanwezigheid personen met een beperkte mobiliteit ten belope van 3%.
- Het hele station is uitgerust met noodverlichting zodat de personen op een veilige manier kunnen evacueren in geval van stroomonderbreking.
- Het station beschikt over een elektrische voeding van de normale kringen en een noodvoeding (veiligheidsnetwerken).
- Alle lokalen die geen deel uitmaken van de publieke zone (technische lokalen, toegangen, …) zijn EI120 gecompartimenteerd. EI120 wand en plafond tussen de toegang via nr 117 en de woningen.

De nooduitgangen van het gebouw dat eventueel bovenop het station zou komen, zullen volledig onafhankelijk van de uitgangen van het station zelf zijn.

Zie 3. Veiligheidsnota, voor meer gedetailleerde informatie over de veiligheid in station Verboekhoven.

2.7. POINTS SPÉCIFIQUES STATION RIGA

2.7.1. Chapitre Mobilité

Au Square François Riga, la station sera située sur la place et vise à desservir à la fois la chaussée de Helmet, la zone commerciale et les quartiers entre le square Riga et la gare du chemin de fer. La circulation sur le Square Riga est maintenue comme actuellement.

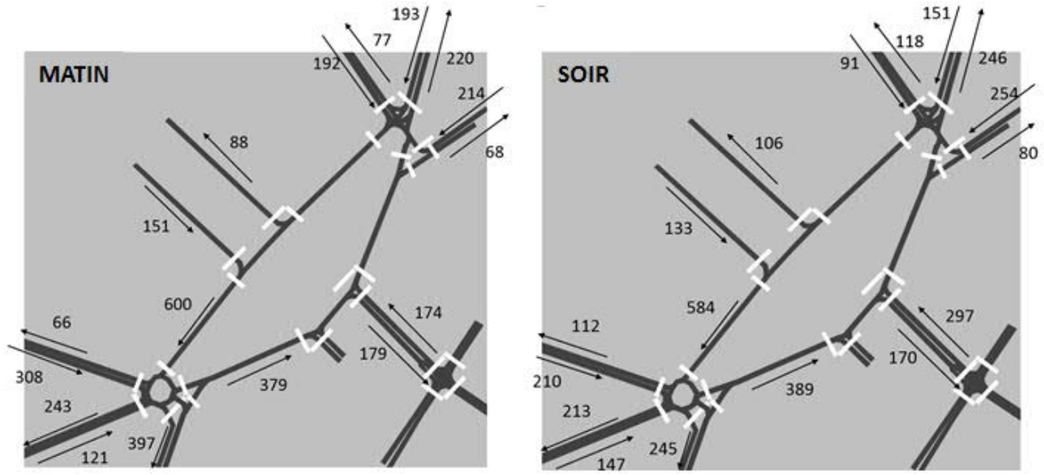


Figure 88 - La circulation autour la station Riga avec positionnement des passages piétons

Le stationnement dans les deux voies de l'avenue Huart Hamoir traversant le Square Riga est supprimé ainsi que partiellement devant l'église. Dans les rues latérales, le stationnement dans les rues est maintenu.

La station Riga, selon les modèles macroscopiques réalisés, génère un flux modéré de passagers : 1300 montées et 950 descentes pendant les 2 heures de pointe du matin. En tenant compte de l'origine et de la destination dans le quartier et vers la gare du chemin de fer, nous avons reparti les piétons à travers les passages autour de la station. Dans la simulation, on applique également une variation du nombre de piétons qui tient compte de l'effet de l'hyperpointe.

L'analyse comporte 2 points d'attention :

- La fluidité du trafic
- Les conflits entre piétons et voitures sur les passages zébrés et, en particulier, le passage à travers la chaussée de Helmet, qui est un axe important entre la zone commerciale, la station et la gare de Schaerbeek.

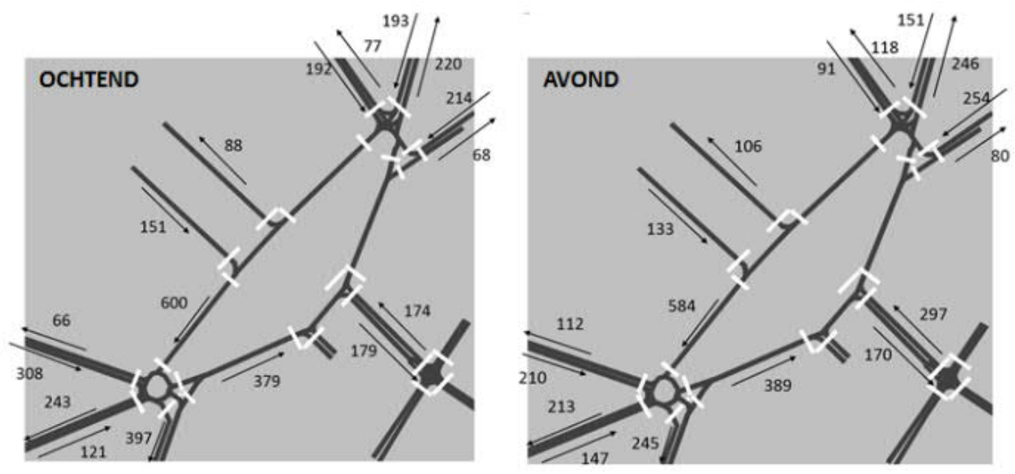
Le trafic est relativement fluide pendant la simulation du matin et du soir. L'axe le plus chargé est le côté nord du Square. Dans la simulation, on constate que les files d'attente aux carrefours n'excèdent jamais une longueur de 10 voitures. Les plus longues files d'attente se situent devant le rond-point à l'ouest du square Riga.

En raison de la réalisation de la station de métro, le nombre de piétons augmente dans la zone. Cet effet est en partie compensé par la suppression des arrêts de tram de la ligne 55. Les conflits entre voiture et piétons augmentent dès lors sur la chaussée de Helmet, mais pas de manière

2.7. SPECIFIEKE PUNTEN STATION RIGA

2.7.1. Hoofdstuk Mobiliteit

Op het François Rigaplein bevindt het station zich op het plein zelf en bedient zowel de Helmetsesteenweg als de commerciële zone en de wijken gelegen tussen het Rigaplein en het treinstation. Het verkeer op het Riga-plein blijft in zijn huidige vorm behouden.



Figuur 88 - Verkeer rond het Rigastation met ligging van de voetgangersoversteekplaatsen

De parkeerplaatsen op de beide rijbanen van de Huart Hamoirlaan de het Rigaplein doorkruisen, woren, alsook gedeeltelijk de plaatsen vóór de kerk. In de zijstraten wordt het parkeren op straat gehandhaafd.

Volgens de macroscopische modellen genereert het Rigastation een gematigde reizigersstroom, nl. 1300 opstappers en 950 afstappers gedurende de twee uur durende ochtendspits. Wij hebben de voetgangers verspreid over de verschillende oversteekplaatsen rond het station, rekening houdend met hun herkomst en bestemming. In de simulatie passen wij eveneens een variatie van het aantal voetgangers toe die rekening houdt met het effect van het drukste half uur van de spits.

De analyse omvat 2 aandachtspunten :

- De vloeiende verkeersafwikkeling
- De conflicten tussen voetgangers en auto's op de zebrapaden en in het bijzonder, de oversteekplaats aan de Helmetsesteenweg, die een belangrijke verkeersas vormt tussen de handelszone, het metrostation en het station van Schaarbeek.

Het verkeer verloopt relatief vlot tijdens de ochtend- en de avondspits. De drukste verkeersas bevindt zich ten noorden van het plein. In de simulatie stelt men vast dat de wachtrijen aan de kruispunten nooit meer dan 10 wagens bedragen. De langste wachtrijen vinden we terug vóór de rotonde, ten westen van het Rigaplein.

Door de verwezenlijking van het metrostation zal het aantal voetgangers in de zone toenemen. Dit effect wordt deels gecompenseerd door het opheffen van de tramhaltes van lijn 55. De

telle à fortement influencer le trafic ou qu'il soit nécessaire de prendre des mesures complémentaires. Sur les passages zébrés, les piétons ont priorité et traversent aisément et en toute sécurité.

Vers le nord, les piétons se dispersent vite dans toutes les directions. Les conflits augmentent légèrement, mais même le passage à travers la partie nord du Square ne pose pas de vrai problème, ni pour les piétons, ni pour les véhicules.

2.7.2. Chapitre Aménagement de surface

A la suite des échanges tenus au cours de l'étude d'incidence, l'ensemble des aménagements des espaces publics des stations a été repris en vue de le faire reposer sur le principe du retour au pristin état (voir Annexe 2 "Note relative aux aménagements de surface"), qui vise à remettre les espaces publics impactés par les travaux liés à la réalisation des stations de métro en état (périmètre dans lequel les espaces publics sont démolis dans le cadre de travaux de génie civil ou d'architecture et doivent donc être reconstruits). Le pristin état +, dénomination plus large englobant l'ensemble de l'intervention, est une remise en l'état temporaire des espaces publics dans l'attente de l'élaboration de projets d'aménagement participatifs qui définiront les aménagements définitifs des lieux et intégreront l'ensemble des recommandations complémentaires émises par l'étude d'incidence. L'enjeux est de prévoir un aménagement sur un périmètre limité permettant d'intégrer les nouvelles émergences, de sécuriser et de rendre confortable les accès de métro et les flux qui y sont liés, de se raccorder avec les espaces publics adjacents. Les aménagements présentent une cohérence en termes de concept urbanistique et de choix des matériaux, plantations, ainsi qu'un respect du cadre normatif.

Le square François Riga est un square bruxellois défini par un rectangle central et 2 espaces triangulaires placés de part et d'autre. Ces espaces verts présentent un ensemble naturel et urbanistique qui donne un caractère unique. Le square Riga fait partie de la perspective qui part de la gare de Schaerbeek et qui va jusqu'à l'église Sainte-Famille en bordure de la chaussée d'Helmet. Cet axe majestueux illustre un geste architectural fort qui structure cet espace.

L'aménagement de la partie centrale du square sera réalisé en respectant au maximum la situation existante. Les entrées du métro seront placées en dehors de l'espace vert existant du square Riga. Les deux volées parallèles seront orientées vers les deux voies de l'Avenue Huart Hamoir et accompagnées d'un escalator pour simplifier la montée / descente vers la station de métro. Cette disposition permet de limiter l'emprise spéciale des entrées du métro. Celles-ci peuvent être placées uniquement dans la partie minérale existante du square Riga. Les passages pour voitures par les deux voies de l'Avenue Huart Hamoir seront conservés. Les places de parking seront supprimées en faveur de trottoirs plus généreux, nécessaires pour un bon usage des entrées du métro.

conflicten tussen auto en voetganger stijgen bijgevolg op de Helmetsesteenweg maar niet in die mate dat het verkeer er sterk door beïnvloed wordt of dat er bijkomende maatregelen nodige zouden zijn. Op de zebrapaden hebben de voetgangers voorrang en kunnen zij vlot en veilig oversteken.

Naar het noorden toe verspreiden de voetgangers zich snel in alle richtingen. De conflicten stijgen lichtjes maar zelfs de doorgang via het noorden van het plein is niet echt een probleem, zowel voor de voetgangers als voor de voertuigen.

2.7.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting

Naar aanleiding van de besprekingen in het kader van de effectenstudie zijn alle inrichtingen van de openbare ruimtes in de stations opnieuw ter hand genomen om ze te baseren op het beginsel van de terugkeer naar de oorspronkelijke staat (zie Bijlage 2 "Nota over bovenaanleg"), dat tot doel heeft de openbare ruimtes die getroffen zijn door de werken verbonden aan de bouw van de metrostations, in hun oorspronkelijke staat te herstellen (perimeter waarin de openbare ruimtes in het kader van civieltechnische of architectonische werken zijn afgebroken en dus opnieuw moet worden herbouwd). De oorspronkelijke staat +, een ruimere term die de hele interventie omvat, is een tijdelijk herstel van de openbare ruimtes in afwachting van de ontwikkeling van participatieve inrichtingsprojecten die de definitieve inrichting van de site zullen bepalen en alle aanvullende aanbevelingen uit de effectenstudie zullen integreren. De uitdaging bestaat erin om op een beperkte perimeter een inrichting te plannen die de integratie van de nieuwe paviljoenen mogelijk maakt, de metrotoegangen en de bijbehorende stromen veilig en comfortabel maakt, en aansluit op de aangrenzende openbare ruimtes. De inrichtingen samenhangend wat betreft stedenbouwkundig ontwerp, keuze van materialen en beplanting, en naleving van het normatieve kader.

De François Rigasquare is een Brusselse square dat gekenmerkt wordt door een centrale rechthoek met aan weerskanten een driehoekige groene ruimte. Deze ruimten vormen een natuurlijk en stedelijk geheel en verschaffen aan de square zijn uniek karakter. De Rigasquare maakt deel uit van het perspectief dat vertrekt vanuit het station van Schaarbeek en zich tot aan de kerk van de Heilige Familie aan de rand van de Helmetsesteenweg strekt. Deze majestueuze as illustreert de sterke architecturale beweging die aan deze ruimte structuur geeft.

Bij de inrichting van het centrale gedeelte van de square zal maximaal rekening gehouden worden met de bestaande situatie. De metro-ingangen worden buiten de bestaande groene ruimte van de Riga-square ingeplant. De twee parallelle trappen zijn gericht op de twee rijstroken van de Huart Hamoirlaan en gaan gepaard met een roltrap om het afdalen naar en het opgaan vanuit het metrostation, te vergemakkelijken. Deze configuratie beperkt de speciale inname van de metro-ingangen die enkel in het bestaande minerale gedeelte van de Rigasquare kunnen worden ingeplant. De doorgangen voor de auto's via de twee rijstroken van de Huart Hamoirlaan, worden behouden. De parkeerplaatsen worden geschrapt ten voordele van bredere trottoirs, noodzakelijk voor het goede gebruik van de metro-ingangen.

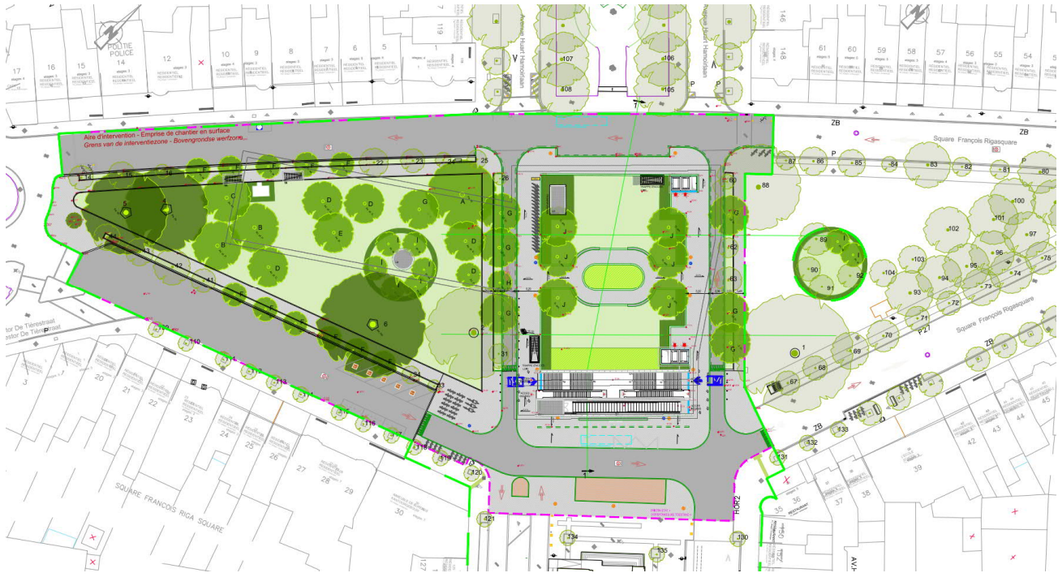


Figure 89 - Square Riga, plan d'aménagement

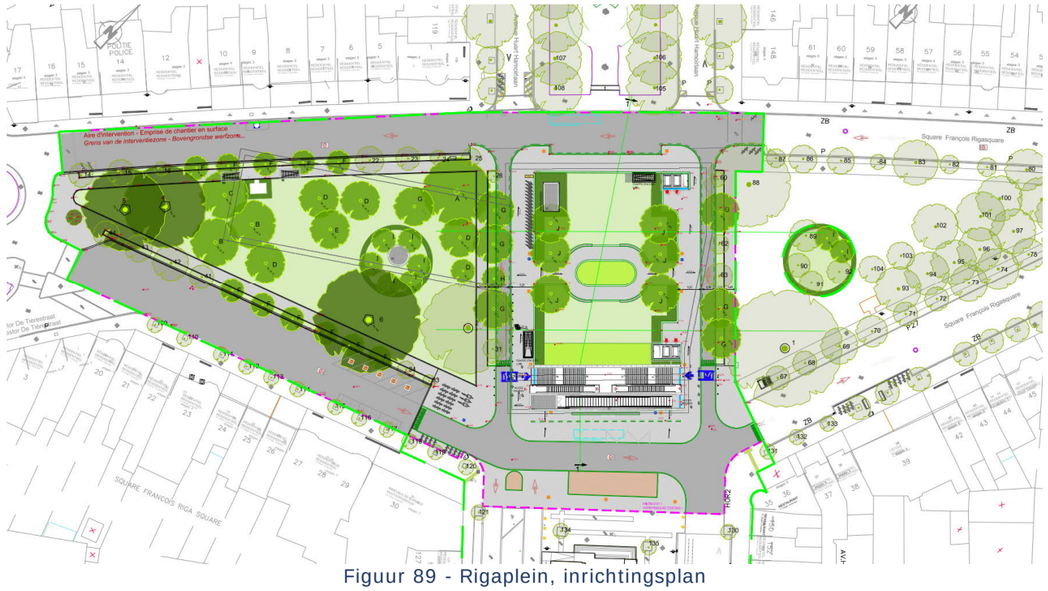
La montée / descente vers la station du métro Riga se fera en deux parties : la première jusqu'à l'entrée proprement dite de la station du métro et la deuxième, perpendiculaire à la première, vers le hall d'échange. Une rampe antidérapante (composée de marches de faible hauteur et de goulottes) sera aménagée en parallèle avec les escaliers pour desservir le local vélo (90 places dont 5 emplacements pour vélos spéciaux) qui se trouvera au niveau -1 de la station. La proportion des deux volées de l'escalier, des escalators et de la rampe ainsi que leur caractère architectural seront bien adaptés pour préserver une perspective harmonieuse vers l'église Sainte-Famille. Tout au long de la balustrade de l'entrée, un long banc sera installé pour permettre une bonne appropriation du parvis de l'église et la contemplation.

L'accessibilité PMR de la station sera assurée par deux modules de deux ascenseurs alignés sur le côté droit de la partie centrale du square Riga. Leur implantation ne perturbera pas la libre perspective vers l'église Sainte-Famille. Deux sorties de secours (en bleu) seront également placées dans la partie centrale et deux (en bleu) à proximité du triangle gauche comme représenté sur le schéma ci-dessous.

Continuité de l'axe de l'avenue du Hamoir : l'avenue Huart Hamoir est un axe majestueux, symétrique qui relie la gare de Schaarbeek à l'église. Nous souhaitons intégrer cet élément architectural prononcé dans le plan de l'espace public autour de l'église afin de créer une continuité au sein de l'ensemble.

Définition du parvis et identité du lieu: l'église et le parvis (le square) doivent redonner une identité à ce lieu. En considérant l'ensemble de la zone de l'église comme une seule place, nous créons une continuité et une bonne lisibilité de l'espace public.

Accès et connexions piétonnes: deux accès de métro sont prévus qui sont implantés en fonction des principaux flux de voyageurs prévus. Le flux principal viendra du quartier Helmet du côté de l'église. Cette zone reste en situation existante, elle sera remise en pristin état après les travaux.



Figuur 89 - Rigaplein, inrichtingsplan

Het afdalen naar het opgaan vanuit het metrostation Riga verloopt in twee delen: het eerste deel tot de eigenlijke ingang van het metrostation en de tweede, loodrecht op het eerste in de richting van de inkomhal. Een antislip helling (bestaande uit lage treden en goten) wordt parallel met de trap ingericht om ruimte te bieden aan het fietslokaal (90 plaatsen waarvan 5 plaatsen voor speciale fietsen) dat zich op niveau -1 van het station bevindt. Het aandeel van de twee trappen, de roltrappen en de helling alsook hun architecturaal karakter worden goed aangepast om het harmonieuze perspectief op de Heilige Familiekerk, te behouden. Over de hele lengte van de borstwering aan de ingang wordt een lange bank geplaatst die het volledige voorplein inneemt en de overschouwing ervan toelaat.

De toegang tot het station voor personen met een beperkte mobiliteit wordt verzekerd door twee modules van twee liften en twee roltrappen die aan de rechterkant van het centrale deel van het Rigaplein zijn uitgelijnd. Hun inplanting zal het vrije perspectief naar de Heilige Familiekerk, niet verstoren. Er worden ook twee nooduitgangen (in het blauw) voorzien in het centrale gedeelte en twee (in het blauw) vlakbij de linker driehoek zoals weergegeven in het schema hierna.

Continuïteit van de as Huart Hamoirlaan : de Huart Hamoirlaan is een statige, symmetrische as die het station van Schaarbeek met de kerk verbindt. Deze uitgesproken architecturale geste wensen we te verwerken in het ontwerp van de publieke ruimte rond de kerk om de continuïteit binnen het geheel te verzekeren.

Definiëring van het voorplein en identiteit van de plek : de kerk en het voorplein (de square) moeten opnieuw een identiteit geven aan deze plek. Door de volledige omgeving van de kerk als één plein te beschouwen, creëren we continuïteit en een goede leesbaarheid van de publieke ruimte.

Toegangen en voetgangersverbindingen : er worden twee metrotoegangen voorzien die telkens ingeplant zijn op basis van de belangrijkste verwachte reizigersstroom. De belangrijkste

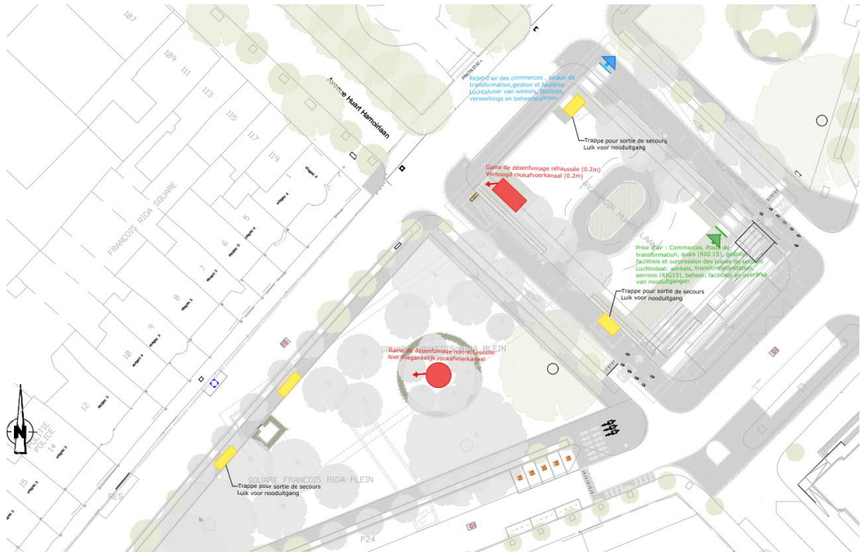


Figure 90 - Localisation des grilles de désenfumage et sorties de secours (jaune) dans le square

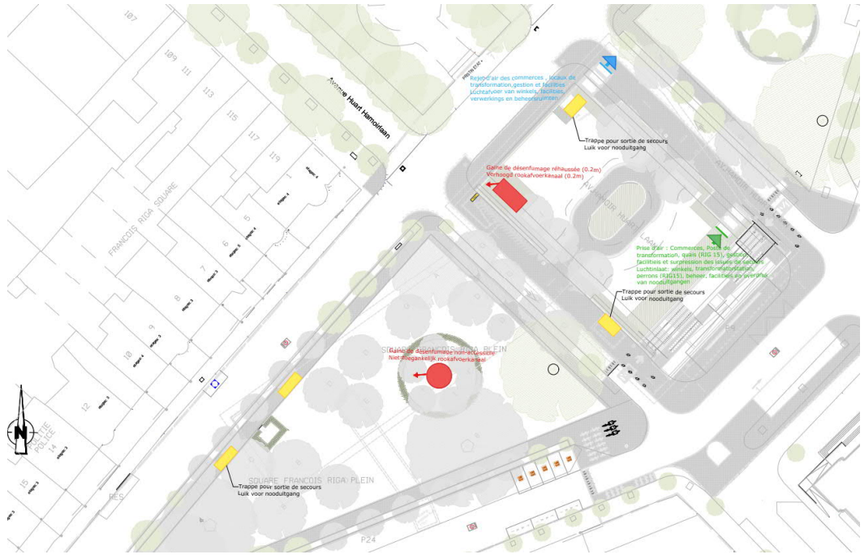
Une attention particulière est apportée à l'intégration des grilles de désenfumage et de ventilation dans le square. Une gaine de désenfumage (en rouge) est positionnée dans la partie centrale comme indiqué sur le schéma. Sa forme, sa position et sa rehausse (0,2m) sont adaptées pour libérer la perspective sur le square et vers l'église. Une deuxième gaine de désenfumage (en rouge) sera installée dans le triangle gauche. La géométrie et le positionnement de ces gaines ont été validés par le SIAMU. La prise d'air (en vert) et le rejet d'air (en bleu) sont positionnés de part et d'autre du square.

Les standards PAS 69 et 68 ont été pris en compte pour la sécurisation des entrées de la stations métro avec bollards. Des bornes anti-effractions sont installées devant chaque accès au métro et des bornes rétractables distantes d'au maximum 1,4 m seront placées à proximité de l'entrée de la station.

Gestion des eaux pluviales

Un système de gestion des eaux de pluie de la place, composé par deux bassins infiltrants au nord-ouest et sud-est de la partie centrale du square Riga respectivement, a été développé et intégré pour cette station. Le volume de chaque bassin infiltrant est de 38 m³. Les deux bassins infiltrants sont situés sous la voirie. Le système de gestion des eaux de pluie est totalement gravitaire

toestroom zal van de Helmetwijk uit richting van de kerk, komen. Deze zone blijft in de bestaande toestand en zal na de werkzaamheden in haar oorspronkelijke staat worden hersteld.



Figuur 90 - Ligging van de rookafvoerroosters en nooduitgangen (geel) op het plein

Bijzondere aandacht wordt besteed aan de integratie van de rookafvoer- en de ventilatieroosters op het plein. Een rookafvoeropening (in het rood) is geplaatst in het centrale gedeelte zoals weergegeven op het schema. De vorm, de ligging en de verhoging (0,2m) ervan zijn aangepast om het perspectief op het plein en naar de kerk toe vrij te maken. Een tweede rookafvoeropening (in het rood) zal in de linker driehoek worden geïnstalleerd. De geometrie en de ligging van deze openingen zijn gevalideerd door de DBDMU. De luchtinlaat (groen) en luchtuitlaat (blauw) bevinden zich aan weerszijden van het plein.

Voor de beveiliging van de ingangen van de metrostations met paaltjes is rekening gehouden met de PAS-normen 69 en 68. Vóór elke toegang tot de metro worden anti-rampaaltjes geplaatst. Dicht bij de ingang van het station worden inzinkbare paaltjes geplaatst op een afstand van maximaal 1,4 m.

Beheer van het regenwater

Voor dit station is voor het regenwater afkomstig van het plein een regenwaterbeheersysteem, ontwikkeld en geïntegreerd dat bestaat uit twee infiltratiebekkens ten noordwesten en te zuidoosten van het centrale gedeelte van het Rigaplein. Het volume van het elk infiltratiebekken is 38 m³. De twee infiltratiebekkens bevinden zich onder de rijweg. Het systeem voor het beheer van regenwater werkt volledig op zwaartekracht.

2.7.3. Chapitre Arbres

Six arbres se trouvant dans le périmètre de l'étude sont répertoriés comme arbres remarquables par la Commission des monuments et sites. L'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 5 juillet 2018 classe une partie de l'avenue Huart Hamoir en raison de son intérêt historique, esthétique et scientifique. La procédure de classement comme site du square François Riga et de ses abords, et de la place Princesse Elisabeth et de ses abords n'est pas entamée.

Conformément à l'article 222, § 6, alinéa 2 du COBAT la demande de permis d'urbanisme introduit dans les cinq ans suivant la publication de l'arrêté (Moniteur du 24 juillet 2018) doit respecter les conditions suivantes :

Toute intervention sur le square François Riga est réalisée dans le respect des perspectives existantes depuis l'avenue Huart Hamoir vers l'église de la Sainte-Famille, et inversement.

- Aucune modification du relief du sol du square supérieure à 50 centimètres n'est admise.
- La composition du square, en ce compris la symétrie des axes du square François Riga, doit être conservée.

Conditions relatives aux arbres du square François Riga :

- Par « arbre remarquable » au sens du présent article, on entend tout arbre repris à l'inventaire scientifique des arbres remarquables de la Région de Bruxelles-Capitale à la date d'adoption du présent arrêté.
- Toute demande de permis d'urbanisme doit être accompagnée d'une étude phytosanitaire des arbres remarquables sis dans son périmètre.
- Les arbres remarquables repris dans le périmètre de la demande qui présentent un état phytosanitaire satisfaisant devront être conservés.
- Tout arbre remarquable abattu en raison de son état phytosanitaire non satisfaisant est remplacé par un arbre à haute tige.
- Si cela s'avère nécessaire en raison de leur implantation dans le périmètre d'un chantier autorisé par permis 'urbanisme, les arbres remarquables peuvent être déplacés. Ce déplacement est réalisé dans les règles de l'art et inclut toutes les protections nécessaires à la conservation de l'arbre.
- Chaque arbre non remarquable abattu doit être remplacé.

L'étude phytosanitaire réalisée en 2015 par Aliwen sur ces 6 arbres ainsi que sur l'ensemble des arbres du square Riga ne montrait pas de pathologie particulière à l'exception du hêtre pourpre numéroté 3 sur le plan ci-dessus. En effet, 2 espèces de champignons lignivores étaient présents (Ganoderma applanatum et Meripilus giganteus). Leur mode d'action est spécifique. En effet, le Meripilus s'attaque principalement au système racinaire tandis que le Ganoderme induit une décomposition de la fibre du bois (pourriture blanche fibreuse) à l'endroit où il se trouve. Il y a trois ans, une tomographie à ondes sonores a été réalisée au niveau du tronc où se trouvait le Ganoderme et a montré une décomposition du bois avec un seuil encore acceptable. Toutefois, étant donné qu'il n'existe pas de méthode curative pour soigner les arbres atteints par ces pathogènes, ce hêtre est condamné à court terme. On considère son état phytosanitaire donc comme non satisfaisant et sera abattu.

Notons que le marronnier (N°6) ne présente pas encore de symptômes de la maladie Pseudomonas syringae pv aesculii (bactérie qui se place dans les vaisseaux conducteurs de l'arbre et qui provoque à court terme sa mort) à laquelle de nombreux marronniers sont actuellement exposés à Bruxelles et ailleurs.

2.7.3. Hoofdstuk Bomen

Zes bomen die zich in de perimeter van de studie bevinden, werden door de Commissie voor monumenten en landschappen als opmerkelijke bomen gecatalogeerd.
Het besluit van de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 5 juli 2018 beschermt een deel van de Huart Hamoirlaan omwille van zijn historische, esthetische en wetenschappelijke waarde. De procedure om de François Rigasquare en zijn omgeving alsook het Prinses Elisabethplein en zijn omgeving te beschermen, is nog niet opgestart.

Overeenkomstig artikel 222, sectie 6, alinea 2 van het BWRO dient de vergunningsaanvraag, ingediend binnen de 5 jaar volgend op de publicatie van het besluit (Belgisch Staatsblad dd 24 juli 2018), aan volgende voorwaarden te voldoen:

Elke interventie op de François Rigasquare wordt uitgevoerd met respect voor de bestaande perspectieven vanuit de Huart Hamoirlaan richting de kerk van de Heilige Familie, en omgekeerd.

- Er is geen enkele wijziging van het bodemreliëf van de square hoger dan 50 centimeter toegestaan
- De opbouw van de square, inclusief de symmetrie van de assen van de François Rigasquare, dient behouden te worden.

Voorwaarden met betrekking tot de bomen op de François Rigasquare:

- In dit artikel verstaat men onder "opmerkelijke boom" elke boom die is opgenomen in de wetenschappelijke inventaris van opmerkelijke bomen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest op de datum van goedkeuring van dit besluit.
- Alle aanvragen voor een bouwvergunning moeten vergezeld gaan van een fytosanitaire studie van de opmerkelijke bomen binnen de perimeter.
- De opmerkelijke bomen binnen de perimeter van de aanvraag die een bevredigende fytosanitaire status hebben, moeten worden behouden.
- Elke opmerkelijke boom die gekapt wordt omwille van een niet-bevredigende fytosanitaire status, wordt vervangen door een hoogstamboom.
- Indien de ligging - in de perimeter van een door een stedenbouwkundige vergunning goedgekeurde werf – het vereist, kunnen opmerkelijke bomen worden verplant. Deze verplanting gebeurt volgens de regels van het kunst en omvat alle nodige beveiligingen voor het behoud van de boom.
- Elke niet-opmerkelijke gekapte boom dient te worden vervangen.

De fytosanitaire studie die Aliwen in 2015 op deze 6 bomen alsook op alle bomen van de Rigasquare uitvoerde, toonde geen specifieke pathologie, met uitzondering van de rode beuk met nummer 3 op het bovenstaande plan. Er waren immers 2 soorten houtschimmels (Ganoderma applanatum en Meripilus giganteus) aanwezig. Hun werking is specifiek. Meripilus valt hoofdzakelijk het wortelsysteem aan, terwijl Ganoderm de ontbinding van de houtvezel (vezelachtige witte rot) induceert op de plaats waar het zich bevindt. Drie jaar geleden werd een geluidsgolf-tomografie uitgevoerd op de stam waar het Ganoderm zich bevond. Dit onderzoek toonde de ontbinding van hout aan maar de drempel was nog aanvaardbaar. Omdat er tegen deze ziekteverwekkers echter geen behandeling bestaat, gaat deze aangetaste beuk op korte termijn afsterven. De fytosanitaire toestand ervan wordt daarom als onbevredigend beschouwd en zal worden geveld.

Er dient opgemerkt te worden dat de wilde kastanje (N°) nog geen ziektesymptomen vertoont van de Pseudomonas syringae pv aesculii bacterie (d.i. een bacterie die zich in het vaatstelsel van de bomen nestelt met, op korte termijn, de dood van de boom tot gevolg) waar momenteel veel kastanjebomen in Brussel en elders aan blootgesteld staan.

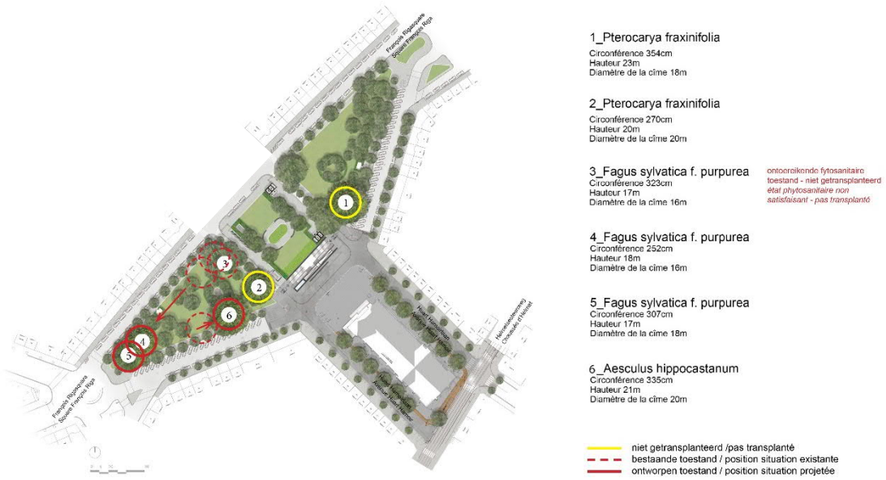


Figure 91 - Schéma de transplantation

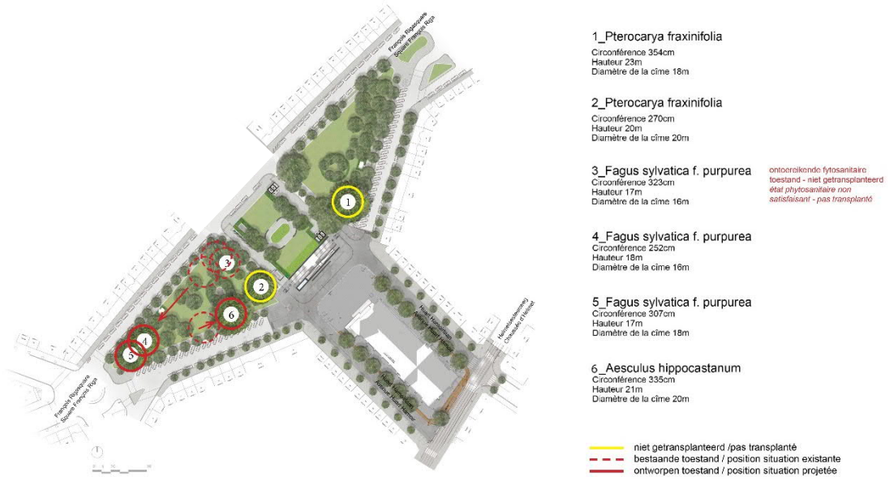
Le schéma ci-dessus illustre la possibilité de transplantation des arbres remarquables d'état phytosanitaire satisfaisant. Le Pterocarya N°1 n'est pas directement touché par les travaux et une transplantation ne s'avère pas nécessaire. Le Pterocarya N°2 se trouve à proximité de la boite du métro. Une transplantation serait nécessaire si seulement la motte de racines est plus grande que 15x15m. Dans le cas opposé, il est plus favorable de garder l'arbre sur place et de le protéger. Le Hêtre N°3 est par le présent document considéré comme un arbre d'état phytosanitaire non satisfaisant. Les Hêtres N°5 et 6 seront transplantés dans des mottes de 8x8m vers la gauche, comme indiqué sur le schéma. Le Maronier N°6 sera transplanté dans une motte de 8x8m vers la droite. Il faut néanmoins prendre des dispositives de protection des arbres, surtout de leurs couronnes.

Un programme de rénovation des espaces verts est prévu dès que les zones de chantier sont libérées pour assurer un succès optimal de la rénovation du square Riga. Afin de limiter l'impact visuel des travaux, des arbres de grande taille seront remplacés par des arbres à haute tige. L'emplacement sur le square de chaque nouveau spécimen est choisi en vue d'assurer sa viabilité, son intégration au square et la valorisation de l'intérêt paysager. Trois nouvelles espèces d'arbres seront introduit : Acer platinoïdes 'Eurostar', Tilia americana 'Sentry' et Ulmus 'Lobel'. Dans la partie centrale du square ainsi que dans le triangle gauche, 43 arbres seront abattus et replantés. Dans les deux avenues H. Hamoir autour de l'église, les arbres sont maintenus en place. En cas de travaux à proximité des arbres, ils doivent faire l'objet de mesures de protection suivantes :

- la pose, préalable aux travaux, d'une clôture fixe non démontable, afin d'empêcher les dépôts ou le stockage de matériaux, les terrassements ou les remblais ;
- l'arrosage régulier du sol au pied des arbres situés à proximité des éventuelles excavations nécessaires aux fondations.

Une alimentation supplémentaire (avec intervalles) par des engrais peut être nécessaire afin de booster la vitalité des arbres pendant une longue période de stress.

Pour les arbres à abattre : voir tableau du relevé des arbres à abattre en annexe. La liste des arbres en situation existante se trouve dans l'annexe BMN-BIM-GIS-DS-501.



Figuur 91 - Verplantingsschema

Het onderstaande schema illustreert de mogelijkheid om de opmerkelijke bomen met een bevredigende fytosanitaire status, te verplanten. De Pterocarya nr. 1 wordt niet rechtstreeks door de werkzaamheden bedreigd en er is dus geen verplanting vereist. De Pterocarya nr. 2 bevindt zich in de buurt van het volume van het metrostation. Een verplanting is enkel nodig als de kluit groter is dan 15x15m. In het andere geval is het beter om de boom op zijn plaats te houden en af te schermen. De fytosanitaire toestand van Beuk nr. 3 wordt als niet-bevredigend beschouwd (te bevestigen door een recentere fytosanitaire studie). Beuken nr. 5 en 6 zullen naar links worden verplant met 8x8m kluiten, zoals aangeduid op het schema. De wilde kastanje nr. 6 wordt verplant naar de rechterkant met een 8x8m kluit. Het is echter noodzakelijk om beschermende maatregelen te treffen voor deze bomen, voornamelijk voor hun kronen.

Om de renovatie van de Rigasquare tot een succes te maken, is er renovatieprogramma van de groene ruimten gepland zodra de werfzones zijn ontruimd. Om de visuele impact van de werken te beperken, worden de grote bomen vervangen door hoogstambomen. De ligging van elk nieuw exemplaar wordt zodanig bepaald dat de levensvatbaarheid, de integratie in de square en de opwaardering van het landschappelijke waarde, worden gegarandeerd. Er worden drie nieuwe boomsoorten geïntroduceerd: Acer platanoides 'Eurostar', Tilia americana 'Sentry' en Ulmus 'Lobel'. In het centrale deel van het plein en in de linker driehoek worden 43 bomen gekapt en herplant. In de twee H. Hamoirlanen rond de kerk, worden de bomen behouden. Indien er werkzaamheden uitgevoerd moeten worden in de nabijheid van de bomen, dient men volgende beschermingsmaatregelen te treffen:

- het plaatsen, voor aanvang van de werken, van een vaste omheining die niet kan worden gedemonteerd, om afzetting en opslag van materialen, grondwerken of ophogingen, te voorkomen;
- regelmatige bewatering van de grond aan de voet van bomen nabij eventuele uitgravingen die nodig zijn voor de funderingen.
- extra voeding (met tussenpozen) met meststoffen kan nodig zijn om de vitaliteit van de boom gedurende een lange periode van stress te stimuleren.

Voor de te kappen bomen: zie overzicht van de te kappen bomen in bijlage. De lijst van bomen in bestaande toestand is te vinden in bijlage BMN-BIM-GIS-DS-501.

2.7.4. Chapitre Parkings pour vélos

Le square Riga se situe entre les quartiers à population dense de la commune de Schaerbeek. Le square nécessite l'intégration d'une station de métro et de parkings pour vélos. 55 emplacements pour vélos en surface sont ainsi prévus, répartis de chaque côté de la future station de métro. La disponibilité au niveau des emplacements de parking pour vélos est ainsi répartie de façon équilibrée comme illustré par le schéma. Sont également prévus 20 emplacements partagés pour une station Villo. En complément, et comme indiqué plus haut, 90 emplacements vélos sécurisés sont aussi intégrés au niveau -1 de la station. L'accès au local depuis la surface se fait l'aide d'une rampe à faible hauteur de marches et équipée de goulottes.

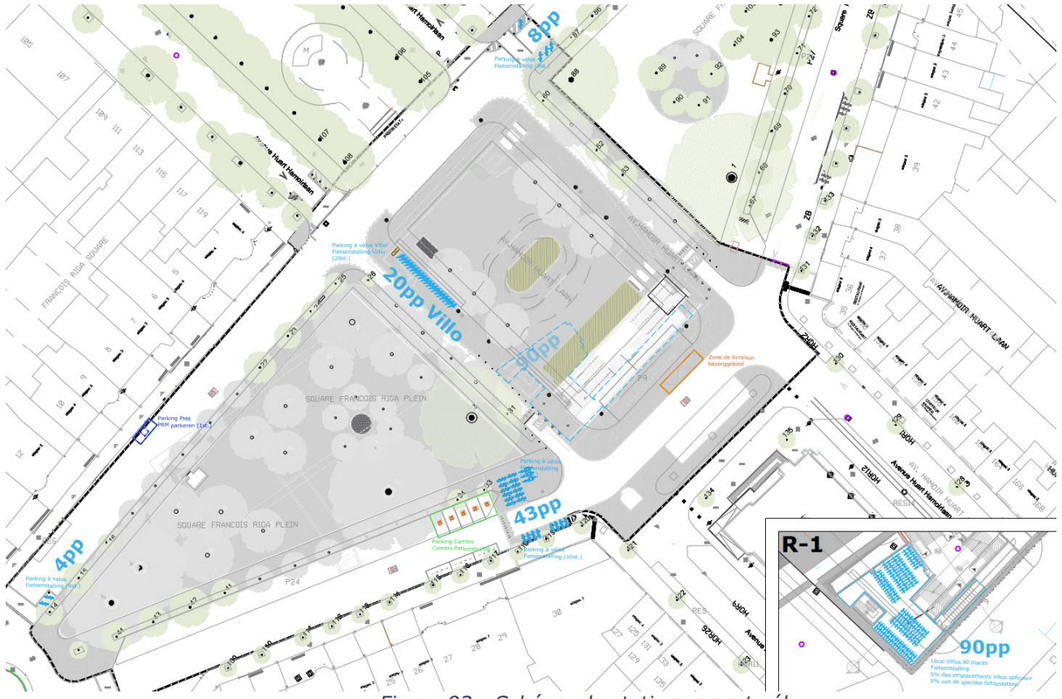
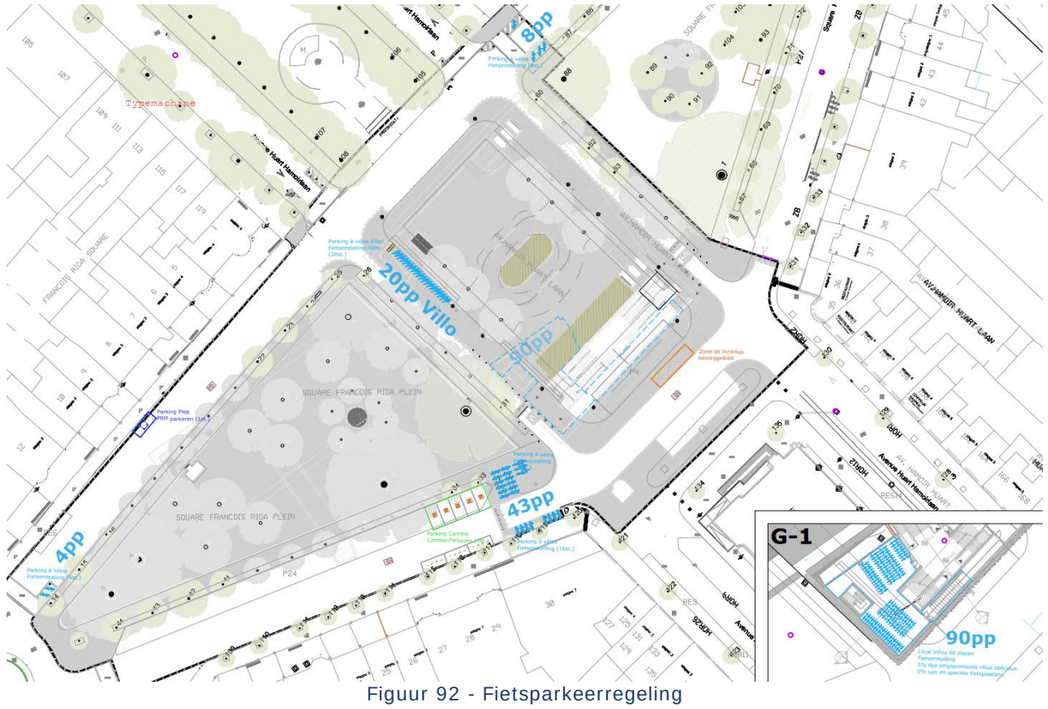


Figure 92 - Schéma de stationnement vélo

2.7.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen

De Rigasquare bevindt zich tussen dichtbevolkte wijken van de Gemeente Schaarbeek en vereist de integratie van een metrostation en fietsenstallingen. Zo worden er bovengronds 55 fietsenstallingen voorzien aan weerszijden van het toekomstige metrostation. De beschikbaarheid van fietsenstallingen wordt zodoende evenwichtig verdeeld zoals weergegeven in het schema. Er zijn ook 20 gedeelde parkeerplaatsen voor een Villo station voorzien. Bovendien, en zoals hierboven vermeld, zijn er ook 90 beveiligde fietsenstallingen geïntegreerd op niveau -1 van het station. Vanaf de oppervlakte gebeurt de toegang tot het lokaal via een helling met lage treden en goten.



Figuur 92 - Fietsparkeerregeling

2.7.5. Chapitre Intégration quartier

La place François Riga est située sur l'avenue Huart Hamoir. Cette avenue, conçue par l'ingénieur municipal en 1903 devait relier le quartier Helmet, en pleine expansion à l'époque, au quartier Mon Plaisir. Cet axe arborait une belle 'allure' parce qu'il reliait l'Eglise de la Sainte Famille (1898) à la gare de Schaerbeek (1837).

De plus, l'orientation de l'axe fournit aussi, en raison du relief à cet endroit, une vue sur le domaine Royal de Laeken. Cette vue s'est estompée au fil des ans par la croissance des rangées d'arbres qui obstruent actuellement partiellement la vue.

2.7.5. Hoofdstuk Wijkintegratie

De François Rigasquare is gelegen op de Huart Hamoirlaan. Deze laan werd in 1903 ontworpen door de gemeentelijke ingenieur en moest de wijken Helmet, toen in volle ontwikkeling, en de wijk Mijn Plezier, met elkaar verbinden. Deze as kreeg de nodige 'allure' omdat hij de link maakte tussen de Kerk van de Heilige Familie (1898) en het station van Schaarbeek (1837).

Daarenboven biedt de oriëntatie van de as, wegens het reliëf op deze plek, een zicht op het Koninklijk Domein van Laken. Door de jaren heen is dit zicht verloren gegaan doordat de bomenrijen tot volwassenheid zijn gekomen en het zicht nu deels belemmeren.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

La place Riga se définit à l'heure actuelle par les surfaces herbeuses triangulaires et les arbres majestueux. Certains d'entre eux sont mêmes repris dans l'inventaire des 100 plus beaux arbres de la région de Bruxelles-Capitale. Les surfaces herbeuses sont entourées par des rues avec une pléthore de véhicules stationnés. Le parvis de la place se limite aux trottoirs autour de l'église.

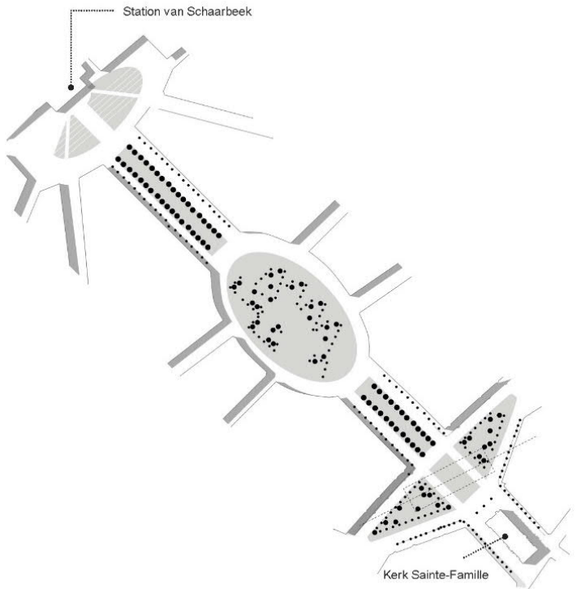
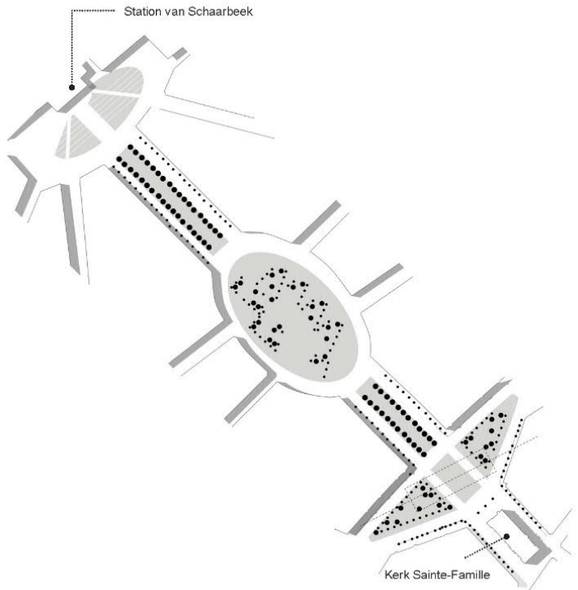


Figure 93 - Riga, intégration dans la structure urbaine existante

La nouvelle station de métro sur la place Riga se raccroche à l'axe urbain architectural Huart Hamoir par son langage de formes similaire. La symétrie est quelque peu prolongée dans la conception et une connexion entre l'axe Huart Hamoir et l'église reste possible, bien qu'actuellement celle-ci soit limitée à la circulation des piétons uniquement.

Le relief existant constitue également un élément important dans la conception. En utilisant le terrain naturel de façon optimale, on évite la construction de structures de surface. Les perspectives sur l'église et l'axe Huart Hamoir sont ainsi maintenues.

De Rigasquare definieert zich momenteel door de driehoekige grasvlakken en de statische bomen. Sommigen hiervan zijn zelf opgenomen in de inventarisatie van 100 mooiste bomen van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De grasvlakken worden omringd door straten met een overvloed aan geparkeerde voertuigen. Het voorplein van het plein beperkt zich tot de voetpaden die zich rond de kerk bevinden.



Figuur 93 - Riga, integratie in de bestaande stedelijke structuur

Het nieuwe metrostation aan de Rigasquare sluit aan op de stedelijke architecturale as Huart Hamoir door een gelijkaardige vormentaal te hanteren. De symmetrie wordt enigszins doorgetrokken in het ontwerp en een verbinding tussen de Huart Hamoir as en de Kerk blijft mogelijk, al is dit nu beperkt tot enkel voetgangersverkeer.

Het bestaande reliëf is eveneens een belangrijk onderdeel van het ontwerp. Door optimaal gebruik te maken van het natuurlijke terrein, worden bovengrondse constructies vermeden. Hierdoor blijven de perspectieven op de kerk en op de as Huart Hamoir, behouden.

Figure 94 - Riga, vue aérienne, situation projetée

Figuur 94 - Riga, vogelperspectief toekomstige situatie

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.7.6. Chapitre Concept architectural

Implantation du volume bâti et des accès

Le concept architectural des stations est basé sur trois principes :

- Principe de circulation : Le dimensionnement selon le nombre des voyageurs ;
- L'implantation de la station avec ses accès et ses interconnections sont spécifiques à chaque station ;
- Les organisations fonctionnelles de la station avec ses zones publiques et techniques et leurs interconnections.

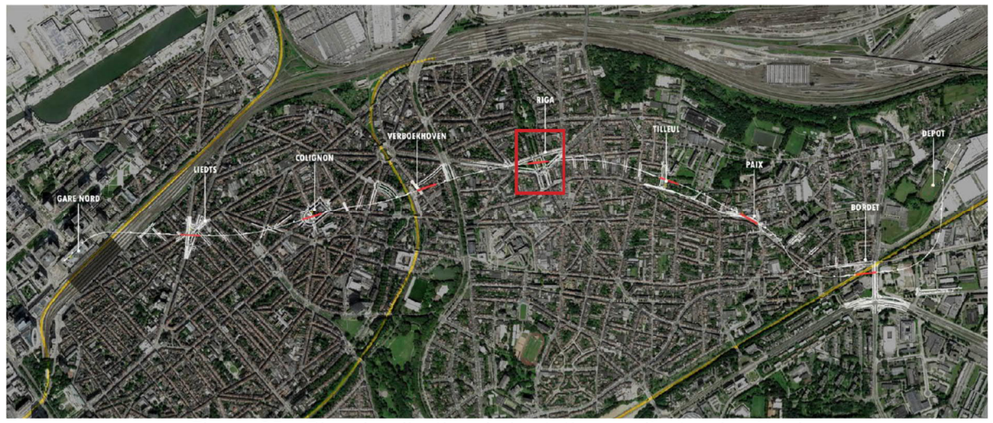


Figure 95 - Riga, localisation de la station sur l'extension Nord

La station Riga, située sur le Square François Riga, est implantée au droit d'une composition urbaine majeure. Le square François Riga est un square bruxellois connu pour ses espaces verts, présentant un ensemble naturel et urbanistique qui donne un caractère unique à l'aménagement actuel. Le square est défini par un espace rectangulaire central et deux espaces triangulaires placés de part et d'autre.

Ce square fait partie de la perspective qui part de la gare de Schaerbeek et va jusqu'à l'église Sainte-Famille en bordure de la chaussée d'Helmet. Cet axe majestueux illustre un geste architectural fort qui structure cet espace. Six arbres se trouvant sur ce square Riga sont répertoriés à l'inventaire scientifique des arbres remarquables.

Pour atténuer l'impact sur l'urbanisme et le patrimoine, l'ampleur des infrastructures d'accès souterrain doit être minimisée en les subordonnants à la composition urbaine et patrimoniale. Ainsi il faut respecter l'axe centré, les voiries transversantes, le dénivelé actuel du square, la végétation en pleine terre, les arbres remarquables, etc.

La plupart des équipements de la station sont implantés dans le secteur du rectangle central du square. Vu son caractère plus urbain, il est plus facile d'y intégrer les équipements tout en respectant les axes existants.

Les principes de conception de la station Riga, au point de vue circulation, fonctionnement interne, espaces publics et locaux techniques sont présentés ci-dessous.

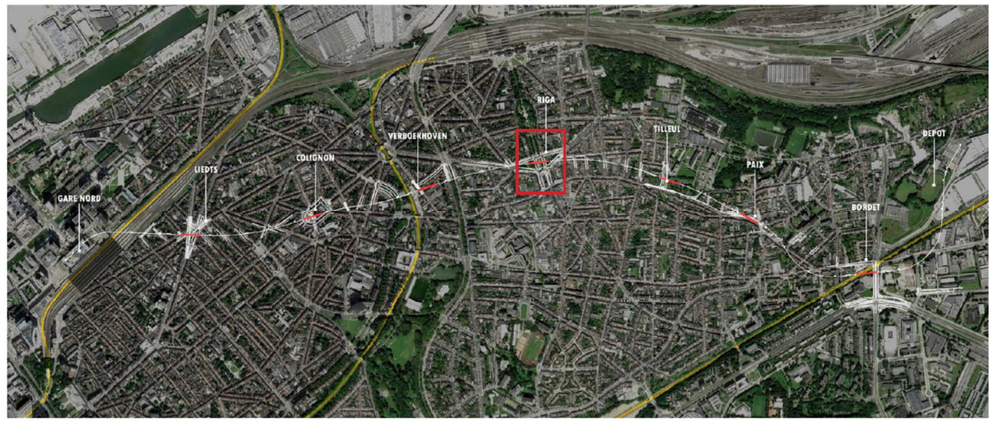
Principes de circulation

2.7.6. Hoofdstuk Architectonisch concept

Inplanting van het gebouwde volume en de toegangen

De architectonische vormgeving van de stations is gebaseerd op 3 principes:

- De verkeersstroom: dimensionering naargelang het aantal reizigers.
- De inplanting van het station met zijn toegangen en onderlinge verbindingen die eigen zijn aan elk station.
- De functionele organisatie van het station met zijn publieke - en technische zones en hun onderlinge verbindingen



Figuur 95 - Riga, ligging van het station op de uitbreiding noord

Het station Riga, gesitueerd op het François Rigaplein, bevindt zich loodrecht op een grote stedelijke compositie.
Het François Rigaplein is een Brussels plein gekend om zijn groene ruimtes en vormt een uniek urbanistisch geheel met een unieke aanleg voor natuur.
Deze openbare ruimte wordt bepaald door een rechthoekige midden zone met aan weerszijde een driehoekige ruimte. Deze openbare ruimte maakt deel uit van een perspectief dat gaat van het spoorwegstation van Schaarbeek tot aan de kerk van de Heilige Familie gelegen aan de rand van de Helmet Steenweg. Deze indrukwekkende as vormt een architecturale structurele inbreng. Zes bomen in deze ruimte staan in de wetenschappelijke inventaris aangeduid als merkwaardig.

De impact van de infrastructuur en de ondergrondse toegangen op het urbanistisch geheel wordt maximaal beperkt door het ondergeschikt te maken aan het stadsgedeelte en zijn patrimonium.
Zo blijft de centrale as, het tracé van de wegenis, het natuurlijk terrein van het stadsplein met zijn beplanting en zijn merkwaardige bomen gerespecteerd.

Het merendeel van de uitrustingen van het station wordt uitgevoerd in het centrale rechthoekige gedeelte. Gezien zijn meer stadskarakter is het eenvoudiger te integreren in dat gedeelte en tegelijkertijd de bestaande assen en perspectieven te bewaren.

De huidige nota legt de ontwerpprincipes uit voor het station Riga m.b.t. circulatie, interne werking, openbare ruimtes en technische lokalen.

Circulatieprincipes

Nombre de voyageurs

Toutes les stations sont dimensionnées selon différents scénarios de fréquentation. Le nombre de voyageurs est primordial pour dimensionner les couloirs et la largeur des escaliers. Des simulations ont été réalisées pour contrôler le flux des voyageurs. Le premier scénario se situe en 2025 avec un métro toutes les 3 minutes dans chaque sens. Les deux scénarios restants se situent respectivement en 2040 et 2080 et seront desservis par un métro toutes les 90 secondes dans chaque sens.

Le nombre de voyageurs pour la station Riga est indiqué dans le tableau ci-dessous. Les chiffres de base montrent le nombre de voyageurs à l'horizon 2025 en heure de pointe du matin. Ces chiffres sont également simulés pour 2040 et 2080.

BORDET - GARE DU NORD

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

GARE DU NORD - BORDET

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Tilleul	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Paix	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

Les principes de circulations font partis des fondamentaux dans l'élaboration d'une station de métro, ils doivent :

- Assurer le confort des passagers ;
- Fluidifier les cheminements ;
- Permettre de minimiser la signalétique.

Un certain nombre de moyens existent pour y parvenir :

- Optimaliser le nombre d'escalators ;
- Limitation du nombre de paliers ;
- Minimiser le nombre d'accès en surface ;
- Mutualiser les escaliers fixes et les escalators jusqu'au choix de destination ;
- Mettre la ligne de contrôle le plus près possible des distributeurs de tickets ;
- Compacter les circulations pour apports maximal de lumière et air neuf en puits ;

Aantal reizigers

Alle stations zijn ontworpen volgens verschillende bezettingsscenario's. Het aantal reizigers is uiterst belangrijk om de grootte van de gangen en de breedte van de trappen te bepalen. Er werden simulaties uitgevoerd om de reizigersstroom na te gaan. Het eerste scenario situeert zich in 2025 met een metro elke 3 minuten in elke richting. De twee andere scenario's situeren zich respectievelijk in 2040 en 2080 met een metro elke 90 seconden in elke richting.

Het aantal reizigers voor het station Riga staat vermeld in de tabel hieronder. De basiscijfers tonen het aantal reizigers tegen 2025 tijdens het ochtendspitsuur. Deze cijfers werden eveneens gesimuleerd voor 2040 en 2080.

BORDET - NOORDSTATION

	Basiscijfers		Aantal gebruikers 2040				Aantal gebruikers 2080			
	Dalende reizigers per 2 u naar de metro	Stijgende reizigers per 2 u naar het oppervlak	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro
Noordstation	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

NOORDSTATION - BORDET

	Basiscijfers		Aantal gebruikers 2040				Aantal gebruikers 2080			
	Dalende reizigers per 2 u naar de metro	Stijgende reizigers per 2 u naar het oppervlak	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro
Noordstation	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Linde	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Vrede	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

De circulatieprincipes zijn van fundamenteel belang bij het ontwerpen van een metrostation, zij dienen :

- Het comfort van de reizigers te waarborgen;
- De trajecten vlotter te laten verlopen;
- De signalisatie tot een minimum te beperken.

Er bestaan een aantal middelen om dit te bewerkstelligen

- Het aantal roltrappen optimaliseren;
- Het aantal bordessen beperken;
- Het aantal bovengrondse toegangen beperken;
- De vaste trappen en roltrappen bundelen tot aan de keuze van de bestemming;
- De controlelijn zo dicht mogelijk bij de ticketautomaten plaatsen;

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

- Typologie optimale escalator : franchissement de 10 m, angle de 27,3 degrés, réversible et les autres escalators selon les plans de normes type pour un franchissement moins important, angle de 30 degrés.

Implantation du volume bâti et des accès

La station Riga est la quatrième station de la nouvelle ligne Métro Nord, débutant à la Gare du Nord. La station est située à la hauteur de la place François Riga. La nouvelle ligne métro remplacera les lignes de tram 32/55.

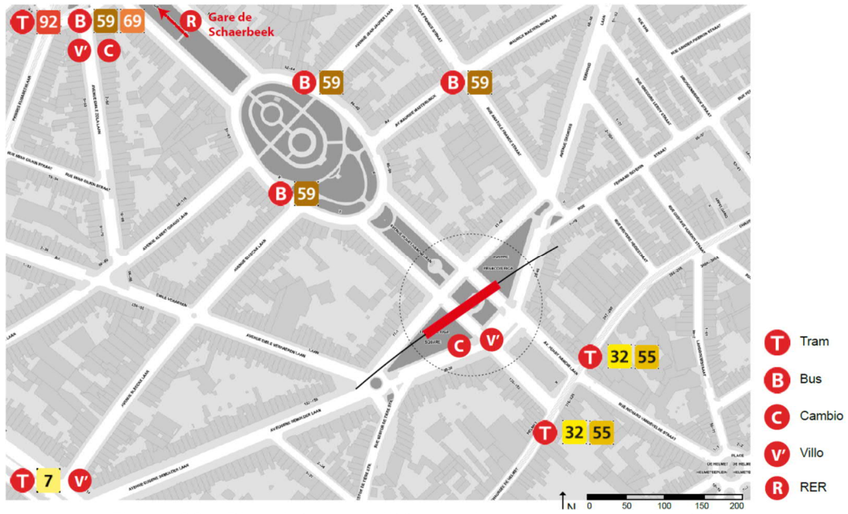


Figure 96 - Riga, intermodalité aux abords de la nouvelle station

On reconnaît une forte influence néobaroque dans le dessin de l'axe réalisé entre l'église de la Sainte Famille et la gare ferroviaire de Schaerbeek. Les deux rues parallèles longeant une allée centrale piétonne se croisant au centre autour d'un parc ovale, le dénivelé du terrain et les belles maisons de maîtres renforcent l'importance de cet axe Huart Hamoir.

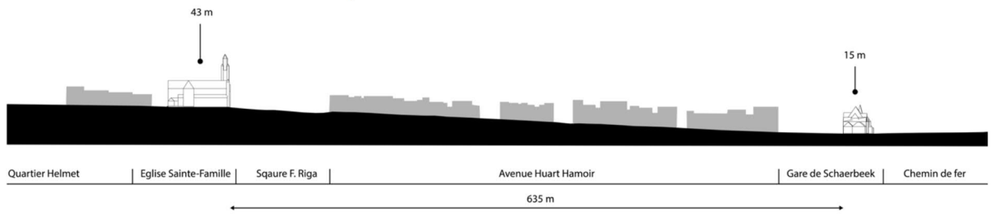


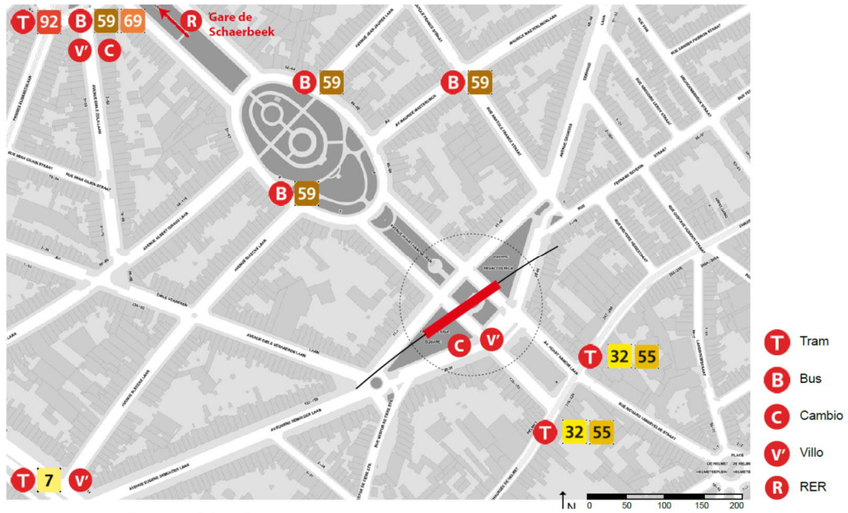
Figure 97 - Riga, plan du contexte historique

La place Riga est avant tout un lieu de loisir, un lieu de rencontre, un pont entre le quartier Huart Hamoir et le quartier Helmet. Il est donc indispensable de préserver et de respecter ce patrimoine lors de la conception de la station de métro. L'implantation de la station métro permettra non seulement de redynamiser le quartier mais aussi d'améliorer le dessin urbanistique, qui le long des années a perdu en force à cause de l'invasion de « la voiture ».

- De circulaties samenbrengen om zoveel mogelijk licht en verse lucht in het centraal volume te brengen;
- Optimale typologie voor de roltrap : overschrijding met 10 m, hoek van 27.3 graden, omkeerbaar en de andere roltrappen volgens de plannen van de typenormen voor een kleinere overschrijding met een hoek van 30 graden.

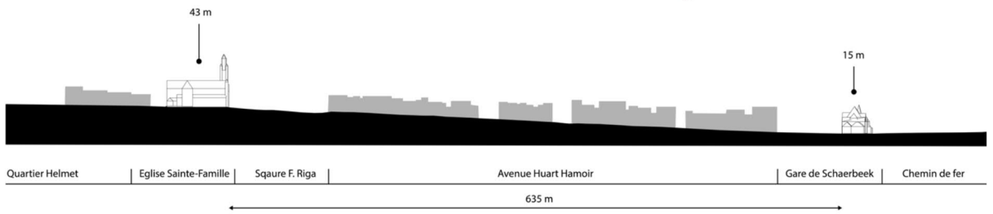
Inplanting van het gebouwde volume en de toegangen

Het station Riga is het vierde station op de nieuwe lijn Metro Noord vertrekkende vanuit het Noordstation. Het station ligt ter hoogte van het François Rigaplein. Deze nieuwe metrolijn zal tramlijn 32/55 vervangen.



Figuur 96 - Riga, intermodaliteit rond het nieuwe station Riga

In de tekening van de as tussen de kerk van de Heilige Familie en het treinstation van Schaarbeek, herkent men een sterke neobarokke invloed. De twee parallelle straten lopen langs een centrale wandeldreef en kruisen elkaar in het midden van een ovaalvormig park. Het oneffen terrein en de mooie herenhuizen benadrukken het belang van deze Huart-Hamoir-as.



Figuur 97 - Riga, Plan van de historische context

Het Rigaplein is vooreerst een ontspanningsplek, een ontmoetingsplaats, een brug tussen de Huart Hamoir- en de Helmetwijk. Het is bijgevolg uiterst belangrijk om dit patrimonium bij het ontwerp van het metrostation te vrijwaren en te respecteren. De inplanting van het metrostation zal niet alleen een nieuwe dynamiek brengen in de wijk, maar ook het stedenbouwkundige ontwerp verbeteren dat door de jaren heen aan kracht verloren was door de invasie van « de auto ».

Le relief existant en combinaison avec la volumétrie de la station souterraine nous permet d'insérer l'accès à la station sans dévaluer le dessin d'origine, en limitant l'impact en surface tout en respectant les connections existantes.

Organisations fonctionnelles de la station

La station est organisée autour de trois grandes typologies de locaux :

- La partie publique, comprenant les circulations principales, locaux commerciaux, services etc.
- Les locaux d'exploitation, associés au fonctionnement de la station.
- Les locaux techniques, comprenant les locaux électriques, ventilation/désenfumage, signalisation et communication.

L'organisation fonctionnelle entre ces espaces est commandée par des objectifs de pérennité d'efficacité, de flexibilité et de confort.

L'accès de la station sur la Place Riga se positionne du côté de l'Église Sainte Famille sur l'îlot. Des escaliers parallèles à la façade de l'Église, permettent de descendre de quelques mètres, suffisants pour accéder à un second escalier qui descend jusqu' au hall d'échange.

Une rampe séparée, parallèle à la façade de l'Eglise, permet l'accès au local vélos (90 places sécurisées et intégrées dans la station comprenant 5 places prévus pour vélos spéciaux).

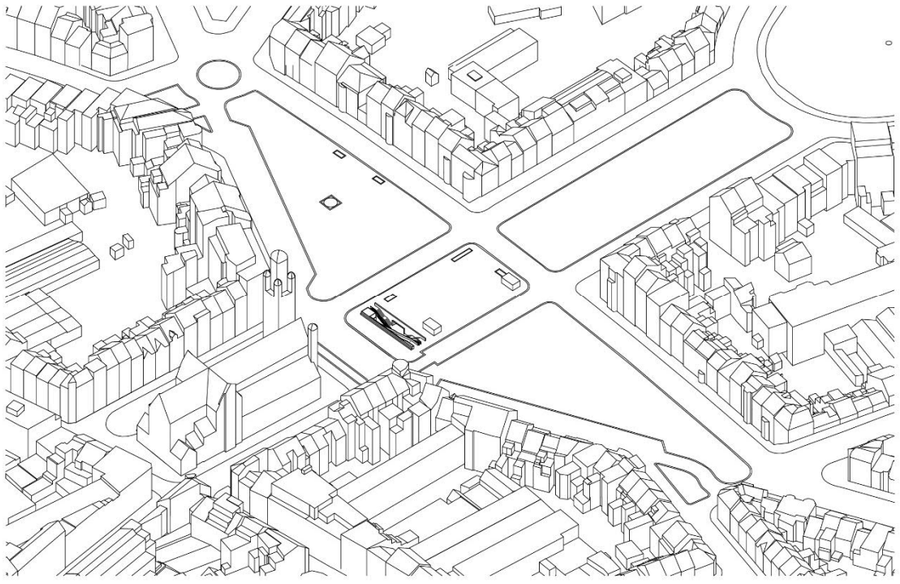


Figure 98 - Square F. Riga, Axonométrie

Het bestaande reliëf in combinatie met het ondergronds volume van het station laat ons toe om de toegang tot het station in te lassen zonder afbreuk te doen aan het originele ontwerp, waardoor wij de bovengrondse impact beperken met inachtneming van de bestaande verbindingen.

Functionele organisatie van het station

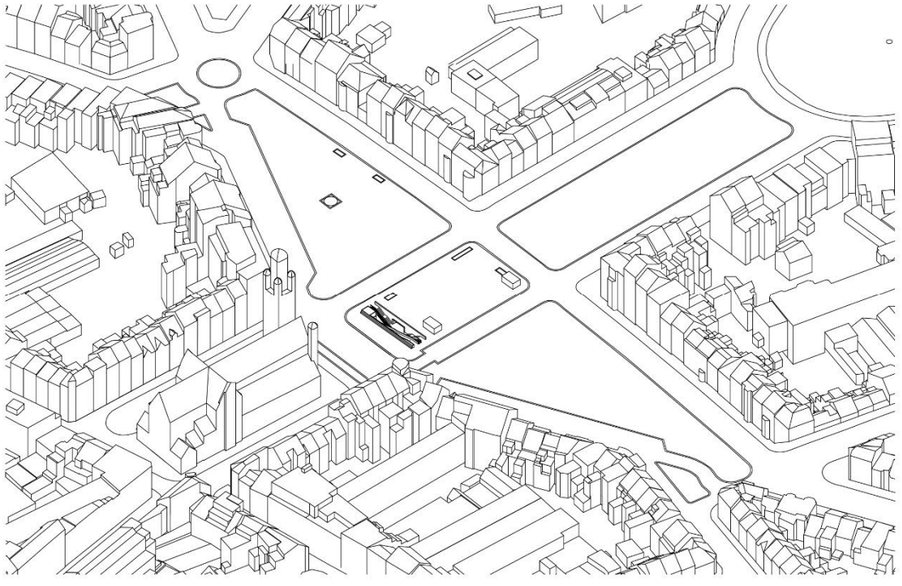
Het station is georganiseerd rond drie grote lokaaltypes :

- De publieke ruimte met inbegrip van de voornaamste circulaties, commerciële lokalen, diensten, enz.
- De exploitatielokalen, verbonden aan de werking van het station;
- De technische lokalen met inbegrip van de elektrische lokalen, ventilatie/rookafzuiging, signalisatie en communicatie.

De functionele organisatie tussen deze ruimtes wordt bepaald door volgende doelstellingen: duurzaamheid, doeltreffendheid, flexibiliteit en comfort.

Op het Rigaplein ligt de toegang tot het station in de centrale midden zone nabij de Heilige Familiekerk. Via trapgehelen die evenwijdig met de gevel van de kerk lopen, daalt men enkele meters wat voldoende is om toegang te krijgen tot een tweede trapgeheel dat naar beneden tot de inkomhal leidt.

Een afzonderlijke fietshelling (eveneens parallel aan de gevel van de kerk), leidt naar het fietslokaal (90 beveiligde plaatsen, waarvan 5 plaatsen voor speciale fietsen, die geïntegreerd zijn in het station.



Figuur 98 - F. Rigaplein, Axonometrie

Figure 99 - Riga, Simulation 3D – Accès station et rampe vélos

La station Riga est complètement réalisée en « cut & cover ». Tout est fait pour minimiser les émergences en surface et recréer à l'identique le square tel qu'il était avant la phase chantier et en replantant les arbres qui auront été enlevés en phase chantier ou en les déplaçant temporairement. Le niveau de la dalle de toiture a été abaissé pour permettre une profondeur de pleine terre suffisante pour le parc et les arbres.

Figure 100 - Riga, Simulation 3D, axe central du square de la vue vers Av. Huart Hamoir

La zone principale des quais et une grande partie des locaux techniques sont inclus dans un espace construit en profondeur, sans avoir d'influence néfaste pour les arbres en surface, car le niveau de la toiture se trouvera à au moins 6 mètres de profondeur (sous la partie triangulaire gauche du square), ce qui permettra de sauvegarder le parc actuel.

Les circulations verticales sont concentrées dans le puits principal de +/- 30m de profondeur, positionné au centre rectangulaire du square. Ces circulations (escaliers et escalators) sont parallèles à l'axe du tunnel du métro, jusqu'au niveau du hall d'échange. À partir du hall d'échange, ils changent de direction et remontent en surface dans la zone centrale du square, côté Église de la Sainte Famille.

Figuur 99 - Riga, 3D weergave, toegang station en fietshelling

Het Rigastation wordt volledig in open sleuf gerealiseerd. Alles werd in het werk gesteld om de bovengrondse infrastructuur te beperken en het uitzicht van het plein te behouden zoals voor het aanvatten van de werken door in de werffase verwijderde bomen terug aan te planten of ze tijdelijk te verplanten. Het peil van de dakplaat van het station werd verlaagd om voldoende volle gronddiepte te bekomen voor het park en de bomen.

Figuur 100 - Riga, 3D weergave, centrale as van het plein met zicht naar Huart Hamoirlaan

De perronzone en een groot deel van de technische lokalen bevinden zich in een ondergrondse ruimte, zonder nadelige invloed op de bomen van het bovenliggende park, vermits het dakpeil van het station zich op minimaal 6 meter diepte t.o.v. het maaiveld bevindt (onder de linker driehoekige ruimte van het plein), waardoor het huidige park kan behouden worden.

De verticale circulaties zijn gebundeld in de hoofdbouwput van +/- 30m diepte gesitueerd in de rechthoekige middenzone van het plein. Deze circulaties (vaste trappen en roltrappen) zijn evenwijdig georiënteerd aan de as van de metrotunnel en dit tot op het niveau van de inkomhal. Vanaf de inkomhal veranderen deze van richting om op het maaiveld in het centraal deel van het plein te eindigen, nabij de Heilige Familiekerk.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

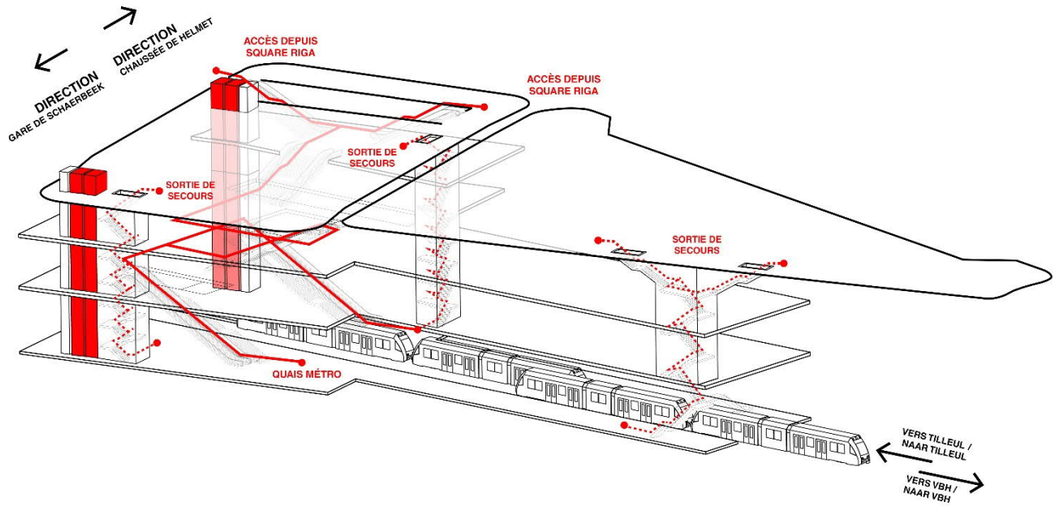


Figure 101- Riga, Schéma des circulations

La configuration de cette station nous permet de regrouper les espaces publiques et leurs circulations d'un côté de la station, pendant que les locaux techniques se concentrent sur un niveau situé au-dessus des quais. Ceci permet d'assurer une bonne lisibilité de l'espace public en limitant les croisements avec les circuits des locaux techniques. Le grand avantage de cette station est l'espace disponible.

En regroupant les locaux techniques principalement au-dessus des quais, nous libérons tout un espace sous le square central qui pourra être dédié principalement à la circulation verticale. Ce grand espace et les diagonales générées par les volumes d'escaliers mettent en valeur les vues sur différents niveaux et les éléments structurants du génie civil.

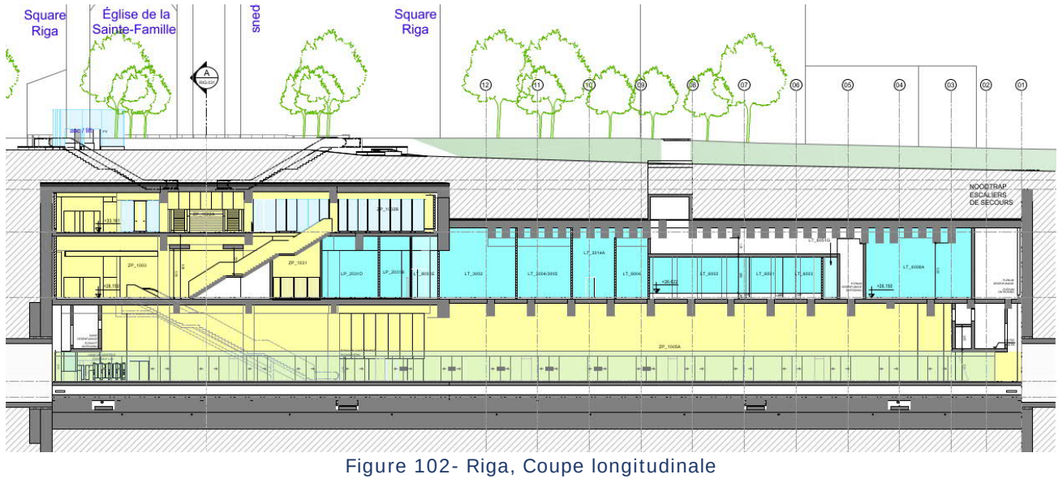
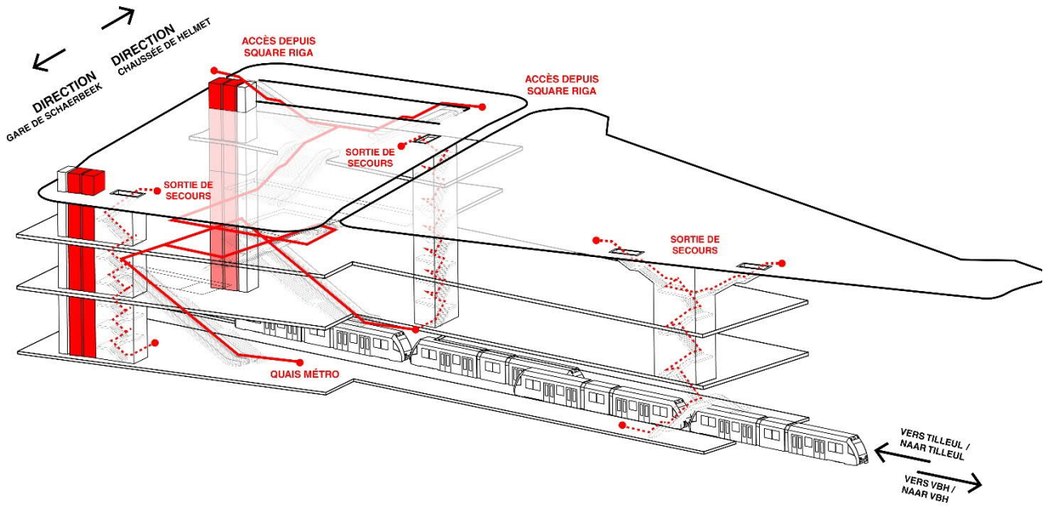


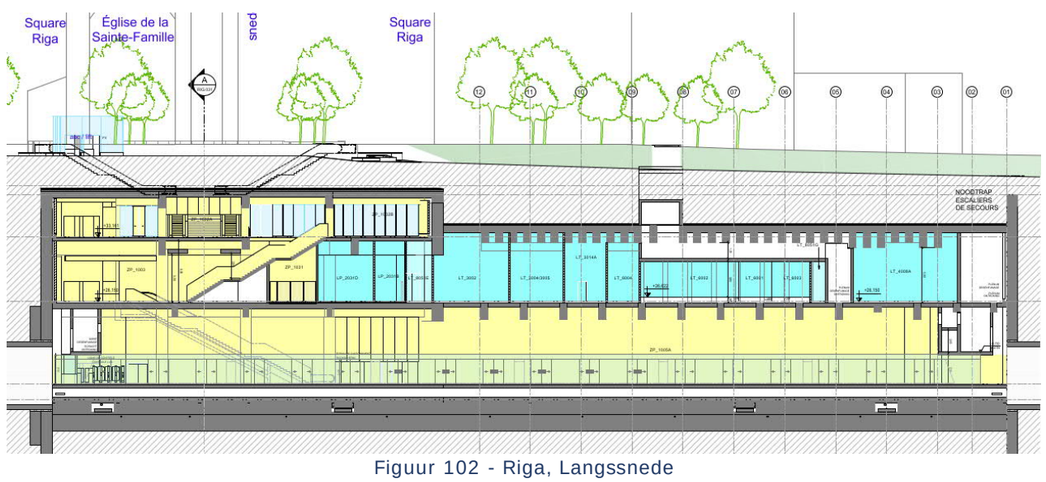
Figure 102- Riga, Coupe longitudinale



Figuur 101 - Riga, Circulatieschema

De configuratie van dit station geeft ons de mogelijkheid om de publieke ruimtes en hun circulaties te groeperen langs één zijde van het station. Hierdoor ontstaat een goede leesbaarheid van de publieke ruimte en wordt het aantal kruisingen met de circulaties van de technische ruimten beperkt.

Het grote pluspunt van dit station is de beschikbare ruimte ; door de technische lokalen hoofdzakelijk te groeperen boven de perrons is het centraal deel van het plein grotendeels beschikbaar voor de verticale circulaties. Deze grote ruimte en de richtingsveranderingen van de gebundelde trapgehelen laten waardevolle zichten toe naar de verschillende niveaus en op de structurele bouwelementen.



Figuur 102 - Riga, Langssnede

La station Riga est équipée à l'intérieur de deux modules de deux ascenseurs par quai. Les ascenseurs ont comme objectif d'assurer l'accessibilité au PMR directement vers le hall d'échange et vers les quais; un ascenseur par quai peut être utilisé par le service SIAMU en cas d'urgence. Des escaliers de secours aux extrémités des quais et les escaliers commerciaux assurent l'évacuation rapide de la station. Les escaliers de secours sont équipés d'un espace refuge PMR (voir note Sécurité).

Espace public

Le confort du voyageur est primordial pour l'organisation interne de la station. Grâce au principe des plans 'open space', il y a des vues en travers des espaces, ce qui favorise la sécurité et le contrôle. Vu la grande profondeur de la station Riga (quais à +/- 25 m de profondeur) il est important d'avoir un cheminement le plus clair et le plus direct possible.

Figure 103 - Riga, Simulation 3D, Hall d'échange, vue vers escalier principal

Le premier palier depuis la surface nous permet de mieux orienter le voyageur à son arrivée dans la station. Le positionnement de l'escalier au centre du hall donne une vue directe panoramique sur la totalité de l'espace du Hall d'échange et le cheminement voyageur à suivre. Un autre avantage de ce premier palier est la possibilité de fermer la station à ce niveau, ce qui évite d'y installer un édicule en surface ou un volet de fermeture à un niveau plus bas et plusieurs problèmes de sécurité et de contrôle.

Het station Riga is intern uitgerust met twee modules met telkens 2 liften per perron. Door deze liften wordt de toegang verzekerd voor de personen met beperkte mobiliteit en dit direct tot de inkomhal en tot de perrons; per perron kan één lift worden gebruikt door de dienst DBDMH in geval van nood. De noodtrappen aan de uiteinden van de perrons en de commerciële trapgehelen laten een snelle evacuatie van het station toe. De noodtrappen zijn voorzien van een vluchtzone voor personen met beperkte mobiliteit (zie Veiligheidsnota).

Openbare ruimtes

Het comfort van de reiziger is uiterst belangrijk voor de interne organisatie van het station. Dankzij het principe van « open space » heeft men panoramische zichten doorheen de ruimtes wat het veiligheidsgevoel en de controle ten goede komt. Gezien de grote diepte waarop het station is gebouwd (+/- 25 m) is het belangrijk om een zo duidelijk en rechtstreeks mogelijk traject te hebben.

Figuur 103 - Riga, 3D weergave, Inkomhal, zicht naar hoofdtrapgeheel

De eerste overloop onder het maaiveldniveau laat ons toe om de reiziger beter te oriënteren bij zijn aankomst in het station. Door de centrale positie van het hoofdtrapgeheel heeft de reiziger een direct panoramisch zicht op de inkomhal en de te volgen reisweg. Een ander voordeel van deze eerste overloop is de mogelijkheid om het station op dit niveau af te sluiten, waardoor een overdekt bovengronds paviljoen kan worden vermeden of een afsluitportiek op het niveau van de inkomhal, wat de veiligheid en de controle bevordert.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Figure 104- Riga, Simulation 3D, Hall d'échange, vue zone non-contrôlée

Depuis le niveau du Hall d'échange, qui représente le niveau de réception, et après être passé par la ligne de contrôle, les voyageurs entrent dans la « zone contrôlée et partent sur une longue descente (± 7m) vers la mezzanine au niveau -3. Le fait de disposer d'un grand volume nous permet de travailler avec des dénivelés importants.

Pendant leur descente les voyageurs découvriront un grand espace ou la structure met en valeur la hauteur disponible et qui permettra de voir le prochain escalier à prendre. En choisissant leur destination, les voyageurs se dirigent vers les escaliers qui mènent au niveau -4, « les Quais ».

Figure 105- Riga, Simulation 3D, Hall d'échange, vue zone contrôlée

Les cheminements d'accès des quais sont aménagés afin d'assurer la fluidité de circulation des voyageurs entrants et sortants, en évitant les risques d'encombrement et de croisement des flux. Le trajet facilite à tous les voyageurs le franchissement des dénivelés et en assure l'accessibilité aux PMR. Le traitement des quais assure aux voyageurs le confort d'attente, optimise les échanges quai-rames métro et assure le dégagement rapide des quais.

Figuur 104 - Riga, 3D weergave, Inkomhal, zicht niet-gecontroleerde zone

Vanop het niveau van de Inkomhal en na het doorlopen van de controlelijn, stappen de reizigers in de "gecontroleerde zone" en begeven zich via lange afdaling (+/- 7m) naar de mezzanine op niveau -3. Het grote beschikbare volume laat ons toe te werken met ruime niveauverschillen. Tijdens hun afdalingen ontdekken de reizigers een grote ruimte waar de structurele elementen van het station de vrije hoogtes benadrukken en waardoor de volgende te nemen trappen goed zichtbaar zijn. Na keuze van hun bestemming begeven de reizigers zich naar de trappen welke leiden tot "de perrons" op niveau -4.

Figuur 105 - Riga, 3D Weergave, Inkomhal, zicht gecontroleerde zone

De toegangstrajecten naar de perrons zijn zodanig ingericht dat zij een vlotte circulatie van de inkomende en uitgaande reizigers toelaten en waarbij het risico op opstopping en kruising van de verschillende reizigersstromen wordt vermeden. Het traject vergemakkelijkt voor de reizigers het overbruggen van de niveauverschillen en er is voor gezorgd dat personen met een beperkte mobiliteit toegang tot het station hebben. De inrichting van de perrons is bedoeld om de reizigers het nodige comfort te bieden tijdens het wachten maar ook om de uitwisseling van

Le dimensionnement des espaces publics est calculé et simulé sur base des flux des différents voyageurs pendant l'exploitation commerciale et lors de l'évacuation des stations.

Locaux techniques

L'organisation interne de la station prévoit deux circuits distincts. Un circuit public et un circuit technique. Les zones techniques sont insérées dans la station, dans des espaces non accessibles au public. L'utilisation de sas et de couloirs d'accès aux locaux techniques permet de limiter le nombre de portes donnant sur les espaces publics.

L'implantation et le regroupement des locaux techniques prennent en compte les fonctions des différents locaux. Un regroupement des locaux selon les différents services est maintenu, p.e. le local pour les services externes comprend les antennes GSM, Proximus, le support pour les tableaux publicitaires,...

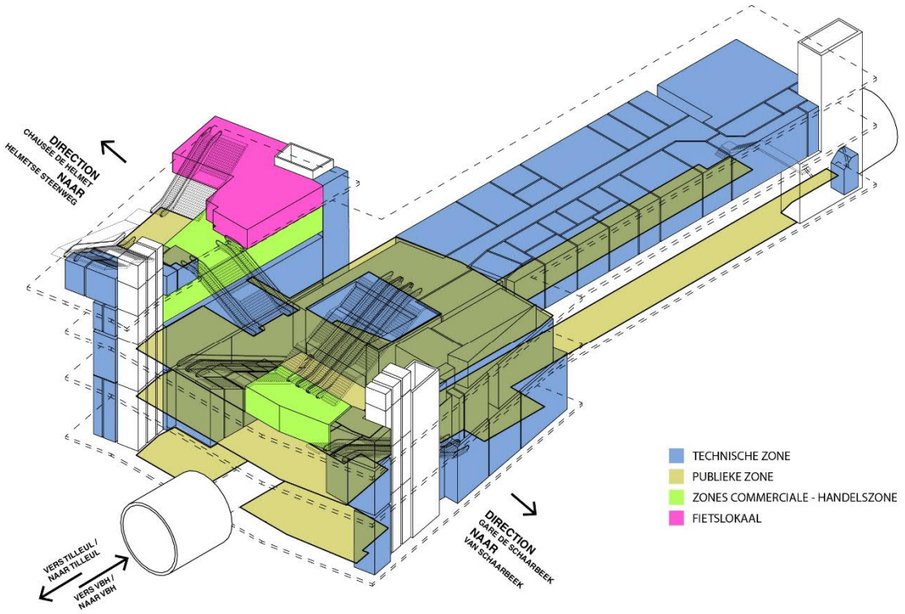


Figure 106- Riga, visualisation 3D des locaux techniques

Les locaux techniques sont regroupés en zones par niveau. De cette manière nous libérons l'espace central qui sera dédié aux voyageurs. Les locaux techniques ont été disposés pour permettre un renouvellement ou changement d'équipement dans de bonnes conditions. Les escalators à partir du niveau « choix de destination » pourront être évacués par le haut et les équipements (poste de transformation, ventilation, désenfumage, signalisation etc.) et escalators du niveau quai pourront eux être évacués et remplacés par les rails.

La conformité des locaux au Référentiel des locaux Techniques STIB a été réalisée afin de garantir le respect des exigences du futur exploitant.

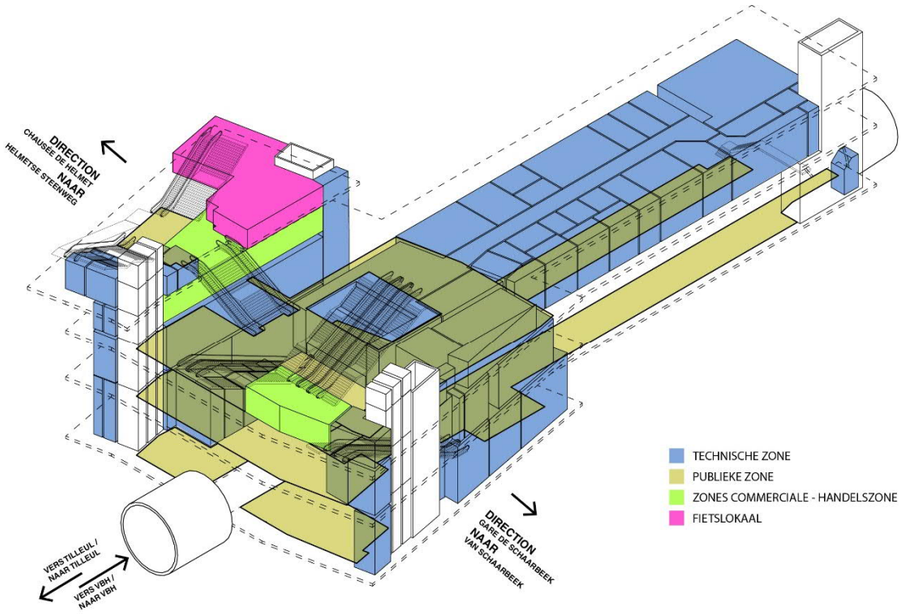
de perrons-metrostellen te optimaliseren en tenslotte, om het vlot vrijmaken van de perrons te verzekeren.

De dimensionering van de openbare ruimtes is berekend en gesimuleerd op basis van de verschillende reizigersstromen gedurende de commerciële uitbating en tijdens de evacuatie van de stations.

Technische lokalen

De interne organisatie van het station voorziet twee aparte trajecten. Een openbaar - en een technisch traject. De technische zones bevinden zich in ruimtes die niet toegankelijk zijn voor het publiek. Door sassen en gangen te voorzien voor de toegang tot de technische ruimtes kan het aantal deuren dat toegang geeft tot de openbare ruimtes, worden beperkt.

De inplanting en de hergroepering van de technische lokalen houden rekening met de verschillende functies van de lokalen. Een hergroepering van de lokalen volgens de verschillende diensten, blijft behouden, b.v. het lokaal voor de externe diensten omvat de GSM antennes, Proximus, de steunen voor reclameborden, ...



Figuur 106 - Riga, 3D weergave van de technische lokalen

De technische lokalen zijn gegroepeerd in zones per niveau. Zo wordt het centrale gedeelte vrijgemaakt dat bestemd is voor de reizigers.
De technische lokalen werden zo geplaatst dat zij elke vernieuwing of verandering van de apparatuur in goede omstandigheden mogelijk maken. De roltrappen van het niveau "keuze van de bestemming" kunnen ontruimd worden langs boven en de uitrustingen (hoogspanningscabine, ventilatie, ontroking, signalisatie enz.) en de roltrappen op perronniveau zullen ontruimd en vervangen kunnen worden via de sporen.

2.7.7. Chapitre Chantier

2.7.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier

L'implantation de la zone de chantier pour la station Riga est illustrée ci-dessous, encadrée par un trait jaune. Il s'agit de la zone centrale et Sud-Ouest du Square François Riga où seront exécutées les boîtes centrale et Ouest en fouille ouverte.

Les voies et le sens de la circulation autour de la zone chantier en phase temporaire sont schématisés par les flèches rouges sur la figure ci-dessous, tandis que les accès à la zone chantier sont schématisés par les flèches en vert. On note la zone réservée en rouge pour les arbres remarquables.

Une zone de circulation piétonne est prévue autour du chantier et de l'église St Famille, la circulation des cyclistes sera aussi facilitée autant que possible et une signalétique sera prévue en conséquence. Les circulations des logements ainsi que des commerces resteront accessibles à tout moment du chantier. Ces points seront pris en considération lors du chantier et les plans et/ou coupes de mobilité seront soumis à la commission régionale via OSIRIS.

Figure 107- Riga, implantation chantier, emprise chantier, accès et exutoires

De lokalen werden in overeenstemming gebracht met de Referentiegids voor technische lokalen van de MIVB om te garanderen dat ze voldoen aan de eisen van de toekomstige exploitant.

2.7.7. Hoofdstuk Werf

2.7.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf

De inplanting van de werfzone voor het Rigastation staat in de afbeelding hieronder in het geel omkaderd. Het gaat om de centrale en Zuid-West zone van het François Rigaplein waar het centrale en westelijke volume in een open sleuf zullen uitgevoerd worden.

De sporen en de verkeersrichting rond de werfzone, tijdens de tijdelijke fase, worden weergegeven door de rode pijlen in de afbeelding hieronder. De toegangen tot de werfzone worden weergegeven door de groene pijlen. De rode vlak vertegenwoordigen de zone met de opmerkelijke bomen.

Rond de werf en de Heilige-Famillekerk is een voetgangerszone voorzien; ook het fietsverkeer zal zoveel mogelijk worden vergemakkelijkt en er zal voor de nodige bewegwijzering worden gezorgd. De circulatie voor woningen en winkels zal tijdens de werkzaamheden te allen tijde behouden blijven. Met deze punten zal rekening worden gehouden tijdens de bouwfase en de mobiliteitsplannen en/of secties zullen via OSIRIS aan de gewestelijke commissie worden voorgelegd.

Figuur 107 - Riga, werfinplanting, werfinname, toegangen en afvoeren

2.7.7.2. Phases de construction principales

Phase I : Travaux préparatoires – concessionnaires

Un état des lieux est prévu au cahier des charges pour l'ensemble des constructions et ouvrages se trouvant à l'intérieur de la zone pouvant être influencée par l'exécution des travaux.

De façon à pouvoir réaliser les puits de la station Riga, des travaux préparatoires sont nécessaires. Ils consistent en :

- Aménagements pour la déviation des voiries pour la phase temporaire,
- La déviation de conduites d'égouttage existantes qui croisent les puits en fouille ouverte. Il s'agit en particulier de deux collecteurs en béton qui croisent la boîte dans le sens de la longueur,
- La déviation des câbles haute tension et autres existants qui croisent les boîtes en fouille ouverte,
- La déviation de tous les éventuels autres impétrants qui croisent la boîte en fouille ouverte,
- L'enlèvement des arbres existants situés dans l'emprise des deux puits (puits central et puits Ouest),
- La conservation, ou la transplantation des arbres remarquables ainsi que les autres arbres situés dans ou à proximité de la zone de chantier,
- La démolition de la voirie et ouvrages existants situés sur l'emprise des deux puits.

Travaux de déviations des concessionnaires

Les concessionnaires qui traversent l'emprise de la boîte seront déviés par le Nord (rue Sq. François Riga) et par l'Est (avenue Huart Hamoir). Les câbles haute tension d'Elia et les câbles de Proximus seront dévies vers le trottoir nord de la rue Sq. François Riga. Le réseau électrique Sibelga et de télécom de Telenet et Proximus seront déviés par l'Est par l'avenue Huart Hamoir. La nouvelle position des concessionnaires pendant les travaux préparatoires sera la situation définitive après la construction de la station, à l'exception du nouveau réseau électrique pour l'éclairage de la place Riga.

Phase II : Travaux généraux génie civil

Description des travaux

Après réalisation des travaux préparatoires listés au paragraphe précédent, le nivellement de la zone de chantier est réalisé, où une couche en béton maigre servira de plateforme de travail, et où des voiries provisoires pour la circulation dans la zone chantier seront réalisées. Ensuite, la phase d'exécution des parois moulées et des barrettes pourra démarrer, suivie de l'excavation de la boîte de la station. Pour les deux boites (boite centrale et boite Ouest), les dalles de toiture seront exécutées avant l'excavation des puits (réalisation des deux boites en Stross), de façon à libérer la surface au plus vite, et dans le but d'engager les travaux d'aménagements de surface directement. Seule une ouverture chantier sera prévue dans la boite centrale. Celle-ci sera fermée définitivement à la fin des travaux GC.

L'évacuation des déblais par voie routière se fera de préférence par l'accès 1, c'est-à-dire par la rue du square François Riga et par l'avenue Eugène Demolder. De là, le boulevard Lambermont sera rapidement atteint.

2.7.7.2. Belangrijkste bouwfasen

Fase I : Voorbereidende werken - concessiehouders

In het bestek is een plaatsbeschrijving opgenomen van alle gebouwen en constructies binnen de zone die door de uitvoering van de werkzaamheden kunnen worden beïnvloed.

Om de schachten van het Rigastation te kunnen uitvoeren, dienen er voorbereidende werken te worden gerealiseerd, nl. :

- Inrichtingen voor de tijdelijke omleiding van het wegennet tijdens de tijdelijke fase,
- Verlegging van de bestaande riolering die de schachten in open sleuf kruist. Het gaat met name om twee betonnen collectors die het volume in de lengte kruisen,
- Verlegging van de bestaande hoogspannings- en andere kabels die de volumes in open sleuf kruisen.
- Verlegging van alle andere nutsleidingen die het volume van het station in open sleuf kruisen.
- Verwijderen van de bestaande bomen die zich op het gebied van de twee schachten (centrale - en westelijke schacht) bevinden.
- Het behouden of eventueel verplanten van de opmerkelijke bomen, evenals andere bomen die zich dicht bij de bouwplaats bevinden,
- Het opbreken van de weg en de bestaande kunstwerken op de inname van de twee schachten.

Omleidingswerkzaamheden van de concessiehouders

De concessiehouders die de innamezone doorkruisen, zullen worden omgeleid naar het noorden (François Rigaplein) en naar het oosten (Huart Hamoirlaan). De hoogspanningskabels van Elia en de kabels van Proximus zullen worden omgeleid naar het noordelijke voetpad van het François Rigaplein. Het elektriciteitsnet van Sibelga en het telecommunicatienetwerk van Telenet en Proximus zullen naar het oosten worden omgeleid via de Huart Hamoirlaan. De nieuwe ligging van de concessiehouders tijdens de voorbereidende werkzaamheden zal de definitieve ligging zijn na de bouw van het station, met uitzondering van het nieuwe elektriciteitsnet voor de verlichting van het Rigaplein.

Fase II : algemene civieltechnische werken

Omschrijving van de werken

Na de uitvoering van de hierboven opgelijste voorbereidende werken, wordt de nivellering van de bouwplaats gerealiseerd, waarbij een magere betonlaag als werkplatform zal dienen en waar tijdelijke verkeerswegen ingeplant zullen worden voor het verkeer binnen de werfzone. Vervolgens kan men van start gaan met de uitvoering van de diepwanden en de barretten gevolgd door het uitgraven van het volume van het station. Voor de twee volumes (centraal – en westelijk volume) worden de dakplaten vóór de uitgraving van de schachten uitgevoerd (uitvoering van de twee volumes in Stross) om het oppervlak zo snel mogelijk vrij te maken en onmiddellijk van start te gaan met de bovengrondse inrichtingswerken. Er zal enkel een werftoegang voorzien worden in het centrale volume. Deze zal definitief afgesloten worden op het einde van de civieltechnische werken.
Het afvoeren van de uitgegraven grond zal bij voorkeur langs toegang 1 gebeuren, d.w.z. via de straat van de François Rigasquare en via de Eugène Demolderlaan. Vandaar zal men snel op de Lambertmontlaan geraken.

Une illustration du plan d'installation chantier pour la construction de la station Riga est donnée ci-dessous. Ce plan est indicatif et est susceptible d'évoluer en fonction des discussions avec les entreprises.

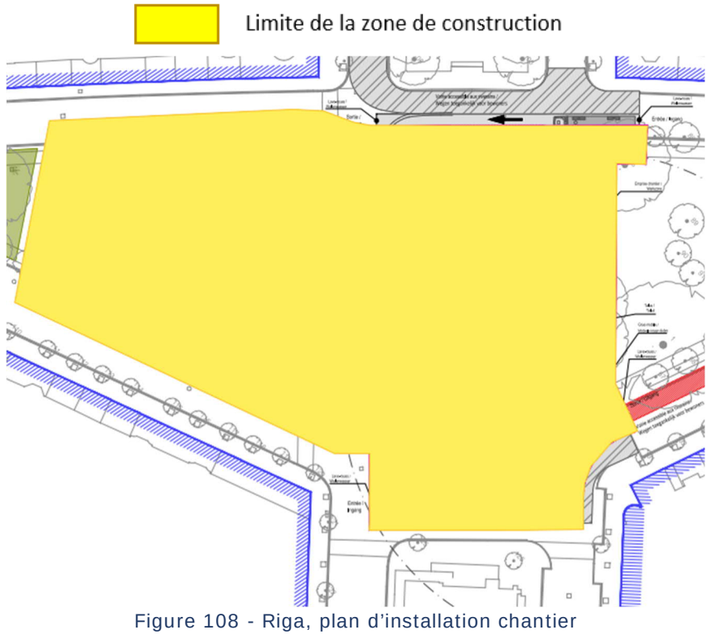


Figure 108 - Riga, plan d'installation chantier

2.7.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives

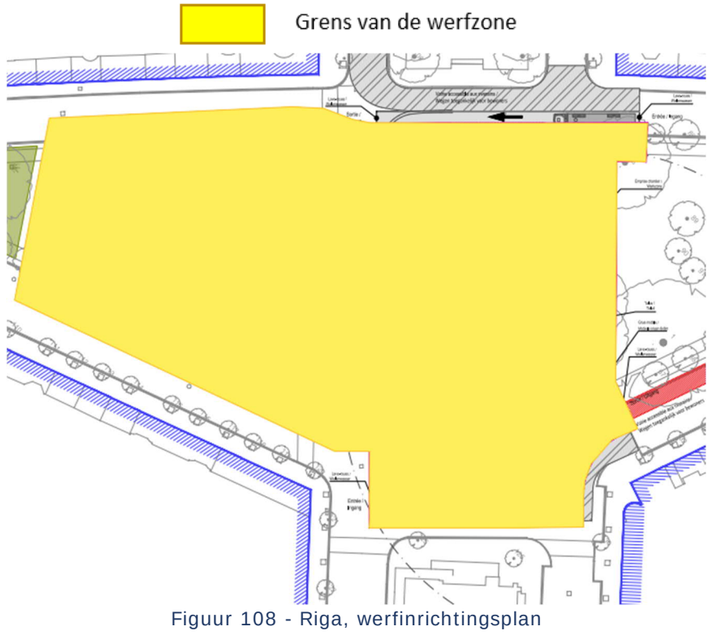
Les études préliminaires ainsi que les études d'exécution ont pour but de minimiser l'impact sur les environs. Des mesures spécifiques seront mises en place pour veiller à la bonne exécution, comme le monitoring, les mesures de compensation et de confortement. Des clauses spécifiques seront prévues dans les différents cahiers des charges des différents lots de manière à garantir la protection des infrastructures environnantes durant l'exécution des travaux.
Une étude de sensibilité complète sera réalisée par l'entreprise en charge des travaux, des mesures restrictives et conservatoires seront imposées pour les phases d'exécution.

La gestion des nuisances liées à la mise en œuvre sur l'ensemble des environnants sera intégrée au sein du projet lors de la rédaction des cahiers des charges. Divers monitorings (nuisances acoustiques, influence structurelle des stations et du tunnel,…) seront réalisés. Il est nécessaire dans ce genre de projet, de connaître, en temps réel, l'impact lié aux travaux sur les avoisinants.

Nuisances liées au trafic chantier ; approvisionnement et évacuation :

Un programme de gestion des moindres nuisances est rédigé et incorporé dans le cahier des charge Lot 3 (Génie Civil des stations et du tunnel). L'application de ce programme sera suivie par le gestionnaire de l'environnement de Beliris ainsi que par la gestionnaire des nuisances de l'entreprise générale.

Een afbeelding van het werfinrichtingsplan voor het station Riga vindt u hieronder. Dit plan is ter informatie en onderhevig aan wijzigingen i.f.v. de besprekingen met de ondernemingen.



Figuur 108 - Riga, werfinrichtingsplan

2.7.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen

Zowel de voorbereidende studies als de uitvoeringsstudies zijn erop gericht de gevolgen voor de omgeving tot een minimum te beperken. Er zullen specifieke maatregelen worden genomen om een goede uitvoering te waarborgen, zoals toezicht en, compensatie- en versterkende maatregelen. In de verschillende bestekken van de verschillende percelen zullen specifieke clausules worden opgenomen om de bescherming van de omliggende infrastructuur tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te garanderen.
Er zal een volledige sensibiliteitsstudie worden uitgevoerd door de onderneming belast met de uitvoering van de werken, en er zullen beperkende en beschermende maatregelen worden opgelegd voor de uitvoeringsfasen.

Het beheer van de met de uitvoering van het project samenhangende hinder voor de omgeving zal in het project worden geïntegreerd bij de opstelling van het bestek. Er zullen verschillende monitoringactiviteiten worden uitgevoerd (geluidshinder, structurele invloed van de stations en de tunnel, enz). Bij dit soort projecten is het noodzakelijk om in real time te weten wat de gevolgen van de werkzaamheden voor de omgeving zijn.

Hinder gelinkt aan het werfverkeer; de bevoorrading en de evacuatie

Er wordt een minder hinder programma opgesteld en opgenomen in het bestek voor Perceel 3 (civieltechnische werken van de stations en de tunnel). De toepassing van dit programma zal worden opgevolgd door de milieuverantwoordelijke van Beliris en door de minder hinderverantwoordelijke van de hoofdaannemer.

La coordination des chantiers sera assurée via le cadre légal, l'Ordonnance du 3 mai 2018 relative aux chantiers en voirie publique, Titre 2. A la demande de la Commission de Coordination de Chantier, Beliris, Maitre d'Ouvrage délégué du projet de l'extension du Métro 3 Nord-Bordet, a accepté le rôle d'hyper-pilote pour une zone qui comprend la Gare du Nord, les futures stations métro et les quartiers avoisinant et qui s'étend sur 4 communes : Ville de Bruxelles, Saint-Josse, Evere, Schaerbeek. Dans sa mission d'hyper-pilote, Beliris coordonnera tous les chantiers impactant dans cette zone d'hyper-coordination, à savoir :

1. Le développement d'une vue d'ensemble des chantiers et ses perturbations prévisibles
2. La proposition des mesures d'accompagnement afin de garantir la viabilité de la voirie, notamment via des plans de circulation, de la signalisation, des phasages, des outils de communication, d'une présence policière, des alternatives…
3. La concertation entre les différents acteurs

Beliris travaillera en collaboration étroite avec les communes, les impétrants, les zones de police, la Région (y-compris la STIB), la Commission de Coordination de Chantier pour assurer son rôle d'hyper-pilote.

Problématique :

- L'approvisionnement du chantier

Mesures :

- Tout d'abord, en ce qui concerne l'évacuation des déblais, un préacheminement routier sera limité au maximum (une partie de l'évacuation des déblais pourrait être réalisé via le tunnel vers le dépôt de Haren) et se fera via l'Avenue Demolder à l'Ouest du chantier, pour rejoindre le boulevard Lambermont le plus rapidement et directement possible. Ensuite, une zone de stockage pour la décantation et l'analyse des déblais sera prévue en dehors de l'emprise, de façon à connaitre en amont la destination idéale de ceux-ci et de permettre leur réutilisation éventuelle comme remblais sur place, ou d'optimiser leur valorisation en dehors du site.
- Concernant les approvisionnements et évacuation des autres matériaux et matériels, les itinéraires des véhicules seront établis à l'avance et compte tenu des transports de et vers les autres chantiers/stations. Le charroi de chantier empruntera un itinéraire permettant un rabattement rapide via l'Avenue Demolder à l'Ouest du chantier, pour rejoindre le boulevard Lambermont. Le trajet exact dépendra de la situation aux alentours en phase chantier (voiries fermées, en travaux, changement de sens,…). Nous préconisons de réaliser l'étude de ces itinéraires optimaux sur base d'un modèle de simulation de trafic permettant de réduire au maximum les nuisances sur la mobilité des approvisionnements et évacuations. En règle générale, les livraisons de matériaux doivent être organisées et planifiées de manière à ne causer qu'un minimum de nuisances au voisinage. La livraison des matériaux est strictement limitée du lundi au vendredi et ce, uniquement entre 10h00 et 15h00 à l'exception des livraisons de bétons. L'évacuation des matériaux n'est autorisée que du lundi au vendredi entre 7h00 et 19h00 ;
- Maximiser les quantités de déblais évacués par le tunnel, plutôt qu'en surface

Nuisances pour les riverains : vibrations, bruit et pollution de l'air liées aux activités du chantier

Problématique :

De coördinatie van de werven zal worden verzekerd via het wettelijke kader, nl. de Ordonnantie van 3 mei 2018, titel 2 betreffende werven op de openbare weg. Op vraag van de coördinatiecommissie voor de werven heeft Beliris, gedelegeerd projectleider van het uitbreidingsproject Metro 3 Noord-Bordet, de rol van hyperpiloot aanvaard voor een gebied dat het Noordstation, de toekomstige metrostations en de omliggende wijken omvat en dat zich uitstrekt over 4 gemeenten: Stad Brussel, Sint-Joost, Evere en Schaarbeek. In zijn missie als hyperpiloot zal Beliris alle bouwplaatsen die een impact hebben op deze hypercoördinatiezone, coördineren, namelijk:

1. De uitwerking van een overzicht van de werven en de daarmee samengaande te verwachten verstoringen.
2. Het voorstellen van begeleidende maatregelen om de leefbaarheid van de rijweg te garanderen, m.n. via verkeersplannen, bewegwijzering, fasering, communicatiemiddelen, aanwezigheid van politie, alternatieven, enz.
3. Overleg tussen de verschillende actoren

Beliris zal nauw samenwerken met de gemeenten, de nutsbedrijven, de aannemers, de politiezones, het Gewest (met inbegrip van de MIVB) en de Commissie voor de Coördinatie van de Werven om haar rol als hyperpiloot te vervullen.

Probleemstelling :

- De aanvoer op de werf

Maatregelen :

- Vooreerst wat de evacuatie van de grondspecie betreft, zal voortransport over de weg zoveel mogelijk beperkt worden (een deel van de evacuatie zou via de tunnel naar de stelplaats van Haren kunnen gebeuren) en zal via de Demolderlaan ten westen van de werf gebeuren om zo snel en rechtstreeks mogelijk de Lambermontlaan te bereiken. Daarna, wordt een tijdelijke stockagezone buiten de innamezone voorzien voor het bezinken en analyseren van de graafspecie teneinde vooraf de ideale bestemming hiervoor te zoeken en de graafspecie eventueel ter plaatse te hergebruiken als opvulling of de valorisatie ervan buiten de zone te optimaliseren.
- Wat de aanvoer en de evacuatie van andere materialen en apparatuur betreft, zullen de reisroutes van de voertuigen op voorhand vastgelegd worden rekening houdend met de transporten en routes van en naar de andere werven/stations. De werfvoertuigen zullen een traject volgen dat een snelle afvoer naar de Lambermontlaan mogelijk maakt via de Demolderlaan ten westen van de werf. De precieze route zal echter afhangen van de situatie in de omgeving tijdens de bouwfase (wegen afgesloten, in aanbouw, verandering van rijrichting, enz.). Wij adviseren om het onderzoek naar deze optimale reisroutes op basis van een model voor verkeerssimulatie te verrichten om de hinder die de aanvoer/de evacuatie op de mobiliteit teweegbrengt, te verminderen. Doorgaans moeten de leveringen van materialen zodanig worden georganiseerd en gepland dat zij zo weinig mogelijk overlast voor de buurt veroorzaken. De levering van materialen is strikt beperkt van maandag tot vrijdag en alleen tussen 10.00 uur en 15.00 uur, met uitzondering van de levering van beton. De afvoer van materialen is enkel toegestaan van maandag tot vrijdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur;
- De hoeveelheid graafspecie die via de tunnel geëvacueerd moet worden, maximaliseren i.p.v. bovengronds af te voeren.

Hinder voor de omwonenden : trillingen, lawaai en luchtvervuiling gelinkt aan de werfactiviteiten.

Probleemstelling :

- Sur le chantier, la plus grande partie des nuisances sonores sont générées d'une part par les engins, machines, outils et équipements de chantier, et d'autre part par les camions de transport (déplacements, livraisons, chargements).
- Généralement, on considère que les engins de chantiers et équipements techniques annexes ont une puissance acoustique moyenne de 100 dB(A). A hauteur de la voirie et des habitations environnantes, le niveau acoustique perçu devra respecter le seuil maximal autorisé, déterminé en concertation avec la commune.
- A Riga, des habitations prestigieuses sont situées autour du chantier, à moins de 20 m de distance.
- En outre, le passage régulier de charrois de chantier pour l'évacuation et l'approvisionnement du chantier provoque également un risque de nuisance sonore, surtout durant les phases d'excavations.
- Dès lors, les mesures suivantes seront prises pour réduire les nuisances sonores :

Mesures :

- Placer les équipements techniques annexes du chantier les plus bruyants (compresseurs, groupes électrogènes, etc.) à l'intérieur d'une zone isolée (capotage), et le plus loin possible des habitations et commerces environnants,
- Limiter le passage au maximum sur les voiries le long des habitations
- Limitation de la vitesse de circulation, tant pour la circulation locale (30 km/h maximum) que pour les transports de livraison chantier / évacuations
- Utilisation de machines et équipements portant le marquage CE attestant le respect de niveaux sonores admissibles.
- Mise en place de clôtures de chantier autour du chantier. Ces clôtures temporaires seront des écrans acoustiques robustes et suffisamment hauts pour permettre de limiter les nuisances sonores à un niveau acceptable pour les riverains et éviter le passage de poussières. Elles seront de structure et de couleur uniformes, résistantes aux intrusions et au climat extérieur. La clôture de chantier est composée d'un enchaînement de panneaux en bois résistants à l'eau et pourvus d'une couche de couverture en époxy (d=min 24 mm) avec une hauteur uniforme (variable en fonction de l'endroit). Les panneaux sont dotés sur le dessus d'un bord faisant saillie obliquement vers l'extérieur (angle de 45 °) de moins de 30 cm sous lequel est fixé l'éclairage à LED.

2.7.8. Chapitre Sécurité

La station doit répondre aux exigences reprises dans l'annexe 2/1 Bâtiments bas de l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les nouveaux bâtiments doivent satisfaire.

La réglementation, combinée avec une approche Fire Safety Enigeering a menée aux mesures dans les domaines de sécurité suivants:

- Les issues de secours consistent en :
  - quatre escaliers de secours compartimentés qui se trouvent aux extrémités de chaque quai
  - les escaliers et escalators principaux
- Accès pour les services de secours :
  Les services de secours disposent des ascenseurs équipés comme 'ascenseur pompiers'.
- La station doit être conforme à l'AR, incluant l'annexe 5/1 (réaction au feu des matériaux).
- La station dispose d'un système de détection incendie généralisé suivant la norme S21-100-1.

- Op de werf wordt de grootste hinder veroorzaakt door het lawaai dat enerzijds gegenereerd wordt door de toestellen, machines, gereedschappen en werfuitrustingen en anderzijds door de vrachtwagens (verplaatsingen, leveringen, laden).
- Over het algemeen wordt ervan uitgegaan dat de apparatuur en de aanverwante technische uitrustingen een gemiddeld geluidsvermogen van 100 dB (A) produceren. Ter hoogte van de wegenis en de omliggende woningen dient het waargenomen akoestisch niveau te voldoen aan de maximaal toegestane drempelwaarde, bepaald in overleg met de gemeente ;
- In Riga bevinden de woningen zich rond de werf, op minder dan 20 m afstand.
- Bovendien kan de regelmatige doortocht van werfvoertuigen voor de evacuatie en de aanvoer voor de werf geluidshinder veroorzaken, voornamelijk tijdens de uitgravingsfases.
- Zodoende dienen volgende maatregelen getroffen te worden om de geluidsoverlast te verminderen :

Maatregelen :

- De meest lawaaierige bijkomende technische uitrustingen van de werf (compressors, elektrogeengroepen, enz.) binnen een geïsoleerde zone plaatsen (overkapping) en zo ver mogelijk van de omliggende woningen en handelszaken.
- De doorgang op de wegen langs de woningen, zoveel mogelijk beperken.
- Beperken van de verkeerssnelheid, zowel voor het plaatselijke verkeer (maximum 30km/u) als voor de transporten voor de aanvoer en afvoer van de werf.
- Gebruik maken van machines en uitrustingen met een CE-attest waaruit blijkt dat de toelaatbare geluidsniveaus nageleefd worden.
- Plaatsen van omheiningen rond de werf. Deze tijdelijke omheiningen zijn stevige akoestische schermen die voldoende hoog zullen zijn om de geluidshinder voor de buurtbewoners tot een aanvaardbaar niveau te herleiden en het stof tegen te houden. De omheiningen moeten uniform van structuur en kleur zijn, bestand tegen indringing en tegen het buitenklimaat. De omheining van de bouwplaats bestaat uit een opeenvolging van waterbestendige houten panelen met een epoxy deklaag (d=min 24 mm) met een uniforme hoogte (variabel naargelang van de plaats). De panelen hebben aan de bovenzijde een rand die minder dan 30 cm schuin naar buiten uitsteekt (hoek van 45°), waaronder de LED-verlichting is bevestigd.

2.7.8. Hoofdstuk Veiligheid

Het station moet voldoen aan de vereisten opgenomen in bijlage 2/1 Lage gebouwen van het K.B. van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen;

De reglementering samen met een Fire Safety Engineering aanpak heeft geleid tot volgende maatregelen op het vlak van veiligheid :

- De nooduitgangen bestaan uit :
  - vier gecompartimenteerde noodtrappen die zich aan de uiteinden van elk perron bevinden
  - de hoofdtrappen en -roltrappen
- Toegang voor de hulpdiensten :
  De hulpdiensten beschikken over liften die uitgerust zijn als « brandweer »lift.
- Het station moet voldoen aan het Koninklijk Besluit, met inbegrip van bijlage 5/1 (brandgedrag van materialen).
- Het station beschikt over een integraal branddetectiesysteem volgens norm S21-100-1.

- L'alerte du public se passe par un système 'public adress' qui permet de diffuser des messages sonores depuis l'OCC sur un ou plusieurs quais, dans un ou plusieurs rames de métro, ou d'autres combinaisons prédéfinies.
- La station est sécurisée par un système de désenfumage qui servira à extraire les fumées en cas d'incendie d'une rame qui se trouve dans la station ou dans un des tunnels adjacents. Le système est conçu pour garantir une évacuation sécurisée des personnes présentes et empêche la propagation des fumées vers les niveaux supérieurs.
- Les zones commerciales sont sécurisées par un système de sprinkler ainsi que par un système de désenfumage
- Le niveau d'évacuation est équipé d'un système de désenfumage ;
- Chaque escalier de secours est équipé d'un système de surpression afin d'éviter que les fumées entrent dans la cage d'escalier.
- Chaque quai est équipé d'une ou plusieurs zones de refuge permettant aux PMR d'attendre les secours dans un local sécurisé. Le quai en direction de Bordet dispose de 25,8m² de zone refuge et celui vers la gare du Nord, de 32,4 m². Ces surfaces tiennent compte de la présence d'au minimum 3% de PMR.
- Toute la station est équipée d'éclairage de sécurité qui permet aux personnes de s'évacuer de manière sécurisée en cas d'une coupure de courant.
- La station dispose d'une alimentation électrique des circuits normaux et une alimentation de secours (réseaux de sécurité).
- Tous les locaux qui ne font pas partie de la zone publique (locaux techniques, trémies, …) sont compartimenté EI120.

Voir 3. Note de sécurité, pour plus d'information détaillée sur la sécurité de la station Riga.

- De reizigers worden gewaarschuwd via een 'public adress' systeem dat audioberichten kan uitzenden vanuit het OCC op een of meerdere perrons, in een of meerdere metrostellen of in andere vooraf bepaalde samenstellingen.
- Het station is beveiligd met een rook- en warmteafvoersysteem dat zal dienen om de rook te onttrekken indien er zich brand zou voordoen in een metrostel dat zich in het station of in een van de aansluitende tunnels bevindt. Het systeem is ontworpen om de aanwezige personen veilig te laten evacueren en de verspreiding van de rook naar bovenliggende verdiepingen te vermijden.
- De commerciële zones zijn beveiligd met een sprinklersysteem alsook met een rook- en warmteafvoersysteem.
- Het evacuatieniveau is uitgerust met een rookafvoersysteem;
- Elke noodtrap is uitgerust met een overdruksysteem om te vermijden dat de rook in het trappenhuis zouden binnendringen.
- Elk perron is uitgerust met één of meerdere toevluchtzones waar personen met beperkte mobiliteit in een beveiligde ruimte op hulp kunnen wachten. Het perron richting Bordet en richting Noordstation beschikken over een toevluchtzone van respectievelijk 25,8 m² en 32,4 m². Deze zones houden rekening met de aanwezigheid personen met een beperkte mobiliteit ten belope van 3%.
- Het hele station is uitgerust met noodverlichting zodat de personen op een veilige manier kunnen evacueren in geval van stroomonderbreking.
- Het station beschikt over een elektrische voeding van de normale kringen en een noodvoeding (veiligheidsnetwerken).
- Alle lokalen die geen deel uitmaken van de publieke zone (technische lokalen, toegangen, …) zijn EI120 gecompartimenteerd.

Zie 3. Veiligheidsnota, voor meer gedetailleerde informatie over de veiligheid in station Riga.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.8. POINTS SPÉCIFIQUES STATION TILLEUL

2.8.1. Chapitre Mobilité

Figure 109 - Tilleul, implantation de la station

Suite au dépôt du permis d'urbanisme modifiant l'angle Verdonck-Picardie, le schéma de circulation de la rue Frans Verdonck se trouve totalement modifié. L'étude participative des aménagements des stations tendra à intégrer ces adaptations de manière à consolider la globalité des aménagements de surface aux environs de la station, à l'échelle du quartier. Toutefois, en vue d'intégrer la station, ses accès et ses dépendances, la première partie du la rue Frans Verdonck (le long de la station) sera rétrécie en supprimant le terre-plein jusqu'à l'entrée du parking de l'immeuble 10-12. Il sera interdit d'y stationner (le stationnement sur ce tronçon ne sera plus possible). Aucune intervention ne se fera sur la deuxième partie de la rue Frans Verdonck (entre rue Pierre Alderson et Rue de Picardie) au sein de ce projet.

La station Tilleul, selon les modèles macroscopiques, génère des flux modérés de passagers: 1700 montées et 1250 descentes pendant les 2 heures de pointe du matin.

En tenant compte de la nature résidentielle du quartier, de l'origine et de la destination des piétons dans le quartier et du fait que le tram 55 sera supprimé, notre estimation est que le nombre total de piétons va seulement légèrement augmenter sur les points de conflit entre le trafic et les piétons. Des passages zébrés sont déjà présents sur tous les carrefours. En plus, la rue Van Hamme est unidirectionnelle et la rue F. Verdonck sera convertie localement en zone 30. Des mesures additionnelles ne sont dès lors pas nécessaires.

2.8. SPECIFIEKE PUNTEN STATION LINDE

2.8.1. Hoofdstuk Mobiliteit

Figuur 109 - Linde, inplanting van het station

Na de indiening van de stedenbouwkundige vergunning tot wijziging van de hoek Verdonck-Picardië, is het verkeerspatroon van de Frans Verdonckstraat volledig gewijzigd. De participatieve studie m.b.t. de inrichting van het station zal erop gericht zijn deze aanpassingen te integreren om zo de globale bovengrondse inrichting in de omgeving van het station te consolideren, op de schaal van de wijk. Om het station, de toegangen en bijgebouwen te integreren, zal het eerste deel van de Frans Verdonckstraat (langsheen het station) echter worden versmald door het verwijderen van de middenberm tot aan de ingang van de parking van gebouw 10-12. Plaatselijk zal er een parkeerverbod gelden (parkeren op dit wegdeel zal niet meer mogelijk zijn). In het tweede deel van de Frans Verdonckstraat (tussen de Pieter Aldersonstraat en de Picardiëstraat) zullen geen werkzaamheden worden uitgevoerd in het kader van dit project.

Volgens de macroscopische modellen genereert het station Linde gematigde reizigersstromen nl. 1700 opstappers en 1250 afstappers gedurende de twee uur durende ochtendspits.

Rekening houdend met het residentieel karakter van de wijk, de herkomst en de bestemming van de voetgangers in de wijk en met het feit dat tram 55 opgeheven zal worden, schatten wij dat het totaal aantal voetgangers slechts lichtjes gaat stijgen op de conflictpunten tussen autoverkeer en voetgangers. De zebrapaden zijn reeds aanwezig op alle kruispunten. De Van Hammestraat is bovendien éénrichtingsverkeer en de F. Verdonckstraat zal lokaal in een zone 30 worden aangepast. Bijkomende maatregelen zijn bijgevolg niet nodig.

2.8.2. Chapitre Aménagement de surface

A la suite des échanges tenus au cours de l'étude d'incidence, l'ensemble des aménagements des espaces publics des stations a été repris en vue de le faire reposer sur le principe du retour au pristin état (voir Annexe 2 "Note relative aux aménagements de surface"), qui vise à remettre les espaces publics impactés par les travaux liés à la réalisation des stations de métro en état (périmètre dans lequel les espaces publics sont démolis dans le cadre de travaux de génie civil ou d'architecture et doivent donc être reconstruits). Le pristin état +, dénomination plus large englobant l'ensemble de l'intervention, est une remise en l'état temporaire des espaces publics dans l'attente de l'élaboration de projets d'aménagement participatifs qui définiront les aménagements définitifs des lieux et intégreront l'ensemble des recommandations complémentaires émises par l'étude d'incidence. L'enjeux est de prévoir un aménagement sur un périmètre limité permettant d'intégrer les nouvelles émergences, de sécuriser et de rendre confortable les accès de métro et les flux qui y sont liés, de se raccorder avec les espaces publics adjacents. Les aménagements présentent une cohérence en termes de concept urbanistique et de choix des matériaux, plantations, ainsi qu'un respect du cadre normatif.

Le projet du métro prévoit une entrée centrale vers le métro. Cette implantation offre un grand et facile accès au métro tant pour les îlots situés au nord que pour la zone résidentielle au sud.

La conception de la station prend également en compte l'emplacement de l'accès métro qui assure une grande accessibilité et une bonne visibilité. La structure du toit est implantée de façon telle que celle-ci se trouve dans le prolongement du front bâti et est parfaitement visible. Le bâtiment du métro même se situe à l'intérieur de l'îlot et offre ainsi un lien optimal avec les jardins familiaux réaménagés.

À l'avant de la station de métro, un espace est créé pour l'aménagement d'un accès spacieux. Cet accès est aménagé de façon sobre avec un certain nombre d'arbres, des bandes herbeuses et des bancs afin de préserver la visibilité du bâtiment. La route fait partie de l'espace public et est conçue dans le même matériau que la situation actuelle mais en plain-pied devenant ainsi un espace partagé.
Les standards PAS 69 et 68 ont été pris en compte pour la sécurisation des entrées de la stations métro avec bollards. Des bornes anti-effractions sont installées devant chaque accès au métro et des bornes rétractables distantes d'au maximum 1,4 m seront placées à proximité de l'entrée de la station.

Une zone peu animée entre la façade sud de l'émergence et les murs de jardin des maisons 33, 35, 37 et 39 de la rue Henri Van Hamme est séparée de la zone publique par un portail haut et sécurisé, rendant l'espace exclusivement accessible aux techniques et urgences. Deux portes y sont intégrées pour permettre l'évacuation en cas de danger. Les murs de fond de jardin seront reconstruits en pristin état. Des trous dans la brique rendront les murs perméables au passage de la petite faune et le long de ceux-ci seront plantés des arbres palissés.
L'approche de conception créative de la zone Tilleul est réalisée à différents niveaux d'échelle notamment au niveau local (méso-échelle) et au niveau supralocal (macro-échelle). Les concepts et le développement de la vision concernent les deux échelles.

La macro-échelle s'articule autour de quatre concepts:

Un objet comme charnière : en dressant la carte du tissu urbain autour de Tilleul et en l'étudiant, il est clair que ce lieu attire rapidement l'attention. Tilleul est situé entre deux modèles urbains fort différents et très distincts, à savoir: la partie nord avec une structure très ouverte et de grands bâtiments et la partie sud, une structure à très petite échelle typique pour la fonction résidentielle à Bruxelles. Les futurs développements autour de Tilleul devront tenir compte de

2.8.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting

Naar aanleiding van de besprekingen in het kader van de effectenstudie zijn alle inrichtingen van de openbare ruimtes in de stations opnieuw ter hand genomen om ze te baseren op het beginsel van de terugkeer naar de oorspronkelijke staat (zie Bijlage 2 "Nota over bovenaanleg"), dat tot doel heeft de openbare ruimtes die getroffen zijn door de werken verbonden aan de bouw van de metrostations, in hun oorspronkelijke staat te herstellen (perimeter waarin de openbare ruimtes in het kader van civieltechnische of architectonische werken zijn afgebroken en dus opnieuw moet worden herbouwd). De oorspronkelijke staat +, een ruimere term die de hele interventie omvat, is een tijdelijk herstel van de openbare ruimtes in afwachting van de ontwikkeling van participatieve inrichtingsprojecten die de definitieve inrichting van de site zullen bepalen en alle aanvullende aanbevelingen uit de effectenstudie zullen integreren. De uitdaging bestaat erin om op een beperkte perimeter een inrichting te plannen die de integratie van de nieuwe paviljoenen mogelijk maakt, de metrotoegangen en de bijbehorende stromen veilig en comfortabel maakt, en aansluit op de aangrenzende openbare ruimtes. De inrichtingen samenhangend wat betreft stedenbouwkundig ontwerp, keuze van materialen en beplanting, en naleving van het normatieve kader.

Het metro-ontwerp voorziet één centrale toegang tot de metro. Deze inplanting biedt een ruime en gemakkelijke toegang tot de metro voor zowel de noordelijk gelegen bouwblokken als het zuidelijk gelegen residentieel gebied.

Het ontwerp voorziet de inplanting van de metrotoegang die een hoge toegankelijkheid en goede zichtbaarheid waarborgt. De dakconstructie van het metrogebouw is danig ingeplant dat deze in het verlengde van de gevellijn en optimaal zichtbaar is. Het metrogebouw zelf is gelegen binnen het bouwblok en biedt zo een optimale link met de hernieuwde volkstuintjes.

Aan de voorkant van het metrostation is ruimte gecreëerd voor een brede toegangshal. Deze wordt sober ingericht met een aantal bomen, grasstroken en zitelementen zodat de zichtbaarheid van de gebouw behouden blijft. De rijweg maakt onderdeel uit van de publieke ruimte en is in hetzelfde materiaal als de huidige toestand maar op gelijke hoogte ontworpen. Deze ruimte wordt bijgevolg een 'gedeelde ruimte'.
Voor de beveiliging van de ingangen van de metrostations met paaltjes is rekening gehouden met de PAS-normen 69 en 68. Vóór elke toegang tot de metro worden anti-rampaaltjes geplaatst. Dicht bij de ingang van het station worden inzinkbare paaltjes geplaatst op een afstand van maximaal 1,4 m.

Een zone met weinig activiteit tussen de zuidgevel van het paviljoen en de tuinmuren van de huizen nrs. 33, 35, 37 en 39 in de Henri Van Hammestraat wordt van de openbare zone gescheiden door een hoge, beveiligde poort, waardoor de ruimte uitsluitend toegankelijk is voor technisch en hulpverlenend personeel. Hierin worden twee deuren geïntegreerd om evacuatie mogelijk te maken in geval van nood. De muren achteraan in de tuin worden in hun oorspronkelijke staat hersteld. Gaten in de bakstenen moeten ervoor zorgen dat kleine dieren erdoor kunnen. Langs deze muren worden leibomen aangeplant. De ontwerpmatige aanpak van het gebied Linde gebeurt op meerdere schaalniveaus, namelijk lokaal (mesoschaal) en bovenlokaal (macroschaal). De concepten en de visievorming hebben betrekking op beide schaalniveaus.

Het verhaal op macroschaal bouwt zich op rond vier concepten:

Een object als scharnier : bij het in kaart brengen en het bestuderen van het stedelijk weefsel rondom Linde valt deze plek al snel op. Linde is gelegen tussen twee zeer diverse en uitgesproken stedelijke patronen, nl. in het noorden een zeer open structuur met grote gebouwen, en in het zuiden een zeer kleinschalige structuur typerend voor het woonweefsel in

cette particularité et faire fonction de charnière. Les deux tissus pourront ainsi, à nouveau, être reliés.

Historique et développement morphologique : le contexte historico-morphologique fait partie intégrante de l'évolution susmentionnée du tissu urbain à grande et petite échelle. Les différentes périodes d'urbanisation dans cette zone urbaine peuvent clairement être définies. La partie la plus ancienne de la ville suit la vallée de la Senne originale et présente dès lors une structure très organique. Cette structure est visible autour de la chaussée de Helmet. La deuxième vague d'urbanisation se situe entre 1880 et 1930. Durant cette période, le tissu urbain se développe très vite et présente une structure plus rationnelle et rectiligne. De nouvelles techniques de construction sont utilisées et les obstacles naturels posent moins de contraintes.

La dernière période, de 1930 à 1975, est une période de densification. Des constructions en hauteur avec une attention pour l'implantation (ensoleillement,...) voient le jour. L'implantation de la future station de métro entre en contact avec toutes ces périodes de développement urbain.

Relief et vues en longueur : la vallée de la Senne est clairement présente dans le paysage. Depuis la rue Frans Verdonck il y a moyen d'observer une vue en longueur d'environ 3 km. Depuis cette rue, on peut observer le château d'eau de Vilvorde.

Connexions supralocales : Tilleul doit également faire partie intégrante d'un environnement urbain plus large. En indiquant localement un certain nombre de connexions, ce projet entre en interaction avec son environnement. Il est ainsi possible de créer des connexions avec le quartier résidentiel Helmet, le noyau autour de la place de la Paix, la connexion avec la Promenade verte autour de Bruxelles et un lien avec le quartier Saint-Vincent.

La méso-échelle s'articule autour de quatre concepts:

Espace public et connexions : l'espace public autour de la future station de métro doit être en relation avec l'environnement. En servant de maillon et en reliant les différentes zones environnantes les unes aux autres, cet espace mérite sa place dans l'environnement urbain. Les pôles commerciaux et résidentiels sont connectés.

Parachèvement du tissu urbain et intégration urbaine: par la définition et le parachèvement des bords, l'espace public prend forme et peut être utilisé en tant qu'espace à part entière.

Parcelles et agriculture urbaine: le maintien de l'échelle des parcelles depuis 1777 est une donnée unique pour ce lieu. La conception vise à renforcer la petite échelle de la structure des parcelles et à l'intégrer dans le nouveau contexte urbain. La fonction d'agriculture urbaine est également développée.

Développement d'un nouveau pôle d'attraction : l'ensemble des interventions, tant par la création de liens et connexions que par le maintien de la petite échelle et de l'agriculture urbaine et le parachèvement du tissu urbain conduit à un nouveau pôle d'attraction pour Evere. Chacune de ces caractéristiques, en combinaison avec une station de métro, contribue à une nouvelle dynamique qui est placée dans un contexte beaucoup plus large.

Gestion des eaux pluviales

Un système de gestion des eaux de pluie des toitures des émergences, composé d'une citerne de récupération et un bassin infiltrant, a été développé et intégré pour cette station. Le volume de la citerne est de 51 m³ et elle est connecté au bassin infiltrant de 65 m³ du volume. La citerne et le bassin sont placés sous le potager du côté nord de la boîte. Le système de gestion des eaux de pluie fonctionne entièrement par gravité.

Brussel. De toekomstige ontwikkelingen rond het station Linde dienen rekening te houden met deze eigenheid en moeten fungeren als scharnierpunt. Hierdoor kunnen beide weefsels weer met elkaar in verbinding komen.

Historiek en morfologische ontwikkeling : De historisch-morfologische context maakt onlosmakelijk deel uit van bovenvermelde evolutie van grootschalig en kleinschalig weefsel. De verschillende verstedelijkingsperioden in dit stedelijk gebied zijn duidelijk te definiëren. Het oudste stadsgedeelte volgt de oorspronkelijke Zennevallei en heeft hierdoor een zeer organische structuur. Deze structuur is waarneembaar rond de Helmetsesteenweg. De tweede grote verstedelijkingsgolf, tussen 1880 en 1930, is er één van snelle uitbreiding in een rationeler, rechtlijniger patroon. Nieuwe bouwtechnieken zijn gekend en natuurlijke obstakels vormen minder randvoorwaarden.

De laatste periode, 1930 - 1975, is er één van densificatie. Hoogbouw met aandacht voor inplanting (bezonning,...) maakt zijn opkomst. De inplanting van het toekomstige metrostation komt in aanraking met al deze perioden van stedelijke ontwikkeling.

Reliëf en visuele verzichten : de Zennevalle is duidelijk aanwezig in het landschap. Vanuit de Frans Verdonckstraat valt een verzicht te observeren van ongeveer 3km lang. Vanuit deze straat is de watertoren van Vilvoorde te zien.

Bovenlokale connecties : Linde dient eveneens onderdeel uit te maken van een veel bredere stedelijke omgeving. Door lokaal een aantal connecties te duiden, interageert dit project met zijn omgeving. Zo zijn er connecties te maken met de residentiële Helmetwijk, de kern rond het Vredeplein, een verbinding met de Groene Wandeling rond Brussel en een link met de wijk Sint-Vincent.

Op mesoschaal draait het rond vier concepten.

Publieke ruimte en connecties : de publieke ruimte rond het toekomstige metrostation dient in relatie te staan met de omgeving. Door als schakel te dienen en de verschillende omliggende gebieden met elkaar te verbinden, krijgt deze plek zijn plaats in de stedelijke omgeving. De commerciële en residentiële polen worden verbonden.

Afwerking van het stedelijk weefsel en stedelijke integratie : door het definiëren en het afwerken van de randen, krijgt de publieke ruimte vorm en kan deze als volwaardige ruimte gebruikt worden.

Percelen en stedelijke landbouw : het behoud van de schaal van de percelen sinds 1777 is een uniek gegeven voor deze plek. Het ontwerp tracht de kleinschaligheid van de perceelstructuur te versterken en te integreren in de nieuwe stedelijke context. De functie van de stedelijke landbouw wordt eveneens uitgewerkt.

Ontwikkeling van een nieuwe trekpleister : het geheel van ingrepen, zowel door het creëren van linken en connecties, als het behoud van de kleinschaligheid en de stedelijke landbouw, en de afwerking van het stedelijk weefsel, leidt tot een nieuwe trekpleister voor Evere. Elk van deze kenmerken, in combinatie met een metrostation, draagt bij tot een nieuwe dynamiek die in een veel ruimere context geplaatst wordt.

Beheer van regenwater

Voor dit station werd voor het beheer van het regenwater afkomstig van de daken van de paviljoenen een systeem ontwikkeld en geïntegreerd dat uit een opvangtank en een infiltratiebekken bestaat. De tank heeft een volume van 51 m³ en is verbonden met het infiltratiebekken van 65 m³ van het volume. De regenwatertank en het infiltratiebekken

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.8.3. Chapitre Arbres

Actuellement, à l'endroit de l'arrêt de métro Tilleul, nous retrouvons 14 jardins familiaux. Ces jardins sont régulièrement entretenus par les riverains. A côté de ces jardins familiaux se trouve une haie arbustive composée de différentes espèces d'arbres. Ces arbres sont conservés à l'exception de 12 exemplaires à hauteur de la rue Frans Verdonck. Ceux-ci feront place à de nouveaux jardins familiaux et devront offrir une bonne visibilité jusqu'au métro depuis la rue de Picardie.

Un concept adapté de plantation est proposé pour la rue Frans Verdonck. Au droit de la station, cette rue, de 26 mètres de large, est réaménagée et réduite à une route locale de 6 mètres de large avec un espace pour une "zone d'accueil" pour l'accès au métro. Quatre arbres de l'espèce Tilia henryana seront plantés en bacs amovibles dans cette zone d'accueil. Il s'agit d'une espèce à croissance lente qui lorsqu'elle arrive à maturité, présente une couronne d'environ 6m de large. La floraison a lieu de fin avril à début mai, quasi simultanément avec la nouvelle feuille. C'est un arbre particulièrement sain, vivace et qui tolère bien la sécheresse.

A hauteur de la station de métro, du côté des habitations, quelques arbres seront supprimés pour la mise en œuvre de la construction souterraine du métro. L'élargissement de la zone herbeuse permettra de planter six arbres du type Tilia cordata, comme les arbres existants.

La deuxième partie de la rue Frans Verdonck, entre la rue Alderon et la rue Picardie, reste en situation existante, pristin état.

Pour les arbres à abattre : voir tableau du relevé des arbres à abattre en annexe. La liste des arbres en situation existante se trouve dans l'annexe BMN-BIM-GIS-DS-501.

2.8.4. Chapitre Parkings pour vélos

Aux abords immédiats de la future station de métro Tilleul, 157 parkings pour vélos seront prévus au total. Ils sont tous situés près de l'entrée principale. 61 emplacements publics (dont 3 vélos spéciaux) sont situés à hauteur des jardins familiaux. Ces jardins sont dès lors facilement accessibles pour les riverains par les transports en commun ou à vélo. Les emplacements vélos, initialement prévu le long de la façade ouest, ont été déplacés pour libérer le chemin d'accès de la façade du bâtiment. Un local vélo sécurisé pour du stationnement longue et moyenne durée est prévu pour les usagers du métro. Ce parking intérieur situé au rez-de-chaussée nord-ouest, peut accueillir un total de 96 vélos en double étage dont 5% de vélos spéciaux.

Quinze emplacements Villo sont situés sous l'auvent de la nouvelle station de métro et sont en contact direct avec l'entrée du métro.

bevinden zich onder de groentetuin aan de noordkant van het volume. Het systeem voor het beheer van regenwater werkt volledig op zwaartekracht.

2.8.3. Hoofdstuk Bomen

Op de plek van de metrohalte Linde, bevinden er zich momenteel 14 volkstuintjes. Deze tuintjes worden regelmatig onderhouden door de buurtbewoners. Grenzend aan deze volkstuintjes staat een houtwal met verschillende boomsoorten. Deze bomen worden behouden met uitzondering van de 12 exemplaren ter hoogte van de Frans Verdonckstraat. Deze bomen maken plaats voor nieuwe volkstuintjes en moeten een goede zichtbaarheid tot de metro bieden vanuit de Picardiestraat.

Voor de Frans Verdonckstraat wordt een aangepast beplantingsconcept voorgesteld. Ter hoogte van het station, wordt deze 26 meter brede straat, heringericht en gereduceerd tot een lokale weg van 6 meter breed met ruimte voor een 'ontvangstzone' voor de metrotoegang. Deze ontvangstzone wordt voorzien van vier bomen van het type Tilia henryana aangeplant in verplaatsbare bakken. Het is een langzame groeier die, eenmaal volwassen, een kroon krijgt met een breedte van circa 6 m. Deze boom bloeit van april tot begin mei, min of meer gelijktijdig met het nieuwe blad. Het is een uitermate gezonde boom, winterhard en goed droogte kan verdragen.

Ter hoogte van de metrohalte aan de kant van de woningen worden een aantal bomen verwijderd voor de bouw van de ondergrondse metroconstructie. Door de verbreding van de graszone kunnen een zestal bomen aangeplant worden van het type Tilia cordata, zoals de bestaande bomen.

Het tweede gedeelte van de Frans Verdonckstraat, tussen de Pieter Aldersonstraat en de Picardiëstraat, blijft in zijn huidige, oorspronkelijke toestand behouden.

Voor de te kappen bomen : zie overzicht van de te kappen bomen in bijlage. De lijst van bomen in bestaande toestand is te vinden in bijlage BMN-BIM-GIS-DS-501.

2.8.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen

In de onmiddellijke omgeving van de toekomstige metrostation Linde worden in totaal 157 fietsenstallingen voorzien. Deze situeren zich allemaal nabij de hoofdtoegang. 61 publieke fietsenstallingen (waarvan 3 speciale fietsen) bevinden zich ter hoogte van de volkstuintjes. Hierdoor zijn deze volkstuintjes voor de buurtbewoners makkelijk bereikbaar zowel met het openbaar vervoer als met de fiets. De fietsenstallingen, die aanvankelijk langs de westgevel waren voorzien, zijn verplaatst om de toegang naar de gevel van het gebouw vrij te maken. Een beveiligde fietsenstalling voor lange en middellange termijn is voorzien voor metrogebruikers. Deze overdekte stalling, gelegen op de noordwestelijke benedenverdieping, biedt op twee niveaus plaats aan in totaal 96 fietsen, waarvan 5% speciale fietsen.

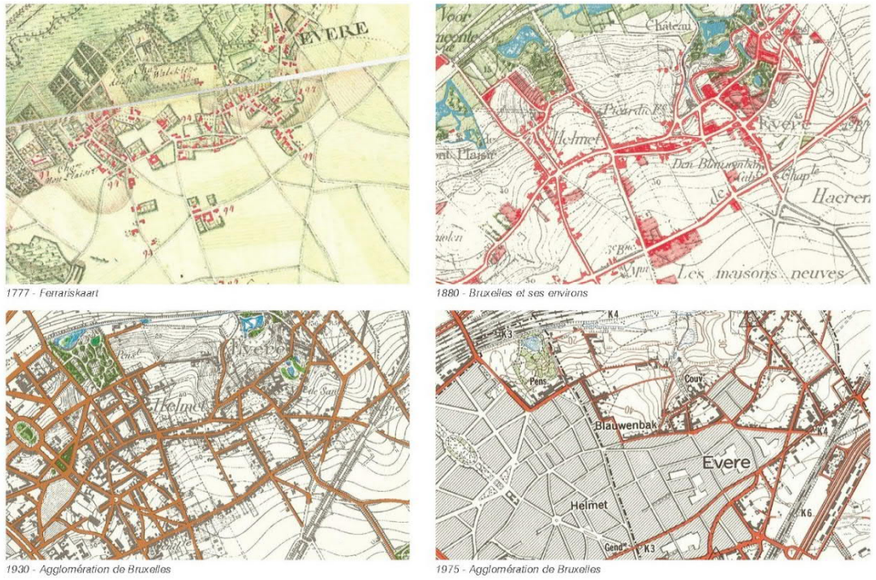
Vijftien Villo-plaatsen bevinden zich onder het afdak van het nieuwe metrostation en zijn in rechtstreeks contact met de metro-ingang.

2.8.5. Chapitre Intégration quartier

Le futur arrêt de métro Tilleul se situe dans le centre historique de la commune d'Evere. Ce quartier est déjà repris sur la carte de Ferraris de 1777. En 1120, il est pour la première fois fait mention d'un village à cet endroit.

Cette région est assimilable à une vallée. Nous nous trouvons ici dans un point bas de la vallée de la Senne qui présente un relief très prononcé. Le parc du Moeraske en est la preuve.

Le "bas Evere", ainsi nommé en raison de sa situation dans la vallée de la Senne, se composait de fermes, auberges et manoirs. Ces habitations ont cependant presque toutes été détruites en 1943 et 1944, durant les bombardements du champ d'aviation attenant et de la gare de formation. Uniques témoins de cette époque sont l'église Saint-Vincent et la ferme 't Hoeveke.



1777 - Ferrariskaart
1880 - Bruxelles et ses environs
1930 - Agglomération de Bruxelles
1975 - Agglomération de Bruxelles

Figure 110 - Tilleul, étude historique d'Evere

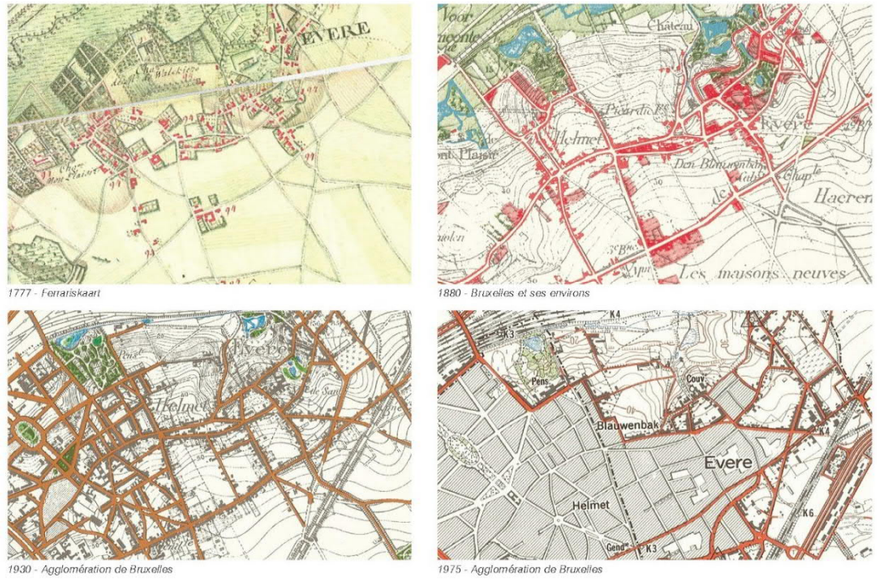
Les jardins familiaux font partie intégrante du concept global. La combinaison des transports en commun urbains avec une agriculture urbaine publique apporte une dimension durable supplémentaire au lieu qui est de plus unique dans la région de Bruxelles-capitale. Ces jardins familiaux au sein d'un parc public ont un caractère semi-privé (gérés par la commune d'Evere et entretenus par des personnes privées).

2.8.5. Hoofdstuk Wijkintegratie

De toekomstige metrohalte Linde is gelegen in het historisch centrum van Evere. Deze wijk was al ingetekend op de Ferrariskaart van 1777. In 1120 wordt voor het eerst melding gemaakt van een dorp.

Dit vallei-achtige gebied heeft een zeer uitgesproken reliëf. We bevinden ons hier op een laag punt van de Zennevallei. Het Moeraske (park) is hiervan het bewijs.

Laag Evere, zo genoemd wegens zijn ligging in de Zennevallei, bestond uit hoeven, herbergen en landhuizen. Deze gingen echter bijna volledig verloren tijdens de bombardementen van het nabijgelegen vliegveld en het rangeerstation in 1943 en 1944. Slechts enkele getuigen zijn bewaard gebleven, zoals de Sint- Vincentiuskerk en de boerderij 't Hoeveke.



1777 - Ferrariskaart
1880 - Bruxelles et ses environs
1930 - Agglomération de Bruxelles
1975 - Agglomération de Bruxelles

Figuur 110 - Linde, historische studie van Evere

De volkstuintjes maken integraal deel uit van het totaalconcept. De combinatie van publiek stedelijk transport met publieke stedelijke landbouw biedt een extra duurzame dimensie aan de plek, en is daarenboven uniek binnen het Brussels Gewest. De volkstuintjes hebben een semi-privaat karakter (beheerd door de gemeente Evere en onderhouden door private personen) binnen een publiek park.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.8.6. Chapitre Concept architectural

Implantation du volume bâti et des accès

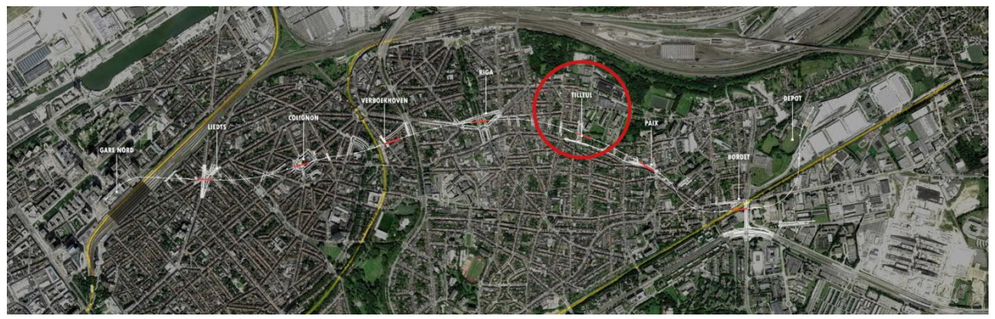


Figure 111 - Tilleul, localisation de la station sur l'extension Nord

La station de Tilleul est la cinquième station depuis la Gare du Nord. En comparaison avec les stations précédentes de la ligne, Tilleul est implantée dans un tissu moins ordonnancé. Elle se situe à la transition entre un urbanisme très dessiné, comme à Riga et un tissu plus « villageois » voir plus agricole, même s'il comporte des barres de logements.

Le site de Tilleul était à son origine un tissu agricole situé sur un bassin versant de la vallée de la Senne. Le terrain descend d'une dizaine de mètres vers celle-ci et offre des cadrages sur le grand paysage. On retrouve encore aujourd'hui des traces de cette histoire dans la forme des parcelles toutes en longueurs.

Figure 112 - Tilleul, tracé du métro

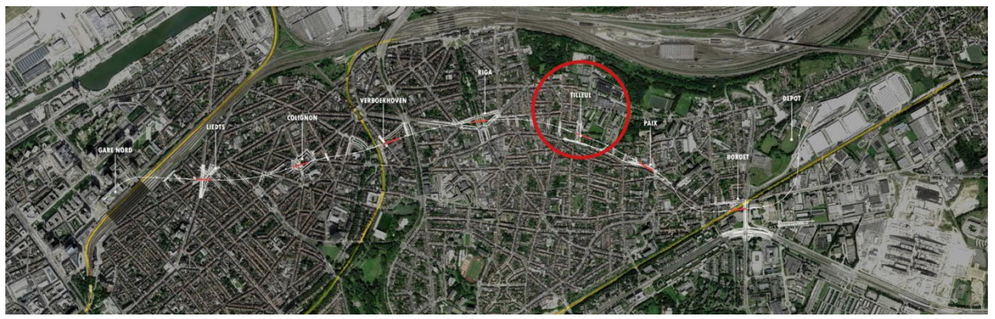
La station se trouve sur des jardins ouvriers à l'articulation entre des barres de logements des années 1970 et des maisons de villes. Le contexte urbain autour de la station comprend plusieurs polarités dont des équipements culturels, éducatifs et des usines dont il faut tenir compte dans le futur traitement de l'aménagement en surface.

Le tracé de la ligne traverse des jardins ouvriers en pleine terre, ce qui permettra de limiter l'impact de l'implantation de la station sur l'environnement bâti et les réseaux.

Le but est également d'apporter un service du 21ème siècle, comme le métro, tout en préservant l'identité et un ancrage dans l'histoire du lieu.

2.8.6. Hoofdstuk Architectonisch concept

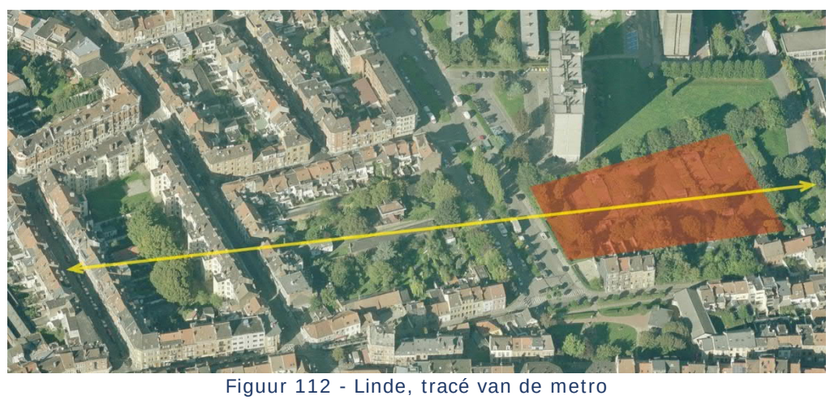
Inplanting van het gebouwde volume en de toegangen



Figuur 111 - Linde, ligging van het station op de uitbreiding noord

Het station Linde is het vijfde station vertrekkende vanuit het Noordstation. In vergelijking met de vorige stations op de lijn, is Linde in een minder geordend weefsel ingeplant. Het station bevindt zich aan de overgang tussen een zeer stedelijk ontwerp en een « landelijk », meer agrarisch weefsel, zelfs al vindt men er woonstroken in terug.

Oorspronkelijk maakte de site van Linde deel uit van een agrarisch weefsel op een helling van de Zennevallei. Het terrein daalt zo'n 10 m naar de vallei toe en biedt zichten aan op het mooie landschap. Vandaag vinden wij nog sporen terug van deze geschiedenis onder de vorm van langwerpige percelen.



Figuur 112 - Linde, tracé van de metro

Het station bevindt zich op volkstuintjes tussen de woonstroken uit de jaren 1970 en de rijwoningen. De stedelijke context rond het station omvat verschillende trekpleisters waaronder culturele en educatieve uitrustingen en fabrieken waarmee rekening gehouden moet worden bij de toekomstige bovengrondse inrichting.

Het tracé van de lijn doorkruist volkstuintjes in volle grond wat ertoe bijdraagt dat de impact van de inplanting van het station op de bebouwde omgeving en de netwerken, kan worden beperkt.

De doelstelling is eveneens om een dienst uit de 21ste eeuw, zoals de metro, aan te brengen zonder afbreuk te doen aan de identiteit en het verleden van de plaats.

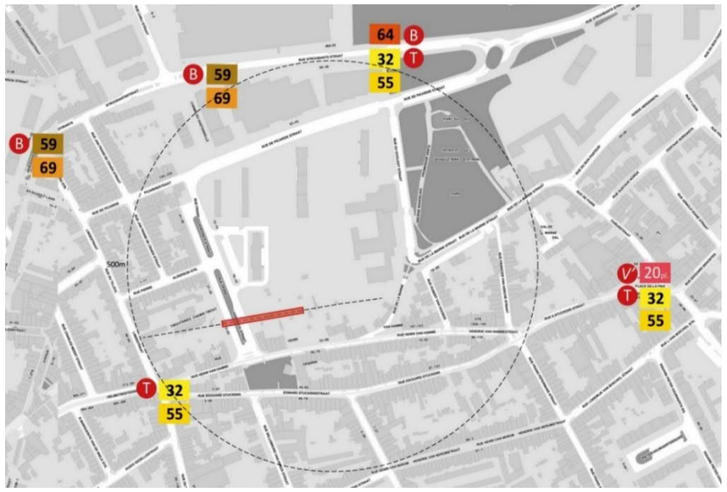


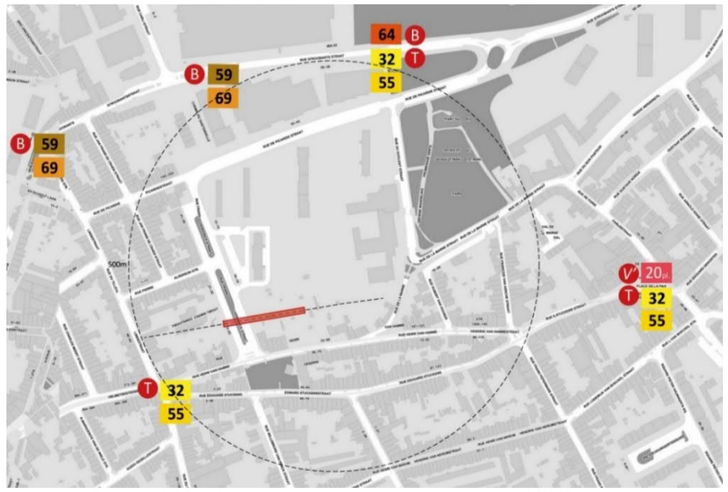
Figure 113 - Tilleul, environs et lignes STIB existantes

Le métro a pour vocation à termes de remplacer la ligne de tram 32/55, l'intermodalité se fera donc surtout avec les lignes de bus situées au Nord du site.

Figure 114 - Tilleul, implantation de la station

La station doit devenir une véritable articulation urbaine entre l'urbanisme de grand ensemble et le tissu « villageois ».

L'accès à la station se fera en surface par une émergence où se trouvera le hall d'échange. Celle-ci sera lisible de la rue Henri Van Hamme mais se fera du côté Nord de la station afin de ménager un espace urbain de qualité. L'emprise même de la station se situe autant que possible au-delà des limites des jardins privatifs des logements voisins. L'implantation de la station sur les jardins permet de ménager une grande trémie faisant pénétrer la lumière naturelle jusqu'au niveau des quais. En termes d'identité, il nous a semblé important de planter des tilleuls en surface qui soient visibles dès la descente du métro.



Figuur 113 - Linde, omgeving en bestaande MIVB-lijnen

De metro is bedoeld om de tramlijn 32/55 te vervangen. De intermodaliteit zal dus voornamelijk plaatsvinden met de buslijnen ten noorden van de site.

Figuur 114 - Linde, inplanting van het station

Het station moet werkelijk de schakel worden tussen de grote stedelijke structuur en het « landelijke » weefsel.

De toegang van het station gebeurt aan de oppervlakte d.m.v. een paviljoen waar zich de inkomhal zal bevinden. De toegang zal zichtbaar zijn vanaf de Henri Van Hammestraat maar zal toegankelijk zijn vanuit het noorden om een kwalitatieve stedelijke ruimte aan te bieden. De oppervlakte inname van het station bevindt zich zoveel mogelijk buiten de grenzen van de privétuinen van de naburige woningen. De inplanting van het station op de tuinen maakt ruimte voor een brede toegang dat het daglicht doorlaat tot op het perronniveau. In termen van identiteit lijkt het ons belangrijk bovengronds Lindebomen te planten zodat zij zichtbaar blijven bij het neerdalen in de metro.

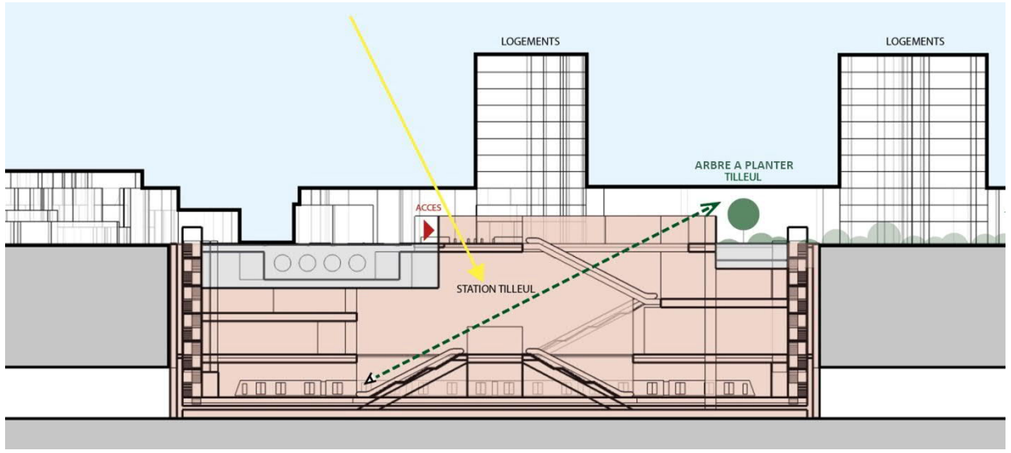


Figure 115 - Tilleul, coupe de principe de la station

Cette implantation permet de minimiser le nombre d'expropriations, en effet la majorité des terrains sur lesquels se situera la future station, sont des terrains communaux.

L'arrivée du métro est une véritable opportunité de créer une centralité, une dynamique, autour des habitants et usagers du métro, de garantir une « greffe » de qualité au sein du quartier. Ce pourrait être par exemple la thématique de l'agriculture urbaine. Le métro va à la fois recréer du lien vers les équipements et tissus environnants ainsi qu'être le moteur d'une vie associative riche.

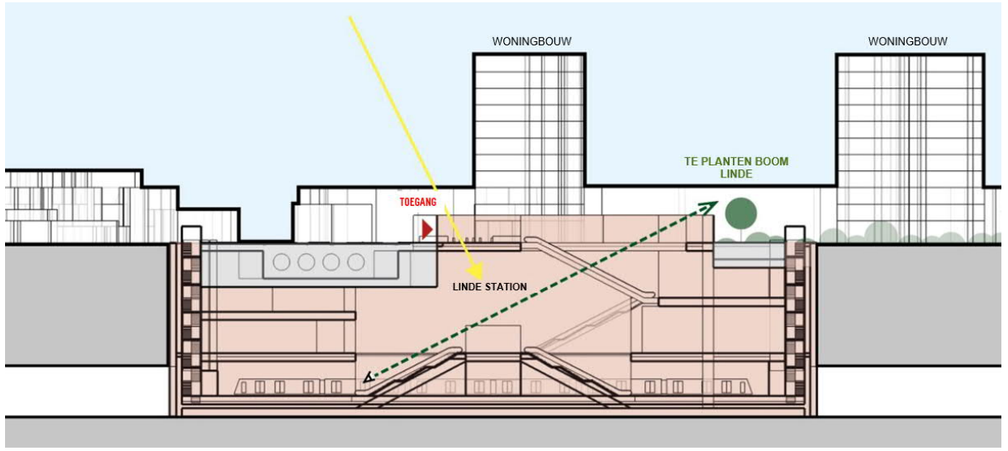
Principes de circulation

Nombre de voyageurs

Toutes les stations sont dimensionnées selon différents scénarios de fréquentation. Le nombre de voyageurs est primordial pour dimensionner les couloirs et la largeur des escaliers. Des simulations ont été réalisées pour contrôler le flux des voyageurs. Le premier scénario étudié se situe en 2025 avec un métro toutes les 3 minutes dans chaque sens. Les deux scénarios restants se situent respectivement en 2040 et 2080 et seront desservis par un métro toutes les 90 secondes dans chaque sens.

Le nombre de voyageurs pour la station Tilleul est indiqué dans le tableau ci-dessous. Les chiffres de base démontrent le nombre de voyageurs estimés à l'horizon 2025. Ces chiffres sont simulés pour 2040 et 2080.

Tilleul fait partie des « petites » stations en termes de flux.



Figuur 115 - Linde, Principedoorsnede van het station

Met deze inplanting worden het aantal onteigeningen tot een minimum beperkt. Het merendeel van de gronden waarop het toekomstige station gebouwd zal worden, behoren immers toe aan de gemeente. De komst van de metro is een echte kans om een centrale eenheid en een dynamiek te creëren, rond de bewoners en gebruikers van de metro, om een kwalitatieve « enting » middenin de wijk te realiseren. Deze entiteit kan bijvoorbeeld opgebouwd worden rond het thema stadslandbouw. De metro zal zowel een link maken naar de omliggende uitrustingen en weefsels als de motor zijn van een rijk gemeenschapsleven.

Verkeersprincipes

Aantal reizigers

Alle stations zijn ontworpen volgens verschillende bezettingsscenario's. Het aantal reizigers is uiterst belangrijk om de grootte van de gangen en de breedte van de trappen te bepalen. Er werden simulaties uitgevoerd om de reizigersstroom na te gaan. Het eerste scenario situeert zich in 2025 met een metro elke 3 minuten in elke richting. De twee andere scenario's situeren zich respectievelijk in 2040 en 2080 met een metro elke 90 seconden in elke richting.

Het aantal reizigers voor het station Linde staat vermeld in de tabel hieronder. De basiscijfers tonen het geschatte aantal reizigers tegen 2025. Deze cijfers werden eveneens gesimuleerd voor 2040 en 2080.

Linde maakt deel uit van de « kleine » stations op het vlak van reizigersstromen.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

BORDET - GARE DU NORD

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

GARE DU NORD - BORDET

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Tilleul	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Paix	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

Les principes de circulations font partis des fondamentaux dans l'élaboration d'une station de métro, ils doivent :

- Assurer le confort des passagers ;
- Fluidifier les cheminements ;
- Permettre de minimiser la signalétique.

Un certain nombre de moyens existent pour y parvenir :

- Optimaliser le nombre d'escalators ;
- Limitation du nombre de paliers ;
- Minimiser le nombre d'accès en surface ;
- Mutualiser les escalators jusqu'au choix de destination ;
- Mettre la ligne de contrôle le plus près possible des tickets ;
- Compacter les circulations pour apports maximal de lumière et air neuf en puits ;
- Typologie optimale escalator : franchissement de 10 m, angle de 27,3 degrés, réversible.

Dans le cadre des études nous avons essayé de répondre au mieux à ces objectifs pour garantir un confort maximum aux futurs usagers du métro.

BORDET - NOORDSTATION

	Basiscijfers		Aantal gebruikers 2040				Aantal gebruikers 2080			
	Dalende reizigers per 2 u naar de metro	Stijgende reizigers per 2 u naar het oppervlak	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro
Noordstation	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

NOORDSTATION - BORDET

	Basiscijfers		Aantal gebruikers 2040				Aantal gebruikers 2080			
	Dalende reizigers per 2 u naar de metro	Stijgende reizigers per 2 u naar het oppervlak	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro
Noordstation	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Linde	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Vrede	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

De circulatieprincipes zijn van fundamenteel belang bij het ontwerpen van een metrostation, zij dienen :

- Het comfort van de reizigers te waarborgen;
- De trajecten vlotter te laten verlopen;
- De signalisatie tot een minimum te beperken.

Er bestaan een aantal middelen om dit te bewerkstelligen :

- Het aantal roltrappen optimaliseren;
- Het aantal bordessen beperken;
- Het aantal bovengrondse toegangen beperken;
- De roltrappen bundelen tot aan de keuze van de bestemming;
- De controlelijn zo dicht mogelijk bij de ticketautomaten plaatsen;
- De circulaties samenbrengen om zoveel mogelijk licht en verse lucht in de schacht te brengen;
- Optimale typologie voor de roltrap : overschrijding met 10 m, hoek van 27,3 graden, omkeerbaar.

In het kader van onze onderzoeken hebben wij getracht zo goed mogelijk aan deze objectieven tegemoet te komen om een zo groot mogelijk comfort te bieden aan de metrogebruikers.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

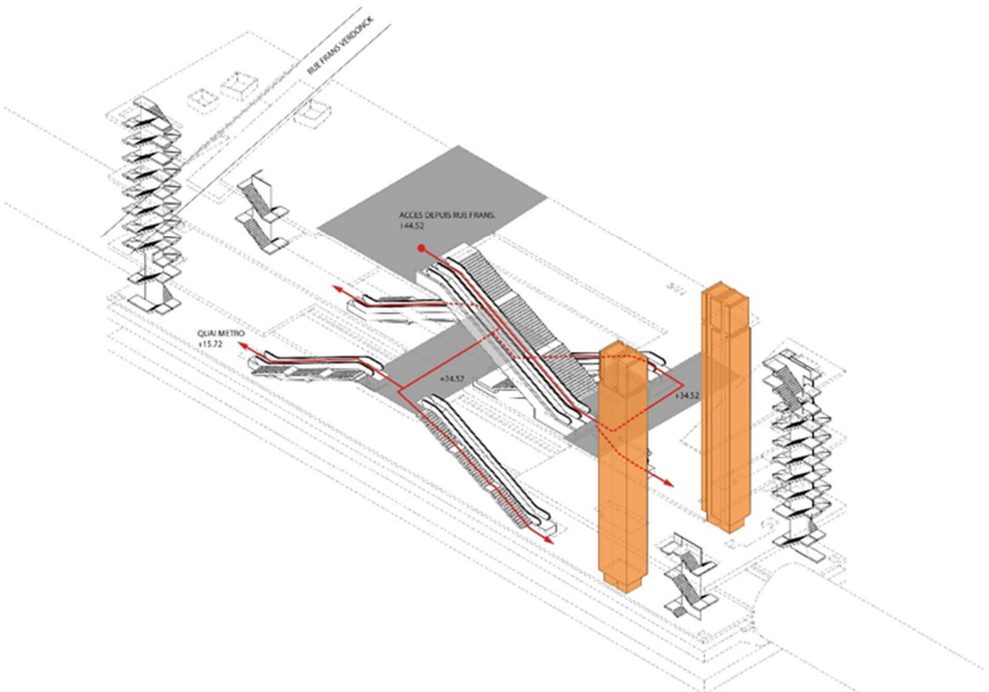


Figure 116 - Tilleul, principe de circulation

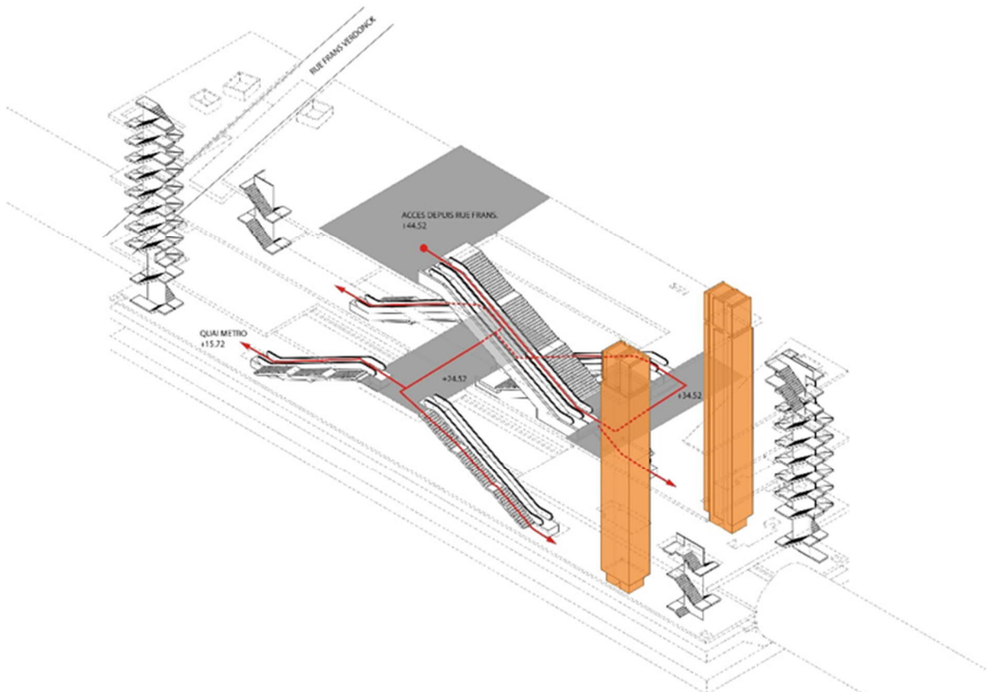
Pour Tilleul, le hall d'échange est au niveau de la rue, s'en suit trois séquences pour accéder aux quais. Les flux sont mutualisés jusqu'à la mezzanine au-dessus des quais qui marque le niveau de choix de destination.

Dans le cas où les flux augmenteraient de façon imprévue et pour optimiser la flexibilité de la station, un espace a été prévu pour l'ajout éventuel d'un escalier mécanique.

Des ascenseurs ont été placés pour rendre accessibles l'ensemble des espaces aux PMR et pour permettre aux pompiers d'accéder rapidement de la surface aux quais en cas d'urgence.

Espace public

L'espace dédié aux voyageurs, ainsi qu'aux exploitants de la station, est conçu de telle façon que l'on minimise le nombre de niveaux entre les quais et le niveau de la rue. L'aménagement intérieur est une continuité de l'espace publique de la rue, il n'y a pas de rupture. La station est un espace public à part entière. Les halls d'échanges sont situés au plus près du niveau de la rue, pour permettre un contrôle visuel et une bonne lisibilité des accès à la station.



Figuur 116 - Linde, circulatieprincipe

Voor Linde bevindt de inkomhal zich op straatniveau waardoor er drie sequenties zijn om tot aan de perrons te komen. De reizigersstromen zijn gebundeld tot aan de mezzanine boven de perrons waar de reizigers hun bestemming moeten kiezen.

In het geval de reizigersstromen zouden toenemen en om de flexibiliteit van het station te optimaliseren, werd er een ruimte voorzien om een roltrap toe te voegen.

Er werden liften geplaatst om alle ruimtes toegankelijk te maken voor PBM's en om aan de brandweer toe te laten zich snel vanop de begane grond naar de perrons te verplaatsen in geval van nood.

Publieke ruimte

De ruimte die voorbehouden is voor de reizigers alsook voor de uitbaters van het station is dusdanig ontworpen dat het aantal niveaus tussen de perrons en de straat, wordt beperkt. De binneninrichting is een voortzetting van de openbare ruimte van de straat; er is geen breuk. Het station is een volwaardige openbare ruimte. De inkomhal bevindt zich zo dicht mogelijk bij het straatniveau om een visuele controle alsook een goede leesbaarheid van de toegangen tot het station, toe te laten.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Figure 117 - Tilleul, simulation 3D, vue intérieure niveau accès

Les espaces publics sont majoritairement éclairés de façon naturelle, afin de limiter la consommation d'électricité mais surtout de garantir un confort maximal aux usagers. Les matériaux seront choisis avec attention pour garantir une modularité, une pérennité et une luminosité optimale.

Figuur 117 - Linde, 3D weergaven, uitzicht op de toegang van de metro

De publieke ruimtes zijn hoofdzakelijk verlicht met daglicht om het elektriciteitsverbruik te beperken maar voornamelijk om een zo groot mogelijk comfort te bieden aan de gebruikers.
De materialen zullen met uiterste zorg gekozen worden om modulariteit, duurzaamheid en een optimale lichtintensiteit te garanderen.

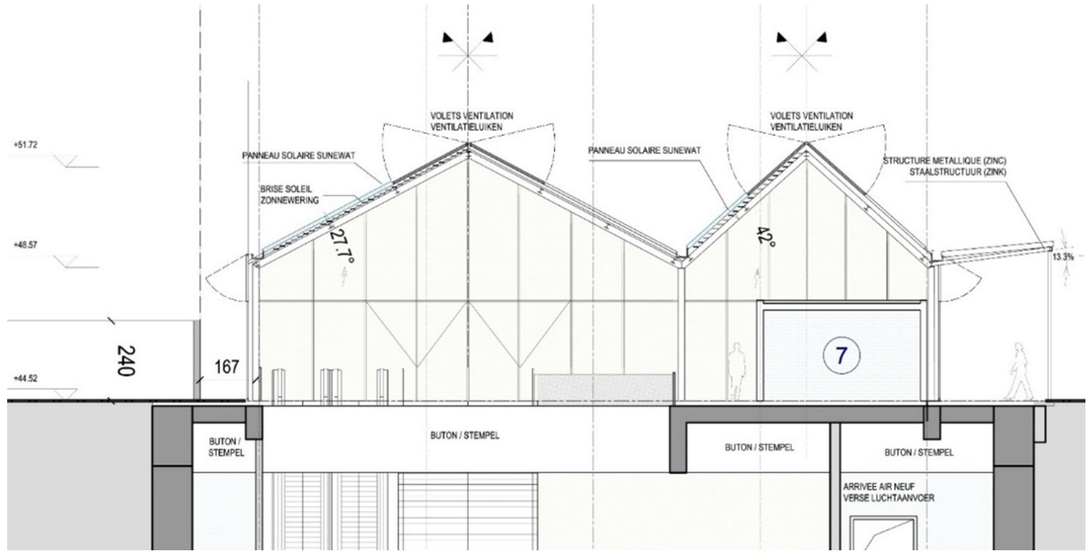
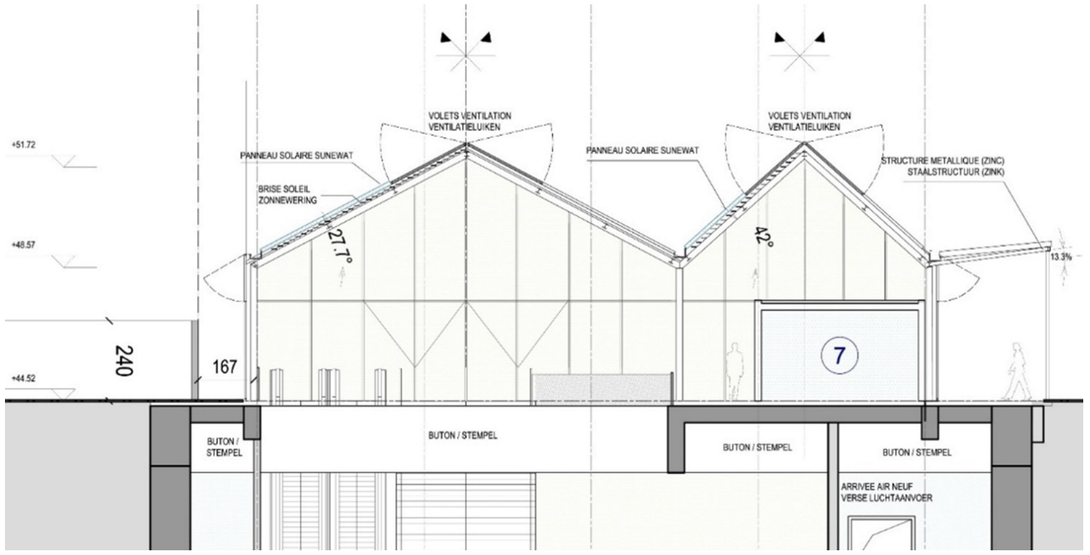


Figure 118 - coupe générale



Figuur 118 - Algemene doorsnede

L'espace public sera également le support de l'identité de la station et en particulier pour Tilleul où dès le niveau des quais, l'usager aura conscience qu'il se trouve dans un espace lié à l'agriculture avec une architecture liée aux serres et la perception de Tilleuls présents en surface.

La durabilité est un aspect important du projet, les matériaux de toiture ont été sélectionnés en ce sens ; le choix s'est donc porté sur le zinc pour la toiture de l'auvent car particulièrement performant d'un point de vue environnemental.

De publieke ruimte zal eveneens bijdragen tot de identiteit van het station, in het bijzonder voor Linde waar vanaf het perronniveau de reiziger zich ervan bewust zal zijn dat hij zich in een ruimte bevindt dat gelinkt is aan de serres en aan de perceptie van de aanwezige Linden aan de oppervlakte.

Duurzaamheid is een belangrijk aspect van het project en bij de keuze van de dakbedekkingsmaterialen werd hier dan ook rekening mee gehouden; voor het dak van de luifel werd gekozen voor zink omdat dit bijzonder milieuvriendelijk is.

Organisations fonctionnelles de la station

La station est organisée autour de trois grandes typologies de locaux :

- La partie publique, comprenant les circulations principales, locaux commerciaux, services etc. ;
- Les locaux d'exploitation, liés au fonctionnement de la station ;
- Les locaux techniques, comprenant les locaux électriques, ventilation/désenfumage, signalisation et communication.

Functionele organisatie van het station

Het station is georganiseerd rond drie grote lokaaltypes :

- De publieke ruimte met inbegrip van de voornaamste circulaties, commerciële lokalen, diensten, enz.;
- De exploitatielokalen, verbonden aan het hele team dat instaat voor de werking van het station;
- De technische lokalen met inbegrip van de elektrische lokalen, ventilatie/rookafzuiging, signalisatie en communicatie.

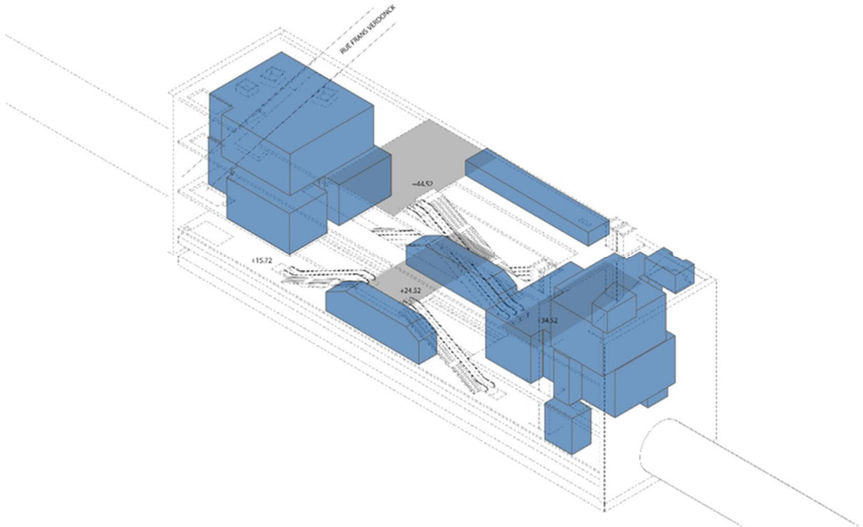


Figure 119 - Tilleul, principe d'implantation des locaux

L'organisation fonctionnelle entre ces espaces est commandée par des objectifs de pérennité d'efficacité de flexibilité et de confort.

Le local technique où se trouve l'onduleur solaire se situe au RDC et s'intègre dans la bande technique déjà prévue au PU. Il se trouve côté hall et s'ouvre sur un couloir longeant les escaliers.

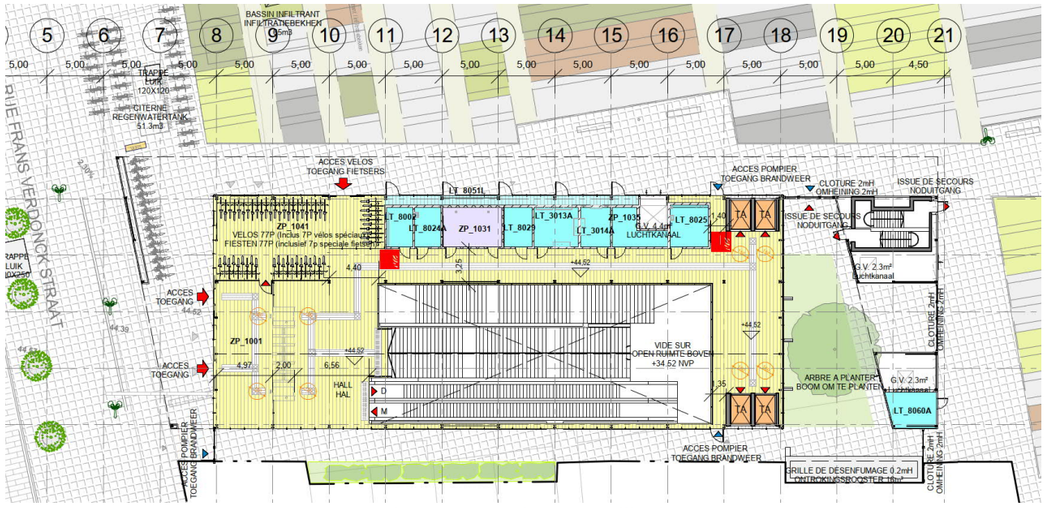
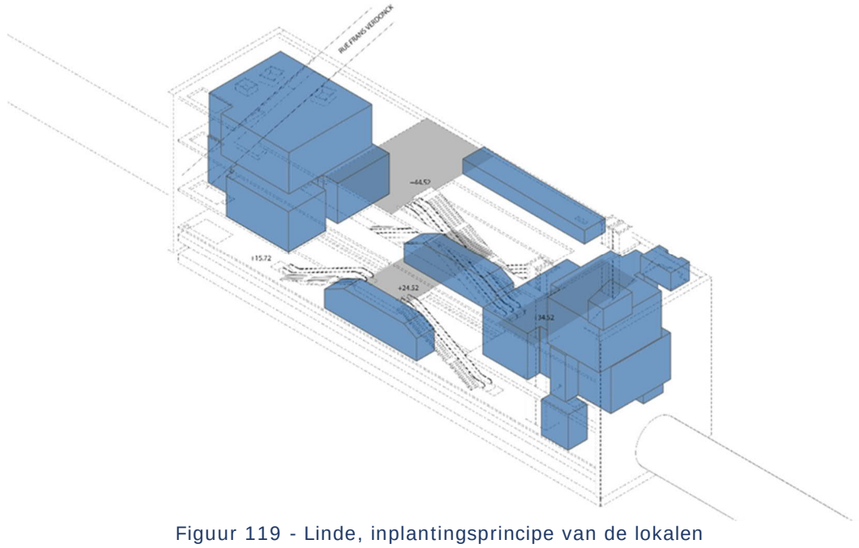


Figure 120 - Plan RDC Tilleul

Tous les espaces publics et d'exploitation ont été positionnés pour recevoir un maximum de lumière naturelle pour garantir des conditions de travail et de déplacement optimum.

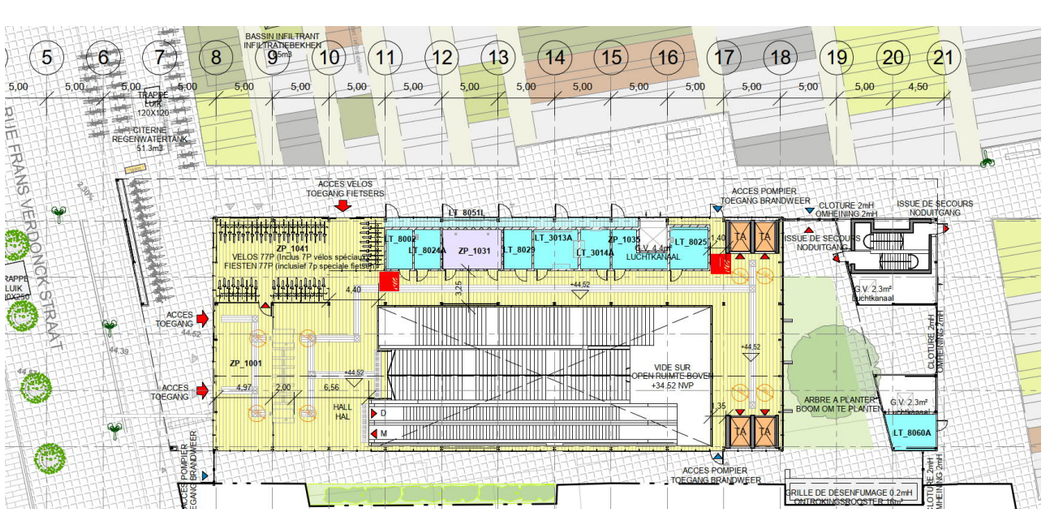
Tous les locaux techniques ont été disposés pour permettre un renouvellement ou changement d'équipement dans de bonnes conditions. Les escalators à partir du niveau « choix de destination »



Figuur 119 - Linde, inplantingsprincipe van de lokalen

De functionele organisatie tussen deze ruimtes wordt bepaald door volgende doelstellingen: duurzaamheid, doeltreffendheid, flexibiliteit en comfort.

De technische ruimte met de omvormer voor zonne-energie, bevindt zich op de benedenverdieping en is geïntegreerd in de technische strip die reeds voorzien is in de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag. Het lokaal bevindt zich aan de kant van de hal en komt uit op een gang langs de trap.



Figuur 120 - Plan benedenverdieping Linde

Alle publieke– en exploitatieruimtes werden zodanig geplaatst dat zij maximaal verlicht worden door invallend daglicht om optimale werkomstandigheden en verplaatsingen te garanderen.

pourront être évacués par le haut et les équipements (poste de redressement, signalisation etc.) et escalators du niveau quai pourront eux être évacués et remplacés par les rails.

La conformité des locaux au Référentiel des locaux Techniques STIB a été réalisée afin de garantir le respect des exigences du futur exploitant.

Deux modes de remplacements des équipements et escalators ont été prévus :

- Par les rails pour les équipements électriques majeurs et escalators liés aux quais
- Par un vide lié directement au niveau de la rue pour les équipements des niveaux supérieur.

De technische lokalen werden zo geplaatst dat zij elke vernieuwing of verandering in de apparatuur in goede omstandigheden mogelijk maken. De roltrappen van het niveau "keuze van de bestemming" kunnen ontruimd worden langs boven en de uitrustingen (gelijkrichter, signalisatie enz.) en de roltrappen op perronniveau kunnen ontruimd en vervangen worden via de sporen.

De lokalen werden in overeenstemming gebracht met de Referentiegids voor technische lokalen van de MIVB om te garanderen dat ze voldoen aan de eisen van de toekomstige exploitant.

Er werden twee manieren voorzien voor het vervangen van de uitrustingen en roltrappen :

- Via de sporen voor de belangrijkste elektrische uitrustingen en de roltrappen verbonden aan de perrons
- Via een holle ruimte rechtstreeks verbonden met het straatniveau voor de uitrustingen van de hogere verdiepingen.

Traitements des émergences

Figure 121 - Tilleul, option toiture végétale - option mur végétal

Les stations de métro sont des bâtiments de service public, l'architecture doit donc être l'expression de celui-ci, en s'intégrant au mieux au quartier, en accueillant au mieux les futurs usagers, en simplifiant la compréhension des espaces qui la compose. Nous avons veillé au cours du projet à maintenir ces objectifs principaux.

Pour Tilleul, l'environnement urbain et la thématique de la station, nous ont conduit naturellement à développer une architecture proche de la culture maraichère encore très présente dans le quartier. L'accès s'organise autour d'une serre et d'un auvent créant un lieu de rencontre, d'attente à l'abri des intempéries.

C'est une architecture simple au service des usagers et en dialogue avec les jardins et son environnement urbain.
Le projet prévoit l'ajout de verres photovoltaïques sur les versants de la toiture sud.

Verwerking van de paviljoenen

Figuur 121 - Linde, optie groendak - optie groene muur

Metrostations zijn gebouwen van openbaar nut. De architectuur moet bijgevolg de vertaling zijn van deze functie en zich maximaal in de wijk inpassen. De leesbaarheid van de ruimtes in het station moet eenvoudig blijven om het de toekomstige gebruikers gemakkelijk te maken. In de loop van dit project hebben wij getracht rekening te houden met deze hoofddoelstellingen.

Voor Linde, heeft de stedelijke omgeving en het thema van het station ons automatisch geleid naar een architectuur die aanleunt bij de groenteteelt die nog sterk aanwezig is in de wijk. De toegang is opgebouwd rond een lichtstraat en een luifel waarmee een ontmoetingsplaats gecreëerd wordt, een wachtplaats om te schuilen tegen weer en wind.

De architectuur is eenvoudig, ten dienste van de gebruikers en in dialoog met de tuinen en de stedelijke context.
Het project omvat de toevoeging van fotovoltaïsch glas op de zuidelijke dakhellingen.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Compte tenu de la surface disponible (environ 500m2), le recours au verre photovoltaïque bi-verre garantit à la fois le maintien de la lumière naturelle dans la trémie, la création d'énergie mais aussi une protection solaire efficace. Des brises soleil sur ces mêmes versants ont également été ajoutés pour répondre ensemble, avec les verres photovoltaïques, au problème de pollution lumineuse et de surchauffe. Un auvent, surplombant la façade ouest, réduit le rayonnement sur le vitrage.

Des ventelles côté intérieur de la façade sud seront utilisées pour diminuer les vis-à-vis avec les arrières-maisons de la rue Henri Van Hamme.

Figure 122 - Vue générale de la gare de Tilleul

Gezien de beschikbare oppervlakte (ongeveer 500 m2), garandeert het gebruik van glas-glas fotovoltaïsch glas zowel het behoud van natuurlijk licht in de schacht en de opwekking van energie, als een doeltreffende zonwering. Op dezelfde hellingen werden ook zonneschermen aangebracht om, samen met het fotovoltaïsche glas, het probleem van lichtvervuiling en oververhitting aan te pakken. Een luifel over de westgevel vermindert de straling op de beglazing.

Aan de binnenzijde van de zuidgevel zullen kleppen worden aangebracht om de visuele impact op de achterkant van de huizen aan de Henri Van Hammestraat te verminderen.

Figuur 122 - Algemeen zicht van het station Linde

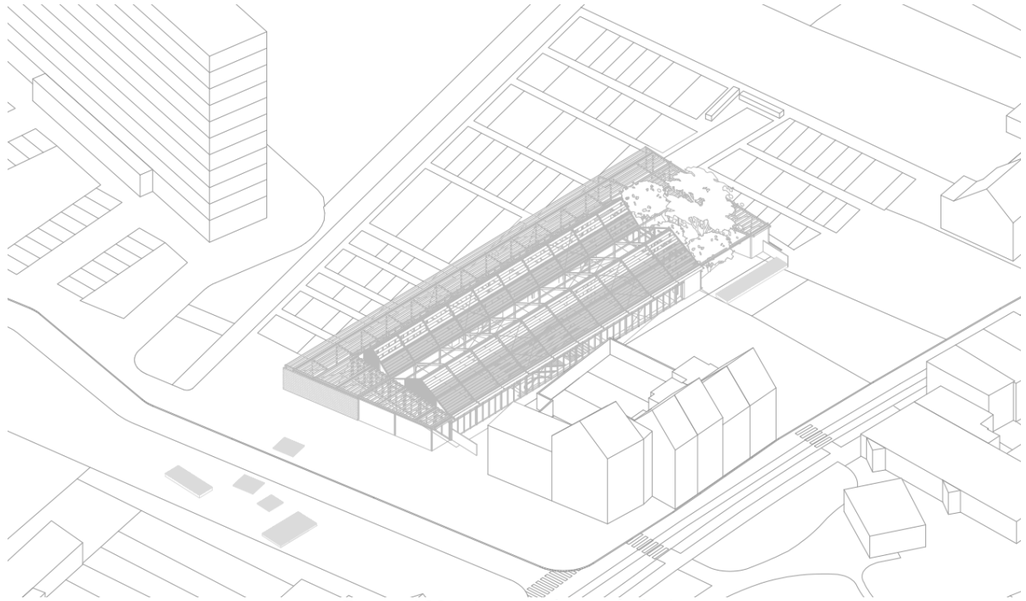
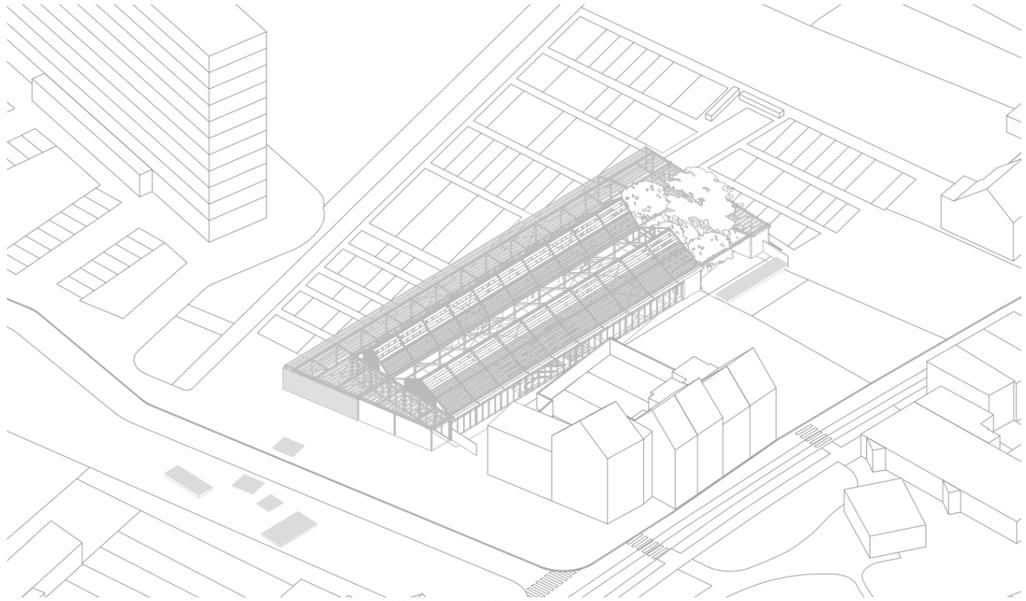


Figure 123 - Axonométrie générale



Figuur 123 - Algemene Axonometrie

Figure 124 - Vue en plan du niveau toiture

Figuur 124 - Bovenaanzicht van het dakniveau

Panneaux solaires

Sur la base de la surface de toit disponible, comme le montre la figure ci-dessous, une estimation de la capacité de l'installation photovoltaïque potentielle a été réalisée. Cette estimation tient compte des matériaux couramment disponibles sur le marché. Compte tenu de l'évolution rapide de la capacité des panneaux, nous pouvons considérer l'estimation faite comme la capacité minimale pouvant être placée sur les toits disponibles.

Zonnepanelen

Op basis van het beschikbare dakoppervlak, zoals weergegeven in de onderstaande figuur, is een raming gemaakt van de potentiële fotovoltaïsche installatiecapaciteit. Deze raming houdt rekening met de materialen die momenteel op de markt beschikbaar zijn. Gezien de snelle evolutie van de paneelcapaciteit, kunnen we de gemaakte raming als de minimale capaciteit beschouwen die op de beschikbare daken kan worden geplaatst.

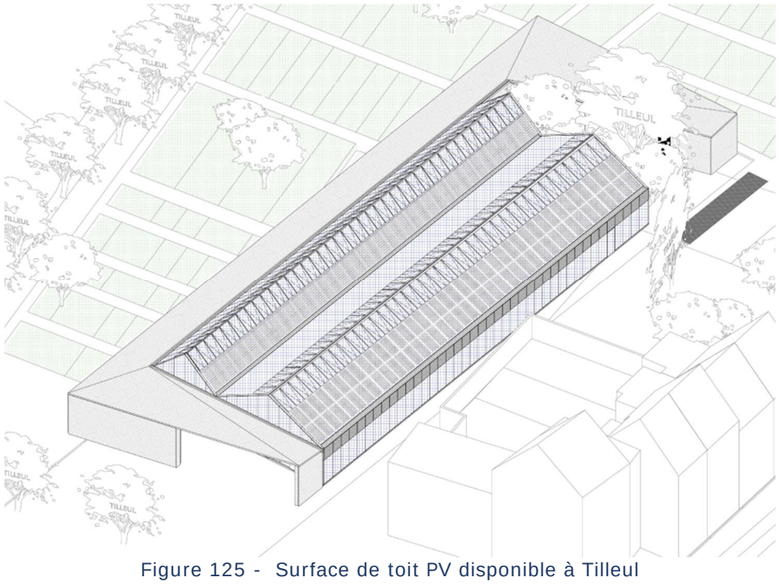


Figure 125 - Surface de toit PV disponible à Tilleul

Pour le site de Tilleul, deux pans de toiture sont disponibles pour l'installation de panneaux solaires, tous deux orientés vers S-9° et avec des inclinaisons respectives de 42° et 27,7°. Les panneaux sont de type verre-verre et sont intégrés à la structure du toit, également connus sous le nom de BIPV ou Building Integrated Photovoltaics. Les panneaux sont partiellement translucides, ce qui permet d'obtenir un équilibre optimal entre l'incidence de la lumière dans le bâtiment et la production d'électricité.

La production de l'installation PV a été simulée sur la base du modèle PVsyst ci-dessous et des données météorologiques de PVGIS (https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis). Dans le modèle, 120 modules de type Issol 182Wp ont été prévus, dont 40pcs sur le toit avec une inclinaison de 42° et 80pcs sur le toit avec une inclinaison de 27,7°, pour une puissance totale en courant continu de 21,84kWp. Les panneaux sont connectés à un onduleur de type SMA STP20000TL-30 pour une puissance totale de 20kVA.

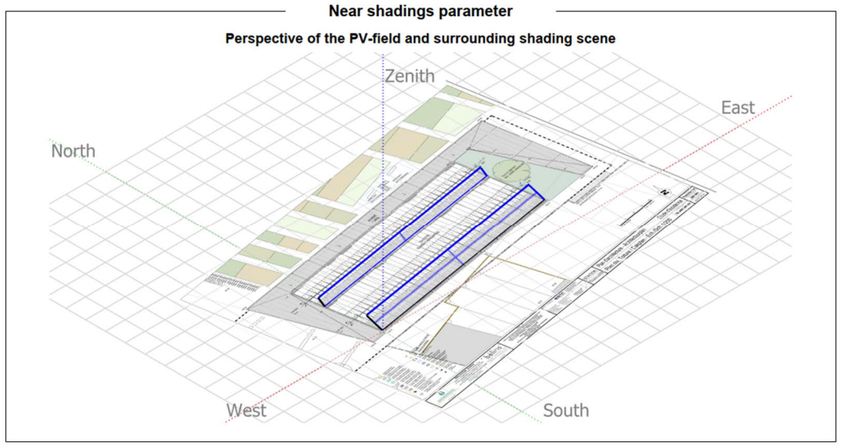
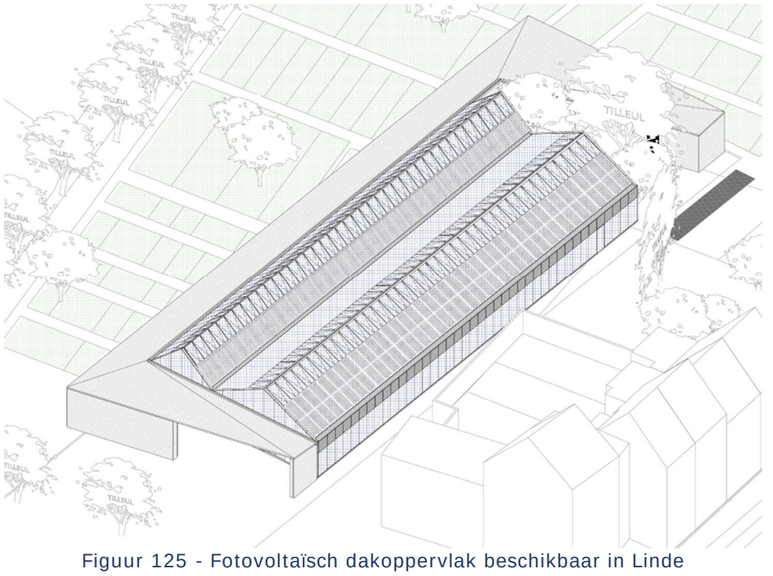


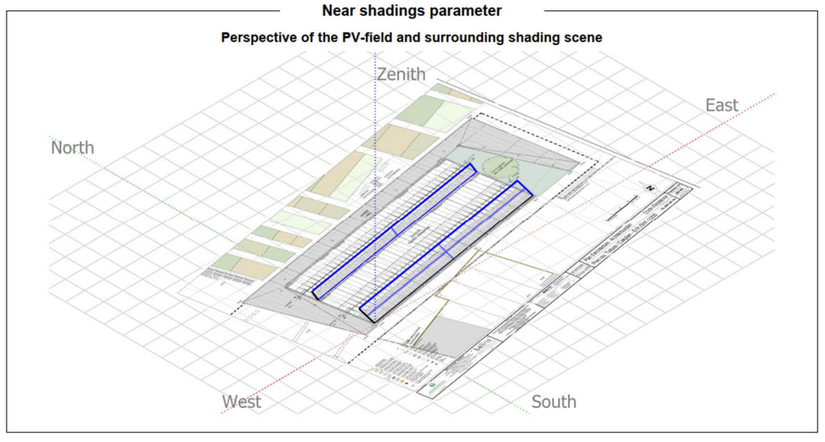
Figure 126 - Modèle installation PV à Tilleul



Figuur 125 - Fotovoltaïsch dakoppervlak beschikbaar in Linde

Op de site van Linde zijn twee dakoppervlakken beschikbaar voor de installatie van zonnepanelen, beide gericht op Z-9° en met hellingshoeken van respectievelijk 42° en 27,7°. De panelen zijn van het type glas-glas en worden geïntegreerd in de dakstructuur, ook bekend als BIPV of Building Integrated Photovoltaics. De panelen zijn gedeeltelijk lichtdoorlatend, wat een optimaal evenwicht mogelijk maakt tussen lichtinval in het gebouw en elektriciteitsproductie.

De productie van de fotovoltaïsche-installatie werd gesimuleerd met behulp van het onderstaande PVsyst-model en meteorologische gegevens van PVGIS (https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis). In het model werden 120 modules van het type Issol 182Wp aangebracht, waarvan 40 stuks op het dak met een helling van 42° en 80 stuks op het dak met een helling van 27,7°, voor een totaal gelijkstroomvermogen van 21,84kWp. De panelen zijn aangesloten op een omvormer van het type SMA STP20000TL-30 voor een totaal vermogen van 20kVA.



Figuur 126 - Installatiemodel fotovoltaische panelen in Linde

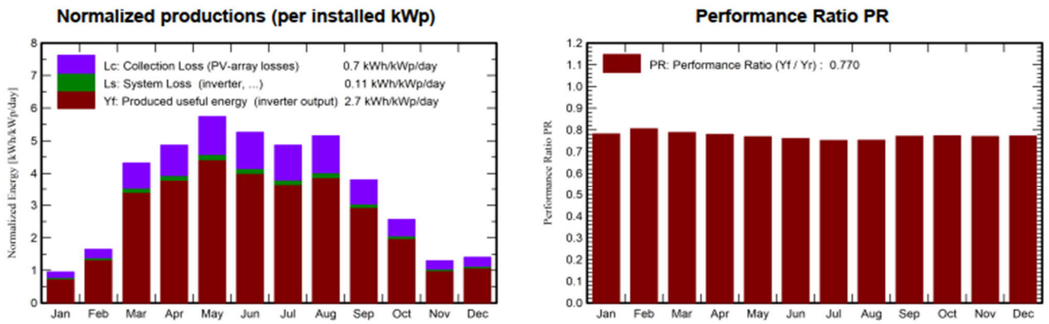
Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Sur la base de la simulation effectuée, on obtient une production annuelle de 21,49MWh pour l'installation PV, ce qui correspond à 14% de la consommation annuelle pour l'éclairage du site.

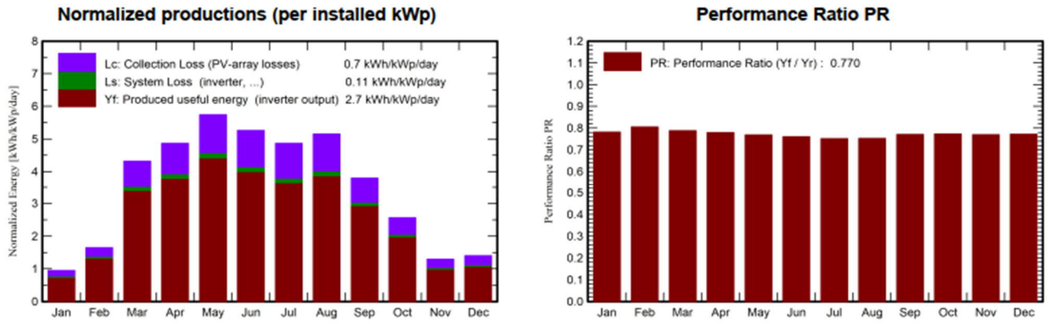


Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	18.6	13.21	1.92	29.6	27.8	0.531	0.505	0.782
February	32.4	21.78	0.95	46.2	43.8	0.848	0.813	0.806
March	97.7	43.81	7.83	134.0	127.4	2.393	2.307	0.788
April	127.9	69.06	11.39	146.1	138.3	2.582	2.489	0.780
May	169.1	76.19	13.39	178.1	168.8	3.109	2.993	0.770
June	159.1	85.74	16.08	158.0	149.3	2.727	2.624	0.761
July	149.6	76.15	18.64	151.0	142.7	2.577	2.478	0.751
August	142.6	64.49	19.11	159.8	151.8	2.730	2.627	0.753
September	94.9	54.60	13.93	114.3	108.2	1.998	1.925	0.771
October	56.6	33.53	13.12	79.4	75.4	1.395	1.342	0.774
November	25.1	17.54	9.23	38.8	36.6	0.683	0.653	0.770
December	20.9	12.19	2.76	43.4	40.4	0.764	0.733	0.772
Year	1094.5	568.30	10.76	1278.7	1210.4	22.338	21.491	0.770

Figure 127 - Revenu annuel PV à Tilleul

Op basis van de simulatie bedraagt de jaarlijkse productie van de fotovoltaïsche installatie 21,49MWh, wat overeenkomt met 14% van het jaarlijkse verbruik voor de verlichting van de site.



Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	18.6	13.21	1.92	29.6	27.8	0.531	0.505	0.782
February	32.4	21.78	0.95	46.2	43.8	0.848	0.813	0.806
March	97.7	43.81	7.83	134.0	127.4	2.393	2.307	0.788
April	127.9	69.06	11.39	146.1	138.3	2.582	2.489	0.780
May	169.1	76.19	13.39	178.1	168.8	3.109	2.993	0.770
June	159.1	85.74	16.08	158.0	149.3	2.727	2.624	0.761
July	149.6	76.15	18.64	151.0	142.7	2.577	2.478	0.751
August	142.6	64.49	19.11	159.8	151.8	2.730	2.627	0.753
September	94.9	54.60	13.93	114.3	108.2	1.998	1.925	0.771
October	56.6	33.53	13.12	79.4	75.4	1.395	1.342	0.774
November	25.1	17.54	9.23	38.8	36.6	0.683	0.653	0.770
December	20.9	12.19	2.76	43.4	40.4	0.764	0.733	0.772
Year	1094.5	568.30	10.76	1278.7	1210.4	22.338	21.491	0.770

Figuur 127 - Jaarlijks inkomen fotovoltaïsche panelen in Linde

2.8.7. Chapitre Chantier

2.8.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier

L'implantation de la zone de chantier pour la station Tilleul est illustrée ci-dessous, encadrée par un trait jaune. La station Tilleul se situe dans un environnement favorable pour le chantier car l'espace disponible est important et la densité locale de population faible, ce qui permet de trouver suffisamment de place pour réaliser la station en puits ouvert en dehors des zones bâties actuellement. Le gabarit de la boîte en fouille ouverte se situe en partie sous la voirie de la rue Frans Verdonck, ce qui signifie que la rue sera coupée pendant une partie des travaux.

Une zone de circulation piétonne est prévue autour du chantier, la circulation des cyclistes sera aussi facilitée autant que possible et une signalétique sera prévue en conséquence. Les circulations des logements ainsi que des commerces resteront accessibles à tout moment du chantier. Ces points seront pris en considération lors du chantier et les plans et/ou coupes de mobilité seront soumis à la commission régionale via OSIRIS.

Les voies et le sens de la circulation autour de la zone chantier en phase temporaire sont schématisés par les flèches rouges sur la figure ci-dessous, tandis que l'accès à la zone chantier est schématisé par la flèche en vert.

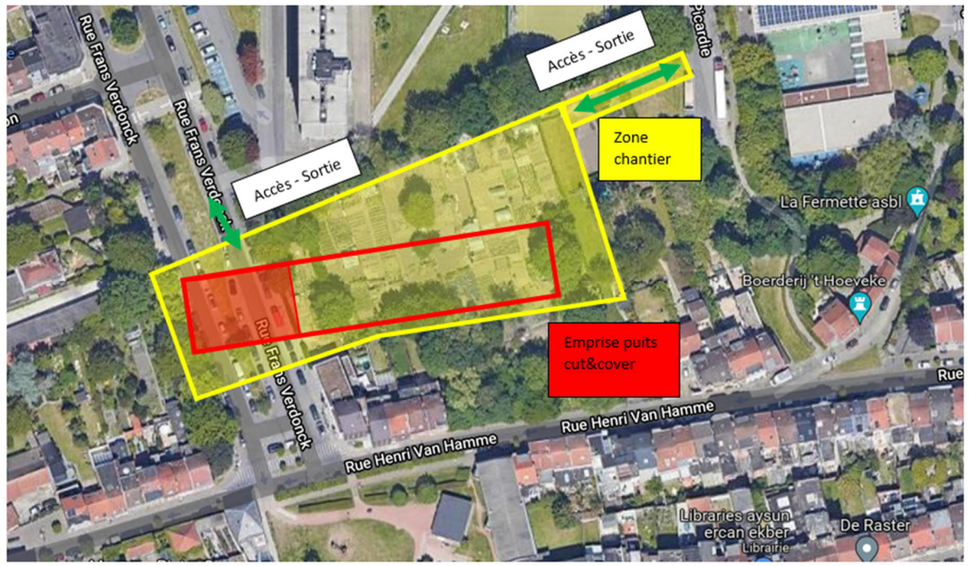


Figure 128 - Tilleul, implantation chantier, emprise chantier, accès et exutoires

La réalisation du puits en fouille ouverte pour la station Tilleul, dont l'emprise est représentée par le rectangle rouge sur la figure ci-dessus, nécessite la libération pour le chantier en phase temporaire de la rue Frans Verdonck.

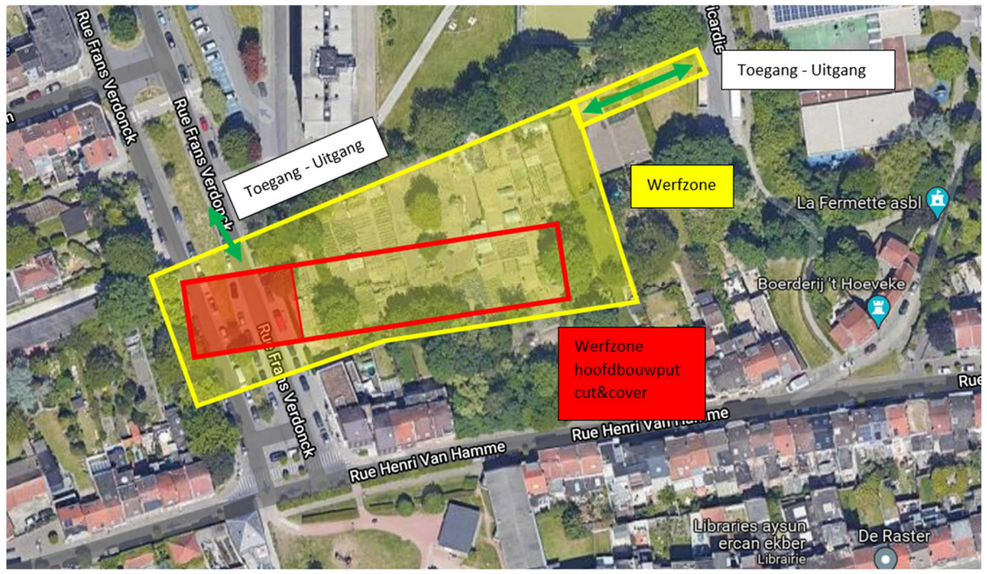
2.8.7. Hoofdstuk Werf

2.8.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf

De inplanting van de werfzone voor het station Linde staat in de afbeelding hieronder in het geel aangeduid. Het station bevindt zich in een gunstige omgeving voor de werf omdat de beschikbare ruimte groot is en de lokale bevolkingsdichtheid laag. Er is dus voldoende ruimte om het station in een open sleuf uit te voeren buiten de huidige bebouwde zones. Het volume in open sleuf bevindt zich deels onder de Frans Verdonckstraat. D.w.z. dat de straat tijdens de werken afgesloten zal worden tijdens een gedeelde van de werken.

Rond de werf is een voetgangerszone voorzien; ook het fietsverkeer zal zoveel mogelijk worden vergemakkelijkt en er zal voor de nodige bewegwijzering worden gezorgd. De circulatie voor woningen en winkels zal tijdens de werkzaamheden te allen tijde behouden blijven. Met deze punten zal rekening worden gehouden tijdens de bouwfase en de mobiliteitsplannen en/of secties zullen via OSIRIS aan de gewestelijke commissie worden voorgelegd.

De rijstroken en de rijrichting rond de werfzone worden schematisch weergegeven door rode pijlen op de afbeelding hieronder. De toegang tot de werfzone wordt weergegeven door de groene pijl.



Figuur 128 - Linde, werfinplanting, werfinname, toegangen en luiken

De uitvoerig van de schacht in een open sleuf voor het station Linde waarvan de grondinname hierboven afgebeeld wordt door de rode rechthoek, vereist het vrijmaken van de Frans Verdonckstraat tijdens de tijdelijke fase voor de werf.

2.8.7.2. Phases de construction principales

Phase I : Travaux préparatoires – concessionnaires

Un état des lieux est prévu au cahier des charges pour l'ensemble des constructions et ouvrages se trouvant à l'intérieur de la zone pouvant être influencée par l'exécution des travaux.

Il n'y a pas d'élément important pouvant gêner le chantier de construction de la station. Les travaux préparatoires suivants sont cependant nécessaires. Ils consistent en :

- Réalisation des arrêts temporaires de trams au droit de la rue Van Hamme (en concomitance avec les travaux d'exécution de la station Paix.
- Les aménagements pour la déviation/la coupure de la voirie en phase temporaire ;
- La démolition de la voirie et ouvrages existants situés sur l'emprise chantier (murs mitoyens 33, 35, 37 et 39 rue Henri Van Hamme), et l'enlèvement des arbres, plantations et autres.

Travaux de déviation des concessionnaires

La déviation des concessionnaires sera réalisée pendant la phase travaux génie civil. La construction d'un caniveau est prévue sur l'axe de la rue Frans Verdonck qui traverse la boîte de la station. Tous les concessionnaires seront déviés à l'intérieur du caniveau et reconnectés à la sortie du caniveau.

Figure 129 - déviation des impétrants

TUYAU EXISTANTS A DEMOLIR
BESTAANDE LEIDINGEN OP TE BREKEN

2.8.7.2. Belangrijkste bouwfasen

Fase I : Voorbereidende werken - concessiehouders

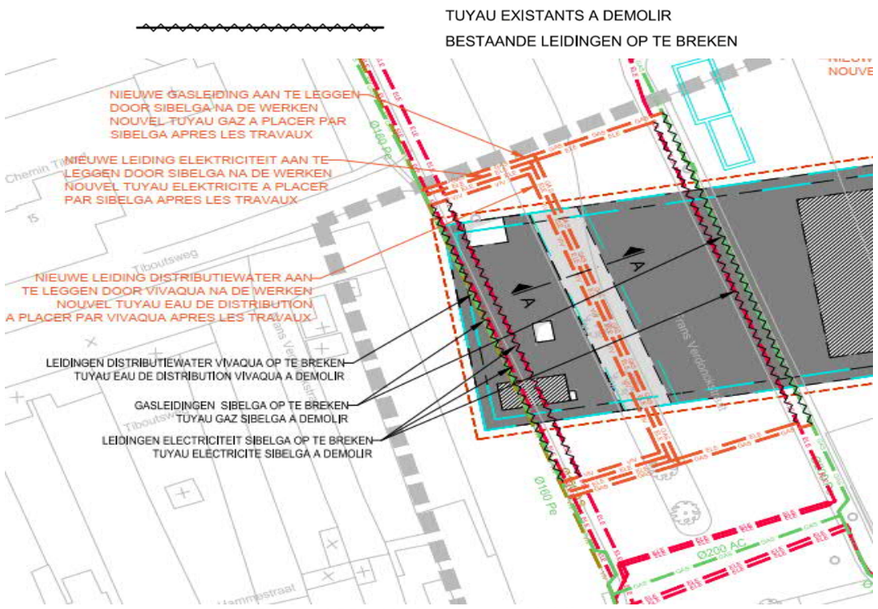
In het bestek is een plaatsbeschrijving opgenomen van alle gebouwen en constructies binnen de zone die door de uitvoering van de werkzaamheden kunnen worden beïnvloed.

Er zijn geen belangrijke elementen die de bouw van het station kunnen belemmeren. De volgende voorbereidende werken zijn niettemin nodig. Deze bestaan uit :

- Uitvoering van tijdelijke tramhaltes in de Van Hammestraat (in samenwerking met de uitvoeringswerken van het station Vrede).
- Aanpassingswerken voor de omleiding / onderbreking van de weg tijdens de tijdelijke fase ;
- Afbraak van de bestaande weg en kunstwerken op het vloeroppervlak van de werf (gemeenschappelijke muren nrs. 33, 35, 37 en 39 van de Henri Van Hammestraat) en verwijderen van de bomen, beplantingen en andere.

Verleggingswerken concessiehouders

De verlegging van de concessiehouders zal worden uitgevoerd tijdens de fase van de civieltechnische werken. Op de as van de Frans Verdonckstraat die het volume van het station doorkruist, is de aanleg van een goot gepland. Alle concessiehouders zullen in deze goot worden verlegd en weer worden aangesloten aan de uitgang ervan.



Figuur 129 - Verlegging nutsleidingen

TUYAU EXISTANTS A DEMOLIR
BESTAANDE LEIDINGEN OP TE BREKEN

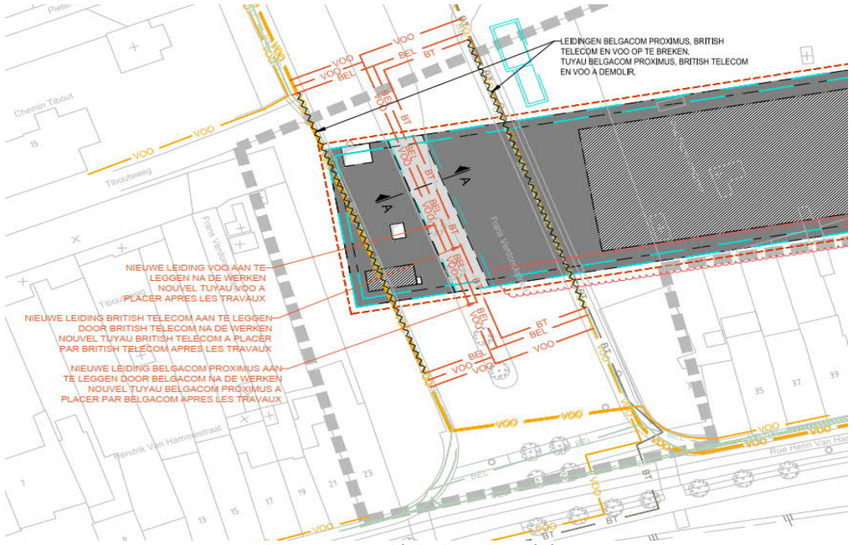
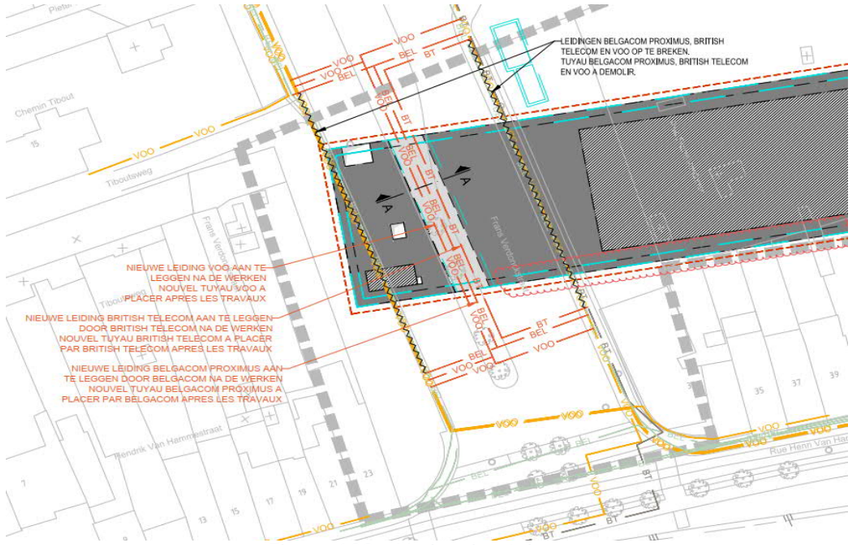


Figure 130 - déviation des télécom



Figuur 130 - Verlegging telecom

<u>Phase II : Travaux généraux génie civil</u>

Description des travaux

Après la démolition et la déviation de la voirie existante dans la zone chantier, le nivellement complet de la zone délimitée en jaune est réalisé, où une couche en béton maigre servira de plateforme de travail, et où des voiries provisoires pour la circulation dans la zone chantier seront implantées. Une première phase d'exécution des parois moulées sous le caniveau concessionnaire pourra démarrer, et sera suivie par la déviation des impétrants existants. Durant la déviation concessionnaire, une seconde phase de mise en œuvre des parois débutera poursuivie par l'excavation partielle du volume de la boîte de la station. Une fois la dalle de toiture réalisée à hauteur de la Rue Frans Verdonck (zone en gris sur la figure ci-dessus), la circulation sera rétablie à travers la zone chantier. Le volume de la boite sera excavé et les niveaux de plancher réalisés en top down jusqu'au niveau du radier.

L'évacuation des déblais par voie routière se fera de préférence par le Nord (accès 1), c'est-à-dire par depuis la rue Frans Verdonck, vers la rue de Picardie via une piste chantier longeant les jardins, en direction d'Est, pour atteindre Houtweg.

Une illustration du plan d'installation chantier pour la construction de la station Tilleul est donnée ci-dessous. Ce plan est indicatif et est susceptible d'évoluer en fonction des discussions avec les entreprises.

Limite de la zone de construction

Puits de construction principal avec dalle de toiture réalisée avant l'excavation

<u>Fase II : Algemene civieltechnische werken</u>

Omschrijving van de werken

Na de sloop en de verlegging van het bestaande wegennet in de werfzone, wordt de volledige nivellering van de in het geel gemarkeerde zone uitgevoerd, waarbij een magere betonlaag als werkplatform zal dienen, en waar tijdelijke verkeerswegen ingeplant zullen worden voor het verkeer in de werfzone. Een eerste uitvoeringsfase van de diepwanden onder de goot van de concessiehouders kan van start gaan en wordt gevolgd door de verlegging van de bestaande nutsleidingen. Tijdens het verleggen van de nutsleidingen gaat een tweede uitvoeringsfase van diepwanden van start gevolgd door het gedeeltelijk uitgraven van het volume van het station. Eens de dakplaat uitgevoerd is ter hoogte van de Frans Verdonckstraat (grijze zone op de afbeelding hierboven) zal het verkeer hersteld worden op de werfzone. Het volume wordt volledig uitgegraven en de vloerniveaus worden top-down uitgevoerd tot op het niveau van de vloerplaat.

Het afvoeren van de uitgegraven grond zal bij voorkeur over de weg gebeuren via het noorden (toegang 1), d.w.z. via de Frans Verdonckstraat naar de Picardiëstraat via een bouwweg die langs de tuinen in Oostelijke richting naar de Houtweg loopt.

Een afbeelding van het werfinrichtingsplan voor het station Linde vindt u hieronder. Dit plan is ter informatie en onderhevig aan wijzigingen i.f.v. de besprekingen met de ondernemingen.

Grens van de werfzone

Werfzone hoofdbouwputten met dakstructuur gerealiseerd voor het uitgraven

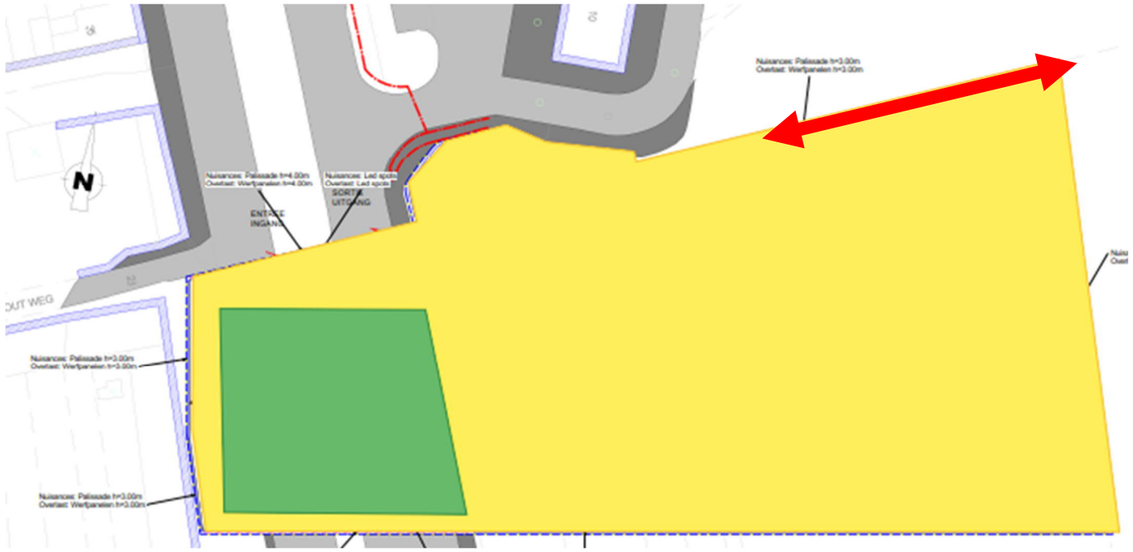


Figure 131 - Tilleul, plan d'installation chantier

2.8.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives

Analysons à présent les différentes nuisances liées à la mise en œuvre et à l'exploitation de la station.

Les études préliminaires ainsi que les études d'exécution ont pour but de minimiser l'impact sur les environs. Des mesures spécifiques seront mises en place pour veiller à la bonne exécution, comme le monitoring, les mesures de compensation et de confortement. Des clauses spécifiques seront prévues dans les différents cahiers des charges des différents lots de manière à garantir la protection des infrastructures environnantes durant l'exécution des travaux.
Une étude de sensibilité complète sera réalisée par l'entreprise en charge des travaux, des mesures restrictives et conservatoires seront imposées pour les phases d'exécution.

La gestion des nuisances liées à la mise en œuvre sur l'ensemble des environnants sera intégrée au sein du projet lors de la rédaction des cahiers des charges. Divers monitorings (nuisances acoustiques, influence structurelle des stations et du tunnel,…) seront réalisés. Il est nécessaire dans ce genre de projet, de connaître, en temps réel, l'impact lié aux travaux sur les avoisinants.

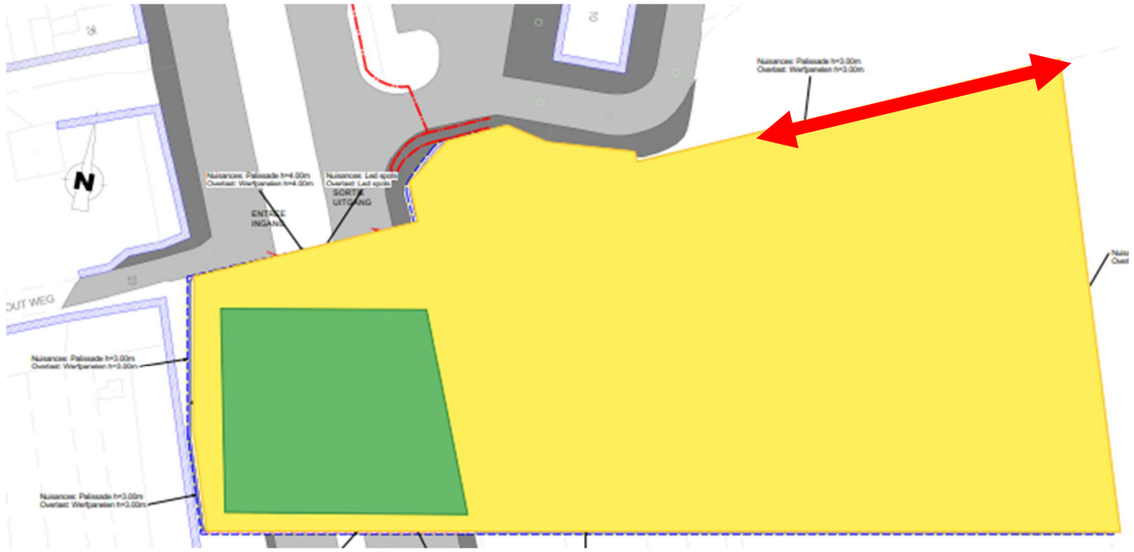
Perturbation, déviation et interruption du trafic routier en surface :

Problématique :

- Pendant une partie de la phase d'exécution des travaux, la rue Frans Verdonck sera bloquée et la circulation y sera déviée pour permettre l'exécution des parois moulées et de la dalle de toiture, ainsi que la reconstruction de la nouvelle voirie.

Mesures :

- Pour réduire au mieux l'impact de cette phase de construction sur la circulation locale, il est prévu de limiter la durée nécessaire pour les travaux successifs suivants qui concernent la rue Frans



Figuur 131 - Linde, inplantingplan werf

2.8.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen

Hierna worden de verschillende types hinder geanalyseerd die met de uitvoering en de exploitatie van het station gepaard gaan.

Zowel de voorbereidende studies als de uitvoeringsstudies zijn erop gericht de gevolgen voor de omgeving tot een minimum te beperken. Er zullen specifieke maatregelen worden genomen om een goede uitvoering te waarborgen, zoals toezicht en, compensatie- en versterkende maatregelen. In de verschillende bestekken van de verschillende percelen zullen specifieke clausules worden opgenomen om de bescherming van de omliggende infrastructuur tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te garanderen.
Er zal een volledige sensibiliteitsstudie worden uitgevoerd door de onderneming belast met de uitvoering van de werken, en er zullen beperkende en beschermende maatregelen worden opgelegd voor de uitvoeringsfasen.

Het beheer van de met de uitvoering van het project samenhangende hinder voor de omgeving zal in het project worden geïntegreerd bij de opstelling van het bestek. Er zullen verschillende monitoringactiviteiten worden uitgevoerd (geluidshinder, structurele invloed van de stations en de tunnel, enz.). Bij dit soort projecten is het noodzakelijk om in real time te weten wat de gevolgen van de werkzaamheden voor de omgeving zijn

Verstoring, omleiding en onderbreking van het bovengronds wegverkeer :

Probleemstelling :

- Tijdens een deel van de uitvoeringsfase van de werken zal de Frans Verdonckstraat afgesloten en het wegverkeer afgeleid worden voor de uitvoering van de diepwanden en de dakplaat alsook voor de aanleg van de nieuwe weg.

Maatregelen :

- Om het risico m.b.t. de impact van deze bouwfase op het lokale verkeer zoveel mogelijk te beperken, voorziet men om de duur van de opeenvolgende werkzaamheden die betrekking hebben op de Frans

Verdonck : déviation des impétrants, démolition de voirie existante, réalisation des parois moulées, mise en œuvre de la dalle de toiture, mise en œuvre de la nouvelle voirie, remise en service de la voirie. Pour cela, nous prévoyons d'utiliser des éléments préfabriqués de toiture mis en place rapidement et de faire un relevé précis des impétrants existants à dévier avant le début des travaux. Étant donné que la circulation locale est faible à hauteur de la rue Frans Verdonck, sa coupure ou déviation sera moins problématiques que pour d'autres stations comme Paix ou Bordet ;

- D'autre part, une signalisation claire et visible devra être mise en place autour de la station Tilleul, pour indiquer aux différents usagers / modes de transport les chemins alternatifs possibles / les déviations. ;
- Les accès et circulations en chantier seront adaptés aux PMR et les différentes législations en vigueur seront appliquées. L'ensemble des logements, commerces et équipements aux abords du chantier resteront accessibles.
- Limitation de la vitesse de circulation, tant pour la circulation locale (30 km/h maximum) que pour les transports de livraison chantier / évacuations ;
- Réalisation d'un plan de circulation précis pour la phase II, avec une attention particulière aux phases d'excavation, de grandes phases de coulage béton, de livraison de matériaux par des convois exceptionnels.
- Un itinéraire alternatif sera temporairement mis en œuvre entre la rue Frans Verdonck et la rue de Picardie pour le charroi de chantier.

Nuisances liées au trafic chantier ; approvisionnement et évacuation :

Un programme de gestion des moindres nuisances est rédigé et incorporé dans le cahier des charge Lot 3 (Génie Civil des stations et du tunnel). L'application de ce programme sera suivie par le gestionnaire de l'environnement de Beliris ainsi que par la gestionnaire des nuisances de l'entreprise générale.

La coordination des chantiers sera assurée via le cadre légal, l'Ordonnance du 3 mai 2018 relative aux chantiers en voirie publique, Titre 2. A la demande de la Commission de Coordination de Chantier, Beliris, Maitre d'Ouvrage délégué du projet de l'extension du Métro 3 Nord-Bordet, a accepté le rôle d'hyper-pilote pour une zone qui comprend la Gare du Nord, les futures stations métro et les quartiers avoisinant et qui s'étend sur 4 communes : Ville de Bruxelles, Saint-Josse, Evere, Schaerbeek. Dans sa mission d'hyper-pilote, Beliris coordonnera tous les chantiers impactant dans cette zone d'hyper-coordination, à savoir :

1. Le développement d'une vue d'ensemble des chantiers et ses perturbations prévisibles
2. La proposition des mesures d'accompagnement afin de garantir la viabilité de la voirie, notamment via des plans de circulation, de la signalisation, des phasages, des outils de communication, d'une présence policière, des alternatives…
3. La concertation entre les différents acteurs

Beliris travaillera en collaboration étroite avec les communes, les impétrants, les zones de police, la Région (y-compris la STIB), la Commission de Coordination de Chantier pour assurer son rôle d'hyper-pilote.

Problématique :

- L'approvisionnement du chantier

Mesures :

- Tout d'abord, en ce qui concerne l'évacuation des déblais, un préacheminement routier sera limité au maximum et se fera par la rue Frans Verdonck- rue de Picardie en longeant les jardins collectifs, vers le Houtweg, limitant ainsi les nuisances pour les habitants (rue de Picardie étant une large rue non résidentielle). Ensuite, une zone de stockage pour la décantation et l'analyse des déblais sera prévue en dehors de la zone d'emprise, de façon à connaitre en amont la destination idéale de ceux-

Verdonckstraat, tot een minimum te herleiden, nl. : de verlegging van de nutsleidingen, het opbreken van de bestaande weg, het plaatsen van de diepwanden, de uitvoering van de dakplaat, de uitvoering van de nieuwe weg, het opnieuw in dienst stellen van de weg. Daarom voorzien wij om geprefabriceerde dakelementen te gebruiken die snel geplaatst kunnen worden en een precieze inventaris op te maken van de bestaande te verplaatsen nutsleidingen vóór de aanvang van de werken. Gezien het lokale verkeer niet erg druk is ter hoogte van de Frans Verdonckstraat, zal de onderbreking of omleiding ervan minder problematisch zijn dan bij stations als Vrede of Bordet.

- Anderzijds zal rond het station Linde een duidelijke en leesbare signalisatie ingevoerd moeten worden om de verschillende gebruikers/transportmodi en mogelijke alternatieve routes / omleidingen aan te geven.
- De toegang en de circulatie op de werf zullen worden aangepast voor personen met een beperkte mobiliteit en de diverse van kracht zijnde wetgevingen zullen worden toegepast. Alle woningen, winkels en uitrustingen in de nabijheid van de bouwplaats blijven toegankelijk.
- Snelheidsbeperking van het verkeer zowel voor het lokale verkeer (maximum 30km/u) als voor het transport voor het aanleveren / evacueren.
- Opstellen van een nauwkeurig verkeersplan voor fases II met bijzondere aandacht voor de uitgravingsfase, de grote fasen voor het betonstorten, de levering van materialen via uitzonderlijke transporten.
- Tussen de Frans Verdonckstraat en de Picardiëstraat wordt tijdelijk een alternatieve route ingesteld voor de werfvoertuigen.

Hinder gelinkt aan het werfverkeer; de bevoorrading en de evacuatie :

Er wordt een minder hinder programma opgesteld en opgenomen in het bestek voor Perceel 3 (civieltechnische werken van de stations en de tunnel). De toepassing van dit programma zal worden opgevolgd door de milieuverantwoordelijke van Beliris en door de minder hinderverantwoordelijke van de hoofdaannemer.

De coördinatie van de werven zal worden verzekerd via het wettelijke kader, nl. de Ordonnantie van 3 mei 2018, titel 2 betreffende werven op de openbare weg. Op vraag van de coördinatiecommissie voor de werven heeft Beliris, gedelegeerd projectleider van het uitbreidingsproject Metro 3 Noord-Bordet, de rol van hyperpiloot aanvaard voor een gebied dat het Noordstation, de toekomstige metrostations en de omliggende wijken omvat en dat zich uitstrekt over 4 gemeenten: Stad Brussel, Sint-Joost, Evere en Schaarbeek. In zijn missie als hyperpiloot zal Beliris alle bouwplaatsen die een impact hebben op deze hypercoördinatiezone, coördineren, namelijk:

1. De uitwerking van een overzicht van de werven en de daarmee samengaande te verwachten verstoringen.
2. Het voorstellen van begeleidende maatregelen om de leefbaarheid van de rijweg te garanderen, m.n. via verkeersplannen, bewegwijzering, fasering, communicatiemiddelen, aanwezigheid van politie, alternatieven, enz.
3. Overleg tussen de verschillende actoren

Beliris zal nauw samenwerken met de gemeenten, de nutsbedrijven, de aannemers, de politiezones, het Gewest (met inbegrip van de MIVB) en de Commissie voor de Coördinatie van de Werven om haar rol als hyperpiloot te vervullen.

Probleemstelling :

- De aanvoer op de werf

Maatregelen :

- Vooreerst wat de evacuatie van de grondspecie betreft, zal voortransport zoveel mogelijk beperkt worden via de Frans Verdonckstraat-Picardiëstraat langsheen de gemeenschappelijke tuinen naar de Houtweg. Zodoende wordt de hinder voor de inwoners beperkt (de Picardiëstraat is immers een

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

ci et de permettre leur réutilisation éventuelle comme remblais, ou d'optimiser leur valorisation en dehors du site ;

- Le charroi de chantier empruntera un itinéraire permettant un rabattement rapide vers la rue Frans Verdonck- rue de Picardie. Le trajet exact dépendra néanmoins de la situation aux alentours en phase chantier (voiries fermées, en travaux, changement de sens,…).
- Concernant les approvisionnements et évacuation des autres matériaux et matériels, les itinéraires des véhicules seront établis à l'avance et compte tenu des transports de et vers les autres chantiers/stations. Nous préconisons de réaliser l'étude de ces itinéraires optimaux sur base d'un modèle de simulation de trafic permettant de réduire au maximum les nuisances sur la mobilité des approvisionnements et évacuations. En règle générale, les livraisons de matériaux doivent être organisées et planifiées de manière à ne causer qu'un minimum de nuisances au voisinage. La livraison des matériaux est strictement limitée du lundi au vendredi et ce, uniquement entre 10h00 et 15h00 à l'exception des livraisons de bétons. L'évacuation des matériaux n'est autorisée que du lundi au vendredi entre 7h00 et 19h00.

<u>Nuisances pour les riverains : vibrations, bruit et pollution de l'air liées aux activités du chantier</u>

<u>Problématique :</u>

- Sur le chantier, la plus grande partie des nuisances sonores sont générées d'une part par les engins, machines, outils et équipements de chantier, et d'autre part par les camions de transport (déplacements, livraisons, chargements) ;
- Généralement, on considère que les engins de chantiers et équipements techniques annexes ont une puissance acoustique moyenne de 100 dB(A). A hauteur de la voirie et des habitations environnantes, le niveau acoustique perçu devra respecter le seuil maximal autorisé, déterminé en concertation avec la commune.
- A Tilleul, les nuisances sonores et la pollution de l'air en surface produits par les travaux et l'utilisation d'engins de construction risquent d'être relativement importants, d'une part pour les maisons dont le jardin jouxte avec le chantier, et d'autre part pour l'immeuble d'habitation situé au Nord-Ouest de la fouille, à moins de 20 m du chantier ;
- En outre, le passage régulier de charrois de chantier pour l'évacuation et l'approvisionnement du chantier provoque également un risque de nuisance sonore, surtout durant les phases d'excavations ;
- Dès lors, les mesures suivantes seront prises pour réduire les nuisances sonores :

<u>Mesures:</u>

- Placer les équipements techniques annexes du chantier les plus bruyants (compresseurs, groupes électrogènes, etc.) à l'intérieur d'une zone isolée (capotage), et le plus loin possible des habitations et commerces environnants,
- Limitation de la vitesse de circulation, tant pour la circulation locale (30 km/h maximum) que pour les transports de livraison chantier / évacuations
- Utilisation de machines et équipements portant le marquage CE attestant le respect de niveaux sonores admissibles.

Mise en place de clôtures de chantier anti-bruit adaptée le long de la rive Sud de la fouille, côté jardins. Ces clôtures temporaires seront des écrans acoustiques robustes et suffisamment hauts pour permettre de limiter les nuisances sonores à un niveau acceptable pour les riverains et éviter le passage de poussières. Elles seront de structure et de couleur uniformes, résistantes aux intrusions et au climat extérieur. La clôture de chantier est composée d'un enchaînement de panneaux en bois résistants à l'eau et pourvus d'une couche de couverture en époxy (d=min 24 mm) avec une hauteur uniforme

brede, niet-residentiële straat). De precieze route zal echter afhangen van de situatie in de omgeving tijdens de bouwfase (wegen afgesloten, in aanbouw, verandering van rijrichting, enz.). Daarna, wordt een tijdelijke stockagezone voorzien buiten de inname zone voor het bezinken en analyseren van de graafspecie teneinde vooraf de ideale bestemming hiervoor te zoeken en de graafspecie eventueel te hergebruiken als opvulling of de valorisatie ervan buiten de zone te optimaliseren.

- De werfvoertuigen zullen een traject volgen dat een snelle afvoer naar de Frans Verdonckstraat - Picardiëstraat mogelijk maakt. De precieze route zal echter afhangen van de situatie in de omgeving tijdens de bouwfase (wegen afgesloten, in aanbouw, verandering van rijrichting, enz.).
- Wat de aanvoer en de evacuatie van andere materialen en uitrusting betreft, zullen de reisroutes van de voertuigen op voorhand vastgelegd worden rekening houdend met de transporten en routes van en naar de werf/het station. Wij adviseren om het onderzoek naar deze optimale reisroutes op basis van een model voor verkeerssimulatie te verrichten om de hinder die de aanvoer/de evacuatie op de mobiliteit teweegbrengt, te verminderen. Doorgaans moeten de leveringen van materialen zodanig worden georganiseerd en gepland dat zij zo weinig mogelijk overlast voor de buurt veroorzaken. De levering van materialen is strikt beperkt van maandag tot vrijdag en alleen tussen 10.00 uur en 15.00 uur, met uitzondering van de levering van beton. De afvoer van materialen is enkel toegestaan van maandag tot vrijdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur.

<u>Hinder voor de omwonenden : trillingen, lawaai en luchtvervuiling gelinkt aan de werfactiviteiten.</u>

<u>Probleemstelling</u> :

- Op de werf wordt de grootste hinder veroorzaakt door het lawaai dat enerzijds gegenereerd wordt door de toestellen, machines, gereedschappen en werfuitrustingen en anderzijds door de vrachtwagens (verplaatsingen, leveringen, laden).
- Over het algemeen wordt ervan uitgegaan dat de apparatuur en de aanverwante technische uitrustingen een gemiddeld geluidsvermogen van 100 dB (A) produceren. Ter hoogte van de wegenis en de omliggende woningen dient het waargenomen akoestisch niveau te voldoen aan de maximaal toegestane drempelwaarde, bepaald in overleg met de gemeente ;
- In Linde loopt men het risico dat het lawaai en de luchtverontreiniging aan de oppervlakte geproduceerd door de werken en het gebruik van bouwmachines relatief groot kan zijn, aan de ene kant voor de woningen waarvan de tuin grenst aan de werf, en aan de andere kant voor de woning dat ten noordwesten van de sleuf gelegen is, op minder dan 20 m van de werf.
- Bovendien kan de regelmatige doortocht van werfvoertuigen voor de evacuatie en de aanvoer voor de werf, geluidshinder veroorzaken, voornamelijk tijdens de uitgravingsfasen.
- Zodoende dienen volgende maatregelen getroffen te worden om de geluidsoverlast te verminderen :

<u>Maatregelen</u> :

- De meest lawaaierige bijkomende technische uitrustingen van de werf (compressors, elektrogeengroepen, enz.) binnen een geïsoleerde zone plaatsen (overkapping) en zo ver mogelijk van de omliggende woningen en handelszaken.
- De verkeerssnelheid zowel voor het lokale verkeer als voor de transporten voor de leveringen / evacuaties, beperken tot maximum 30 km/u.
- Gebruik maken van machines en uitrustingen met een CE-attest waaruit blijkt dat de toelaatbare geluidsniveaus nageleefd worden.

Plaatsen van omheiningen rond de werf. Deze tijdelijke omheiningen zijn stevige akoestische schermen die voldoende hoog zullen zijn om de geluidshinder voor de buurtbewoners tot een aanvaardbaar niveau te herleiden en het stof tegen te houden. De omheiningen moeten uniform van structuur en kleur zijn, bestand tegen indringing en tegen het buitenklimaat. De omheining van de bouwplaats bestaat uit een opeenvolging van waterbestendige houten panelen met een epoxy deklaag (d=min 24 mm) met een uniforme hoogte (variabel naargelang van de plaats). De panelen hebben aan de bovenzijde een rand

(variable en fonction de l'endroit). Les panneaux sont dotés sur le dessus d'un bord faisant saillie obliquement vers l'extérieur (angle de 45 °) de moins de 30 cm sous lequel est fixé l'éclairage à LED.

2.8.8. Chapitre Sécurité

La station doit répondre aux exigences reprises dans l'annexe 2/1 Bâtiments bas de l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les nouveaux bâtiments doivent satisfaire.

La réglementation, combinée avec une approche Fire Safety Engineering a menée aux mesures dans les domaines de sécurité suivants:

- Les issues de secours consistent en :
  - quatre escaliers de secours compartimentés qui se trouvent aux extrémités de chaque quai
  - les escaliers et escalators principaux
- Accès pour les services de secours :
  Les services de secours disposent des ascenseurs équipés comme 'ascenseur pompiers'.
- La station doit être conforme à l'AR, incluant l'annexe 5/1 (réaction au feu des matériaux).
- La station dispose d'un système de détection incendie généralisé suivant la norme S21-100-1.
- L'alerte du public se passe par un système 'public adress' qui permet de diffuser des messages sonores depuis l'OCC sur un ou plusieurs quais, dans un ou plusieurs rames de métro, ou d'autres combinaisons prédéfinies.
- La station est sécurisée par un système de désenfumage qui servira à extraire les fumées en cas d'incendie d'une rame qui se trouve dans la station ou dans un des tunnels adjacents. Le système est conçu pour garantir une évacuation sécurisée des personnes présentes et empêche la propagation des fumées vers les niveaux supérieurs.
- Chaque escalier de secours est équipé d'un système de surpression afin d'éviter que les fumées n'entrent dans la cage d'escalier.
- Chaque quai est équipé d'une ou plusieurs zones de refuge permettant aux PMR d'attendre les secours dans un local sécurisé. Le quai en direction de Bordet dispose de 42,5 m² de zone refuge et celui vers la gare du Nord, de 38 ,1 m². Ces surfaces tiennent compte de la présence d'au minimum 3% de PMR.
- Toute la station est équipée d'éclairage de sécurité qui permet aux personnes de s'évacuer de manière sécurisée en cas d'une coupure de courant.
- La station dispose d'une alimentation électrique des circuits normaux et une alimentation de secours (réseaux de sécurité).
- Tous les locaux qui ne font pas partie de la zone publique (locaux techniques, trémies, …) sont compartimenté EI120.

Voir 3. Note de sécurité, pour plus d'information détaillée sur la sécurité de la station Tilleul.

die minder dan 30 cm schuin naar buiten uitsteekt (hoek van 45°), waaronder de LED-verlichting is bevestigd.

2.8.8. Hoofdstuk Veiligheid

Het station moet voldoen aan de vereisten opgenomen in bijlage 2/1 Lage gebouwen van het K.B. van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen;

De reglementering samen met een Fire Safety Engineering aanpak heeft geleid tot volgende maatregelen op het vlak van veiligheid :

- De nooduitgangen bestaan uit :
  - vier gecompartimenteerde noodtrappen die zich aan de uiteinden van elk perron bevinden
  - de hoofdtrappen en -roltrappen.
- Toegang voor de hulpdiensten :
  De hulpdiensten beschikken over liften die uitgerust zijn als « brandweer »lift.
- Het station moet voldoen aan het Koninklijk Besluit, met inbegrip van bijlage 5/1 (brandgedrag van materialen).
- Het station beschikt over een integraal branddetectiesysteem volgens norm S21-100-1.
- De reizigers worden gewaarschuwd via een 'public adress' systeem dat audioberichten kan uitzenden vanuit het OCC op een of meerdere perrons, in een of meerdere metrostellen of in andere vooraf bepaalde samenstellingen.
- Het station is beveiligd met een rook- en warmteafvoersysteem dat zal dienen om de rook te onttrekken indien er zich brand zou voordoen in een metrostel dat zich in het station of in een van de aansluitende tunnels bevindt. Het systeem is ontworpen om de aanwezig personen veilig te laten evacueren en de verspreiding van de rook naar bovenliggende verdiepingen te vermijden.
- Elke noodtrap is uitgerust met een overdruksysteem om te vermijden dat de rook in het trappenhuis zou binnendringen.
- Elk perron is uitgerust met één of meerdere toevluchtzones waar personen met beperkte mobiliteit in een beveiligde ruimte op hulp kunnen wachten. Het perron richting Bordet en richting Noordstation beschikken over een toevluchtzone van respectievelijk 42,5 m² en 38,1 m². Deze zones houden rekening met de aanwezigheid personen met een beperkte mobiliteit ten belope van 3%.
- Het hele station is uitgerust met noodverlichting zodat de personen op een veilige manier kunnen evacueren in geval van stroomonderbreking.
- Het station beschikt over een elektrische voeding van de normale kringen en een noodvoeding (veiligheidsnetwerken).
- Alle lokalen die geen deel uitmaken van de publieke zone (technische lokalen, toegangen, …) zijn EI120 gecompartimenteerd.

Zie 3. Veiligheidsnota, voor meer gedetailleerde informatie over de veiligheid in station Linde.

2.9. POINTS SPÉCIFIQUES STATION PAIX

2.9.1. Chapitre Mobilité

Pour la place de la Paix, la situation au niveau mobilité reste quasi inchangée. 9 emplacements de parking pour l'académie de musique sont réaménagés, ainsi que 2 places de stationnement Cambio.

La station Paix, selon les modèles macroscopiques, génère des flux modérés de passagers: 1500 montées et 950 descentes pendant les 2 heures de pointe du matin.

En tenant compte de la nature résidentielle du quartier, de l'origine et de la destination des piétons dans le quartier, notre estimation est que le nombre total de piétons va seulement légèrement augmenter. Des passages zébrés sont déjà présents sur les carrefours et sur la place de la Paix. Des mesures additionnelles ne sont dès lors pas nécessaires.

2.9.2. Chapitre Aménagement de surface

A la suite des échanges tenus au cours de l'étude d'incidence, l'ensemble des aménagements des espaces publics des stations a été repris en vue de le faire reposer sur le principe du retour au pristin état (voir Annexe 2 "Note relative aux aménagements de surface"), qui vise à remettre les espaces publics impactés par les travaux liés à la réalisation des stations de métro en état (périmètre dans lequel les espaces publics sont démolis dans le cadre de travaux de génie civil ou d'architecture et doivent donc être reconstruits). Le pristin état +, dénomination plus large englobant l'ensemble de l'intervention, est une remise en l'état temporaire des espaces publics dans l'attente de l'élaboration de projets d'aménagement participatifs qui définiront les aménagements définitifs des lieux et intégreront l'ensemble des recommandations complémentaires émises par l'étude d'incidence. L'enjeux est de prévoir un aménagement sur un périmètre limité permettant d'intégrer les nouvelles émergences, de sécuriser et de rendre confortable les accès de métro et les flux qui y sont liés, de se raccorder avec les espaces publics adjacents. Les aménagements présentent une cohérence en termes de concept urbanistique et de choix des matériaux, plantations, ainsi qu'un respect du cadre normatif.

2.9. SPECIFIEKE PUNTEN STATION VREDE

2.9.1. Hoofdstuk Mobiliteit

De mobiliteitssituatie op het Vredeplein blijft nagenoeg ongewijzigd. 9 parkeerplaatsen voor de muziekacademie worden herschikt, evenals 2 Cambio-parkeerplaatsen.

Volgens de macroscopische modellen genereert het station Vrede, gematigde reizigersstromen, nl. 1500 opstappers en 950 afstappers gedurende de twee uur durende ochtendspitsuur.

Rekening houdend met het residentieel karakter van de wijk, de herkomst en de bestemming van de voetgangers in de wijk, schatten wij dat het totaal aantal voetgangers slechts lichtjes gaat stijgen. De zebrapaden zijn reeds aanwezig op de kruispunten en het Vredeplein. Er zijn bijgevolg geen bijkomende maatregelen nodig.

2.9.2. Hoofdstuk bovengrondse inrichting

Naar aanleiding van de besprekingen in het kader van de effectenstudie zijn alle inrichtingen van de openbare ruimtes in de stations opnieuw ter hand genomen om ze te baseren op het beginsel van de terugkeer naar de oorspronkelijke staat (zie Bijlage 2 "Nota over bovenaanleg"), dat tot doel heeft de openbare ruimtes die getroffen zijn door de werken verbonden aan de bouw van de metrostations, in hun oorspronkelijke staat te herstellen (perimeter waarin de openbare ruimtes in het kader van civieltechnische of architectonische werken zijn afgebroken en dus opnieuw moet worden herbouwd). De oorspronkelijke staat +, een ruimere term die de hele interventie omvat, is een tijdelijk herstel van de openbare ruimtes in afwachting van de ontwikkeling van participatieve inrichtingsprojecten die de definitieve inrichting van de site zullen bepalen en alle aanvullende aanbevelingen uit de effectenstudie zullen integreren. De uitdaging bestaat erin om op een beperkte perimeter een inrichting te plannen die de integratie van de nieuwe paviljoenen mogelijk maakt, de metrotoegangen en de bijbehorende stromen veilig en comfortabel maakt, en aansluit op de aangrenzende openbare ruimtes. De inrichtingen samenhangend wat betreft stedenbouwkundig ontwerp, keuze van materialen en beplanting, en naleving van het normatieve kader.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Figure 132 - Paix, Plan d'aménagement

Figuur 132 – Vrede, inrichtingsplan

Le projet d'aménagement de la Place de la Paix se limite à intégrer les dispositifs techniques du métro qui sortent en surfaces et à organiser des nouveaux passages piétons. La gaine de désenfumage, initialement prévue dans l'axe de la rue de Paris est réintégrée sur la place de la Paix. Des nouveaux passage piétons sont ainsi prévus pour sécuriser les flux piétons. Coté Académie de musique, le projet intègre l'implantation de la nouvelle station dans un parvis qui suit la pente naturelle du terrain et qui conduit au parking vélos sécurisé au fond de la parcelle. Le parking en surface de l'académie est réaménagé pour permettre l'installation des ascenseurs d'accès au métro.

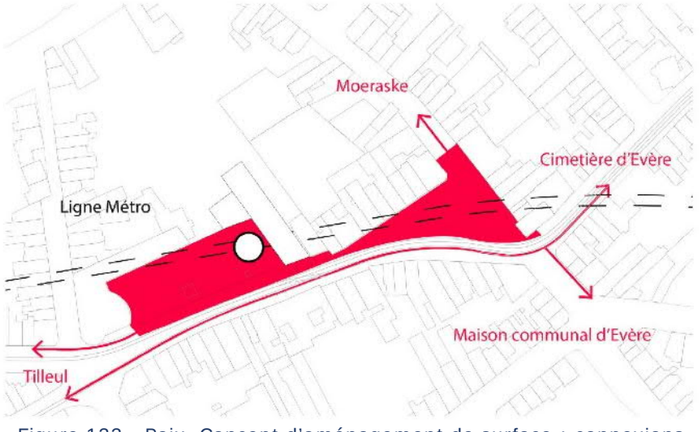
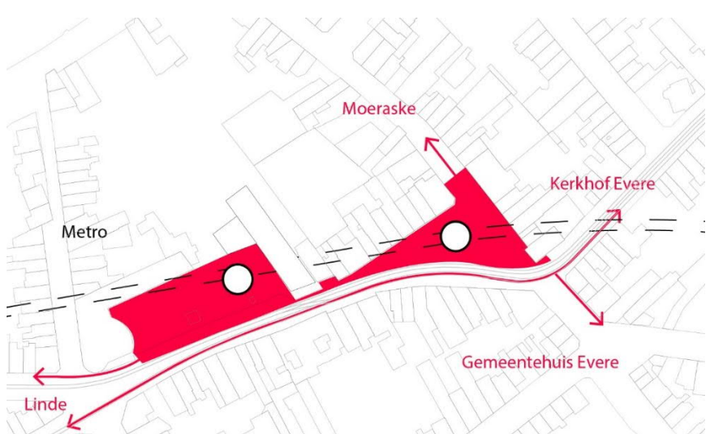


Figure 133 - Paix, Concept d'aménagement de surface : connexions

Het ontwikkelingsproject voor het Vredeplein beperkt zich tot de integratie van de technische voorzieningen van de metro die aan de oppervlakte komen en tot de organisatie van nieuwe oversteekplaatsen voor voetgangers. De rookafzuiginstallatie, die aanvankelijk in de as van de Parijsstraat was gepland, wordt opnieuw in het Vredeplein geïntegreerd. Er zijn ook nieuwe oversteekplaatsen voor voetgangers gepland om de voetgangersstromen te beveiligen.
Aan de kant van het conservatorium integreert het project de installatie van het nieuwe station in een plein dat de natuurlijke helling van het terrein volgt en dat leidt naar de beveiligde fietsenstalling onderaan het perceel. Het bovengronds parkeerterrein van de academie is heringericht met het oog op de installatie van de liften die toegang verschaffen tot de metro.



Figuur 133 – Vrede, bovengronds inrichtingsconcept : verbindingen

La vision de conception est le résultat de l'intégration d'un certain nombre de concepts. Ces concepts contribuent à donner forme à la place.

Espaces publics et connexions: la place de la Paix est située au centre de la commune d'Evere et constitue donc un maillon important et fréquemment utilisé de ce quartier. Nous retrouvons à courte distance à pied ou à vélo (max 1 km) la réserve naturelle Moeraske; le cimetière d'Evere ; la maison communale d'Evere et Tilleul. Chacune de ces directions doit être facilement accessible depuis la place de la Paix. En outre, il doit être possible de s'orienter de la place de la Paix en direction du quartier souhaité.

Fonctionnalités : les différentes fonctions de la place de la Paix sont implantées de manière très logique. Les cafés sont ainsi implantés au nord de la place pour offrir des terrasses orientées au sud. Le Proxy Delhaize, la boulangerie, la boucherie et le salon de coiffure sont situés au sud et n'ont pas besoin d'espace pour une grande terrasse.

Cette distribution logique se retrouve dans la conception. Il y a suffisamment d'espace libre au nord de la place. Au sud, la rue en asphalte avec de larges trottoirs, est préservée.

Les standards PAS 69 et 68 ont été pris en compte pour la sécurisation des entrées de la stations métro avec bollards. Des bornes anti-effractions sont installées devant chaque accès au métro. Des bornes rétractables distantes d'au maximum 1,4 m seront placées à proximité de l'entrée de la station.

Gestion des eaux pluviales

Un système de gestion des eaux de pluie des toitures des émergences, composé d'une citerne de récupération et un bassin infiltrant, a été développé et intégré pour cette station. Le volume de la citerne est de 29 m³ et elle est connecté au bassin infiltrant de 79 m³ du volume. La citerne et le bassin sont sous le terrain du côté ouest de la boîte. Le système de gestion des eaux de pluie fonctionne entièrement par gravité.

2.9.3. Chapitre Arbres

Quatre platanes sur la place de la Paix doivent être abattus pour permettre l'installation du métro. A l'arrière de la parcelle où se trouve le bâtiment d'entrée à la station, un des trois érables existants, doit être abattu pour laisser place au parking vélos sécurisé.

Des zones plantées avec des petits arbustes masqueront la vue du parking de l'académie depuis le parvis de la station.

Pour les arbres à abattre : voir tableau du relevé des arbres à abattre en annexe. La liste des arbres en situation existante se trouve dans l'annexe BMN-BIM-GIS-DS-501

2.9.4. Chapitre Parkings pour vélos

Sur le parvis de la Station Paix, 34 emplacements pour vélos sont prévus, plus 20 emplacements Villo situés à proximité de l'accès au métro, sous l'auvent de la station. Les autres 114 emplacements vélos sécurisés, dont 6 pour vélos cargo, sont aménagés derrière la station. Cet endroit offre une bonne visibilité depuis l'accès au métro.

De ontwerpvisie is het resultaat van een aantal concepten. Deze concepten geven mee vorm aan het plein.

Publieke ruimte en connecties : het Vredeplein is centraal gelegen binnen de gemeente Evere en is hierdoor een belangrijke, vaak gebruikte, schakel binnen dit stadsdeel. Het Moeraske, een natuurgebied, het kerkhof en het gemeentehuis van Evere en Linde bevinden zich op loop- of wandelafstand (max 1 km). Elk van deze richtingen dient gemakkelijk bereikbaar te zijn vanuit het Vredeplein. Daarenboven moet men zich vanuit het Vredeplein kunnen oriënteren naar het gewenste stadsdeel.

Functionaliteiten : de diverse functies op het Vredeplein hebben zich op een zeer logische manier ingeplant. Zo situeren de cafés zich ten noorden van het plein om zuidelijk gerichte terrassen te kunnen plaatsen. De Proxy Delhaize, de bakker, de beenhouwer en de kapper zijn eerder in het zuiden gelegen en hebben geen nood aan grote terrasruimte.

Deze logische verdeling wordt vertaald in het ontwerp. Ten noorden van het plein is er voldoende vrije ruimte. In het zuiden wordt de geasfalteerde straat met brede voetpaden, behouden.

Voor de beveiliging van de ingangen van de metrostations met paaltjes is rekening gehouden met de PAS-normen 69 en 68. Vóór elke toegang tot de metro worden anti-rampaaltjes geplaatst. Dicht bij de ingang van het station worden inzinkbare paaltjes geplaatst op een afstand van maximaal 1,4 m.

Beheer van regenwater

Voor dit station werd voor het beheer van het regenwater afkomstig van de daken van de paviljoenen een systeem ontwikkeld en geïntegreerd dat uit een opvangtank en een infiltratiebekken bestaat. De tank heeft een volume van 29 m³ en is verbonden met het infiltratiebekken van 79 m³ van het volume. De regenwatertank en het infiltratiebekken bevinden zich onder het terrein ten westen van het volume. Het systeem voor het beheer van regenwater werkt volledig op zwaartekracht.

2.9.3. Hoofdstuk Bomen

Op het Vredeplein worden vier platanen gekapt om plaats te maken voor de aanleg van de metro.

Aan de achterzijde van het perceel, waar de ingang van het station zich bevindt, zal een van de drie bestaande esdoorns worden gekapt om plaats te maken voor een beveiligde fietsenstalling.

Met kleine struiken beplante zones zullen het zicht op de parkeerplaats van de academie vanaf het voorplein van het station afschermen.

Voor de te kappen bomen : zie overzicht van de te kappen bomen in bijlage. De lijst van bomen in bestaande toestand is te vinden in bijlage BMN-BIM-GIS-DS-501.

2.9.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen

Er zijn 34 fietsparkeerplaatsen voorzien op het voorplein van het station Vrede, plus 20 Villo-plaatsen bij de toegang tot de metro onder de overkapping van het station. 114 beveiligde plaatsen, waarvan 6 voor bakfietsen, zijn voorzien achter het station. Deze locatie is goed zichtbaar vanaf de metro toegang.

Dressé par – Opgemaakt door
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.9.5. Chapitre Intégration quartier

La place de la Paix est située au centre d'Evere. Il est frappant de constater que cette place de forme triangulaire, était déjà présente sur la carte Ferraris de 1777. Déjà à cette époque, la place était le centre de ce qui ultérieurement devait se développer en la commune d'Evere. La commune d'Evere a toujours eu un caractère "rural" par rapport aux autres communes bruxelloises. Nous retrouvons cet aspect "rural" dans la place de la Paix avec ses rues étroites entourées de maisons mitoyennes avec des fonctions différentes telles que: des coiffeurs, des bouchers, des boulangers, des commerces en télécommunication, un proxy Delhaize et des cafés.

Actuellement, la place de la Paix semble quelque peu désordonnée par le grand nombre de mobilier urbain et les emplacements de stationnement sur la place.

La conception prévoit la démolition de l'immeuble au n° 137-139 dans la rue Eduard Stuckens. Nous créons ainsi de l'espace pour le nouveau bâtiment du métro sur la place de l'académie de musique. La démolition du bâtiment permet également d'élargir le trottoir, qui fait actuellement 1 mètre, jusqu'à 5m pour rendre l'accès au métro confortable.

En se concentrant sur les futurs flux de métro autour de la place de l'académie de musique, nous pouvons préserver la place de la Paix et maintenir le caractère local. En conséquence, nous garantissons un espace pour les terrasses, mais aussi pour des petits événements occasionnels.

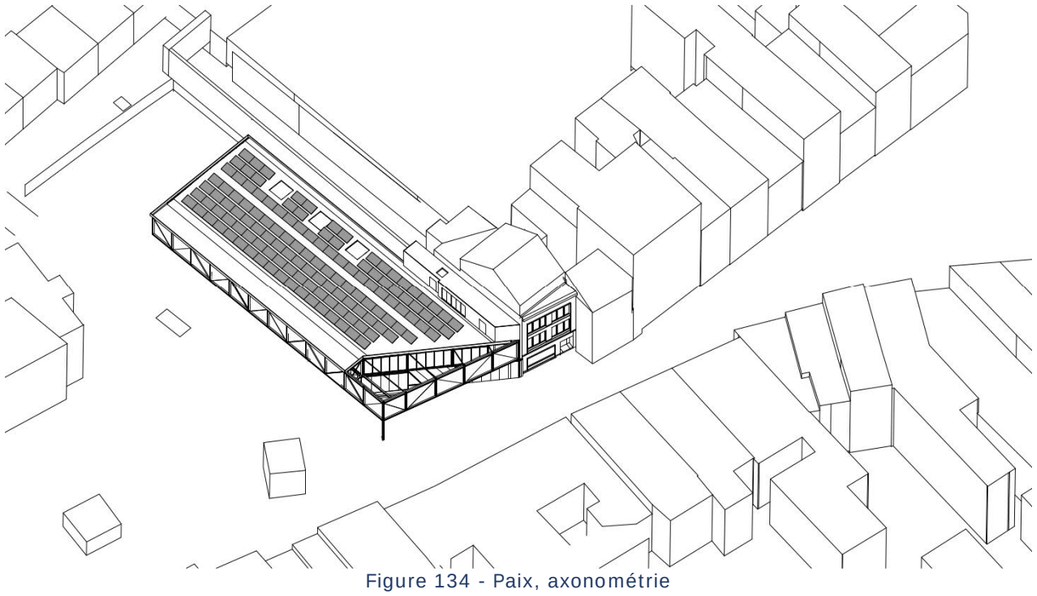


Figure 134 - Paix, axonométrie

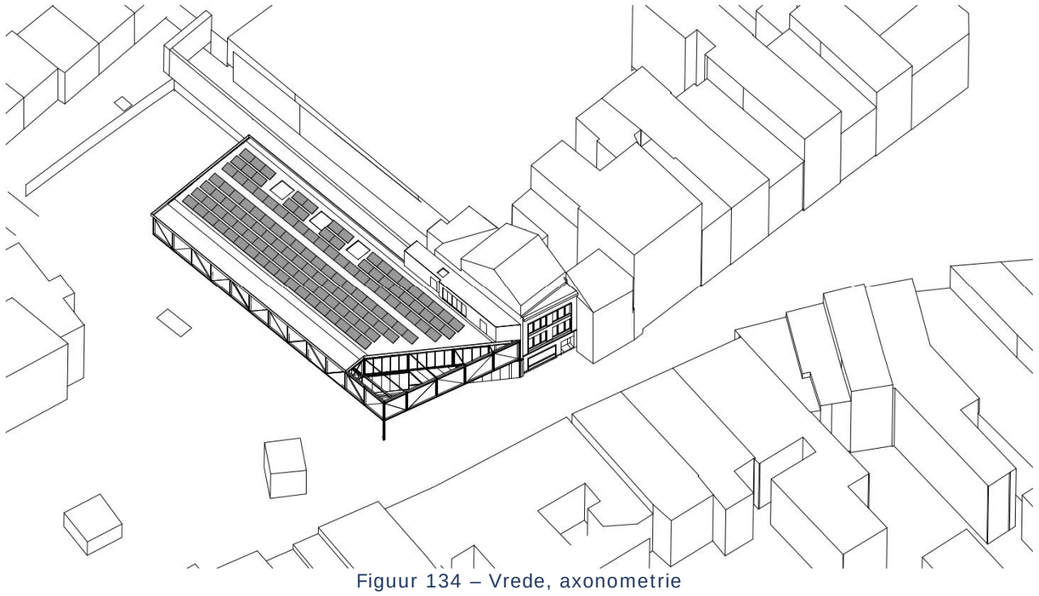
2.9.5. Hoofdstuk Wijkintegratie

Het Vredeplein is gelegen in het centrum van Evere. Opvallend is de driehoekige vorm van het plein dat al duidelijk aanwezig was op de Ferarriskaart van 1777. Toen al vormde dit plein het centrum van wat zich later tot de gemeente Evere zou ontwikkelen. De gemeente Evere heeft altijd al een 'dorps' karakter gehad ten opzichte van de andere Brusselse gemeenten. Het aspect 'dorp' vinden we ook terug op het Vredeplein: smalle straten omgeven door rijhuisjes met zeer diverse functies zoals kappers, slagers, bakkers, telecomzaken, een proxy Delhaize en cafés.

Momenteel oogt het Vredeplein enigszins wanonderlijk door het talrijke stadsmeubilair en de parkeerplaatsen op het plein.

Het ontwerp voorziet de afbraak van het gebouw op nr. 137-139 in de Edward Stuckensstraat om ruimte te maken voor het nieuwe metrogebouw op het plein van de muziekacademie. Door de afbraak van dit gebouw kan het voetpad, dat momenteel maar 1 meter breed is, verbreed worden tot 5 meter om zo de toegang tot de metro comfortabeler te maken.

Door de toekomstige metrostromen rond het plein van de muziekacademie te concentreren, kan het Vredeplein met zijn lokale karakter, bewaard worde. Hierdoor wordt ruimte gecreëerd voor terrassen maar ook voor occasionele kleine evenementen.



Figuur 134 – Vrede, axonometrie

2.9.6. Chapitre Concept architectural

Implantation du volume bâti et des accès

Le concept architectural des stations est basé sur trois principes :

- Principe de circulation : le dimensionnement selon le nombre des voyageurs ;
- L'implantation de la station avec ses accès et ses interconnections est spécifique à chaque station ;
- Les organisations fonctionnelles de la station avec ses zones publiques et techniques et leurs interconnections.

Figure 135 - Paix, localisation de la station sur l'extension Nord

Dans un quartier populaire dont les espaces publics sont ceux d'un village urbain, la station Paix s'inscrit en douceur en préservant la qualité et leurs justes échelles. C'est pourquoi nous proposons pour cette station une approche plus en douceur, en attachant une attention particulière à la juste insertion de la gare dans le tissu urbain. L'architecture de cette station doit être en harmonie avec cette discrétion en privilégiant des matériaux chaleureux et d'usage courant.

Les principes de conception de la station Paix, au point de vue circulation, fonctionnement interne, espaces publics et locaux techniques sont décrits ci-dessous.

Principes de circulation

Nombre de voyageurs

Toutes les stations sont dimensionnées selon différents scénarios de fréquentation. Le nombre de voyageurs est primordial pour dimensionner les couloirs et la largeur des escaliers. Des simulations sont réalisées pour contrôler le flux des voyageurs. Le premier scénario se situe en 2025 avec un métro toutes les 3 minutes. Les deux scénarios restants se situent respectivement en 2040 et 2080 et seront desservis par un métro toutes les 90 secondes.

Le nombre de voyageurs pour la station Paix est indiqué dans le tableau ci-dessous. Les chiffres de base montrent le nombre de voyageurs en 2025. Ces chiffres sont également simulés pour 2040 et 2080.

2.9.6. Hoofdstuk Architectonisch concept

Inplanting van de nuttige inhoud en de toegangen

De architectonische vormgeving van de stations is gebaseerd op 3 principes:

- De verkeersstroom: dimensionering naargelang het aantal reizigers;
- De inplanting van het station met zijn toegangen en onderlinge verbindingen die eigen zijn aan elk station;
- De functionele organisatie van het station met zijn publieke - en technische zones en hun onderlinge verbindingen.

Figuur 135 – Vrede, ligging van het station op de uitbreiding noord

In een volksbuurt waar de openbare ruimtes op een stedelijk dorp lijken, nestelt het station Vrede zich soepel in het geheel zonder afbreuk te doen aan de kwaliteit en met respect van de schaalgrootte. Wij adviseren voor dit station een zachtere aanpak waarbij wij bijzondere aandacht besteden aan de juiste integratie van het station in het stedelijk weefsel. De architectuur van dit station dient in harmonie te zijn met het bescheiden karakter van de omgeving en de voorkeur dient te gaan naar warme, courante materialen.

De huidige nota legt de ontwerpprincipes uit van het station Vrede vanuit het oogpunt circulatie, interne werking, openbare ruimte en technische lokalen.

Circulatieprincipes

Aantal reizigers

Alle stations zijn ontworpen volgens verschillende bezettingsscenario's. Het aantal reizigers is uiterst belangrijk om de grootte van de gangen en de breedte van de trappen te bepalen. Er werden simulaties uitgevoerd om de reizigersstroom na te gaan. Het eerste scenario situeert zich in 2025 met een metro elke 3 minuten. De twee andere scenario's situeren zich respectievelijk in 2040 en 2080 met een metro elke 90 seconden.

Het aantal reizigers voor het station Vrede staat vermeld in de tabel hieronder. De basiscijfers tonen het aantal reizigers tegen 2025. Deze cijfers werden eveneens gesimuleerd voor 2040 en 2080.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

BORDET - GARE DU NORD

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

GARE DU NORD - BORDET

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Tilleul	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Paix	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

Les principes de circulations font partis des fondamentaux dans l'élaboration d'une station de métro, ils doivent :

- Assurer le confort des passagers ;
- Fluidifier les cheminements ;
- Permettre de minimiser la signalétique.

Un certain nombre de moyens existent pour y parvenir :

- Optimaliser le nombre d'escalators ;
- Limitation du nombre de paliers ;
- Minimiser le nombre d'accès en surface ;
- Mutualiser les escalators jusqu'au choix de destination ;
- Mettre la ligne de contrôle le plus près possible des tickets ;
- Compacter les circulations pour apports maximal de lumière et air neuf en puits ;
- Typologie optimale escalator : franchissement de 10 m, angle de 27,3 degrés, réversible et les autres escalators selon les plans de normes type pour un franchissement moins important, angle de 30 degrés.

BORDET - NOORDSTATION

	Basiscijfers		Aantal gebruikers 2040				Aantal gebruikers 2080			
	Dalende reizigers per 2 u naar de metro	Stijgende reizigers per 2 u naar het oppervlak	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro
Noordstation	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

NOORDSTATION - BORDET

	Basiscijfers		Aantal gebruikers 2040				Aantal gebruikers 2080			
	Dalende reizigers per 2 u naar de metro	Stijgende reizigers per 2 u naar het oppervlak	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro
Noordstation	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Linde	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Vrede	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

De circulatieprincipes zijn van fundamenteel belang bij het ontwerpen van een metrostation, zij dienen :

- Het comfort van de reizigers te waarborgen;
- De trajecten vlotter te laten verlopen;
- De signalisatie tot een minimum te beperken.

Er bestaan een aantal middelen om dit te bewerkstelligen

- Het aantal roltrappen optimaliseren;
- Het aantal bordessen beperken;
- Het aantal bovengrondse toegangen beperken;
- De roltrappen bundelen tot aan de keuze van de bestemming;
- De controlelijn zo dicht mogelijk bij de ticketautomaten plaatsen;
- De circulaties samenbrengen om zoveel mogelijk licht en verse lucht in de schacht te brengen;
- Optimale typologie voor de roltrap : overschrijding met 10 m, hoek van 27.3 graden, omkeerbaar en de andere roltrappen volgens de plannen van de typenormen voor een kleinere overschrijding met een hoek van 30 graden.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Implantation du volume bâti et des accès

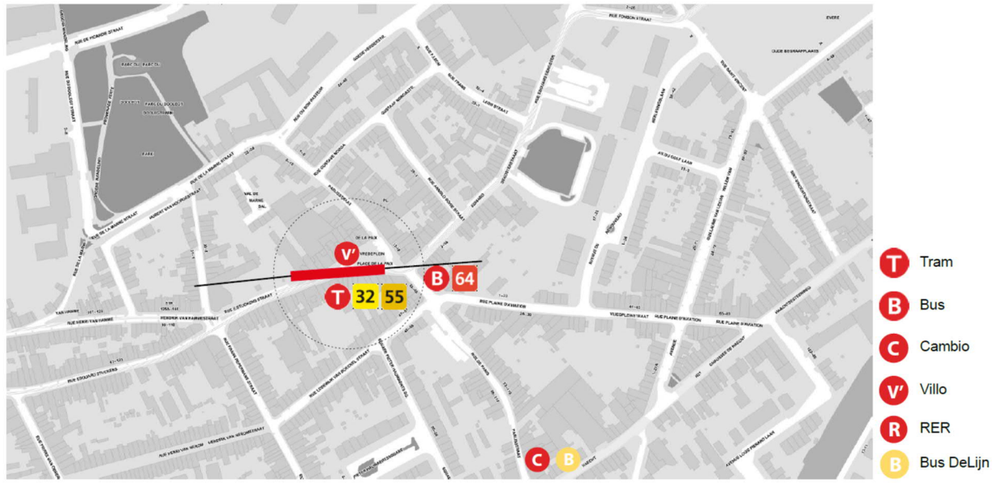


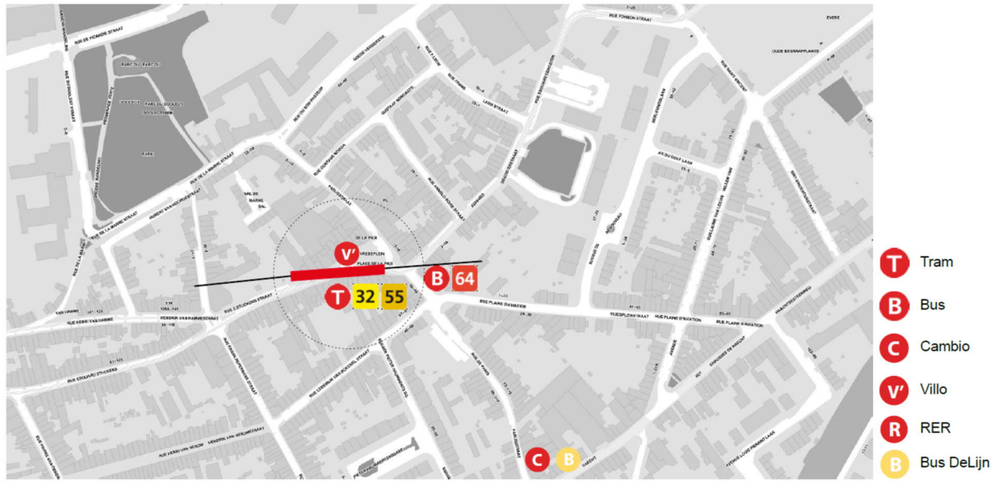
Figure 136 - Paix, intermodalité aux abords de la nouvelle station

La place de la Paix se caractérise par sa forme triangulaire. Les bâtiments existants 137-139 dans la rue Eduard Stuckens sont implantés hors de l'alignement et rendent le passage piétons de l'académie vers la place de la Paix très difficile. L'implantation de la station sur cette place nécessite l'expropriation et la démolition de ces bâtiments pour faire place au pavillon d'entrée de la station.

Figure 137 - Paix, plan du tissu urbain (maisons 137-139 / puits / rupture entre les deux espaces publics)

En ce qui concerne la place de la Paix et en vue de la sauvegarder, nous y implantons le puits secondaire comprenant les sorties de secours et une trémie pour le désenfumage.

Inplanting van het gebouwde volume en de toegangen



Figuur 136 – Vrede, intermodaliteit in de nabijheid van het nieuwe station

Het Vredeplein kenmerkt zich door zijn driehoekige vorm. De bestaande gebouwen op de nr. 137-139 in de Eduard Stuckensstraat zijn buiten de rooilijn ingeplant en bemoeilijken de doorgang voor de voetgangers die van de academie naar het Vredeplein willen stappen. De inplanting van het station op het plein vereist de onteigening en de sloop van deze gebouwen om plaats te maken voor het toegangspaviljoen van het station.

Figuur 137 – Vrede, plan van het stedelijk weefsel (woningen nr. 137-139 /schacht/breuk tussen de twee openbare ruimtes)

Om het Vredeplein te vrijwaren, gaan wij er de secundaire schacht inplanten met de nooduitgangen en een opening voor de rookafzuiging.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Figure 138 - Paix, visualisation 3D extérieure de la station

Nous avons conclu qu'il est préférable de limiter l'impact du chantier sur la place de la Paix, vue la proximité des maisons au puits principal défini sur le Plan directeur. Il nous semble plus prudent d'inverser le puits secondaire et le puits principal. Le désavantage de cette proposition est que nous augmentons la distance vers l'axe du tunnelier, ce qui complique encore plus la connexion avec les quais de métros. La solution consiste d'exproprier et de démolir les bâtiments 137-139. Ceci nous permet de nous rapprocher de l'axe du tunnelier, ce qui facilitera l'exécution de la connexion du puits vers les quais. C'est également un avantage d'un point de vue urbanistique. En effet, la démolition des deux bâtiments permettra d'élargir le trottoir et d'améliorer la connexion entre l'académie et la place de la Paix.

L'entrée principale de la station va fonctionner comme articulation entre la place de la Paix et la place se trouvant devant l'académie de musique. Ce nouveau pavillon devra respecter les différentes typologies du patrimoine bâti.

Pavillon d'entrée

L'accès à la station se fera par un pavillon où se trouvera le hall d'échange. Le contexte urbain dans lequel ce pavillon vient s'insérer est hétérogène et fragmenté. Les maisons en enfilades, l'académie et les entrepôts en arrière plans sont 3 des typologies que l'on retrouve dans le quartier. La place de la Paix se caractérise par son aspect villageois avec ses maisons en enfilade et petite échelle. Sur la place de l'académie on retrouve une grande horizontalité et une échelle plus grande.

Figuur 138 – Vrede, 3D weergave buitenkant station

Wij zijn tot het besluit gekomen dat het beter is om de impact van de werf op het Vredeplein te beperken, gezien de huizen zich dicht bij de hoofschacht bevinden welke gedefinieerd werd in het Master Plan. Het lijkt ons bijgevolg aangewezen om de secundaire schacht met de hoofdschacht te verwisselen. Iets minder gunstig in dit voorstel is dat we hierdoor de afstand tot de as van de tunnelboormachine vergroten, wat de verbinding met de metroperrons moeilijker maakt. De oplossing is om de gebouwen nrs. 137-139 te onteigenen en te slopen. Hierdoor kunnen we dichter bij de as van de tunnelboormachine komen wat de uitvoering van de verbindingsschacht met de perrons vereenvoudigt. Een ander voordeel is van stedenbouwkundige aard. Door de afbraak van de twee gebouwen kan het voetpad verbreed worden, wat de verbinding tussen de academie en het Vredeplein ten goede komt.

De hoofdingang van het station zal fungeren als schakel tussen het Vredeplein en het plein vóór de muziekacademie. Dit nieuwe paviljoen zal de verschillende typologieën van het gebouwde erfgoed dienen te respecteren.

Toegangspaviljoen

De toegang tot het station zal gebeuren via een paviljoen waar zich de inkomhal bevindt. De stedelijke context waarin het paviljoen geïntegreerd wordt, is heterogeen en gefragmenteerd. De aaneenschakeling van huizen, de academie en de opslagplaatsen op de achtergrond, vormen drie typologieën die wij in de wijk terugvinden. Het Vredeplein kenmerkt zich door zijn landelijk karakter met een aaneenschakeling van huizen op kleine schaal. Op het plein vóór de academie vinden wij grote horizontale lijnen terug en een grotere schaal.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

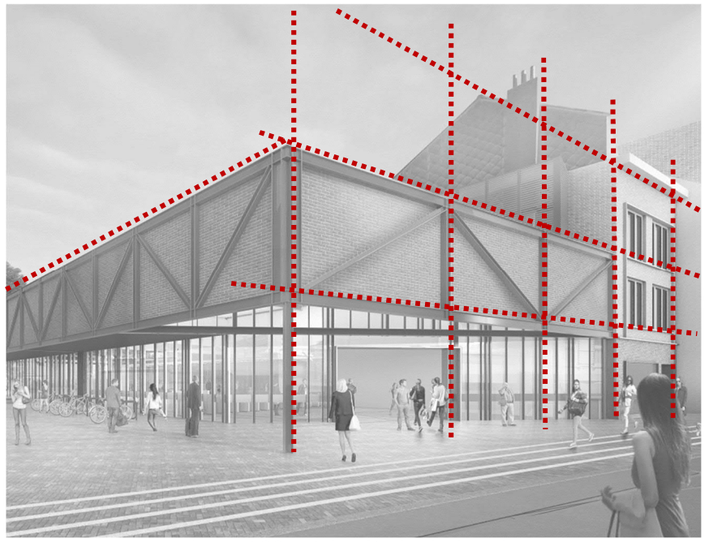


Figure 139 - Paix, étude de façades

La façade à front de rue reprend les lignes horizontales de la maison avoisinante. Les vitres de la façade ont une hauteur double et reprennent l'orientation des voies ce qui permet de faciliter l'entrée de la station et le passage entre les deux places. Cette grande vitrine assure aussi un apport de lumière du jour important. Les deux lignes supérieures nous permettent de dimensionner une zone structurelle et technique. Cette hauteur pourra reprendre les éléments structurels afin d'éviter le placement de colonnes dans le hall d'échange. Cette ceinture fait tout le tour des façades de la station, ce qui met en évidence le langage horizontal repris de l'académie. Ce volume est posé sur un socle vitré, donnant l'illusion d'un volume flottant.

Les matériaux utilisés ont comme but de renforcer l'intégration dans le quartier. Les briques représentent les maisons en enfilade et l'Académie. La structure en acier fait référence aux entrepôts.

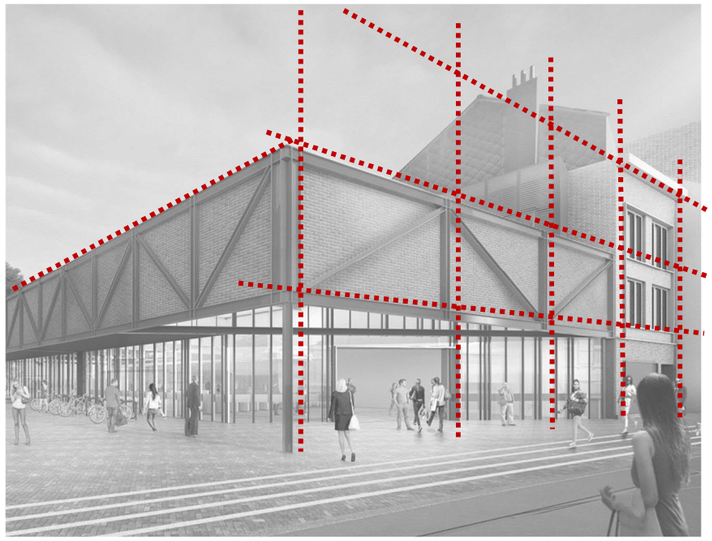
La toiture du pavillon est verdurisée. Un complexe semi-intensif conjugué avec le positionnement de panneaux photovoltaïques couvre la toiture de l'émergence. Un local ondulateur situé en toiture permet d'intégrer les éléments techniques relatifs aux panneaux.

Organisations fonctionnelles de la station

La station est organisée autour de trois grandes typologies de locaux :

- La partie publique, comprenant les circulations principales, locaux commerciaux, services etc.
- Les locaux d'exploitation, liés au fonctionnement de la station
- Les locaux techniques, comprenant les locaux électriques, ventilation/désenfumage, signalisation et communication

L'organisation fonctionnelle entre ces espaces est commandée par des objectifs de pérennité, d'efficacité de flexibilité et de confort.



Figuur 139 – Vrede, gevelstudie

De gevel aan de straatkant vertoont dezelfde horizontale lijnen als het naburige huis. De vensters van de voorgevel zijn dubbel zo hoog en hebben dezelfde richting als de sporen zodat de toegang tot het station en de doorgang tussen de twee pleinen, gemakkelijker wordt. Dit grote raam zorgt ervoor dat er veel daglicht doordringt. De twee bovenste lijnen laten toe een structurele en een technische zone te bepalen. Deze hoogte kan de structurele elementen ondervangen zodat men geen kolommen hoeft te plaatsen in de grote inkomhal.
Deze gordel loopt helemaal rond de gevels van het station en benadrukt de horizontale lijnen die van de academie zijn overgenomen. Dit volume rust op een glazen sokkel wat alsnog de indruk wekt dat het volume zweeft.

De gebruikte materialen moeten de integratie in de wijk ondersteunen. De bakstenen vertegenwoordigen de aaneenschakeling van huizen en de academie. De metalen structuur refereert naar de opslagplaatsen.

Het dak van het paviljoen is vergroend. Het dak van het paviljoen is bedekt met een semi-intensief complex in combinatie met fotovoltaïsche panelen. Op het dak bevindt zich een lokaal voor de omvormer waarin de technische elementen van de panelen zijn geplaatst.

Functionele organisatie van het station

Het station is georganiseerd rond drie grote lokaaltypes.

- De publieke ruimte met inbegrip van de voornaamste circulaties, commerciële lokalen, diensten, enz.
- De exploitatielokalen, verbonden de werking van het station
- De technische lokalen met inbegrip van de elektrische lokalen, ventilatie/rookafzuiging, signalisatie en communicatie.

De functionele organisatie tussen deze ruimtes wordt bepaald door volgende doelstellingen: duurzaamheid, doeltreffendheid, flexibiliteit en comfort.

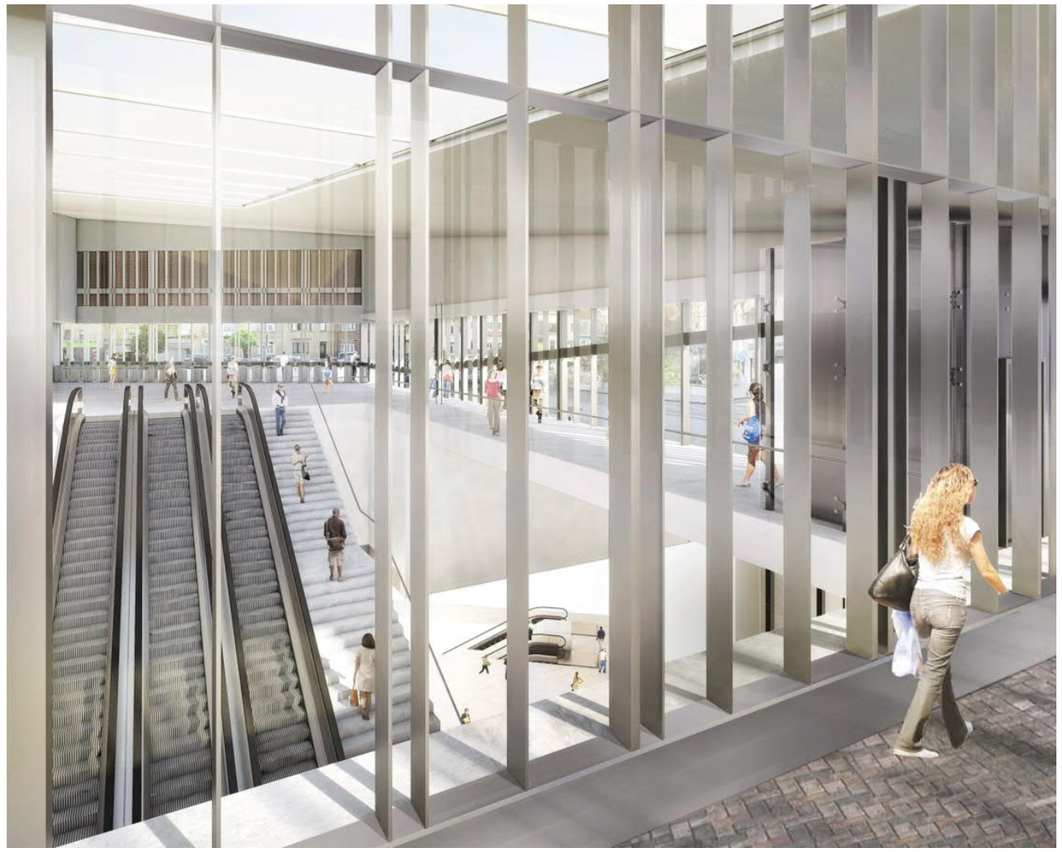


Figure 140 - Paix, visualisation 3D intérieure de la station

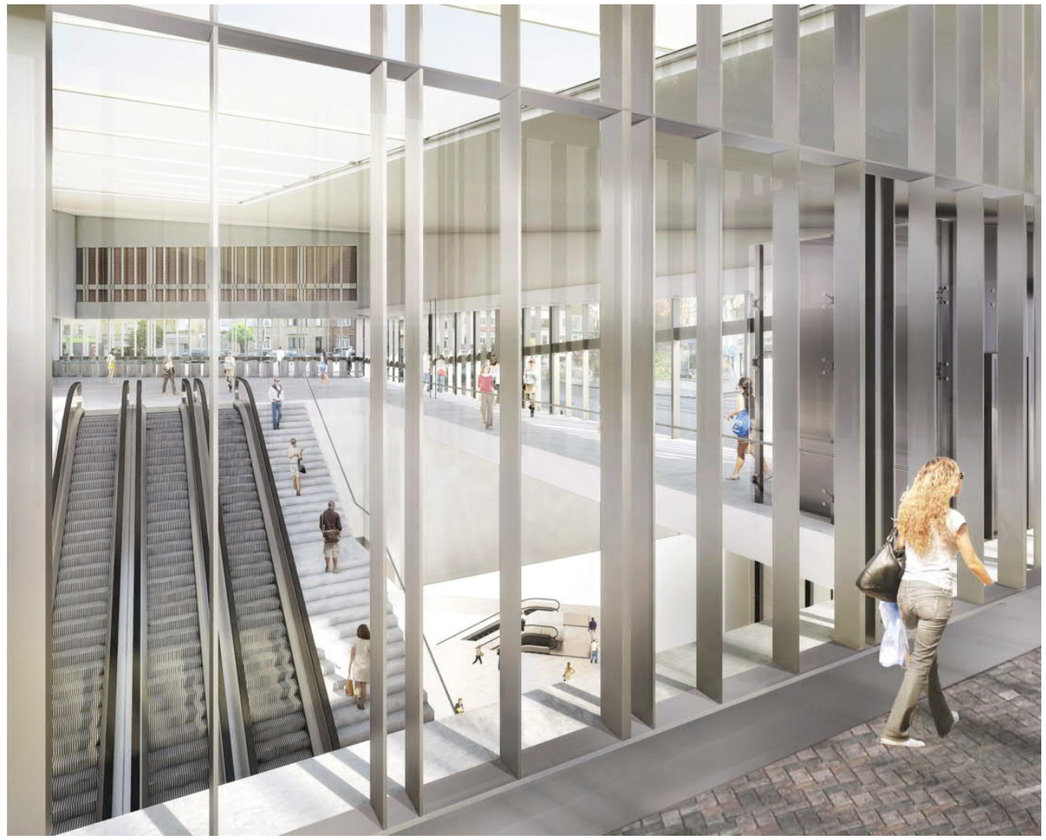
La station se caractérise par une complexité relativement importante de réalisation ; deux puits réalisés en fouille ouverte, qui seront reliés au niveau des quais, exécutés en congélation.

La station a un accès principal situé au-dessus du puits principal. Le puits secondaire, situé sur la place de la Paix, est surtout nécessaire pour des raisons structurelles, afin de permettre l'exécution d'un front pour le tunnelier et de faciliter la congélation. Ce puits est utilisé pour une sortie de secours et pour des gaines de désenfumage.

Vue le contexte urbain et les chiffres de fréquentation, nous avons implanté le hall d'échange et la ligne de contrôle au niveau de la surface. De cette manière, l'enveloppe de la station pourra compléter le tissu urbain et la profondeur du puits principal limitera le nombre de paliers des circulations verticales.

La station Paix est équipée de quatre ascenseurs. Deux de ces ascenseurs se situent dans la station pendant que les deux autres ressortent en surface sur la place de l'Académie. Les ascenseurs ont comme objectif d'assurer l'accessibilité aux PMR; un ascenseur par quai peut être utilisé par le service SIAMU en cas d'urgence.

Les ascenseurs situés à l'intérieur du pavillon assurent un accès à tous les niveaux de la station et une connexion directe entre la surface et le niveau des quais. Le duo d'ascenseurs situé en



Figuur 140 – Vrede, 3D weergave binnenkant station

Het station kenmerkt zich door de grote complexiteit tijdens de uitvoeringsfase : twee schachten in open sleuf uitgevoerd, die verbonden zijn met het perronvolume welke volgens de bevriezingsmethode wordt uitgevoerd.

De hoofdingang van het station bevindt zich boven de hoofdschacht. De secundaire schacht welke zich op het Vredeplein bevindt, is vooral noodzakelijk om structurele redenen, nl. om de uitvoering van een front voor de tunnelboormachine mogelijk te maken en het bevriezen te vergemakkelijken. Deze schacht wordt gebruikt als nooduitgang en als koker voor de rookafvoer.

Gezien de stedelijke context en de bezettingscijfers, hebben wij de inkomhal en de controlelijn ter hoogte van de begane grond ingeplant. Zo kan de mantel van het station het stedelijk weefsel aanvullen en beperkt de diepte van de hoofdschacht het aantal verticale bordessen.

Het station Vrede is uitgerust met twee liften. Twee van deze liften bevinden zich in het station terwijl de twee andere naar boven komen op het plein van de academie. De liften zijn bedoeld om de toegankelijkheid voor personen met beperkte mobiliteit te waarborgen; in noodgevallen kan één lift per perron door de hulpdiensten worden gebruikt.

De liften in het paviljoen bieden toegang tot alle niveaus van het station en zorgen voor een directe verbinding tussen de begane grond en het perronniveau.

surface sur la Place de l'Académie va directement au niveau quais où les PMR doivent franchir une ligne de contrôle pour accéder aux quais. Des escaliers de secours aux extrémités des quais et les escaliers commerciaux pour les voyageurs assurent l'évacuation rapide et efficace de la station.

Les escaliers de secours à l'extrémité des quais côté Nord sont équipés d'un espace refuge PMR (voir note Sécurité).

Espace public

Le confort du voyageur est un facteur primordial pour l'organisation interne de la station. Grâce au principe des plans « open space », il y a des vues à travers des espaces ce-qui favorise la sécurité. Vu la profondeur de la station (+/- 24 m), il est important d'avoir un cheminement le plus clair et le plus direct possible. Le niveau du hall d'échange se trouve au niveau de la place de l'académie. Ceci facilite l'accès à la station et permet un apport important de lumière du jour afin d'augmenter la sécurité des voyageurs et de limiter les besoins en énergie.

Depuis le niveau du hall d'échange, les voyageurs partent sur 2 longues descentes (+/- 9 m) vers le niveau -3, « la mezzanine ».
A ce niveau, la lumière du jour est encore transmise par les façades vitrées. Les grands espaces et les hauteurs mises en valeur par les buttons et colonnes, permettent à la lumière du jour de percer loin dans les profondeurs de la station.
Après les voyageurs se dirigent vers les escaliers qui mènent au niveau des quais.

Figure 141 - Paix, plan niveau hall d'échange : rez-de-chaussée

Les cheminements d'accès aux quais sont aménagés afin d'assurer la fluidité de la circulation des voyageurs entrants et sortants et d'éviter les risques d'encombrement et de croisement des flux. Le trajet facilite, à tous les voyageurs, le franchissement des dénivelés et en assure l'accessibilité aux PMR. Le traitement des quais a comme but d'assurer aux voyageurs le confort d'attente, d'optimaliser les échanges quai-rames métro et d'assurer le dégagement rapide et efficace des quais.

De twee bovengrondse liften op het plein van de academie gaan rechtstreeks naar het perronniveau waar personen met beperkte mobiliteit langs een controlelijn moeten gaan om toegang te krijgen tot de perrons. De noodtrappen aan de uiteinden van de perrons en de commerciële trappen door de reizigers, verzekeren een snelle en doeltreffende evacuatie van het station.
De noodtrappen aan de noordzijde van de perrons zijn voorzien van een vluchtzone voor personen met beperkte mobiliteit (zie Veiligheidsnota).

Publieke ruimtes

Het comfort van de reizigers is van cruciaal belang voor de interne organisatie van het station. Dankzij het principe van « open space » heeft men zicht op de ruimtes wat het veiligheidsgevoel ten goede komt. Gezien de grote diepte waarop het station is gebouwd (+/- 24 m) is het belangrijk om een zo duidelijk en rechtstreeks mogelijk traject te hebben. De inkomhal bevindt zich op het niveau van het plein vóór de academie. Hierdoor wordt de toegang tot het station gemakkelijker en kan er veel daglicht binnendringen wat het veiligheidsgevoel voor de reizigers verbetert en de behoefte aan energie, beperkt.

Vanop het niveau van de inkomhal stappen de reizigers via twee lange afdalingen (+/-9 m) naar het niveau -3, de « mezzanine ».
Op dit niveau dringt het daglicht nog steeds binnen via de glazen gevels. De grootte en de hoogte van de ruimte wordt benadrukt door de horizontale steunbalken en kolommen die het daglicht tot diep in het station binnenlaten.
Daarna verplaatsen de reizigers zich naar de trappen die naar het perronniveau leiden.

Figuur 141 – Vrede, plan niveau inkomhal : gelijkvloers

De toegangstrajecten naar de perrons zijn zodanig ingericht dat zij een vlotte circulatie van de binnenkomende en buitengaande reizigers toelaten en het risico op opstopping en kruising van de verschillende reizigersstromen, vermijden. Het traject vergemakkelijkt voor de reizigers het overbruggen van de niveauverschillen en zorgt ervoor dat personen met een beperkte mobiliteit, toegang verkrijgen. De inrichting van de perrons is bedoeld om de reizigers het nodige comfort te bieden tijdens het wachten maar ook om de uitwisseling perrons-metrostellen te optimaliseren en tenslotte, om het vlot en doeltreffend vrijmaken van de perrons te verzekeren.

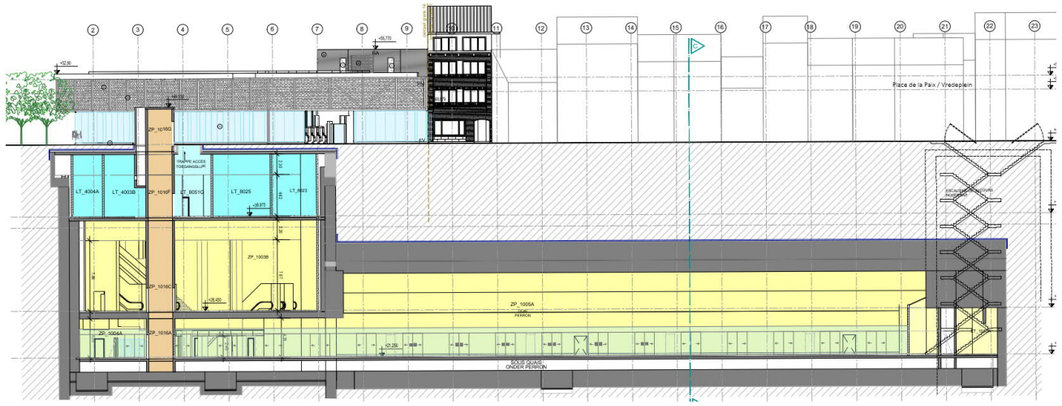
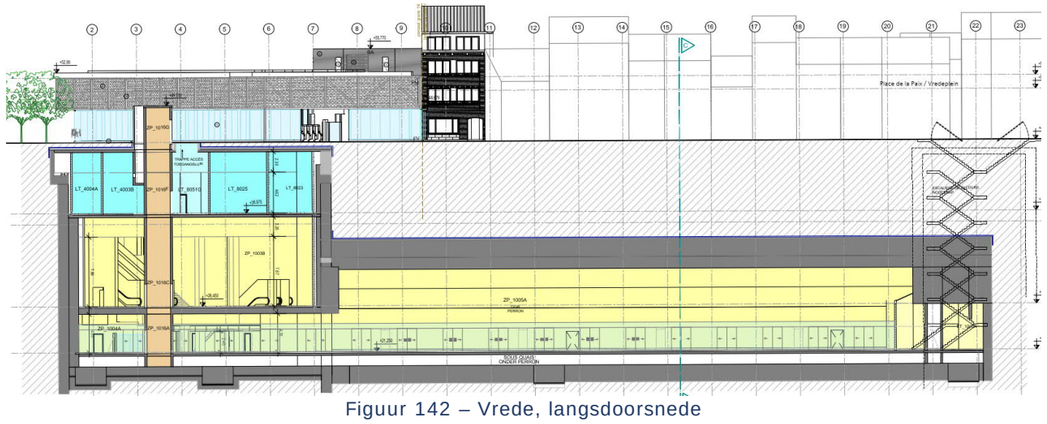


Figure 142 - Paix, coupe longitudinale



Figuur 142 – Vrede, langsdoorsnede

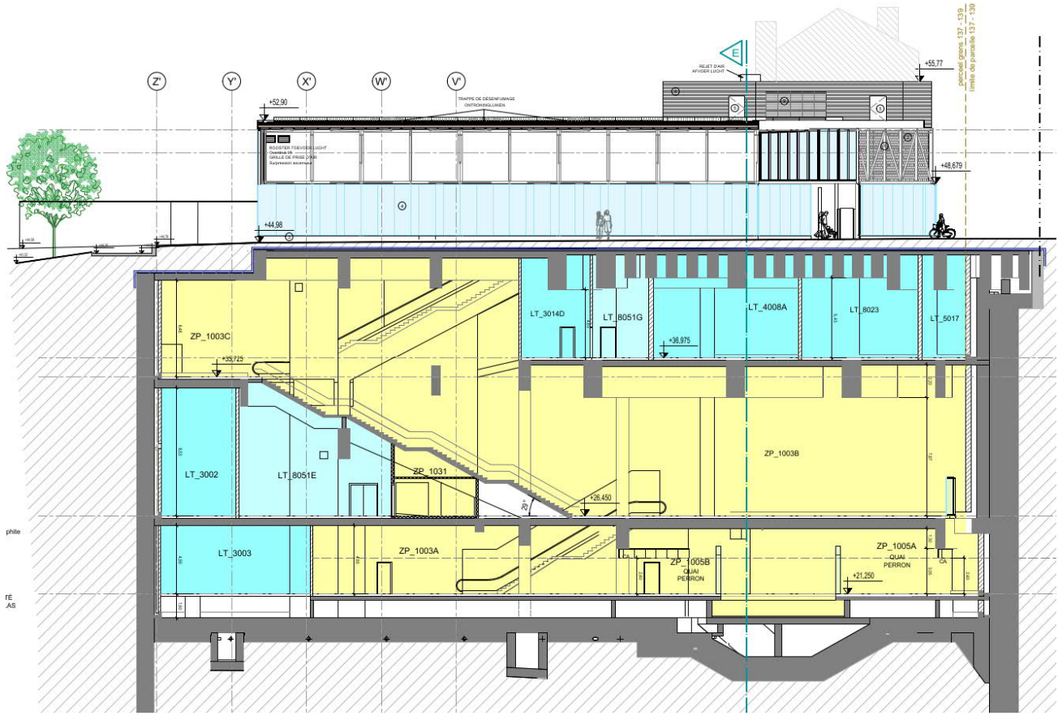
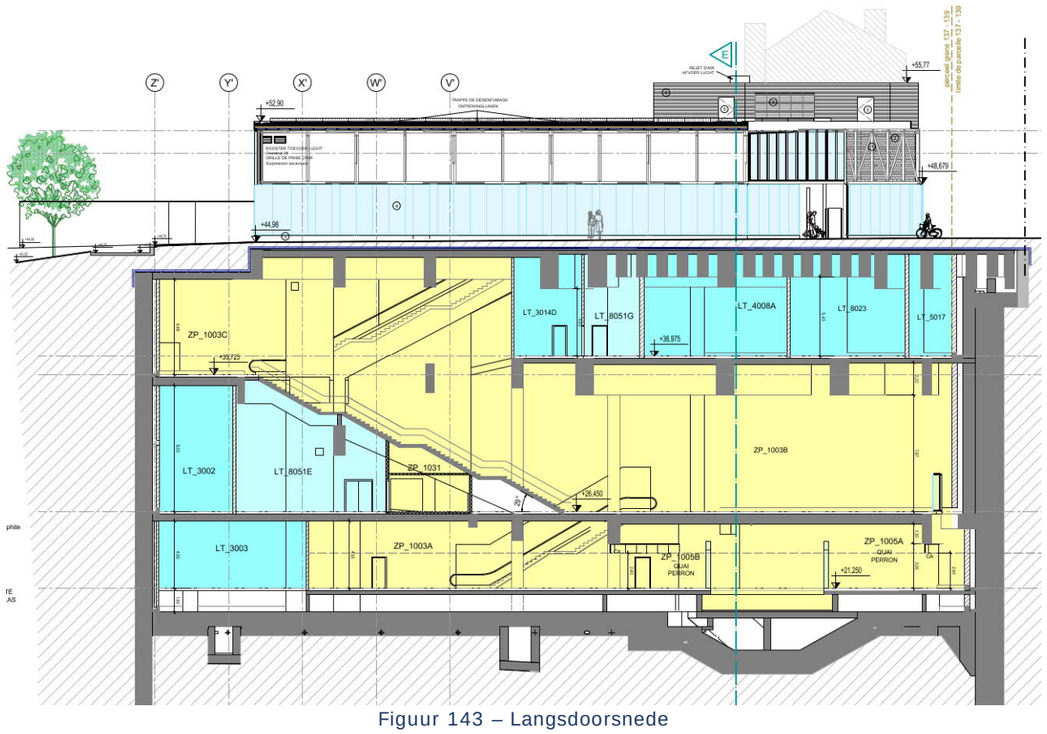


Figure 143 - Coupe transversale



Figuur 143 – Langsdoorsnede

Le dimensionnement des espaces publics est calculé et simulé sur base des flux des voyageurs pendant l'exploitation commerciale et lors de l'évacuation des stations.

Locaux techniques

L'organisation interne de la station prévoit deux circuits distincts. Un circuit public et un circuit technique. Les zones techniques sont insérées dans des espaces de la station non accessibles au public. L'utilisation de sas et de couloirs d'accès aux locaux techniques permet de limiter le

De dimensionering van de openbare ruimtes is berekend op basis van de verschillende reizigersstromen tijdens de exploitatie en de evacuatie van de stations.

Technische lokalen

De interne organisatie van het station voorziet twee aparte trajecten. Een openbaar - en een technisch traject. De technische zones bevinden zich in ruimtes die niet toegankelijk zijn voor het publiek. Door sassen en gangen te voorzien voor de toegang tot de technische ruimtes kan

nombre de portes donnants sur les espaces publics. L'implantation et le regroupement des locaux techniques prennent en compte les fonctions des locaux. Un regroupement des locaux selon les différents services est prévu, p.e. le local pour les services externes comprend les antennes GSM, Proximus, le support pour les tableaux publicitaires, etc,…

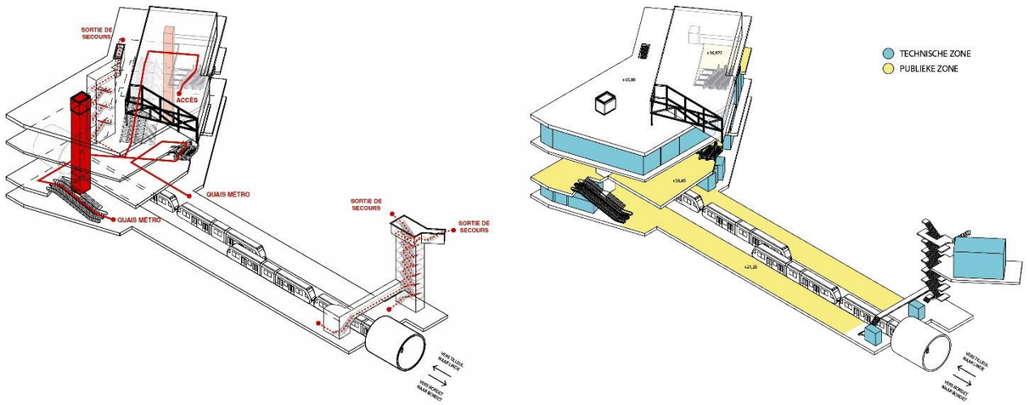


Figure 144 - Paix, schéma de circulation et visualisation 3D des locaux techniques

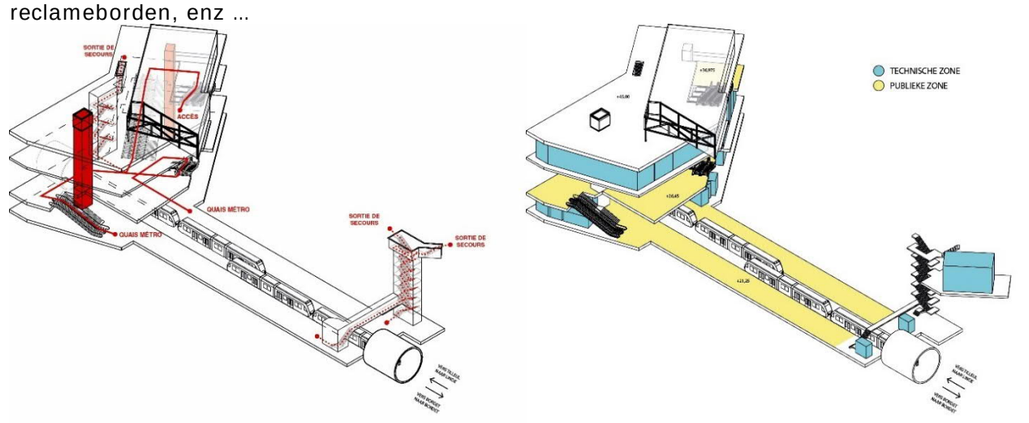
Les locaux techniques sont regroupés en zones par niveau. De cette manière nous libérons l'espace central qui sera dédié aux voyageurs. Les locaux techniques ont été disposés pour permettre un renouvellement ou changement d'équipement dans de bonnes conditions. Les escalators à partir du niveau « choix de destination » pourront être évacués par le haut et les équipements (poste de redressement, signalisation etc.) et escalators du niveau quai pourront eux être évacués et remplacés par les rails.

La conformité des locaux au Référentiel des locaux Techniques STIB a été réalisée afin de garantir le respect des exigences du futur exploitant.

Deux modes de remplacements des équipements et escalators ont été prévus :

- Par les rails pour les équipements électriques majeurs et escalators liés aux quais ;
- Par un vide lié directement au niveau de la rue pour les équipements des niveaux supérieur.

het aantal deuren dat toegang geeft tot de openbare ruimtes, worden beperkt. De inplanting en de hergroepering van de technische lokalen houden rekening met de verschillende functies van de lokalen. Een hergroepering van de lokalen volgens de verschillende diensten, is voorzien, b.v. het lokaal voor de externe diensten omvat de GSM antennes, Proximus, de steunen voor reclameborden, enz …



Figuur 144 – Vrede, circulatieschema en 3D weergave van de technische lokalen

De technische lokalen zijn gegroepeerd in zones per niveau. Zodoende wordt de centrale ruimte vrijgemaakt die bestemd zal zijn voor de reizigers. De technische lokalen werden zodanig geplaatst dat elke vernieuwing of verandering van apparatuur in goede omstandigheden kan gebeuren. De roltrappen van het niveau "keuze van de bestemming" kunnen langs boven ontruimd worden en de uitrustingen (gelijkrichter, signalisatie enz.) en de roltrappen op het perronniveau kunnen ontruimd en vervangen worden via de sporen.

De lokalen werden in overeenstemming gebracht met de Referentiegids voor technische lokalen van de MIVB om te garanderen dat ze voldoen aan de eisen van de toekomstige exploitant.

Er werden twee manieren voorzien voor het vervangen van de uitrustingen en roltrappen :

- Via de rails voor de belangrijkste elektrische uitrustingen en de roltrappen verbonden aan de perrons ;
- Via een holle ruimte rechtstreeks verbonden met het straatniveau, voor de uitrustingen van de hogere verdiepingen.

Toiture verte et panneaux photovoltaïques

Selon les recommandations de l'étude d'incidences, la toiture de la station Paix sera végétale et accueillera des panneaux photovoltaïques. Sur une surface disponible de 631m², la toiture végétale extensive sera installée sur une surface de 545m² combinée à 240m² de panneaux photovoltaïques.

La toiture verte offre de nombreux avantages:

- Rétention et diminution de l'écoulement des eaux de pluie
- Protection de l'étanchéité de la toiture, puisque le rayonnement ultraviolet, les infrarouges et les changements brusques de température durcissent et dégradent les matériaux
- Amélioration de l'isolation acoustique, grâce à la masse apportée par le complexe végétal
- Lutte contre les surchauffes, en amoindrissant les différences de température de la structure de l'émergence

Groendaken en fotovoltaïsche panelen

Volgens de aanbevelingen van de effectenstudie wordt het dak van het Vrede station een groendak met fotovoltaïsche panelen. Op een beschikbare oppervlakte van 631m² wordt een extensieve groendak geïnstalleerd op een oppervlakte van 545m² in combinatie met 240m² fotovoltaïsche panelen.

Het groendak biedt talrijke voordelen:

- Vasthouden en verminderen van afvloeiend regenwater
- Bescherming van de waterdichting van het dak, aangezien ultraviolette straling, infraroodstraling en plotse temperatuursschommelingen de materialen verharden en aantasten
- Verbeterde akoestische isolatie, dankzij de massa van het plantencomplex

- Amélioration de la qualité de l'air, en filtrant les poussières et les particules fines en suspension dans l'air

Panneaux solaires

Sur la base de la surface de toiture disponible, comme le montre la figure ci-dessous, une estimation de la capacité de l'installation photovoltaïque potentielle a été réalisée. Cette estimation tient compte des matériaux couramment disponibles sur le marché. Compte tenu de l'évolution rapide de la capacité des panneaux, nous pouvons considérer l'estimation faite comme la capacité minimale pouvant être placée sur les toitures disponibles.

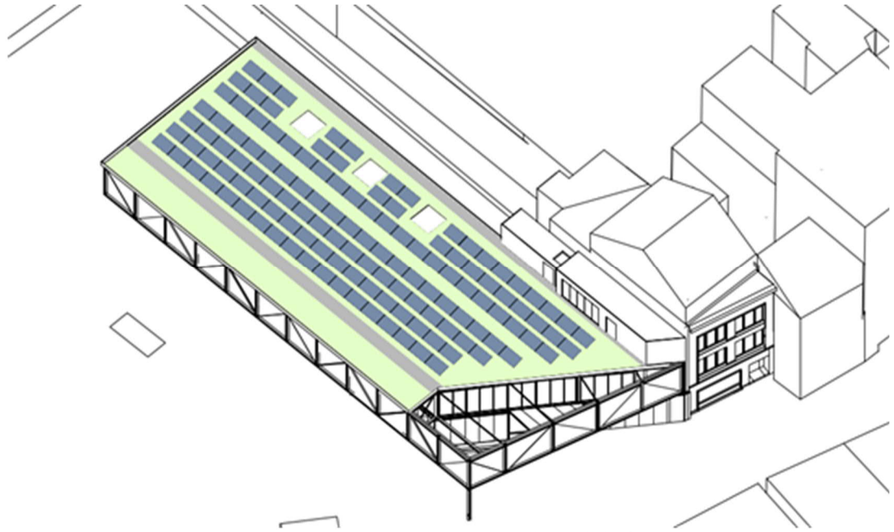


Figure 145 - Surface de toit PV disponible à Paix

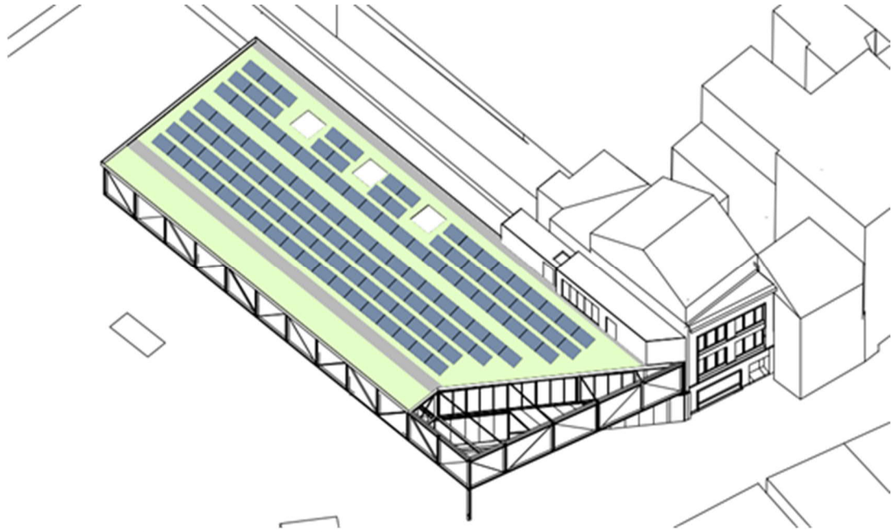
Pour le site de Paix, un toit plat est disponible pour l'installation de panneaux solaires, orientés vers S+55°. Les panneaux sont installés avec une inclinaison de 15° et une distance mutuelle de 1500mm.

La production de l'installation PV a été simulée sur la base du modèle PVsyst ci-dessous et des données météorologiques de PVGIS (https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis). Dans le modèle, 128 modules de type Trina Solar TSM-395DE09.95 ont été prévus, pour une puissance totale en courant continu de 50,6kWp. Les panneaux sont connectés à une puissance totale en courant continu de 0,6kWp. Les panneaux sont connectés à un onduleur de type Huawei Technologies SUN2000-36KTL, pour une puissance totale de 40kVA.

- Tegengaan van oververhitting door de temperatuurverschillen in de structuur van het paviljoen, te verkleinen
- Verbeterde luchtkwaliteit door het uitfilteren van stof en fijne deeltjes in de lucht

Zonnepanelen

Op basis van het beschikbare dakoppervlak, zoals weergegeven in de onderstaande figuur, is een raming gemaakt van de potentiële fotovoltaïsche installatiecapaciteit. Bij deze raming is rekening gehouden met de materialen die momenteel op de markt beschikbaar zijn. Gezien de snelle evolutie van de paneelcapaciteit, kunnen we de gemaakte raming beschouwen als de minimale capaciteit die op de beschikbare daken kan worden geplaatst.



Figuur 145 – Beschikbare fotovoltaïsche dakoppervlakte in Vrede

Voor de site Vrede is een plat dak beschikbaar voor de installatie van zonnepanelen, georiënteerd op Z+55°. De panelen worden geïnstalleerd met een helling van 15° en een onderlinge afstand van 1500mm.

De productie van de fotovoltaïsche-installatie werd gesimuleerd op basis van het onderstaande PVsyst-model en meteorologische gegevens van PVGIS (https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis). In het model zijn 128 modules van het type Trina Solar TSM-395DE09.95 opgenomen, met een totaal gelijkstroomvermogen van 50,6 kWp. De panelen zijn aangesloten op een totaal gelijkstroomvermogen van 0,6kWp. De panelen zijn aangesloten op een Huawei Technologies SUN2000-36KTL omvormer, voor een totaal vermogen van 40kVA.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

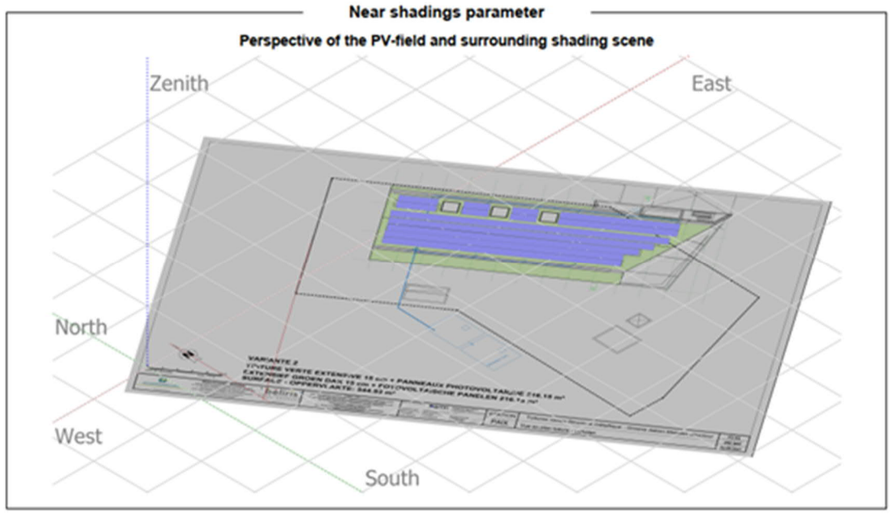
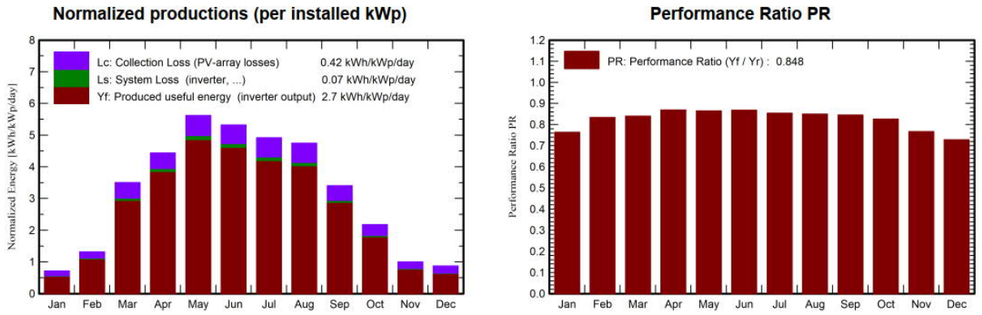


Figure 146 - modèle installation PV à Paix

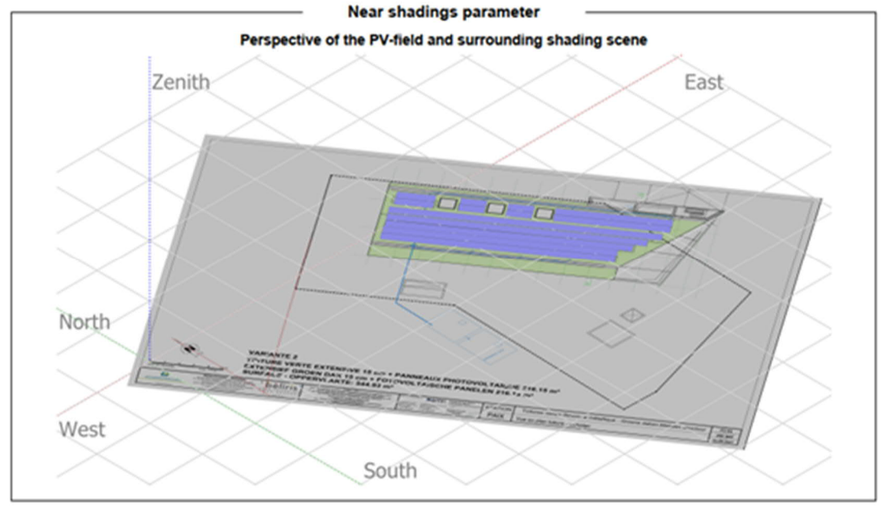
Sur la base de la simulation réalisée, on obtient une production annuelle de 49,76MWh pour l'installation PV, ce qui correspond à 34% de la consommation annuelle pour l'éclairage du site.



Balances and main results

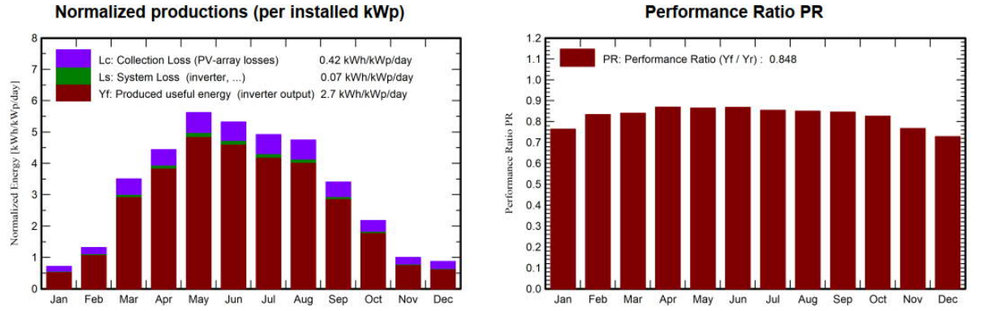
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	18.5	13.20	1.92	22.1	19.8	0.881	0.855	0.764
February	32.8	21.92	0.95	36.8	34.0	1.590	1.553	0.834
March	97.8	43.59	7.83	108.6	103.3	4.727	4.614	0.840
April	128.4	69.24	11.39	133.1	128.6	5.992	5.848	0.869
May	169.0	75.49	13.39	174.4	169.9	7.824	7.622	0.865
June	160.3	85.19	16.08	159.7	155.6	7.193	7.010	0.868
July	151.4	76.18	18.64	152.5	148.4	6.761	6.588	0.855
August	142.7	64.26	19.11	147.2	143.5	6.491	6.323	0.850
September	95.6	55.06	13.93	102.1	97.7	4.472	4.366	0.846
October	59.7	31.50	11.15	67.5	63.7	2.888	2.820	0.826
November	25.3	17.48	9.21	30.1	27.1	1.198	1.168	0.768
December	20.9	12.15	2.76	27.1	23.6	1.023	0.996	0.728
Year	1102.3	565.28	10.59	1161.2	1115.1	51.038	49.763	0.848

Figure 147 - Production annuelle des PV à Paix



Figuur 146 – Model van fotovoltaïsche installatie in Vrede

Op basis van de simulatie bedraagt de jaarlijkse productie van de fotovoltaïsche installatie 49,76MWh, wat overeenkomt met 34% van het jaarlijkse verbruik voor verlichting van de site.



Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	18.5	13.20	1.92	22.1	19.8	0.881	0.855	0.764
February	32.8	21.92	0.95	36.8	34.0	1.590	1.553	0.834
March	97.8	43.59	7.83	108.6	103.3	4.727	4.614	0.840
April	128.4	69.24	11.39	133.1	128.6	5.992	5.848	0.869
May	169.0	75.49	13.39	174.4	169.9	7.824	7.622	0.865
June	160.3	85.19	16.08	159.7	155.6	7.193	7.010	0.868
July	151.4	76.18	18.64	152.5	148.4	6.761	6.588	0.855
August	142.7	64.26	19.11	147.2	143.5	6.491	6.323	0.850
September	95.6	55.06	13.93	102.1	97.7	4.472	4.366	0.846
October	59.7	31.50	11.15	67.5	63.7	2.888	2.820	0.826
November	25.3	17.48	9.21	30.1	27.1	1.198	1.168	0.768
December	20.9	12.15	2.76	27.1	23.6	1.023	0.996	0.728
Year	1102.3	565.28	10.59	1161.2	1115.1	51.038	49.763	0.848

Figuur 147 – Jaarlijkse productie van de fotovoltaïsche panelen in Vrede

2.9.7. Chapitre Chantier

2.9.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier

L'implantation de la zone de chantier et des surfaces à réaménager pour la station Paix est reprise sur la figure ci-dessous. Les zones de chantier et les surfaces à réaménager sont délimitées par le contour jaune. Les surfaces d'emprise du puits central et de sortie de secours sont représentées en vert, tandis que les voiries d'accès en phase temporaire en dehors du chantier (accès riverains) sont représentées en bleu foncé. Les bâtiments existants à exproprier et à démolir pour réaliser le puit central en fouille à ciel ouvert sont représentés en rouge.

Une partie de la voirie traversant la zone chantier (Rue Edouard Stuckens) sera temporairement coupée à la circulation (environ six mois) pour permettre de réaliser une partie du puits central. Cette zone est encerclée en rouge sur la figure ci-dessous. La circulation des trams empruntant la rue Edouard Stuckens (trams entre l'accès 1 et l'accès 2) devra être temporairement interrompue le temps de réaliser une partie des parois moulées des deux puits, l'écran de fermeture en Jet Grounting et de mettre en place la dalle de toiture au niveau du passage des voies de tram existantes (zone en gris sur la figure d'installation de chantier). Un arrêt temporaire, situé au droit de la station Paix permettra la mise en place d'une solution de transport publique alternative. Une fois ces dalles de toiture et leur voirie réalisées, une zone propre uniquement accessible aux trams sera aménagée pour la durée du chantier (zone jaune avec contour pointillé rouge). Cette zone aménagée sera croisée localement par la voirie temporaire accessible aux riverains.

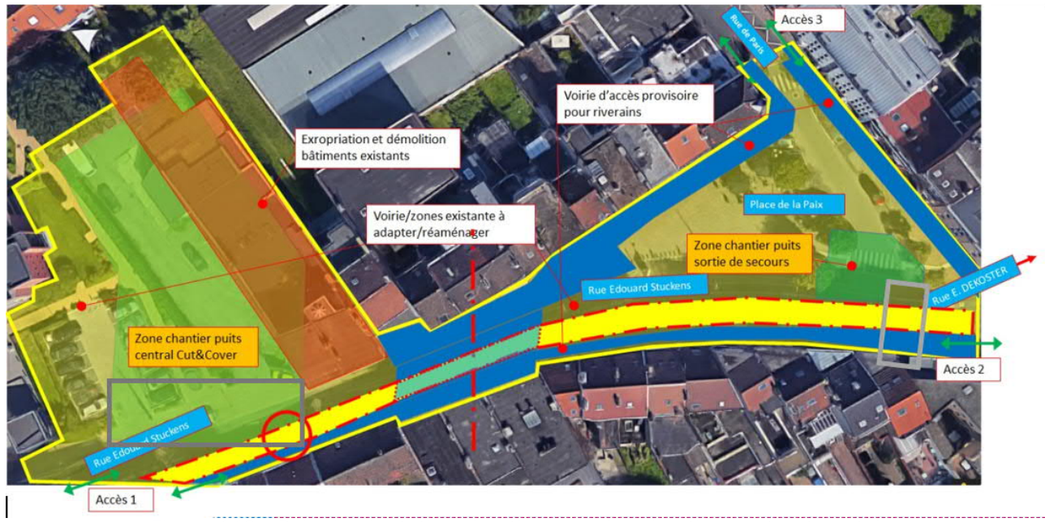


Figure 148 - Paix, implantation chantier, emprise chantier, accès et exutoires

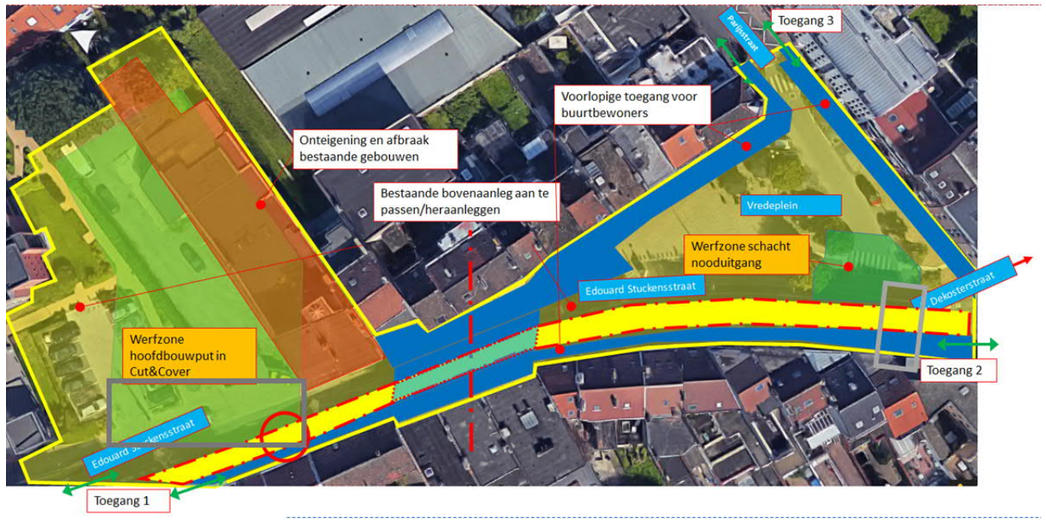
Les accès au chantier sont représentés par des flèches en vert sur la figure ci-dessus. Il s'agit des accès 1, 2 et 3 aux deux zones qui se feront à partir de la rue Edouard Stuckens, de Paris et Edouard Decoster.

2.9.7. Hoofdstuk Werf

2.9.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf

De inplanting van de werfzone en de her in te richten oppervlakten voor het station Vrede staan op de figuur hieronder afgebeeld. De werfzones en de her in te richten oppervlakten zijn in het geel afgebakend. De inname van de centrale schacht en de nooduitgang zijn in het groen aangeduid terwijl de toegangswegen tijdens de tijdelijke fase buiten de werfzone (toegang buurtbewoners) in het donkerblauw aangeduid zijn. De bestaande gebouwen die onteigend en gesloopt moeten worden om de centrale schacht in een open sleuf uit te voeren, zijn in het rood aangeduid.

Een gedeelte van de weg die de werfzone doorkruist (Edouard Stuckensstraat) zal tijdelijk worden afgesloten (ongeveer zes maanden) voor het verkeer om een deel van de centrale schacht te kunnen uitvoeren. Op de figuur hieronder is deze zone in het rood omcirkeld. Het tramverkeer op de Edouard Stuckensstraat (trams tussen toegang 1 en toegang 2) zal tijdelijk onderbroken moeten worden voor het uitvoeren van een deel van de diepwanden van de twee schachten, het afsluitscherm in Jet Grouting en het plaatsen van de dakplaat op het niveau van de doorgang van de bestaande tramsporen (grijze zone op de figuur van de werfinrichting). Een tijdelijke halte ter hoogte van het station van Vrede, zal een alternatieve oplossing voor het openbaar vervoer bieden. Eens de dakplaat en de wegenis gebouwd zijn, zal er een zone ingericht worden voor de duur van de werf, die enkel toegankelijk zal zijn voor de trams (gele zone omringd met rode stippellijn). Deze ingerichte zone en de tijdelijke weg die toegankelijk is voor de buurtbewoners, zullen elkaar lokaal doorkruisen.



Figuur 148 – Vrede, werfinrichting, werfinname, toegangen en luiken

De toegangen tot de werf worden weergegeven door groene pijlen op de figuur hieronder. Het betreft toegangen 1, 2 en 3 tot de twee zones die vanuit de Edouard Stuckensstraat, Parijsstraat en Edouard Decosterstraat zullen gebeuren.

Une zone de circulation piétonne est prévue autour du chantier, la circulation des cyclistes sera aussi facilitée autant que possible et une signalétique sera prévue en conséquence. Les circulations des logements ainsi que des commerces resteront accessibles à tout moment du chantier. Ces points seront pris en considération lors du chantier et les plans et/ou coupes de mobilité seront soumis à la commission régionale via OSIRIS.

2.9.7.2. Phases de construction principales

Phase I : Travaux préparatoires – concessionnaires

Un état des lieux est prévu au cahier des charges pour l'ensemble des constructions et ouvrages se trouvant à l'intérieur de la zone pouvant être influencée par l'exécution des travaux.

Les travaux pour la station Paix débuteront par une phase de travaux préalables aux travaux de génie civil relatifs au puits central.

Ces travaux préparatoires consisteront principalement en:

- la mise en œuvre des arrêts trams provisoires au droit de la station paix ;
- la démolition des bâtiments expropriés ;
- la mise hors service des voies des trams 55 et 32 en phase temporaire pour permettre la construction des deux puits ;
- les déviations nécessaires des impétrants existants croisant les puits de la future station ;
- les aménagements pour la déviation des voiries intérieures et extérieures au chantier ;
- la démolition de la voirie et ouvrages existants situés sur l'emprise centrale chantier ;

Une première phase importante consiste en la démolition des bâtiments présents actuellement sur l'emplacement de la boîte centrale. Il s'agit ici principalement d'un petit immeuble de bureaux R+2 et d'un bâtiment industriel annexé.

Après cette démolition, la boîte centrale pourra être réalisée à ciel ouvert.

Figure 149 - Paix, démolition des bâtiments existants

Rond de werf is een voetgangerszone voorzien; ook het fietsverkeer zal zoveel mogelijk worden vergemakkelijkt en er zal voor de nodige bewegwijzering worden gezorgd. De circulatie voor woningen en winkels zal tijdens de werkzaamheden te allen tijde behouden blijven. Met deze punten zal rekening worden gehouden tijdens de bouwfase en de mobiliteitsplannen en/of secties zullen via OSIRIS aan de gewestelijke commissie worden voorgelegd.

2.9.7.2. Belangrijkste bouwfasen

Fase I : Voorbereidende werken – concessiehouders

In het bestek is een plaatsbeschrijving opgenomen van alle gebouwen en constructies binnen de zone die door de uitvoering van de werkzaamheden kunnen worden beïnvloed.

De werken voor het station Vrede zullen van start gaan met een fase van voorbereidende werkzaamheden van algemeen, civieltechnische aard m.b.t. de centrale schacht.

Deze voorbereidende werken zullen hoofdzakelijk bestaan uit :

- de uitvoering van de tijdelijke tramhaltes ter hoogte van het station Vrede;
- de afbraak van de onteigende gebouwen;
- het buiten dienst stellen van de tramsporen van de trams 55 en 32 tijdens de tijdelijke fase om de bouw van twee schachten toe te laten;
- de nodige verleggingswerken van bestaande nutsleidingen die de schacht van het toekomstige station doorkruisen;
- de voorzieningen voor de wegomleidingen binnen en buiten de werfzone ;
- de opbraak van de wegenis en bestaande kunstwerken die zich op het bouwterrein van de centrale schacht bevinden.

Een eerste belangrijke fase bestaat erin de huidige gebouwen die zich op de plaats bevinden waar het centrale gedeelte van het station komt, te slopen. Het gaat voornamelijk om een klein kantorengebouw G+2 en een industrieel bijgebouw.

Na deze sloopwerken kan het centrale gedeelte van het station in open lucht worden uitgevoerd.

L'égout actuel est déconnecté au droit du puits principal. Un nouvel égout est réalisé dans le trottoir côté pair de la rue E. Stuckens qui va se repiquer dans l'égouttage existant au carrefour avec la rue H. Van Hamme. Les conduites de VIVAQUA et de Sibelga électricité sont également déviées dans ce trottoir. Les Télécoms présents sur site seront déplacés en phase chantier. Au niveau de la boite secondaire, les câbles électriques et de télécoms sont à déplacer avant les travaux.

Figure 150 - déplacement des impétrants au droit de la boîte principale

Figuur 149 – Vrede, sloop van de bestaande gebouwen

De bestaande riolering wordt losgekoppeld bij de hoofdput. In het voetpad aan de even zijde van de E. Stuckensstraat wordt een nieuw riool aangelegd, dat aansluit op het bestaande riool ter hoogte van het kruispunt met de H. Van Hammestraat. De leidingen van VIVAQUA en Sibelga zullen eveneens naar dit voetpad worden verlegd. De telecomleidingen ter plaatse worden tijdens de bouwfase verlegd. Ter hoogte van het secundaire volume zullen de elektrische - en telecomkabels vóór de werkzaamheden worden verlegd.

Figuur 150 – Verlegging van de nutsleidingen ter hoogte van het hoofdvolume

<u>Phase II : Travaux généraux génie civil</u>

Description des travaux

Certains câbles de télécom seront suspendus en phase chantier le long de la paroi de soutènement puis replacés sur la dalle de toiture, une fois celle-ci réalisée.

Après la démolition des bâtiments expropriés, la mise hors service et le démantèlement des voies de trams, et après la déviation des impétrants existants, le nivellement complet de la zone délimitée en jaune est réalisé, où une couche en béton maigre servira de plateforme de travail,

<u>Fase II : algemene civieltechnische werken</u>

Omschrijving van de werken

Sommige telecomkabels zullen tijdens de bouwfase langs de keermuur worden opgehangen en na voltooiing op de dakplaat worden teruggeplaatst.

Na de sloop van de onteigende gebouwen, de buitengebruikstelling en ontmanteling van de tramsporen en de verlegging van bestaande nutsleidingen, wordt de volledige nivellering van de in het geel gemarkeerde zone uitgevoerd, waarbij een magere betonlaag als werkplatform

et où des voiries provisoires pour la circulation dans la zone chantier et hors de la zone chantier seront implantées.

L'évacuation des déblais par voie routière se fera de préférence par l'accès 2, c'est-à-dire par la rue Edouard Dekoster. De là, le Houtweg et l'avenue Léopold III seront atteint en passant par la rue Fonson et en suivant les rails du tram.

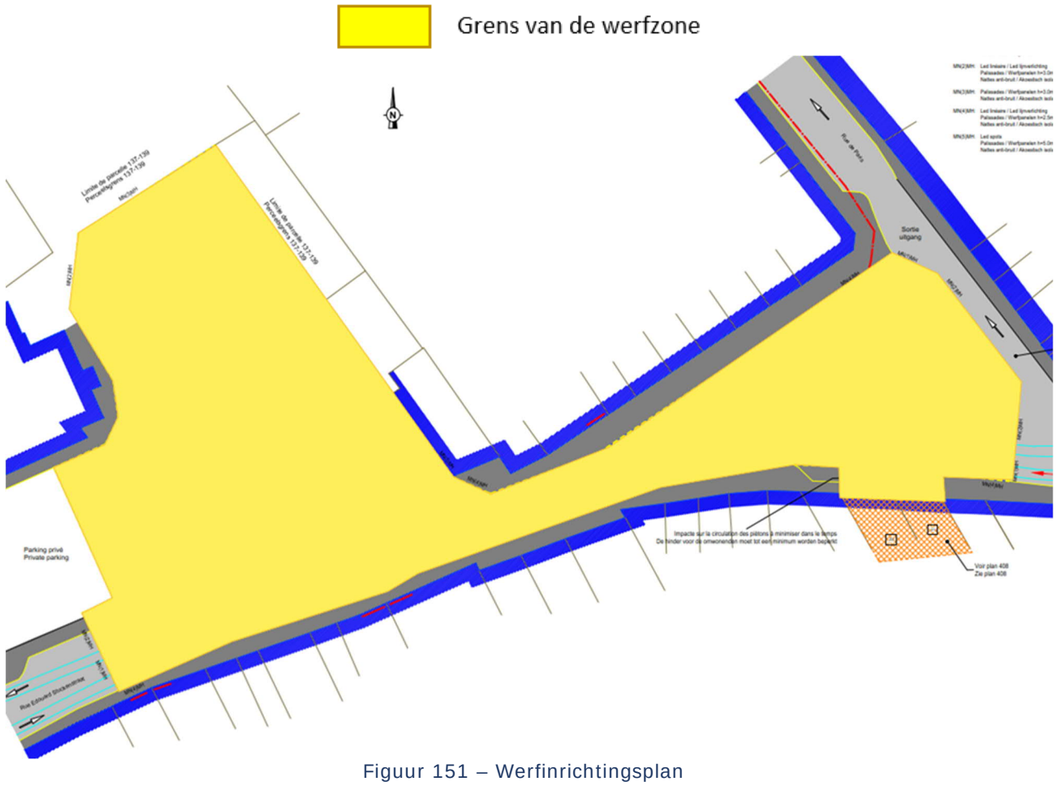
Une illustration du plan d'installation chantier pour la construction de la station Paix est donnée ci-dessous. Ce plan est indicatif et est susceptible d'évoluer en fonction des discussions avec les entreprises.

Figure 151 - Plan d'installation chantier

zal dienen en waar tijdelijke verkeerswegen ingeplant zullen worden voor het verkeer binnen en buiten de werfzone.

Het afvoeren over de weg van de uitgegraven grond zal bij voorkeur gebeuren via toegang 2, d.w.z. via de Edouard Dekosterstraat. Vandaar gaat het naar de Houtweg en de Leopold III-laan via de Fonsonstraat langs de tramsporen.

Een illustratie van het werfinrichtingsplan voor de bouw van het station Vrede vindt u hieronder. Dit plan is ter informatie en onderhevig aan wijzigingen i.f.v. de besprekingen met de ondernemingen.



Figuur 151 – Werfinrichtingsplan

2.9.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives

Analysons à présent les différentes nuisances liées à la mise en œuvre et à l'exploitation de la station.

Les études préliminaires ainsi que les études d'exécution ont pour but de minimiser l'impact sur les environs. Des mesures spécifiques seront mises en place pour veiller à la bonne exécution, comme le monitoring, les mesures de compensation et de confortement. Des clauses spécifiques seront prévues dans les différents cahiers des charges des différents lots de manière à garantir la protection des infrastructures environnantes durant l'exécution des travaux.
Une étude de sensibilité complète sera réalisée par l'entreprise en charge des travaux, des mesures restrictives et conservatoires seront imposées pour les phases d'exécution.

La gestion des nuisances liées à la mise en œuvre sur l'ensemble des environnants sera intégrée au sein du projet lors de la rédaction des cahiers des charges. Divers monitorings (nuisances acoustiques, influence structurelle des stations et du tunnel,…) seront réalisés. Il est nécessaire dans ce genre de projet, de connaître, en temps réel, l'impact lié aux travaux sur les avoisinants.

Perturbation, déviation et/ou interruption du trafic routier en surface et du trafic de tramways (Phase I et Phase II):

Problématique :

- Pendant une partie de la phase d'exécution des travaux, la rue Edouard Stuckens sera bloquée (phases I et II) pour permettre la mise hors service des lignes de tram, l'exécution des parois moulées, la démolition de la voirie, la construction de la dalle de toiture sur terre-plein, ainsi que la reconstruction de la nouvelle voirie pour permettre le passage du tram 32. En outre, pendant une grande partie de la durée des travaux, la circulation sur cette rue sera limitée au passage du tram 32 ainsi qu'à l'accès unique des riverains. Des voiries provisoires de largeur réduites permettront aux riverains d'accéder à leur habitation, tandis qu'une déviation sera imposée aux usagers de la voirie. Ces travaux risqueront donc de congestionner localement le trafic en surface.

Mesures :

- Pour réduire au mieux le risque d'impact de la construction de la station sur la circulation locale, il est prévu de limiter au maximum la durée nécessaire pour les travaux successifs suivants qui concernent la portion du puits central situé le long de la rue Edouard Stuckens: déviation des impétrants (Phase I), mise hors service des voies de tram (Phase I), démolition de voirie existante et des ouvrages enterrés (Phase I), réalisation des parois moulées (Phase II), mise en œuvre de la dalle de toiture, mise en œuvre de la nouvelle voirie, remise en service de la voirie (Phase II). Pour cela, nous prévoyons de réaliser ces travaux par tranches successives de voiries, d'utiliser des éléments préfabriqués mis en place rapidement, de faire un relevé précis des impétrants à dévier avant le début des travaux et de travailler durant les vacances d'été. La durée de ces travaux est estimée à 6 mois.
- D'autre part, une signalisation claire et visible devra être mise en place sur et autour de la station Paix pour indiquer aux différents modes de transport les chemins alternatifs possibles / les déviations. En outre, des clôtures en bois (d'une hauteur uniforme mais variable en fonction des endroits (2,5m, 3m, 4m) et provenant de forêts dont la gestion durable a été certifiée par un organisme indépendant selon des critères internationalement reconnus) qui

2.9.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen

Hierna worden de verschillende types hinder geanalyseerd die met de uitvoering en de exploitatie van het station gepaard gaan.

Zowel de voorbereidende studies als de uitvoeringsstudies zijn erop gericht de gevolgen voor de omgeving tot een minimum te beperken. Er zullen specifieke maatregelen worden genomen om een goede uitvoering te waarborgen, zoals toezicht en, compensatie- en versterkende maatregelen. In de verschillende bestekken van de verschillende percelen zullen specifieke clausules worden opgenomen om de bescherming van de omliggende infrastructuur tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te garanderen.
Er zal een volledige sensibiliteitsstudie worden uitgevoerd door de onderneming belast met de uitvoering van de werken, en er zullen beperkende en beschermende maatregelen worden opgelegd voor de uitvoeringsfasen.

Het beheer van de met de uitvoering van het project samenhangende hinder voor de omgeving zal in het project worden geïntegreerd bij de opstelling van het bestek. Er zullen verschillende monitoringactiviteiten worden uitgevoerd (geluidshinder, structurele invloed van de stations en de tunnel, enz.). Bij dit soort projecten is het noodzakelijk om in real time te weten wat de gevolgen van de werkzaamheden voor de omgeving zijn.

Verstoring, omleiding en/of onderbreking van het bovengronds wegverkeer en het tramverkeer (Fase I en Fase II) :

Probleemstelling :

- Tijdens een deel van de uitvoeringsfase van de werken zal de Edouard Stuckensstraat geblokkeerd worden (Fase I en II) om de tramsporen buiten dienst te stellen, de diepwanden uit te voeren, de weg op te breken, de dakplaat op de berm aan te leggen alsook voor de heropbouw van de weg om de doortocht van tram 32 mogelijk te maken. Bovendien zal tijdens een groot deel van de duur van de werken het verkeer in deze straat beperkt worden tot de doortocht van tram 32 en de bewoners. Er zullen tijdelijke wegen met een beperkte breedte worden aangelegd zodat de inwoners tot aan hun woning kunnen geraken terwijl de gewone weggebruikers omgeleid zullen worden. Deze werken zullen bijgevolg mogelijks leiden tot bovengronds verkeersopstoppingen

Maatregelen :

- Om het risico m.b.t. de impact van deze bouwfasen op het lokale verkeer zoveel mogelijk te beperken, voorziet men om de duur van de opeenvolgende werkzaamheden die betrekking hebben op het deel van het centrale volume langs de Edouard Stuckensstraat, te beperken, nl. : de verlegging van de nutsleidingen (Fase I), het buiten dienst stellen van de tramsporen (Fase I), het opbreken van de bestaande weg en de ingegraven kunstwerken (Fase I), het plaatsen van de diepwanden (Fase II), het uitvoeren van de dakplaat), het uitvoeren en opnieuw in dienst stellen van de weg (Fase II). Daarom voorzien wij om deze werken in opeenvolgende wegdelen uit te voeren, gebruik te maken van geprefabriceerde elementen die snel geplaatst kunnen worden, een precieze inventaris op te stellen van de te verplaatsen nutsleidingen vóór aanvang van de werken en de werken tijdens de zomervakantie te laten uitvoeren. De duur van de werken wordt geschat op 6 maanden.
- Anderzijds zal op en rond het station Vrede een duidelijke en leesbare signalisatie ingevoerd moeten worden om de verschillende transportmodi en mogelijke alternatieve routes / omleidingen aan te geven. Er zijn eveneens houten omheiningen voorzien (van uniforme maar variabele hoogte naargelang van de locatie (2,5 m, 3 m, 4 m) afkomstig

matérialisent les déviations et les passages pour piétons/cyclistes, ainsi que des panneaux directionnels visibles seront prévus.

- Limitation de la vitesse de circulation, tant pour la circulation locale (30 km/h maximum) que pour les transports de livraison chantier / évacuations
- Réalisation d'un plan de circulation précis pour les phases I et II, avec une attention particulière aux phases d'excavation, de grandes phases de coulage béton, de livraison de matériaux par des convois exceptionnels. Le plan de circulation devra permettre, à tout moment, aux semi-remorques de livrer/ charger du chantier, et repartir, sans devoir faire de demi-tour.

Nuisances liées au trafic chantier ; approvisionnement et évacuation :

Un programme de gestion des moindres nuisances est rédigé et incorporé dans le cahier des charge Lot 3 (Génie Civil des stations et du tunnel). L'application de ce programme sera suivie par le gestionnaire de l'environnement de Beliris ainsi que par la gestionnaire des nuisances de l'entreprise générale.

La coordination des chantiers sera assurée via le cadre légal, l'Ordonnance du 3 mai 2018 relative aux chantiers en voirie publique, Titre 2. A la demande de la Commission de Coordination de Chantier, Beliris, Maitre d'Ouvrage délégué du projet de l'extension du Métro 3 Nord-Bordet, a accepté le rôle d'hyper-pilote pour une zone qui comprend la Gare du Nord, les futures stations métro et les quartiers avoisinant et qui s'étend sur 4 communes : Ville de Bruxelles, Saint-Josse, Evere, Schaerbeek. Dans sa mission d'hyper-pilote, Beliris coordonnera tous les chantiers impactant dans cette zone d'hyper-coordination, à savoir :

1. Le développement d'une vue d'ensemble des chantiers et ses perturbations prévisibles
2. La proposition des mesures d'accompagnement afin de garantir la viabilité de la voirie, notamment via des plans de circulation, de la signalisation, des phasages, des outils de communication, d'une présence policière, des alternatives…
3. La concertation entre les différents acteurs

Beliris travaillera en collaboration étroite avec les communes, les impétrants, les zones de police, la Région (y-compris la STIB), la Commission de Coordination de Chantier pour assurer son rôle d'hyper-pilote.

Problématique :

- L'approvisionnement du chantier

Mesures :

- Tout d'abord, en ce qui concerne l'évacuation des déblais, un préacheminement routier sera limité au maximum, et se fera par la rue Edouard Dekoster, vers le Houtweg en passant par la rue Fonson, limitant ainsi les nuisances pour les habitations, qui sont moins nombreuses le long de ce trajet. Ensuite, en plus d'une zone de stockage temporaire prévue pour les déblais à évacuer sur la toiture nouvellement construite, une petite zone de stockage supplémentaire pour la décantation et l'analyse des déblais sera prévue sur le site de Paix, de façon à connaitre en amont la destination idéale de ceux-ci et de permettre leur réutilisation éventuelle comme remblais sur place, ou d'optimiser leur valorisation en dehors du site.
- Étant donné le peu d'espace disponible sur le chantier et l'interférence quasi permanente avec la circulation locale, des zones de chargement devront être prévues de façon à ne pas entraver la circulation locale des riverains ou des tramways. Le charroi de chantier empruntera un

uit bossen waarvan het duurzaam beheer door een onafhankelijke instantie is gecertificeerd op basis van internationaal erkende criteria) om omleidingen en oversteekplaatsen voor voetgangers en fietsers aan te geven, alsook zichtbare bewegwijzering;

- Snelheidsbeperking van het verkeer zowel voor het lokale verkeer (maximum 30km/u) als voor het transport voor het aanleveren / evacueren.
- Opstellen van een nauwkeurig verkeersplan voor de fasen I en II met bijzondere aandacht voor de uitgravingsfase, de grote fasen voor het betonstorten, de levering van materialen via uitzonderlijke transporten. Het verkeersplan moet ervoor zorgen dat op elk ogenblik trekkers met opleggers kunnen laden/lossen en vertrekken zonder rechtsomkeer te hoeven maken.

Hinder gelinkt aan het werfverkeer; de bevoorrading en de evacuatie

Er wordt een minder hinder programma opgesteld en opgenomen in het bestek voor Perceel 3 (civieltechnische werken van de stations en de tunnel). De toepassing van dit programma zal worden opgevolgd door de milieuverantwoordelijke van Beliris en door de minder hinderverantwoordelijke van de hoofdaannemer.

De coördinatie van de werven zal worden verzekerd via het wettelijke kader, nl. de Ordonnantie van 3 mei 2018, titel 2 betreffende werven op de openbare weg. Op vraag van de coördinatiecommissie voor de werven heeft Beliris, gedelegeerd projectleider van het uitbreidingsproject Metro 3 Noord-Bordet, de rol van hyperpiloot aanvaard voor een gebied dat het Noordstation, de toekomstige metrostations en de omliggende wijken omvat en dat zich uitstrekt over 4 gemeenten: Stad Brussel, Sint-Joost, Evere en Schaarbeek. In zijn missie als hyperpiloot zal Beliris alle bouwplaatsen die een impact hebben op deze hypercoördinatiezone, coördineren, namelijk:

1. De uitwerking van een overzicht van de werven en de daarmee samengaande te verwachten verstoringen.
2. Het voorstellen van begeleidende maatregelen om de leefbaarheid van de rijweg te garanderen, m.n. via verkeersplannen, bewegwijzering, fasering, communicatiemiddelen, aanwezigheid van politie, alternatieven, enz.
3. Overleg tussen de verschillende actoren

Beliris zal nauw samenwerken met de gemeenten, de nutsbedrijven, de aannemers, de politiezones, het Gewest (met inbegrip van de MIVB) en de Commissie voor de Coördinatie van de Werven om haar rol als hyperpiloot te vervullen.

Probleemstelling :

- De aanvoer op de werf

Maatregelen :

- Vooreerst wat de evacuatie van de grondspecie betreft, zal voortransport zoveel mogelijk beperkt worden en zal de evacuatie langs de Edouard Dekoster naar de Houtweg gebeuren via de Fonsonstraat. Zo wordt de hinder voor de omwonenden beperkt omdat het aantal woningen op dit traject kleiner is. Daarna wordt naast een tijdelijke stockagezone voor het afvoeren van de afgegraven gronden op de site van Vrede, een bijkomende stockagezone voorzien buiten de innamezone voor het bezinken en analyseren van de graafspecie. Hierdoor zal vooraf de ideale bestemming van de graafspecie gezocht kunnen worden. Deze zal eventueel ter plaatse hergebruikt kunnen worden als opvulling of zal de valorisatie ervan buiten de zone geoptimaliseerd kunnen worden.
- Gezien de krappe beschikbare ruimte op de werf en de quasi permanente interferentie met het lokale verkeer, dienen er laadzones voorzien te worden om het lokale verkeer van de

itinéraire permettant un rabattement rapide vers la rue Edouard Dekoster, vers le Houtweg en passant par la rue Fonson. Le trajet exact dépendra néanmoins de la situation aux alentours en phase chantier (voiries fermées, en travaux, changement de sens,…)

- Concernant les approvisionnements et évacuation des autres matériaux et matériels, les itinéraires des véhicules seront établis à l'avance et compte tenu des transports de et vers les autres chantiers/stations. Nous préconisons de réaliser l'étude de ces itinéraires optimaux sur base d'un modèle de simulation de trafic permettant de réduire au maximum les nuisances sur la mobilité des approvisionnements et évacuations. En règle générale, les livraisons de matériaux doivent être organisées et planifiées de manière à ne causer qu'un minimum de nuisances au voisinage. La livraison des matériaux est strictement limitée du lundi au vendredi et ce, uniquement entre 10h00 et 15h00 à l'exception des livraisons de bétons. L'évacuation des matériaux n'est autorisée que du lundi au vendredi entre 7h00 et 19h00 ;
- Planification détaillée et optimisation des livraisons et des évacuations volumineuses et répétitives (évacuation des déblais, livraison béton, livraisons éléments préfabriqués en convois exceptionnels)

Nuisances pour les riverains : vibrations, bruit et pollution de l'air liées aux activités du chantier

Problématique :

- Sur le chantier, la plus grande partie des nuisances sonores sont générées d'une part par les engins, machines, outils et équipements de chantier, et d'autre part par les camions (déplacements, livraisons, chargements).
- Généralement, on considère que les engins de chantiers et équipements techniques annexes ont une puissance acoustique moyenne de 100dB(A). A hauteur de la voirie et des habitations environnantes, le niveau acoustique perçu devra respecter le seuil maximal autorisé, déterminé en concertation avec la commune.
- A Paix, les habitations sont situées à proximité directe et tout autour du chantier.
- En outre, le passage régulier de charrois de chantier pour l'évacuation et l'approvisionnement du chantier provoque également un risque de nuisance sonore, surtout durant les phases d'excavations.
- Dès lors, les mesures suivantes seront prises pour réduire les nuisances sonores :

Mesures :

- Placer les équipements techniques annexes du chantier les plus bruyants (compresseurs, groupes électrogènes, etc.) à l'intérieur d'une zone isolée (capotage), et le plus loin possible des habitations et commerces environnants,
- Limitation de la vitesse de circulation, tant pour la circulation locale (30 km/h maximum) que pour les transports de livraison chantier / évacuations
- Utilisation de machines et équipements portant le marquage CE attestant le respect de niveaux sonores admissibles.
- Mise en place de clôtures de chantier autour du chantier. Ces clôtures temporaires seront des écrans acoustiques robustes et suffisamment hauts pour permettre de limiter les nuisances sonores à un niveau acceptable pour les riverains et éviter le passage de poussières. Elles seront de structure et de couleur uniformes, résistantes aux intrusions et au climat extérieur. La clôture de chantier est composée d'un enchaînement de panneaux en bois résistants à l'eau et pourvus d'une couche de couverture en époxy (d=min 24 mm) avec une hauteur uniforme (variable en fonction de l'endroit). Les panneaux sont dotés sur le dessus d'un bord faisant saillie obliquement vers l'extérieur (angle de 45 °) de moins de 30 cm sous lequel est fixé l'éclairage à LED. Étudier une solution technique

buurtbewoners of de trams, niet te belemmeren. De werfvoertuigen zullen een traject volgen dat een snelle afvoer naar de Edouard Dekoster en de Houtweg via de Fronsonlaan, mogelijk maakt. De precieze route zal echter afhangen van de situatie in de omgeving tijdens de bouwfase (wegen afgesloten, in aanbouw, verandering van rijrichting, enz.).

- Wat de aanvoer en de evacuatie van andere materialen en apparatuur betreft, zullen de reisroutes van de voertuigen op voorhand vastgelegd worden rekening houdend met de transporten en routes van en naar de werven/stations. Wij adviseren om het onderzoek naar deze optimale reisroutes op basis van een model voor verkeerssimulatie te verrichten om de hinder die de aanvoer/de evacuatie op de mobiliteit teweegbrengt, te verminderen. Doorgaans moeten de leveringen van materialen zodanig worden georganiseerd en gepland dat zij zo weinig mogelijk overlast voor de buurt veroorzaken. De levering van materialen is strikt beperkt van maandag tot vrijdag en alleen tussen 10.00 uur en 15.00 uur, met uitzondering van de levering van beton. De afvoer van materialen is enkel toegestaan van maandag tot vrijdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur ;
- Gedetailleerde planning en optimalisering van de leveringen en de grote en terugkerende evacuaties (afvoeren van grondspecie, levering beton, levering geprefabriceerde elementen met uitzonderlijk vervoer).

Hinder voor de omwonenden : trillingen, lawaai en luchtvervuiling gelinkt aan de werfactiviteiten.

Probleemstelling :

- Op de werf wordt de grootste hinder veroorzaakt door het lawaai dat enerzijds gegenereerd wordt door de toestellen, machines, gereedschappen en werfuitrustingen en anderzijds door de vrachtwagens (verplaatsingen, leveringen, laden).
- Over het algemeen wordt ervan uitgegaan dat de apparatuur en de aanverwante technische uitrustingen een gemiddeld geluidsvermogen van 100 dB (A) produceren. Ter hoogte van de wegenis en de omliggende woningen dient het waargenomen akoestisch niveau te voldoen aan de maximaal toegestane drempelwaarde, bepaald in overleg met de gemeente ;
- In Vrede bevinden de woningen zich in de directe omgeving van en rondom de werf.
- Bovendien kan de regelmatige doortocht van werfvoertuigen voor de evacuatie en de aanvoer voor de werf geluidshinder veroorzaken, voornamelijk tijdens de uitgravingsfases.
- Zodoende dienen volgende maatregelen getroffen te worden om de geluidsoverlast te verminderen :

Maatregelen :

- De meest lawaaierige bijkomende technische uitrustingen van de werf (compressors, elektrogeengroepen, enz.) binnen een geïsoleerde zone plaatsen (overkapping) en zo ver mogelijk van de omliggende woningen en handelszaken .
- De verkeerssnelheid van de voertuigen zowel lokaal (30 km/h) als voor de werftransporten (levering/evacuatie), beperken.
- Gebruik maken van machines en uitrustingen met een CE-attest waaruit blijkt dat de toelaatbare geluidniveaus nageleefd worden.
- Plaatsen van omheiningen rond de werf. Deze tijdelijke omheiningen zijn stevige akoestische schermen die voldoende hoog zullen zijn om de geluidshinder voor de buurtbewoners tot een aanvaardbaar niveau te herleiden en het stof tegen te houden. De omheiningen moeten uniform van structuur en kleur zijn, bestand tegen indringing en tegen het buitenklimaat. De omheining van de bouwplaats bestaat uit een opeenvolging van waterbestendige houten panelen met een epoxy deklaag (d=min 24 mm) met een uniforme hoogte (variabel naargelang van de plaats). De panelen hebben aan de bovenzijde een rand die minder dan 30 cm schuin naar buiten uitsteekt (hoek van 45°), waaronder de LED-verlichting is bevestigd. Een technische oplossing bestuderen.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

- Évaluer la possibilité de travailler en stross pour une plus grande partie du puits principal (analyse coûts – bénéfices acoustiques), et/ou prévoir un capotage acoustique à la place de la toiture le temps des travaux dans la boîte
- Planification détaillée et optimisation des livraisons et des évacuations volumineuses et répétitives (évacuation des déblais, livraison béton, livraisons éléments préfabriqués en convois exceptionnels)
- Analyser la possibilité d'exécuter les phases des travaux les plus bruyantes durant les vacances d'été (démolition).

2.9.8. Chapitre Sécurité

La station doit répondre aux exigences reprises dans l'annexe 2/1 Bâtiments bas de l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les nouveaux bâtiments doivent satisfaire.

La réglementation, combinée avec une approche Fire Safety Engineering a menée aux mesures dans les domaines de sécurité suivants:

- Les issues de secours consistent en :
  - deux escaliers de secours compartimentés qui se trouvent aux extrémités de chaque quai
  - les escaliers et escalators principaux
- Accès pour les services de secours :
  Les services de secours disposent des ascenseurs équipés comme 'ascenseur pompiers'.
- La station doit être conforme à l'AR, incluant l'annexe 5/1 (réaction au feu des matériaux).
- La station dispose d'un système de détection incendie généralisé suivant la norme S21-100-1.
- L'alerte du public se passe par un système 'public adress' qui permet de diffuser des messages sonores depuis l'OCC sur un ou plusieurs quais, dans un ou plusieurs rames de métro, ou d'autres combinaisons prédéfinies.
- La station est sécurisée par un système de désenfumage qui servira à extraire les fumées en cas d'incendie d'une rame qui se trouve dans la station ou dans un des tunnels adjacents. Le système est conçu pour garantir une évacuation sécurisée des personnes présentes et empêche la propagation des fumées vers les niveaux supérieurs.
- Chaque escalier de secours est équipé d'un système de surpression afin d'éviter que les fumées entrent dans la cage d'escalier.
- Chaque quai est équipé d'une ou plusieurs zones de refuge permettant aux PMR d'attendre les secours dans un local sécurisé. Le quai en direction de Bordet dispose de 14,4 m² de zone refuge et celui vers la gare du Nord, de 18,6 m². Une zone refuge extra, de 15,6m², se situe au niveau -3. Ces surfaces tiennent compte de la présence d'au minimum 3% de PMR.
- Toute la station est équipée d'éclairage de sécurité qui permet aux personnes de s'évacuer de manière sécurisée en cas d'une coupure de courant.
- La station dispose d'une alimentation électrique des circuits normaux et une alimentation de secours (réseaux de sécurité).
- Tous les locaux qui ne font pas partie de la zone publique (locaux techniques, trémies, …) sont compartimenté EI120.

Voir 3. Note de sécurité, pour plus d'information détaillée sur la sécurité de la station Paix.

- De mogelijkheid nagaan om in stross te werken voor een groter deel van de hoofdschacht (kostenanalyse, voordelen op akoestisch vlak,) en/of een akoestische overkapping voorzien op de plaats van het dak gedurende de werken aan het volume.
- Gedetailleerde planning en optimalisering van de volumineuze en repetitieve leveringen en evacuaties (evacuatie van de grondspecie, levering beton, levering geprefabriceerde elementen via uitzonderlijk vervoer).
- De mogelijkheid nagaan om de meest luidruchtige werkzaamheden tijdens de zomervakantie te laten doorgaan (afbraak).

2.9.8. Hoofdstuk Veiligheid

Het station moet voldoen aan de vereisten opgenomen in bijlage 2/1 Lage gebouwen van het K.B. van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen;

De reglementering samen met een Fire Safety Engineering aanpak heeft geleid tot volgende maatregelen op het vlak van veiligheid :

- De nooduitgangen bestaan uit :
  - twee gecompartimenteerde noodtrappen die zich aan de uiteinden van elk perron bevinden
  - de hoofdtrappen en -roltrappen
- Toegang voor de hulpdiensten :
  De hulpdiensten beschikken over liften die uitgerust zijn als « brandweer »lift.
- Het station moet voldoen aan het Koninklijk Besluit, met inbegrip van bijlage 5/1 (brandgedrag van materialen).
- Het station beschikt over een integraal branddetectiesysteem volgens norm S21-100-1.
- De reizigers worden gewaarschuwd via een 'public adress' systeem dat audioberichten kan uitzenden vanuit het OCC op een of meerdere perrons, in een of meerdere metrostellen of in andere vooraf bepaalde samenstellingen.
- Het station is beveiligd met een rook-en warmteafvoersysteem dat zal dienen om de rook te onttrekken indien er zich brand zou voordoen in een metrostel dat zich in het station of in een van de aansluitende tunnels bevindt. Het systeem is ontworpen om de aanwezig personen veilig te laten evacueren en de verspreiding van de rook naar bovenliggende verdiepingen te vermijden.
- Elke noodtrap is uitgerust met een overdruksysteem om te vermijden dat de rook in het trappenhuis zouden binnendringen.
- Elk perron is uitgerust met één of meerdere toevluchtzones waar personen met beperkte mobiliteit in een beveiligde ruimte op hulp kunnen wachten. Het perron richting Bordet en richting Noordstation beschikken over een toevluchtzone van respectievelijk 14,4 m² en 18,6 m². Een extra toevluchtzone van 15.6m² bevindt zich op niveau -3. Deze zones houden rekening met de aanwezigheid personen met een beperkte mobiliteit ten belope van 3%.
- Het hele station is uitgerust met noodverlichting zodat de personen op een veilige manier kunnen evacueren in geval van stroomonderbreking.
- Het station beschikt over een elektrische voeding van de normale kringen en een noodvoeding (veiligheidsnetwerken).
- Alle lokalen die geen deel uitmaken van de publieke zone (technische lokalen, toegangen, …) zijn EI120 gecompartimenteerd.

Zie 3. Veiligheidsnota, voor meer gedetailleerde informatie over de veiligheid in station Vrede.

2.10. POINTS SPÉCIFIQUES STATION BORDET

2.10.1. Chapitre Mobilité

A Bordet, la station se trouvera sous la station RER, avec des entrées/sorties dans la chaussée de Haecht et l'Avenue J.Bordet. Des correspondances avec le RER sont prévues. La station a pour vocation de devenir un nœud multi-modal intégrant le bus, tram, train (futur RER) et le vélo. La réalisation de la station de métro ne changera que légèrement l'organisation des voiries.

L'avenue J. Bordet est maintenue à 2 x 2 bandes, mais au carrefour avec la chaussée de Haecht, au coin de la station, l'accès vers l'avenue J. Bordet est rétréci à 1 bande. Cela permet l'agrandissement de la zone piétonne et l'ajout d'une piste cyclable. En face, la voie de stationnement disparaît pour faire place à une seconde piste cyclable à double sens. (Projet de la région de Bruxelles-capitale). Sur l'avenue J.Bordet, deux arrêts de bus se font face devant la station. Plus loin, sur la même avenue, un terminus est implanté pour deux lignes de bus le long du parc de la station.

Les aménagements prévus pour le rond-point entre l'avenue Bordet et l'avenue de Schiphol sont en lien avec la position de ce terminus bus. De ce fait, ils n'ont pas de lien direct avec l'aménagement de la Station Bordet et ne sont pas concernés par le réaménagement en pristin état. Ils sont représentés tels que prévus au sein des pièces graphiques du dossier de demande de permis.

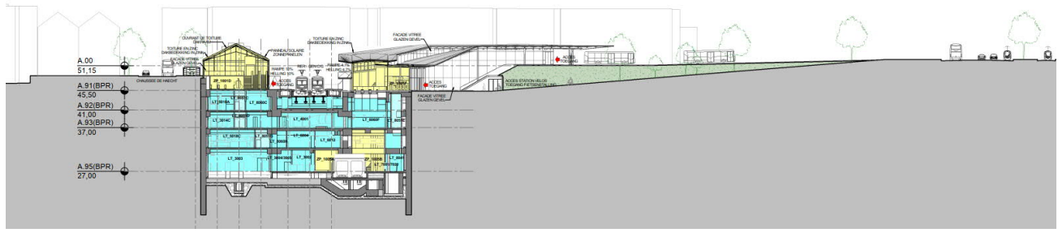


Figure 152 - Bordet, coupe transversale de la station

La station Bordet sera très fréquentée avec 2330 montées et 2650 descentes pendant les 2 heures de pointe du matin, dont 30% font la connexion avec le RER.

En tenant compte de la suppression du tram 55 et des correspondances RER, il y aura une croissance nette de 2500 piétons dans l'environ de la station Bordet pendant les 2 heures de pointe du matin. Dans la simulation, on applique la variation du nombre de piétons qui tient compte de l'effet de l'hyperpointe.

Aux carrefours, les passages piétonniers sont équipés avec des feux. Comme les flux des piétons se dispersent en 6 directions, la croissance des piétons traversant par passage est plutôt modérée (entre 5 et 10 piétons en plus par phase de vert par passage). La capacité des passages est donc de toute façon suffisante. Les temps de vert et les temps de sécurité respectent, comme partout dans la Région, les règles légales dans la matière. La capacité et la sécurité sont dès lors garanties. L'impact sur la circulation automobile est négligeable comme la régulation des feux ne change pas.

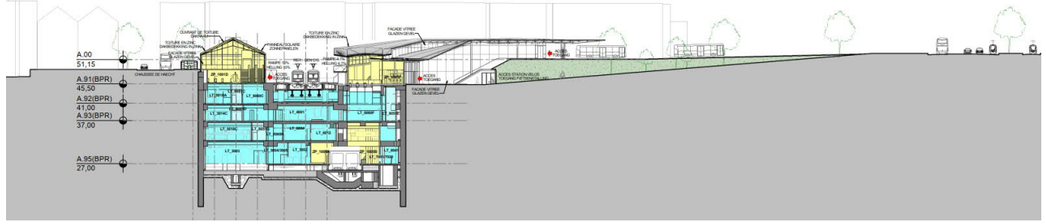
2.10. SPECIFIEKE PUNTEN STATION BORDET

2.10.1. Hoofdstuk Mobiliteit

In Bordet zal het metrostation zich onder het GEN-station bevinden, met in- en uitgangen op de Haachtsesteenweg en de J. Bordetlaan. Er zijn aansluitingen met het GEN voorzien.
Het station is bestemd om een multimodaal knooppunt te worden dat bus, tram, trein (toekomstig RER) en fiets integreert. De bouw van het metrostation zal slechts in beperkte mate de organisatie van het wegennet wijzigen.

De Jules Bordetlaan blijft behouden op 2x2 rijstroken, maar aan het kruispunt met de Haachtsesteenweg aan de hoek van het station, wordt de toegang tot de Jules Bordetlaan versmald tot 1 rijstrook. Hierdoor kan de voetgangerszone worden uitgebreid en een fietspad worden aangelegd. De parkeerstrook aan de overkant verdwijnt om plaats te maken voor een tweede tweerichtingsfietspad (project van het Brussels Gewest). Op de J. Bordetlaan, staan twee bushaltes tegenover elkaar aan de voorzijde van het station. Verderop in dezelfde laan is een eindpunt ingericht voor twee buslijnen langs het park van het station.

De geplande inrichtingen van de rotonde tussen de Bordetlaan en de Schiphollaan houden verband met de ligging van deze busterminal. Deze houden als zodanig geen rechtstreeks verband met de inrichting van het station Bordet en worden niet beïnvloed door de herinrichting in hun huidige staat. In de grafische documenten van de vergunningsaanvraag zijn zij als gepland aangegeven.



Figuur 152 – Dwarsdoorsnede van het station Bordet

Het station Bordet zal drukbezocht zijn met 2330 opstappers en 2650 afstappers gedurende de twee uur durende ochtendspits waarvan 30% overstapt op het GEN.

Rekening houdend met de opheffing van tram 55 en met de GEN-aansluitingen zal er een netto groei zijn van 2500 voetgangers in de stationsomgeving Bordet gedurende de twee uur durende ochtendspits. In de simulatie passen wij de variatie van het aantal voetgangers toe die rekening houdt met het effect van het drukste half uur van de spits.

Aan de kruispunten zijn de oversteekplaatsen uitgerust met verkeerslichten. Omdat de voetgangersstromen zich in 6 richtingen verspreiden, is de toename van het aantal voetgangers eerder gematigd (tussen 5 à 10 bijkomende voetgangers per groene fase per oversteek). De capaciteit van de oversteken is in elk geval voldoende. De tijd waarin de lichten groen blijven en de veiligheidstijden voldoen, zoals in de hele regio, aan de wettelijke bepalingen terzake. Capaciteit en veiligheid zijn bijgevolg gewaarborgd. De impact van het autoverkeer is verwaarloosbaar omdat de regeling van de verkeerslichten niet wijzigt.

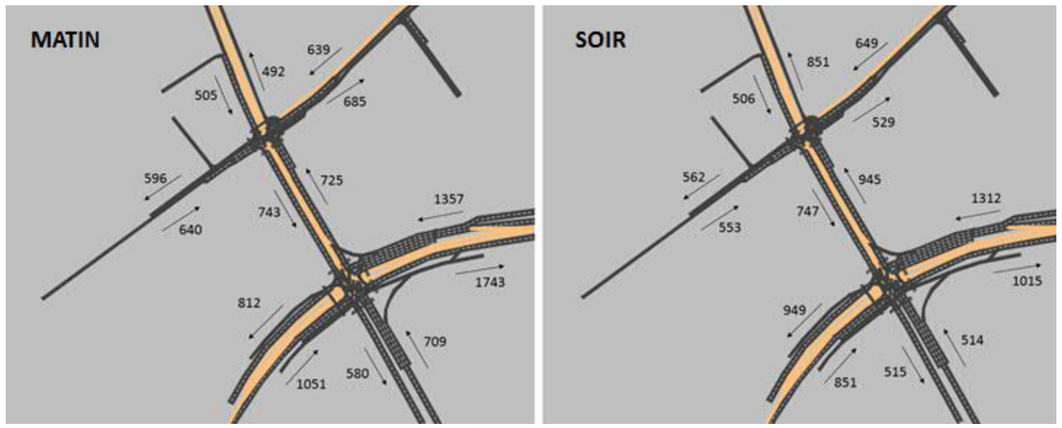


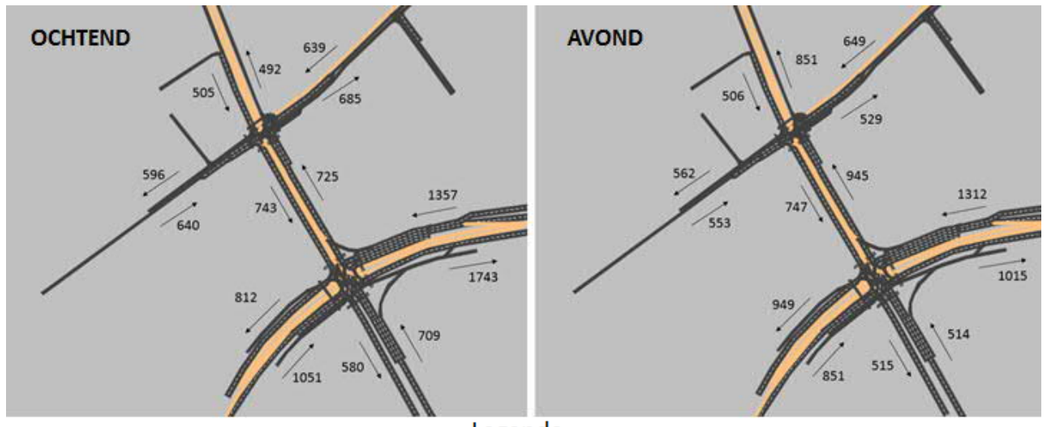
Figure 153 - Bordet, la circulation autour de la station

L'analyse comprenait 2 points d'attention:

- La fluidité du trafic ;
- Les conflits entre piétons et voitures sur les passages zébrés.

Le trafic est relativement fluide pendant la simulation du matin et du soir. L'axe le plus chargé en termes absolus est l'Avenue Léopold III. Néanmoins, la plupart de la congestion se manifeste sur la chaussée de Haecht.

Dans la simulation, on constate néanmoins que le point faible du système est le sas entre les deux carrefours. Un remplissage du sas génère très vite une remontée des files soit sur la chaussée de Haecht, soit sur l'Avenue Léopold III.



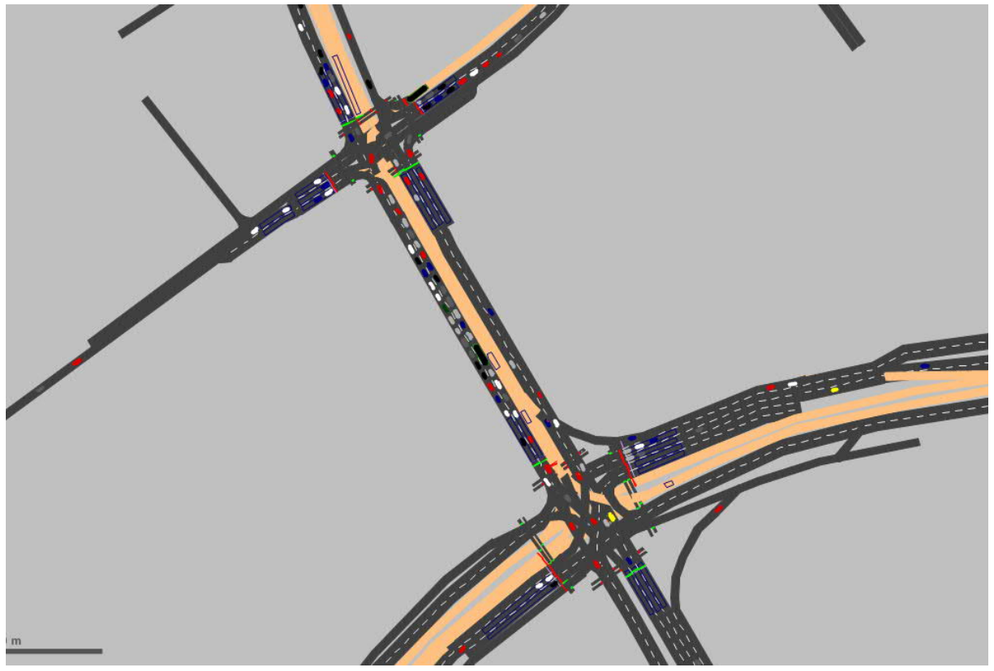
Figuur 153 – Bordet, verkeersstromen rond het station

De analyse omvatte 2 aandachtspunten:

- De vloeiende verkeersafwikkeling
- De conflicten tussen voetgangers en auto's op de zebrapaden.

Het verkeer verloopt relatief vlot tijdens de ochtend- en avondsimulatie. In absolute termen is de Leopold III-laan de drukste as. Toch bevindt de grootste verkeersopstopping zich op de Haachtsesteenweg.

In de simulatie stelt men echter vast dat de zwakke schakel van het systeem het sas tussen de twee kruispunten is. Een opvulling van het sas genereert heel snel een filevorming hetzij op de Haachtsesteenweg, hetzij op de Leopold II-laan.



Légende
Trams et bande bus

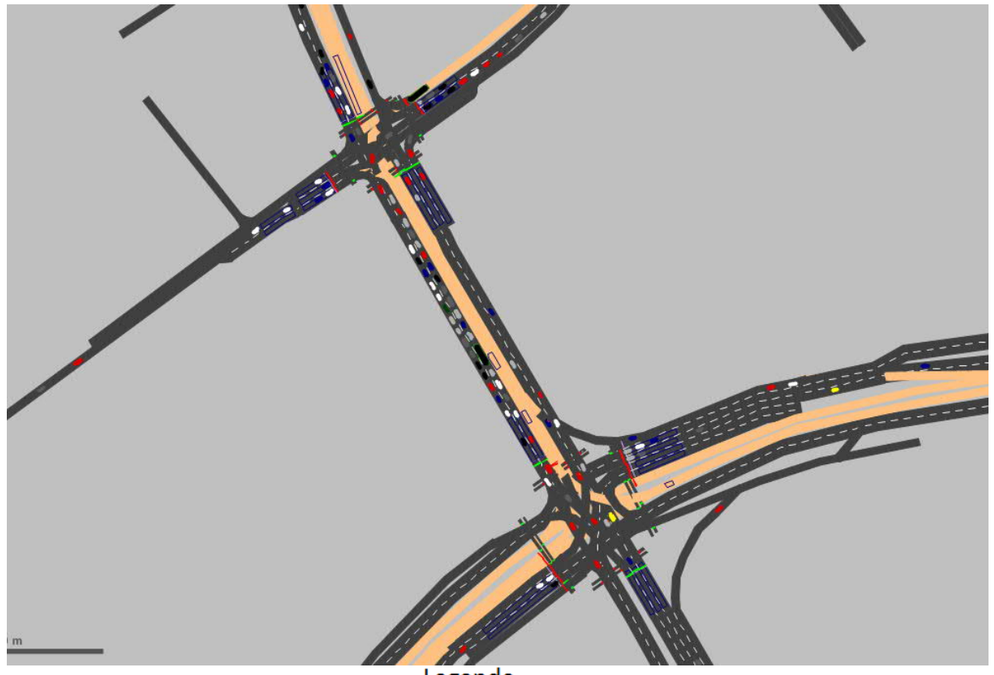
Figure 154 - Bordet, situation de remplissage du sasse entre les deux carrefours

En raison de la réalisation de la station de métro, le nombre de piétons augmente dans la zone. Les conflits entre voiture et piétons augmentent dès lors sur tous les passages piétons, mais comme le tram 55 est supprimé, pas de manière à fortement influencer le trafic ou qu'il soit nécessaire de prendre des mesures complémentaires.

2.10.2. Chapitre Aménagement de surface

A la suite des échanges tenus au cours de l'étude d'incidence, l'ensemble des aménagements des espaces publics des stations a été repris en vue de le faire reposer sur le principe du retour au pristin état (voir Annexe 2 "Note relative aux aménagements de surface"), qui vise à remettre les espaces publics impactés par les travaux liés à la réalisation des stations de métro en état (périmètre dans lequel les espaces publics sont démolis dans le cadre de travaux de génie civil ou d'architecture et doivent donc être reconstruits). Le pristin état +, dénomination plus large englobant l'ensemble de l'intervention, est une remise en l'état temporaire des espaces publics dans l'attente de l'élaboration de projets d'aménagement participatifs qui définiront les aménagements définitifs des lieux et intégreront l'ensemble des recommandations complémentaires émises par l'étude d'incidence. L'enjeux est de prévoir un aménagement sur un périmètre limité permettant d'intégrer les nouvelles émergences, de sécuriser et de rendre confortable les accès de métro et les flux qui y sont liés, de se raccorder avec les espaces publics adjacents. Les aménagements présentent une cohérence en termes de concept urbanistique et de choix des matériaux, plantations, ainsi qu'un respect du cadre normatif.

Bordet est située sur une importante route pénétrante allant de l'aéroport de Bruxelles-National vers Bruxelles. La chaussée de Haecht, connexion historique avec Haecht et l'avenue Léopold III, route métropolitaine contemporaine, désenclavent ce lieu.



Legende
Trams en busbaan

Figuur 154 – Bordet, opvulling van het sas tussen de twee kruispunten

Omwille van de bouw van het metrostation, stijgt het aantal voetgangers in de zone. De conflicten tussen auto's en voetgangers nemen zodoende toe op alle voetgangersoversteekplaatsen, maar door de opheffing van tram 55 wordt het verkeer niet in grote mate beïnvloed en zijn er geen bijkomende maatregelen nodig.

2.10.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting

Naar aanleiding van de besprekingen in het kader van de effectenstudie zijn alle inrichtingen van de openbare ruimtes in de stations opnieuw ter hand genomen om ze te baseren op het beginsel van de terugkeer naar de oorspronkelijke staat (zie Bijlage 2 "Nota over bovenaanleg"), dat tot doel heeft de openbare ruimtes die getroffen zijn door de werken verbonden aan de bouw van de metrostations, in hun oorspronkelijke staat te herstellen (perimeter waarin de openbare ruimtes in het kader van civieltechnische of architectonische werken zijn afgebroken en dus opnieuw moet worden herbouwd). De oorspronkelijke staat +, een ruimere term die de hele interventie omvat, is een tijdelijk herstel van de openbare ruimtes in afwachting van de ontwikkeling van participatieve inrichtingsprojecten die de definitieve inrichting van de site zullen bepalen en alle aanvullende aanbevelingen uit de effectenstudie zullen integreren. De uitdaging bestaat erin om op een beperkte perimeter een inrichting te plannen die de integratie van de nieuwe paviljoenen mogelijk maakt, de metrotoegangen en de bijbehorende stromen veilig en comfortabel maakt, en aansluit op de aangrenzende openbare ruimtes. De inrichtingen samenhangend wat betreft stedenbouwkundig ontwerp, keuze van materialen en beplanting, en naleving van het normatieve kader.

Bordet ligt op een belangrijke Brusselse invalsweg komende van de Nationale Luchthaven. De Haachtsesteenweg, de historische verbinding met Haacht, en de Leopold III laan, de hedendaagse metropolitaanse weg, ontsluiten deze plek.

Le site Bordet présente un certain nombre de caractéristiques très prononcées qu'il convient d'exploiter au maximum. La plus importante étant bien entendu le potentiel pour développer une plate-forme multimodale où tous les moyens de transports publics rejoignent les transports privés. Depuis cet endroit, les navetteurs doivent pouvoir prendre une correspondance avec un réseau de transports publics de qualité. L'arrivée d'un nouveau métro, mais également l'ajout d'un nouveau terminal de bus, doivent garantir cette possibilité.
Les aménagements relatifs aux connexions aux transports en commun incluent la continuité d'une piste cyclable, des arrêts de bus et un arrêt de tram.
Il convient donc de sortir la future station de métro Bordet de son isolement. Les fractures existantes doivent être supprimées afin de rendre l'endroit accessible et sûr.

Les entrées de métro, le terminal de bus et la gare RER sont concentrés au maximum afin d'offrir une interaction optimale et de réduire les distances que les voyageurs doivent parcourir à pied.
Les aménagements garantissent la bonne accessibilité aux trois émergences grâce à des élargissements de trottoir devant les accès, des continuités de cheminement ou encore à la création d'un cheminement en pente pour rejoindre l'entrée vers la station. Cette vaste esplanade à l'entrée du métro permet d'effectuer une agréable promenade, ou d'attendre au calme dans un environnement verdoyant.

Un accès de métro est également prévu à proximité de l'entrée du Décathlon qui est en communication avec le bâtiment principal en souterrain. Les navetteurs évitent ainsi de devoir traverser la rue Jules Bordet où la circulation est dense (automobilistes et cyclistes). Effectivement, la piste cyclable le long de l'avenue Bordet ne contournera pas l'édicule de la station coté décathlon pour garder sa continuité. Le trottoir côté Bordet est raccordé aux cheminements piétons vers les commerces Décathlon, Quick ... dans les mêmes matériaux qu'en situation existante.

Les arrêts de tram sur l'avenue Léopold III sont concentrés, d'où la nécessite de ne prévoir qu'un seul passage piéton clairement marqué et protégé. La lisibilité du tram est ainsi améliorée.

Suite à des adaptations à la structure de la station, l'emprise de la façade Nord de l'émergence « Grand Bordet » ne permet plus le passage des piétons entre la piste cyclable et la façade. L'arrêt de bus implanté face à l'entrée telle que prévue dans le PU engendre également un conflit entre les usagers du bus et la piste cyclable. Pour améliorer les flux et minimiser les conflits entre les différents usagers, l'arrêt de bus est déplacé, l'oreille de trottoir agrandie, le tracé de la piste cyclable est rectifié et l'accès est implanté sur la face latérale de l'émergence.

De site Bordet vertoont een aantal zeer uitgesproken kenmerken die ten volle benut moeten worden. De voornaamste is uiteraard de capaciteit om zich te ontwikkelen tot een multimodale hub waar alle stedelijke openbare vervoersmiddelen in contact komen met het private transport. Vanuit deze plek moeten pendelaars kunnen overstappen op een kwalitatief hoogstaand openbaar vervoernet. De komst van een nieuwe metro, maar ook het toevoegen van een busterminal moeten hiervoor garant staan.
De inrichtingen m.b.t. de verbindingen met het openbaar vervoer omvatten de continuïteit van een fietspad, bushaltes en een tramhalte.

Om dit te kunnen realiseren dient het toekomstige metrostation Bordet uit zijn isolement getrokken te worden. De bestaande breuken moeten opgeheven worden om de plek toegankelijk en veilig te maken.
De metrotoegangen, de busterminals en het GEN-station worden zo veel mogelijk geconcentreerd om een optimale interferentie te kunnen bieden en de loopafstanden voor de gebruikers te verminderen.
De inrichtingen zorgen voor een goede toegankelijkheid van de drie paviljoenen dankzij de verbrede voetpaden voor de ingangen, de continuïteit van de looppaden en de aanleg van een hellend looppad om de ingang van het station te bereiken. De brede esplanade naar de metrotoegang biedt een aangename wandeling of vormt een rustige wachtruimte in een groene omgeving.

Er wordt eveneens een metrotoegang voorzien in de nabijheid van de ingang van de Decathlon-winkel die ondergronds in verbinding staat met het hoofdgebouw. Hierdoor hoeven de reizigers de drukke Jules Bordetstraat (auto- en fietsverkeer) niet meer over te steken.
Het fietspad langs de Bordetlaan zal immers niet om de stationspaviljoen aan de kant van de Decathlon winkel heen lopen om de continuïteit ervan te bewaren. Het voetpad aan de kant van Bordet sluit aan op de voetgangerspaden naar de Decathlon winkel en de Quick, waarbij dezelfde materialen worden gebruikt als in de bestaande situatie.

De tramhaltes op de Leopold III-laan worden gebundeld zodat er slechts één duidelijke gemarkeerde en beveiligde oversteekplaats vereist is. De leesbaarheid van de tram wordt hierdoor beter.

Als gevolg van aanpassingen aan de structuur van het station laat de inname van de noordgevel van het "Groot Bordet"-paviljoen geen voetgangers meer toe tussen het fietspad en de gevel. De bushalte tegenover de ingang, zoals gepland in de stedenbouwkundige aanvraag, zorgt ook voor een conflict tussen de busgebruikers en het fietspad. Om de doorstroming te verbeteren en conflicten tussen verschillende gebruikers tot een minimum te beperken, wordt de bushalte verplaatst, de voetpadrand vergroot, het tracé van het fietspad aangepast en de toegang aan de zijkant van het paviljoen aangelegd.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

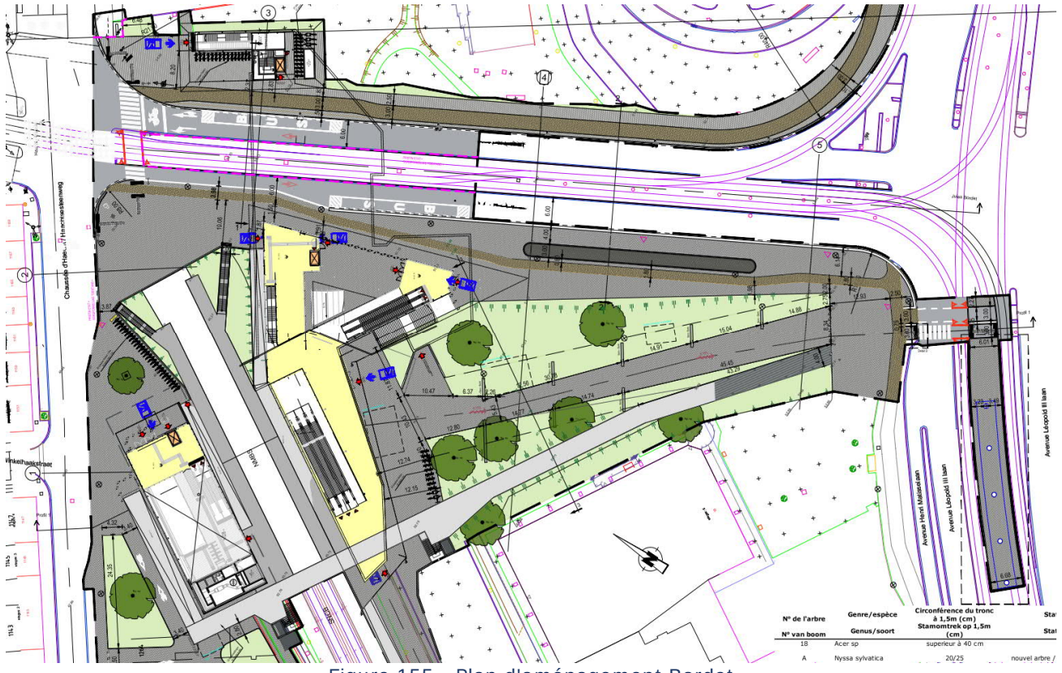
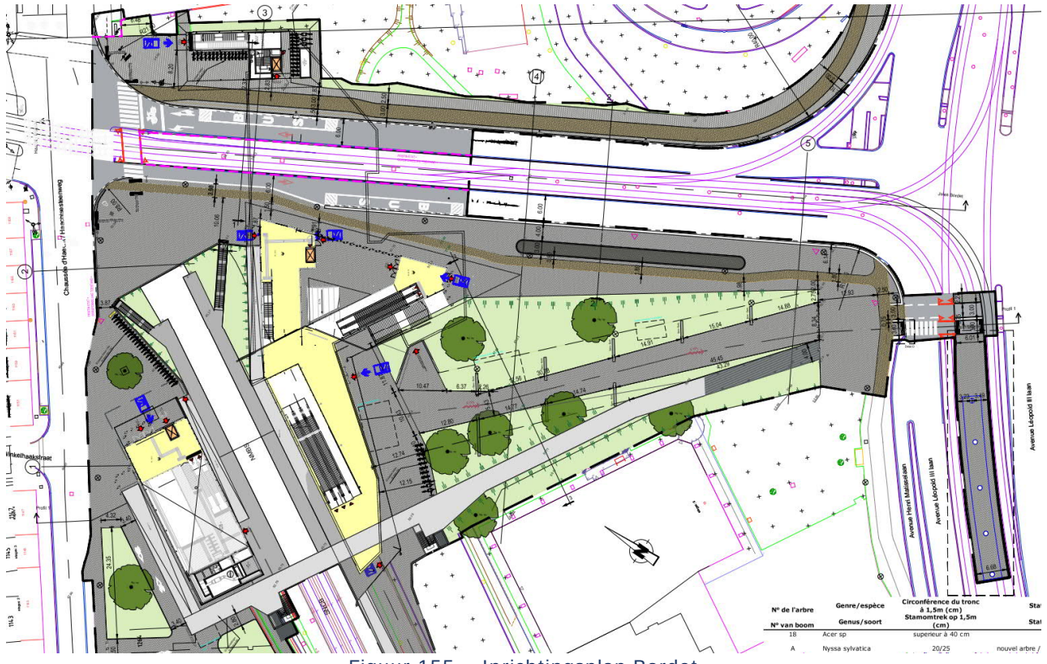


Figure 155 - Plan d'aménagement Bordet

Le mur mitoyen aveugle qui jouxte le périmètre d'intervention au sud-ouest du pavillon « Petit Bordet » sera verdurisé.

Les standards PAS 69 et 68 ont été pris en compte pour la sécurisation des entrées de la stations métro avec bollards. Des bornes anti-effractions sont installées devant chaque accès au métro. Des bornes rétractables distants d'au maximum 1,4 m seront placées à proximité de l'entrée du chemin en béton qui mène au pavillon « Grand Bordet » depuis l'avenue Léopold III.



Figuur 155 – Inrichtingsplan Bordet

De blinde gemeenschappelijke muur die grenst aan de interventieperimeter ten zuidwesten van het paviljoen "Klein Bordet" zal vergroenen zijn.

Voor de beveiliging van de ingangen van de metrostations met paaltjes is rekening gehouden met de PAS-normen 69 en 68. Vóór elke toegang tot de metro worden anti-rampaaltjes geplaatst. Dicht bij de ingang van het betonnen pad dat van de Leopold III-laan naar het paviljoen "Groot Bordet" leidt, worden inzinkbare paaltjes geplaatst op een afstand van maximaal 1,4 m.

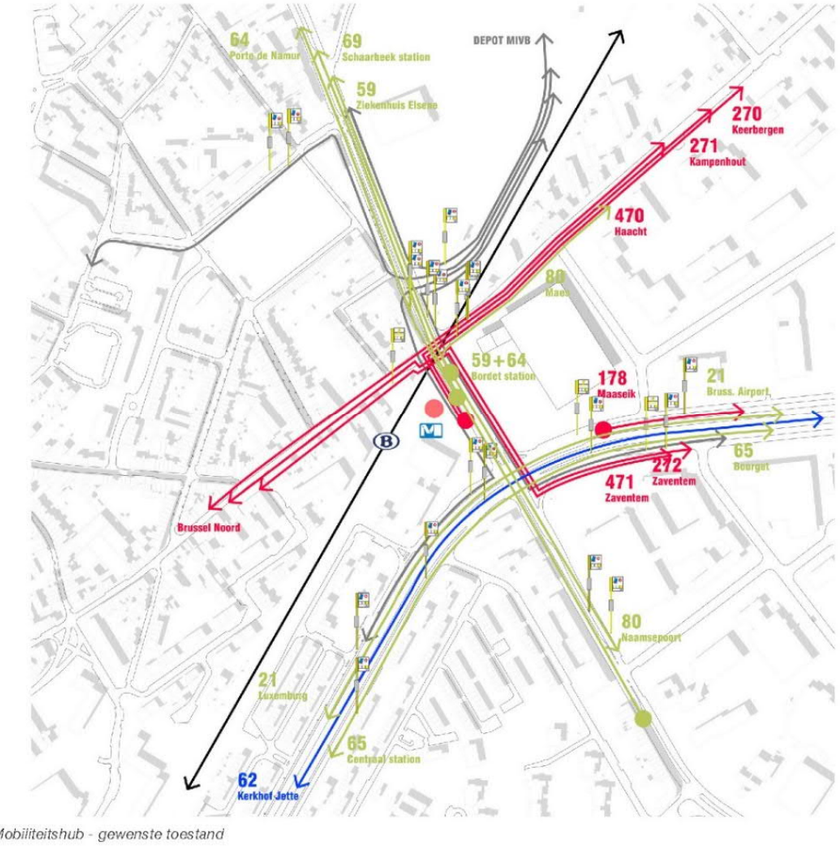


Figure 156 - Bordet, intermodalité de la station Bordet, situation existante

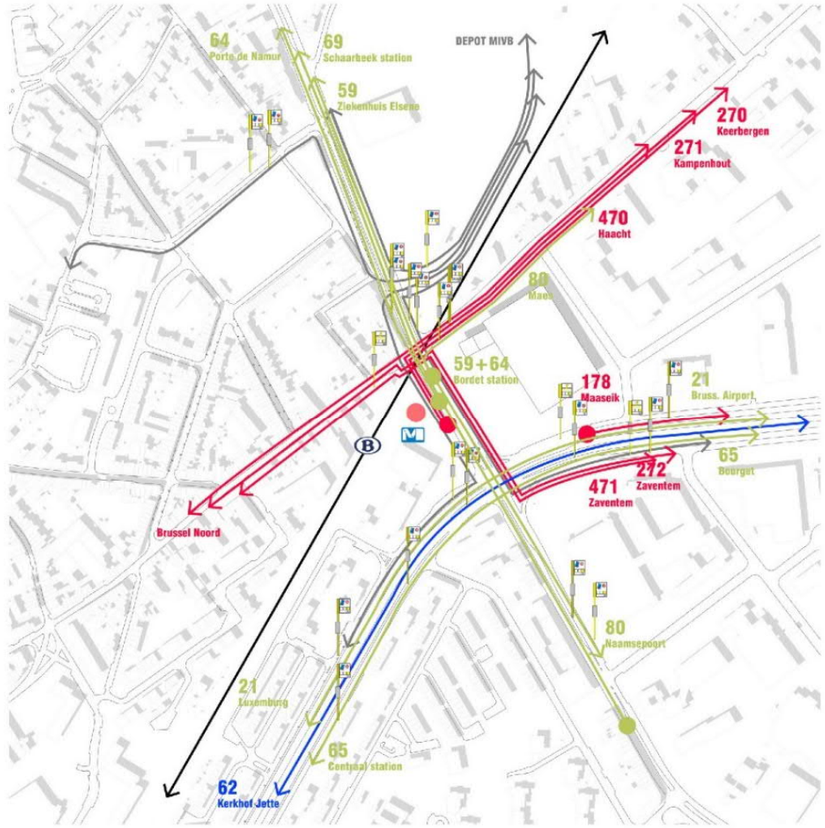
L'état actuel du terrain ne peut pas servir de référence pour les développements futurs, car il s'agit d'une "friche" ou des espaces non accessibles au public et non d'un espace public qualitatif.

De ce fait, il n'est pas possible de réduire le périmètre des aménagements prévus ni de prévoir une remise à l'état existant. Les aménagements proposés ne feront pas l'objet de modification substantielle si elles sont repensées dans le cadre d'un aménagement participatif.

Gestion des eaux pluviales
Grand Bordet :

Un système de gestion des eaux de pluie des toitures des émergences de la boite principale, composé d'une citerne de récupération et d'un bassin infiltrant, a été développé et intégré pour cette station. Le volume de la citerne est de 67 m³ et elle est connectée à un bassin infiltrant de 69 m³ La citerne se situe au sud de la boite principale. Une station de pompage est nécessaire pour rejoindre le système d'égouttage existant.

Petit Bordet :



Figuur 156 – Bordet, intermodaliteit van het station Bordet, bestaande situatie

De huidige staat van het terrein kan niet worden gebruikt als referentie voor toekomstige ontwikkelingen, daar het om "braakliggend terrein" gaat of gebieden die niet toegankelijk zijn voor het publiek en geen kwalitatieve openbare ruimte vormen.

Het is derhalve onmogelijk om de omvang van de perimeter van de geplande inrichtingen in te perken of een terugkeer naar de bestaande toestand te voorzien. De voorgestelde inrichtingen zullen niet ingrijpend worden gewijzigd als zij via participatieve planning opnieuw worden heroverwogen.

Beheer van regenwater
Grand Bordet:

Voor dit station is een systeem voor regenwaterbeheer voor de daken van het hoofdvolume ontwikkeld en geïntegreerd, bestaande uit een terugwinningstank en een infiltratiebekken. Het volume van de terugwinningstank bedraagt 67 m³ en hij is aangesloten op een infiltratiebekken van 69 m³. De tank bevindt zich ten zuiden van het hoofdvolume. Een pompstation is nodig voor de aansluiting op het bestaande rioolstelsel.

Petit Bordet:

Un système de gestion des eaux de pluie des toitures des émergences de la petite boite, composé d'une citerne de récupération et d'un bassin infiltrant, a été développé et intégré pour cette station. Le volume de la citerne est de 21 m³ et elle est connectée au bassin de 26 m³. Ils se situent sous le terrain du côté Est de la petite boîte. Le système de gestion des eaux de pluie fonctionne entièrement par gravité.

2.10.3. Chapitre Arbres

L'arrivée du métro, qui est situé à côté de la voie ferrée et une grande partie du parking d'ING, requiert l'abattage de sept arbres. Le parking d'ING n'est pas planté d'arbres, à l'exception de trois Bouleaux pleureurs (Betula pendula 'Tristis') situés la hauteur du carrefour Jules Bordetstraat avec l'avenue Léopold III. La conception tient compte de l'emplacement des trois arbres, afin qu'ils puissent être conservés et intégrés dans l'ensemble.

Les 17 arbres à abattre se trouvent sur l'accotement de la voie ferrée. Ceux-ci doivent faire place pour le nouveau bâtiment du métro. Il s'agit de 8 Betula pendula, de 6 Acer pseudoplatanus, de 1 Prunus serrulata, de 1 Salix babylonica et de 1 Crataegus.

Cinq nouveaux arbres seront plantés dans la zone verte devant l'entrée du métro. Ces arbres appartiennent aux espèces suivantes: Paulownia tomentosa, Nyssa sylvatica (2x), Cladrastis lutea en Celtis australis. Ces espèces ont été choisies en raison de leur valeur ornementale exceptionnelle.

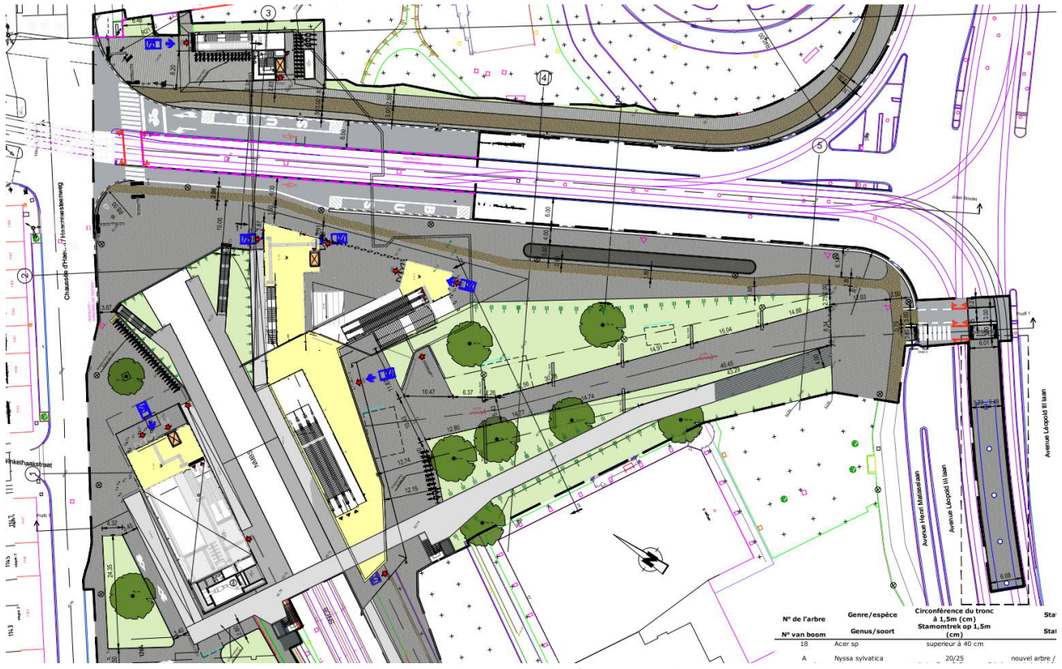


Figure 157 - Bordet, plan d'aménagement de surface

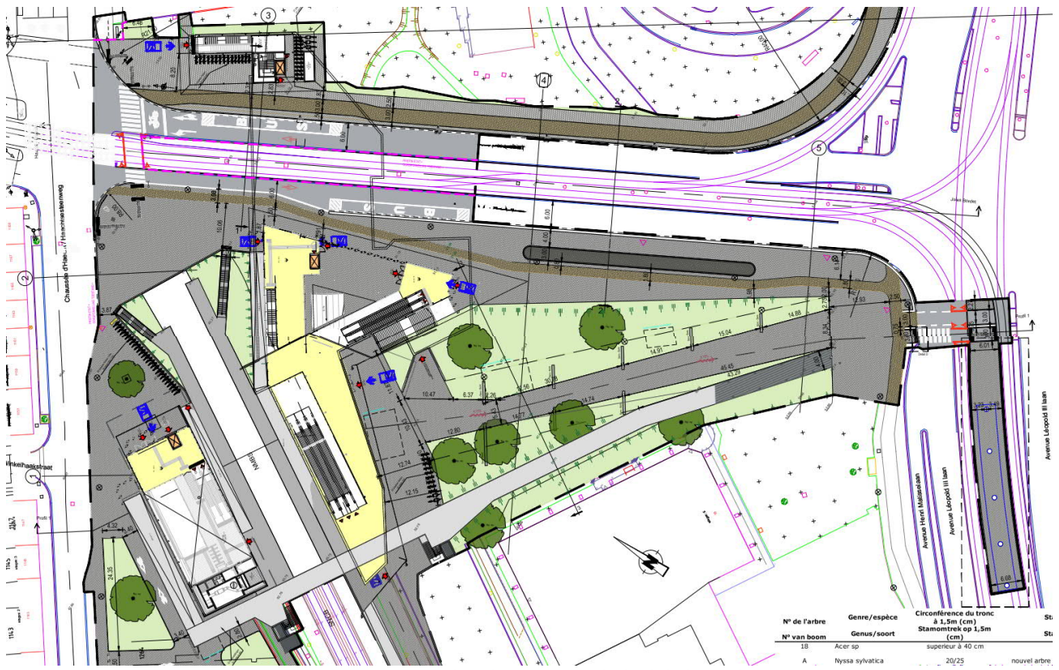
Pour les arbres à abattre : voir tableau du relevé des arbres à abattre en annexe. La liste des arbres en situation existante se trouve dans l'annexe BMN-BIM-GIS-DS-501.

Voor dit station is een systeem voor regenwaterbeheer voor de daken van het kleine volume ontwikkeld en geïntegreerd, bestaande uit een terugwinningstank en een infiltratiebekken. Het volume van de terugwinningstank is 21 m³ en hij is verbonden met het opvangbekken van 26 m³. Ze bevinden zich ondergronds aan de oostkant van het kleine volume. Het systeem voor het beheer van regenwater werkt volledig op zwaartekracht.

2.10.3. Hoofdstuk Bomen

Door de komst van de metro, die naast de spoorweg ligt en een groot deel van de ING-parking in beslag neemt, moeten zeven bomen verwijderd te worden. De ING-parking is niet beplant met bomen met uitzondering van drie Treurberken (Betula pendula 'Tristis') die zich ter hoogte van het kruispunt van de Jules Bordetlaan met de Leopold III-laan bevinden. Het ontwerp houdt rekening met de inplanting van de drie bomen zodat ze behouden en in het geheel geïntegreerd kunnen worden.

De 17 te verwijderen bomen bevinden zich op de bestaande berm van de spoorweg. Deze moeten plaats ruimen voor het nieuwe metrogebouw. De bomen zijn van het type Betula pendula 'Tristis' (8x), Acer pseudoplatanus (6x), Prunus serrulata (1x), Salix babylonica (1x), Crataegus (1x).
In de groene ruimte voor de metrotoegang, worden vijf nieuwe bomen aangeplant. De boomsoorten zijn Paulownia tomentosa, Nyssa sylvatica (2x), Cladrastis lutea en Celtis australis. Deze boomsoorten werden gekozen omwille van hun uitzonderlijke sierwaarde.



Figuur 157 – Bordet, bovengronds inrichtingsplan

Voor de te kappen bomen : zie overzicht van de te kappen bomen in bijlage. De lijst van bomen in bestaande toestand is te vinden in bijlage BMN-BIM-GIS-DS-501.

2.10.4. Chapitre Parkings pour vélos

Bordet, le terminus de cette nouvelle ligne de métro offre de la place pour 70 parkings extérieurs pour vélos, répartis sur les 3 accès au métro.

Les 20 premiers emplacements sont prévus à hauteur de l'entrée du métro côté esplanade. Ces parkings pour vélos se situent ainsi sur la jonction entre le métro et l'arrêt de tram sur l'avenue Léopold III.

Les 30 emplacements suivants se trouvent à hauteur de l'accès au métro, côté Décathlon, sur la chaussée de Haecht. Cet endroit a été choisi en raison de la proximité du Réseau Cyclable Régional de la Région de Bruxelles-Capitale qui suit la ligne de chemin de fer en direction du centre d'Evere. A hauteur de la chaussée de Haecht et de l'avenue Bordet, 20 emplacements pour une station Villo sont prévus. Cet endroit se trouve à proximité de l'accès au métro, de l'accès à la gare de trains RER Bordet et du terminus du bus sur l'avenue Bordet.

A l'intérieur de la station, dans un local sécurisé, 324 emplacements vélo sont prévus dont 20 places pour les vélos spéciaux. L'accès se fait par l'esplanade ou par l'intérieur de la station au niveau +45,50.

2.10.5. Chapitre Intégration quartier

La future station de métro Bordet est située à la frontière entre la commune d'Evere et de Haren. Cet endroit constitue la transition entre la partie de tissu urbain dense au sud-ouest et le tissu à grande échelle avec différents immeubles de bureaux au nord-est, dont le nouveau site de l'OTAN et le nouveau Décathlon.

Bordet est également situé au carrefour de nombreuses lignes de transports en commun. Nous trouvons ici par exemple plusieurs lignes de tram et de bus de la STIB (Bruxelles), plusieurs lignes de bus de De Lijn (Flandre) et une station de trains qui fait partie du réseau RER.

La dominance du trafic automobile qui afflue vers la ville par l'avenue Léopold III et la chaussée de Haecht font en sorte que cet endroit est plutôt perçu comme une zone de transit, avec peu de ressenti.

Le site où la future station de métro sera implantée comprend actuellement un parking pour le bâtiment ING et est en légère pente. Ce parking est clôturé et uniquement accessible au personnel d'ING. Il n'y a pas de lien avec l'environnement.

2.10.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen

De eindhalte van deze nieuwe metrolijn, de halte Bordet, biedt ruimte voor 70 buiten fietsenstallingen, verspreidt over de 3 toegangen tot de metro.
De eerste 20 fietsenstallingen worden voorzien ter hoogte van de toegang tot de metro aan de esplanade. Deze fietsenstallingen situeren zich hierdoor op de verbinding tussen de metro en de tramhalte op de Leopold III laan.

De volgende 30 fietsenstallingen worden geplaatst ter hoogte van de metrotoegang, aan de kant van de Decathlon-winkel, op de Haachtsesteenweg. Er wordt voor deze inplanting gekozen omwille van de nabijheid met het Gewestelijke Fietsnetwerk van het Brusselse Gewest, dat langsheen de spoorweg loopt richting het centrum van Evere.
Ter hoogte van de Haachtsesteenweg en de Bordetlaan worden 20 Villo-fietsenstallingen voorzien. Deze locatie biedt een nabijheid met de metrotoegang, de toegang tot het RER-treinstation Bordet en de bus terminus op de Bordetlaan.

In het station, in een beveiligde ruimte, zijn 324 fietsenstallingen voorzien, waaronder 20 plaatsen voor speciale fietsen. De toegang is via de esplanade of via het niveau +45.50 binnen in het station.

2.10.5. Hoofdstuk Wijkintegratie

Het toekomstig metrostation Bordet ligt op de grens tussen de gemeente Evere en Haren. Deze plek vormt de overgang tussen het kleinschalige, compact stedelijk weefsel in het zuidwesten en het grootschalige weefsel met diverse kantoren waaronder de nieuwe NAVO-site en de nieuwe Decathlon-winkel, in het noordoosten.

Bordet ligt eveneens op een knooppunt van talrijke, verschillende openbare vervoerslijnen. Zo vinden we hier o.a. verschillende tram- en buslijnen van de MIVB (Brussel), verschillende buslijnen van De Lijn (Vlaanderen) en een treinhalte die onderdeel uitmaakt van het GEN-netwerk.

De dominantie van het autoverkeer dat de stad binnenstroomt langsheen de Leopold III-laan en de Haachtsesteenweg, zorgt ervoor dat deze plek eerder ervaren wordt als transitzone, met weinig beleving.
Het terrein waar het toekomstige metrostation komt, is nu een parking voor het ING-gebouw en is licht hellend. Deze parking is afgesloten en enkel toegankelijk voor het ING-personeel. Er bestaat geen link met de omgeving.

Figure 158 - Bordet, simulation 3D, vue extérieure

Le terminus Bordet servira principalement de lieu de correspondance entre le métro, le train, le tram, le bus, la voiture ou le vélo. Bordet est l'endroit idéal pour développer une plate-forme multimodale de qualité. En raison de son emplacement central entre les différents modes de transport, le nouvel arrêt de métro Bordet remplit ce rôle.

Des liaisons courtes et sécurisées sont réalisées entre le tram et le métro le long de l'esplanade verte. Une connexion directe entre le bâtiment du métro et les arrêts de bus rue Jules Bordet est également comprise dans la structure du bâtiment.

Un passage souterrain direct sous la rue Jules Bordet relie le nouveau Décathlon au métro. Le nouveau bâtiment de métro est tellement bien intégré qu'il assure également un lien direct avec le train et la future gare RER Bordet.

Grâce à ces différents éléments, cet endroit sort de son isolement. Un agréable décor de verdure autour du métro constitue une plus-value pour l'environnement.

Outre ces interventions, il est encore possible de prévoir un Parc & Ride dans le futur. Celui-ci doit être conçu de façon telle qu'il offre une liaison optimale avec le métro pour que le potentiel utilisateur puisse être exploité au maximum.

Figuur 158 – Bordet, 3D weergave, buitenzicht

De eindhalte Bordet zal hoofdzakelijk dienst doen als overstapplek tussen metro, trein, tram, bus, wagen of fiets. Dit is de plek bij uitstek om een kwalitatief hoogstaand multimodaal knooppunt te ontwikkelen. De nieuwe metrohalte Bordet vervult deze rol door zijn centrale ligging tussen de verschillende transportmodi.

Er worden korte en veilige verbindingen gemaakt tussen de tram en de metro langsheen de groene 'esplanade'. Een rechtstreekse verbinding tussen het metrogebouw en de bushaltes op de Jules Bordetlaan is eveneens opgenomen in de structuur van het gebouw.

Een rechtstreekse, ondergrondse doorgang onder de Jules Bordetlaan verbindt de nieuwe Decathlon-winkel met de metro. Het nieuwe metrogebouw is danig ingepast dat het gebouw eveneens in rechtstreekse verbinding staat met de trein en de toekomstige GEN-halte Bordet.

Dankzij deze verschillende elementen wordt deze plek uit zijn isolement gehaald. De aangename groene omgeving rond de metro biedt eveneens een meerwaarde voor de omgeving.

Naast deze ingrepen bestaat er nog de mogelijkheid om in de toekomst een Parc & Ride te voorzien. Het ontwerp van deze P&R moet eveneens zorgen voor een optimale verbinding met de metro zodat het gebruikerspotentieel optimaal benut kan worden.

2.10.6. Chapitre Concept architectural

Implantation du volume bâti et des accès

Figure 159 - Bordet, localisation de la station sur l'extension Nord

La station Bordet a un statut particulier sur la ligne, c'est à la fois le terminus de celle-ci et une des entrées importantes de la ville de Bruxelles. C'est un nœud d'intermodalité majeur de la région Bruxelloise entre Tram, bus (terminus et passage), métro (terminus), RER, voiture et vélo (sur un itinéraire régional). Le tissu urbain autour de la station est composite ; entre quartier résidentiel, zone commerciale, sièges d'entreprises et organisme d'état qui vont garantir un mélange de population et une vitalité accrue.

Figure 160 - Bordet, concept d'aménagement de surface

La station va donc avoir le rôle délicat d'articuler toutes ces variables pour créer une nouvelle centralité urbaine dynamique et vivante. La localisation de la station Bordet est stratégique, car elle se situe à l'interface de réseaux de hiérarchise et typologies différents (rue, avenue, faisceau RER etc.). Les croisements liés à ces différents usages et hiérarchies créent des conflits qui font que cette zone est particulièrement accidentogène. L'arrivée du métro est donc une bonne opportunité d'accroitre le périmètre de la réflexion et de mettre en place un espace public de qualité, sécurisé avec une intermodalité optimale.

2.10.6. Hoofdstuk Architectonisch concept

Inplanting van het gebouwde volume en de toegangen

Figuur 159 – Bordet, ligging van het station op de uitbreiding noord

Het station Bordet heeft een speciaal statuut op lijn 3, het is zowel het eindstation als één van de belangrijkste toegangen naar het centrum van Brussel. Bordet is een belangrijk intermodaal knooppunt van het Brussels gewest omdat het de verschillende transportmodi met elkaar verbindt: tram, bus (eindstation en doortocht), metro (eindstation), het GEN, de auto en de fiets (op een regionale fietsroute). Het stedelijk weefsel rond het station is composiet: tussen woonwijk, commercieel gebied, hoofdkantoren en openbare instellingen en garandeert een mengeling van de bevolking en een grotere vitaliteit.

Figuur 160 – Bordet, bovengronds inrichtingsconcept

Het station speelt dan ook de delicate rol van schakel tussen deze variabelen en wenst een nieuwe dynamiek en levendig stedelijk centrum te creëren. De ligging van het station Bordet is strategisch omdat het zich op de grens van netwerken met verschillende hiërarchie en typologie bevindt : (straat, laan, bundel, GEN, enz.). De kruisingen tussen deze verschillende aanwendingen en hiërarchieën zorgen voor conflicten wat impliceert dat deze zone bijzonder gevoelig is voor ongelukken. De komst van de metro is dus een goede opportuniteit om de perimeter van het onderzoek te verruimen en te zorgen voor een kwaliteitsvolle en veilige openbare ruimte met een optimale intermodaliteit.

Les accès

Suite aux études d'implantation de la station, il s'est avéré nécessaire de créer 3 accès dont un majeur « esplanade » (1) qui est en liaison direct avec le tram, bus, RER et un grand jardin. L'accès chaussée de Haecht (2) est également important car il est directement connecté au quartier résidentiel mais également parce qu'il permet une intermodalité RER/métro optimale et enfin un accès Décathlon (3), permet de créer une liaison aisée vers les grands centres commerciaux et les équipements public de l'autre côté de l'avenue Jules Bordet. Ce dernier accès permet également de valoriser l'espace commercial au sein de la station par une galerie menant au Hall d'échange.

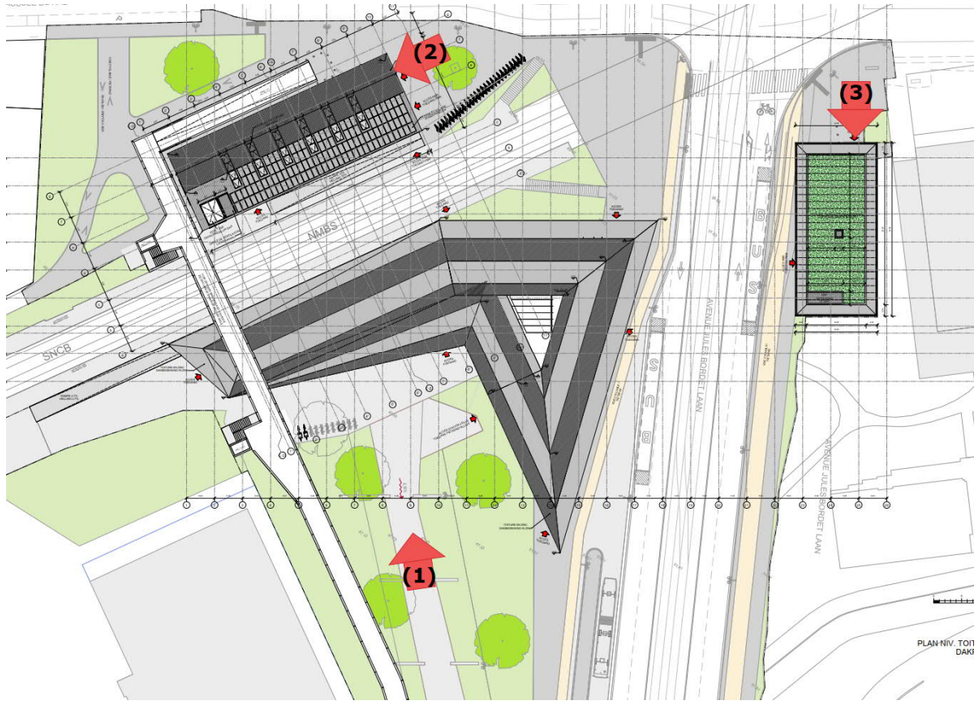


Figure 161 - Bordet, vue d'ensemble

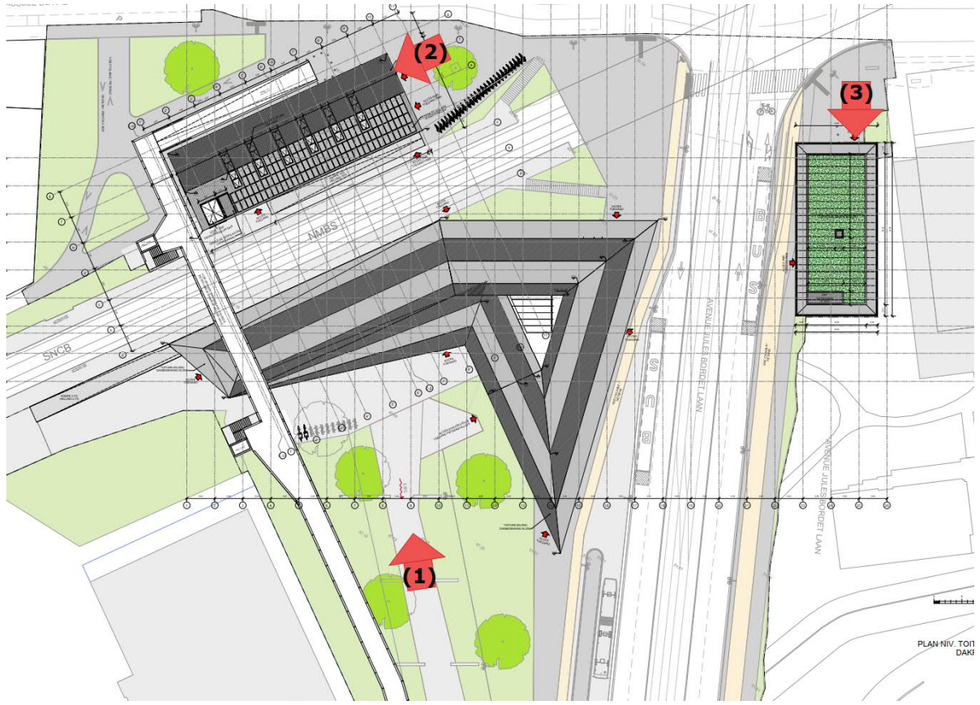
La station est située sur différents niveaux de référence (rue, RER et.), pour revitaliser et articuler ces différentes altimétries, nous avons créé un grand jardin qui liaisonne le niveau de l'avenue avec celui du RER. Il permet à la fois de créer une connexion visuelle forte entre les différents modes de transport (bus, tram, RER, métro) mais également d'installer un espace public de qualité qui pourra qualifier ce nœud urbain et être le support d'activités, culturelles, sociales, sportives...

Le métro peut devenir un vecteur important de dynamique urbaine et sociale en réharmonisant les espaces qui l'entourent et en garantissant un confort et une efficacité optimale pour les futurs usagers des transports en commun.

C'est le moyen le plus efficace pour inciter de nouveaux modes alternatifs et à limiter l'usage de la voiture dans le centre de Bruxelles.

De toegangen

Aansluitend op de inplantingsonderzoeken van het station is gebleken dat er 3 toegangen nodig zijn waarvan een voorname zijnde « esplanade » (1) die rechtstreeks verbonden is met de tram, de bus, het GEN en een grote tuin. De toegang aan de Haachtsesteeenweg (2) is eveneens belangrijk omdat deze rechtstreeks verbonden is met de woonwijk maar ook omdat een optimale intermodaliteit mogelijk is met het GEN, de metro en tenslotte een Decathlon-toegang (3) dat een gemakkelijke verbinding mogelijk maakt met de grote commerciële centra en de openbare uitrustingen aan de andere kant van de Jules Bordetlaan. Deze laatste toegang zorgt eveneens voor een opwaardering van de commerciële ruimte binnenin het station door een galerij die naar de inkomhal leidt.



Figuur 161 – Bordet, algemeen overzicht

Het station bevindt zich op verschillende referentieniveaus (straat, GEN, …). Om deze niveauverschillen met elkaar te verbinden en een nieuwe dynamiek te geven, hebben wij een grote tuin gecreëerd die het straat- en het GEN-niveau met elkaar verbindt. Hierdoor wordt niet alleen een sterke visuele link gemaakt tussen de verschillende transportmodi (bus, tram, GEN, metro), maar wordt ook een kwaliteitsvolle openbare ruimte aangelegd die dit stedelijk knooppunt versterkt en sportieve, culturele, sociale, sportieve, … activiteiten ondersteunt.

De metro kan een belangrijke vector worden in de stedelijke en sociale dynamiek, door de omringende ruimtes opnieuw op elkaar af te stemmen en voor optimaal comfort en efficiëntie te zorgen voor de toekomstige gebruikers van het openbaar vervoer.

Dit is de meest doeltreffende manier om nieuwe alternatieve modi aan te moedigen en het gebruik van de wagen in het centrum van Brussel, te beperken.

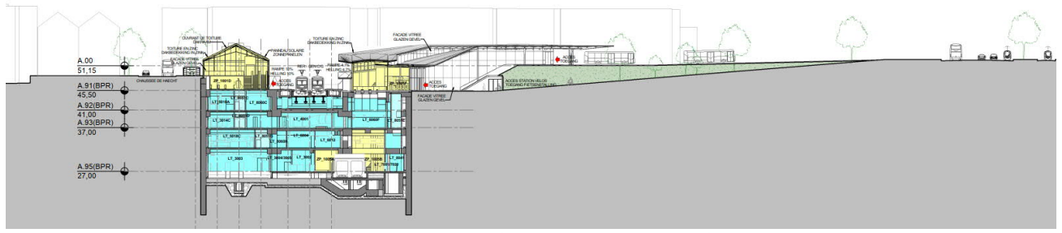


Figure 162- Bordet, coupe transversale

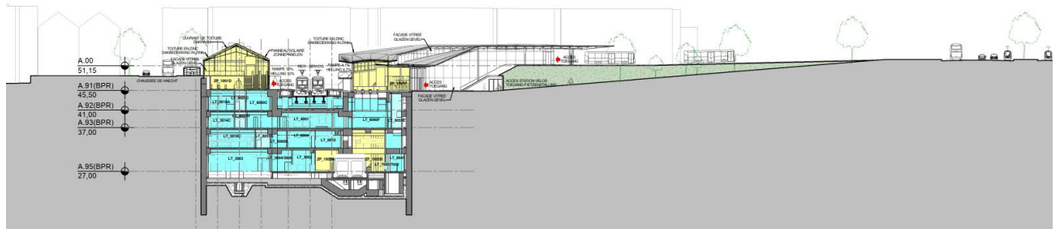
Principes de circulation

Nombre de voyageurs

Toutes les stations sont dimensionnées selon différents scénarios de fréquentation. Le nombre de voyageurs est primordial pour dimensionner les couloirs et la largeur des escaliers. Des simulations ont été réalisées pour contrôler le flux des voyageurs. Le premier scénario se situe en 2025 avec un métro toutes les 3 minutes dans chaque sens. Les deux autres scénarios se situent respectivement en 2040 et 2080 quand la station sera desservie par un métro toutes les 90 secondes dans chaque sens.

Le nombre de voyageurs pour la station Bordet est indiqué dans le tableau ci-dessous. Les chiffres de base démontrent le nombre de voyageurs en 2025. Ces chiffres sont simulés pour 2040 et 2080.

Bordet a la particularité d'être le terminus, les flux principaux majeurs vont donc s'inverser le matin et le soir. Les quais au départ vers Gare du Nord seront soumis à des flux importants et inversement le soir. De plus, il y a 30 % de correspondance avec le RER, ce qui nous amène à optimiser les liaisons physiques et visuelles entre les quais RER et les quais du métro.



Figuur 162 – Bordet, dwarsdoorsnede

Circulatieprincipes

Aantal reizigers

Alle stations zijn ontworpen volgens verschillende bezettingsscenario's. Het aantal reizigers is uiterst belangrijk om de grootte van de gangen en de breedte van de trappen, te bepalen. Er werden simulaties uitgevoerd om de reizigersstroom na te gaan. Het eerste scenario situeert zich in 2025 met een metro elke 3 minuten in elke richting. De twee andere scenario's situeren zich respectievelijk in 2040 en 2080 met een metro elke 90 seconden in beide richtingen.

Het aantal reizigers voor het station Bordet staat vermeld in de tabel hieronder. De basiscijfers tonen het aantal reizigers in 2025. Deze cijfers werden eveneens gesimuleerd voor 2040 en 2080.

Wat bijzonder is aan Bordet is het feit dat dit het eindstation is. De belangrijkste reizigersstromen zullen dus 's morgens en 's avonds omdraaien. De perrons in de richting van het Noordstation zullen 's morgens grote reizigersstromen moeten verwerken en idem in de andere richting 's avonds. Er is bovendien een correspondentiepercentage van 30% met het GEN waardoor wij genoodzaakt zijn om de fysische en visuele verbindingen tussen de GEN perrons en de metroperrons, te optimaliseren.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

BORDET - GARE DU NORD

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

GARE DU NORD - BORDET

	Chiffres de base		Chiffres de fréquentation 2040				Chiffres de fréquentation 2080			
	Descentes par 2 h vers le métro	Montées par 2 h vers la surface	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro	Descentes par minute vers le métro	Montées par minute vers la surface	Métro au moment de l'arrivée du métro	Quai au moment de l'arrivée du métro
Gare du Nord	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Tilleul	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Paix	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

Les principes de circulations font partis des fondamentaux dans l'élaboration d'une station de métro, ils doivent :

- Assurer le confort des passagers ;
- Fluidifier les cheminements ;
- Permettre de minimiser la signalétique.

Un certain nombre de moyens existent pour y parvenir :

- Optimaliser le nombre d'escalators ;
- Limitation du nombre de paliers ;
- Minimiser le nombre d'accès en surface ;
- Mutualiser les escalators jusqu'au choix de destination ;
- Mettre la ligne de contrôle le plus près possible des tickets ;
- Compacter les circulations pour apports maximal de lumière et air neuf en puits ;
- Typologie optimale escalator : franchissement de 10 m, angle de 27,3 degrés, réversible

Dans le cadre des études, nous avons essayé de répondre au mieux à ces objectifs pour garantir un confort maximum aux futurs usagers du métro.

BORDET - NOORDSTATION

	Basiscijfers		Aantal gebruikers 2040				Aantal gebruikers 2080			
	Dalende reizigers per 2 u naar de metro	Stijgende reizigers per 2 u naar het oppervlak	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro
Noordstation	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

NOORDSTATION - BORDET

	Basiscijfers		Aantal gebruikers 2040				Aantal gebruikers 2080			
	Dalende reizigers per 2 u naar de metro	Stijgende reizigers per 2 u naar het oppervlak	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro	Dalende per minuut naar de metro	Stijgende per minuut naar het oppervlak	Metro op het moment van aankomst van de metro	Perron op het moment van aankomst van de metro
Noordstation	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Linde	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Vrede	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

De circulatieprincipes zijn van fundamenteel belang bij het ontwerpen van een metrostation, zij dienen :

- Het comfort van de reizigers te waarborgen;
- De trajecten vlotter te laten verlopen;
- De signalisatie tot een minimum te beperken.

Er bestaan een aantal middelen om dit te bewerkstelligen

- Het aantal roltrappen optimaliseren;
- Het aantal bordessen beperken;
- Het aantal bovengrondse toegangen beperken;
- De roltrappen bundelen tot aan de keuze van de bestemming;
- De controlelijn zo dicht mogelijk bij de ticketautomaten plaatsen;
- De circulaties samenbrengen om zoveel mogelijk licht en verse lucht in de schacht te brengen.
- Optimale typologie voor de roltrap : overschrijding met 10 m, hoek van 27.3 graden, omkeerbaar.

Om een zo groot mogelijk comfort te bieden aan de metrogebruikers hebben wij, in het kader van onze onderzoeken, getracht zo veel mogelijk aan deze vereisten te voldoen.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

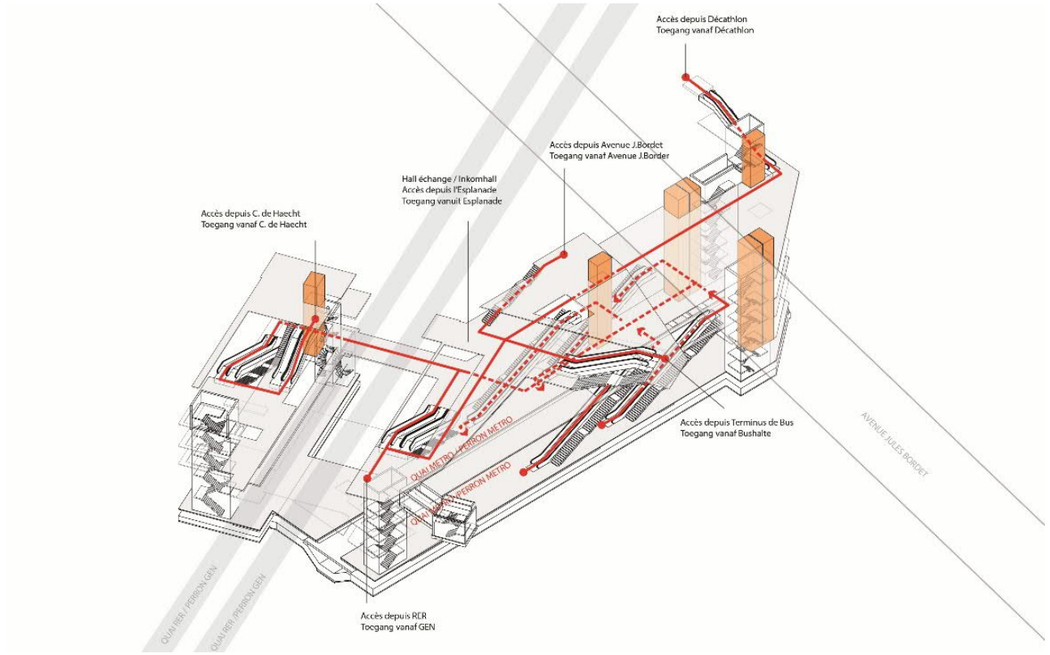


Figure 163 - Bordet, schéma de circulation

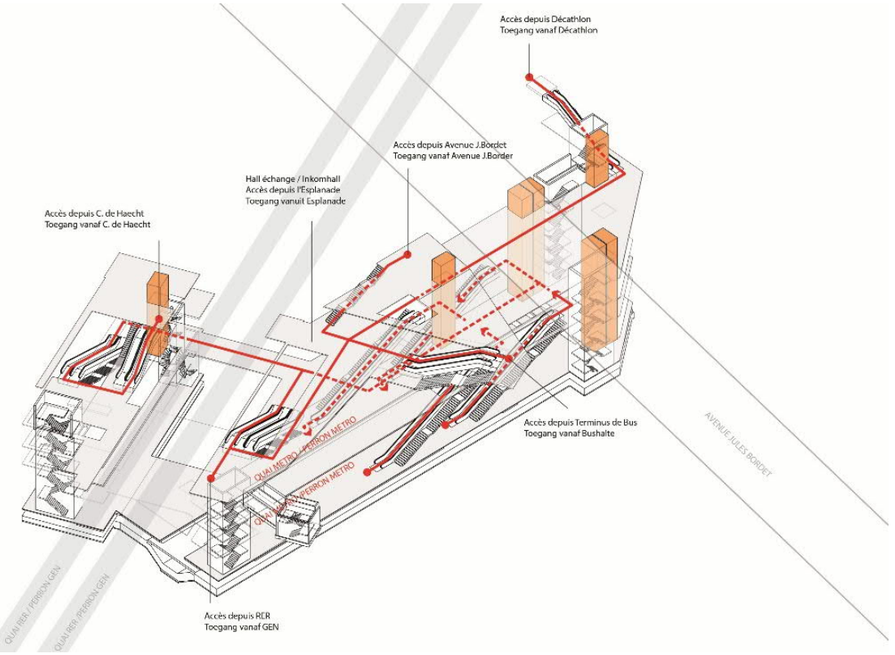
Pour Bordet, comme expliqué précédemment, nous avons, pour son accès principal, descendu le niveau de référence à celui du RER, cela nous a permis de limiter les circulations mécanisées et de créer une continuité visuelle importante entre la rue, le hall d'échange et les quais RER.

De ce nouveau niveau de référence, on arrive au niveau choix de destination, qui est aussi celui de la connexion avec l'accès chaussée de Haecht. Les circulations entre le niveau choix de destination et quais sont orientées de telle façon qu'elles sont lisibles du tunnel de connexion (accès Ouest) et pendant la descente du niveau hall d'échange.

Des ascenseurs ont été placés pour rendre accessibles l'ensemble des espaces aux PMR et pour permettre aux pompiers d'accéder rapidement aux quais en cas d'urgence.

Espace public

L'espace dédié aux voyageurs, ainsi qu'aux exploitants de la station, est conçu de telle façon que le nombre de niveaux entre les quais et le niveau de la rue est minimisé. L'aménagement intérieur est une continuité de l'espace publique de la rue, il n'y a pas de rupture. La station est un espace urbain à part entière.



Figuur 163 – Bordet, circulatieschema

Zoals eerder reeds uitgelegd, hebben wij voor de hoofdingang van Bordet het referentieniveau verlaagd tot op het niveau van het GEN. Zodoende hebben wij de mechanische circulaties verminderd en een belangrijke visuele continuïteit gecreëerd tussen de straat, de inkomhal en de GEN-perrons.

Vanuit dit nieuwe referentieniveau komt men aan bij het niveau waar de bestemming gekozen moet worden, waar ook de verbinding gemaakt wordt met de toegang op de Haachtstesteenweg. De circulaties tussen het niveau waarop men de bestemming kiest en de perrons zijn zo georiënteerd dat zij vanuit de verbindingstunnel (westelijke toegang) leesbaar zijn tot bij het afdalen naar de inkomhal.

Er werden liften geplaatst om alle ruimtes toegankelijk te maken voor PBM's en om aan de brandweer toe te laten snel toegang te hebben tot de perrons, in geval van nood.

Publieke ruimtes

De ruimte die voorbehouden is voor de reizigers alsook voor de uitbaters van het station is zodanig ontworpen dat het aantal niveaus tussen de perrons en de straat, wordt beperkt. De binneninrichting is een voortzetting van de openbare ruimte van de straat, er treedt dus geen breuk op. Het station is een volwaardige openbare ruimte.

Figure 164 - Bordet, vue sur le hall d'échange, situation projetée

Les halls d'échanges sont situés au plus près du niveau de la rue, pour permettre un contrôle visuel et une bonne lisibilité des accès à la station.

Les espaces publics sont majoritairement éclairés de façon naturelle, afin de limiter la consommation d'électricité mais surtout de garantir un confort maximal aux usagers. Le tunnel sous les voies ferrées reliant les pavillons « Petit Bordet » et « Grand Bordet » sera éclairé de manière à renforcer le sentiment de sécurité chez les usagers. Les murs de ce tunnel seront traités tel qu'indiqué dans la recommandation B9.5.

Les matériaux seront choisis avec attention pour garantir une modularité, une pérennité et une luminosité optimale.

L'espace public sera également le support de l'identité de la station et en particulier pour Bordet où dès le niveau des quais, l'usager aura conscience qu'il se trouve dans un espace intermodal efficace et un espace public de qualité.

Pour Bordet, la liaison avec l'espace urbain est un aspect majeur du traitement de l'espace public de la station, en effet la station est l'articulation vers tous les modes, elle se doit donc être ouverte et cadrer les séquences vers le tram, le bus le parc et le RER pour rendre le parcours fluide et efficace. Tous les modes sont visibles du hall d'échange et sont mis en valeur par « l'esplanade » qui par sa géométrie incite et oriente les déplacements des voyageurs.

Figuur 164 – Bordet, uitzicht op de inkomhal, toekomstige situatie

De inkomhallen bevinden zich zo dicht mogelijk bij het straatniveau om een visuele controle toe te laten alsook een goede leesbaarheid van de toegangen tot het station.

De publieke ruimtes zijn hoofdzakelijk verlicht met daglicht om het elektriciteitsverbruik te beperken maar voornamelijk om een zo groot mogelijk comfort te bieden aan de gebruikers.
De tunnel onder de sporen die de paviljoenen "Klein Bordet" en "Groot Bordet" met elkaar verbindt, zal worden verlicht om het veiligheidsgevoel van de gebruikers te verhogen. De wanden van deze tunnel zullen worden behandeld als aangegeven in aanbeveling B9.5.

De materialen zullen met uiterste zorg gekozen worden om modulariteit, duurzaamheid en een optimale lichtintensiteit, te garanderen.

De publieke ruimte zal eveneens bijdragen tot de identiteit van het station, in het bijzonder voor Bordet waar de reiziger vanaf het perronniveau zal beseffen dat hij zich in een efficiënte intermodale ruimte bevindt en een kwaliteitsvolle openbare ruimte.

Voor Bordet is de verbinding met de publieke ruimte een belangrijk aspect voor de inrichting van de openbare ruimte van het station. Het station vormt immers de schakel met alle andere transportmodi en dient dus open te zijn en de volgorde naar de tram, de bus, het park en het GEN moet stroken om het traject vlot en efficiënt te laten verlopen. Vanuit de inkomhal zijn alle modi zichtbaar en worden zij benadrukt door de « esplanade » die door haar geometrie de reizigers aanzet om zich te verplaatsen en ze ook oriënteert.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Organisations fonctionnelles de la station

La station est organisée autour de trois grandes typologies de locaux :

- La partie publique, comprenant les circulations principales, locaux commerciaux, services etc. ;
- Les locaux d'exploitation, liés au fonctionnement la station ;
- Les locaux techniques, comprenant les locaux électriques, ventilation/désenfumage, signalisation et communication.

L'organisation fonctionnelle entre ces espaces est commandée par des objectifs de pérennité d'efficacité de flexibilité et de confort. Tous les espaces publics et d'exploitation ont été positionnés pour recevoir un maximum de lumière naturelle pour garantir des conditions de travail et de déplacement optimum. Tous les locaux techniques ont été disposés pour permettre un renouvellement ou changement d'équipement dans de bonnes conditions. Les escalators à partir du niveau « choix de destination » pourront être évacué par le haut et les équipements (poste de redressement, signalisation etc.) et escalators du niveau quai pourront eux être évacués et remplacés par les rails.

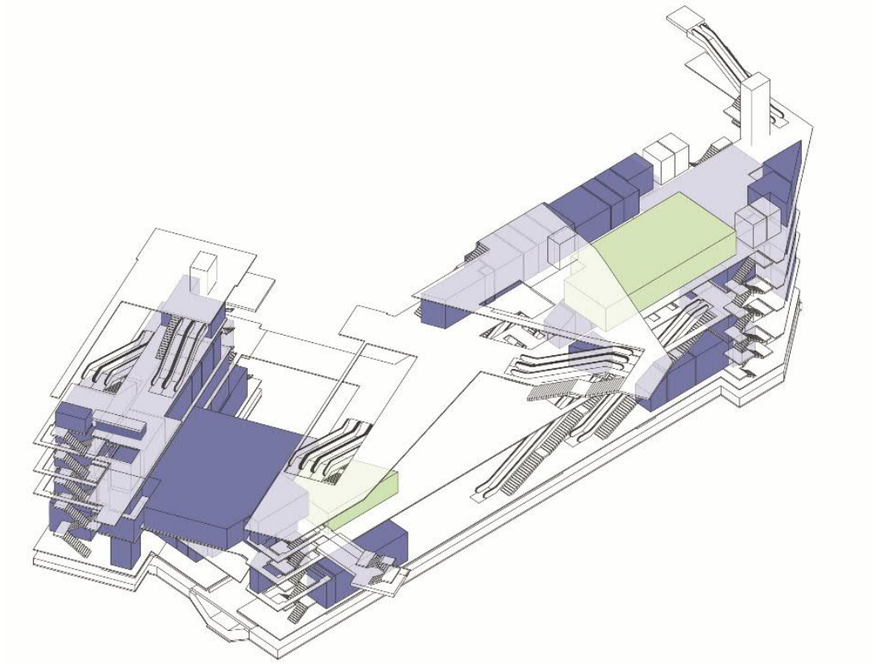


Figure 165 - Bordet, visualisation 3D des locaux techniques

Dans le cas de Bordet les locaux liés au public (services, commerces) sont majoritairement au niveau de l'esplanade.

En ce qui concerne l'organisation des locaux techniques, les locaux électriques et signalisations sont dans l'emprise du volume de l'accès chaussée de Haecht. Il y a des locaux de ventilation aux deux extrémités de la station.

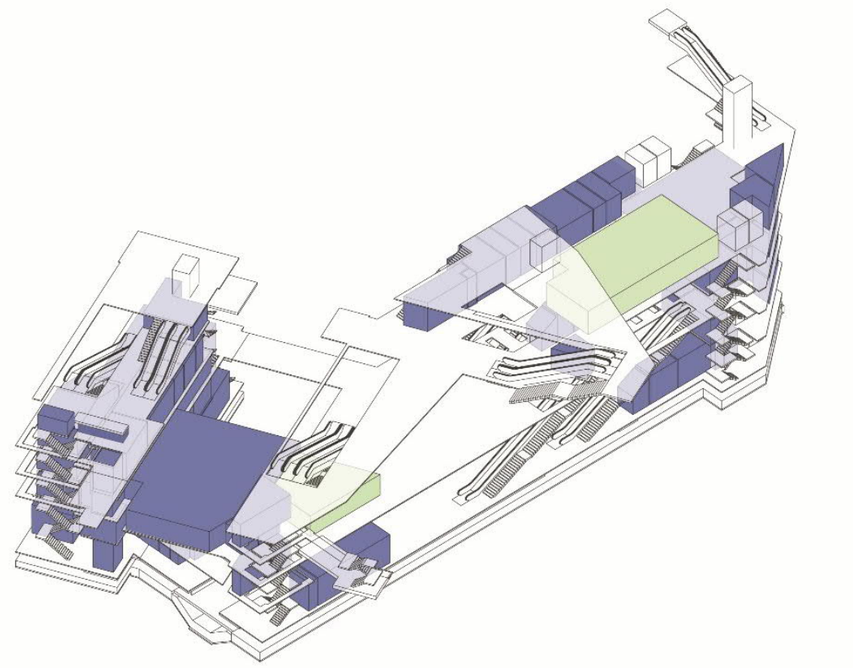
La configuration structurelle de la station (passage sous les voies RER) oblige à avoir deux locaux de désenfumage aux deux extrémités de la station.

Functionele organisatie van het station

Het station is georganiseerd rond drie grote lokaaltypes :

- De publieke ruimte met inbegrip van de voornaamste circulaties, commerciële lokalen, diensten, enz.
- De exploitatielokalen, verbonden aan het hele team dat instaat voor de werking van het station
- De technische lokalen met inbegrip van de elektrische lokalen, ventilatie/rookafzuiging, signalisatie en communicatie.

De functionele organisatie tussen deze ruimtes wordt bepaald door volgende doelstellingen: duurzaamheid, doeltreffendheid, flexibiliteit en comfort. De publieke en exploitatieruimtes zijn zodanig geplaatst dat er maximale doorstroming van daglicht is wat zorgt voor optimale werkomstandigheden en verplaatsingen. De technische lokalen werden zo geplaatst dat zij elke vernieuwing of verandering in de apparatuur in goede omstandigheden mogelijk maken. De roltrappen van het niveau "keuze van de bestemming" kunnen ontruimd worden langs boven en de uitrustingen (gelijkrichter, signalisatie enz.) en de roltrappen op perronniveau kunnen ontruimd en vervangen worden via de sporen.



Figuur 165 – Bordet, 3D weergave van de technische lokalen

In het geval van Bordet bevinden de lokalen voor het publiek (dienstverlening, handelszaken) zich voornamelijk op het niveau van de esplanade.

Wat de organisatie van de technische lokalen betreft, bevinden de elektrische – en signalisatielokalen zich op het gebied van het toegangsvolume op de Haachtsesteenweg. Aan beide uiteinden van het station bevinden zich de ventilatielokalen.

De structurele configuratie van het station (doorgang onder de GEN-sporen) vereist twee rook- en warmteafvoerlokalen aan beide uiteinden van het station.

La conformité des locaux au Référentiel des locaux Techniques STIB a été réalisée afin de garantir le respect des exigences du futur exploitant.

Traitement des émergences

Figure 166 - Bordet, simulation 3D, vue extérieure de la station

Les stations de métro sont des bâtiments de service public, l'architecture doit donc être l'expression de celui-ci, en s'intégrant au mieux au quartier, en accueillant au mieux les futurs usagers, en simplifiant la compréhension des espaces qui la compose. Nous avons veillé au cours du projet à maintenir ces objectifs principaux.

Bordet a la particularité d'avoir trois accès en surface de part et d'autre de la ligne RER et de part et d'autre de l'avenue Bordet. Chaque accès vient s'intégrer au mieux au contexte urbain dans lequel il émerge.

Emergence principale ou grand Bordet

L'accès principal qui articule les bus, tram, RER et métro est une volumétrie simple enveloppant les différents niveaux de l'esplanade de la rue Bordet et des quais RER. Cette volumétrie est largement vitrée pour rendre lisible les cheminements vers les différents modes. Cette volumétrie est couverte d'une toiture se pliant pour accompagner et protéger au mieux les futurs voyageurs.

Pour le « Grand Bordet », les pentes variables de la toiture en zinc permettent de mettre en place un système de récupération des eaux pluviales.

De lokalen werden in overeenstemming gebracht met de Referentiegids voor technische lokalen van de MIVB om te garanderen dat ze voldoen aan de eisen van de toekomstige exploitant.

Inrichting van de paviljoenen

Figuur 166 – Bordet, 3D weergave, buitenzicht van het station

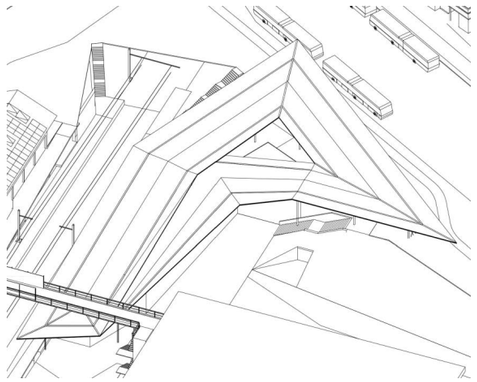
Metrostations zijn gebouwen van openbaar nut. Daarom moet de architectuur een vertaling zijn van deze functie en dient het station in de wijk te worden geïntegreerd. De leesbaarheid van de ruimtes van het station moet eenvoudig zijn om het de toekomstige gebruikers makkelijk te maken. In de loop van dit project hebben wij getracht rekening te houden met deze hoofddoelstellingen.

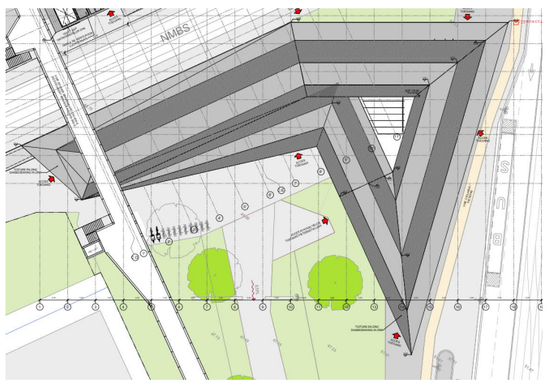
Een bijzonder kenmerk van Bordet is dat het station drie bovengrondse toegangen heeft, langs beide kanten van de GEN-lijn en langs beide kanten van de Bordetlaan. Elke toegang wordt zo goed mogelijk geïntegreerd in de stedelijke context waarin hij opduikt.

Hoofdpaviljoen of Groot Bordet

De belangrijkste toegangsweg waarrond de bus, de tram, de metro en het GEN georganiseerd is, heeft een eenvoudig volume waarin de verschillende niveaus van de esplanade van de Bordetlaan en de GEN-perrons, vervat zijn. Dit volume bestaat voornamelijk uit glas om de trajecten naar de verschillende modi leesbaar te maken. Het volume is overdekt met een buigend dak dat de toekomstige reizigers moet begeleiden en beschermen.

In "Groot Bordet" maken de variabele hellingen van het zinken dak de installatie van een regenwaterrecuperatiesysteem mogelijk.





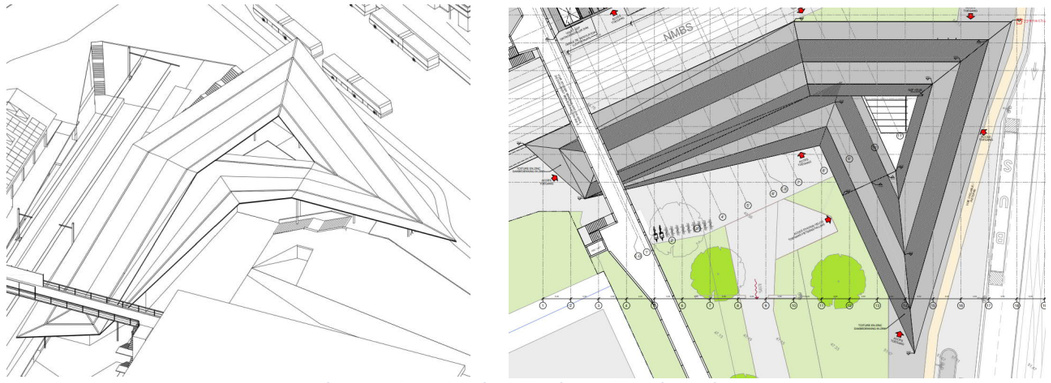


Figure 167 - Station Bordet : Grand Bordet

Figuur 167 – Station Bordet : Groot Bordet

Accès magasin Décathlon

Afin de minimiser l'impact visuel des acrotères et de l'épaisseur de l'enveloppe végétale et de créer une continuité avec l'espace public, nous venons créer un auvent de 2m ceinturant la toiture végétalisée.

La toiture végétalisée de l'accès « Décathlon », n'est ainsi perceptible que par les bâtiments surplombant la station. Le surpoids que représente cette toiture semi-intensive n'est pas perceptible architecturalement.

Toegang Decathlon-winkel

Om de visuele impact van de kroonlijsten en de dikte van de groene bedekking te minimaliseren en om continuïteit met de openbare ruimte te creëren, wordt rond het groendak een luifel van 2 m gebouwd.

Het groene dak van de "Décathlon"-toegang is dus alleen zichtbaar vanuit de gebouwen die op het station uitkijken. Het extra gewicht van dit semi-intensieve dak is architectonisch niet waarneembaar.

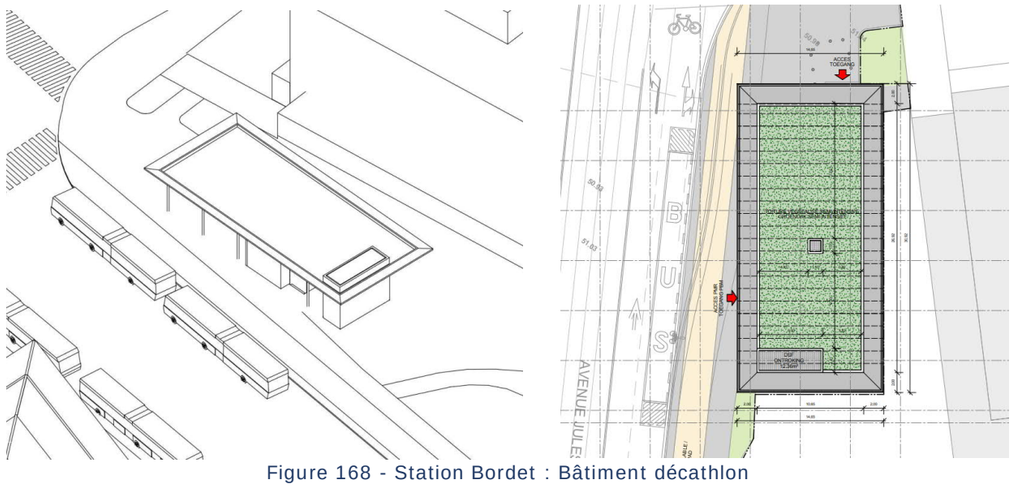


Figure 168 - Station Bordet : Bâtiment décathlon

Figuur 168 – Station Bordet – Decathlon-gebouw

Accès chaussée de Haecht ou « Petit Bordet »

Cette émergence est un peu différente, elle s'inscrit dans un tissu résidentiel aux volumétries et échelle différentes de la gare principale. Cet accès est donc composé d'une toiture double pente fait du même matériau que la couverture de la gare principale. Elle pourrait à terme être le socle d'une future opération, par conséquent sa trame est régulière et plus petite que pour la gare principale.

Toegang Haachtsesteenweg of "Klein Bordet"

Dit paviljoen ziet er ietsje anders uit en sluit aan op het residentieel weefsel waarvan het volume en de schaal verschillend zijn dan die van het hoofdstation. Deze toegang bestaat uit een dak met twee hellende dakvlakken uit hetzelfde materiaal als de bedekking van het hoofdstation. Op termijn kan dit de sokkel vormen van een toekomstig project. Het raster is bijgevolg regelmatig en kleiner dan het hoofdstation.

Le « Petit Bordet », par sa toiture à deux pentes orientée Sud-Est, nous permet d'exploiter la partie Sud en y intégrant des panneaux photovoltaïques dans sa quasi-entièreté sur une surface d'environ 200 m^2. Le poids supplémentaire que représente cet ajout ne modifie pas la perception de la structure du bâtiment.

La toiture est très visible depuis l'espace public. Le calepinage des panneaux photovoltaïques a donc été pensé pour être le plus intégré possible. La fixation des panneaux s'adapte aux joints de la toiture en Zinc.

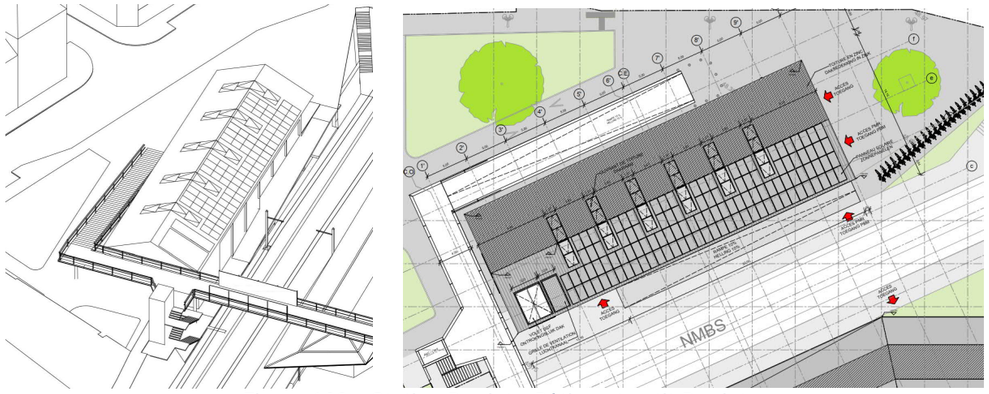


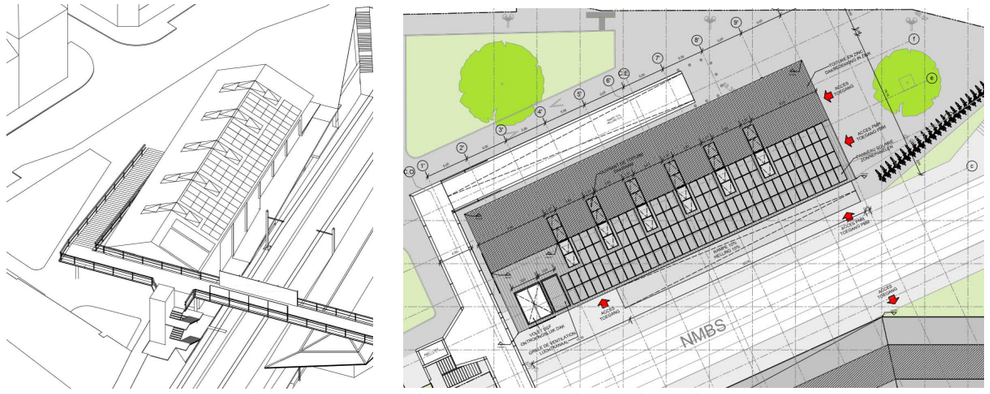
Figure 169 - Station Bordet : Bâtiment petit Bordet

<u>Panneaux photovoltaïques</u>

Sur la base de la surface de toiture disponible, comme le montre la figure ci-dessous, une estimation de la capacité de l'installation photovoltaïque potentielle a été réalisée. Cette estimation tient compte des matériaux couramment disponibles sur le marché. Compte tenu de l'évolution rapide de la capacité des panneaux, nous pouvons considérer l'estimation faite comme la capacité minimale pouvant être placée sur les toits disponibles.

"Klein Bordet", beschikt over twee schuine daken die naar het zuidoosten zijn gericht, waardoor het zuidelijke gedeelte gebruikt kan worden om fotovoltaïsche panelen over bijna de volledige oppervlakte van ongeveer 200 m2 te integreren. Het extra gewicht van deze toevoeging verandert niets aan de perceptie van de structuur van het gebouw.

Het dak is zeer zichtbaar vanuit de openbare ruimte. Het legpatroon van de fotovoltaïsche panelen is daarom zo geïntegreerd mogelijk ontworpen. De panelen zijn bevestigd op de voegen van het zinken dak.



Figuur 169 – Station Bordet – Klein Bordet gebouw

<u>Fotovoltaïsche panelen</u>

Op basis van het beschikbare dakoppervlak, zoals weergegeven in de onderstaande figuur, is een raming gemaakt van de potentiële fotovoltaïsche installatiecapaciteit. Deze raming houdt rekening met de materialen die momenteel op de markt beschikbaar zijn. Gezien de snelle evolutie van de paneelcapaciteit, kunnen we de gemaakte raming beschouwen als de minimale capaciteit die op de beschikbare daken kan worden geplaatst.

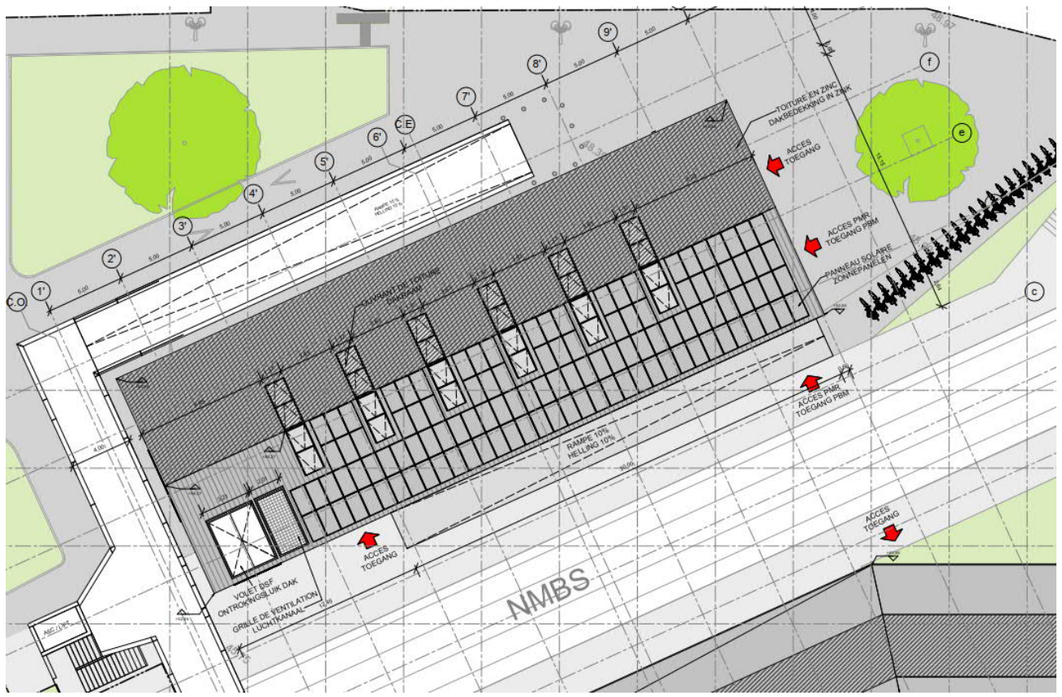
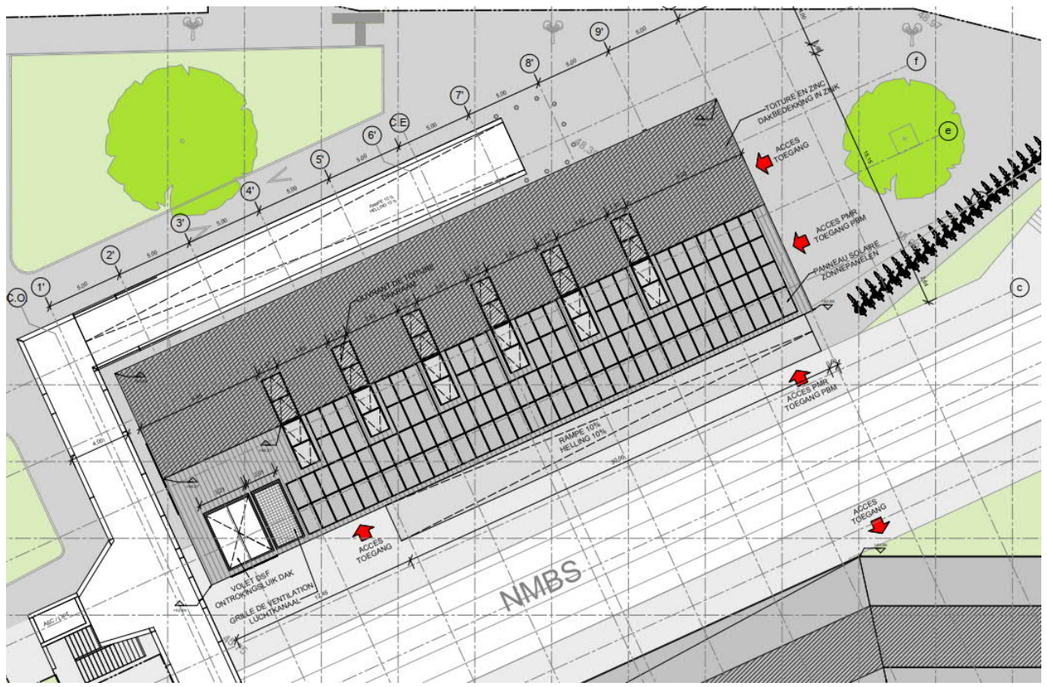


Figure 170 - Surface de toit PV disponible à Bordet

Pour le site de Bordet, une surface de toit inclinée est disponible pour l'installation de panneaux solaires, orientés vers S-79° avec une inclinaison de ~25°. Les panneaux sont montés parallèlement à la pente du toit et forment une grande surface PV.

La production de l'installation PV a été simulée sur la base du modèle PVsyst ci-dessous et des données météorologiques de PVGIS. Dans le modèle, 120 modules ont été prévus, pour une puissance totale en courant continu d'environ 50kWp. Les panneaux sont connectés à un onduleur pour une puissance totale de 40kVA.



Figuur 170 – Beschikbare dakoppervlak voor fotovoltaïsche panelen in Bordet

Het hellend dakoppervlak dat in Bordet beschikbaar is voor de installatie van zonnepanelen, is Z-79° georiënteerd met een helling van ~25°. De panelen worden parallel aan de dakhelling gemonteerd en vormen een groot fotovoltaïsch oppervlak.

De productie van de fotovoltaïsche-installatie werd gesimuleerd op basis van het onderstaande PVsyst-model en meteorologische gegevens van PVGIS. In het model werden 120 modules voorzien, met een totaal gelijkstroomvermogen van ongeveer 50 kWp. De panelen zijn aangesloten op een omvormer voor een totaal vermogen van 40kVA.

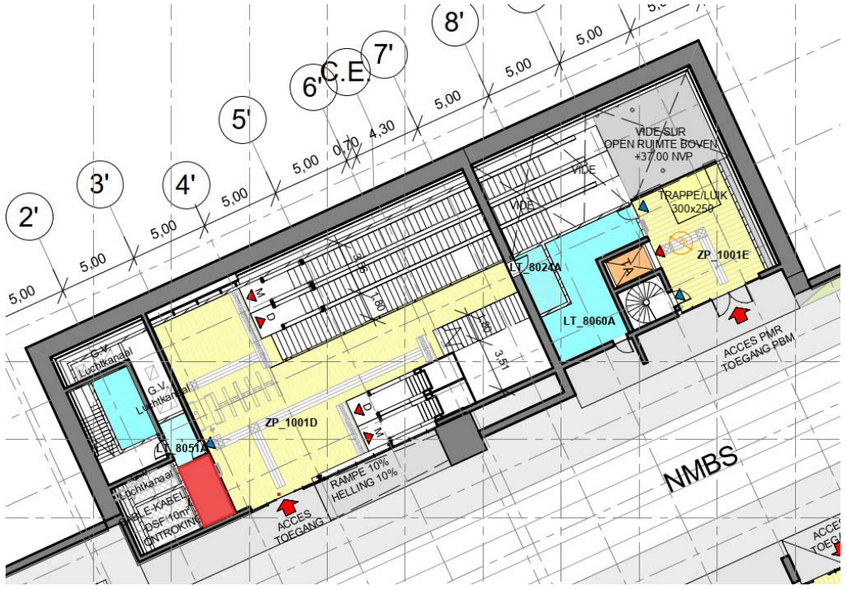


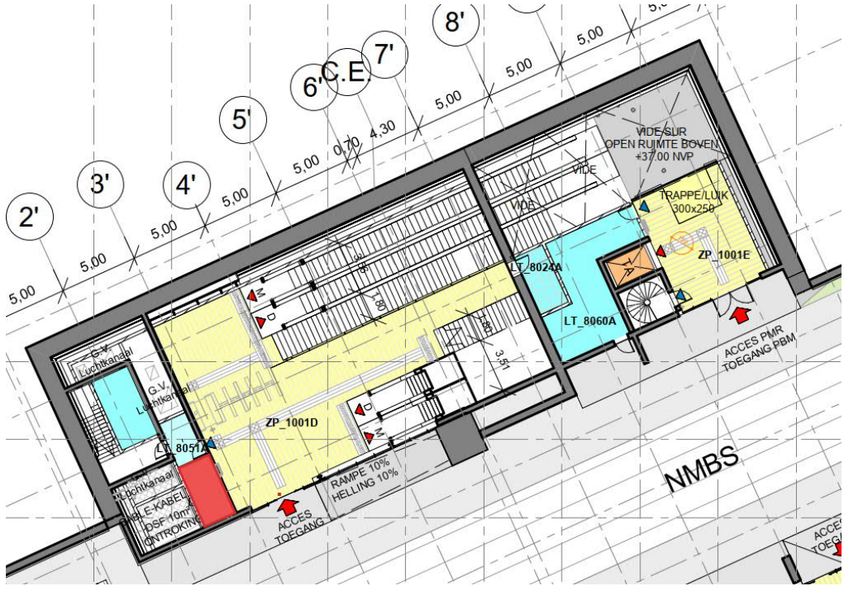
Figure 171 - Situation du local technique (rouge)

Le local prévu pour l'onduleur solaire s'intègre dans l'espace technique. Sur la base de la simulation réalisée, la production annuelle d'environ 50MWh pour l'installation peut être atteinte. Cela correspond à 19% de la consommation annuelle pour l'éclairage du site.

2.10.7. Chapitre Chantier

2.10.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier

L'implantation des zones de chantier pour la station Bordet est reprise sur la figure ci-dessous. Les zones de chantier et les surfaces à réaménager sont délimitées par le contour jaune. Les surfaces d'emprise de la boîte principale (boîte Sud) et de la boîte Nord sont représentées en vert. Une partie de la voirie de l'Avenue Jules Bordet sera impactée suite à la déviation provisoire de tram en phase première de chantier.



Figuur 171 – Ligging van de technisch ruimte (rood)

De ruimte voor de omvormer voor zonne-energie is geïntegreerd in de technische ruimte. Op basis van de gemaakte simulatie kan de installatie een jaarlijkse productie van ongeveer 50MWh opleveren. Dit komt overeen met 19% van het jaarlijkse verbruik voor de verlichting van de site.

2.10.7. Hoofdstuk Werf

2.10.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf

De inplanting van de werfzones voor het station Bordet staan op de figuur hieronder afgebeeld. De werfzones en de her in te richten oppervlakken zijn in het geel afgebakend. De inname-oppervlakten van het hoofdvolume (zuidelijke volume) en van het noordelijke volume worden in het groen weergegeven.
Een deel van de rijweg Jules Bordetlaan zal tijdens de eerste fase van het project hinder ondervinden van de tijdelijke omleiding van de tram.

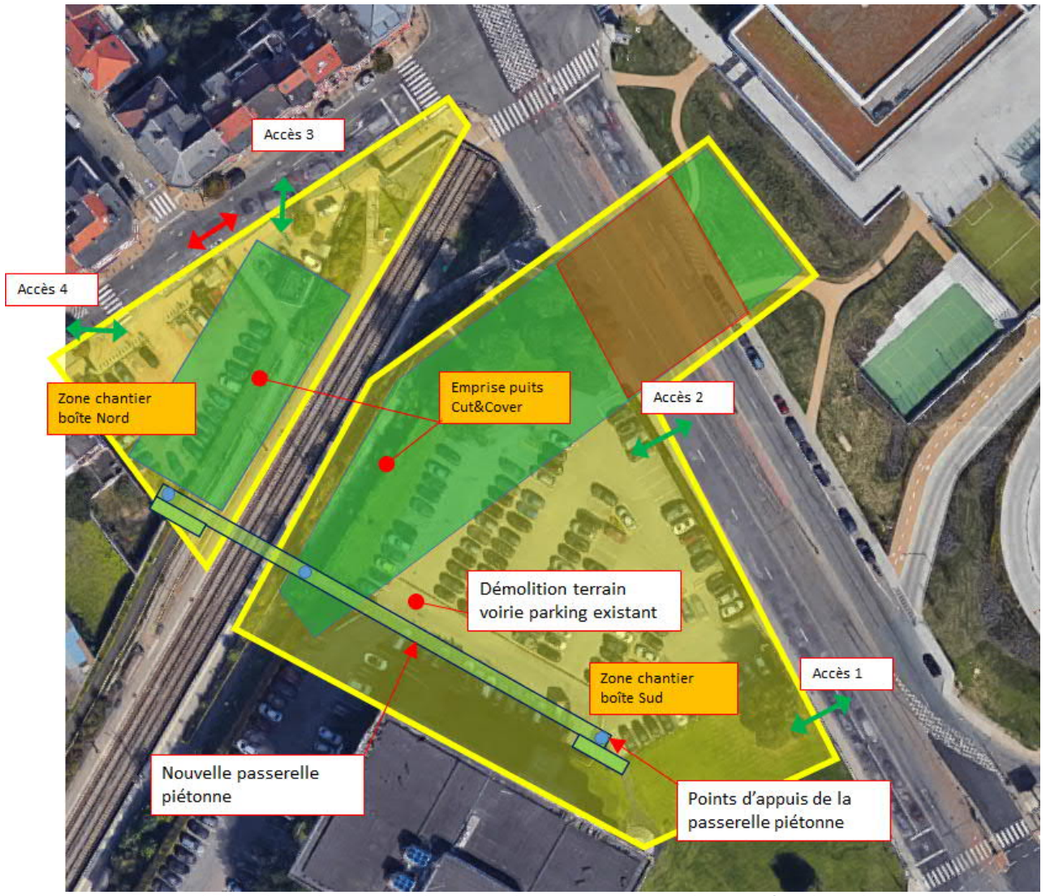


Figure 172 - Bordet, implantation chantier, emprise chantier, accès et exutoires

Les accès au chantier sont représentés par des flèches en vert sur la figure ci-dessus. Il s'agit des accès 1, 2, 3 et 4 aux deux zones qui se feront à partir de l'avenue Jules Bordet et la chaussée d'Haecht.

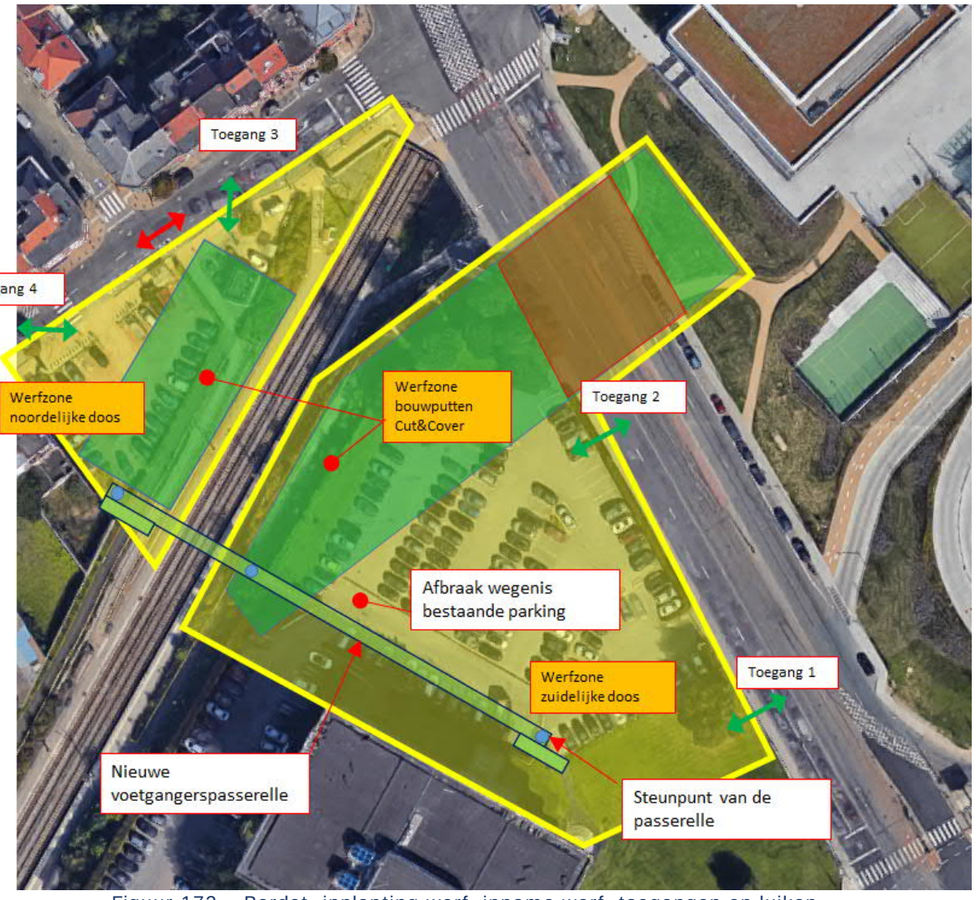
Une zone de circulation piétonne est prévue autour du chantier, la circulation des cyclistes sera aussi facilitée autant que possible et une signalétique sera prévue en conséquence. Les circulations des logements ainsi que des commerces resteront accessibles à tout moment du chantier. Ces points seront pris en considération lors du chantier et les plans et/ou coupes de mobilité seront soumis à la commission régionale via OSIRIS.

2.10.7.2. Phases de construction principales

Phase I : Travaux préparatoires – concessionnaires

Un état des lieux est prévu au cahier des charges pour l'ensemble des constructions et ouvrages se trouvant à l'intérieur de la zone pouvant être influencée par l'exécution des travaux.

Les travaux pour la station Bordet débuteront avec une période de travaux préparatoires aux travaux généraux de génie civil.



Figuur 172 – Bordet, inplanting werf, inname werf, toegangen en luiken

De toegangen tot de werf worden weergegeven door groene pijlen op de figuur hieronder. Het betreft toegangen 1, 2, 3 en 4 tot de twee zones die vanuit de Jules Bordetlaan, en de Haachtsesteenweg zullen gebeuren.

Rond de werf is een voetgangerszone voorzien; ook het fietsverkeer zal zoveel mogelijk worden vergemakkelijkt en er zal voor de nodige bewegwijzering worden gezorgd. De circulatie voor woningen en winkels zal tijdens de werkzaamheden te allen tijde behouden blijven. Met deze punten zal rekening worden gehouden tijdens de bouwfase en de mobiliteitsplannen en/of secties zullen via OSIRIS aan de gewestelijke commissie worden voorgelegd.

2.10.7.2. Belangrijkste bouwfasen

Fase I : Voorbereidende werken – concessiehouders

In het bestek is een plaatsbeschrijving opgenomen van alle gebouwen en constructies binnen de zone die door de uitvoering van de werkzaamheden kunnen worden beïnvloed.

De werken voor het station Bordet zullen van start gaan met een periode van voorbereidende werkzaamheden van algemeen civieltechnische aard.

Ces travaux préparatoires consisteront principalement en:

- Des travaux de déviation des concessionnaires, tels que la déviation des égouts, des conduites de gaz, des câbles électriques, Télécoms et autres ;
- La déviation des deux voies de tram et des poteaux caténaires associés hors de l'emprise de l'Avenue Jules Bordet en utilisant la zone verte à proximité du Decathlon ;
- La démolition en phases du parking existant sur le site

Un phasage particulier sera également à considérer pour la déviation des égouts / du collecteur Vivaqua comme pour la déviation de la circulation de l'avenue Jules Bordet. La conduite de gaz fera le tour du quartier pour ne pas passer au droit de la station. Les autres impétrants de l'avenue Bordet seront déviés via le caniveau existant.

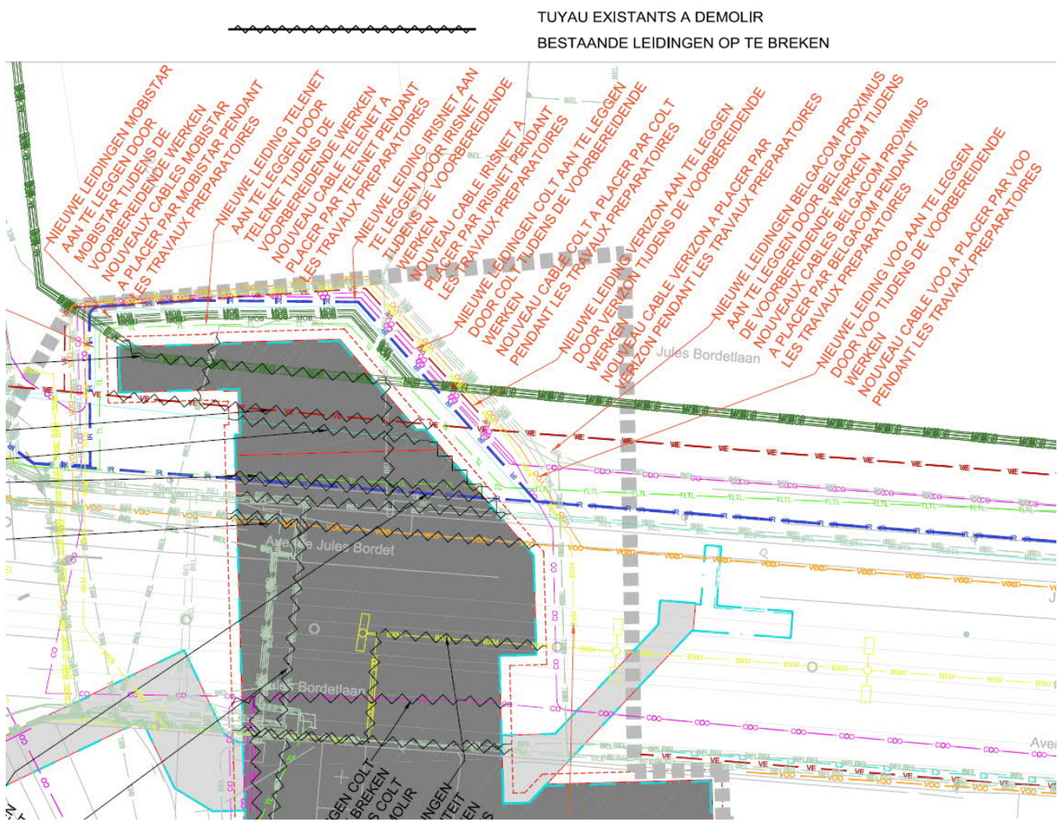


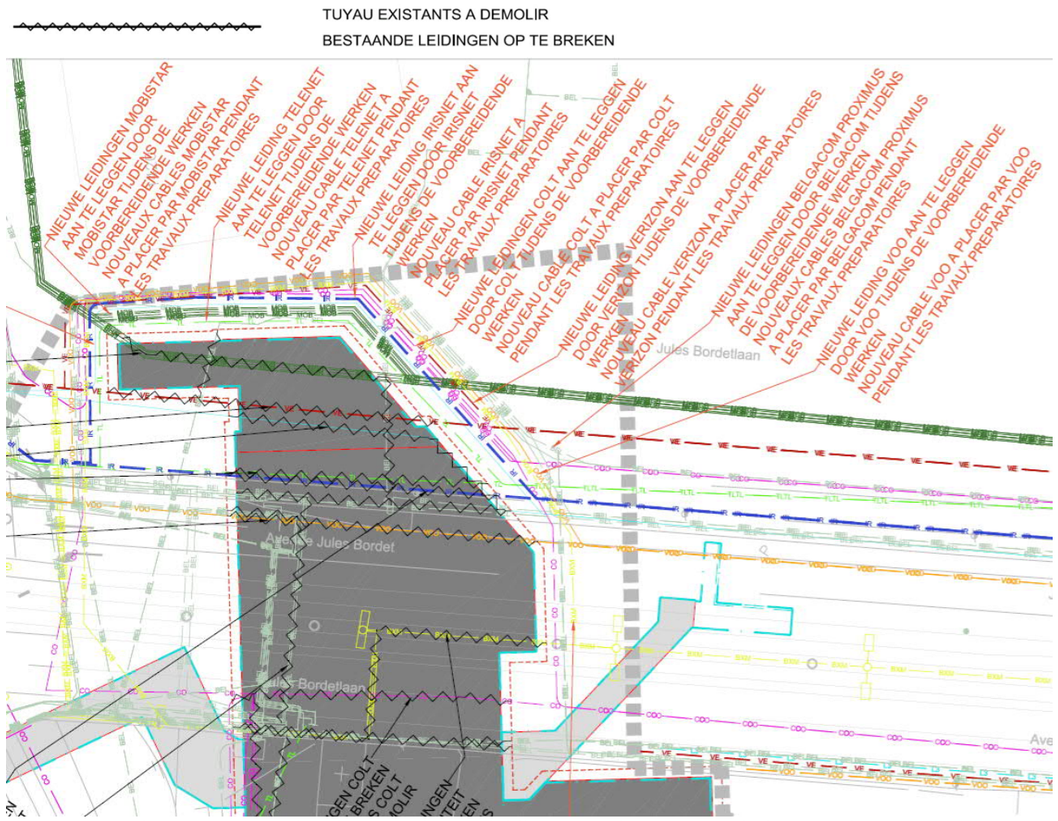
Figure 173 - Déviation des impétrants au droit du caniveau existant

TUYAU EXISTANTS A DEMOLIR
BESTAANDE LEIDINGEN OP TE BREKEN

Deze voorbereidende weken zullen hoofdzakelijk bestaan uit :

- Verleggingswerken van concessiehouders, zoals de verlegging van de riolering, de gasleidingen, de elektrische kabels, Telecom, e.a.
- Het verplaatsen van twee tramsporen en de betrokken bovenleidingspalen buiten de inname van de Jules Bordetlaan door gebruik te maken van de groene zone in de buurt van de Decathlon-winkel;
- Gefaseerde afbraak van de bestaande parking op het domein.

Voor de omleiding van de Vivaqua riolering / collector zal eveneens een bijzondere fasering in acht moeten genomen worden net zoals voor de verkeersomleiding op de J. Bordetlaan. De gasleiding zal om de wijk heen gaan, zodat deze niet ter hoogte van het station loopt. De overige nutsleidingen op de Bordetlaan worden omgeleid via de bestaande goot.



Figuur 173 – Verlegging van de nutsleidingen ter hoogte van de bestaande goot

TUYAU EXISTANTS A DEMOLIR
BESTAANDE LEIDINGEN OP TE BREKEN

TUYAU EXISTANTS A DEMOLIR
BESTAANDE LEIDINGEN OP TE BREKEN

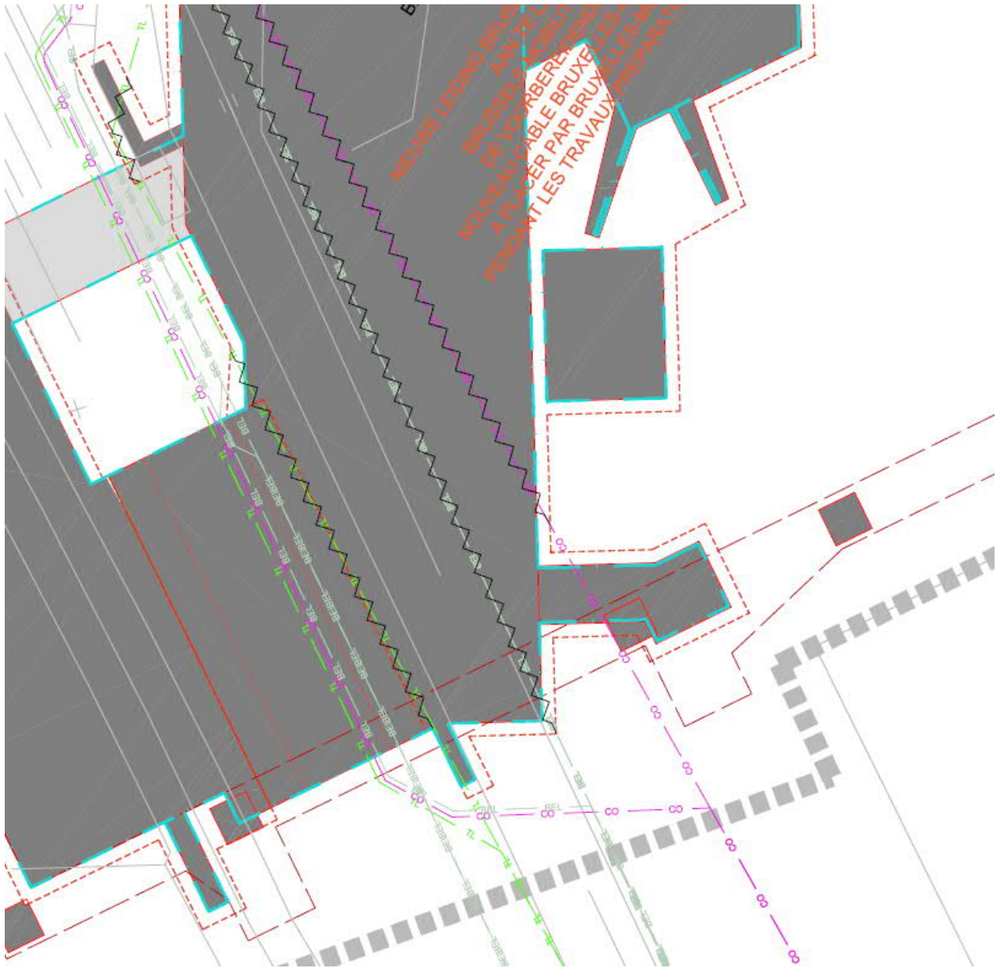
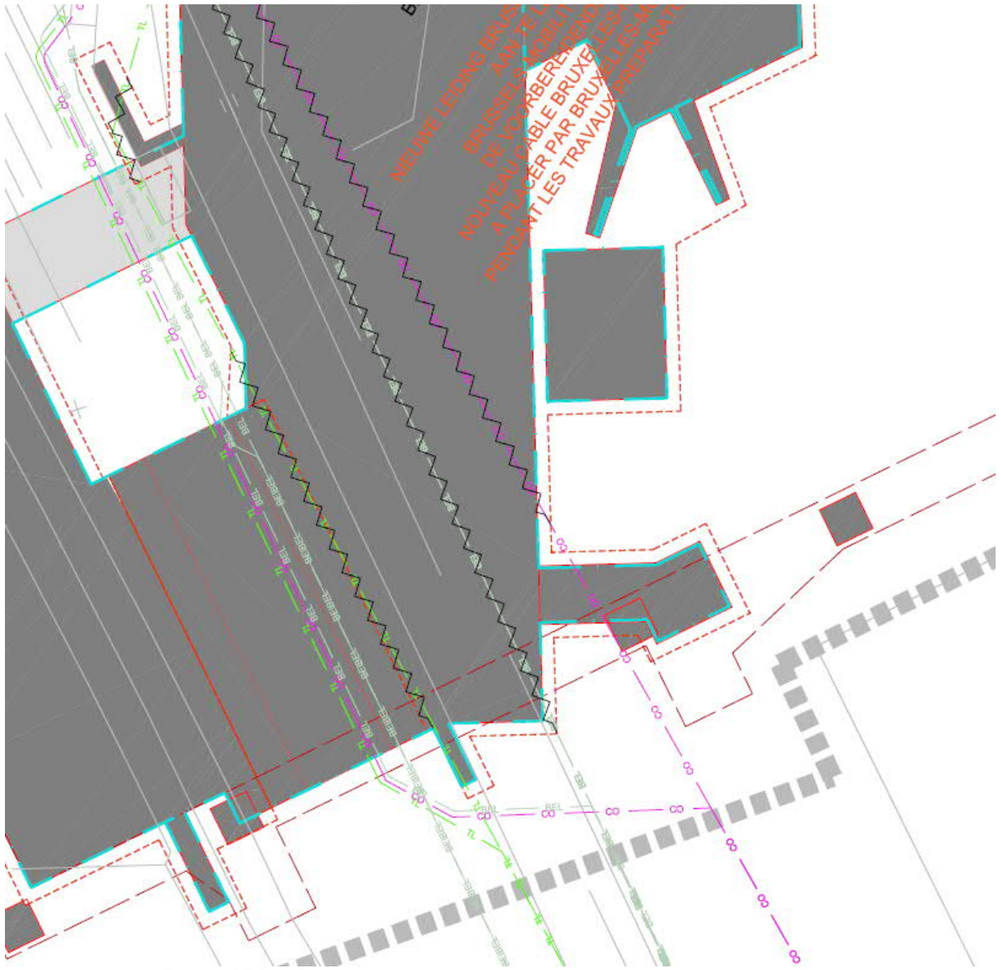


Figure 174 - Déviation des télécoms en phase chantier



Figuur 174 – Omleiding van de telecomleidingen tijdens de bouwfase

Phase II : Travaux généraux génie civil

Description des travaux

Après les travaux préparatoires, la voirie traversant la zone chantier (avenue Jules Bordet) sera partiellement coupée à la circulation pour permettre de réaliser le puits de la zone Sud avec un minimum d'impact sur la mobilité en surface. Cette zone est représentée en rouge sur le plan d'implantation chantier ci-dessus.

Préalablement aux travaux de parois moulées de la boîte principale, la circulation des voitures et des trams est déviée sur l'espace vert à proximité du Decathlon afin de libérer l'espace chantier nécessaire pour permettre la construction des parois moulées et la mise en œuvre à ciel ouvert de la structure béton sous voirie. La déviation du collecteur situé sous la voirie sera également intégrée à ces travaux. Cette déviation de circulation est reprise sur l'extrait de plan ci-dessous.

Fase II : algemene civieltechnische werken

Omschrijving van de werken

Na de voorbereidende werken zal de weg die de werfzone doorkruist (Jules Bordetlaan) deels afgesloten worden voor het verkeer zodat de schacht in de zuidelijke zone uitgevoerd kan worden met een minimale impact op de bovengrondse mobiliteit. Deze zone wordt in het rood aangeduid op het werfinrichtingsplan hierboven.

Voorafgaand aan de werkzaamheden m.b.t. de diepwanden van het hoofdvolume, zal het auto- en tramverkeer worden omgeleid naar de groenstrook bij de Decathlon-winkel zodat de diepwanden aangelegd kunnen worden en de betonnen structuur in open lucht onder de weg kan worden uitgevoerd. De verlegging van de collector onder de weg zal in deze

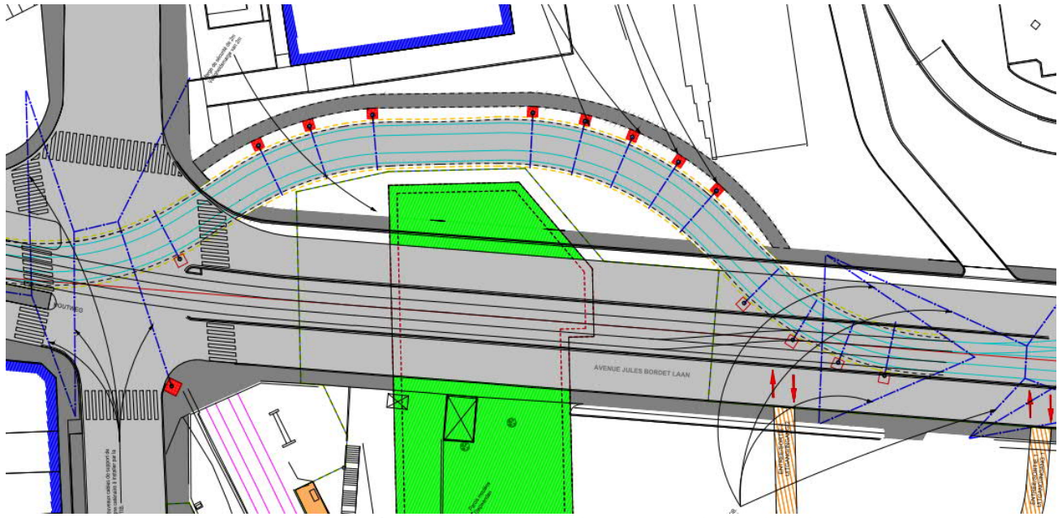


Figure 175 – Déviation temporaire du tram en phase chantier

Après la déviation préalable des impétrants existants et après la démolition et la déviation partielle de la voirie existante Jules Bordet, la voirie définitive sera directement reconstruite avec l'intégration des nouvelles voies de tram identiques à l'existant.

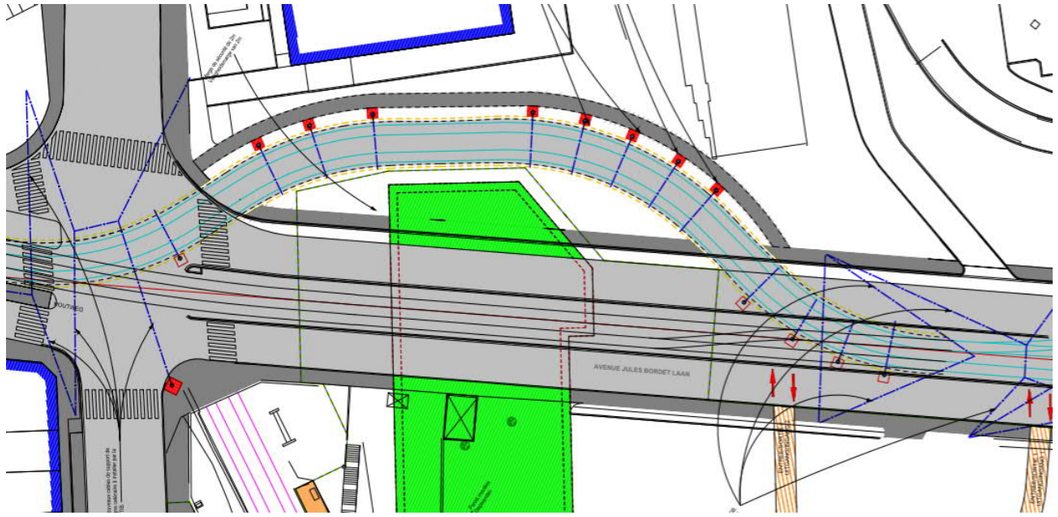
L'évacuation des déblais par voie routière se fera de préférence par les accès 1 ou 2, c'est-à-dire le long de l'avenue Jules Bordet vers le Sud. L'avenue Léopold III sera ainsi atteinte.

Une illustration du plan d'installation chantier pour la construction de la station Bordet est donnée ci-dessous. Ce plan est indicatif et est susceptible d'évoluer en fonction des discussions avec les entreprises.

Limite de la zone de construction

Puits de construction principal avec dalle de toiture réalisée avant l'excavation

werkzaamheden worden geïntegreerd Deze verkeersomleiding is aangegeven op het onderstaande planuittreksel.



Figuur 175 – Tijdelijke omleiding van de tram tijdens de bouwfase

Na de voorafgaandelijke verlegging van de nutsleidingen en na de afbraak en gedeeltelijke omleiding van de bestaande Jules Bordetlaan, wordt de definitieve rijweg onmiddellijk heraangelegd met de integratie van de nieuwe tramsporen zoals in de bestaande toestand.

Het afvoeren van de uitgegraven grond zal bij voorkeur over de weg gebeuren via toegangen 1 of 2, d.w.z. langsheen de J. Bordetlaan naar het zuiden om zo de Leopold III-laan te bereiken.

Een illustratie van het werfinrichtingsplan voor de bouw van het station Bordet vindt u hieronder. Dit plan is ter informatie en onderhevig aan wijzigingen i.f.v. de besprekingen met de ondernemingen.

Grens van de werfzone

Werfzone hoofdbouwputten met dakstructuur gerealiseerd voor het uitgraven

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

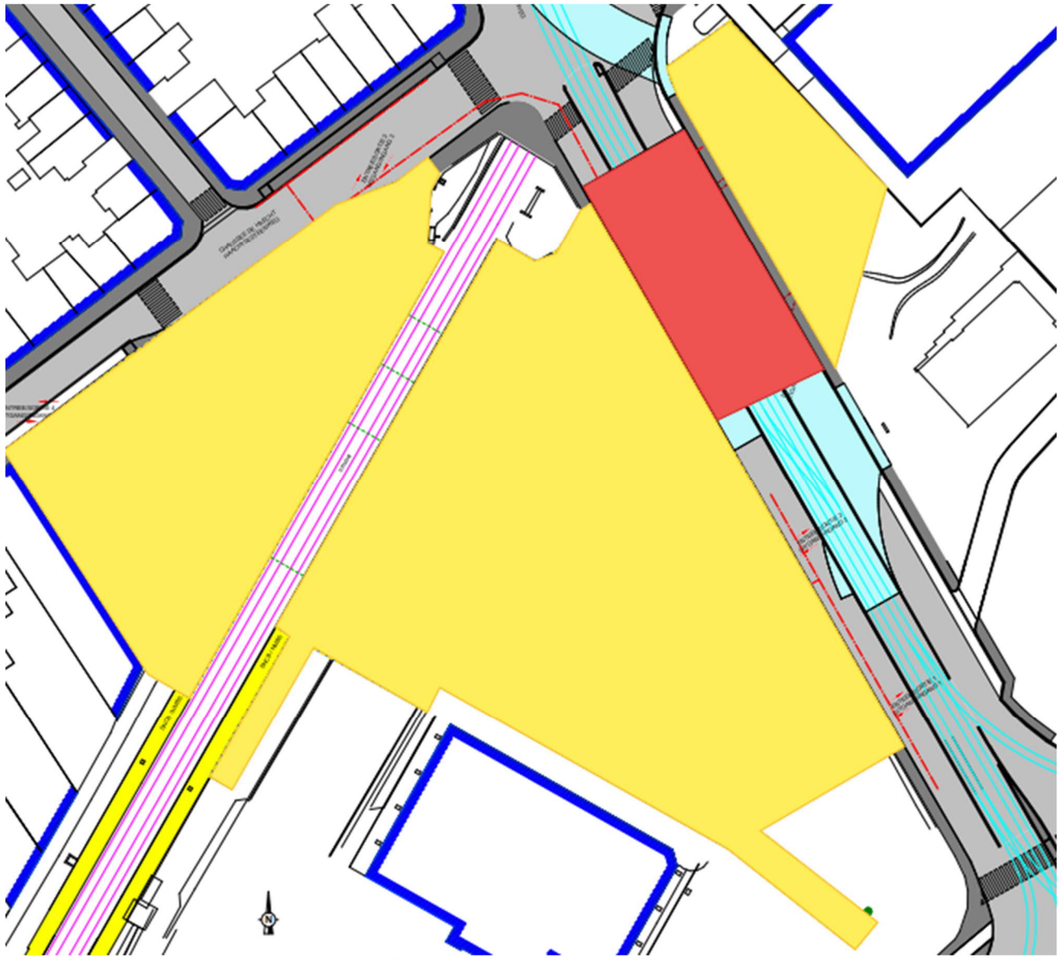
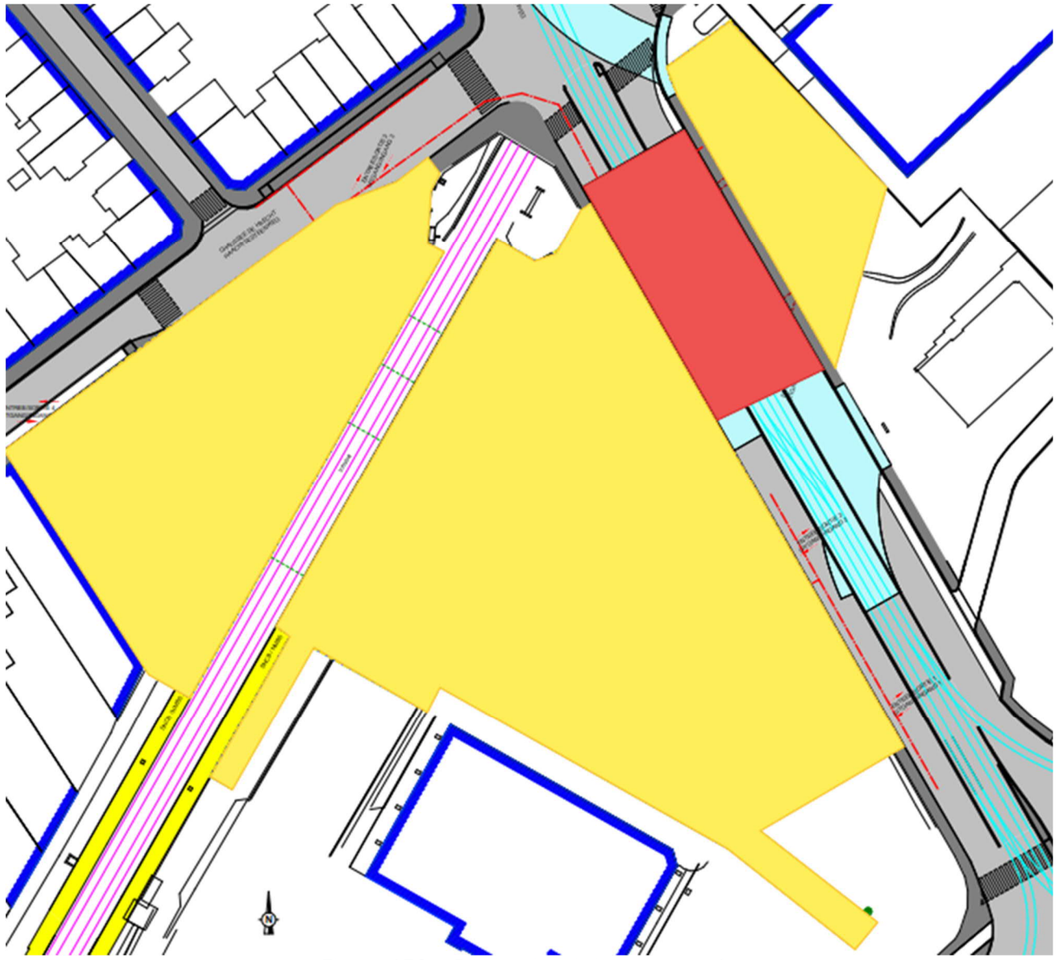


Figure 176 - Bordet, plan d'installation chantier

Après la réalisation de la couverture des voies du chemin de fer, les impétrants télécoms et l'éclairage public seront déviés sur cette dernière. Les quais de la station SNCB seront des caissons afin de recevoir les équipements techniques prévus actuellement dans cette zone.



Figuur 176 – Bordet, inrichtingsplan werf

Zodra de spoorlijnen zijn overdekt, worden de leidingen voor telecom en openbare verlichting naar de spoorlijnen omgeleid. De perrons van het NMBS-station worden uitgerust met kokers die plaats bieden aan de technische installaties die momenteel in deze zone zijn gepland.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.10.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives

Les études préliminaires ainsi que les études d'exécution ont pour but de minimiser l'impact sur les environs. Des mesures spécifiques seront mises en place pour veiller à la bonne exécution, comme le monitoring, les mesures de compensation et de confortement. Des clauses spécifiques seront prévues dans les différents cahiers des charges des différents lots de manière à garantir la protection des infrastructures environnantes durant l'exécution des travaux.
Une étude de sensibilité complète sera réalisée par l'entreprise en charge des travaux, des mesures restrictives et conservatoires seront imposées pour les phases d'exécution.

La gestion des nuisances liées à la mise en œuvre sur l'ensemble des environnants sera intégrée au sein du projet lors de la rédaction des cahiers des charges. Divers monitorings (nuisances acoustiques, influence structurelle des stations et du tunnel,…) seront réalisés. Il est nécessaire dans ce genre de projet, de connaître, en temps réel, l'impact lié aux travaux sur les avoisinants.

Perturbation, déviation et/ou interruption du trafic routier en surface et du trafic ferroviaire :

Problématique :

- Pendant une partie de la phase d'exécution des travaux (Phases I et II), l'avenue Jules Bordet risque d'être bloquée. Le passage du tram 26 passant au milieu de cette avenue risque également d'être perturbé. Ces travaux risquent de congestionner localement le trafic en surface.

Mesures :

- Pour réduire au mieux le risque d'impact de ces phases de construction sur la circulation locale par les autres modes de transports, il est prévu de limiter au maximum la durée nécessaire pour les travaux successifs suivants qui concernent l'avenue Jules Bordet : déviation des impétrants, démolition de voirie existante, réalisation des parois moulées, mise en œuvre de la dalle de toiture, mise en œuvre de la nouvelle voirie, remise en service de la voirie. Pour cela, nous prévoyons de réaliser ces travaux par tranches successives de voiries, d'utiliser des éléments préfabriqués mis en place rapidement, de faire un relevé précis des impétrants existants à dévier avant le début des travaux, de travailler dans la mesure du possible durant les vacances d'été et d'élargir l'emprise de la voirie le temps des interventions sur l'avenue Jules Bordet ;
- D'autre part, une signalisation claire et visible devra être mise en place autour de la station Bordet, pour indiquer aux différents modes de transport les chemins alternatifs possibles / les déviations. En outre, des clôtures en bois (d'une hauteur uniforme mais variable en fonction des endroits (2,5m, 3m, 4m) et provenant de forêts dont la gestion durable a été certifiée par un organisme indépendant selon des critères internationalement reconnus) qui matérialisent les déviations et les passages pour piétons/cyclistes, ainsi que des panneaux directionnels visibles seront prévus ;
- Limitation de la vitesse de circulation, tant pour la circulation locale (30 km/h maximum) que pour les transports de livraison chantier / évacuations ;
- Réalisation d'un plan de circulation précis pour les phases I et II, avec une attention particulière aux phases d'excavation, de grandes phases de coulage béton, de livraison de matériaux par des convois exceptionnels ;
- Proposition de transports en communs alternatifs au tram 26 ;

2.10.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen

Zowel de voorbereidende studies als de uitvoeringsstudies zijn erop gericht de gevolgen voor de omgeving tot een minimum te beperken. Er zullen specifieke maatregelen worden genomen om een goede uitvoering te waarborgen, zoals toezicht en, compensatie- en versterkende maatregelen. In de verschillende bestekken van de verschillende percelen zullen specifieke clausules worden opgenomen om de bescherming van de omliggende infrastructuur tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te garanderen.
Er zal een volledige sensibiliteitsstudie worden uitgevoerd door de onderneming belast met de uitvoering van de werken, en er zullen beperkende en beschermende maatregelen worden opgelegd voor de uitvoeringsfasen.

Het beheer van de met de uitvoering van het project samenhangende hinder voor de omgeving zal in het project worden geïntegreerd bij de opstelling van het bestek. Er zullen verschillende monitoringactiviteiten worden uitgevoerd (geluidshinder, structurele invloed van de stations en de tunnel, enz.). Bij dit soort projecten is het noodzakelijk om in real time te weten wat de gevolgen van de werkzaamheden voor de omgeving zijn.

Verstoring, omleiding en/of onderbreking van het bovengronds wegverkeer en van het spoorverkeer:

Probleemstelling :

- Tijdens een deel van de uitvoeringsfase van de werken (Fase I en II), kan tram 26 die in het midden van deze laan rijdt, eveneens hinder ondervinden. Deze werken kunnen het bovengrondse verkeer lokaal overbelasten.

Maatregelen :

- Om het risico m.b.t. de impact van deze bouwfasen op het lokale verkeer door de andere transportmodi zoveel mogelijk te beperken, voorziet men om de duur van de opeenvolgende werkzaamheden die betrekking hebben op de Jules Bordetlaan, tot een minimum te herleiden, nl. : de verlegging van de nutsleidingen, het opbreken van de bestaande weg, het uitvoeren van de diepwanden, het uitvoeren van de dakplaat en van de nieuwe weg en het opnieuw in dienst stellen van de weg. Daarom voorzien wij om deze werken in opeenvolgende wegdelen uit te voeren, geprefabriceerde balken te gebruiken die snel geplaatst kunnen worden, een precieze inventaris van de te verplaatsen nutsleidingen vóór de aanvang van de werken op te stellen, te werken tijdens de zomervakantie en de weginname te verbreden voor de duur van de interventies in de Jules Bordetlaan.
- Anderzijds zal op en rond het station Bordet een duidelijke en leesbare signalisatie ingevoerd moeten worden om de verschillende transportmodi en mogelijke alternatieve routes / omleidingen aan te geven. Er zijn eveneens houten omheiningen voorzien (van uniforme maar variabele hoogte naargelang van de locatie (2,5 m, 3 m, 4 m) afkomstig uit bossen waarvan het duurzaam beheer door een onafhankelijke instantie is gecertificeerd op basis van internationaal erkende criteria) om omleidingen en oversteekplaatsen voor voetgangers en fietsers aan te geven, alsook zichtbare bewegwijzering;
- Snelheidsbeperking van het verkeer zowel voor het lokale verkeer (maximum 30km/u) als voor het transport voor het aanleveren / evacueren.
- Opstellen van een nauwkeurig verkeersplan voor de fasen I en II met bijzondere aandacht voor de uitgravingsfase, de grote fasen voor het betonstorten, de levering van materialen via uitzonderlijke transporten.
- Voorstel voor alternatief openbaar vervoer voor tram 26.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

- Pour ce qui est de la passerelle piétonne, nous prévoyons de concevoir une structure métallique préfabriquée qui sera placée au-dessus des voies ferrées en quelques nuits, de façon à ne pas entraver la circulation des trains. Ceci nécessite de s'accorder avec Infrabel.

Nuisances liées au trafic chantier ; approvisionnement et évacuation :

Un programme de gestion des moindres nuisances est rédigé et incorporé dans le cahier des charge Lot 3 (Génie Civil des stations et du tunnel). L'application de ce programme sera suivie par le gestionnaire de l'environnement de Beliris ainsi que par la gestionnaire des nuisances de l'entreprise générale.

La coordination des chantiers sera assurée via le cadre légal, l'Ordonnance du 3 mai 2018 relative aux chantiers en voirie publique, Titre 2. A la demande de la Commission de Coordination de Chantier, Beliris, Maitre d'Ouvrage délégué du projet de l'extension du Métro 3 Nord-Bordet, a accepté le rôle d'hyper-pilote pour une zone qui comprend la Gare du Nord, les futures stations métro et les quartiers avoisinant et qui s'étend sur 4 communes : Ville de Bruxelles, Saint-Josse, Evere, Schaerbeek. Dans sa mission d'hyper-pilote, Beliris coordonnera tous les chantiers impactant dans cette zone d'hyper-coordination, à savoir :

1. Le développement d'une vue d'ensemble des chantiers et ses perturbations prévisibles
2. La proposition des mesures d'accompagnement afin de garantir la viabilité de la voirie, notamment via des plans de circulation, de la signalisation, des phasages, des outils de communication, d'une présence policière, des alternatives…
3. La concertation entre les différents acteurs

Beliris travaillera en collaboration étroite avec les communes, les impétrants, les zones de police, la Région (y-compris la STIB), la Commission de Coordination de Chantier pour assurer son rôle d'hyper-pilote.

Problématique :

- L'approvisionnement du chantier

Mesures :

- L'évacuation des déblais, le transport direct de nuit via un train de travaux situé sur la ligne de chemin de fer (en contrebas) est à l'étude. Cette solution évite ainsi un nombre important de transports routiers. De plus, une zone de stockage pour la décantation et l'analyse des déblais est prévue sur le site de Bordet, de façon à connaitre en amont la destination idéale de ceux-ci et de permettre leur réutilisation éventuelle comme remblais sur place, ou d'optimiser leur valorisation en dehors du site.
- Étant donné le peu d'espace disponible sur le chantier et l'interférence quasi permanente avec la circulation locale, des zones de chargement devront être prévus de façon à ne pas entraver la circulation locale des riverains. Le charroi de chantier empruntera un itinéraire permettant un rabattement rapide vers les axes principaux. Les alternatives d'évacuation sont encore en cours de confirmation. Une mission d'optimisation des flux des déblais et de leur évacuation sera demandée à l'entrepreneur Génie civil. Le trajet exact dépendra néanmoins de la situation aux alentours en phase chantier (voiries fermées, en travaux, changement de sens,…).
- Concernant les approvisionnements et évacuation des autres matériaux et matériels, les itinéraires des véhicules seront établis à l'avance et compte tenu des transports de et vers les autres chantiers/stations. Nous préconisons de réaliser l'étude de ces itinéraires optimaux sur base d'un modèle de simulation de trafic permettant de réduire au maximum les nuisances sur la mobilité des approvisionnements et évacuations. En règle générale, les livraisons de matériaux doivent être organisées et planifiées de manière à ne causer qu'un minimum de

- Wat de voetgangersbrug betreft, voorzien wij een metalen geprefabriceerde structuur die in een paar nachten boven de spoorwegsporen geplaatst zal worden, zodat het treinverkeer niet verstoord wordt. Hiervoor dient overlegd te worden met Infrabel.

Hinder gelinkt aan het werfverkeer; de bevoorrading en de evacuatie

Er wordt een minder hinder programma opgesteld en opgenomen in het bestek voor Perceel 3 (civieltechnische werken van de stations en de tunnel). De toepassing van dit programma zal worden opgevolgd door de milieuverantwoordelijke van Beliris en door de minder hinderverantwoordelijke van de hoofdaannemer.

De coördinatie van de werven zal worden verzekerd via het wettelijke kader, nl. de Ordonnantie van 3 mei 2018, titel 2 betreffende werven op de openbare weg. Op vraag van de coördinatiecommissie voor de werven heeft Beliris, gedelegeerd projectleider van het uitbreidingsproject Metro 3 Noord-Bordet, de rol van hyperpiloot aanvaard voor een gebied dat het Noordstation, de toekomstige metrostations en de omliggende wijken omvat en dat zich uitstrekt over 4 gemeenten: Stad Brussel, Sint-Joost, Evere en Schaarbeek. In zijn missie als hyperpiloot zal Beliris alle bouwplaatsen die een impact hebben op deze hypercoördinatiezone, coördineren, namelijk:

1. De uitwerking van een overzicht van de werven en de daarmee samengaande te verwachten verstoringen.
2. Het voorstellen van begeleidende maatregelen om de leefbaarheid van de rijweg te garanderen, m.n. via verkeersplannen, bewegwijzering, fasering, communicatiemiddelen, aanwezigheid van politie, alternatieven, enz.
3. Overleg tussen de verschillende actoren

Beliris zal nauw samenwerken met de gemeenten, de nutsbedrijven, de aannemers, de politiezones, het Gewest (met inbegrip van de MIVB) en de Commissie voor de Coördinatie van de Werven om haar rol als hyperpiloot te vervullen.

Probleemstelling :

- De aanvoer op de werf

Maatregelen :

- Vooreerst wat de evacuatie van de grondspecie betreft, wordt een rechtstreeks nachttransport per werktrein op de lagergelegen spoorlijn onderzocht. Hierdoor wordt een groot aantal wegtransporten vermeden. Daarnaast wordt een tijdelijke stockagezone voorzien op de Bordet-site voor het bezinken en analyseren van de graafspecie teneinde vooraf de ideale bestemming hiervoor te zoeken en de graafspecie eventueel ter plaatse te hergebruiken als opvulling of de valorisatie ervan buiten de zone te optimaliseren.
- Gezien de krappe beschikbare ruimte op de werf en de quasi permanente interferentie met het lokale verkeer, dienen er laadzones voorzien te worden om het lokale verkeer van de buurtbewoners, niet te belemmeren. De werfvoertuigen zullen een traject volgen dat een snelle afvoer naar de hoofdwegen mogelijk maakt. De alternatieve afvoerroutes worden nog bevestigd. Aan de civieltechnische aannemer zal gevraagd worden om de stroom van uitgegraven materiaal en de afvoer ervan, te optimaliseren. De precieze route zal echter afhangen van de situatie in de omgeving tijdens de bouwfase (wegen afgesloten, in aanleg, verandering van rijrichting, enz.).
- Wat de aanvoer en de evacuatie van andere materialen en apparatuur betreft, zullen de reisroutes van de voertuigen op voorhand vastgelegd worden rekening houdend met de transporten en routes van en naar de werf/het station. Wij adviseren om het onderzoek naar deze optimale reisroutes op basis van een model voor verkeerssimulatie te verrichten om de hinder die de aanvoer/de evacuatie op de mobiliteit teweegbrengt, te verminderen. Doorgaans moeten de leveringen van materialen zodanig worden georganiseerd en gepland

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

nuisances au voisinage. La livraison des matériaux est strictement limitée du lundi au vendredi et ce, uniquement entre 10h00 et 15h00 à l'exception des livraisons de bétons. L'évacuation des matériaux n'est autorisée que du lundi au vendredi entre 7h00 et 19h00 ;

- Planification détaillée et optimisation des livraisons et des évacuations volumineuses et répétitives (évacuation des déblais, livraison béton, livraisons éléments préfabriqués en convois exceptionnels).
- Maximiser les quantités de déblais à évacuer par le tunnel, plutôt qu'en surface

Nuisances pour les riverains : vibrations, bruit et pollution de l'air liées aux activités du chantier

Problématique :

- Sur le chantier, la plus grande partie des nuisances sonores sont générées d'une part par les engins, machines, outils et équipements de chantier, et d'autre part par les camions de transport (déplacements, livraisons, chargements) ;
- Généralement, on considère que les engins de chantiers et équipements techniques annexes ont une puissance acoustique moyenne de 100 dB(A). A hauteur de la voirie et des habitations environnantes, le niveau acoustique perçu devra respecter le seuil maximal autorisé, déterminé en concertation avec la commune.
- A Bordet, des habitations et commerces sont situés à moins de 20m du chantier, le long de la chaussée d'Haecht, ainsi que des bureaux et centre commercial comme Record Bank et Décathlon Evere situés de part et d'autre de la boîte principale ;
- En outre, le passage régulier de charrois de chantier pour l'évacuation et l'approvisionnement du chantier provoque également un risque de nuisance sonore, surtout durant les phases d'excavations.
- Dès lors, les mesures suivantes seront à considérer pour réduire les nuisances sonores :

Mesures :

- Placer les équipements techniques annexes du chantier les plus bruyants (compresseurs, groupes électrogènes, etc.) à l'intérieur d'une zone isolée (capotage), et le plus loin possible des habitations et commerces environnants ;
- Limiter le passage par la chaussée d'Haecht pour la livraison et l'évacuation pour le chantier. Préférer la livraison et l'évacuation via les accès 1 et 2, et pas via les accès 3 et 4 ;
- Limitation de la vitesse de circulation, tant pour la circulation locale (30 km/h maximum) que pour les transports de livraison chantier / évacuations ;
- Évacuer les déblais de la petite boîte Ouest en stross sous les lignes SNCB vers la grande boîte Est aura pour effet de limiter les nuisances pour les habitants et commerces de la chaussée d'Haecht ;
- Utilisation de machines et équipements portant le marquage CE attestant le respect de niveaux sonores admissibles ;
- Evaluer la réduction acoustique de parois/clôtures de chantier anti-bruit, pour atteindre une réduction acoustique acceptable, le long de la chaussée d'Haecht.
- Mise en place de clôtures de chantier autour du chantier. Ces clôtures temporaires seront des écrans acoustiques robustes et suffisamment hauts pour permettre de limiter les nuisances sonores à un niveau acceptable pour les riverains et éviter le passage de poussières. Elles seront de structure et de couleur uniformes, résistantes aux intrusions et au climat extérieur. La clôture de chantier est composée d'un enchaînement de panneaux en bois résistants à l'eau et pourvus d'une couche de couverture en époxy (d=min 24 mm) avec une hauteur uniforme (variable en fonction de l'endroit). Les panneaux sont dotés sur le dessus d'un bord

dat zij zo weinig mogelijk overlast voor de buurt veroorzaken. De levering van materialen is strikt beperkt van maandag tot vrijdag en alleen tussen 10.00 uur en 15.00 uur, met uitzondering van de levering van beton. De afvoer van materialen is enkel toegestaan van maandag tot vrijdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur ;

- Gedetailleerde planning en optimalisering van de leveringen en de grote en terugkerende evacuaties (afvoeren van grondspecie, levering beton, levering geprefabriceerde elementen met uitzonderlijk vervoer).
- De hoeveelheid graafspecie die via de tunnel geëvacueerd moet worden, maximaliseren i.p.v. bovengronds af te voeren.

Hinder voor de omwonenden : trillingen, lawaai en luchtvervuiling gelinkt aan de werfactiviteiten

Probleemstelling :

- Op de werf wordt de grootste hinder veroorzaakt door het lawaai dat enerzijds gegenereerd wordt door de toestellen, machines, gereedschappen en werfuitrustingen en anderzijds door de vrachtwagens (verplaatsingen, leveringen, laden).
- Over het algemeen wordt ervan uitgegaan dat de apparatuur en de aanverwante technische uitrustingen een gemiddeld geluidsvermogen van 100 dB (A) produceren. Ter hoogte van de wegenis en de omliggende woningen dient het waargenomen akoestisch niveau te voldoen aan de maximaal toegestane drempelwaarde, bepaald in overleg met de gemeente ;
- In Bordet bevinden de woningen en handelszaken zich op minder dan 20 m van de werf, langsheen de Haachtsesteenweg alsook de kantoorgebouwen en het winkelcentrum zoals Record Bank en Decathlon Evere dat langs weerskanten van het hoofdvolume liggen.
- Bovendien kan de regelmatige doortocht van werfvoertuigen voor de evacuatie en de aanvoer voor de werf geluidshinder veroorzaken, voornamelijk tijdens de uitgravingsfases.
- Zodoende dienen volgende maatregelen getroffen te worden om de geluidsoverlast te verminderen :

Maatregelen :

- De meest lawaaierige bijkomende technische uitrustingen van de werf (compressors, elektrogeengroepen, enz.) binnen een geïsoleerde zone plaatsen (overkapping) en zo ver mogelijk van de omliggende woningen en handelszaken.
- De doortocht via de Haachtsesteenweg voor de leveringen en evacuaties voor de werf, beperken. Voorkeur geven aan levering en evacuatie via toegangen 1 en 2 en niet via toegangen 3 en 4.
- Snelheidsbeperking van het verkeer zowel voor het lokale verkeer (maximum 30km/u) als voor het transport voor het aanleveren / evacueren.
- De grondspecie van het kleine westelijke volume in stross afvoeren onder de NMBS sporen, naar het grote oostelijke volume om de hinder voor de omwonenden en de handelszaken op de Haachtsesteenweg, te beperken.
- Gebruik maken van machines en uitrustingen met een CE-attest waaruit blijkt dat de toelaatbare geluidsniveaus nageleefd worden.
- De geluidsreductie evalueren van geluidswerende wanden/omheiningen voor de werf om een aanvaardbare geluidsreductie te bekomen langs de Haachtsesteenweg.
- Plaatsen van omheiningen rond de werf. Deze tijdelijke omheiningen zijn stevige akoestische schermen die voldoende hoog zullen zijn om de geluidshinder voor de buurtbewoners tot een aanvaardbaar niveau te herleiden en het stof tegen te houden. De omheiningen moeten uniform van structuur en kleur zijn, bestand tegen indringing en tegen het buitenklimaat. De omheining van de bouwplaats bestaat uit een opeenvolging van waterbestendige houten panelen met een epoxy deklaag (d=min 24 mm) met een uniforme hoogte (variabel naargelang van de plaats). De panelen hebben aan de bovenzijde een rand die minder dan

faisant saillie obliquement vers l'extérieur (angle de 45 °) de moins de 30 cm sous lequel est fixé l'éclairage à LED.

2.10.8. Passerelles

La station Bordet comporte une passerelle qui franchit les voies RER. Cette passerelle respecte les normes Revalor s'appliquant à ce type d'ouvrage. Cette passerelle a été conçue pour devenir un lien urbain confortable et efficace à la fois pour les personnes à mobilité réduite, les piétons et les cyclistes.

Normes Revalor 2009
Chapitre 29 Couloirs sous voies – passerelles – couloirs de circulation 29.2 Dimensions Largeur minimale absolue est 1.6m pour tenir compte des personnes à mobilité réduite. La largeur utile minimale des nouveaux couloirs sous voie et passerelle est de 3m. Pour les couloirs sous voies, passerelles et couloirs de circulation, la hauteur limite absolue est de 2.3 m. Pour Bordet celle-ci fait 4m.
29.3 Revêtement de sol des couloirs sous voies, passerelles et couloirs de circulation Le revêtement de sol doit : Être suffisamment rugueux Résister à l'usure Être facile à entretenir Présenter de préférence une couleur claire
31 aménagements pour tous types d'équipements techniques Mise à la terre au rail
32 éclairage Grandeurs d'éclairage à respecter : Passerelles extérieures : E (éclairement moyen à l'état neuf au niveau du sol) =27 lux Delta (facteur de maintenance) 0.75 Ec (éclairement moyen à conserver) = 20 lux Uo min (uniformité de l'éclairement) = 0.4 Ra (indice de rendu des couleurs) = 20

La passerelle reste à niveau à partir du boulevard Léopold et dessert les quais SNCB et la chaussée de Haecht par deux ascenseurs (pour les PMR) et par un escalier en pas d'âne pour les piétons et cyclistes.

La largeur minimum de la passerelle est de 3m juste pour le passage au-dessus des voies. Le reste du cheminement est de 3,38m. Sur la pente menant au quai nord (3,12m de large), le principe d'une seule goulotte a été maintenu pour bénéficier d'une largeur de passage maximale pour les piétons. La descente, avec un deux roues, peut se faire directement sur les marches de l'escalier en pas d'âne ce qui permettrait les croisements cyclables dans les escaliers de la passerelle sans diminuer le cheminement piéton.

Nous préconisons un revêtement bois pour le platelage, du fait de sa légèreté (minimiser l'impact sur la structure) et de son aspect domestique. Un traitement anti-glissance sera appliqué, type pose de bandes corindon, ou pose de crénelage métallique entre marches.

30 cm schuin naar buiten uitsteekt (hoek van 45°), waaronder de LED-verlichting is bevestigd.

2.10.8. Loopbruggen

Het station Bordet bevat een loopbrug over de GEN sporen. Deze loopbrug beantwoordt aan de Revalor-normen die van kracht zijn voor dergelijke kunstwerken. De loopbrug werd ontworpen om een comfortabele stedelijke verbinding te vormen voor de personen met beperkte mobiliteit, voetgangers en fietsers.

Revalor 2009-norm
Hoofdstuk 29 Onderdoorgangen – loopbruggen – verkeersstroken 29.2 Afmetingen De absolute minimumbreedte bedraagt 1.6m om rekening te houden met personen met een beperkte mobiliteit. De minimale nuttige breedte van de nieuwe onderdoorgangen en loopbrug bedraagt 3m. De absolute hoogtelimiet voor de onderdoorgangen, loopbruggen en verkeersstroken bedraagt 2.3m. Voor Bordet bedraagt de breedte 4m.
29.3 Vloerverharding van de onderdoorgangen, loopbruggen en verkeers-stroken, De vloerverharding dient : Voldoende ruw te zijn Slijtvast Onderhoudsvriendelijk Bij voorkeur helder van kleur
31 inrichtingen voor alle typen technische uitrustingen Aarding sporen
32 verlichting Vereiste verlichtingssterkte : Externe loopbruggen : E (gemiddelde verlichtingssterkte in nieuwstaat op maaiveldniveau) =27 lux Delta (verouderingsfactor) 0.75 Ec (gemiddelde te behouden verlichtingssterkte) = 20 lux Uo min (gelijkmatigheid van de verlichtingssterkte) = 0.4 Ra (index kleurweergave) = 20

De loopbrug blijft op hetzelfde niveau vanaf de Leopoldlaan. De NMBS- perrons en de Haachtsesteenweg worden bediend via twee liften (voor PBM's) en een luie trap bruikbaar voor voetgangers en fietsers.

De minimumbreedte van de loopbrug is 3 m, enkel voor de doorgang over de sporen. De rest van de loopbrug is 3,38m. Op de helling naar het noordelijke perron (3,12 m breed) is het principe van één enkele goot gehandhaafd om een maximale doorgangsbreedte voor voetgangers te garanderen. De afdaling, met een tweewieler, kan rechtstreeks op de treden van de luie trap gebeuren, waardoor fietsers elkaar in de trappen van de voetgangersbrug kunnen kruisen zonder het wandelpad te reduceren.

Wij adviseren een houten verharding voor de rijvloer omwille van zijn licht gewicht (om de impact op de structuur te beperken) en binnenlands karakter. Hierop wordt een antislip behandeling toegepast van het type korundstrips, of het plaatsen van een getande stalen tredebekleding.

Pour l'entretien, il sera préconisé un bois sans entretien type Robinier. Ce bois se trouve facilement en Europe et est connu pour sa résistance. La gare du stade de France à Paris en est équipée.

Comme préconisé par Infrabel, un dispositif sera prévu pour une mise à la terre et au rail.
Les gabarits ferroviaires libres prévus sous les passerelles permettent d'éviter de déplacer les caténaires ou de les fixer directement sur celles-ci.
Des protections étanches de 1m de haut sont prévues au droit des zones caténaires ainsi que des protections anti-jet de 1m80.

L'éclairage est prévu fixé sur les montants verticaux ponctuellement tous les 3/6m.

2.10.9. Chapitre Sécurité

La station doit répondre aux exigences reprises dans l'annexe 2/1 Bâtiments bas de l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les nouveaux bâtiments doivent satisfaire.

La réglementation, combinée avec une approche Fire Safety Engineering a menée aux mesures dans les domaines de sécurité suivants:

- Les issues de secours consistent en :
  - quatre escaliers de secours compartimentés qui se trouvent aux extrémités de chaque quai
  - les escaliers et escalators principaux
- Accès pour les services de secours :
  Les services de secours disposent des ascenseurs équipés comme 'ascenseur pompiers'.
- La station doit être conforme à l'AR, incluant l'annexe 5/1 (réaction au feu des matériaux).
- La station dispose d'un système de détection incendie généralisé suivant la norme S21-100-1.
- L'alerte du public se passe par un système 'public adress' qui permet de diffuser des messages sonores depuis l'OCC sur un ou plusieurs quais, dans un ou plusieurs rames de métro, ou d'autres combinaisons prédéfinies.
- La station est sécurisée par un système de désenfumage qui servira à extraire les fumées en cas d'incendie d'une rame qui se trouve dans la station ou dans un des tunnels adjacents. Le système est conçu pour garantir une évacuation sécurisée des personnes présentes et empêche la propagation des fumées vers les niveaux supérieurs.
- La zone commerciale est sécurisée par un système de sprinkler ainsi que par un système de désenfumage
- Le niveau d'évacuation de Grand Bordet ainsi que celui de Petit Bordet est équipé d'un système de désenfumage ;
- Chaque escalier de secours est équipé d'un système de surpression afin d'éviter que les fumées entrent dans la cage d'escalier.
- Chaque quai est équipé d'une ou plusieurs zones de refuge permettant aux PMR d'attendre les secours dans un local sécurisé. Le quai en direction de Haren dispose de 22,5 m² de zone refuge et celui vers la gare du Nord, de 14,4 m². Ces surfaces tiennent compte de la présence d'au minimum 3% de PMR.
- Toute la station est équipée d'éclairage de sécurité qui permet aux personnes de s'évacuer de manière sécurisée en cas d'une coupure de courant.
- La station dispose d'une alimentation électrique des circuits normaux et une alimentation de secours (réseaux de sécurité).

Voor het onderhoud adviseren wij en houtsoort dat geen onderhoud vereist, type Robinia. Deze houtsoort is gemakkelijk verkrijgbaar in Europa en is gekend voor zijn robuustheid. Het station van het Stade de France is hiermee uitgerust.
Zoals aanbevolen door Infrabel, zal een toestel worden voorzien voor de aarding en de aansluiting op het spoor.

Door de voorziene vrije spoorbreedtes onder de loopbruggen hoeven de bovenleidingen niet verplaatst of rechtstreeks aan de loopbruggen bevestigt te worden.
In de bovenleidingszones zijn waterdichte beschermingen van 1 m hoog aangebracht, evenals antistraalbeschermingen van 1 m 80.

De verlichting wordt bevestigd aan de verticale palen op een onderlinge afstand van 3/6 m.

2.10.9. Hoofdstuk Veiligheid

Het station moet voldoen aan de vereisten opgenomen in bijlage 2/1 Lage gebouwen van het K.B. van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen.

De reglementering samen met een Fire Safety Engineering aanpak heeft geleid tot volgende maatregelen op het vlak van veiligheid :

- De nooduitgangen bestaan uit :
  - vier gecompartimenteerde noodtrappen die zich aan de uiteinden van elk perron bevinden
  - de hoofdtrappen en -roltrappen
- Toegang voor de hulpdiensten :
  De hulpdiensten beschikken over liften die uitgerust zijn als « brandweer »lift.
- Het station moet voldoen aan het Koninklijk Besluit, met inbegrip van bijlage 5/1 (brandgedrag van materialen).
- Het station beschikt over een integraal branddetectiesysteem volgens norm S21-100-1.
- De reizigers worden gewaarschuwd via een 'public adress' systeem dat audioberichten kan uitzenden vanuit het OCC op een of meerdere perrons, in een of meerdere metrostellen of in andere vooraf bepaalde samenstellingen.
- Het station is beveiligd met een rook- en warmteafvoersysteem dat zal dienen om de rook te onttrekken indien er zich brand zou voordoen in een metrostel dat zich in het station of in een van de aansluitende tunnels bevindt. Het systeem is ontworpen om de aanwezig personen veilig te laten evacueren en de verspreiding van de rook naar bovenliggende verdiepingen te vermijden.
- De commerciële zone is beveiligd met een sprinklersysteem alsook met een rook- en warmteafvoersysteem
- Het evacuatieniveau van zowel Groot Bordet als Klein Bordet zijn beveiligd met een rookafvoersysteem;
- Elke noodtrap is uitgerust met een overdruksysteem om te vermijden dat de rook in het trappenhuis zouden binnendringen.
- Elk perron is uitgerust met één of meerdere toevluchtzones waar personen met beperkte mobiliteit in een beveiligde ruimte op hulp kunnen wachten. Het perron richting Haren en richting Noordstation beschikken over een toevluchtzone van respectievelijk 22,5 m² en 14,4 m². Deze zones houden rekening met de aanwezigheid personen met een beperkte mobiliteit ten belope van 3%.
- Het hele station is uitgerust met noodverlichting zodat de personen op een veilige manier kunnen evacueren in geval van stroomonderbreking.
- Het station beschikt over een elektrische voeding van de normale kringen en een noodvoeding (veiligheidsnetwerken).

- Tous les locaux qui ne font pas partie de la zone publique (locaux techniques, trémies, …) sont compartimenté EI120.

Voir 3. Note de sécurité, pour plus d'information détaillée sur la sécurité de la station Bordet.

- Alle lokalen die geen deel uitmaken van de publieke zone (technische lokalen, toegangen, …) zijn EI120 gesegmenteerd.

Zie 3. Veiligheidsnota, voor meer gedetailleerde informatie over de veiligheid in station Bordet.

2.11. POINTS SPÉCIFIQUES DÉPÔT

2.11.1. Chapitre Mobilité

Le dépôt du métro est construit dans la zone située entre la rue du Biplan, la rue Houtweg et la rue Van Kerck, à côté du dépôt de trams et de bus existant de la STIB.

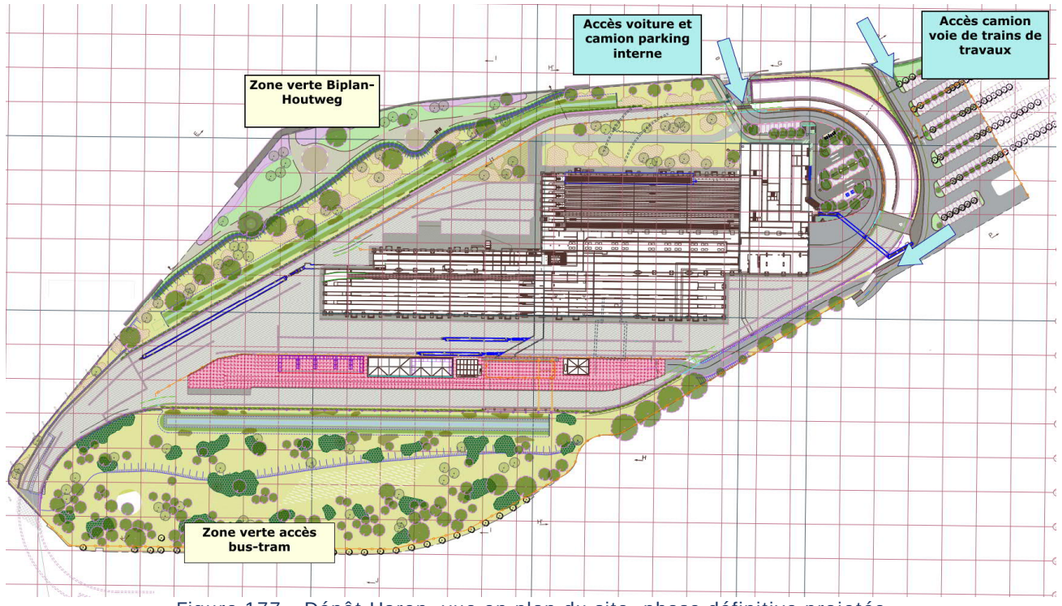


Figure 177 - Dépôt Haren, vue en plan du site, phase définitive projetée

Le parking pour le personnel situé au nord du dépôt sera agrandi avec 40 emplacements. L'accès à ce parking et l'accès pour les livraisons se font via la rue du Biplan.

Les chiffres concernant les déplacements complémentaires de véhicules ou de camions ont été communiquées et analysées pendant l'étude d'incidences : voir chapitre Mobilité du LIVRE IV – Dépôt (Aries consultants, avril 2021).

2.11.2. Chapitre Aménagement de surface

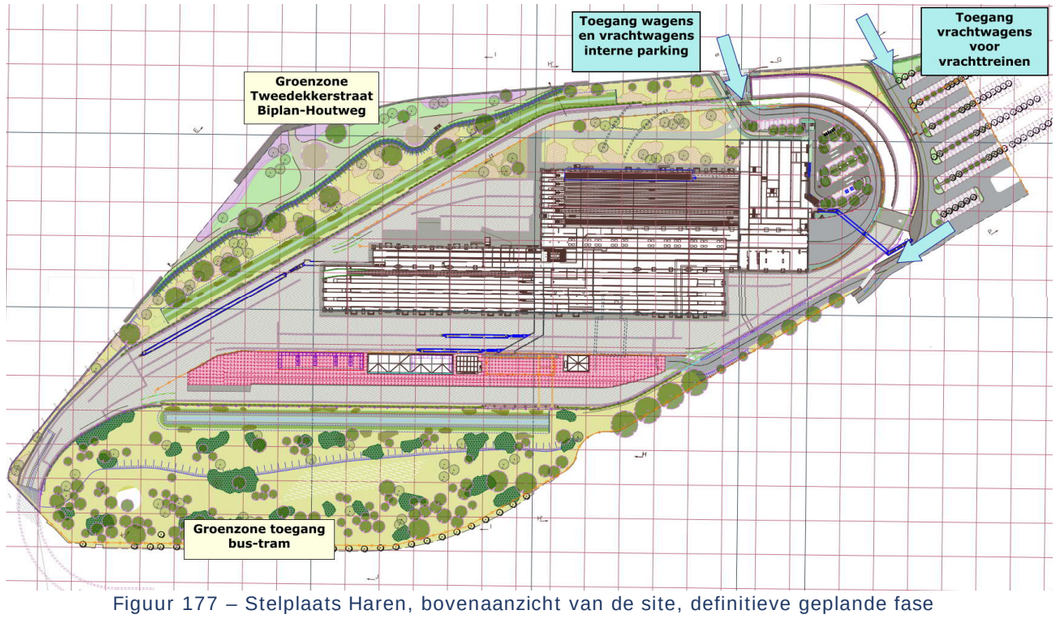
Les aménagements de surface se composent de trois zones qui ont leurs enjeux programmatiques propres (voir carte Enjeux programmatiques) :

- Zone 1 : parking existant du dépôt de tram à remettre en état ;
- Zone 2 : abords inclus dans le site du dépôt avec un programme défini lié directement au dépôt (accès voitures, accès modes doux, accès camions, parkings voiture, parkings vélos, stockage des déchets, etc.) ;
- Zone 3 : abords situés hors du site du dépôt avec un programme à définir en fonction des contraintes et des opportunités urbanistiques.

2.11. SPECIFIEKE PUNTEN STELPLAATS

2.11.1. Hoofdstuk Mobiliteit

De stelplaats van de metro wordt gebouwd in het gebied tussen de Tweedekkerstraat, de Houtweg en de Van Kerckweg, naast de reeds bestaande stelplaats voor trams en bussen van de MIVB.



Figuur 177 – Stelplaats Haren, bovenaanzicht van de site, definitieve geplande fase

De personeelsparking ten noorden van de stelplaats wordt uitgebreid met 40 parkeerplaatsen. De toegang tot deze parkeerplaats en de toegang voor de leveringen gebeuren via de Tweedekkerstraat.

Cijfers over bijkomende voertuig- of vrachtwagenverplaatsingen werden meegedeeld en geanalyseerd tijdens de effectenstudie : zie hoofdstuk Mobiliteit van BOEK IV – Stelplaats (Aries consultants, april 2021).

2.11.2. Hoofdstuk bovengrondse inrichting

De bovengrondse inrichting omvat drie zones met hun eigen programmagebonden problemen (zie kaart Programmagebonden uitdagingen) :

- Zone 1 : bestaande parking van de tramstelplaats dat heringericht moet worden;
- Zone 2 : omgeving inbegrepen in de site van de stelplaats met een vastgelegd programma dat rechtstreeks gerelateerd is aan de stelplaats (toegang auto's, toegang zachte modi, toegang vrachtwagens, wagenparking, fietsenstalling, afvalopslag, enz.) ;
- Zone 3 : omgeving buiten de site van de stelplaats te bepalen i.f.v. de stedenbouwkundige vereisten en opportuniteiten.

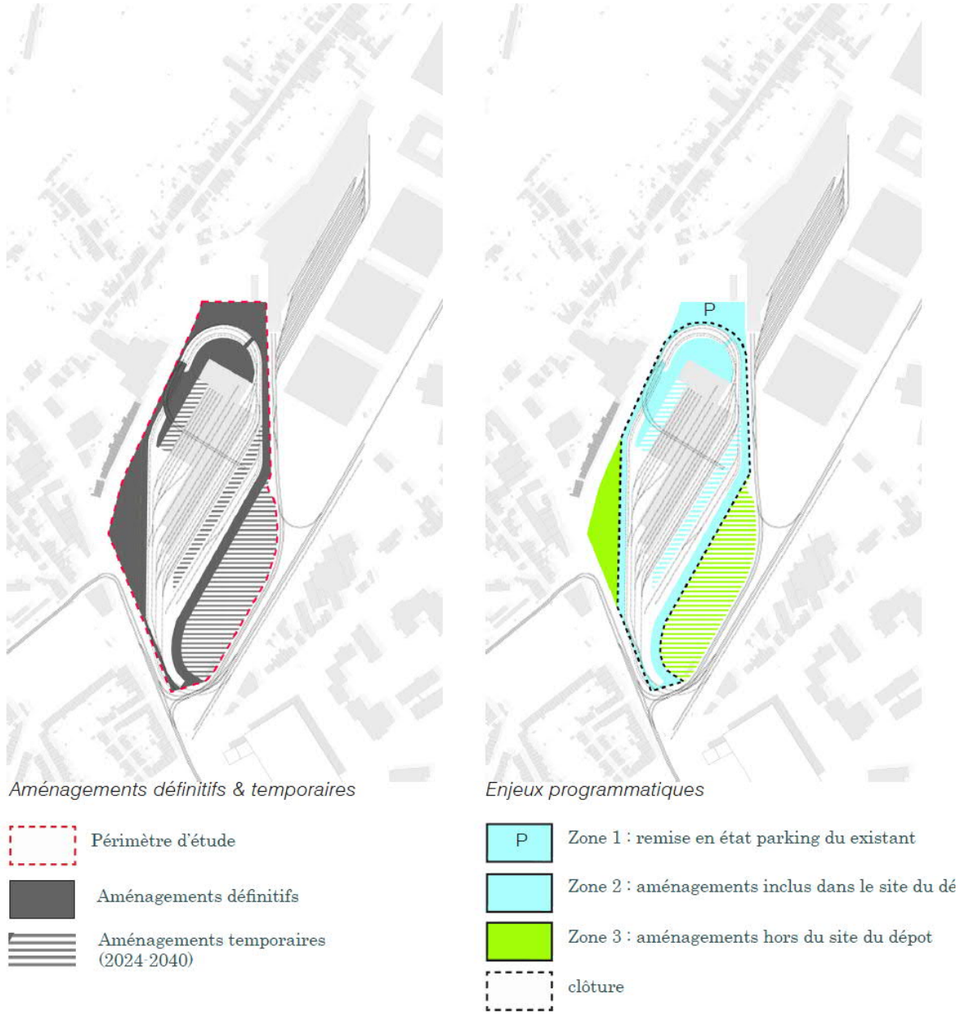
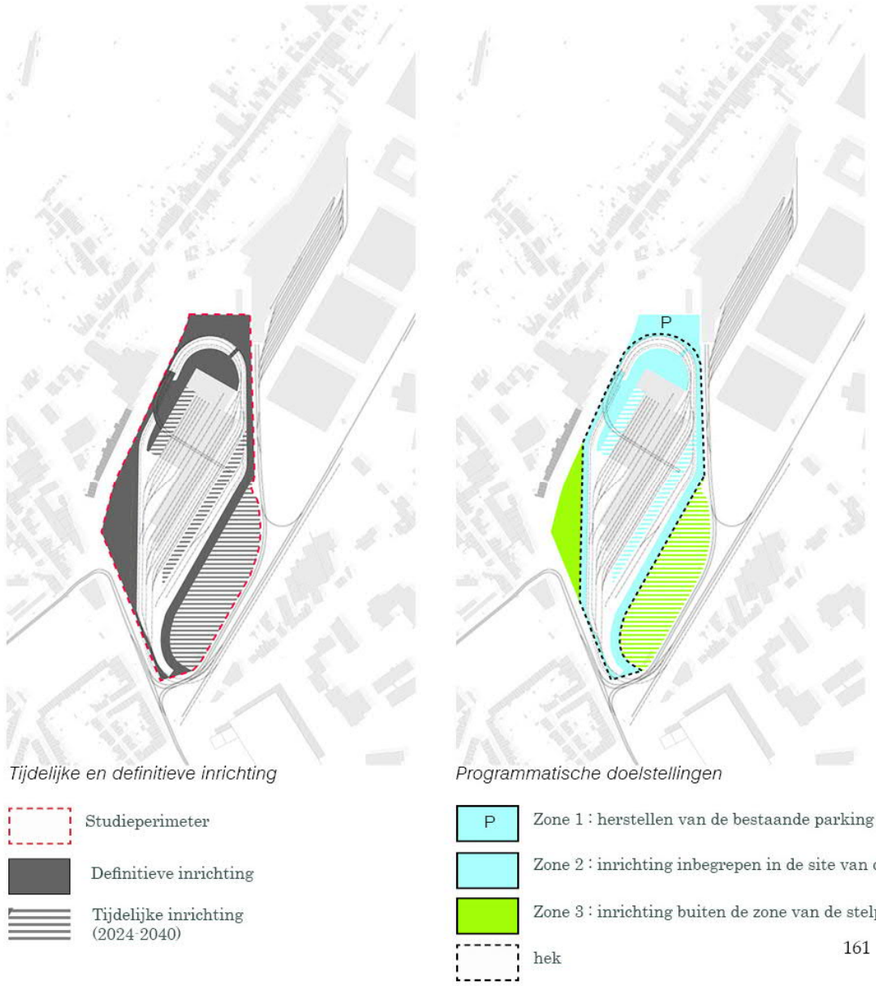


Figure 178 - Dépôt Haren, aménagements définitifs & temporaires et enjeux programmatiques



Figuur 178 – Stelplaats Haren, tijdelijke en definitieve inrichting en programmagebonden uitdagingen

Entrée du site

L'accès principal au site se fait depuis la rue du Biplan. A l'entrée, un dispositif sécurisé pour les trains ('speedgates') et des barrières pour les véhicules permettent à ceux-ci de franchir les voies du métro tandis que deux tourniquets sont prévus pour laisser passer, indépendamment du flux automobile, les piétons et les cyclistes.

Devant le bâtiment administratif se trouvent un parking paysager (dalles gazon, plantations…) de 37 emplacements voitures dont 2 emplacements pour voitures PMR et 8 pour voitures électriques. Deux emplacements de voiture ont été remplacés par six emplacements moto. Des arbres de grandes canopées protègent les véhicules du soleil d'été en reprenant la même structure que le parking existant du dépôt de trams & bus.

Ingang van de site

De hoofdingang van de site ligt in de Tweedekkersstraat. Aan de ingang wordt een beveiligingstoestel geplaatst ('speedgates') voor de treinen en slagbomen voor de auto's zodat zij de metrosporen kunnen doorkruisen terwijl twee draaihekkens voetgangers en fietsers doorlaten ongeacht de autoverkeersstroom.

Voor het administratief gebouw bevindt zich een landschapsparking (grastegels, beplantingen,…) met 37 parkeerplaatsen, waaronder 2 plaatsen voor wagens voor PBM's en 8 voor elektrische auto's. Twee parkeerplaatsen voor auto's zijn vervangen door zes plaatsen voor motorfietsen. Bomen met grote kruinen beschermen de voertuigen tegen de zomerzon en vertonen dezelfde structuur als de bestaande parking bij de tram- en busstelplaats.

Le parking existant du dépôt tram de la STIB sera réduit pour implanter la trémie d'accès des voies mais il sera réaménagé de manière à perdre un minimum d'emplacements de parking (5 places).

L'entrée du bâtiment se trouve à une hauteur de 2,05 m (+39,55) au-dessus du niveau du parking (+37,50). Les escaliers et les rampes, ainsi que la circulation piétonne, la cour anglaise et les puits de lumière devant le bâtiment, sont mis en forme par un socle en béton. À l'entrée du bâtiment, il y a un sas avec un auvent.

L'entrée des camions est séparée du reste du parking par une butte plantée (sous la rampe joignant les places PMR à l'entrée du dépôt) qui permet également de masquer une surface destinée au compacteur-conteneur.

Une passerelle piétonne permet d'accéder directement au bâtiment administratif depuis le dépôt de bus et de tramways. La passerelle enjambe les voies de métro, les clôtures et l'accès des camions pour amener les piétons jusqu'à l'entrée du bâtiment. La passerelle n'est pas destinée aux livraisons.

L'espace situé entre le dépôt et la rue du Biplan est planté afin de prolonger l'atmosphère "naturelle" de l'espace vert qui s'étend le long de la rue du Biplan à l'extérieur de la zone de dépôt. Il s'agit en partie d'un arrangement temporaire car une extension du bâtiment est prévue pour 2040. Pour les pompiers, un accès en dalles gazon est prévu à travers l'espace vert. Cet accès maintient le lien avec la façade ouest du dépôt.

<u>Cheminements internes au dépôt</u>

Les cheminements internes au site du dépôt (situés à l'extérieur du bâtiment, entre les voies) sont prévus en béton.

Ils permettent :

- aux pompiers d'accéder aux façades Est et Ouest du dépôt ;
- au personnel du dépôt d'accéder au bâtiment et aux voies afin d'assurer leur maintenance ;
- aux camions d'accéder à l'atelier infrastructure, de décharger leur chargement et de manœuvrer afin de pouvoir faire demi-tour et sortir du site.

<u>La zone verte le long de la rue du Biplan</u>

La zone verte qui forme un triangle entre la rue du Biplan et Houtweg est aménagée de manière à conserver l'ambiance « bucolique » et de l'espace vert existant actuellement à cet endroit tout en améliorant ses qualités paysagères et environnementales. Elle se situe en dehors du site du dépôt et est accessible au public.

Les anciennes terres de déblais sont évacuées et des terres arables les remplacent, recréant un relief rappelant le talus existant. Un cheminement destiné aux promeneurs passe à travers les espaces plantés menant à quelques petits espaces de repos ou de jeux. Il s'agit également d'un cheminement alternatif entre la future station de métro Bordet et l'entrée principale du dépôt.
Une fontaine d'eau potable a été ajoutée dans cet espace public ainsi que trois doubles arceaux pouvant accueillir un total de 12 vélos.

Le relief qui est recréé dans la zone permet de protéger le cheminement et les espaces de repos des nuisances sonores du métro d'une part et de Houtweg d'autre part tout en offrant des vues sur l'ensemble du dépôt.

De bestaande parking van de MIVB-stelplaats zal verkleind worden om de toegang tot de sporen aan te leggen, maar bij de heraanleg ervan zal men ervoor zorgen dat er zo weinig mogelijk parkeerplaatsen (5 plaatsen) verloren gaan.

De ingang van het gebouw bevindt zich op 2,05m (+39,55) hoogte boven het niveau van de parking (+37,50). De trappen en hellingen alsook de voetgangerscirculatie, de lichtschachten en dakramen voor het gebouw krijgen vaste vorm door een betonnen sokkel. Aan de ingang van het gebouw is een sas met luifel.

De ingang voor de vrachtwagens is gescheiden van de rest van de parking door een beplante berm (onder de helling die de plaatsen voor personen met beperkte mobiliteit verbindt met de ingang van de stelplaats) die eveneens als afscherming dient voor de oppervlakte voorzien voor de containerpers.

Een voetgangersbrug biedt rechtstreeks toegang tot het administratief gebouw vanuit de bus- en tramstelplaats. De voetgangersbrug overbrugt de metrosporen, de omheiningen en de toegang voor de vrachtwagens om de voetgangers tot de ingang van het gebouw te brengen. De voetgangersbrug is niet voor leveringen bedoeld.

De ruimte tussen de stelplaats en de Tweedekkerstraat is beplant, om de « natuurlijke » sfeer van de groene ruimte die zich langs de Tweedekkerstaat buiten het gebied van de stelplaats uitstrekt, door te trekken. Het gaat deels om een tijdelijke inrichting omdat er een uitbreiding van het gebouw voorzien is in 2040. Voor de brandweer is er een toegang in grasdallen voorzien doorheen de groene ruimte. Deze toegang houdt de verbinding met de westgevel van de stelplaats in stand.

<u>Interne trajecten van de stelplaats</u>

De interne trajecten van de stelplaats (binnenin het gebouw, tussen de sporen) zijn in beton voorzien.

Zij zorgen ervoor dat :

- de brandweer toegang heeft tot de oost- en westgevel van de stelplaats ;
- het personeel van de stelplaats toegang heeft tot het gebouw en de sporen om het onderhoud ervan te waarborgen;
- de vrachtwagens toegang hebben tot de werkplaats infrastructuur om hun lading te lossen en rechtsomkeer kunnen maken om de site te kunnen verlaten.

<u>De groene zone langs de Tweedekkerstraat</u>

De groene zone die een driehoek vormt met de Tweedekkerstraat en de Houtweg is dusdanig ingericht dat de «idyllische» sfeer en de huidige bestaande groene ruimte die hier aanwezig is, behouden blijven, terwijl de landschaps-en milieu-eigenschappen verbeterd worden. De zone bevindt zich buiten het gebied van de stelplaats en is toegankelijk voor het publiek.

De oude afgegraven gronden worden afgevoerd en vervangen door teelaarde waarbij een reliëf aangemaakt wordt dat aan het talud herinnert. De route voor de wandelaars loopt doorheen aangeplante ruimtes en leidt naar enkele rust- of speelruimtes. Het betreft eveneens een alternatieve route tussen het toekomstige metrostation van Bordet en de hoofdingang van de stelplaats. Aan deze openbare ruimte is een drinkwaterfontein toegevoegd, evenals drie dubbele fietsenrekken die plaats bieden aan in totaal 12 fietsen.

Het reliëf dat zodoende in de zone gecreëerd wordt, beschermt de route en de rustplaatsen tegen de geluidshinder van de metro enerzijds en de Houtweg anderzijds en biedt een uitzicht op de volledige stelplaats.

A l'interface entre la zone verte et le site du dépôt, se trouve une noue paysagère. Ce fossé planté d'espèces aquatiques (il y reste en permanence un fond d'eau) a également pour vocation de servir de bassin de tamponnage pour les eaux de ruissellement issue des espaces extérieurs du site du dépôt. Le trop-plein est connecté au réseau d'égouttage de la rue des Jardin Potagers.

Le long de la rue du Biplan, la clôture du dépôt prend la forme d'un mur vert, placé juste derrière la noue. Celui-ci sert également du mur anti-bruit, protégeant les habitations des nuisances sonores des métros.

La zone verte le long de l'accès bus et tram

La zone verte située entre le dépôt et l'accès au dépôt bus & trams est inaccessible au public. De plus elle est aménagée de manière temporaire car une extension des voies de métro est prévue à l'horizon 2040.

Son relief marqué est conservé. Pour promouvoir la biodiversité, une forêt sera générée avec des arbres hautes et basses tiges ainsi que des bosquets de jeunes pousses/arbres. Des nichoirs seront intégrés dans les arbres pour les oiseaux et la clôture sera adaptée pour laisser passer la petite faune.

Une noue paysagère s'implante au pied du talus reprenant la différence de niveau entre la zone verte et le site du dépôt. Le trop-plein de la noue est connecté au réseau d'égouttage de la rue des Jardin Potagers. Lors de l'éventuelle extension de la zone de voies, en 2040, la noue pourra être « déplacée » le long de la nouvelle limite du site du dépôt.

La gestion des eaux pluviales

Un système de gestion des eaux de pluie des toitures, composé d'une citerne de récupération et un bassin d'orage, a été développé et intégré dans le dépôt Haren. Ils sont situés dans le sous-sol et sont reliées aux noues à l'extérieur du bâtiment. Au Sud-Est, la noue en béton a une capacité de 1040 m³ et une noue végétalisée de 200m³ est située au Sud-Ouest.

2.11.3. Chapitre Arbres

Entrée du site

La zone d'accès et le parking sont agrémentés d'arbres d'alignement dans la même structure et du même gabarit que ceux du parking existant. Il s'agit d'Acer Campestre.

Les places de parking, en béton engazonné, sont bordées d'un mélange de graminées et de vivaces.

Ce même mélange, agrémenté de petits arbres et d'arbustes (Cornus Florida et Betula Nigra) encadre l'escalier menant à l'entrée du bâtiment administratif. On le trouve en effet sur la bute.

La clôture et le mur anti-bruit sont recouvert en partie par des plantes grimpantes (Parthenocissus tricuspidata et Hedera helix).

La zone verte le long de la rue du Biplan

Op de grens tussen de groene zone en de site van de stelplaats, bevindt zich een landschappelijk drasland. Deze gracht is beplant met waterplanten (er is permanent een beetje water aanwezig) en is eveneens bedoeld als bufferbekken voor afstromend water uit de externe ruimtes van de site van de stelplaats. Een overloop is aangesloten op de riolering van de Moestuinstraat.

Langs de Tweedekkerstraat neemt de omheining van de stelplaats de vorm van een groene muur aan, die net achter het drasland is geplaatst. Deze muur dient eveneens als geluidsscherm om de woningen te beschermen tegen de geluidshinder van de metro.

De groene zone langs de bus- en metrotoegang

De groene zone tussen de stelplaats en de toegang tot de stelplaats van de bus en de metro is niet toegankelijk voor het publiek. Verder is deze zone tijdelijk ingericht daar er een uitbreiding van de metrolijnen voorzien is tegen 2040.

Het kenmerkende reliëf blijft behouden. Om de biodiversiteit te bevorderen, zal een bos worden aangelegd met hoog- en laagstammige bomen, alsook kleine bosjes met jonge planten/bomen. In de bomen worden vogelnestkastjes opgehangen en de omheining zal worden aangepast zodat kleine fauna door kan.

Aan de voet van het talud vindt men een landschappelijk drasland dat het niveauverschil opvangt tussen de groene zone en de site van de stelplaats. De overloop van de gracht is aangesloten op het rioolstelsel van de Moestuinstraat. Bij een eventuele uitbreiding van de spoorzone in 2040, kan het drasland « verplaatst » worden langsheen de nieuwe grens van de site van de stelplaats.

Beheer van regenwater

Er is een regenwaterbeheersysteem voor het dak, bestaande uit een terugwinningstank en een regenwaterbassin, ontwikkeld en geïntegreerd in het depot in Haren. Ze bevinden ondergronds en zijn verbonden met de sloten buiten het gebouw. In het zuidoosten heeft de betonnen greppel een inhoud van 1040m³ en in het zuidwesten bevindt zich een begroeide greppel van 200m³.

2.11.3. Hoofdstuk Bomen

Ingang tot de site

De toegangszone en de parking zijn verfraaid met laanbomen met dezelfde structuur en dezelfde omvang als de bomen op de bestaande parking. Het zijn Acer Campestre.

De parkingplaatsen bestaan uit met gras ingezaaid beton en zijn omzoomd met grasachtige - en winterharde planten.

Dezelfde mengeling, verfraaid met kleine bomen en struiken (Cornus Florida en Betula Nigra) omringt de trap die naar het administratief gebouw leidt. Wij vinden deze mengeling terug op het heuveltje.

De omheining en het geluidsscherm zijn deels overdekt met klimplanten (Parthenocissus tricuspidata et Hedera helix).

De groene zone langs de Tweedekkerstraat

La zone d'espaces publics se compose d'une noue paysagère, plantée d'espèces aquatiques (Carex riparia, Cardamine pratensis, Juncus effusus, Lythrum salicaria) et de petits groupements de Salix purpurea le long de la clôture du dépôt.

Sur le talus, on trouve une prairie fleurie séparée du cheminement piéton par une haie (Ligustrum vulgare et Euonymus fortunei).
De l'autre côté du cheminement piéton se trouve une zone engazonnée bordée par des zones de plantations composée d'un mélange de graminées et de vivaces.

Des arbres de tailles moyenne et de haute taille sont plantés partout de la zone, on trouve notamment les espèces suivantes : Salix purpurea, Alnus Cordata, Betulus Nigra, Ulmus Hybride "Label", Salix Alba et un grand Populus Nigra.

La zone verte le long de l'accès bus et tram

La zone d'aménagement temporaire est garnie de 289 arbres hautes et basses tiges. Une densification est formée le long de la voirie pour limiter l'impact sur la forêt le jour de l'expansion du dépôt. De plus, 4482 jeunes pousses/arbres seront plantés dans une trame triangulaire pour générer des bosquets/forêts dans cette zone. Cette maille triangulaire de 1,5m est composée de Fagus syvaltica (20%), Carpinus betulus (20%), Corylus avellana (20%), Quercus petraea (10%), Sorbus aucuparia (10%), Acer pseudaplatanus (10%) et Ulmus minor (10%).

Dans la noue, on trouve un mélange de plantes aquatiques (Carex riparia, Cardamine pratensis, Juncus effusus, Lythrum salicaria) et des petits groupements de Salix purpurea.

Pour les arbres à abattre : voir tableau du relevé des arbres à abattre en annexe. La liste des arbres en situation existante se trouve dans l'annexe BMN-BIM-GIS-DS-501.

2.11.4. Chapitre Parkings pour vélos

Etant donné que le dépôt est uniquement utilisé par du personnel de la STIB, le nombre prévu de parkings pour vélos, est limité à 36 emplacements. Les vélos (20 places + 2 places cargos) pourront stationner le long de la cours Anglaise. À côté, un local sécurisé accueillera 12 vélos électriques normaux et 2 vélos électriques cargos. Des prises classiques de 230 Volt seront utilisées comme point de recharge dans ce local.

De zone met openbare ruimtes bestaat uit een landschappelijk drasland beplant met waterplanten (Carex riparia, Cardamine pratensis, Juncus effusus, Lythrum salicaria) en kleine groepjes Salix purpurea langsheen de omheining van de stelplaats.

Op het talud vinden wij een bloemenrijke weide terug die van de voetgangersroute gescheiden wordt door een haag (Ligustrum vulgare en Euonymus fortunei).
Aan de andere kant van de voetgangersroute bevindt zich een ingezaaide zone omzoomd door beplante zones bestaande uit een mengeling van grasachtige en winterharde planten.

Overal in de zone worden middelhoge en hoge bomen geplant. Wij vinden er o.a. volgende soorten terug : Salix purpurea, Alnus Cordata, Betulus Nigra, Ulmus Hybride "Label", Salix Alba en een grote Populus Nigra.

De groene zone langs de toegang van de bus en de tram

De tijdelijke ontwikkelingszone is beplant met 287 hoog- en laagstammige bomen. Langsheen de weg wordt de groene aanplanting verdicht om het bos van negatieve effecten te vrijwaren de dag waarop stelplaats zal worden uitgebreid. Bovendien zullen 4482 jonge planten/bomen worden geplant in een driehoekig raster om bosjes/bossen te creëren in deze zone. Deze driehoekige maas van 1,5 m bestaat uit Fagus syvaltica (20%), Carpinus betulus (20%), Corylus avellana (20%), Quercus petraea (10%), Sorbus aucuparia (10%), Acer pseudaplatanus (10%) en Ulmus minor (10%)

In het drasland vinden wij een aantal waterplanten terug (Carex riparia, Cardamine pratensis, Juncus effusus, Lythrum salicaria) en kleine groepjes Salix purpurea.

Voor de te kappen bomen : zie overzicht van de te kappen bomen in bijlage. De lijst van bomen in bestaande toestand is te vinden in bijlage BMN-BIM-GIS-DS-501.

2.11.4. Hoofdstuk Fietsenstallingen

Aangezien de stelplaats enkel gebruikt wordt door het personeel van de MIVB wordt hier een beperkt aantal fietsenstallingen voorzien, nl. 36 plaatsen. De fietsen (20 plaatsen + 2 bakfietsplaatsen) zullen langs de lichtkoker kunnen parkeren. Daarnaast is er een beveiligde ruimte voor 12 gewone elektrische fietsen en 2 elektrische bakfietsen. In deze ruimte zullen conventionele 230 Volt-stopcontacten als oplaadpunten worden gebruikt.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.11.5. Chapitre Intégration quartier

Contexte

Le dépôt Haren est l'un des deux nouveaux dépôts de métro qui seront créés afin de compléter le réseau existant. Il se situe dans la commune de Haren, en deuxième couronne de Bruxelles (voir carte Localisation du dépôt).

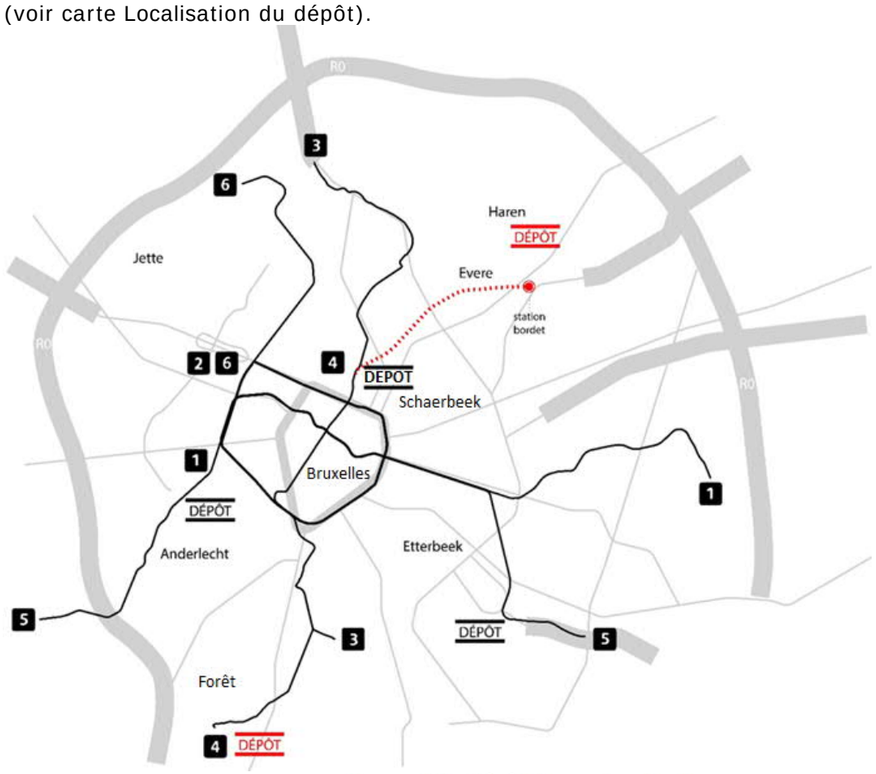


Figure 179- Dépôt Haren, localisation

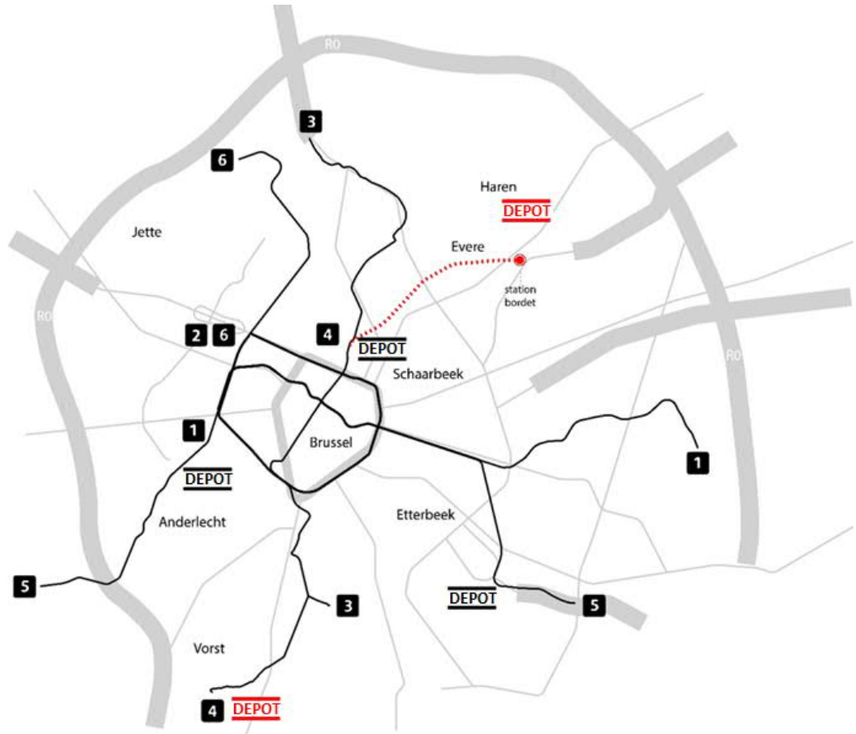
Les dépôts de trams et de bus se trouvent juste à côté du nouveau dépôt de métro : c'est donc un point de rencontre entre les flux de transport en commun (voir Figure 181 Flux de transports en commun).

L'îlot dans lequel s'implante le nouveau dépôt se situe à la limite entre deux structures urbaines, celle des industries urbaines et des équipements collectifs, dont il fait partie, et celle des habitations et des espaces verts (voir Figure 128 Structures urbaines).

2.11.5. Hoofdstuk Wijkintegratie

Context

De stelplaats van Haren is een van de twee nieuwe stelplaatsen die gebouwd zullen worden om het bestaande netwerk te vervolledigen. De stelplaats bevindt zich in de gemeente Haren als tweede kring rond Brussel (zie Liggingsplan van de stelplaats).



Figuur 179 – Stelplaats Haren, ligging

De tram- en busstelplaatsen bevinden zich net naast de nieuwe metrostelplaats : het is dus een ontmoetingspunt tussen de transportstromen van het openbaar vervoer (zie Figuur 181 Transportstroom Openbaar vervoer).

Het gebied waarin de nieuwe stelplaats komt te liggen, bevindt zich aan de grens tussen twee stedelijke structuren, nl. deze van de stedelijke industrieën en collectieve uitrustingen waartoe ook de stelplaats behoort en deze van de woningen en groene ruimtes (zie Figuur 128 Stedelijke structuren).

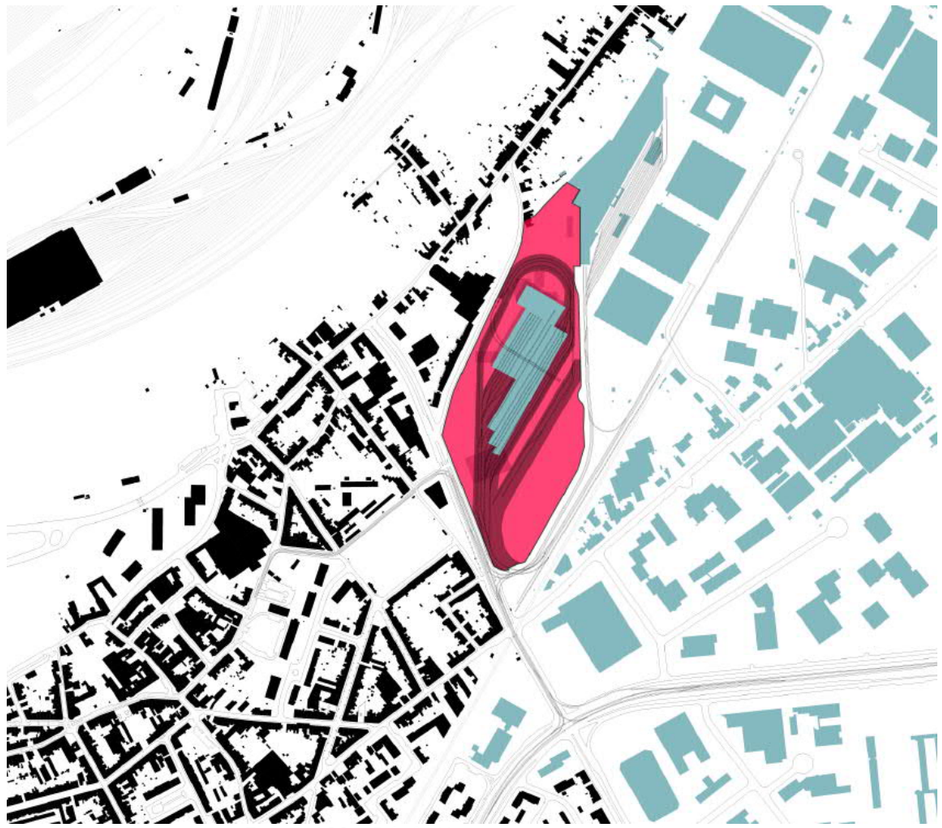
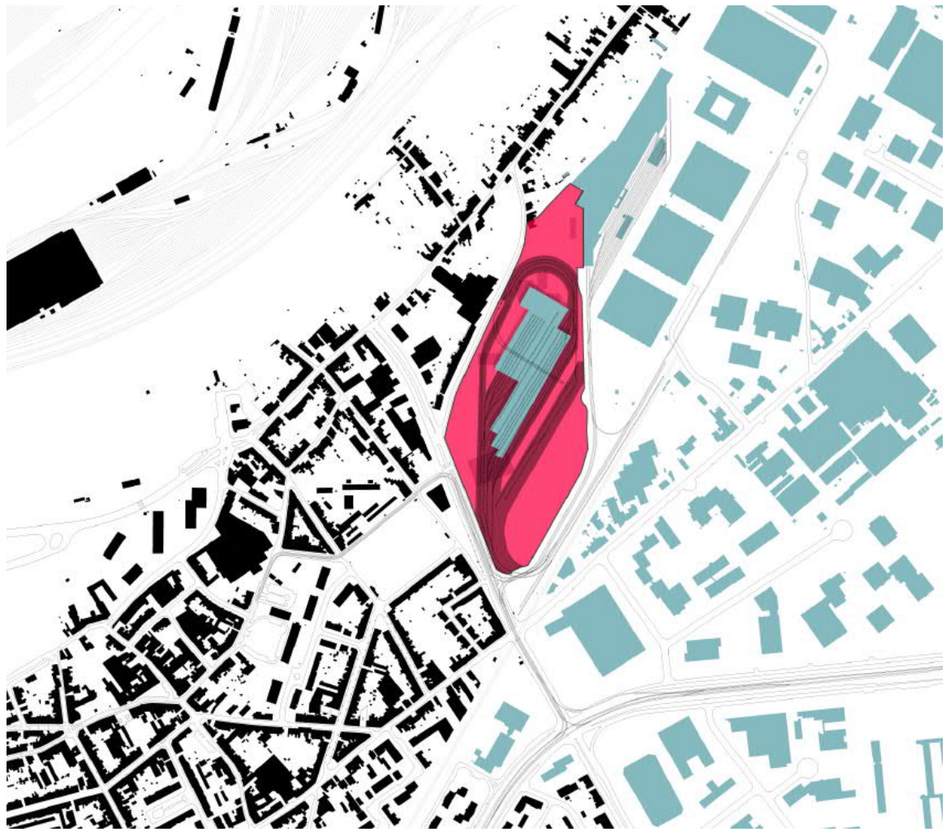


Figure 180 - Dépôt Haren, structures urbaines

Figure 180 - Dépôt Haren, structures urbaines



Figuur 180 – Stelplaats Haren, stedelijke structuren

Figuur 180 – Stelplaats Haren, stedelijke structuren

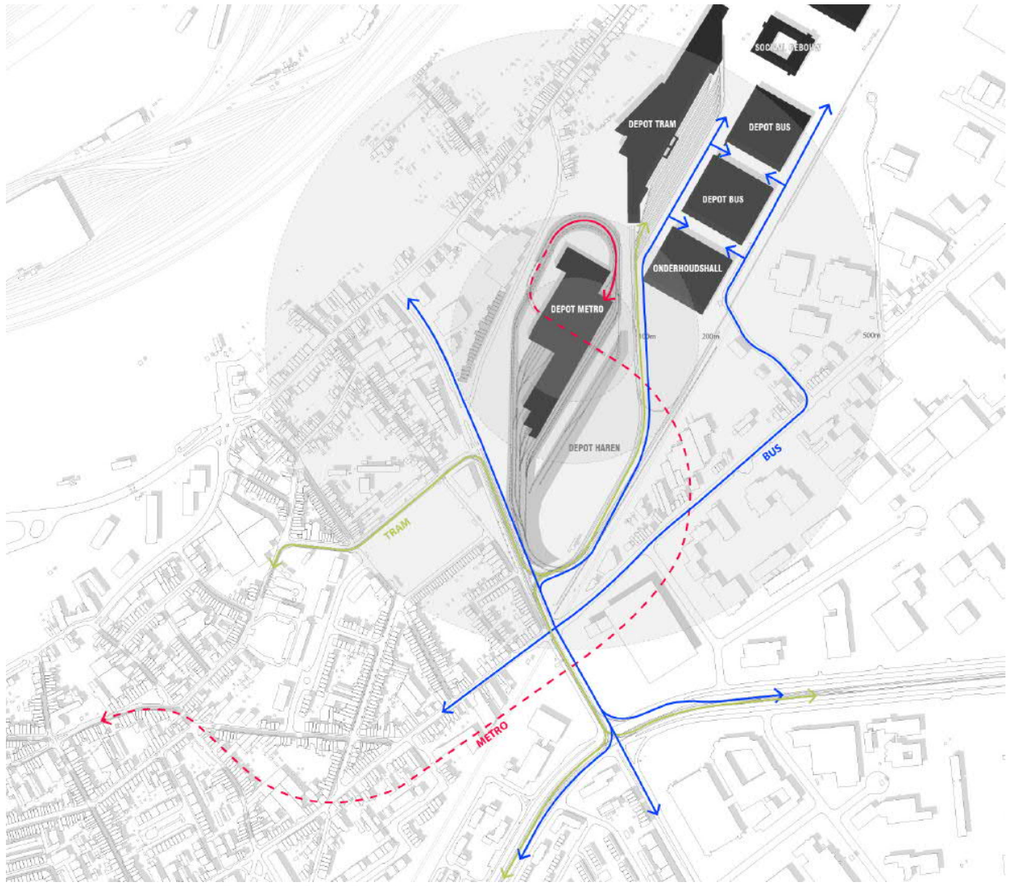
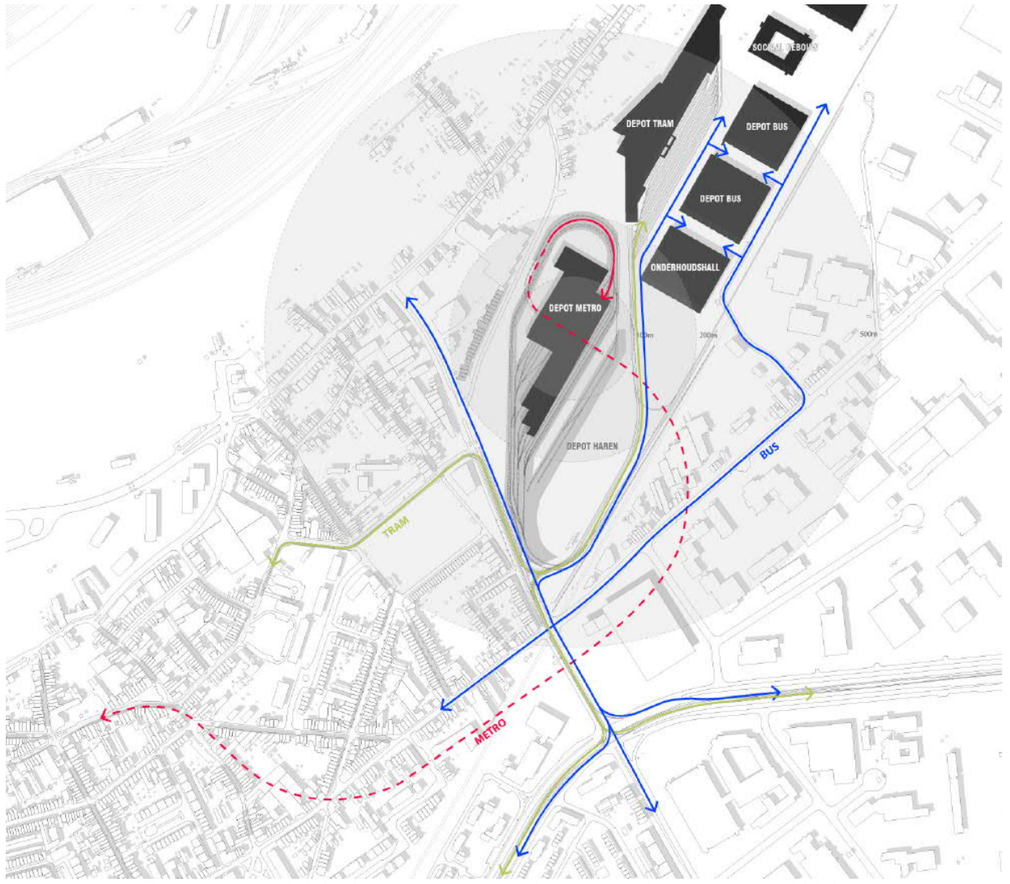


Figure 181 - Dépôt Haren, flux de transports en commun

Il est bordé par des voiries de différents statuts :

- la rue du Biplan (une voirie locale);
- Houtweg (une voirie de transit);
- la voirie d'accès privée au dépôt des trams et des bus.



Figuur 181 – Stelplaats Haren, vervoerstroom openbare vervoermiddelen

De stelplaats in omringd door wegen met verschillend statuut :

- de Tweedekkerstraat (een lokale weg);
- de Houtweg (een weg voor doorgaand verkeer);
- de privéweg naar de tram- en busstelplaatsen.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

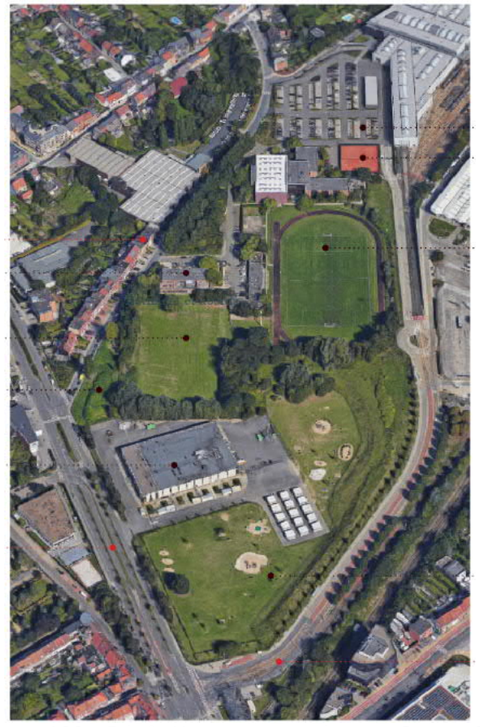


Figure 182 - Dépôt Haren, photo aérienne Google 3D

Cet îlot est actuellement affecté à des activités de natures différentes (voir Photo aérienne Google 3D). On y trouve notamment :

- des bâtiments et leurs abords;
- un talus en remblais;
- une plaine de jeux privative;
- un terrain de football privatif;
- un terrain de tennis privatif;
- un parking arboré;
- …

Flux

L'accès principal au dépôt se fait par la rue du Biplan. Les voitures et les vélos accèdent à un parking situé en face de l'entrée du bâtiment administratif et les camions, en contournant ce parking, accèdent à l'entrée de l'atelier du dépôt.

Un deuxième accès est prévu pour les camions (ainsi que pour les pompiers) à partir du parking du dépôt de tram et de bus. Celui-ci donne un accès direct à la zone de déchargement de l'atelier infrastructure.

Les piétons ont également accès depuis la rue du Biplan vers l'entrée du bâtiment administratif. Une liaison piétonne directe est prévue entre le dépôt de trams et de bus et le dépôt de métro.

Figuur 182 – Stelplaats Haren, Google 3D luchtfoto

Dit gebied is momenteel gereserveerd voor activiteiten van een andere aard (zie 3D luchtfoto van Google). Wij vinden hier o.a. :

- gebouwen en hun omgeving;
- een talud in afgegraven grond;
- een privé speelplein;
- een privé voetbalveld;
- een privé tennisveld;
- een parking met bomen;
- …

Verkeersstromen

De hoofdingang naar de stelplaats gebeurt via de Tweedekkerstraat. De auto's en fietsen hebben toegang tot de parking die zich rechtover de ingang van het administratief gebouw bevindt en de vrachtwagens moeten om deze parking heen om tot aan de ingang van de werkplaats van de stelplaats te geraken.

Er is een tweede toegang voor vrachtwagens voorzien (alsook voor de brandweer) vanuit de parking van de stelplaats voor tram en bus. Deze toegang verschaft een rechtstreekse verbinding met de loszone van de werkplaats infrastructuur.

Vanuit de Tweedekkerstraat hebben de voetgangers eveneens rechtstreeks toegang tot het administratief gebouw. Tussen de tram- en busstelpaats en de metrostelplaats is een rechtstreekse voetgangersverbinding voorzien.

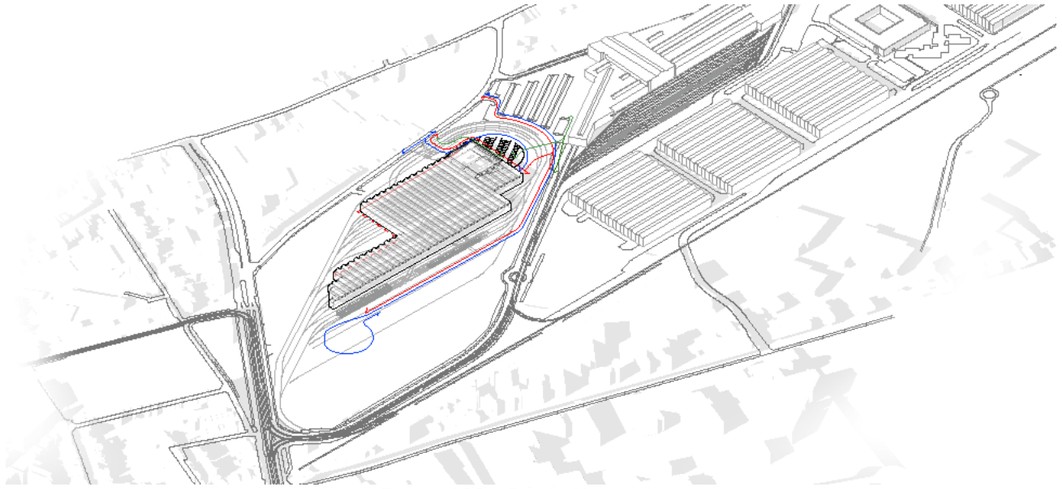
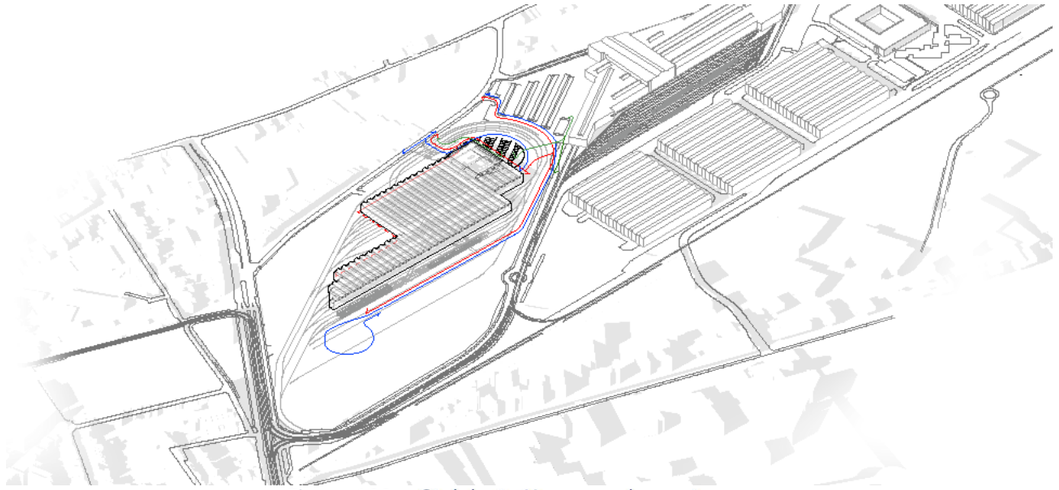


Figure 183 - Dépôt Haren, flux



Figuur 183 – *Stelplaats Haren, verkeersstromen*

Espaces verts

Les espaces extérieurs du dépôt sont verdurisés là où c'est possible. Les plantations sont plus "structurées" à l'entrée du dépôt et de plus en plus "naturelles" lorsqu'on s'éloigne de l'entrée.

Les bassins de tamponnage des eaux de surfaces se situent à l'interface entre les zones vertes (qui présentent un certain relief) et les zones minéralisées du dépôt (situées en contrebas), et ils prennent la forme de deux noues paysagères.

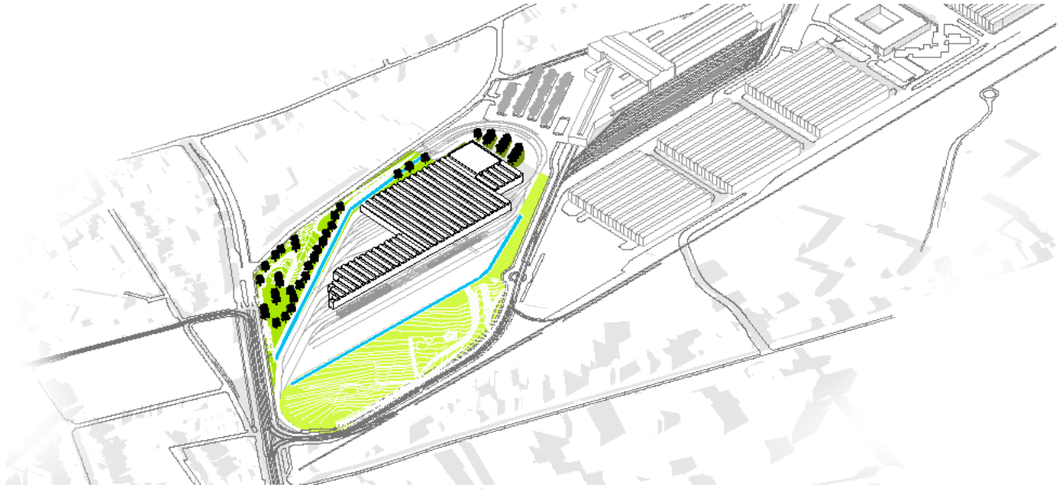
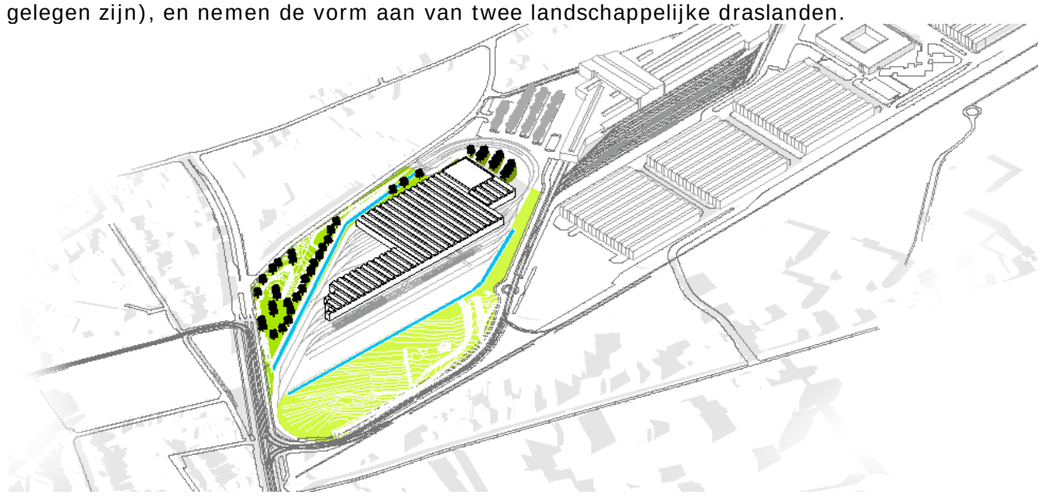


Figure 184 - Dépôt Haren, espaces verts

Groene ruimtes

De buitenzones van de stelplaats zijn, overal waar mogelijk, van groen voorzien. Aan de ingang van de stelplaats is de beplanting eerder « gestructureerd » terwijl deze een meer « natuurlijk » vorm aanneemt naarmate men zich van de ingang verwijdert.

De bufferbekkens van de oppervlaktewateren bevinden zich op de grens tussen de groene zones (die een zeker reliëf vertonen) en de gemineraliseerde zones van de stelplaats (die lager gelegen zijn), en nemen de vorm aan van twee landschappelijke draslanden.



Figuur 184 – Stelplaats Haren, groene ruimtes

Matérialisation de la clôture

Plaatsen van de omheining

La clôture qui protège le dépôt de toute intrusion revêt différents aspects selon sa localisation. Il s'agit principalement d'une clôture en treillis métallique de 4 m de haut dont la partie Sud est temporaire.

Face aux habitations de la rue du Biplan, un mur vert de 4 m de haut fait office de clôture et de mur anti-bruit.

Le long des zones vertes, la clôture est longée par la noue paysagère qui crée un avant plan planté tout en renforçant son rôle anti-intrusions.

La zone verte le long de l'accès bus et tram est rendu inaccessible au public au moyen d'une clôture.

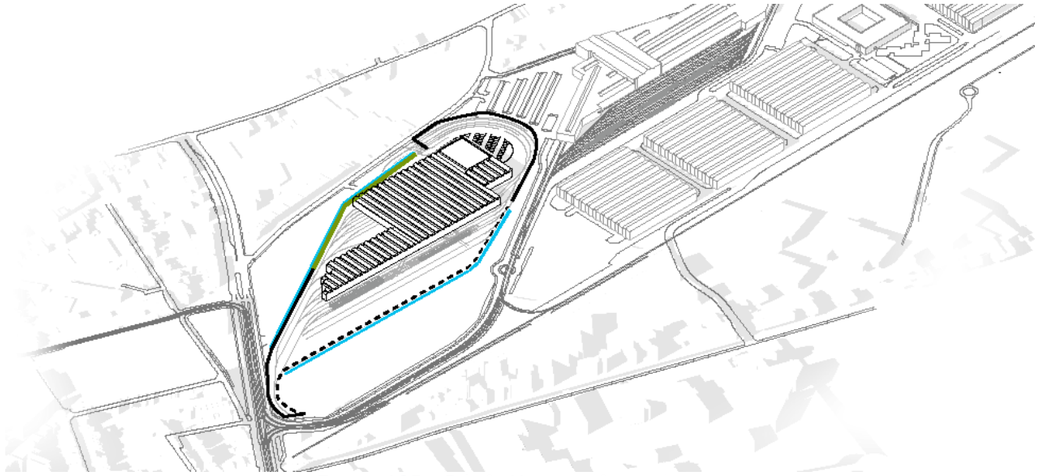


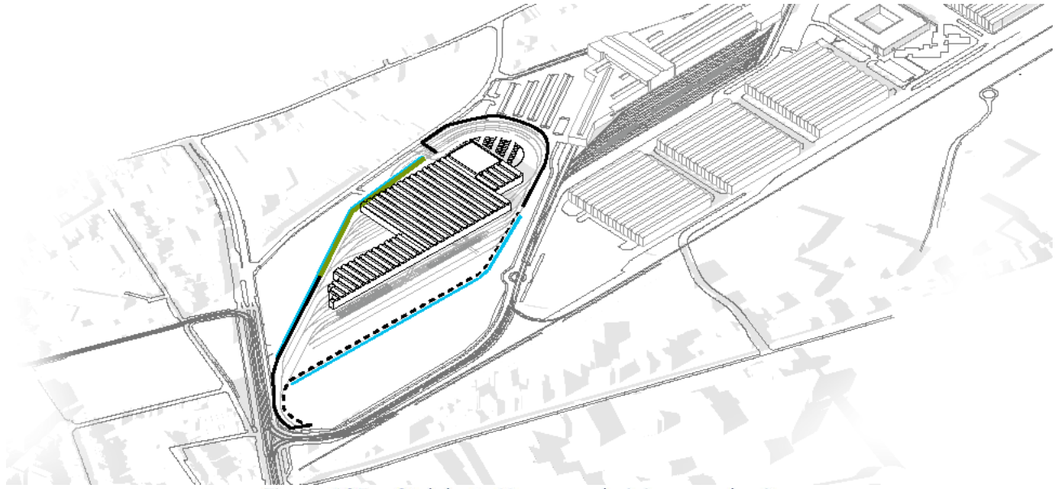
Figure 185 - Dépôt Haren, clôture du site

De omheining die de stelplaats tegen elke indringing moet beschermen, neemt verschillende aspecten aan naargelang de ligging. Het gaat hoofdzakelijk om een 4m hoog hek met metalen gaasafrastering waarvan het zuidelijk gedeelte tijdelijk is.

Tegenover de woningen van de Tweedekkerstraat vindt men een 4m hoge muur terug die dienst doet als omheining en geluidsscherm.

Langs de groene zones wordt de omheining omgeven door landschappelijk drasland dat een beplante voorzone creëert en zodoende de anti-indringingsrol versterkt.

De groene zone langs de bus- en tramtoegang wordt ontoegankelijk gemaakt voor het publiek door een omheining.



Figuur 185 – Stelplaats Haren, omheining van de site

2.11.6. Chapitre Concept architectural

Implantation du volume bâti et des accès

Le développement du dépôt part d'une approche énergétique et durable. Afin d'arriver à un environnement de travail qualitatif, tous les paramètres qui y ont un impact doivent être traités : fonction, orientation, énergie, budget, lumière, acoustique, évolution future, accessibilité, confort en été, gestion de l'eau et choix de matériaux durables.

Par une approche optimale de fonctionnement du bâtiment, un choix de matériaux correct et la création de transparence à l'intérieur comme aux alentours, le site Haren est « relooké » vers des formes architecturales spécifiques pour un bâtiment industriel, plus particulièrement un dépôt.

Le bâtiment administratif et la partie atelier sont reconnaissables par des choix spécifiques, entre autres les matériaux et la transparence visuelle. Beaucoup d'attention a été prêtée au contrôle d'accès et la gestion fluide des utilisateurs.

2.11.6. Hoofdstuk Architectonisch concept

Inplanting van het gebouwde volume en de toegangen

De uitwerking van de stelplaats wordt benaderd vanuit een energetisch en duurzaam standpunt. Om tot een kwalitatieve werkomgeving te komen, moeten alle parameters bekeken worden die hier een invloed op uitoefenen: functie, oriëntatie, energie, budget, licht, akoestiek, toekomstige evolutie, toegankelijkheid, comfort in de zomer, waterbeheer en keuze van duurzame materialen.

Door een optimale werkingsaanpak van het gebouw, een correcte materiaalkeuze en door transparantie te creëren zowel binnenin als rondom het gebouw, krijgt de zone Haren een « make-over » waarbij specifieke architectonische vormen voor een industrieel gebouw en in het bijzonder een stelplaats, worden aangebracht.

Het administratief gebouw en het gedeelte van de werkplaats zijn herkenbaar door de specifieke keuzes van o.a. de materialen en de visuele transparantie. Er werd veel aandacht besteed aan de toegangscontrole en aan de vlotte doorstroming van de gebruikers.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

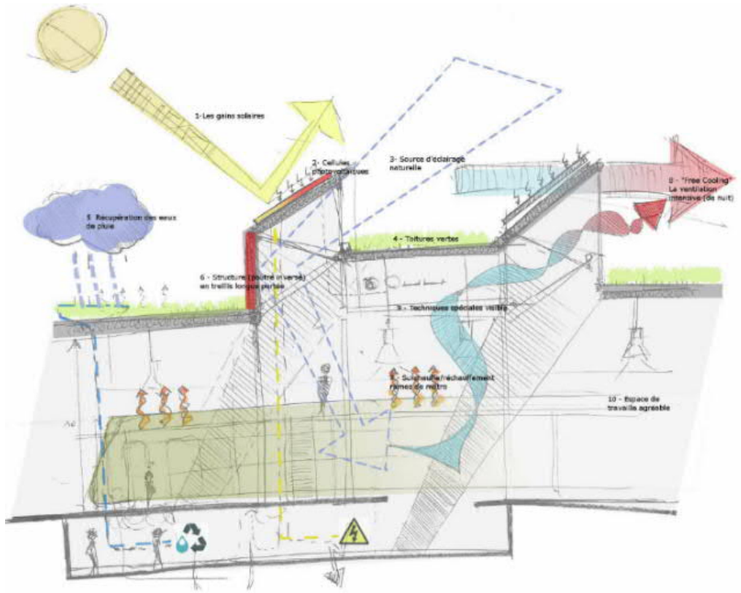
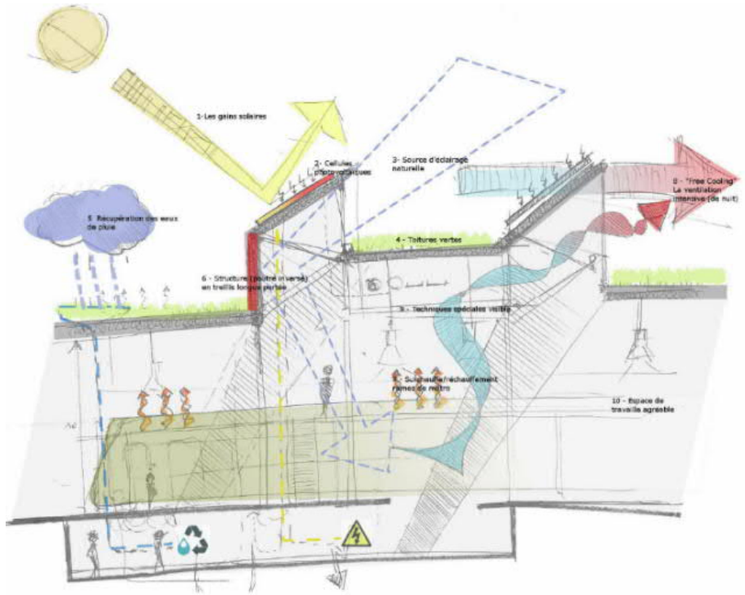


Figure 186 - Dépôt Haren, croquis de durabilité



Figuur 186 – Stelplaats Haren, duurzaamheidsschets

Figure 187 - Dépôt Haren, visualisation 3D, vue d'ensemble du site

Figuur 187 – Stelplaats Haren, 3D weergave, algemeen overzicht van de site

Bâtiment administratif

Le bâtiment administratif se caractérise par une façade translucide à haute performance, composée de panneaux complètement transparents ou opaques. L'objectif est de créer un bâtiment qui soit esthétiquement plaisant et qui contribue au contrôle social de nuit comme de jour (occupation 24h/24) à proximité et sur le site. La façade translucide en verre avec une base en béton architecturale se reflète partiellement dans la façade de l'atelier de manière à créer un ensemble esthétique cohérent.

Fonctionnement interne

Le bâtiment administratif contient 3 étages dont 1 sous-sol avec vide technique. Ce niveau sous-terrain, comprenant également des locaux techniques, est en contact direct avec les fosses. De larges halls sont prévus pour la circulation et la livraison des matériaux, palettes ou clarks, chemins de câbles et conduites.

Pour la livraison des transformateurs électriques de la sous-station, une cour anglaise est prévue, qui sert en même temps de sortie de secours pour le sous-sol.
L'entrée du bâtiment, située à un niveau plus élevé (2,05 m) (+39,55) par rapport au parking (+37,50), est pourvue d'un escalier et d'une pente pour l'accessibilité PMR ainsi que pour la connexion avec la passerelle pour piétons. A l'entrée du bâtiment, il y a un puits avec un auvent.

Par cette entrée principale, les membres du personnel, ouvriers, fournisseurs et visiteurs entrent dans l'atrium, un grand espace couvert avec un premier contact visuel de l'atelier. L'espace est pourvu d'une réception et d'un contrôle d'accès.

En raison des dimensions du bâtiment administratif, 30m sur 45m, un patio s'impose afin d'emmener assez de lumière du jour dans le cœur du bâtiment. Aux alentours de ce patio, des bureaux, des salles de réunion (et des locaux pour le personnel) sont implantés. Voir figures 188 et 189).

Plus loin, des locaux techniques sont prévus. La conformité des locaux au Référentiel des locaux Techniques STIB a été réalisée afin de garantir le respect des exigences du futur exploitant. Les bureaux principaux se trouvent à côté de l'atelier permettant le contrôle visuel et le contact direct des activités de l'atelier. Grâce à l'implantation de murs vitrés aux bureaux et halls, la transparence voulue est renforcée.

Administratief gebouw

Het administratief gebouw kenmerkt zich door een doorschijnende gevel van hoogwaardige kwaliteit, samengesteld uit doorzichtige en ondoorzichtige panelen. Het doel is een gebouw te creëren met een aangename esthetiek dat zowel 's nachts als overdag (24u/24 bezetting) bijdraagt tot de sociale controle op en rond de site. De glazen gevel met architectonisch betonnen sokkel vinden we gedeeltelijk terug in de gevel van de werkplaats zodat er een coherent esthetisch geheel ontstaat**.**

Interne werking

Het administratief gebouw bestaat uit 3 verdiepingen waarvan 1 kelderverdieping met een technische lege ruimte. Dit ondergronds niveau omvat eveneens de technische lokalen en is rechtstreeks verbonden met de sleuven. Er zijn brede hallen voorzien voor een vlotte circulatie en het aanvoeren van materiaal, transpaletten of clarks, kabelbanen en leidingen.

Voor de levering van de elektrische transformatoren voor het onderstation, wordt een lichtschacht voorzien die ook dienst doet als nooduitgang voor de kelder.
De ingang van het gebouw bevindt zich op een hoger niveau +2,05 m (+39,55) t.o.v. de parking (+37,50) en is uitgerust met een trap en een helling die toegankelijk is voor personen met een beperkte mobiliteit. Deze verhoogde inkom maakt ook de verbinding met de voetgangersbrug. Aan de ingang van het gebouw is een sas met luifel.

Via deze hoofdingang komen de personeelsleden, arbeiders, leveranciers en bezoekers terecht in een atrium, een grote overdekte ruimte waar een eerste visueel contact gelegd wordt met de werkplaats. De werkplaats is uitgerust met een receptie en een toegangscontrole.

Omwille van de afmetingen van het administratief gebouw (30m op 45m), dringt een patio zich op teneinde voldoende daglicht binnen te laten in het hart van het gebouw. Rond deze patio worden er kantoren, vergaderzalen (en lokalen voor personeel) ingericht. Zie figuren 188 en 189).

Verderop bevinden zich de technische lokalen. De lokalen werden in overeenstemming gebracht met de Referentiegids voor technische lokalen van de MIVB om te garanderen dat ze voldoen aan de eisen van de toekomstige exploitant. De belangrijkste kantoren bevinden zich naast de werkplaats zodat rechtstreekse visuele controle mogelijk is van de activiteiten in de werkplaats. De doorzichtigheid wordt nog versterkt door de glazen wanden aan de kantoren en de hallen.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

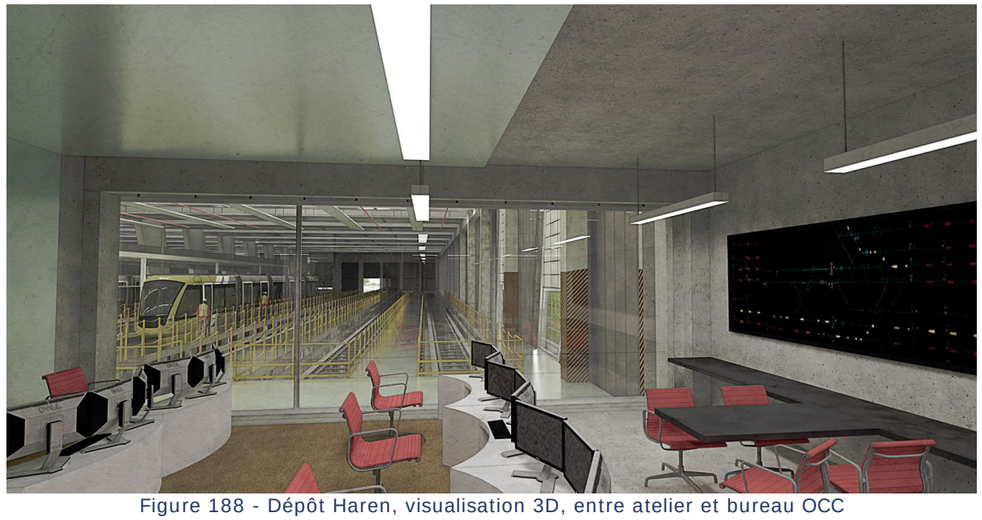


Figure 188 - Dépôt Haren, visualisation 3D, entre atelier et bureau OCC

En créant de la transparence et des espaces ouverts, la lisibilité dans le bâtiment et l'organisation générale est améliorée, afin d'obtenir un ensemble clair.

Deux courants de circulation séparés partent de l'entrée : la circulation vers les bureaux et la circulation vers et venant de l'atelier. L'entrée canalise les circulations principales et filtre les différentes circulations d'utilisateurs.

Figure 189 - Dépôt Haren, visualisation 3D, réfectoire et vue sur la terrasse

Les fonctions communes se trouvent à l'étage, entre autres le réfectoire avec cafétéria et kitchenette. Ils forment un espace repos, d'accès facile, offrant à la fois le calme nécessaire pour le personnel du dépôt. Une terrasse est prévue au réfectoire communiquant avec le patio.

Figuur 188 – Stelplaats Haren, 3D weergave, tussen werkplaats en OCC-kantoor

De transparantie en open ruimtes verbeteren de leesbaarheid van het gebouw alsook de algemene organisatie ervan. Zo wordt een helder geheel gecreëerd.

Vanuit de ingang vetrekken twee afzonderlijke circulatiestromen, nl. een naar de kantoren en een van en naar de werkplaats. De ingang stuurt de voornaamste circulaties aan en filtert de verschillende gebruikersstromen.

Figuur 189 – Stelplaats Haren, 3D weergave, refter en zicht op het terras

De gemeenschappelijke functies bevinden zich bovenaan, o.a. de refter met een cafetaria en kitchenette. Ze vormen een rustplaats die gemakkelijke toegankelijk is en de nodige rust verschaft aan het personeel van de werkplaats. Aan de refter is een terras voorzien dat in contact staat met de patio.

Figure 190 - Dépôt Haren, visualisation 3D, terrasse et patio extérieurs

Figuur 190 – Stelplaats Haren, 3D weergave, buitenterras en -patio

Bâtiment Atelier

L'atelier est divisé en plusieurs zones. À l'entrée se trouve la zone de chargement et de déchargement, une zone container et remisage pour clarcks.

Werkplaats

De werkplaats is opgedeeld in verschillende zones. Aan de ingang bevindt zich de laad- en loszone, een containerzone en een parkeerzone voor de clarks.

Figure 191 - Dépôt Haren, visualisation 3D, coupe atelier avec voies sur fosses

Figuur 191 – Stelplaats Haren, 3D weergave, doorsnede werkplaats met werksporen

A l'ouest dans l'atelier, se trouve les voies en fosse et les voies de dépoussiérage et dégraissage avec l'accès à la toiture des rames. Cette zone est séparée physiquement des voies tour en fosse et du stand de levage qui se situent dans le prolongement de l'entrée. À l'est de cette zone, dans un espace isolé par un voile continu, se trouve les voies de remisage, de stockage et le métro-wash automatique.

Dans le sous-sol, il y a des parties techniques spécifiques ainsi que les différents accès par tunnel (personnel technique) à la partie automatisée du dépôt et aux quais à l'extérieur du bâtiment.

Figure 192 - Dépôt Haren, visualisation 3D, vue sur l'administration depuis l'atelier

Figure 193 - Dépôt Haren, visualisation 3D, vue des fosses, la façade de l'administration depuis l'atelier

In de werkplaats bevinden zich ten westen de werksporen en de ontstoffings- en ontvettingssporen met toegang tot het dak van het metrostel. Deze zone is fysisch gescheiden van de draaibank en de hefstand, die zich in het verlengde van de ingang bevinden. Ten oosten van deze zone, in een ruimte afgescheiden door een doorlopende wand, bevinden zich een opslagzone en een automatische metro-wash.

Op de kelderverdieping vinden wij specifieke technische delen terug alsook de verschillende toegangen via tunnel (voor technisch personeel) naar het geautomatiseerde deel van de stelplaats en de perrons buiten het gebouw.

Figuur 192 – Stelplaats Haren, 3D weergave, zicht op de administratie vanuit de werkplaats

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Figuur 193 – Stelplaats Haren, 3D weergave, zicht op de putten, gevel administratie vanuit de werkplaats

Zone atelier infrastructure

L'atelier infrastructure, aussi appelé la zone train-travaux, se situe au sud à l'extérieur du bâtiment remisage. C'est sur cette aire que seront préparés (chargés et déchargés) les trains travaux. Une grue à portique est située dans cette zone pour faciliter les déplacements d'équipements. Cette zone logistique est constituée de 2 voies de trains de travaux à l'air libre, chacune disposant de 2 positions. Elles servent au remisage et au chargement des trains de travaux. Ces trains sont utilisés pour des travaux sur la ligne hors période d'exploitation commerciale.

L'atelier infrastructure est équipé :

- de quatre positions train travaux ;
- d'un bureau infrastructure ;
- d'une zone de circulation pour les camions ;
- d'une zone de voie noyée pour permettre aux camions de manœuvrer au-dessus des voies ;
- de zones de stockage (bobines, rails, déchets) ;
- de zone de parking couverts pour deux camionnettes et deux clarks, y compris les bornes de chargement ;
- d'une grue à portique de 16 T ;
- d'une cuve à mazout de 3000 l ;
- d'une clôture tout autour de la zone pour la séparer de la zone automatique.

Bâtiment bureau infrastructure

Un bureau infrastructure s'est ajouté depuis la dernière version des plans. Il se situe entre l'entreposage des bobines des câbles, des rails et l'entrepôt couvert. La connexion facile entre le bureau infrastructure et le dépôt s'effectue par l'escalier des quais extérieures.

Le bâtiment est composé de conteneurs modulables type chantier, qui peuvent être recyclés.
Le bâtiment est composé de 2 étages.

- Le rez-de-chaussée avec un petit atelier de 16m² net. Ce rez-de-chaussée surélevé est accessible par un petit escalier extérieur. Pour l'acheminement des matériaux une pente est prévue.
- L'étage (+1) : un bureau pour 3 personnes, un réfectoire, des vestiaires et sanitaires (toilettes et douches) pour hommes et femmes (équivalent à 16 personnes).

Le nombre d'agents est composés de 16 personnes (8 femmes et 8 hommes).
L'étage est accessible par un escalier extérieur sur la face latérale du bâtiment.
Le bureau a une vue sur les zones 6-7 (stockage bobines à câbles et rails).

La toiture du bâtiment

L'atelier est principalement caractérisé par l'application de toitures shed avec une continuation dans les façades latérales à forme particulière. Vu l'orientation nord-sud du bâtiment, il a été opté pour ce type de toiture afin de pouvoir répondre à plusieurs défis.

Les éléments de la toiture ne font pas uniquement fonction en tant qu'élément de structure à grande portée, par laquelle un environnement intérieur sans colonnes et par conséquent très flexible existe.
Ils font également fonction de source de luminosité naturelle pour l'atelier et contribuent à l'identité architectonique du bâtiment.

Zone werkplaats infrastructuur

De werkplaats infrastructuur, ook zone van de werktreinen genoemd, bevindt zich ten zuiden buiten het gebouw stelplaats. Het is op deze plaats dat men de werktreinen voorbereidt (laden en lossen). In deze zone bevinden zich een portaalkraan om de verplaatsingen van de uitrustingen te vergemakkelijken. Deze logistieke zone bestaat uit 2 werktreinsporen in open lucht, elk met 2 standplaatsen. Zij worden gebruikt voor het stallen en laden van werktreinen. Deze treinen worden gebruikt voor werkzaamheden op de lijn buiten de commerciële exploitatieperiode.

De werkplaats voor infrastructuur is uitgerust met :

- vier werktrein posities
- een infrastructuur kantoor
- een circulatiezone voor vrachtwagens;
- een verzonken spoor om vrachtwagens over de sporen te laten manoeuvreren;
- opslagplaatsen (haspels, rails, afval);
- overdekte parkeerplaatsen voor twee bestelwagens en twee clarks, inclusief laadpalen;
- een 16 T portaalkraan;
- een olietank van 3000 l;
- een omheining rond de zone om deze af te scheiden van de automatische zone.

Gebouw kantoor infrastructuur

In de laatste versie van de plannen werd een kantoor infrastructuur toegevoegd tussen de opslag van de kabelspoelen, de sporen en de overdekte opslagplaats.
Een gemakkelijke verbinding tussen het kantoor infrastructuur en de stelplaats gebeurt via de trap van de buitenperrons.

Het gebouw bestaat uit moduleerbare containers, type werf, die recycleerbaar zijn.
Het gebouw telt 2 verdiepingen:

- Het gelijkvloers met een klein atelier met een netto-oppervlakte van 106 m².
  De verhoogde gelijkvloerse verdieping is toegankelijk via een kleine buitentrap. Voor het aanvoeren van materiaal is er een helling voorzien.
- Verdieping (+1): kantoor voor 3 personen, refter, vestiaires en sanitair (toiletten en douches) voor vrouwen en mannen (voor 16 personen).

Er zijn 16 personeelsleden (8 vrouwen en 8 mannen).
De verdieping is bereikbaar via een buitentrap aan de zijkant van het gebouw.
Het kantoor heeft zicht op de zones 6-7 (opslag kabelspoelen en sporen.)

Dak van het gebouw

De werkplaats kenmerkt zich voornamelijk door de toepassing van shed daken die verdergezet worden in de bijzondere vorm van de zijgevels. Gezien de noord-zuid oriëntatie van het gebouw, werd voor dit type dak gekozen om aan de verschillende uitdagingen te kunnen beantwoorden.

De dakelementen dienen niet alleen als structurele elementen voor de grote overspanning waardoor de binnenruimte geen kolommen behoeft en bijgevolg zeer flexibel is, maar ook als natuurlijke lichtbron voor de werkplaats.
Zij dragen bij tot de architectonische identiteit van het gebouw.

Les toitures « shed » sont orientées nord-sud avec une accession de luminosité côté nord, ce qui génère une économie de consommation d'électricité, et un toit fermé côté sud, afin d'éviter le surchauffement du dépôt.

La partie en pente (+/- 17°) du toit est propice à l'installation de panneaux photovoltaïques, générant une source importante d'électricité pour le dépôt entier. L'accès pour l'entretien du toit est assuré par une passerelle d'entretien en acier situé au-dessus des toits des hangars.

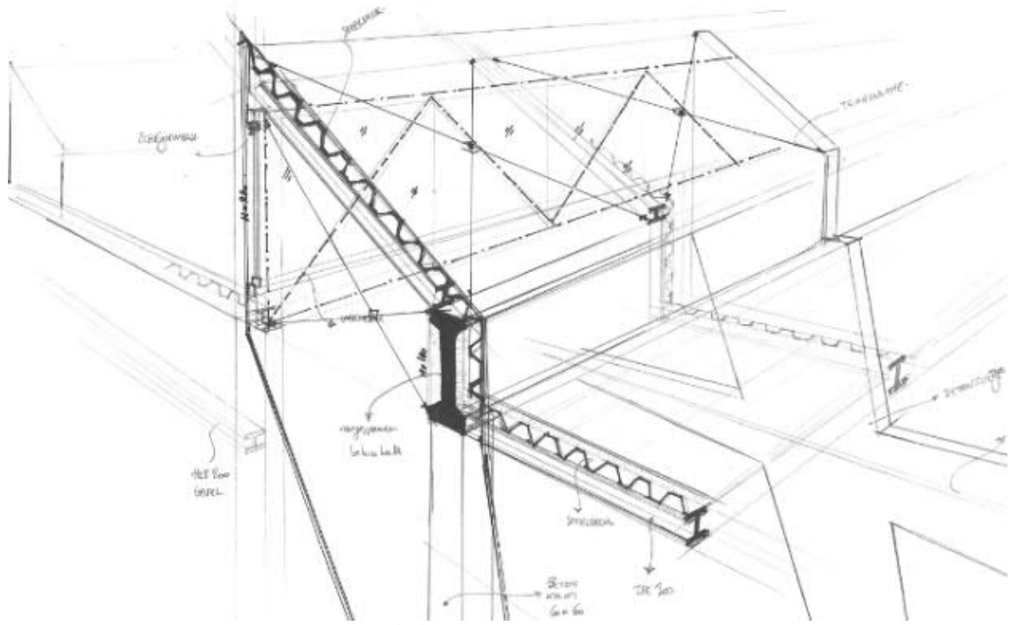


Figure 194 - Dépôt Haren, concept des toitures shed

Un système de ventilation de nuit intensif est prévu dans les toitures et une évacuation de fumée y est intégrée.

Des interventions nécessaires au niveau de l'acoustique sont prises afin d'éviter les réverbérations et le bruit ambiant.

<u>Toiture verte et panneaux photovoltaïques :</u>

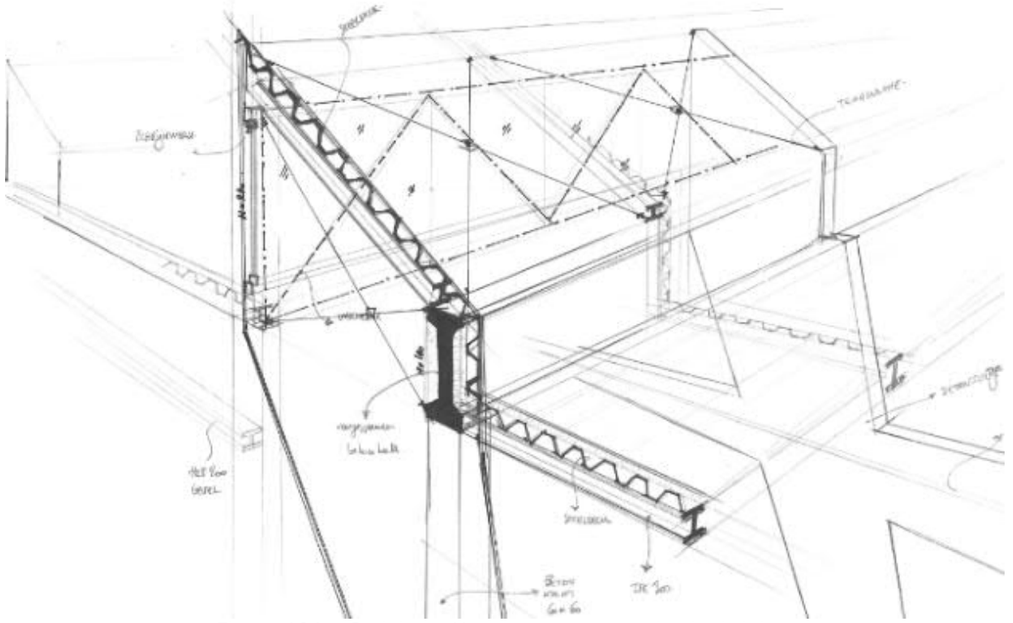
Selon les recommandations d'Etude d'incidences, il est prévu pour le :

- <u>Bâtiment administratif</u>
  - Toiture principale – toiture verte semi-intensive d'une épaisseur indicative de 20cm au-dessus de l'étanchéité sur une surface totale de 1096m² (y compris le chemin d'entretien et les goulottes de récolte d'eau).
  - Toiture terrasse au niveau réfectoire – toiture verte semi-intensive de 20m² sur une surface totale de 60m².

- <u>Atelier-remisage</u>
  - La structure de la toiture est en acier. Acrotères et édicules « shed » à surélever de 30cm.

De shed daken zijn noord-zuid georiënteerd met daglichttoetreding aan de noordkant, wat een belangrijke elektriciteitsbesparing oplevert, en een gesloten dak aan de zuidkant om oververhitting van de stelplaats te vermijden.

Het hellend vlak (+/- 17°) van het dak is geschikt voor het plaatsen van fotovoltaïsche panelen die een belangrijke bron van elektriciteit vormen voor de hele stelplaats.
Via een stalen onderhoudsloopbrug bovenop de sheddaken wordt toegang tot het dak verschaft voor het onderhoud ervan.



Figuur 194 – Stelplaats Haren, concept van de shed-daken

In de daken is intensieve nachtventilatie voorzien alsook een systeem voor rookafvoer.

Op akoestisch niveau worden de nodige maatregelen getroffen om weerkaatsing en omgevingsgeluid te vermijden.

Groendaken en fotovoltaïsche panelen

Volgens de aanbevelingen van de effectenstudie wordt voor de gebouwen het volgende voorzien:

- <u>Administratief gebouw</u>
  - Hoofddak - semi-intensief groendak met een indicatieve dikte van 20cm boven de waterdichting over een totale oppervlakte van 1096m² (inclusief onderhoudspad en wateropvanggoten).
  - Terrasdak op niveau van de refter - semi-intensief groendak van 20m² op een totale oppervlakte van 60m².

- <u>Werkplaats-stalplaats</u>
  - De dakconstructie is van staal. Kroonlijsten en sheddaken moeten 30 cm verhoogd worden.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

- Les parties plates entre les toitures « shed » sont des toitures vertes extensives, d'une épaisseur indicative de 15cm au-dessus de l'étanchéité.
- Les toitures « shed » soutiennent des panneaux photovoltaïques directement fixés (sans lestage) sur la structure métallique. Surface des panneaux photovoltaïques : +/- 2.871m².
- La surface totale de la toiture verte est de 7477m².

Sur la base de la surface de toiture disponible, comme le montre la figure ci-dessous, une estimation de la capacité de l'installation photovoltaïque potentielle a été réalisée. Cette estimation tient compte des matériaux couramment disponibles sur le marché.
Compte tenu de l'évolution rapide de la capacité des panneaux, nous pouvons considérer l'estimation faite comme la capacité minimale pouvant être placée sur les toits disponibles.

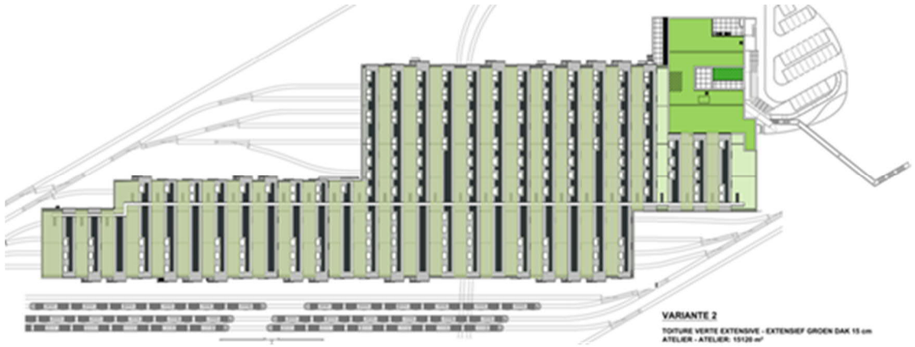


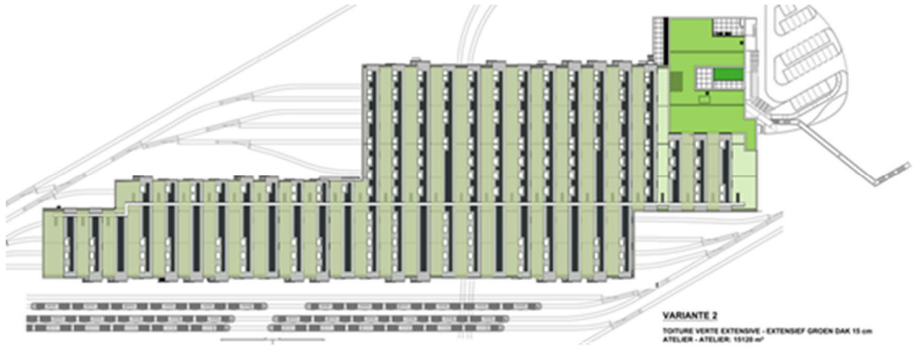
Figure 195 - Surface du toit PV disponible au dépôt

Pour le site du Dépôt, plusieurs surfaces de toiture inclinées sont disponibles pour l'installation de panneaux solaires, toutes orientées vers S+14° avec une inclinaison de ~15°. Les panneaux sont montés parallèlement à la pente du toit.

La production de l'installation PV a été simulée sur la base du modèle PVsyst ci-dessous et des données météorologiques obtenues de PVGIS (https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis). Dans ce modèle, 1800 modules de type Trina Solar TSM-395DE09.05 ont été prévus, pour une puissance totale en courant continu de 711kWp. Les panneaux sont reliés à six onduleurs de type Huawei Technologies SUN2000-100KTL, pour une puissance totale de 660kVA.

- De platte gedeelten tussen de sheddaken zijn extensieve groendaken met een indicatieve dikte van 15 cm boven de waterdichting.
- De sheddaken ondersteunen de fotovoltaïsche panelen die rechtstreeks bevestigd zijn (zonder ballast) aan de metalen structuur. Oppervlakte van de fotovoltaïsche panelen: +/- 2,871m².
- Totale oppervlakte van het groendak: 7477m².

Op basis van het beschikbare dakoppervlak, zoals weergegeven in de onderstaande figuur, is een raming gemaakt van de potentiële fotovoltaïsche installatiecapaciteit. Bij deze raming is rekening gehouden met de materialen die momenteel op de markt beschikbaar zijn.
Gezien de snelle evolutie van de paneelcapaciteit, kunnen we de gemaakte raming beschouwen als de minimale capaciteit die op de beschikbare daken kan worden geplaatst.



Figuur 195 – Beschikbare PV dakoppervlakte op het depot

Voor de site van de stelplaats zijn verschillende hellende dakoppervlakken beschikbaar voor de installatie van zonnepanelen, alle gericht op Z+14° met een helling van ~15°. De panelen worden parallel aan de dakhelling gemonteerd.

De productie van de fotovoltaïsche installatie werd gesimuleerd op basis van het onderstaande PVsyst-model en de meteorologische gegevens die werden verkregen van PVGIS (https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis). In dit model waren 1800 modules van het type Trina Solar TSM-395DE09.05 gepland, met een totaal gelijkstroomvermogen van 711 kWp. De panelen zijn aangesloten op zes Huawei Technologies SUN2000-100KTL omvormers, voor een totaal vermogen van 660kVA.

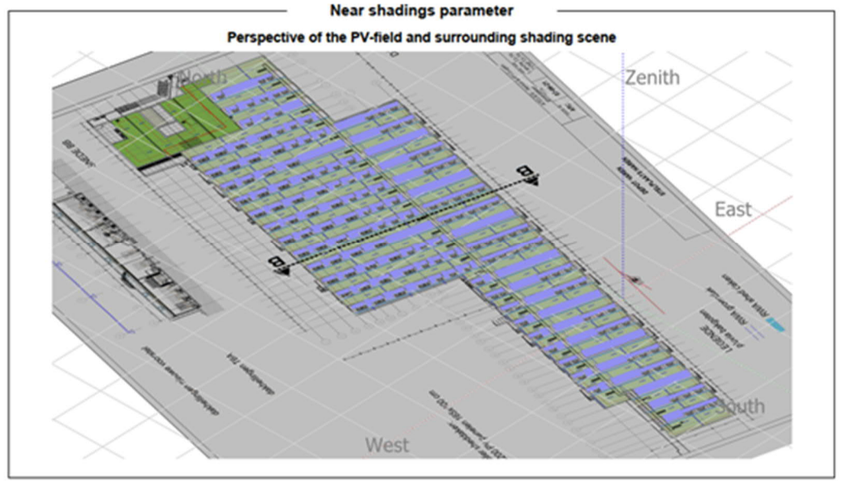
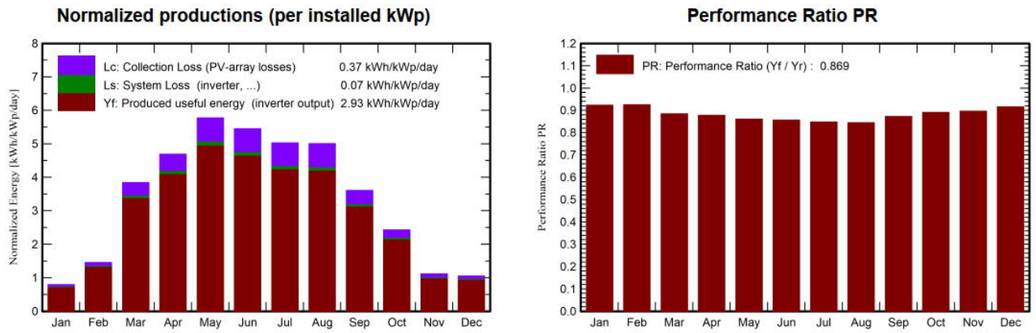


Figure 196 - Modèle installation PV du dépôt

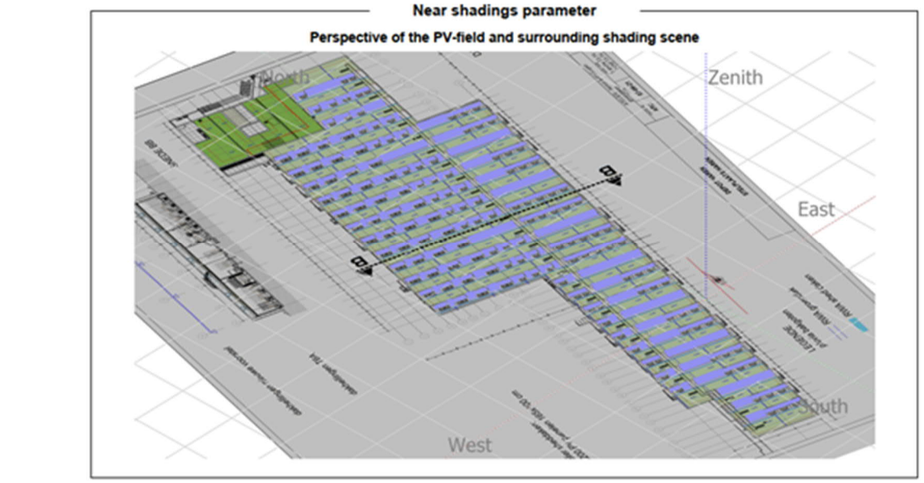
Sur la base de la simulation réalisée, nous obtenons une production annuelle de 759,3MWh pour l'installation PV, ce qui correspond à la consommation annuelle de 250 familles.



Balances and main results

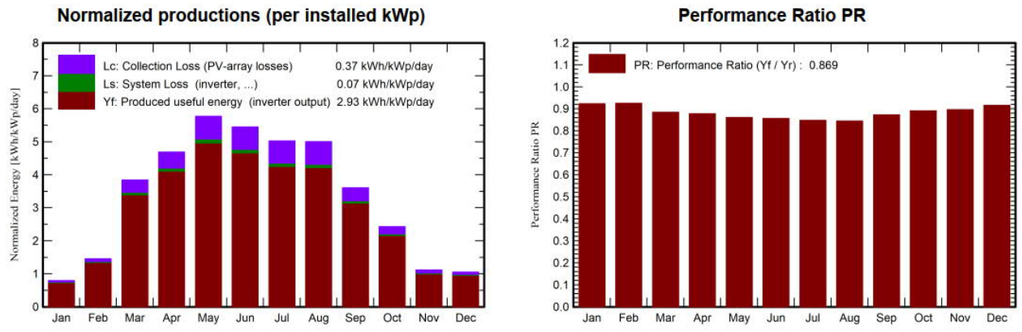
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	18.5	13.20	1.93	24.7	23.9	16.6	16.2	0.923
February	32.8	21.92	0.96	40.7	39.6	27.4	26.8	0.925
March	97.8	43.59	7.84	119.2	116.2	76.7	74.9	0.884
April	128.4	69.24	11.39	140.7	137.2	89.8	87.8	0.878
May	169.0	75.49	13.40	179.0	175.1	112.2	109.6	0.861
June	160.3	85.19	16.09	163.4	159.6	101.8	99.5	0.856
July	151.4	76.18	18.65	155.9	152.2	96.2	94.0	0.848
August	142.7	64.26	19.12	155.1	151.8	95.3	93.1	0.844
September	95.6	55.06	13.94	108.2	105.4	68.7	67.2	0.873
October	59.7	31.50	11.16	75.4	73.5	48.9	47.8	0.891
November	25.3	17.48	9.22	33.5	32.5	21.9	21.4	0.896
December	20.9	12.15	2.76	32.5	31.4	21.7	21.2	0.916
Year	1102.3	565.28	10.59	1228.4	1198.4	777.1	759.3	0.869

Figure 197 - Revenu annuel PV au Dépôt



Figuur 196 – Installatiemodel van de fotovoltaïsche panelen van de Stelplaats

Op basis van de simulatie verkrijgen we een jaarlijkse productie van 759,3MWh voor de fotovoltaïsche installatie, wat overeenkomt met het jaarlijkse verbruik van 250 gezinnen.



Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	18.5	13.20	1.93	24.7	23.9	16.6	16.2	0.923
February	32.8	21.92	0.96	40.7	39.6	27.4	26.8	0.925
March	97.8	43.59	7.84	119.2	116.2	76.7	74.9	0.884
April	128.4	69.24	11.39	140.7	137.2	89.8	87.8	0.878
May	169.0	75.49	13.40	179.0	175.1	112.2	109.6	0.861
June	160.3	85.19	16.09	163.4	159.6	101.8	99.5	0.856
July	151.4	76.18	18.65	155.9	152.2	96.2	94.0	0.848
August	142.7	64.26	19.12	155.1	151.8	95.3	93.1	0.844
September	95.6	55.06	13.94	108.2	105.4	68.7	67.2	0.873
October	59.7	31.50	11.16	75.4	73.5	48.9	47.8	0.891
November	25.3	17.48	9.22	33.5	32.5	21.9	21.4	0.896
December	20.9	12.15	2.76	32.5	31.4	21.7	21.2	0.916
Year	1102.3	565.28	10.59	1228.4	1198.4	777.1	759.3	0.869

Figuur 197 – Jaarlijks inkomen fotovoltaïsche panelen voor de Stelplaats

Figure 198 - Vue rue du Biplan

Figuur 198 – Zicht Tweedekkerstraat

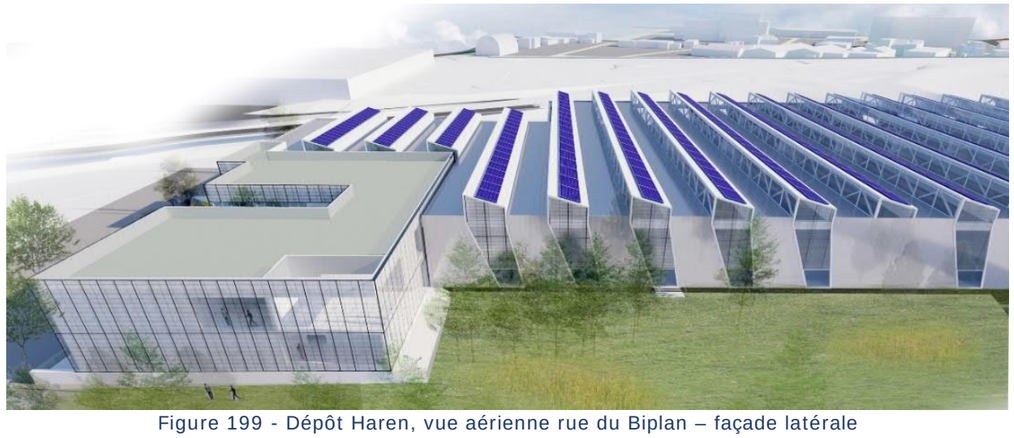


Figure 199 - Dépôt Haren, vue aérienne rue du Biplan – façade latérale

Figuur 199 – Stelplaats Haren, luchtfoto Tweedekkerstraat - zijgevel

Approche énergétique

L'approche énergétique est caractérisée par la recherche de la solution la plus efficace pour rencontrer les besoins simultanés de chauffage, d'eau chaude sanitaire et d'eau glacée, partout où cela s'avère possible.

La production de chaleur principale est réalisée par deux chaudières à condensation situées au sous-sol de l'Atelier.
Elles assurent :

- le chauffage de l'atelier au moyen de panneaux radiants (meilleur confort pour une température ambiante plus économique)
- le maintien hors gel de la partie « remisage couvert » via des aérothermes
- l'appoint de chauffage du bâtiment administratif lorsque ceci est nécessaire.

En effet, la production de chauffage du bâtiment administratif est assurée localement au niveau +1 de ce bâtiment.
L'eau de chauffage des locaux du bâtiment administratif est d'abord récupérée au condenseur des machines frigorifiques.

Energie-aanpak

De energie-aanpak wordt gekenmerkt door het zoeken naar de meest efficiënte oplossing, daar waar mogelijk, om aan de gelijktijdige behoeften aan verwarming, sanitair warm water en gekoeld water, te voldoen.

De belangrijkste bronnen van warmteproductie zijn twee condensatieketels in de kelder van de werkplaats.
Zij zorgen voor :

- de verwarming van de werkplaats d.m.v. stralingspanelen (beter comfort voor een goedkopere omgevingstemperatuur)
- het vorstvrij houden van de "overdekte stelplaats" door middel van luchtverhitters
- de aanvullende verwarming, zo nodig, van het administratief gebouw.

De verwarming van het administratief gebouw wordt plaatselijk verzorgd op niveau +1 van dit gebouw.
Het verwarmingswater voor het administratief gebouw wordt eerst gerecupereerd uit de condensor van de koelmachines.

L'appoint depuis la chaufferie principale n'est réalisé que lorsque les besoins de chaleur dépassent la chaleur récupérable.

La production d'eau chaude sanitaire (ECS) est réalisée par une pompe à chaleur haute température (PAC HT) eau/eau.
La PAC produit simultanément l'ECS (côté condenseur) et une partie des besoins en eau glacée via l'évaporateur raccordé au collecteur d'eau glacée.

La production complémentaire d'eau glacée est assurée par deux machines frigorifiques (réfrigérant de type HFO).
L'eau glacée est distribuée vers les locaux informatiques (qui représentent la majorité des besoins en refroidissement), les bureaux et salles de réunion.

Le volume de l'atelier est bien sûr chauffé (panneaux radiants) mais n'est pas climatisé ni ventilé mécaniquement, excepté certains locaux et équipements spécifiques.
Des ouvrants en toiture permettent l'évacuation de l'air chaud stagnant en partie supérieure en période estivale.

2.11.7. Chapitre Chantier

2.11.7.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier

En ce qui concerne les travaux qui sont prévus dans la zone du dépôt de Haren, il est important de distinguer plusieurs ouvrages, qui peuvent être construits au même moment (ouvrages indépendants), ou au contraire qui peuvent nécessiter d'être construits en des moments différents (ouvrages interférents). Les aménagements de chantier liés à ces constructions sont à considérer en fonction du planning d'exécution général.

Ci-dessous une liste de l'ensemble des ouvrages à implanter dans la zone du dépôt de Haren :

- Le puits P0, qui est le puits de départ du tunnelier : il s'agit d'un puits réalisé en fouille ouverte avec des parois moulées, à partir duquel démarrera le creusement du tunnel. Cet ouvrage devra être construit avant la livraison et le montage du tunnelier. La réalisation partielle de la dalle de toiture du puits P0 pourra être exécutée après le montage du tunnelier, 3 mois plus tard. Enfin, ce sera après la phase d'équipement complet du tunnel que la dalle de toiture du puits pourra être entièrement exécutée.
- La rampe de sortie du P0, qui part du puits de départ P0 et remonte vers la future zone de remisage. Il s'agit d'une tranchée ascendante en parois moulée recouverte d'une dalle de toiture, ou en béton armé (bacs U) pour le tronçon de la rampe qui n'est pas recouverte. La rampe remonte vers le niveau fini du dépôt, pour permettre aux deux voies de métro de rejoindre le remisage,
- Les différents aménagements des voies de métro dans la zone dépôt : la zone de remisage et la zone d'atelier (voir figure ci-dessous),

De aanvullende verwarming vanuit het hoofdstookplaats vindt alleen plaats wanneer de warmtebehoefte groter is dan de terugwinbare warmte.

Sanitair warm water (SWW) wordt geproduceerd door een water/water hoog temperatuur warmtepomp (HT-warmtepomp).
De warmtepomp produceert tegelijkertijd warm water (aan de condensorzijde) en een deel van het benodigde gekoelde water via de verdamper die is aangesloten op de gekoeldwatercollector.

De extra produktie van gekoeld water gebeurt door twee koelmachines (koelmiddel type HFO). Het gekoelde water wordt verdeeld naar de computerzalen (die het grootste deel van de koelbehoefte vertegenwoordigen), kantoren en vergaderzalen.

De werkplaats wordt uiteraard verwarmd (stralingspanelen) maar niet geklimatiseerd of mechanisch geventileerd, behalve voor bepaalde specifieke ruimten en apparatuur.
Dakluiken zorgen voor de afvoer van warme lucht die 's zomers in het bovenste gedeelte van het gebouw stagneert.

2.11.7. Hoofdstuk Werf

2.11.7.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf

Wat de werken betreft die voorzien zijn in de zone van de stelplaats van Haren, is het belangrijk verschillende constructies te onderscheiden die gelijktijdig (onafhankelijke kunstwerken) of die integendeel net op verschillende tijdstippen gebouwd moeten worden (interfererende kunstwerken). De werfinrichtingen van deze constructies dienen i.f.v. de algemene uitvoeringsplanning te worden beschouwd.

Hierna een lijst van alle constructies die in de zone van de stelplaats van Haren gebouwd zullen worden :

- Schacht P0, is de startschacht voor de tunnelboormachine : het gaat om een schacht die in open sleuf gerealiseerd wordt met diepwanden van waaruit de uitgraving van de tunnel van start kan gaan. Deze constructie dient vóór de levering en de opstelling van de tunnelboormachine te gebeuren. De gedeeltelijke constructie van de dakplaat van schacht P0 kan 3 maanden na de opstelling van de tunnelboormachine worden uitgevoerd. Tenslotte zal de dakplaat van de schacht geheel uitgevoerd kunnen worden na de volledige uitrustingsfase van de tunnel.
- De uitrit van schacht P0, die vanuit de startschacht P0 vertrekt en naar boven loopt naar de toekomstige opslagzone. Het betreft een stijgende sleuf uitgevoerd met diepwanden en overdekt met een dakplaat of in gewapend beton (U-bak) voor het deel van het hellend vlak dat niet bedekt is. Het hellend vlak stijgt naar het afwerkingsniveau van de stelplaats zodat de twee tramsporen zich kunnen voegen bij de stelplaats.
- De verschillende inrichtingen van de metrosporen in de stelplaatszone : de stelplaatszone en de werkplaatszone (zie figuur hieronder),

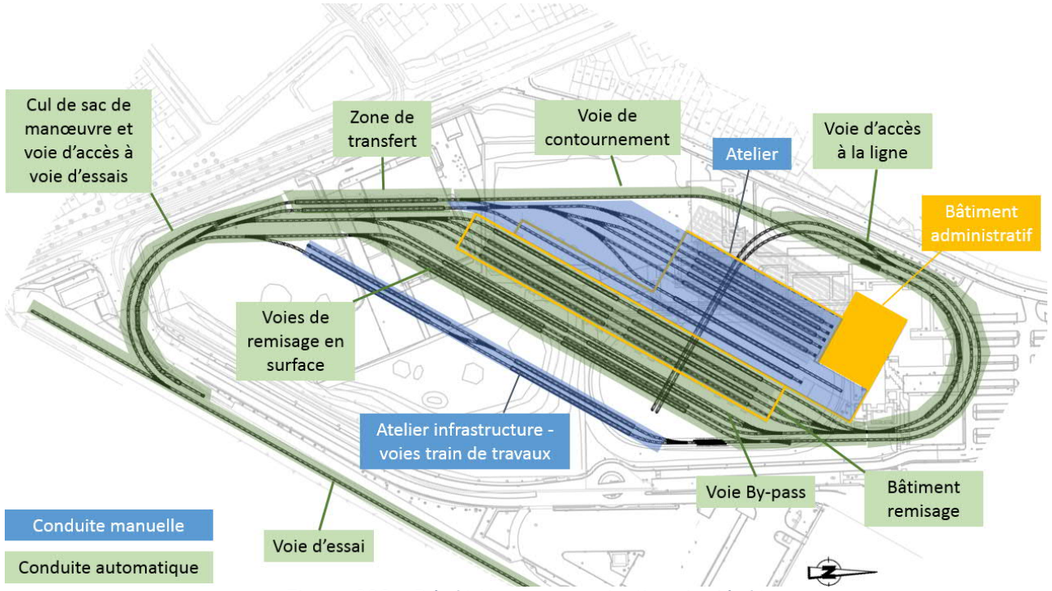
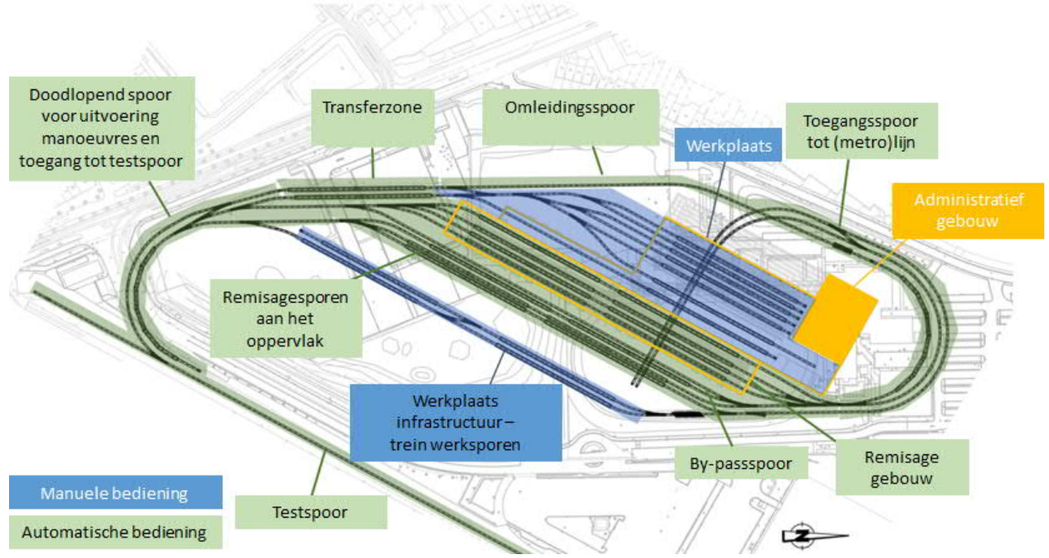


Figure 200 - Dépôt Haren, organisation du dépôt

- La voie cul de sac et ouvrage d'accès à la voie d'essai
- L'atelier infrastructure
- La voie d'essai et ses ouvrages annexes (mur de soutènement et talus)
- Le bâtiment du dépôt, qui inclut le bâtiment administratif et le bâtiment remisage/atelier, sans l'extension

Sur la figure ci-dessous sont représentées l'ensemble des zones et ouvrages à construire dans le cadre du projet du dépôt de Haren.



Figuur 200 – Stelplaats Haren, organisatie van de stelplaats

- De doodlopende sporen en toegangsconstructie naar het testspoor
- De werkplaats infrastructuur
-
- Het testspoor en bijhorende constructies (keermuur en talud)
- Het gebouw van de stelplaats omvat het administratief gebouw en de stelplaats/de werkplaats, zonder uitbreiding

In de figuur hieronder worden alle zones en uit te voeren constructies afgebeeld in het kader van het project van de stelplaats van Haren.

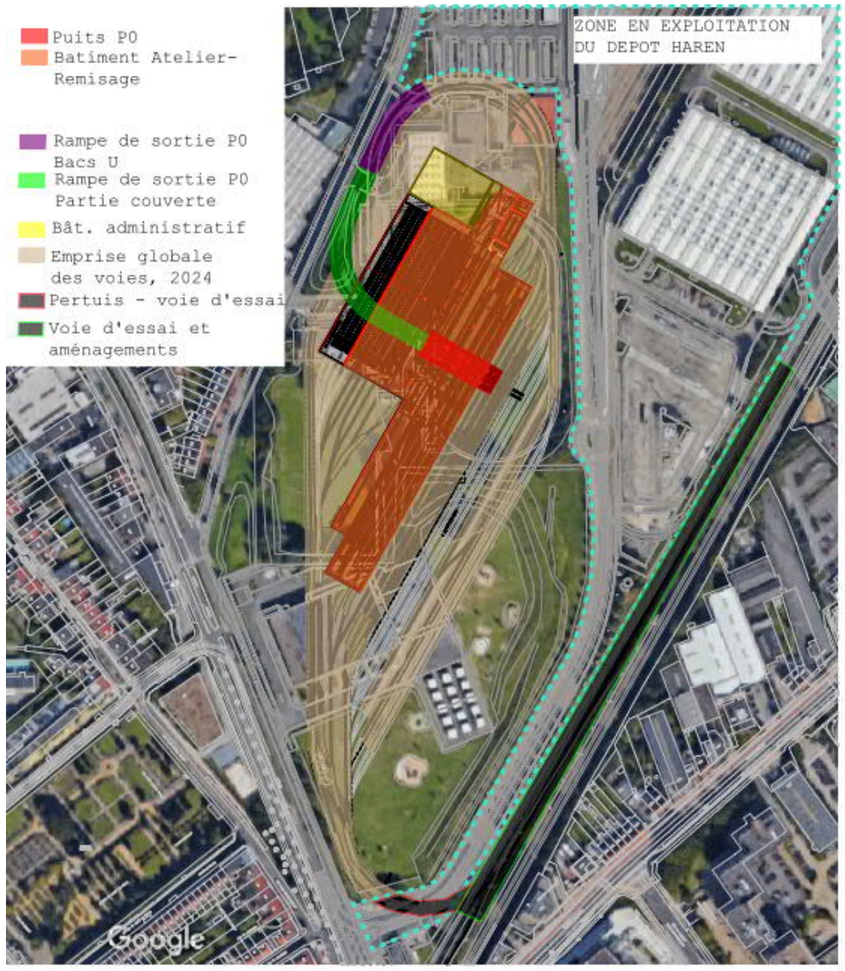
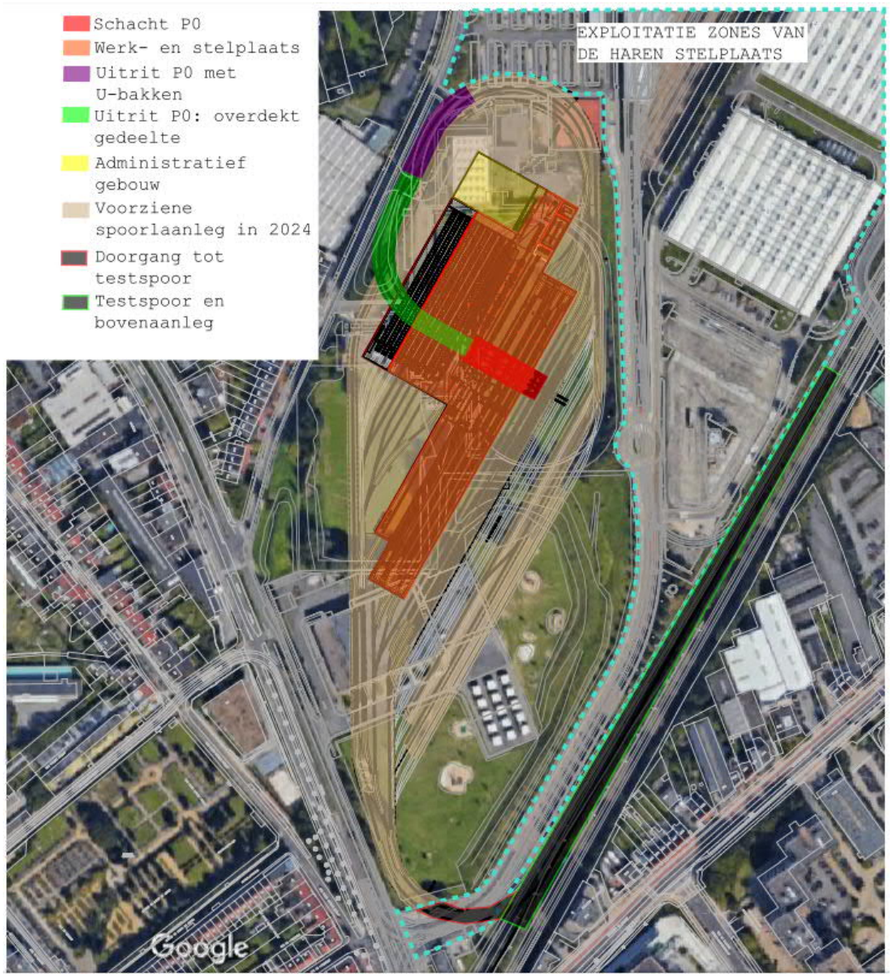


Figure 201 -Dépôt Haren, plan de zonage des constructions du futur dépôt

Dans la zone de chantier du dépôt, des bâtiments (ainsi que leur infrastructure/revêtement) sont à démolir (en rouge) avant le début du terrassement. Ces bâtiments appartiennent soit à la commission européenne, soit à la STIB.



Figuur 201 – Stelplaats Haren, bestemmingsplan van de constructies van de toekomstige stelplaats

In de werfzone van de stelplaats dienen gebouwen (alsook hun infrastructuur/bekleding) gesloopt te worden (in het rood) vóór aanvang van de grondwerken. Deze gebouwen behoren hetzij toe aan de Europese commissie, hetzij aan de MIVB.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

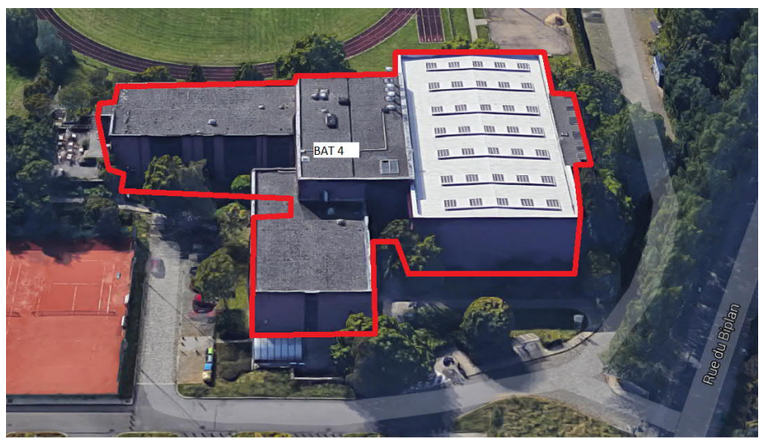
Figure 202 - Bâtiments à démolir sur le site de la Commission Européenne

Figuur 202 – Stelplaats Haren, te slopen gebouwen op de site van de Europese Commissie

Figure 203 - Dépôt Haren, bâtiments à démolir sur le site de la STIB, ayant 1 ou 2 niveaux de plancher

Figuur 203 – Stelplaats Haren, te slopen gebouwen op het terrein van de MIVB met 1 of 2 vloerniveaus

Figure 204 - Dépôt Haren, bâtiment à démolir sur le site de la STIB



Figuur 204 – Stelplaats Haren, te slopen gebouw op het terrein van de MIVB

2.11.7.2. Phases de construction principales

En phase préparatoire du chantier, certains impétrants sont déplacés. Il s'agit principalement des déconnexions des bâtiments existants. Des conduites de gaz et d'alimentation en eau sont déviées pour contourner le site.

Planning des travaux

Le planning général prévu impose les phasages principaux suivants :

Phase I : Réalisation du puits P0 (puits de démarrage du tunnelier) et construction partielle du bâtiment atelier-remisage
Phase II : Exécution du bâtiment administratif
Phase III : Finition des travaux du bâtiment atelier-remisage
Phase IV : Travaux d'aménagements extérieurs – réalisés après pose de voies, parachèvements et techniques spéciales

Installation de chantier – Phase I

Dans cette phase, une plateforme de travail est mise en œuvre, les clôtures du chantier, les accès ainsi que les voies d'accès provisoires intérieures au site. A partir de là les fondations du bâtiment atelier-remisage, des ouvrages annexes, les parois moulées du puits de démarrage du tunnelier et de la rampe d'accès sont exécutés. La superstructure est ensuite montée indépendamment pour les zones Nord et Sud du bâtiment atelier-remisage, jusqu'à réalisation complète (mise en place de la structure métallique, couverture, bardage, parachèvements, pose de voies et aménagements intérieurs). La partie centrale du bâtiment atelier-remisage qui englobe l'emprise du puits P0 et la rampe d'accès reste libre de toute superstructure. Ceci permettra d'approvisionner le puits P0 en phase ultérieure pour le creusement du tunnel.

2.11.7.2. Belangrijkste bouwfasen

In de voorbereidende fase van de werf worden enkele nutsleidingen verplaatst. Het gaat hoofdzakelijk om loskoppelingen van bestaande gebouwen. Gas- en waterleidingen worden omgeleid om de site te ontwijken.

Planning van de werken

De algemene voorziene planning legt de volgende belangrijke faseringen op :

Fase I : Uitvoeren van schacht P0 (startschacht voor de TBM) en gedeeltelijke constructie van het gebouw werkplaats–stelplaats
Fase II : Uitvoeren van het administratief gebouw
Fase III : Afwerking van de werkzaamheden aan het gebouw werkplaats–stelplaats
Fase IV : Werken m.b.t. externe inrichtingen– uitgevoerd na de spooraanleg, afwerkingen en speciale technieken.

Werfinrichting – Fase I

In deze fase, na de algemene grondwerken op de site, wordt een werkplatform uitgevoerd, de werfomheiningen geplaatst, de toegangen alsook de tijdelijke interne toegangen tot de site aangelegd. Daarop worden de funderingen van het gebouw werkplaats-stalplaats uitgevoerd, de bijkomende gebouwen, de diepwanden van startschacht van de TBM en de toegangshelling. De bovenstructuur wordt vervolgens opgebouwd zonder rekening te houden met de noord- en zuidzone van het gebouw werkplaats/stelplaats tot de volledige uitvoering (plaatsen van de metalen structuur, de zijbekleding, de bekleding, de afwerking, het leggen van de sporen en de binneninrichting). Op het centrale gedeelte van het gebouw werkplaats-stalplaats die het gebied van schacht P0 en de toegangshelling omvat, komt geen bovenstructuur. Dit zal de bevoorrading toelaten van schacht P0 tijdens de volgende fase van de uitgraving van de tunnel.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

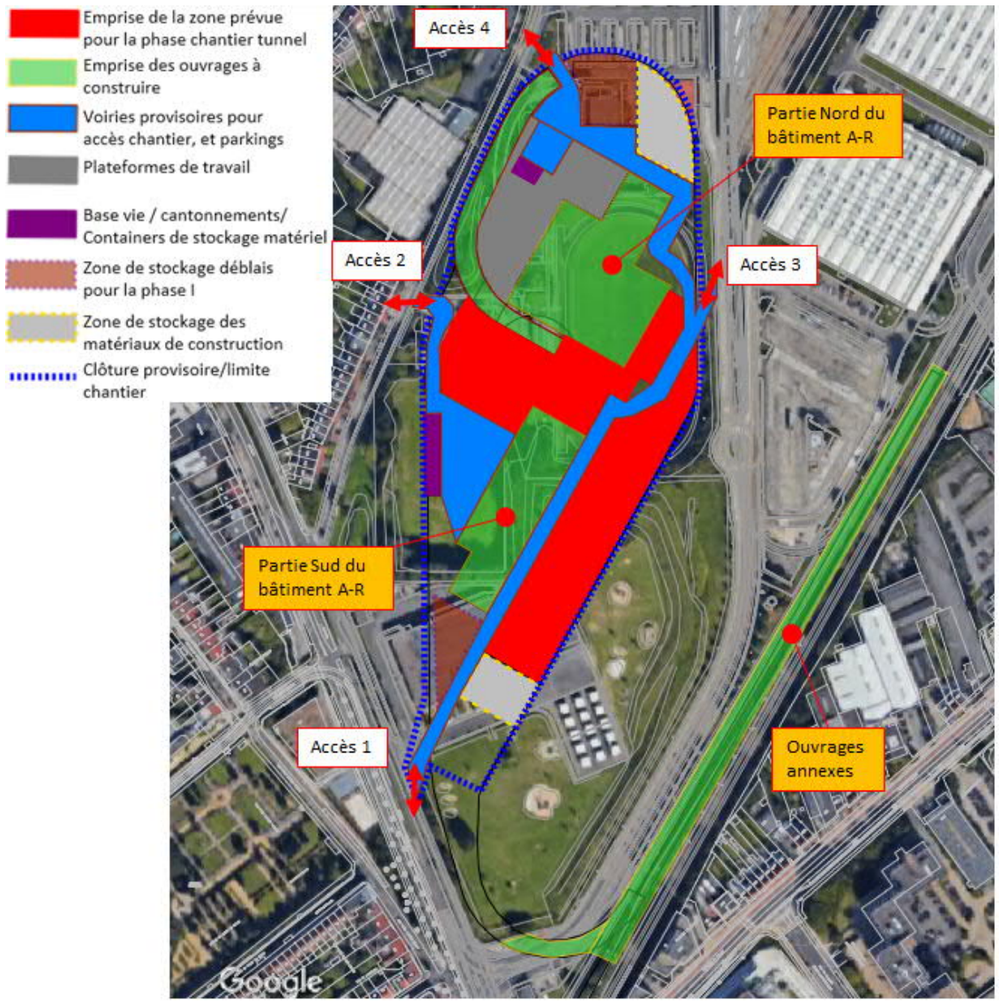
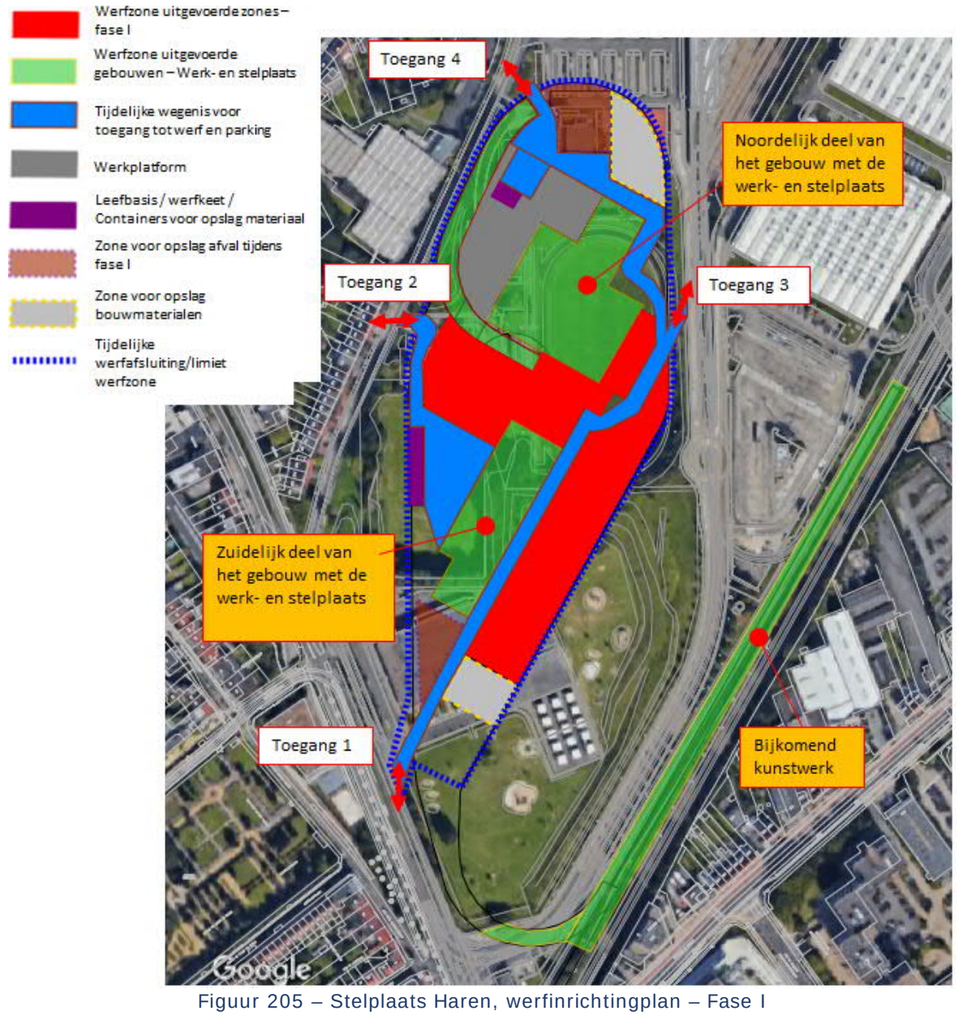


Figure 205 - Dépôt Haren, plan d'installation de chantier – Phase I



Figuur 205 – Stelplaats Haren, werfinrichtingplan – Fase I

Installation de chantier – Phase creusement tunnel

Avant de démarrer les phases de construction II (construction du bâtiment administratif) et III (finition du bâtiment atelier-remisage et pose des voies) qui se chevauchent, il y a la phase de creusement du tunnel. Pendant cette phase de travaux, l'installation de chantier représentée ci-dessous est prévue.

Le début de cette phase coïncide avec le démarrage du tunnelier.

La zone chantier de la partie Nord du bâtiment atelier-remisage utilisée précédemment n'a plus d'utilité à ce stade du chantier. Cette zone recevra les installations de chantier pour la phase II ultérieure (construction du bâtiment administratif). Ce plan est indicatif et est susceptible d'évoluer en fonction des discussions avec les entreprises.

Werfinrichting – Fase tunneluitgraving

Vooraleer van start te gaan met bouwfases II (bouw van het administratief gebouw) en III (afwerking van het gebouw werkplaats-stalplaats en spooraanleg) die elkaar overlappen, vindt de tunneluitgravingsfase plaats. Tijdens deze fase is de hieronder voorgestelde werfinrichting voorzien.

Het begin van deze fase valt samen met de start van de TBM.

De werf van het noordelijke gedeelte van het gebouw werkplaats/stalplaats dat eerder gebruikt werd, heeft in dit stadium van de werf, geen nut meer. Deze zone zal werffaciliteiten bevatten voor de latere fase II (bouw van het administratief gebouw). Dit plan is ter informatie en onderhevig aan wijzigingen i.f.v. de besprekingen met de ondernemingen.

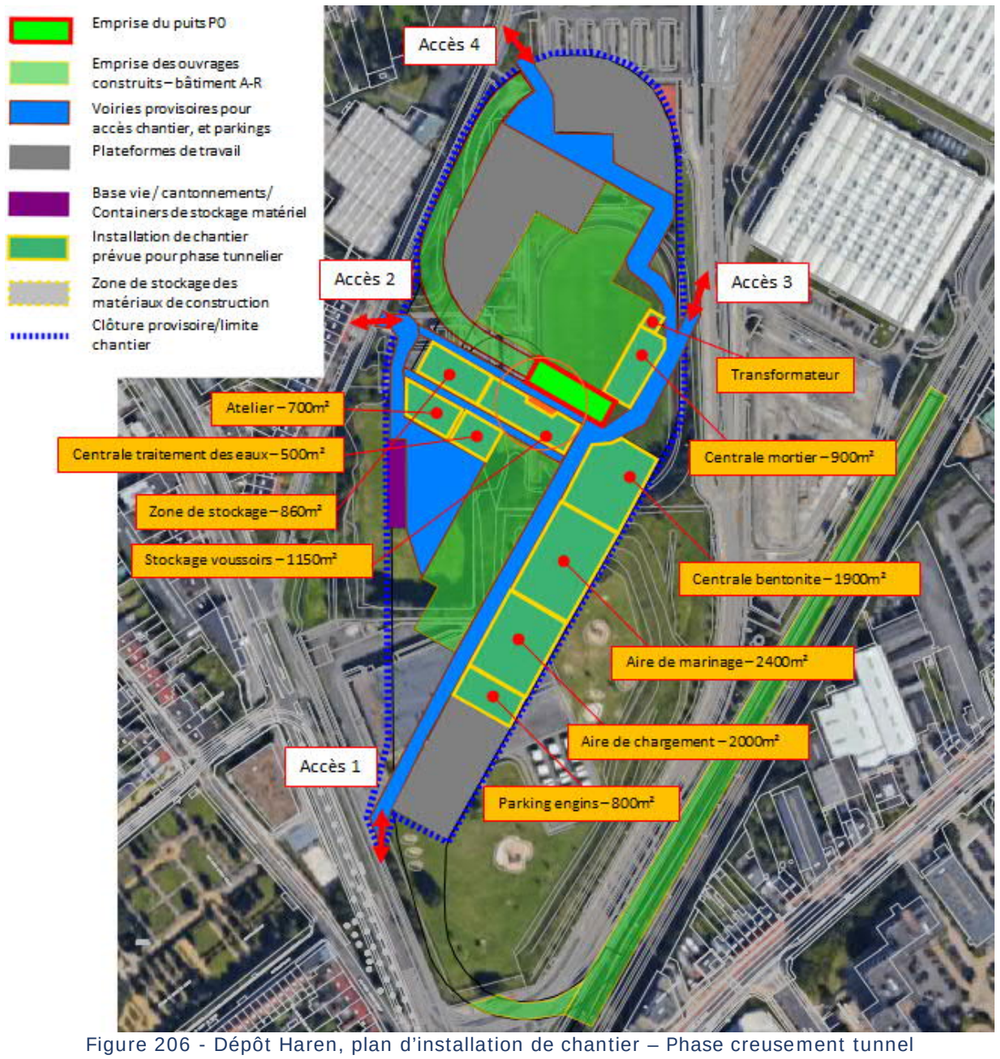
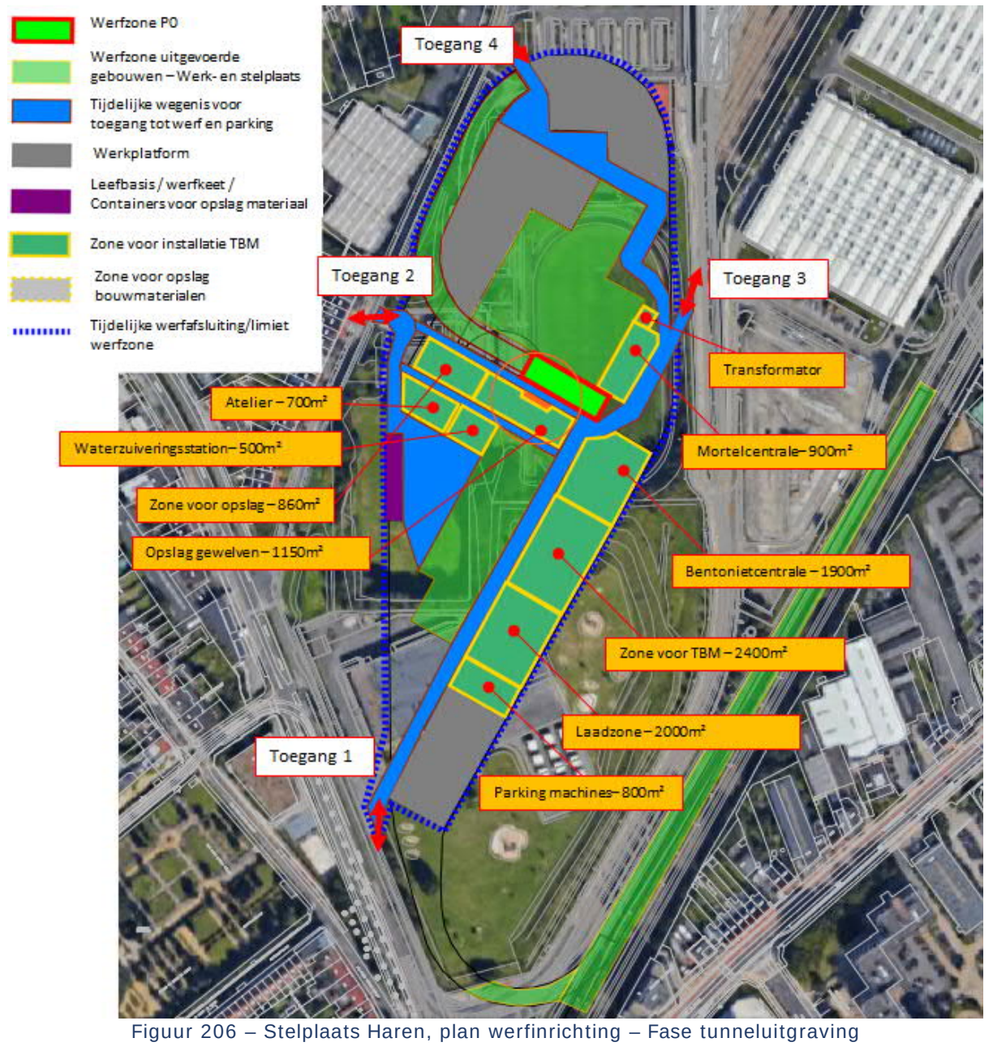


Figure 206 - Dépôt Haren, plan d'installation de chantier – Phase creusement tunnel

Dans cette phase, l'accès 1 sera l'accès privilégié pour l'évacuation des déblais par voie routière, ainsi que pour l'apport de matériaux. À noter que la voie routière pour l'évacuation ou l'apport de matériaux de construction ou de déblais reste la voie la moins privilégiée. De manière générale, les itinéraires, heures et moyens d'évacuations des déblais seront analysées suite à la proposition de l'entrepreneur tenant compte des aspects environnementaux. L'interférence avec d'autres transports sera également un des critères d'analyse.

Installation de chantier – Phases II et III

Les phases de chantier II et III correspondent à la construction complète du bâtiment administratif et à la finition du bâtiment atelier-remisage (réalisation de la partie centrale du bâtiment non entamée, et finition éventuelle des zones Nord et Sud), mais également la pose des voies de remisage extérieures au bâtiment, et autres voies intérieures et extérieures au bâtiment.



Figuur 206 – Stelplaats Haren, plan werfinrichting – Fase tunneluitgraving

In deze fase zal toegang 1 bij voorkeur gebruikt worden voor het afvoeren over de weg van de afgegraven grond alsook voor de aanvoer van materialen. Te noteren dat voor het afvoeren of het aanvoeren van bouwmaterialen, het transport over de weg geen voorkeur geniet. In het algemeen zullen de routes, de tijdstippen en de middelen voor het afvoeren van het afgegraven materiaal worden geanalyseerd volgens het voorstel van de aannemer, rekening houdend met de milieuaspecten. Een ander aspect waarmee rekening zal gehouden worde tijdens de analyse is de interferentie met ander vervoer.

Werfinrichting – Fasen II en III

De werffasen II en III komen overeen met de volledige bouw van het administratief gebouw en met de afwerking van de werkplaats-stalplaats (bouw van het centrale gedeelte van het gebouw nog niet gestart en eventuele afwerking van de zones noord en zuid), maar eveneens voor de spooraanleg voor de stalplaats extern aan het gebouw en andere sporen intern en extern aan het gebouw.

Le parachèvement et les travaux de techniques spéciales font partie de cette phase.

Dans la zone centrale du bâtiment, après démontage et évacuation du tunnelier en fin de phase précédente, la dalle de toiture du puits de démarrage du tunnelier P0 est entièrement recouverte, la pose de la structure métallique, de la couverture, du bardage, et les parachèvements sont réalisés, en parallèle avec la pose de voies et l'installation des techniques spéciales.

La zone du dépôt se divise alors en deux chantiers séparés, qui se chevauchent dans le planning : le chantier pour la construction du bâtiment administratif (phase II), et le chantier pour la finition du bâtiment atelier-remisage, et pour la mise en place des voies (phase III).

Ci-dessous une schématisation de l'installation de chantier pour ces phases II et III. Ce plan est indicatif et est susceptible d'évoluer en fonction des discussions avec les entreprises.

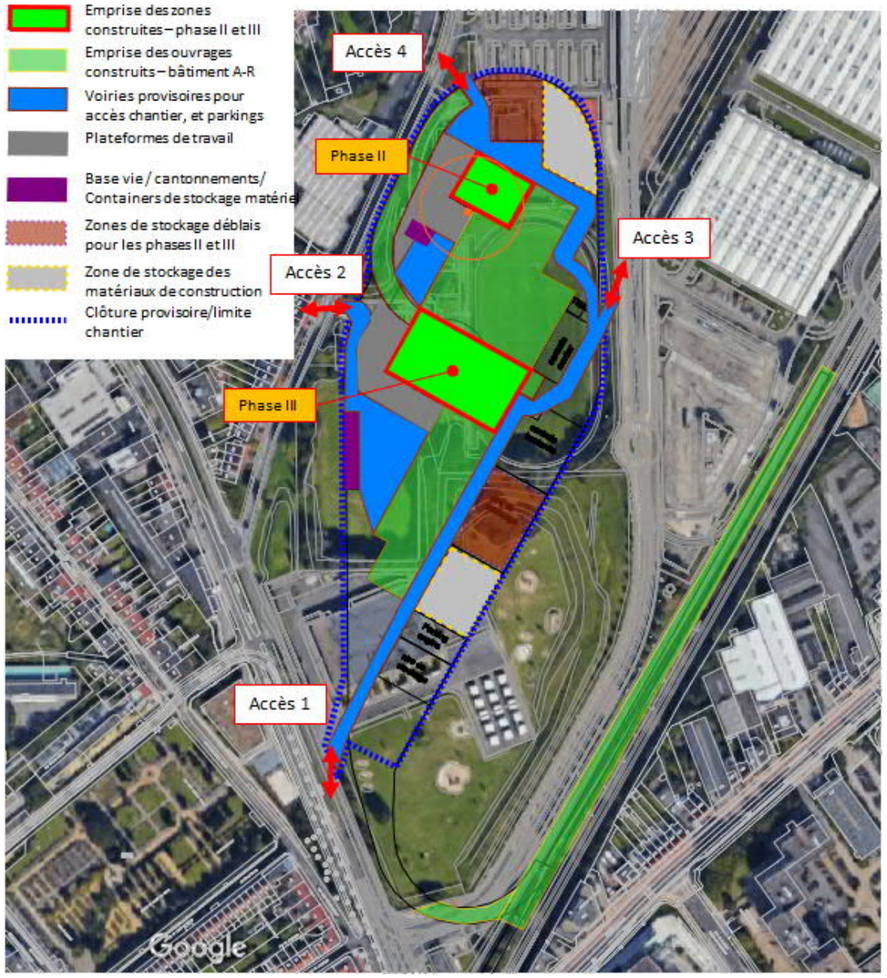


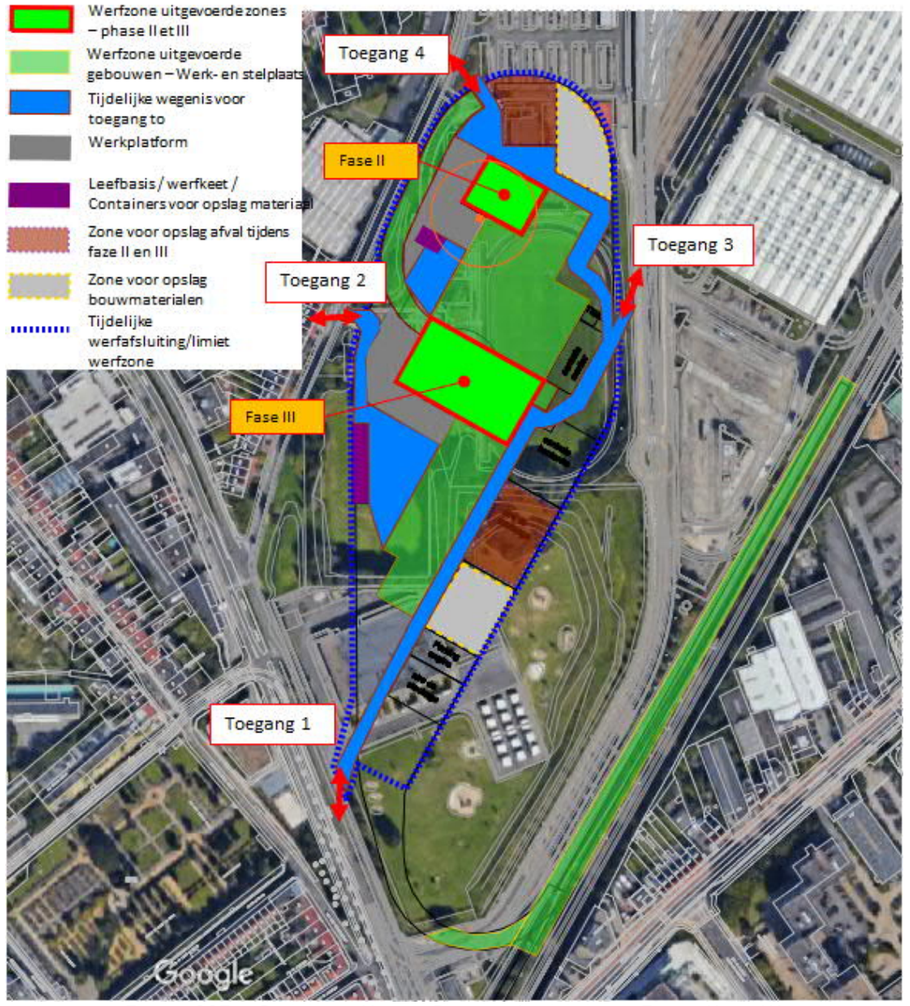
Figure 207 - Dépôt Haren, plan d'installation de chantier – Phases II et III

De afwerking en de speciale technieken maken deel uit van deze fase.

In de centrale zone van het gebouw, na ontmanteling en evacuatie van de TBM op het einde van de vorige fase, zal de dakplaat van schacht P0, volledig overdekt worden, het plaatsen van de metalen structuur, van de bedekking, van de zijbekleding en de afwerkingen worden gelijktijdig met de spooraanleg en de installatie van de speciale technieken, uitgevoerd.

De zone van de stelplaats wordt dan in twee aparte werven opgedeeld die elkaar overlappen in de planning : de werf voor de bouw van het administratief gebouw (fase II) en de werf voor de afwerking van de werkplaats-stalplaats en voor de spooraanleg (fase III).

Hieronder een schema van de werfinrichting voor deze fasen II en III. Dit plan is ter informatie en onderhevig aan wijzigingen i.f.v. de besprekingen met de ondernemingen.



Figuur 207 – Stelplaats Haren, Plan werfinrichting – Fasen II en III

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Une fois que la construction des phases II et III sont bien avancées, le gros œuvre se termine, et seulement les parachèvements et les techniques spéciales des bâtiments sont à faire, les installations de chantier nécessaires deviennent limitées et sont déplacées et regroupées, de façon à libérer la place pour la construction/finition des voies intérieures et extérieures de métro, et de leur infrastructure.

2.11.7.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives

Analysons à présent les différentes nuisances liées aux travaux, ainsi que les mesures possibles pour limiter ces nuisances.

Nuisances liées au trafic chantier ; approvisionnement et évacuation

Problématique :

- L'approvisionnement du chantier

Mesures :

- Tout d'abord, une zone de stockage pour la décantation et l'analyse des déblais est prévue, de façon à connaitre en amont la destination idéale de ceux-ci et de permettre leur réutilisation éventuelle comme remblais sur place, ou d'optimiser leur valorisation en dehors du site.
- Le charroi de chantier empruntera un itinéraire permettant un rabattement rapide vers les axes principaux. Les alternatives d'évacuation sont encore en cours de confirmation. Une mission d'optimisation des flux des déblais et de leur évacuation sera demandée à l'entrepreneur général. Le trajet exact dépendra néanmoins de la situation aux alentours en phase chantier (voiries fermées, en travaux, changement de sens,…)
- Concernant les approvisionnements et l'évacuation des terres, des autres matériaux et matériels, les itinéraires des véhicules seront établis à l'avance et compte tenu des transports de et vers les autres chantiers/stations. Nous préconisons de réaliser l'étude de ces itinéraires optimaux (en concertation avec la Ville de Bruxelles – Commission mobilité) sur base d'un modèle de simulation de trafic permettant de réduire au maximum les nuisances sur la mobilité des approvisionnements et évacuations. En règle générale, les livraisons de matériaux doivent être organisées et planifiées de manière à ne causer qu'un minimum de nuisances au voisinage. La livraison des matériaux est strictement limitée du lundi au vendredi et ce, uniquement entre 10h00 et 15h00 à l'exception des livraisons de bétons. L'évacuation des matériaux n'est autorisée que du lundi au vendredi entre 7h00 et 19h00 ;
- Planification détaillée et optimisation des livraisons et des évacuations volumineuses et répétitives (évacuation des déblais, livraison béton, livraisons éléments préfabriqués en convois exceptionnels).

Nuisances pour les riverains : vibrations, bruit et pollution de l'air liées aux activités du chantier

Problématique :

- Sur le chantier, la plus grande partie des nuisances sonores sont générées d'une part par les engins, machines, outils et équipements de chantier, et d'autre part par les camions de transport (déplacements, livraisons, chargements) ;
- Généralement, on considère que les engins de chantiers et équipements techniques annexes ont une puissance acoustique moyenne de 100 dB(A). À hauteur de la voirie et des habitations environnantes, le niveau acoustique perçu devra respecter le seuil maximal autorisé, déterminé en concertation avec la commune.

Zodra de bouw van fasen II en III ver gevorderd zijn, de ruwbouw bijna voltooid is en enkel de afwerking en de speciale technieken uitgevoerd moeten worden, wordt de werfinrichting ingeperkt, verplaatst en gehergroepeerd zodat er plaats vrij komt voor de bouw/afwerking van de interne en externe metrosporen en hun infrastructuur.

2.11.7.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen

Hierna worden de verschillende types hinder geanalyseerd die met de werken gepaard gaan alsook de mogelijke maatregelen besproken om de hinder te beperken.

Hinder gelinkt aan het werfverkeer; de bevoorrading en de evacuatie

Probleemstelling :

- De aanvoer op de werf

Maatregelen :

- Vooreerst wordt een tijdelijke stockagezone voorzien voor het bezinken en analyseren van de graafspecie teneinde vooraf de ideale bestemming hiervoor te zoeken en de graafspecie eventueel ter plaatse te hergebruiken als opvulling of de valorisatie ervan buiten de zone, te optimaliseren.
- De werfvoertuigen zullen een traject volgen dat een snelle afvoer naar de hoofdwegen mogelijk maakt. De alternatieve afvoerroutes worden nog bevestigd. Aan de civieltechnische aannemer zal gevraagd worden om de stroom van uitgegraven materiaal en de afvoer ervan, te optimaliseren. De precieze route zal echter afhangen van de situatie in de omgeving tijdens de bouwfase (wegen afgesloten, in aanleg, verandering van rijrichting, enz.).
- Wat de aanvoer en de evacuatie van grond, andere materialen en apparatuur betreft, zullen de reisroutes van de voertuigen op voorhand vastgelegd worden rekening houdend met de transporten en routes van en naar de werf/het station. Wij adviseren om het onderzoek naar deze optimale reisroutes (in overleg met de Stad Brussel - Mobiliteitscommissie) op basis van een model voor verkeerssimulatie te verrichten om de hinder die de aanvoer/de evacuatie op de mobiliteit teweegbrengt, te verminderen. Doorgaans moeten de leveringen van materialen zodanig worden georganiseerd en gepland dat zij zo weinig mogelijk overlast voor de buurt veroorzaken. De levering van materialen is strikt beperkt van maandag tot vrijdag en alleen tussen 10.00 uur en 15.00 uur, met uitzondering van de levering van beton. De afvoer van materialen is enkel toegestaan van maandag tot vrijdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur ;
- Gedetailleerde planning en optimalisering van de leveringen en de grote en terugkerende evacuaties (afvoeren van grondspecie, levering beton, levering geprefabriceerde elementen met uitzonderlijk vervoer).

Hinder voor de omwonenden : trillingen, lawaai en luchtvervuiling gelinkt aan de werfactiviteiten

Probleemstelling :

- Op de werf wordt de grootste hinder veroorzaakt door het lawaai dat enerzijds gegenereerd wordt door de toestellen, machines, gereedschappen en werfuitrustingen en anderzijds door de vrachtwagens (verplaatsingen, leveringen, laden).
- Over het algemeen wordt ervan uitgegaan dat de apparatuur en de aanverwante technische uitrustingen een gemiddeld geluidsvermogen van 100 dB (A) produceren. Ter hoogte van de wegenis en de omliggende woningen dient het waargenomen akoestisch niveau te voldoen aan de maximaal toegestane drempelwaarde, bepaald in overleg met de gemeente ;

- Au dépôt, des habitations situées sur la Rue du Biplan sont situés à plus de 50 m des zones de construction du chantier, ce qui raisonnable ;
- Cependant, le passage régulier de charrois de chantier pour l'évacuation et l'approvisionnement du chantier provoque également un risque de nuisance sonore, surtout durant les phases d'excavations ;
- Dès lors, les mesures limitées suivantes seront prises pour réduire les nuisances sonores :

Mesures :

- Placer les équipements techniques annexes du chantier les plus bruyants (compresseurs, groupes électrogènes, etc.) à l'intérieur, et le plus loin possible des habitations environnants ;
- Empêcher le passage par la rue du Biplan pour la livraison et l'évacuation pour le chantier. Préférer la livraison et l'évacuation via les autres accès ;
- Limitation de la vitesse de circulation, tant pour la circulation locale (30 km/h maximum) que pour les transports de livraison chantier / évacuations ;
- Utilisation de machines et équipements portant le marquage CE attestant le respect de niveaux sonores admissibles ;
- Mise en œuvre des murs de soutènement acoustiques en gabions pour la phase chantier.
- Campagne de suivi – monitoring par sonomètres

2.11.8. Chapitre Sécurité

Le dépôt doit répondre aux exigences reprises dans l'annexe 2/1 Bâtiments bas (bâtiment administratif) et l'annexe 6 (atelier-remisage) de l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les nouveaux bâtiments doivent satisfaire.

Les mesures de sécurité prise dans le dépôt sont les suivants :

- Les issues de secours répondent aux exigences de l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994
- Le compartimentage répond aux exigences de l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994
  - EI60 entre le bâtiment administratif et l'atelier-remisage
  - EI120 entre les différentes parties du bâtiment industriel
- L'atelier-remisage est équipé d'un système de sprinkler automatique
- L'atelier-remisage est équipé d'un système de désenfumage du type naturel.
- Le dépôt doit être conforme à l'AR, incluant l'annexe 5/1 (réaction au feu des matériaux).
- L'accès pour les services des secours aux bâtiments est assuré (sauf une petite dérogation qui formera objet d'une demande de dérogation).
- Tout le dépôt est équipé d'un système de détection incendie.
- Le dépôt est équipé des dévidoirs avec hydrants.
- Le dépôt dispose d'une alimentation des circuits normaux et une alimentation de secours (réseaux de sécurité).
- Tout le dépôt est équipé d'éclairage de sécurité qui permet aux personnes de s'évacuer de manière sécurisée en cas d'une coupure de courant.

Voir 3. Note de sécurité, pour plus d'information détaillée sur la sécurité du dépôt.

- Voor de stelplaats, bevinden de woningen in de Tweedekkerstraat zich op meer dan 50 m van de werf, wat behoorlijk is.
- Toch veroorzaakt de regelmatige doortocht van werfvoertuigen voor de evacuatie en de aanvoer voor de werf eveneens geluidshinder, voornamelijk tijdens de uitgravingsfases.
- Zodoende dienen volgende beperkte maatregelen getroffen te worden om de geluidsoverlast te verminderen :

Maatregelen :

- De meest lawaaierige bijkomende technische uitrustingen van de werf (compressors, elektrogeengroepen, enz.) binnen een geïsoleerde zone plaatsen (overkapping) en zo ver mogelijk van de omliggende woningen.
- De doorgang via de Tweedekkerstraat voor de levering en evacuatie voor de werf verhinderen. Voorkeur geven aan levering en evacuatie via de andere toegangen.
- Snelheidsbeperking van het verkeer zowel voor het lokale verkeer (maximum 30km/u) als voor het transport voor het aanleveren / afvoeren.
- Gebruik maken van machines en uitrustingen met een CE-attest waaruit blijkt dat de toelaatbare geluidsniveaus nageleefd worden.
- Geluidswerende keermuren uit schanskorven gebruiken voor de werffase.
- Opvolgingscampagne – monitoring door middel van geluidsniveaumeters

2.11.8. Hoofdstuk Veiligheid

De stelplaats moet voldoen aan de vereisten opgenomen in bijlage 2/1 Lage gebouwen (administratief gebouw) en bijlage 6 (werkplaats-stalplaats) van het K.B. van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen;

De veiligheidsmaatregelen die voor de stelplaats genomen werden zijn de volgende :

- De nooduitgangen beantwoorden aan de vereisten van het KB van 7 juli 1994
- De compartimentering voldoet aan de vereisten van het KB van 7 juli 1994
  - EI60 tussen het administratief gebouw en de werkplaats-stalplaats
  - EI120 tussen de verschillende delen van het industrieel gebouw
- De werkplaats-stalplaats is uitgerust met een automatisch sprinklersysteem :
- De werkplaats-stalplaats is uitgerust met een natuurlijk rook- en warmteafvoersysteem;
- De stelplaats moet voldoen aan het Koninklijk Besluit, met inbegrip van bijlage 5/1 (brandgedrag van materialen).
- De hulpdiensten hebben toegang tot de gebouwen (met uitzondering van een kleine afwijking welke het onderwerp zal uitmaken van een afwijkingsaanvraag).
- De hele stelplaats is uitgerust met een branddetectiesysteem
- De stelplaats is uitgerust met haspels met hydranten
- De stelplaats beschikt over elektrische voeding voor de normale kringen en een noodvoeding (veiligheidsnetwerken).
- De volledige stelplaats is uitgerust met veiligheidsverlichting zodat de personen op een veilige manier kunnen evacueren in geval van stroomonderbreking.

Zie 3. Veiligheidsnota, voor meer gedetailleerde informatie over de veiligheid in de stelplaats.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.12. POINTS SPECIFIQUES STATION D'EPURATION GARE DU NORD

2.12.1. Chapitre Mobilité

Le projet d'aménagement de l'espace public vise à minimiser l'impact, sur les flux piétons de la Place Solvay et plus en général sur la mobilité du quartier, des grandes zones de manœuvre des camions liés au fonctionnement de la Station d'épuration.
C'est pourquoi l'accès des camions au bâtiment se fait par la rue du Progrès. Ici, le trottoir existant laisse place à un plateau en béton lavé, où les camions peuvent aisément manœuvrer pour charger et décharger les containers de la station. Le trottoir le long de la Place Solvay est gardé dans toute sa largeur.

2.12.2. Chapitre Aménagement de surface

A la suite des échanges tenus au cours de l'étude d'incidence, l'ensemble des aménagements des espaces publics des stations a été repris en vue de le faire reposer sur le principe du retour au pristin état (voir Annexe 2 "Note relative aux aménagements de surface"), qui vise à remettre les espaces publics impactés par les travaux liés à la réalisation des stations de métro en état (périmètre dans lequel les espaces publics sont démolis dans le cadre de travaux de génie civil ou d'architecture et doivent donc être reconstruits). Le pristin état +, dénomination plus large englobant l'ensemble de l'intervention, est une remise en l'état temporaire des espaces publics dans l'attente de l'élaboration de projets d'aménagement participatifs qui définiront les aménagements définitifs des lieux et intégreront l'ensemble des recommandations complémentaires émises par l'étude d'incidence. L'enjeux est de prévoir un aménagement sur un périmètre limité permettant d'intégrer les nouvelles émergences, de sécuriser et de rendre confortable les accès de métro et les flux qui y sont liés, de se raccorder avec les espaces publics adjacents. Les aménagements présentent une cohérence en termes de concept urbanistique et de choix des matériaux, plantations, ainsi qu'un respect du cadre normatif.

L'aménagement de l'espace public se veut minimaliste et respectueux du contexte patrimonial des ouvrages d'art de la Gare du Nord.
La Station d'épuration nécessite d'un espace conséquent de manœuvre des camions qui doivent charger et décharger les containers. Cet espace est conçu comme un robuste plateau multifonctionnel, en béton lavé, en continuité avec les trottoirs existants.
L'alignement d'arbres le long de la Place Solvay est gardé pour créer un filtre à ce plateau technique d'accès des camions. Le trottoir sur la place Solvay, est maintenu dans toute sa largeur, pour ne pas déranger les flux piétons.
Une haie persistante de troène divise le parking Infrabel et le plateau de chargement et déchargement des camions de la station.
Une clôture avec des plantes grimpantes sépare le parking d'Infrabel du plateau de chargement et déchargement des camions de la station.

2.12. SPECIFIEKE PUNTEN VAN HET WATERZUIVERINGSSTATION AAN HET NOORDSTATION

2.12.1. Hoofdstuk Mobiliteit

Het project voor de inrichting van de openbare ruimte heeft tot doel de impact van de grote manoeuvreerzones voor de vrachtwagens m.b.t. de werking van de waterzuiveringsinstallatie op de voetgangersstromen op het Solvayplein en, meer in het algemeen, op de mobiliteit in de wijk, tot een minimum te beperken.
Daarom gebeurt de toegang tot het gebouw voor de vrachtwagens via de Vooruitgangstraat. Hier maakt het bestaande voetpad plaats voor een platform van gewassen beton, waar de vrachtwagens gemakkelijk kunnen manoeuvreren om de containers van het station te laden en te lossen. Het voetpad langs het Solvayplein wordt over de hele breedte gehandhaafd.

2.12.2. Hoofdstuk Bovengrondse inrichting

Naar aanleiding van de besprekingen in het kader van de effectenstudie zijn alle inrichtingen van de openbare ruimtes in de stations opnieuw ter hand genomen om ze te baseren op het beginsel van de terugkeer naar de oorspronkelijke staat (zie Bijlage 2 "Nota over bovenaanleg"), dat tot doel heeft de openbare ruimtes die getroffen zijn door de werken verbonden aan de bouw van de metrostations, in hun oorspronkelijke staat te herstellen (perimeter waarin de openbare ruimtes in het kader van civieltechnische of architectonische werken zijn afgebroken en dus opnieuw moet worden herbouwd). De oorspronkelijke staat +, een ruimere term die de hele interventie omvat, is een tijdelijk herstel van de openbare ruimtes in afwachting van de ontwikkeling van participatieve inrichtingsprojecten die de definitieve inrichting van de site zullen bepalen en alle aanvullende aanbevelingen uit de effectenstudie zullen integreren. De uitdaging bestaat erin om op een beperkte perimeter een inrichting te plannen die de integratie van de nieuwe paviljoenen mogelijk maakt, de metrotoegangen en de bijbehorende stromen veilig en comfortabel maakt, en aansluit op de aangrenzende openbare ruimtes. De inrichtingen samenhangend wat betreft stedenbouwkundig ontwerp, keuze van materialen en beplanting, en naleving van het normatieve kader.

Het ontwerp van de openbare ruimte is minimalistisch en respecteert de historische context van de structuren van het Noordstation.
De waterzuiveringsinstallatie vereist een aanzienlijke ruimte voor het manoeuvreren van de vrachtwagens die de containers moeten laden en lossen. Deze ruimte is ontworpen als een robuust multifunctioneel platform, in gewassen beton, in het verlengde van de bestaande voetpaden.
De bomenrij langs het Solvayplein blijft behouden als filter voor dit technische toegangsplatform voor vrachtwagens. Het voetpad op het Solvayplein wordt over de gehele breedte gehandhaafd, zodat de voetgangersstromen niet worden verstoord.
Een groenblijvende ligustrumhaag scheidt de parking van Infrabel en het laad- en losplatform voor de vrachtwagens van het station.
Een omheining met klimplanten scheidt de parking van Infrabel van de laad- en loszone voor vrachtwagens van het station.

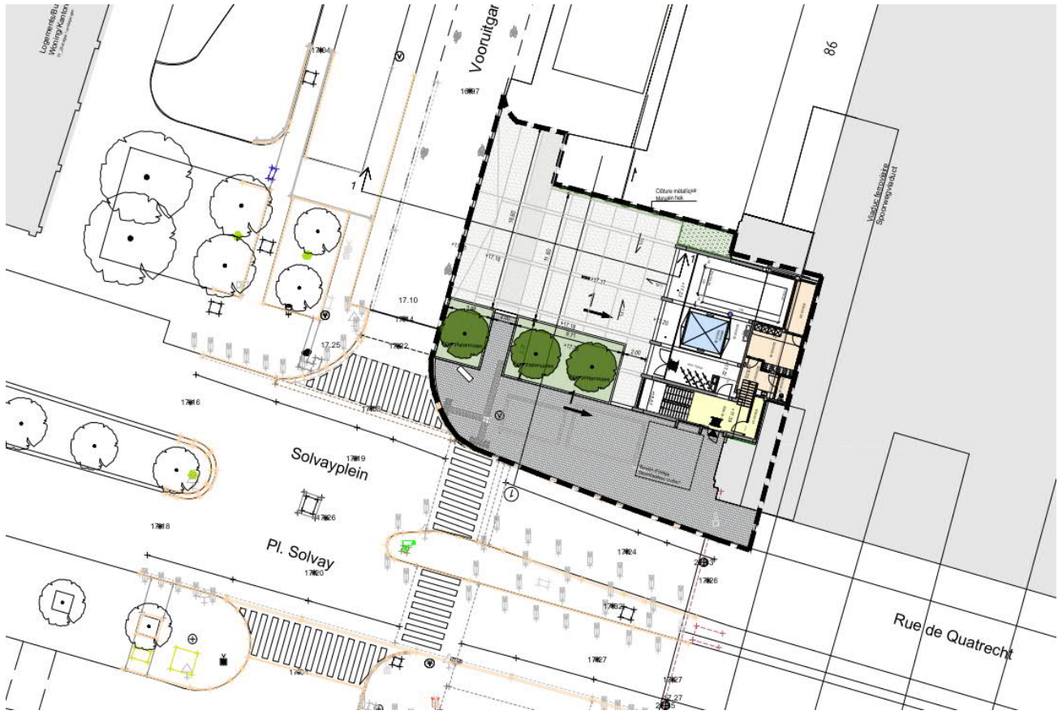


Figure 208 - Plan d'aménagement de surface

Gestion des eaux pluviales

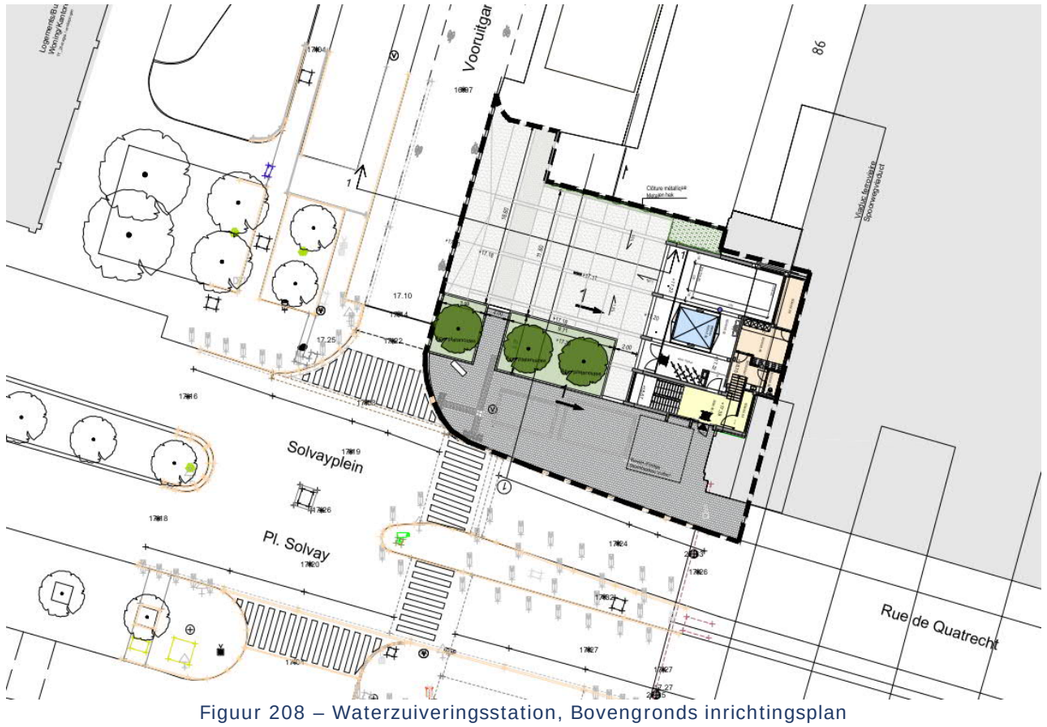
Un système de gestion des eaux de pluie de la toiture du bâtiment station d'épuration et de la surface de stationnement des camions, composé d'un bassin d'orage et un séparateur d'hydrocarbures, a été développé et intégré pour cette station. Le volume du bassin d'orage est de 8 m³ et le séparateur d'hydrocarbure est integré dans le volume du bassin d'orage. Le bassin d'orage se situe à côté de la rue Place Solvay. Le système de gestion des eaux de pluie fonctionne entièrement par gravité.

2.12.3. Chapitre Arbres

Trois nouveaux acers à haute tige (Acer platanoides) sont plantés pour compléter l'alignement des arbres existants, le long de la place Solvay et pour masquer le plateau technique en face de la station.

2.12.4. Chapitre Intégration quartier

L'aménagements de l'espace public vise à minimiser l'impact de la station d'épuration sur le quartier. C'est pourquoi l'alignement d'arbres de la Place Solvay est maintenu, de même que l'ampleur de son trottoir. L'accès des camions à la station d'épuration se fait par la rue du Progrès à cote de l'accès au parking Infrabel.



Figuur 208 – Waterzuiveringsstation, Bovengronds inrichtingsplan

Beheer van het regenwater

Voor dit station werd voor het beheer van het regenwater afkomstig van de daken van het waterzuiveringsstation en de vrachtwagenparkeerplaats een systeem ontwikkeld en geïntegreerd dat bestaat uit een stormbekken en een olieafscheider. Het volume van het stormbekken is 8 m³ en de olieafscheider is geïntegreerd in het volume van het stormbekken. Het stormbekken bevindt zich aan de kant van de Solvaystraat. Het systeem voor het beheer van regenwater werkt volledig op zwaartekracht.

2.12.3. Hoofdstuk Bomen

Drie nieuwe hoge acerbomen (Acer platanoides) worden geplant om de bestaande bomenrij langs het Solvayplein aan te vullen en het technisch platform vóór het station aan het oog te onttrekken.

2.12.4. Hoofdstuk Wijkintegratie

De inrichting van de openbare ruimte is erop gericht de impact van de waterzuiveringsinstallatie op de buurt zoveel mogelijk te beperken. Daarom wordt de bomenrij op het Solvayplein gehandhaafd, evenals de breedte van het voetpad. De toegang van de vrachtwagens tot de zuiveringsinstallatie gebeurt via de Vooruitgangsstraat naast de toegang tot de parking van Infrabel.

2.12.5. Chapitre Concept architectural

Implantation de l'édicule d'accès

L'édicule d'accès en surface de la station d'épuration souterraine est délimité par la rue du Progrès, la Place Solvay et le pont ferroviaire existant de la gare du Nord à Bruxelles.

Figure 209 - Localisation édicule d'accès rue du Progrès – Place Solvay

En face de la rue du Progrès, se trouve l'établissement de De Watergroep, composé de 4 étages. Un peu à l'arrière, on trouve un immeuble de grande hauteur avec une base logistique (2 étages) et des appartements résidentiels (23 étages).

Edicule d'accès

L'accès à la station d'épuration se fera par un édicule d'accès en surface, dont l'entrée principale se trouvera sur la Place Solvay.

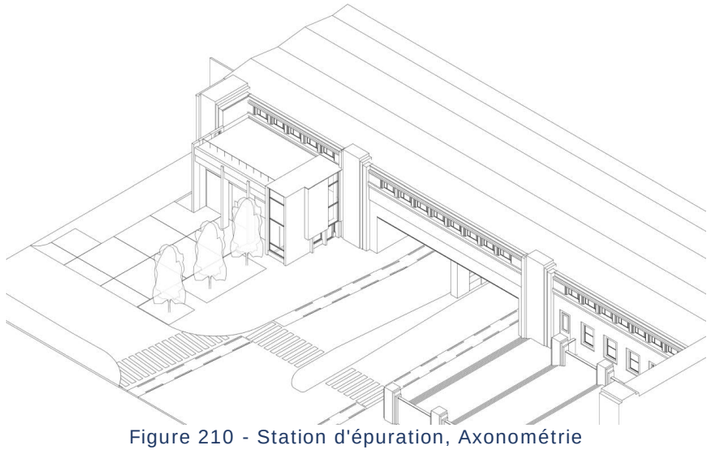


Figure 210 - Station d'épuration, Axonométrie

2.12.5. Hoofdstuk Architectonisch concept

Ligging van het toegangspaviljoen

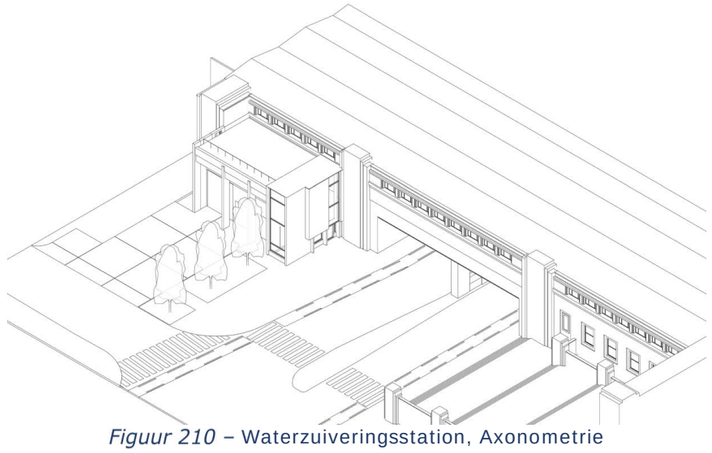
Het bovengronds toegangspaviljoen van het ondergrondse waterzuiveringsstation is omsloten door de Vooruitgangstraat, het Solvayplein en de bestaande spoorwegbrug van het Noordstation te Brussel.

Figuur 209 – Ligging toegangspaviljoen Vooruitgangstraat-Solvayplein

Schuin aan de overzijde van de Vooruitgangstraat bevindt zich de vestiging van De Watergroep, bestaande uit 4 verdiepingen.
Iets verder bevindt zich een hoogbouw met logistieke sokkel (2 verdiepingen) en residentiële appartementen (23 verdiepingen).

Toegangspaviljoen

De toegang tot het waterzuiveringsstation zal gebeuren via een bovengronds toegangspaviljoen, waarvan de hoofdinkom zich bevindt op het Solvayplein.



Figuur 210 – Waterzuiveringsstation, Axonometrie

Il a été décidé d'intégrer l'édicule d'accès dans les bâtiments existants d'Infrabel. Ces bâtiments comprennent trois étages en surface; le niveau du plancher du dernier étage correspond à celui du quai extérieur de la gare du Nord.
Cette intégration, dans les deux niveaux inférieurs, permet de limiter l'avancée par rapport à l'alignement des façades des bâtiments existants à 5,10m côté gauche et à 8,60m côté droit.

Une nouvelle fonction est dès lors donnée à ces bâtiments existants.

L'étage supérieur des bâtiments existants sera conservé et continuera à servir d'annexe au quai de la gare du Nord.

Figure 211 - Etage supérieur du bâtiment Infrabel

La nouvelle section souterraine de l'édicule d'accès s'inscrit dans le prolongement de la structure existante sous la trame des voies et de la Gare du Nord, près du puits P6.

Programme de l'édicule d'accès

Le programme en surface comprend :

1- un emplacement pour un grand conteneur de dimensions L700cm x l240cm x H200cm pour la collecte des boues comme résidu du processus d'épuration de l'eau
2- une passerelle (mezzanine) au-dessus du conteneur de boues
3- une plateforme élévatrice (du niveau 0 au niveau -1) de grandes dimensions L300cm x l350cm entourée d'une cage métallique de 3,0 m de hauteur
4- une cage d'escalier, avec des escaliers fixe, allant du niveau 0 au niveau -1 et jusqu'au niveau du toit de l'édicule d'accès.
5- un vestiaire et des toilettes pour hommes et femmes
6- un petit local à vélo sécurisé pour les employés

Er werd geopteerd om het toegangspaviljoen te integreren in de bestaande gebouwen van Infrabel. Deze bestaande gebouwen hebben drie bovengrondse bouwlagen ; het vloerpeil van de bovenste bouwlaag is dit van het buitenste perron van het Noordstation.
Deze integratie, in de twee onderste bouwlagen, laat toe de uitsprong t.o.v. de bestaande gevellijn van de bestaande gebouwen te beperken tot enerzijds 5,10m links en 8,60m rechts.

Er wordt hierdoor ook een nieuwe bestemming gegeven aan deze bestaande gebouwen.

De bovenste bouwlaag van de bestaande gebouwen blijft behouden en blijft in gebruik als horende bij het treinperron van het Noordstation.

Figuur 211 – Bovenste bouwlaag van het Infrabel gebouw

Het nieuwe ondergrondse deel van het toegangspaviljoen sluit aan bij het bestaande bouwwerk onder de sporenbundel en het Noordstation, nabij de schacht P6.

Programma van het toegangspaviljoen

Het bovengronds programma omvat :

1- een plaats voor een grote container met afmetingen L700cm x B240cm x H200cm voor de opvang van slib als residu van het waterzuiveringsproces
2- een passerelle (mezzanine) boven de slibcontainer
3- een liftplatform (van niv. 0 naar niv. -1) met grote afmetingen L300cm x B350cm, omgeven door een metalen kooi van 3,0m hoogte
4- een traphall, met vaste trap, gaande van niveau 0 naar niveau -1 en tot het dakniveau van het toegangspaviljoen
5- vestiaire en toiletten voor dames en heren
6- kleine beveiligde fietsstalling voor de werknemers

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

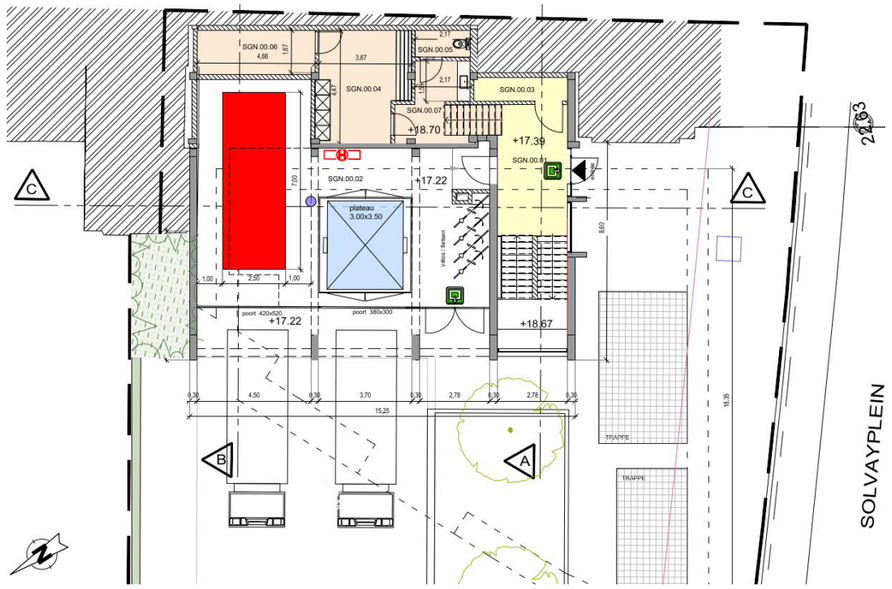
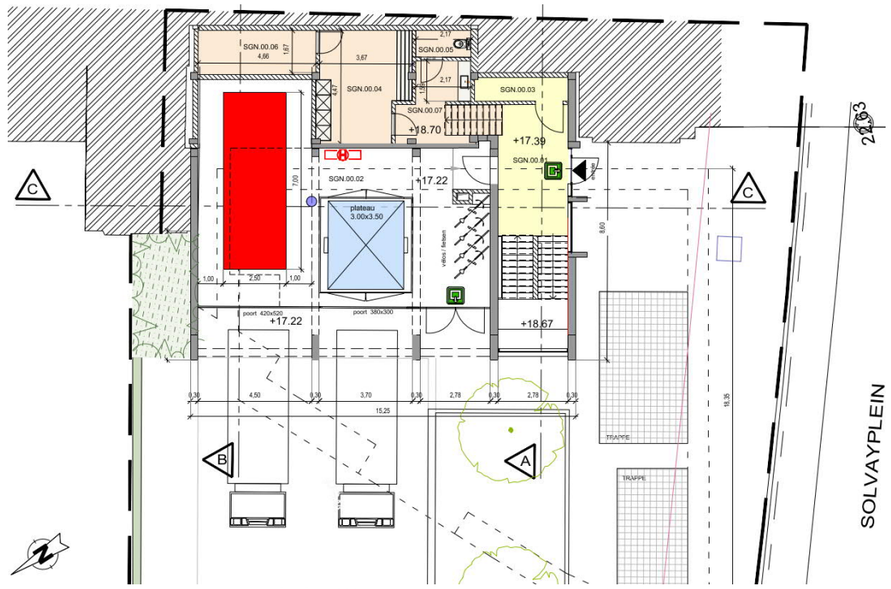


Figure 212 - Station d'épuration, Plan rez-de-chaussée



Figuur 212 – Watervuizeringsstation, gelijkvloers

Le programme souterrain du niveau -1 comprend :

7- les escaliers fixes du niveau 0
8- la plateforme élévatrice (du niveau 1 au niveau 0) de grandes dimensions L300cm x l350cm, entourée d'une cage métallique de 3,0 m de hauteur
9- une connexion avec la structure existante du puits P6 et un espace nécessaire à l'installation d'équipements de traitement de l'eau.

Het ondergronds programma op niveau -1 omvat :

7- de vaste trap naar niveau 0
8- het liftplatform (van niv. 1 naar niv. 0) met grote afmetingen L300cm x B350cm, omgeven door een metalen kooi van 3,0m hoogte
9- een verbinding met de bestaande constructie van de schacht P6 en benodigde ruimte voor de opstelling van waterzuiveringsinstallaties.

Structure de la façade et du volume de l'édicule d'entrée

Le revêtement du pont ferroviaire existant au droit de place Solvay, la façade avant des bâtiments existants d'Infrabel où sera intégré l'édicule d'entrée et la façade latérale de la gare du Nord forment un seul ensemble architectural.

Nous nous sommes efforcés d'intégrer harmonieusement l'édicule d'accès dans cet ensemble architectural existant. Le rythme des colonnes verticales et la structure verticale du volume fait référence à celui du pont ferroviaire existant à la place Solvay.

L'intégration de l'édicule d'entrée dans les bâtiments existants d'Infrabel nous permet de limiter la projection de la façade et de préserver au maximum l'espace public.

Gevel- en volumeopbouw van het toegangspaviljoen

De bekleding van de bestaande spoorwegbrug ter hoogte van het Solvayplein, de voorgevel van de bestaande gebouwen Infrabel waar het toegangspaviljoen zal worden geïntegreerd en de zijgevel van het Noordstation vormen één architecturaal geheel.

Wij hebben gestreefd om het toegangspaviljoen harmonieus te integreren in dit bestaand architecturaal geheel. Het ritme van de verticale kolommen en de verticale opbouw van het volume verwijst naar dit van de bestaande spoorwegbrug aan het Solvayplein.

De integratie van het toegangspaviljoen in de bestaande Infrabel gebouwen laat ons toe om de uitsprong van de voorgevel te beperken en de openbare ruimte maximaal te vrijwaren.

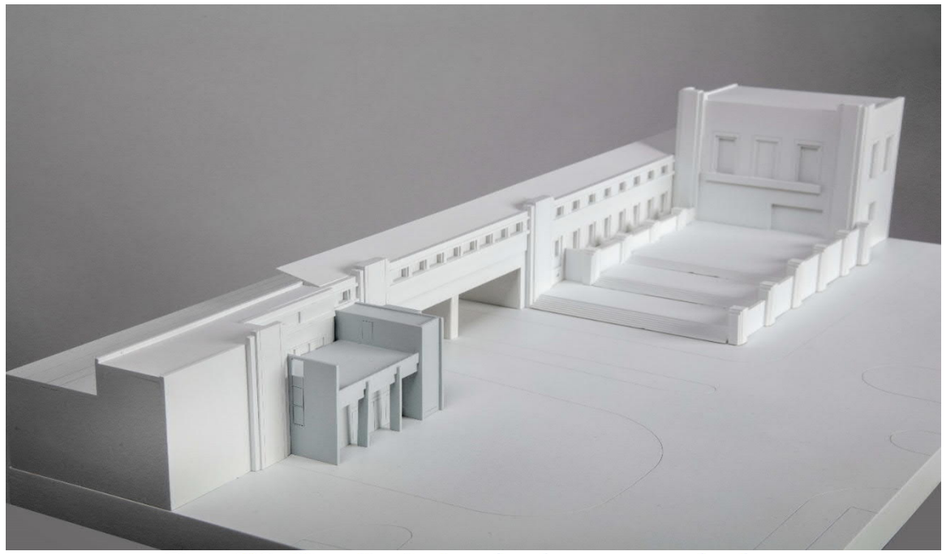
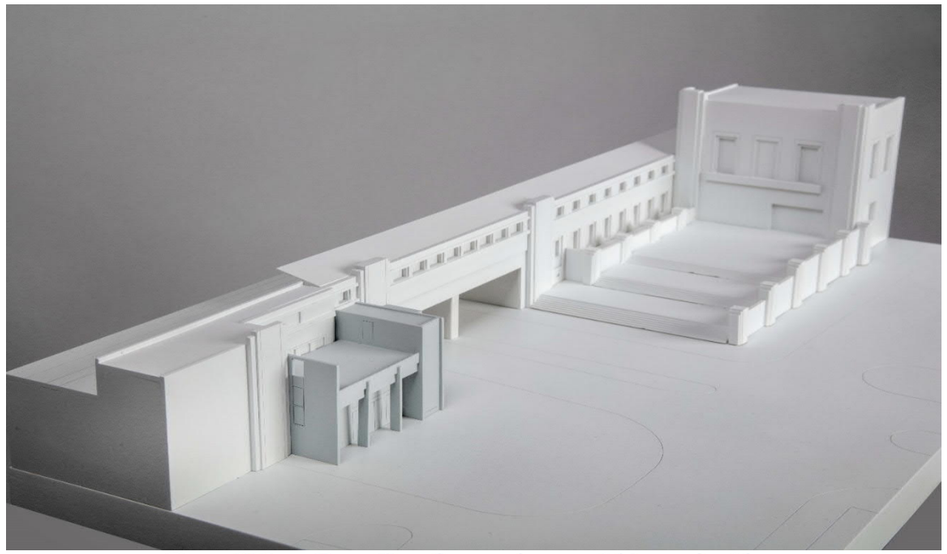


Figure 213 - Maquette structure du volume – vue nord-sud



Figuur 213 – - Maquette volume-opbouw - zicht noord-zuid

Figure 214 - Maquette structure du volume – Vue de face du pont ferroviaire Gare du Nord

Figuur 214 – Maquette volume-opbouw – frontaal zicht spoorwegbrug Noordstation

Utilisation de matériaux pour l'édicule d'accès

Bien que le pont ferroviaire existant et les bâtiments d'Infrabel soient revêtus de panneaux de pierre naturelle (pierre bleue), nous avons opté pour des éléments de façade en béton sablé ou acidifié gris avec des accents en béton sablé ou acidifié blanc. Tous ces matériaux forment un ensemble harmonieux.

Materiaalgebruik van het toegangspaviljoen

Niettegenstaande de bestaande spoorwegbrug en de Infrabel gebouwen met natuur-steenpanelen (blauwe hardsteen) zijn bekleed, hebben wij geopteerd voor gevel- elementen in grijs gezandstraald of gezuurd beton met accenten in wit, gezandstraald of gezuurd beton. Al deze materialen tezamen vormen één harmonieus geheel.

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Sur la façade avant, la cage d'escalier est entièrement vitrée. En plaçant la surface des portes sectionnelles en retrait par rapport aux colonnes centrales en béton blanc, l'espace de stockage est mieux protégé de la pluie lorsque les portes sont ouvertes. Les portes sectionnelles et les sections de façade fermées attenantes sont recouvertes d'un revêtement en aluminium fixé de manière invisible. Il en résulte un aspect uniforme de la façade.

À partir du niveau de la porte sectionnelle la plus haute, des éléments de façade translucides sont installés pour laisser entrer la lumière naturelle dans la zone de stockage et la passerelle.

Figure 215 - Image virtuelle – édicule d'accès avec vue sur l'entrée latérale Gare du Nord

Figure 216 - Image virtuelle – édicule d'accès avec vue sur l'entrée latérale

Toiture verte

Comme pour les stations de métro, une toiture verte est prévue au niveau de l'édicule d'accès.

La toiture verte offre de nombreux avantages:

In de voorgevel is de trapkoker volledig beglaasd. Door het vlak van de sectionaalpoorten achteruit te plaatsen t.o.v. de centrale kolommen in wit beton, is de opslagruimte bij geopende poorten beter beschermd tegen regeninval. De sectionaalpoorten en de aansluitende gesloten geveldelen, krijgen een aluminium gevelbekleding welke onzichtbaar wordt bevestigd. Hierdoor wordt er een uniform gevelaspect bekomen.

Vanaf het niveau van de hoogste sectionaalpoort worden er lichtdoorlatende gevelelementen geplaatst als natuurlijke lichtinval voor de opslagruimte en de passerelle.

Figuur 215 – Virtueel beeld – toegangspaviljoen met zicht naar zij-ingang Noordstation

Figuur 216 – Virtueel beeld – toegangspaviljoen met zicht op zijdelingse inkom

Groendak

Zoals bij de metrostations is er bij het toegangspaviljoen een groendak gepland.

Het groendak biedt vele voordelen, zoals bijvoorbeeld :

- Rétention et diminution de l'écoulement des eaux de pluie
- Protection de l'étanchéité de la toiture, puisque le rayonnement ultraviolet, les infrarouges et les changements brusques de température durcissent et dégradent les matériaux
- Lutte contre les surchauffes, en amoindrissant les différences de température de la structure de l'émergence
- Amélioration de la qualité de l'air, en filtrant les poussières et les particules fines en suspension dans l'air

La toiture verte extensive est facile à entretenir et a une épaisseur totale de 10 cm.

Le toit plat est directement accessible pour l'entretien nécessaire via l'escalier fixe.

Mise en place et collecte du conteneur - hauteur libre

La livraison et la collecte du conteneur grand format (l250cm x L700cm x h200cm) pour l'accumulation des boues du processus de traitement des eaux se fait par camion.

La manœuvre de mise en place du conteneur vide et de collecte du conteneur plein à l'intérieur de l'espace de stockage nécessite une hauteur libre du portail d'entrée de 5,2m.

Au-dessus du conteneur, se trouve une passerelle praticable pour l'organisation et la surveillance de la distribution des boues dans le conteneur à boues.

Ces opérations nécessitent une hauteur libre de + 7,30m sous les poutres de la structure du toit de l'espace de stockage.

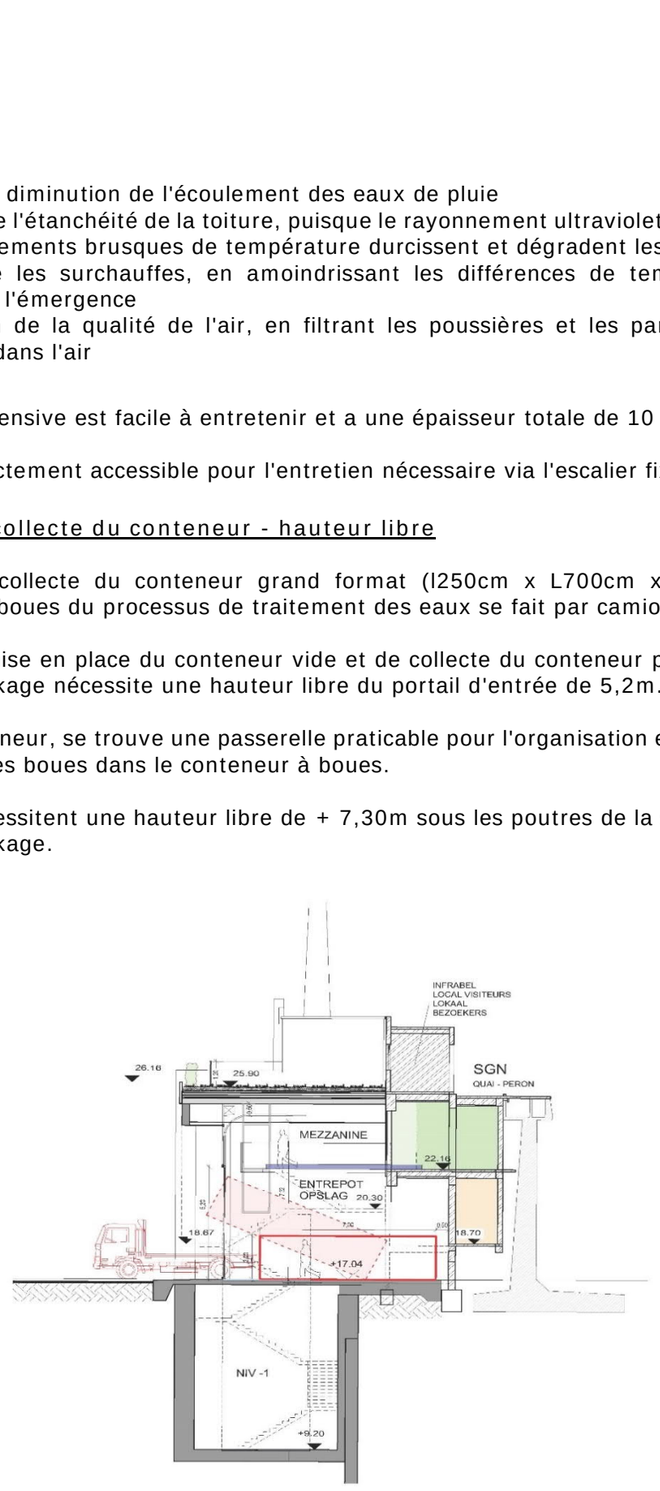


Figure 217 - Coupe de l'espace de stockage - Détermination de la hauteur libre

- Vasthouden en verminderen van afvloeiend regenwater
- Bescherming van de waterdichting van het dak, aangezien ultraviolette straling, infraroodstraling en plotse temperatuursschommelingen de materialen verharden en aantasten
- Tegengaan van oververhitting door de temperatuurverschillen in de structuur van het paviljoen, te verkleinen
- Verbeterde luchtkwaliteit door het uitfilteren van stof en fijne deeltjes in de lucht

Het extensief groendak is onderhoudsvriendelijk en heeft een totale dikte van 10cm.

Het plat dak is voor het noodzakelijk onderhoud direct bereikbaar via de vaste trap.

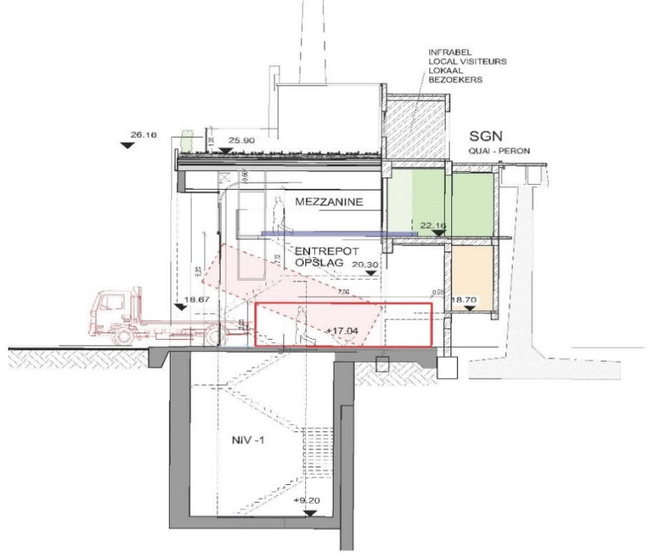
Opstelling en afhaling van de container – vrije hoogte

De levering en de afhaling van de grootformaat container (B250cm x L700cm x H200cm) voor de slibaccummulatie van het waterzuiveringsproces gebeurt door een vrachtwagen.

Het manœuvre voor de plaatsing van de lege container en de ophaling van de volle container binnen in de opslagruimte vereist een vrije hoogte van de toegangspoort van 5,2m.

Boven de container bevindt er zich een begaanbare passerelle voor de organisatie van en het toezicht op de slibverdeling in de slibcontainer.

Deze handelingen vereisen een vrije hoogte van ± 7,30m onder de draagbalken van de dakstructuur van de opslagruimte.



Figuur 217 – Snede opslagruimte – Bepaling van de vrije hoogte

2.12.6. Chapitre Chantier

2.12.6.1. Description de l'ouvrage / implantation du chantier

Les critères de conception de l'ouvrage à réaliser sont les suivants :

L'ouvrage est majoritairement enterré mais doiT comporter une superstructure permettant l'amenée des matériaux et l'évacuation des boues traitées.
Il est souhaité que l'ouvrage en superstructure soit le plus petit possible et qu'il s'intègre au maximum dans l'ouvrage existant du médical center maintenu afin de limiter l'impact sur la place Solvay.
L'ouvrage doit également assurer le lien avec la structure existante de la trémie (tunnel d'accès existant du tram) gare du Nord d'y stocker une partie des équipements de la station d'épuration et limiter la construction d'éléments neufs.

Il y a 4 grandes parties principales de ce chantier :

1/ Le nouvel ouvrage en infrastructure

2/ L'intégration d'une partie de la station dans la trémie de tram existante représentée par les volumes rouges sur l'image ci-dessous.

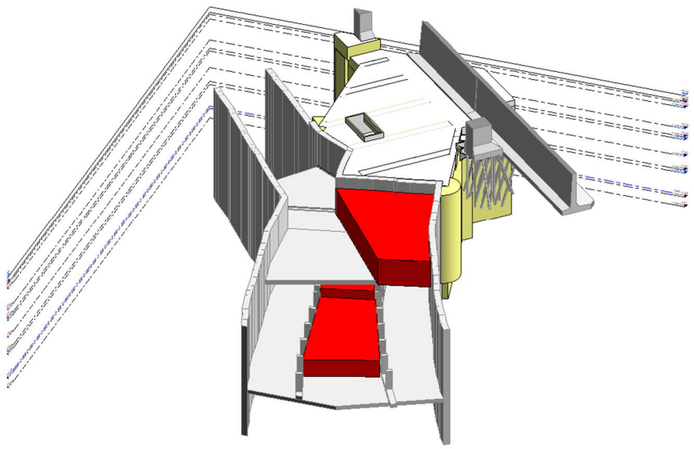


Figure 218 – Trémie de tram existante (rouge)

3/ La superstructure de l'ouvrage pour assurer la logistique de la station.

4/ L'aménagement de la place et des trottoirs environnants.

L'implantation de la zone de chantier pour la station d'épuration Gare du Nord est illustrée ci-dessous, encadrée par un trait jaune. L'ouvrage s'implante au cœur de la placette entre la Rue du Progrès et la Place Solvay. L'ouvrage, jouxtant l'ouvrage existant, correspond à un niveau enterré circonscrit par une enceinte en pieux sécants.

2.12.6. Hoofdstuk Werf

2.12.6.1. Omschrijving van het kunstwerk / Inplanting van de werf

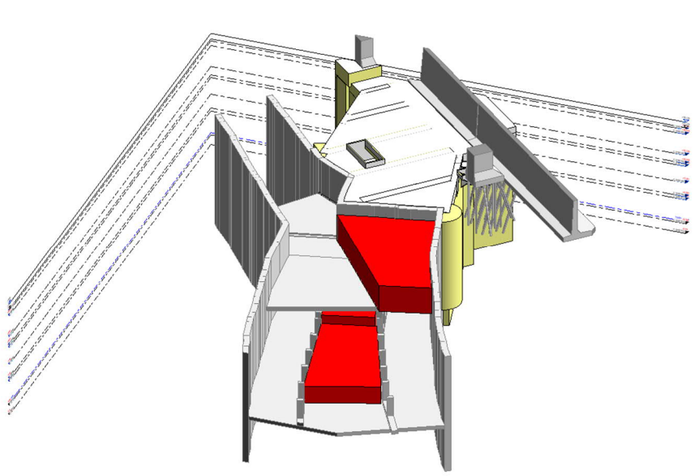
De ontwerpcriteria voor de te bouwen constructie zijn de volgende:

De constructie is grotendeels ingegraven, maar moet een bovenbouw omvatten om materialen aan te voeren en het behandeld slib af te voeren.
Er wordt gehoopt dat de bovenbouw zo klein mogelijk zal zijn en zo veel mogelijk in het bestaande medische centrum zal worden geïntegreerd om de impact op het Solvay-terrein te beperken.
De structuur moet ook een verbinding vormen met de bestaande toegangstunnel voor de tram van het Noordstation om een deel van het materieel van de waterzuiveringsinstallatie op te slaan en de bouw van nieuwe elementen te beperken

Dit project bestaat uit 4 hoofdonderdelen:

1/ Het nieuw kunstwerk

2/ De integratie van een deel van het station in de bestaande toegangstunnel, voorgesteld door de rode volumes op de onderstaande foto.



Figuur 218 – bestande toegangstunnel (rood)

3/ De bovenbouw van de structuur om de logistiek van het station te verzekeren.

4/ De ontwikkeling van het plein en de omliggende voetpaden.

De inplanting van de werfzone voor het waterzuiveringsstation aan het Noordstation staat in de afbeelding hieronder in het geel aangeduid. Het gaat om het pleintje tussen de

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

Le rectangle orange représente la superstructure du nouveau bâtiment, la zone verte correspond à la zone d'excavation. Les périmètres en bleu surlignent les parois en pieux sécants et la ligne orange la paroi moulée de l'ouvrage existant. Les voies et le sens de la circulation autour de la zone chantier en phase temporaire ne sont pas impactés lors de l'exécution des travaux.

Figure 219 – Station d'épuration Gare du Nord, implantation chantier, emprise chantier

Une zone de circulation piétonne est prévue autour du chantier, la circulation des cyclistes sera aussi facilitée autant que possible et une signalétique sera prévue en conséquence. Les circulations des logements ainsi que des commerces resteront accessibles à tout moment du chantier. Ces points seront pris en considération lors du chantier et les plans et/ou coupes de mobilité seront soumis à la commission régionale via OSIRIS.

2.12.6.2. Phases de construction principales

Phase I : Travaux préparatoires – concessionnaires

De façon à pouvoir réaliser le puits de la station d'épuration Gare du Nord, des travaux préparatoires sont nécessaires. Ils consistent en :

- La déviation des câbles haute tension et autres existants qui croisent la cave technique en fouille ouverte,
- La déviation de tous les éventuels autres impétrants qui croisent le niveau technique en fouille ouverte,
- L'enlèvement des arbres existants situés dans l'emprise chantier,
- La démolition de la voirie sur l'emprise du puits.

Travaux de déviation des concessionnaires

Les concessionnaires qui traversent l'emprise de la station d'épuration seront déviés par la rue Place Solvay et la rue de Progrès en contournant l'emprise de la station. La nouvelle position des concessionnaires pendant les travaux préparatoires correspondra à la situation définitive après la construction de la station d'épuration.

Phase II : Travaux généraux génie civil

Vooruitgangstraat en het Solvayplein waar de technische kelder met een muur in secanspalen zal worden uitgevoerd.

De oranje rechthoek stelt de bovenbouw van het nieuwe gebouw voor, de groene zone is de uitgravingszone. De blauwe perimeters stellen de muren in secanspalen voor en de oranje lijn, de bestaande muur. De rijbanen en de rijrichting rond de tijdelijke werfzone ondervinden tijdens de uitvoering van de werkzaamheden hiervan geen hinder.

Figuur 219 – Waterzuiveringsstation aan het Noordstation – inplanting en inname werf

Rond de werf is een voetgangerszone voorzien; ook het fietsverkeer zal zoveel mogelijk worden vergemakkelijkt en er zal voor de nodige bewegwijzering worden gezorgd. De circulatie voor woningen en winkels zal tijdens de werkzaamheden te allen tijde behouden blijven. Met deze punten zal rekening worden gehouden tijdens de bouwfase en de mobiliteitsplannen en/of secties zullen via OSIRIS aan de gewestelijke commissie worden voorgelegd.

2.12.6.2. Belangrijkste bouwfasen

Fase I : Voorbereidende werken - concessiehouders

Om de schacht van het waterzuiveringsstation aan het Noordstation te kunnen uitvoeren, dienen er voorbereidende werken te worden gerealiseerd, nl. :

- Verlegging van de bestaande hoogspannings- en andere kabels die het technische volume in open sleuf kruisen.
- Verlegging van alle andere nutsleidingen die het volume van het technische volume in open sleuf kruisen.
- Het kappen van de bestaande bomen binnen de werfinname.
- Het opbreken van de weg op de inname van de schacht.

Verleggingswerken concessiehouders

De concessiehouders die de innamezone van het waterzuiveringsstation doorkruisen, zullen worden omgeleid naar het Solvayplein en de Vooruitgang-straat en daarbij de innamezone van het station omzeilen. De nieuwe ligging van de concessiehouders tijdens de voorbereidende werkzaamheden zal de definitieve ligging zijn na de bouw van het zuiveringsstation.

Fase II : Algemene civieltechnische werken

Description des travaux
Après réalisation des travaux préparatoires listés au paragraphe précédent, le nivellement de la zone de chantier est réalisé, où une couche en béton maigre servira de plateforme de travail, et où des voiries provisoires pour la circulation dans la zone chantier seront réalisées. Ensuite, la phase d'exécution des parois en pieux sécants pourra démarrer, suivie de l'excavation du niveau technique de la station d'épuration. L'évacuation des déblais par voie routière se fera de préférence par la rue de la Place Solvay.

2.12.6.3. Nuisances : analyse et mesures limitatives

Les études préliminaires ainsi que les études d'exécution ont pour but de minimiser l'impact sur les environs. Des mesures spécifiques seront mises en place pour veiller à la bonne exécution, comme le monitoring, les mesures de compensation et de confortement. Des clauses spécifiques seront prévues dans les différents cahiers des charges des différents lots de manière à garantir la protection des infrastructures environnantes durant l'exécution des travaux.
Une étude de sensibilité complète sera réalisée par l'entreprise en charge des travaux, des mesures restrictives et conservatoires seront imposées pour les phases d'exécution.

La gestion des nuisances liées à la mise en œuvre sur l'ensemble des environnants sera intégrée au sein du projet lors de la rédaction des cahiers des charges. Divers monitorings (nuisances acoustiques, influence structurelle des stations et du tunnel,…) seront réalisés. Il est nécessaire dans ce genre de projet, de connaître, en temps réel, l'impact lié aux travaux sur les avoisinants.

Nuisances liées au trafic chantier ; approvisionnement et évacuation :

Problématique :

- L'approvisionnement du chantier

Mesures :

- Tout d'abord, en ce qui concerne l'évacuation des déblais, elle se fera via la rue Place Solvay, pour rejoindre le boulevard Simon Bolivar le plus rapidement et directement possible. Ensuite, une zone de stockage pour la décantation et l'analyse des déblais sera prévue en dehors de l'emprise, de façon à connaitre en amont la destination idéale de ceux-ci et de permettre leur réutilisation éventuelle comme remblais sur place, ou d'optimiser leur valorisation en dehors du site.
- Le charroi de chantier empruntera un itinéraire permettant un rabattement rapide vers le boulevard Simon Bolivar via la rue Place Solvai en passant par le boulevard Roi Albert II. Le trajet exact dépendra néanmoins de la situation aux alentours en phase chantier (voiries fermées, en travaux, changement de sens,…)
- Concernant les approvisionnements et évacuation des autres matériaux et matériels, les itinéraires des véhicules seront établis à l'avance et compte tenu des transports de et vers les autres chantiers/stations. Nous préconisons de réaliser l'étude de ces itinéraires optimaux sur base d'un modèle de simulation de trafic permettant de réduire au maximum les nuisances sur la mobilité des approvisionnements et évacuations. En règle générale, les livraisons de matériaux doivent être organisées et planifiées de manière à ne causer qu'un minimum de nuisances au voisinage. La livraison des matériaux est strictement limitée du lundi au vendredi et ce, uniquement entre 10h00 et 15h00 à l'exception des livraisons de bétons. L'évacuation des matériaux n'est autorisée que du lundi au vendredi entre 7h00 et 19h00 ;

Omschrijving van de werken
Na de uitvoering van de hierboven opgelijste voorbereidende werken, wordt de nivellering van de bouwplaats gerealiseerd, waarbij een magere betonlaag als werkplatform zal dienen en waar tijdelijke verkeerswegen ingeplant zullen worden voor het verkeer binnen de werfzone. Vervolgens kan men van start gaan met de uitvoering van de muren in secanspalen gevolgd door het uitgraven van het technische volume van het zuiveringsstation. Het afvoeren van de uitgegraven grond zal bij voorkeur over de weg gebeuren via het Solvayplein.

2.12.6.3. Hinder : analyse en beperkende maatregelen

Zowel de voorbereidende studies als de uitvoeringsstudies zijn erop gericht de gevolgen voor de omgeving tot een minimum te beperken. Er zullen specifieke maatregelen worden genomen om een goede uitvoering te waarborgen, zoals toezicht en, compensatie- en versterkende maatregelen. In de verschillende bestekken van de verschillende percelen zullen specifieke clausules worden opgenomen om de bescherming van de omliggende infrastructuur tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te garanderen.
Er zal een volledige sensibiliteitsstudie worden uitgevoerd door de onderneming belast met de uitvoering van de werken, en er zullen beperkende en beschermende maatregelen worden opgelegd voor de uitvoeringsfasen.

Het beheer van de met de uitvoering van het project samenhangende hinder voor de omgeving zal in het project worden geïntegreerd bij de opstelling van het bestek. Er zullen verschillende monitoringactiviteiten worden uitgevoerd (geluidshinder, structurele invloed van de stations en de tunnel, enz.). Bij dit soort projecten is het noodzakelijk om in real time te weten wat de gevolgen van de werkzaamheden voor de omgeving zijn.

Hinder gelinkt aan het werfverkeer; de bevoorrading en de evacuatie

Probleemstelling :

- De aanvoer op de werf.

Maatregelen :

- Vooreerst wat de evacuatie van de grondspecie betreft, zal deze langs het Solvayplein gebeuren om zo snel en rechtstreeks mogelijk de Simon Bolivarlaan te bereiken. Daarna, wordt een tijdelijke stockagezone, buiten de innamezone, voorzien voor het bezinken en analyseren van de graafspecie teneinde vooraf de ideale bestemming hiervoor te zoeken en de graafspecie eventueel ter plaatse te hergebruiken als opvulling of de valorisatie ervan buiten de zone te optimiseren.
- De werfvoertuigen zullen een route volgen die een snelle afvoer naar de Simon-Bolivarlaan mogelijk maakt, via het Solvayplein en over de Koning Alert II-laan. De precieze route van de werfvrachtwagens zal echter afhangen van de situatie in de omgeving tijdens de bouwfase (afgesloten wegen, werken, verandering van rijrichting, …).
- Wat de aanvoer en de evacuatie van andere materialen en apparatuur betreft, zullen de reisroutes van de voertuigen op voorhand vastgelegd worden rekening houdend met de transporten en routes van en naar de werf/het station. Wij adviseren om het onderzoek naar deze optimale reisroutes op basis van een model voor verkeerssimulatie te verrichten om de hinder die de aanvoer/de evacuatie op de mobiliteit teweegbrengt, te verminderen. Doorgaans moeten de leveringen van materialen zodanig worden georganiseerd en gepland dat zij zo weinig mogelijk overlast voor de buurt veroorzaken. De levering van materialen is strikt beperkt van maandag tot vrijdag en alleen tussen 10.00 uur en 15.00 uur, met

Nuisances pour les riverains : vibrations, bruit et pollution de l'air liées aux activités du chantier

Problématique :

- Sur le chantier, la plus grande partie des nuisances sonores sont générées d'une part par les engins, machines, outils et équipements de chantier, et d'autre part par les camions de transport (déplacements, livraisons, chargements).
- Généralement, on considère que les engins de chantiers et équipements techniques annexes ont une puissance acoustique moyenne de 100 dB(A). A hauteur de la voirie et des habitations environnantes, le niveau acoustique perçu devra respecter le seuil maximal autorisé, déterminé en concertation avec la commune.
- En outre, le passage régulier de charrois de chantier pour l'évacuation et l'approvisionnement du chantier provoque également un risque de nuisance sonore, surtout durant les phases d'excavations.
- Dès lors, les mesures suivantes seront prises pour réduire les nuisances sonores :

Mesures :

- Placer les équipements techniques annexes du chantier les plus bruyants (compresseurs, groupes électrogènes, etc.) à l'intérieur d'une zone isolée (capotage), et le plus loin possible des habitations et commerces environnants,
- Limiter le passage au maximum sur les voiries le long des habitations
- Limitation de la vitesse de circulation, tant pour la circulation locale (30 km/h maximum) que pour les transports de livraison chantier / évacuations
- Utilisation de machines et équipements portant le marquage CE attestant le respect de niveaux sonores admissibles.
- Mise en place de clôtures de chantier autour du chantier. Ces clôtures temporaires seront des écrans acoustiques robustes et suffisamment hauts pour permettre de limiter les nuisances sonores à un niveau acceptable pour les riverains et éviter le passage de poussières. Elles seront de structure et de couleur uniformes, résistantes aux intrusions et au climat extérieur. La clôture de chantier est composée d'un enchaînement de panneaux en bois résistants à l'eau et pourvus d'une couche de couverture en époxy (d=min 24 mm) avec une hauteur uniforme (variable en fonction de l'endroit). Les panneaux sont dotés sur le dessus d'un bord faisant saillie obliquement vers l'extérieur (angle de 45 °) de moins de 30 cm sous lequel est fixé l'éclairage à LED.
- La dalle de couverture est réalisée sur sol et l'excavation peut être faite en stross afin de limiter les nuisances sonores pour le voisinage.
- La construction de la superstructure peut être faite avec des éléments préfabriqués afin de limiter au maximum la durée des travaux et des nuisances

Nuisances ferroviaires :

Une partie des équipements est également installée dans la trémie de tram existante. Ce système permet de limiter la taille de la nouvelle construction à réaliser. La totalité des travaux se feront pendant l'exploitation de la trémie de tram par la STIB. IL n'y a pas de nuisance importante à prévoir à ce niveau.

Il n'y a pas de nuisance à craindre vis-à-vis de la plateforme ferroviaire. Les travaux souterrains importants ont été écartés à cet effet suite à l'expérience du puit P6 pour le passage sous voie.

uitzondering van de levering van beton. De afvoer van materialen is enkel toegestaan van maandag tot vrijdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur ;

Hinder voor de omwonenden : trillingen, lawaai en luchtvervuiling gelinkt aan de werfactiviteiten.

Probleemstelling

- Op de werf wordt de grootste hinder veroorzaakt door het lawaai dat enerzijds gegenereerd wordt door de toestellen, machines, gereedschappen en werfuitrustingen en anderzijds door de vrachtwagens (verplaatsingen, leveringen, laden).
- Over het algemeen wordt ervan uitgegaan dat de apparatuur en de aanverwante technische uitrustingen een gemiddeld geluidsvermogen van 100 dB (A) produceren. Ter hoogte van de wegenis en de omliggende woningen dient het waargenomen akoestisch niveau te voldoen aan de maximaal toegestane drempelwaarde, bepaald in overleg met de gemeente ;
- Bovendien kan de regelmatige doortocht van werfvoertuigen voor de evacuatie en de aanvoer voor de werf geluidshinder veroorzaken, voornamelijk tijdens de uitgravingsfases.
- Zodoende dienen volgende maatregelen getroffen te worden om de geluidsoverlast te verminderen :

Maatregelen :

- De meest lawaaierige bijkomende technische uitrustingen van de werf (compressors, elektrogeengroepen, enz.) binnen een geïsoleerde zone plaatsen (overkapping) en zo ver mogelijk van de omliggende woningen en handelszaken.
- De doorgang op de wegen langs de woningen, zoveel mogelijk beperken.
- Beperken van de verkeerssnelheid, zowel voor het plaatselijke verkeer (maximum 30km/u) als voor de transporten voor de aanvoer en afvoer van de werf.
- Gebruik maken van machines en uitrustingen met een CE-attest waaruit blijkt dat de toelaatbare geluidsniveaus nageleefd worden.
- Plaatsen van omheiningen rond de werf. Deze tijdelijke omheiningen zijn stevige akoestische schermen die voldoende hoog zullen zijn om de geluidshinder voor de buurtbewoners tot een aanvaardbaar niveau te herleiden en het stof tegen te houden. De omheiningen zullen uniform van structuur en kleur zijn, bestand tegen indringing en tegen het buitenklimaat. De omheining van de bouwplaats bestaat uit een opeenvolging van waterbestendige houten panelen met een epoxy deklaag (d=min 24 mm) met een uniforme hoogte (variabel naargelang van de plaats). De panelen hebben aan de bovenzijde een rand die minder dan 30 cm schuin naar buiten uitsteekt (hoek van 45°), waaronder de LED-verlichting is bevestigd.
- De afdekplaat wordt op de grond gemaakt en de uitgraving kan in stross gebeuren om de geluidsoverlast voor de buurt te beperken.
- De bouw van de bovenbouw kan worden uitgevoerd met geprefabriceerde elementen om de duur van de werkzaamheden en de overlast zoveel mogelijk te beperken

Spoorwegoverlast:

Een deel van de apparatuur wordt ook geïnstalleerd in de bestaande toegangstunnel. Dit systeem maakt het mogelijk de omvang van de uit te voeren nieuwbouw te beperken. Alle werkzaamheden zullen tijdens de exploitatie van de tram door de MIVB worden uitgevoerd. Op dit niveau is geen grote overlast te verwachten.

Er is wordt geen overlast verwacht in verband met het spoorwegperron. Na de ervaringen met de P6-schacht voor de onderdoorgang zijn grote ondergrondse werken voor dit doel uitgesloten.

2.12.7. Chapitre Sécurité

La station d'épuration doit répondre aux exigences reprises dans l'annexe 6 Bâtiments industriels de l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les nouveaux bâtiments doivent satisfaire.

La réglementation, combinée avec une approche Fire Safety Engineering a menée aux mesures dans les domaines de sécurité suivants:

- Les issues de secours consistent en :
  - La sortie principale
  - Une deuxième sortie qui peut être empruntée en cas d'urgence. Cette sortie mène à la Gare du Nord.
- Les services de secours ont accès au bâtiment depuis l'accès principal de la Rue de Progrès.
- Le bâtiment dispose d'un système de détection incendie intégral et un système d'alarme. Le système est géré par l'OCC;
- Le bâtiment est divisé en différents compartiments afin de pouvoir répondre aux exigences par rapport aux surfaces maximales de l'AR.
- Le bâtiment est équipé d'éclairage de sécurité qui permet aux personnes de s'évacuer de manière sécurisée en cas d'une coupure de courant.
- La station dispose d'une alimentation électrique des circuits normaux et une alimentation de secours (réseaux de sécurité).
- Une installation d'extinction appropriée est prévue lorsque le risque d'incendie l'exige. Le silo à charbon actif est équipé d'un système d'extinction à l'azote.

Voir 3. Note de sécurité, pour plus d'information détaillée sur la sécurité de la STEP.

2.12.7. Hoofdstuk Veiligheid

Het station moet voldoen aan de vereisten opgenomen in bijlage 6 Industriële gebouwen van het K.B. van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen;

De reglementering samen met een Fire Safety Engineering aanpak heeft geleid tot volgende maatregelen op het vlak van veiligheid :

- De nooduitgangen bestaan uit :
  - De hoofduitgang;
  - Een tweede uitgang die geval van nood kan gebruikt worden. Deze leidt naar het Noordstation.
- De hulpdiensten beschikken hebben toegang tot het gebouw vanuit de Vooruitgangsstraat.
- Het station beschikt over een integraal branddetectiesysteem en alarmsysteem. Het systeem wordt beheerd door het OCC;
- Het gebouw is onderverdeeld in verschillende compartimenten teneinde te beantwoorden aan de maximaal toegelaten oppervlakte bepaald volgens het KB;
- Het gebouw is uitgerust met noodverlichting zodat de personen op een veilige manier kunnen evacueren in geval van stroomonderbreking.
- Het waterzuiveringsstation beschikt over een normale elektrische voeding en een noodvoeding (veiligheidsnetwerken).
- Daar waar het brandrisico het vereist, wordt een aangepaste blusinstallatie voorzien. De actief kool silo is uitgerust met een blusinstallatie op basis van stikstof.

Zie 3. Veiligheidsnota, voor meer gedetailleerde informatie over de veiligheid in de STEP.

2.13. MATÉRIAUX

Ce chapitre matériaux est complété et détaillé pour chaque station par l'Annexe Matériaux.

2.13.1. Les matériaux de finition à l'intérieur des stations

Le choix des matériaux au sein et autour des stations est primordial à la bonne intégration urbaine de celles-ci ainsi qu'à la bonne lisibilité du réseau et de la ligne.

Les matériaux et les équipements participent à l'identité du réseau, de la ligne et des stations.
Le principe de base est que la ligne à une homogénéité de traitement à hauteur d'environ 80% des matériaux dans les parties publiques. Les autres 20% des matériaux sont directement liés à la localisation et au contexte spécifique de chaque station, revendiquant ainsi sa propre identité.

Le choix des matériaux répondra aux objectifs suivants :

- Accessibilité et confort pour les usagers
- Durabilité
- Conformité aux normes (RRU, Incendies, etc.)
- Facilité d'entretien, de remplacement et de stockage
- Intégration artistique (endroit/vision d'intégration par l'architecte)
- Standardisation
- Respect du budget

Des matériaux durables sont prescrits au service du parcours voyageur et de la facilité d'exploitation. Dans une perspective de durabilité, le stockage et l'approvisionnement des matériaux sont des critères de choix important.
Ils permettent aussi avec l'agencement des volumes et les sources de lumière naturelle de générer un environnement apaisant qui facilite l'orientation des usagers.

2.13.2. Continuité avec la ligne existante

L'extension Nord s'inscrit dans la continuité de la ligne 3, cette ligne Nord/Sud date des années 70 et est très structurante de la ville de Bruxelles. Elle dessert l'hyper centre et équipements publics dont la gare du Midi et la gare du Nord.

La ligne historique a été construite avec la technique de tranchée ouverte, aussi appelée cut and cover. Ce principe permet d'ouvrir et refermer rapidement la surface en voirie et offre ainsi des volumes généreux en sous-sol. Malheureusement, la localisation sous la voie publique offre un très faible apport de lumière du jour dans les stations. Les nouvelles stations en intérieur d'îlot ou sous des places sont également pourvues de volumes généreux et, contrairement à la ligne historique, offriront un apport de lumière naturel conséquent grâce à leurs émergences et localisation.

Pour générer une continuité entre l'extension et la ligne historique, un certain nombre d'équipement seront partagés.

Les matériaux des nouvelles stations pourront faire référence aux stations existantes où celles fraichement rénovées comme la station Bourse (composée de majoritairement de pierre bleue).

2.13. MATERIALEN

Dit hoofdstuk materialen wordt voor elk station vervolledigd en uitgewerkt in de materiaalbijlage.

2.13.1. Afwerkingsmaterialen aan de binnenkant van de stations

De materiaalkeuze in en rond de stations is van essentieel belang voor een goede stedelijke integratie alsook een goede leesbaarheid van het netwerk en van de lijn.

De materialen en de uitrustingen dragen bij tot de identiteit van het netwerk, de lijn en de stations.
Het basisprincipe is dat de lijn uniform is voor ongeveer 80% van de materialen in de openbare ruimten. De overige 20% van de materialen houdt rechtstreeks verband met de locatie en de specifieke context van elk station en eist zo zijn eigen identiteit op.

De materiaalkeuze moet aan volgende doelstellingen voldoen :

- Toegankelijkheid en comfort voor de reizigers
- Duurzaamheid
- Conformiteit met de normen (GSV, DBDMH, enz.)
- Onderhoudsvriendelijk en gemakkelijke vervanging en opslag
- Artistieke integratie (plaats/integratievisie door de architect)
- Standaardisatie
- Inachtname van het budget

Voor de reizigerstrajecten en het bedieningsgemak worden duurzame materialen aanbevolen.
Vanuit het oogpunt van duurzaamheid zijn de opslag en levering van materialen belangrijke criteria bij de keuze.
Samen met de inrichting van de volumes en de natuurlijke lichtbronnen creëren zij ook een rustgevende omgeving die de oriëntatie van de gebruikers vergemakkelijkt.

2.13.2. Continuïteit met de bestaande lijn

De uitbreiding van de metro naar het noorden kadert in de voortzetting van lijn 3, d.i. de noord-zuidlijn uit de jaren '70 en structureert duidelijk de stad Brussel. De lijn bedient de binnenstad en de openbare voorzieningen, waaronder het Zuid- en het Noordstation.

De historische lijn werd aangelegd met behulp van de open sleuf techniek, ook bekend als cut and cover. Dit principe maakt het mogelijk het wegdek snel te openen en te sluiten en biedt dus royale ondergrondse volumes. Helaas is er door de ligging van de stations onder de openbare weg zeer weinig daglicht. De nieuwe stations binnen bouwblokken of onder pleinen hebben ook royale volumes en zullen, in tegenstelling tot de historische lijn, dankzij hun paviljoenen en ligging een aanzienlijke hoeveelheid natuurlijk licht bieden.

Om de continuïteit tussen de verlenging en de historische lijn te waarborgen, zullen een aantal uitrustingen worden gedeeld.

De materialen die in de nieuwe stations zullen worden gebruikt, zullen verwijzen naar de bestaande stations of de onlangs gerenoveerde stations, zoals het station Beurs (dat hoofdzakelijk uit blauwe steen bestaat).

2.13.3. Le cadre normatif pour les stations

Le cadre normatif pour les stations est multiple. En effet, les stations ont un statut complexe du fait de leur profondeur du fait qu'à la fois elles reçoivent du public et des exploitants (qui peuvent être différents) et qu'elles peuvent être la cible d'événements terroristes et autres dommages.

Ci-dessous, la liste non exhaustive des outils normatifs utilisés:

- Réglementation PMR A.C.U. (chapitre 4 vadémécums piétonniers de la région bruxelloise)
- Groupe de travail SIAMU (Normes incendie) et la norme de sécurité NFPA130
- SECUE, accessibilité
- RRU, titre IV
- Normes REVALOR 2009 NMBS pour les stations en Interconnexion
- Plan norme de la région (annexe 5 (réaction au feu des matériaux) à l'AR du 19 décembre 1997 modifiant l'AR du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion)

Concernant la sécurité incendie, en plus de la prévention et des normes en vigueurs, le choix des matériaux et la mise en place d'une signalétique spécifique garantie des conditions d'évacuation et de secours optimum.

2.13.4. Maintenabilité, durabilité et évolutivité

En vue de préserver la pérennité à long terme, d'optimiser le maintien dans le temps des lieux et de maîtriser les coûts de fonctionnement, il est important de prévoir des aménagements solides et sobres.

L'usage parcimonieux du nombre limité de matériaux facilitent la compréhension de la station comme un ensemble cohérent, et contribuent à fédérer les différents espaces. La sobriété des aménagements favorise leur résistance, leur entretien et leur maintenance.
Les matériaux garantissent la :

- Résistance à l'usure et au vandalisme, chocs, rayures, graffiti,… ;
- Résistance à l'eau et l'humidité.
- Réaction au feu (incombustible)

Les matériaux sont durables (une conception durable a comme objectif de favoriser le progrès environnemental et énergétique dans toutes les étapes de la conception et dans l'usage quotidien de la station) :

- Issus du recyclage ou de composants recyclés ou issus du réemploi
- Permettant l'économie d'énergie de la station
- Provenant de l'énergie circulaire
- Privilégiant les matériaux locaux pour faciliter la réparation/le remplacement du même matériau.

Les espaces sont faciles à entretenir et à maintenir :

2.13.3. Normenkader voor de stations

Het normenkader voor de stations is gevarieerd. De stations hebben namelijk een complex statuut omwille van hun diepte, het feit dat zij zowel publiek als uitbaters ontvangen (die verschillend kunnen zijn) en zij het doelwit kunnen zijn van terroristische aanslagen en andere schadegevallen.

Hierna een niet-exhaustieve lijst van de aangewende normatieve hulpmiddelen:

- PBM A.C.U. reglementering (hoofdstuk 4 voetgangersvademecum van het Brussels hoofdstedelijk gewest)
- Werkgroep DBDMH (brandnormen) en veiligheidsnorm NFPA130
- SECUE, toegankelijkheid
- GSV, titel IV
- REVALOR 2009 normen van de NMBS voor de stations met Interconnectie
- Normenplan van het gewest ((Bijlage 5 (brandgedrag van materialen) bij het Koninklijk Besluit van 19 december 1997 tot wijziging van het Koninklijk Besluit van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing)

Wat de brandveiligheid betreft, garanderen de keuze van de materialen en de installatie van specifieke signalisatie, naast preventie en de geldende normen, optimale evacuatie- en reddingsvoorwaarden.

2.13.4. Onderhoudbaarheid, duurzaamheid en groeipotentieel

Om de duurzaamheid op lange termijn te waarborgen, het behoud van de plek doorheen de tijd te optimaliseren en de werkingskosten te beheersen, is het belangrijk om stevige en sobere inrichtingen te voorzien.

Het spaarzame gebruik van een beperkt aantal materialen vergemakkelijkt de leesbaarheid van het station als een coherent geheel, en draagt bij tot het samenbrengen van de verschillende ruimtes. De soberheid van de inrichtingen bevordert hun weerstand, reiniging en onderhoud.
De materialen zijn bijzonder resistent :

- Bestand tegen slijtage en vandalisme, schokken, krassen, graffiti,… ;
- Vochtbestendig
- Reactie bij brand (onbrandbaar)

De materialen zijn duurzaam (bij duurzaam ontwerpen wordt gestreefd naar vooruitgang op het vlak van milieu en energie in alle stadia van het ontwerp en in het dagelijks gebruik van het station):

- Afkomstig uit recyclage of gerecycleerde of hergebruikte onderdelen
- Laten energiebesparing van het station toe
- Afkomstig uit circulaire energie
- Geven voorkeur aan plaatselijke materialen om herstelling/vervanging van hetzelfde materiaal te vergemakkelijken.

De ruimtes zijn gemakkelijke te reinigen en te onderhouden:

- Les matériaux sont sans dévers ni débords, et sont fabriqués et dimensionnés pour minimiser les joints.[1]
- Les matériaux ne fixent ni la saleté, ni la poussière et nécessitent un minimum de produits d'entretien.[1]
- Les matériaux présentent une bonne tenue aux techniques de nettoyage.[1]
- Les éléments standard nécessitant des interventions répétées de pose et de dépose sont modulaires.[1]
- Les matériaux ne sont ni n'imprégnant, ni absorbant, ils sont d'une planéité parfaite.

2.13.5. Les principes d'implantation des matériaux

Le choix des matériaux doit répondre à deux logiques : une unicité de l'identité de la ligne et du réseau et une adaptation aux contextes propres à chaque station. Nous avons donc définit deux familles de matériaux :

A. Continuité de la ligne: les matériaux communs aux sept stations 80%

L'usage de matériaux commun, en plus des aspects de continuité de la ligne, garantie une pérennité à long terme des stations et répond aux critères suivants :

- Confort
- Acoustique
- Entretien
- Durabilité
- Détails communs
- Stockage mutualisé
- Modularité

B. Unicité: les matériaux propres à chaque station 20%

Des matériaux plus spécifiques et utilisés avec « parcimonie », garantiront une adaptation optimale de la station à son contexte urbain. Dès le niveau des quais les voyageurs auront conscience du lieu où ils se trouvent.

- De materialen hebben geen verkantingen of buitenranden en zijn vervaardigd en gedimensioneerd om het aantal voegen te minimaliseren.[1]
- De materialen zijn vuil- en stofwerend en vereisen een minimum aan onderhoudsproducten.[1]
- De materialen bieden een goede weerstand tegen reinigingstechnieken.[1]
- De standaardcomponenten die regelmatig weggenomen en teruggelegd moeten worden, zijn modulair.[1]
- De materialen zijn noch impregnerend noch absorberend, zij zijn volkomen vlak.

2.13.5. Toepassingsprincipes voor de materialen

Bij de materiaalkeuze dient men met twee aspecten rekening te houden: enerzijds het unieke karakter van de lijn en het netwerk en anderzijds het aanpassingsvermogen aan de specifieke context van elk station. Bijgevolg hebben wij twee materiaalfamilies bepaald:

A. De materialen die gemeenschappelijk zijn voor de 7 stations (80%) voor de continuïteit van de lijn:

Naast het aspect van continuïteit van de lijn, zorgt het gebruik van gemeenschappelijke materialen voor de duurzaamheid van de stations waarbij aan volgende criteria wordt voldaan :

- Comfort
- Akoestiek
- Onderhoud
- Duurzaamheid
- Gemeenschappelijke details
- Gedeelde opslag
- Modulariteit

B. De materialen die eigen zijn aan elk station (20%) voor het unieke karakter:

Meer specifieke materialen worden "spaarzaam" gebruikt en zorgen voor een optimale aanpassing van het station in de stedelijke context. Vanaf het perronniveau weten de reizigers waar zij zich bevinden.

[1] Source: Conseil en architecture des gares de la Société du Grand Paris, Référentiel Gares, Charte d'architecture, Edition 2016.

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

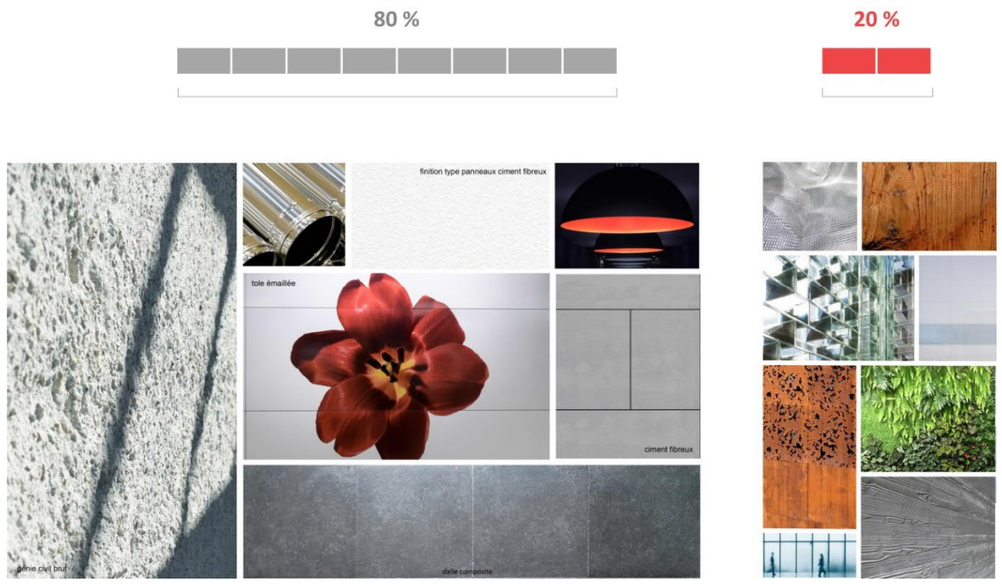
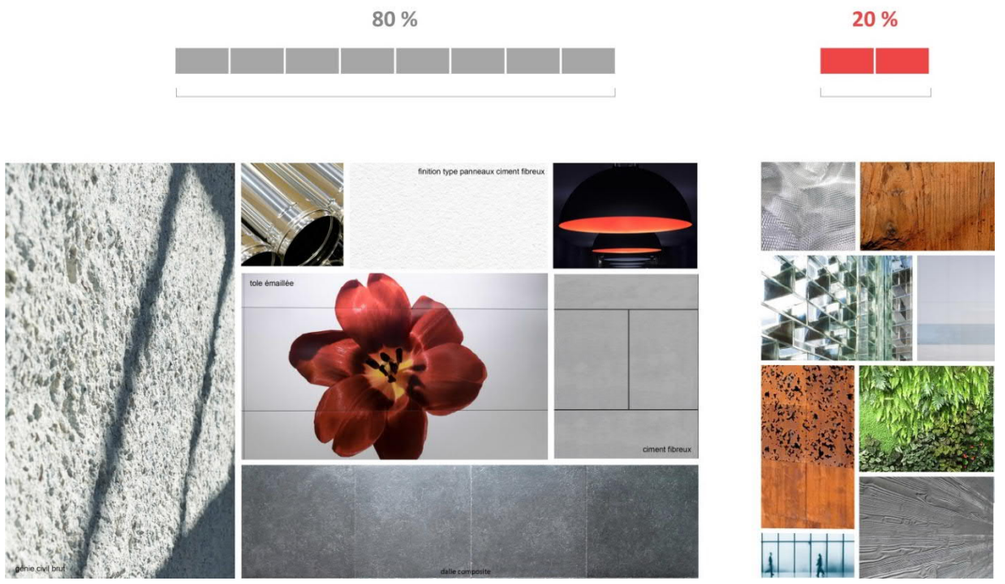


Figure 220 - Stations, palette de couleurs et de matériaux (continuité de la ligne 80% et unicité 20%)

Les matériaux principaux sont transverses aux différentes stations ; ils seront sobres et minimalistes. Le but est d'harmoniser les matériaux qui se trouvent dans des espaces qui sont fortement sollicités à l'usage, même si, des déclinaisons colorimétriques sont possibles dans une gamme définie.

Les matériaux propres à chaque station, seront localisés de façon à exprimer au mieux l'unicité de la station et la rendre compréhensible au voyageur dès le niveau des quais.

Ils seront volontairement choisis pour mettre en valeur le caractère propre à chaque station. Ces derniers seront situés sur les surfaces les plus visibles et inaltérées par le passage des usagés. Les matériaux, expression de cette identité, seront le résultat d'une analyse en surface de la matérialité présente, dominante et de l'atmosphère du quartier (industriel/tertiaire/résidentiel etc.) et de son histoire.



Figuur 220 – Stations, kleuren- en materialenpalet (continuïteit van de lijn 80% en eenvormigheid 20%)

De belangrijkste materialen die doorheen de verschillende stations gebruikt worden, zullen sober en minimalistisch zijn. Het doel is de materialen die zich in intensief gebruikte ruimtes bevinden, op elkaar af te stemmen al zijn er kleurenvariaties mogelijk binnen een vastgelegd gamma.

De materialen die eigen zijn aan elk station zullen op die plaatsen worden aangewend waar zij het unieke karakter van het station het best benadrukken zodat de leesbaarheid van het station voor de reizigers reeds vanaf het perronniveau mogelijk is.

De materialen zullen bewust gekozen worden om het specifieke karakter van elk station te benadrukken. Deze materialen zullen aangebracht worden op de meest zichtbare en gave, ondanks de doortocht van de gebruikers, oppervlakken. De keuze van de materialen die een vertaling is van de identiteit van het station, zal het resultaat zijn van een bovengrondse analyse van de overwegende materialiteit en van de sfeer van de wijk (industrieel/tertiair/ residentieel, enz.) en zijn geschiedenis.

2.13.6. Sols

Le revêtement de sol à l'interface entre la ville et la station est praticable par tous (planéité parfaite) et de qualité pour fluidifier les foules et garantir l'accessibilité universelle.
Dans la logique de la station comme espace public, la continuité des matériaux de sol entre la ville et la station seront favorisés.

Le revêtement du sol est antidérapant, non réfléchissant et sans obstacle à la roue. Il est traité de manière que toute aide technique ou tout animaux puissent se déplacer confortablement. Et est dépourvus de tout élément décoratif susceptibles de créer une confusion.

Pour des questions de sécurité, le revêtement de sol est incombustible et antidérapants. La granulométrie de la surface sera adaptée avec précision pour trouver le bon ratio entre glissement pour l'entretien de surface et l'aspect antidérapant pour les usagers.

1. Carreaux de composite pierre naturelle lié au ciment

Ce composite est retenu pour ses qualités de matériaux teinté uniformément dans la masse, antidérapant, imperméable et résistant à l'abrasion. Sans finition rapportée et avec peu de joint, ce matériau aux performances physico mécaniques très élevées est particulièrement résistant dans le temps. Résistant à l'usure, aux agents atmosphériques et polluants, à la corrosion, à la lumière, à l'abrasion, aux ultraviolets, aux chocs et à la flexion. Inattaquable aux acides et aux graisses. De porosité et de gélivité nulles.

Ce matériau offre la possibilité de définir du relief en surface (bandes podotactiles), la possibilité de réaliser les escaliers fixes et d'ajuster la finition de surface en fonction des besoins car ces éléments sont fabriqués sur mesure. Le liant sera uniforme pour toutes les stations.

2. Carreaux en grès cérame

Le revêtement de sol en carrelages de grès cérame fin vitrifié est de grand format. Sa pose se fait sur la chape, avec un mortier colle, en utilisant la technique du double encollage.

Localement, des plinthes seront mises en œuvre en carreaux assortis.

Les carreaux en grès pressé non émaillé, coloré et vitrifié dans la masse, sont réalisés à base d'un mélange d'argiles grès fines sélectionnées à laquelle sont ajoutés du feldspath et des kaolins; le mélange est atomisé, compressé hydrauliquement (450 kg/cm²) et cuit dans un four à cylindres à une température de 1.250°C.

Le pressage se fait par compression isostatique, la masse étant répartie uniformément sur tout le carreau, ce qui garantit un rétrécissement homogène pendant toute la durée du processus de cuisson et de très faibles écarts dimensionnels.

Ce type de carrelage répond parfaitement à toutes les exigences de maintenabilité, durabilité et évolutivité, décrites dans le paragraphe 2.12.4.

3. Dallage en pierre naturelle

Les dalles d'aspect pierre naturelle pourront être proposées pour les sols à l'intérieur des édicules d'entrée, en formant ainsi une unité avec les matériaux retenus pour l'aménagement en surface ou le cas échéant, jusqu'au hall d'échange en faisant un lien prononcé entre l'intérieur et l'extérieur des stations.

2.13.6. Vloeren

De vloerbedekking op het raakvlak tussen de stad en het station is voor iedereen begaanbaar (perfecte vlakheid) en van hoge kwaliteit om de doorstroming te vergemakkelijken en universele toegankelijkheid te garanderen.
In de logica van het station als openbare ruimte zal de continuïteit van de vloermaterialen tussen de stad en het station worden bevorderd.

De vloerbedekking is antislip, niet-reflecterend en zonder obstakels voor wielen. Deze wordt zo behandeld dat eventuele technische hulpmiddelen of dieren zich comfortabel kunnen voortbewegen. De vloerbedekking is vrij van decoratieve elementen die verwarring zouden kunnen stichten.

Om veiligheidsredenen is de vloerbedekking onbrandbaar en slipvrij. De korrelgrootte van het oppervlak zal nauwkeurig worden aangepast om de juiste verhouding te vinden tussen gladheid voor het onderhoud van het oppervlak en slipvastheid voor de gebruikers.

1. Cementgebonden composiet natuursteentegels

Deze vloerbekleding werd gekozen omwille van zijn kwaliteiten : uniform gekleurd in de massa, antislip, waterdicht en slijtvast. Zonder vermelde afwerking en met kleine voeg, kenmerkt dit materiaal zich door zijn zeer hoge fysisch-mechanische prestaties en door zijn bijzondere resistentie doorheen de tijd. Deze vloerbekleiding is bestand tegen : slijtage, weersinvloeden en verontreinigende stoffen, corrosie, licht, afschuren, UV, schokken en is buigvast. Verder is het zuur- en vetbestendig, niet poreus en vorstbestendig.

Deze vloerbekleding biedt de mogelijkheid om : het reliëf aan de oppervlakte te bepalen (podotactiele strips), vaste trappen te realiseren in deze materialen en de bovengrondse afwerking bij te stellen i.f.v. de behoeften omdat deze elementen op maat worden gemaakt. Het bindmiddel zal voor alle stations hetzelfde zijn.

2. Keramische tegels

De vloeren in verglaasde keramische tegels zijn groot formaat tegels. De tegels worden op de ondervloer gelegd, met een mortellijm, volgens de techniek van de dubbele verlijming.

Plaatselijk worden bijpassende plinten gebruikt.

De ongeglazuurde, gekleurde en verglaasde tegels van geperst steengoed worden vervaardigd van een mengsel van geselecteerde fijne steengoedklei met toevoeging van veldspaat en kaolien; het mengsel wordt verneveld, hydraulisch samengeperst (450 kg/cm²) en gebakken in een cilinderoven bij een temperatuur van 1.250°C.

Het persen gebeurt door isostatische compressie, waarbij de massa gelijkmatig over de hele tegel wordt verdeeld, hetgeen een gelijkmatige krimp tijdens het gehele bakproces en zeer geringe maatafwijkingen garandeert.

Dit type tegel voldoet aan alle eisen inzake onderhoudbaarheid, duurzaamheid en uitbreidbaarheid die in punt 2.12.4 worden beschreven.

3. Tegels in natuursteen

Voor de binnenvloeren van de inkomgebouwen, kunnen tegels met natuursteenlook worden gebruikt. Zo krijgt men een uniform geheel met de materialen die gekozen werden voor de

Dans une démarche de développement durable et d'usage des matériaux à courte filière de production et d'extraction la pierre bleue de Belgique apparaît comme un matériau répondant à toutes nos exigences pour ces sols fortement sollicités. Avec précision la granulométrie de la surface sera adaptée pour trouver le bon ratio entre le glissement pour l'entretien de surface et l'aspect antidérapant pour les usagers. Cette pierre naturelle ne contient aucun solvant ni de résine acrylique et son extraction ne nécessite que peu d'énergie.

2.13.7. Parois

Les revêtements des murs sont comme les façades dans la ville, ils influencent la qualité d'ambiance dans la station. Sa double fonction, esthétique et structurelle, ouvre, agrandit ou referme les espaces.

Dans la mesure du possible, le Génie Civil (voutes et parois moulées) reste apparent au maximum. Pour les éléments verticaux où cela ne serait pas possible, des panneaux en fibre de ciment ou un stratifié seront utilisés.

Pour les zones les moins sollicitées des panneaux de finition mural seront utilisés. L'usage, la découpe et la pose est variée. Il serait intéressant d'utiliser des modules verticaux ou horizontaux correspondant à des unités de « Rack » qui deviendraient ainsi interchangeables selon les éléments techniques ou mobiliers intégrés.

La maintenance sera simplifiée car ces panneaux sont facilement démontables. Les éléments qui améliorent le confort acoustique sont favorisés et les finitions sont de préférence mate ou satinée pour éviter les reflets gênants.

Les plinthes au bas des murs auront une couleur contrastée quand la différence de couleur entre le revêtement de sol et de murs est inférieure à 30%.

La parfaite planéité du matériau, la diversité des motifs sur les parois et la pose de protection anti-graffiti (obligatoire) jusque minimum 2,3m d'hauteur, évite/dissuade le vandalisme de graffiti.

Sur les nez de quais, des façades de quais sont utilisées pour séparer les voies des passagers. La structure métallique avec parois vitrées est équipée de portes automatiques. Le vitrage, clair et sans reflet, garantit une total transparence en évitant l'éblouissement. Elles sont repérables par des personnes de toutes tailles avec des bandes contrastées (idéalement 70% par rapport à l'environnement immédiat) sur le vitrage pour la sécurité visuelle.

Le vitrage est sécurisé et résiste à la pression exercée par le mouvement des trains et par l'appui des passagers.

2.13.8. Plafonds

Comme pour le reste de la station, il est préconisé, quand cela est possible, de laisser apparent les plafonds bruts en béton. Sinon il est proposé d'utiliser des plaques à base de ciment/des panneaux de type aquapanel directement sur le génie civil. Dans ce cas, l'accès aux techniques et la maintenance ou le remplacement d'éléments, doit être aisée. L'utilisation de faux plafonds est fortement déconseillée pour des raisons de maintenance et il est préconisé de laisser les gaines et éléments techniques visibles et accessibles.

bovengrondse inrichting of desgevallend tot de inkomhal door een sterke link te maken tussen de binnenkant en de buitenkant van de stations.
In het kader van een duurzame ontwikkeling en het gebruik van materialen met een korte productie- en extractieketen, blijkt Belgische blauwe hardsteen een materiaal te zijn dat aan al onze eisen voor deze zwaar belaste vloeren voldoet. De korrelgrootte van het oppervlak zal nauwkeurig worden aangepast om de juiste verhouding te vinden tussen gladheid voor het onderhoud van het oppervlak en antislip voor de gebruikers. Deze natuursteen bevat geen oplosmiddelen of acrylharsen en het winnen ervan vereist weinig energie.

2.13.7. Wanden

Wandbekledingen zijn als gevels in de stad, zij beïnvloeden de kwaliteit van de sfeer in het station. Hun dubbele functie, esthetisch en structureel, opent, vergroot of sluit ruimten.

Waar mogelijk zullen de civieltechnische werken (gewelven en diepwanden) maximaal zichtbaar blijven. Voor verticale elementen waar dit niet mogelijk is, zullen vezelcementplaten of laminaat worden gebruikt.

Voor de minst intensief gebruikte zones, zullen er als afwerking wandpanelen worden gebruikt. Het gebruik, het versnijden en het plaatsen zijn uiteenlopend. Het zou interessant zijn om verticale en horizontale modules te gebruiken die overeenkomen met "Rack"-eenheden die op die manier onderling verwisselbaar zouden worden naargelang de technische elementen of het meubilair geïntegreerd zijn.

Het onderhoud wordt vereenvoudigd doordat deze panelen gemakkelijk demonteerbaar zijn. De voorkeur gaat uit naar elementen die het akoestisch comfort verbeteren en de afwerkingen zijn bij voorkeur mat of satijnachtig om hinderlijke weerkaatsingen te voorkomen.

Plinten onderaan de muren krijgen een contrasterende kleur wanneer het kleurverschil tussen de vloer- en de wandbekleding minder dan 30% bedraagt.

De perfecte vlakheid van het materiaal, de diversiteit van de motieven op de muren en de installatie van anti-graffiti bescherming (verplicht) tot een minimumhoogte van 2,3 m, voorkomen/ontmoedigen het vandalisme van graffiti.

Op de perronneuzen worden perronwanden gebruikt om de sporen van de reizigers te scheiden. De metalen structuur met glazen wanden is voorzien van automatische deuren. De heldere, reflectiewerende beglazing garandeert totale transparantie en vermijdt verblinding. De contrasterende strepen op de beglazing (idealiter 70% ten opzichte van de directe omgeving) zorgen voor visuele veiligheid en maken dat zij herkenbaar zijn voor mensen van alle afmetingen.

De beglazing is beveiligd en bestand tegen de druk die wordt uitgeoefend door de beweging van de treinen en het steunen van de reizigers.

2.13.8. Plafonds

Zoals voor de rest van het station is het aangewezen om, daar waar mogelijk, de brute betonnen plafonds zichtbaar te laten. Zo niet, wordt voorgesteld om gebruik te maken van cementgebonden platen type aquapanel die rechtstreeks op de civieltechnische werken worden aangebracht. In dit geval moet de toegang tot de technieken en het onderhoud of de vervanging van elementen gemakkelijk zijn. Het gebruik van verlaagde plafonds wordt sterk afgeraden om

Avec un minimum de hauteur de 3,5m, des finitions mates et des couleurs claires sont utilisées.

Pour répondre aux fortes sollicitations acoustiques des ilots seront installés dans les zones sensibles type métal perforé (STIB), textile.

Laisser visible les plafonds nécessite un travail de calepinage précis et rigoureux des réseaux visibles dans l'espace public de la station. Ils participeront à la composition de l'espace et de la bonne compréhension de ceux-ci.

Les stations sont considérées comme une continuité de la ville. Cette continuité s'exprime par le sol mais également par la relation visuelle crée entre la station et la ville. Celle-ci est créée par un reflet mutuel entre ville et métro qui s'exprime sur les sous faces des auvents et toitures. Les surface de type inox anodisé ont ce pouvoir de réflexion.

Ces sous faces devront être le plus libres possible de toute structure qui sera déportée en toiture.

Ces reflets vont créer de véritables signaux urbains permettant de localiser rapidement le métro.

Ces toitures sont également très importantes pour protéger les voyageurs lors de transferts vers d'autres modes (bus vélo etc.)

2.13.9. Accessibilité PMR (Personnes à Mobilité Réduite)

Un cheminement accessible implique des aménagements physiques, visuels et sonores. Il permet à tout voyageur (dont des handicapés physiques ou mentaux, des personnes à déficiente visuelle ou auditive de se repérer facilement dans le bâtiment et de s'y balader en toute sécurité.

L'espace se dit accessible lorsqu'il peut être utilisé par tous, lorsqu'il a été pensé de manière inclusive en garantissant l'accès et l'usage autonome du passager et non discriminative.

Lorsque les espaces peuvent être parcourus par les différents voyageurs dans une équité de temps et de confort physique.

Chacune des gares garanti un accès PMR. La lisibilité du trajet du voyageur est primordiale pour assurer un parcours sécurisé. Le choix des matériaux devra être dans la continuité du concept architecturale du 'open space'. Le but sera de trouver un équilibre entre les matériaux et les teintes/contrastes pour améliorer la lecture de l'espace.

Les cheminements des stations sont simples et non discriminatoire envers les personnes handicapées. Ils ont été créés de manière à ne pas allonger les parcours des personnes handicapées (pour les ascenseurs en particulier). La continuité de l'accessibilité est maintenue sans aucune rupture pour les services et commerces également.

Le parcours des personnes handicapées est de préférence commun avec les personnes valides. Il s'inscrit dans le même volume de manière à être ni séparé des autres flux ni isolé des différents services de la gare. Le but étant de ne pas prolonger leur trajet. Ces espaces sont dotés de lieux de repos sur des cheminements horizontaux.

Les ascenseurs sont regroupés pour favoriser la lisibilité du cheminement. De cette manière le parcours n'est pas allongé et ne génère pas de détour. L'accessibilité via les ascenseurs dépend

onderhoudsredenen en het is aangeraden om de leidingen en technische elementen zichtbaar en toegankelijk te laten.

Met een minimumhoogte van 3,5 m worden matte afwerkingen en lichte kleuren gebruikt.

Om aan de hoge akoestische eisen te voldoen, zullen er akoestische eilandzones van het type geperforeerd metaal (MIVB), textiel, voorzien worden in de gevoelige zones.

De stations worden opgevat als een voortzetting van de stad. Deze voortzetting komt tot uiting in de grond, maar ook in de visuele relatie die tussen het station en de stad wordt gelegd. Deze wordt gecreëerd door een wederzijdse reflectie tussen de stad en de metro die tot uitdrukking komt in de onderkanten van de luifels en daken. Geanodiseerde roestvrij stalen oppervlakken hebben dit reflecterend vermogen.

Deze onderkanten moeten zo vrij mogelijk zijn van elke structuur die op het dak zal worden verschoven.

Deze reflecties zullen echte stadssignalen creëren waardoor de metro snel kan worden gelokaliseerd.

Deze overkappingen zijn ook zeer belangrijk om de reizigers te beschermen tijdens de overstap naar andere vervoerswijzen (bus, fiets, enz.).

2.13.9. Toegankelijkheid voor PBM's (Personen met Beperkte Mobiliteit)

Een toegankelijk traject omvat fysieke -, visuele - en audiovoorzieningen. Het stelt alle passagiers (ook personen met een lichamelijke - of geestelijke beperking, slechtzienden of slechthorenden) in staat om gemakkelijk en veilig hun weg te vinden in het gebouw.

Een ruimte is toegankelijk wanneer zij door iedereen kan worden gebruikt, wanneer zij is ontworpen op een inclusieve en niet discriminerende manier die de toegang en het autonome gebruik door de reiziger waarborgt.

Wanneer de ruimten door de verschillende reizigers met gelijke tijd en fysiek comfort kunnen worden gebruikt.

Elk station is toegankelijk voor personen met een beperkte mobiliteit. De leesbaarheid van het traject van de reiziger is uiterst belangrijk om een veilige route te kunnen garanderen. De keuze van de materialen dient aan te sluiten op het architectonisch concept van de 'open space'. Het is de bedoeling om een evenwicht te vinden tussen de materialen en de tinten/contrasten om de leesbaarheid van de ruimte te verbeteren.

De looppaden in het station zijn eenvoudig en niet-discriminerend voor personen met een beperking. Zij zijn zo ontworpen dat zij de verplaatsingen van personen met een beperking (voor de liften in het bijzonder) niet langer maken. Ook voor diensten en winkels blijft de bereikbaarheid ononderbroken.

Het traject voor personen met een beperking loopt bij voorkeur samen met dat van valide personen. Zodoende bevindt deze zich in dezelfde zone zodat er geen gescheiden stromen ontstaan en de verschillende diensten in het station niet geïsoleerd worden. Het doel is niet om hun traject niet te verlengen. Deze ruimten zijn voorzien van rustplaatsen op horizontale looppaden.

de la disponibilité de ceux-ci. Dans toutes les stations au minimum deux ascenseurs jumelé/en couple descendront sur chacun des quais. Cela permet de fluidifier le parcours et en cas de panne d'un des équipements de maintenir la continuité du service. Les ascenseurs disposent d'une double entrée ou d'une largeur minimum de 1,50m pour permettre la rotation du fauteuil roulant et ainsi offrir la possibilité à l'usager de rentrer et sortir en marche avant. L'espace devant les portes d'ascenseur est toujours dégagé et libre de tout obstacle pour permettre aux usagers en fauteuil de se retourner sans gêner le flux de circulation. Les largeurs de cheminements offrent un croisement optimal des usagers et permettent aux PMR de faire demi-tour aisément.

Dans chaque station, la ligne de contrôle contiendra un franchissement suffisant pour le passage d'un PMR. Les revêtements de sol étudié pour éviter toutes fentes et une attention toute particulière est portée sur les ressauts de seuil entre le quai et le train.

Le cheminement se dit accessible à tous quand les choix d'aménagements favorisent l'intuitivité du parcours. Les propriétés sensorielles des espaces sont améliorées pour rendre le cheminement perceptible par le plus grand nombre de passagers et plus particulièrement pour les personnes à déficience sensorielles et cognitives.

Pour les personnes à déficience sensorielles, l'espace et le cheminement doivent générer un sentiment de sécurité et aider à la localisation et l'orientation de l'usager. Les informations liées au déplacement et à l'environnement sont données dans les matériaux utilisés, l'éclairage et l'espace.

Les déficients visuels et mentaux risquent de perdre leur orientation en toute circonstance. Les déficients auditifs, rencontre des difficultés lors de situations compliquées quand ils n'ont pas accès à l'information diffusée par voie sonore.

Les signaux visuels sont les plus efficace, mais les signaux sonores tel que le bruit émis par les escalators, les passants, les appareils de validation renforcent la localisation et l'orientation. De même que les signaux tactiles aident au guidage naturel. Les matériaux de revêtement jouent un rôle très important ici.

Les propriétés sensorielles des aménagements orientent les usagers de façon implicite. A commencer par les propriétés visuelles ; Tel que l'éclairage, il met en dynamique l'espace avec des zones plus lumineuses aux niveaux des accès/services. La forme de l'espace joue également un rôle, avec des volumes simples et des limites claires, ou encore les contrastes de couleurs ou de nuances entre sol, mur et/ou plinthe.

Les propriétés sonores sont influencées par les propriétés acoustique des matériaux et la forme de l'espace. Les niveaux d'absorption et de réverbération des matériaux est traité de manière à rendre le champ sonore le plus homogène possible durant le parcours. Tous les bruits émis dans la station, le machines, les pas des passant aident également à la localisation et l'orientation.
Les propriétés tactiles sont animées par des revêtements de sol différenciés en fonction des zones traversées et par des bandes de guidage. Plus l'espace est grand et plus les repères sont confus et l'utilisation de bande podotactile prend tout son sens.

Pour les personnes malvoyantes, les matériaux utilisés au sol ainsi que leur relief sont très importants pour garantir un déplacement aisé. Il existe trois dispositifs podotactiles :

- Les bandes de guidage (dalles striées) sont les dalles indiquant la direction du cheminement piéton
- Les bandes de guidage dites d'interception, positionnées perpendiculairement à la bande de guidage pour indiquer un changement de direction.
- Les bandes d'éveil à la vigilance (dalles à plots) avertissent d'un potentiel danger

De liften zijn gegroepeerd om het traject overzichtelijker te maken. Op die manier wordt het traject niet verlengd en ontstaat er geen omleiding. De toegankelijkheid via de liften hangt af van de beschikbaarheid ervan. In alle stations zullen ten minste twee liften in paren naar elk perron afdalen. Het traject verloopt vlotter en bij defect aan een van de liften wordt de continuïteit van de dienstverlening verzekerd. De liften hebben een dubbele ingang of een minimumbreedte van 1,50 m zodat een rolstoel gedraaid kan worden en de gebruiker de mogelijkheid heeft voorwaartse in- en uit te stappen. De ruimte vóór de liftdeuren dient altijd vrij en vrij van obstakels te zijn. Rolstoelgebruikers dienen zich te kunnen omdraaien zonder de doorstroming van het verkeer te belemmeren. Door de breedte van de looppaden kunnen de gebruikers elkaar optimaal kruisen en kunnen de PBM's gemakkelijk keren.

In elk station moet de controlelijn voldoende ruimte bieden voor het passeren van een PBM. De vloerbedekkingen zijn zo ontworpen dat kieren worden vermeden en er wordt bijzondere aandacht besteed aan de drempels tussen het perron en de trein.

Er is sprake van een voor iedereen toegankelijke weg wanneer de keuze van de voorzieningen de intuïtiviteit van het traject bevordert. De zintuiglijke eigenschappen van de ruimten worden verbeterd om het traject voor een zo groot mogelijk aantal reizigers, en meer in het bijzonder voor mensen met zintuiglijke en cognitieve beperkingen, waarneembaar te maken.

Voor mensen met zintuiglijke beperkingen moeten de ruimte en het pad een gevoel van veiligheid geven en de gebruiker helpen zich te lokaliseren en oriënteren. Informatie over de verplaatsing en de omgeving wordt gegeven in de gebruikte materialen, de verlichting en de ruimte.

Personen met een visuele en mentale beperking lopen in alle omstandigheden het risico gedesoriënteerd te geraken. Slechthorenden hebben het moeilijk in ingewikkelde situaties wanneer zij geen toegang hebben tot hoorbare informatie.

Visuele signalen zijn het meest doeltreffend, maar auditieve signalen zoals het geluid van roltrappen, voorbijgangers, valideringsapparaten, enz. helpen bij lokalisatie en oriëntatie. Tactiele signalen helpen ook bij de natuurlijke begeleiding. Hierbij spelen bekledingsmaterialen een zeer belangrijke rol.

De zintuiglijke eigenschappen van de inrichtingen oriënteren de gebruikers op impliciete wijze. De visuele eigenschappen zijn de eerste stap. De verlichting maakt de ruimte bijvoorbeeld dynamisch met meer verlichte zones op de toegangen en diensten. Ook de vorm van de ruimte speelt een rol, met eenvoudige volumes en duidelijke afbakeningen, of contrasterende kleuren of tinten tussen vloer, muur en/of plint.

Geluidseigenschappen worden beïnvloed door de akoestische eigenschappen van materialen en de vorm van de ruimte. De absorptie- en nagalmniveaus van de materialen worden zodanig verwerkt dat het geluidsveld tijdens het traject zo homogeen mogelijk is. Alle geluiden in het station, de machines, de voetstappen van de voorbijgangers helpen ook bij de lokalisatie en oriëntatie.
De tactiele eigenschappen worden versterkt door vloerbedekkingen die verschillend zijn naargelang de doorlopen zones en door geleidestrips. Hoe groter de ruimte, hoe verwarrender de aanwijzingen. Het gebruik van podotactiele stroken is bijgevolg uiterst zinvol.

Voor slechtziende personen zijn de op de vloer gebruikte materialen en hun reliëf van groot belang om zich gemakkelijk te kunnen verplaatsen. Er zijn drie verschillende soorten podotactiele elementen:

- Geleidestroken (gestreepte tegels) zijn tegels die de richting van het voetgangerspad aangeven

- Les dalles d'information (dalles souples) indiquent la présence d'un équipement.

Le relief doit toujours être en saillie par rapport au niveau fini.

Il est important de ne pas surcharger les espaces avec une multiplicité de cheminements guidés. L'utilisation du podotactile, facilite le repérage des zones de services. Les sanitaires et espaces commerciaux sont traités de préférence par voie sonore.

Tout obstacle doit être repérable grâce à des dispositifs techniques sensibles à la canne blanche. Les revêtements de sol permettent une marche aisée (non glissant et non accidenté). Ils sont non réfléchissants et ne génèrent aucune gêne visuelle ou sonore. Les parois vitrées sont également traitées de manière à générer aucun éblouissement, en particulier à l'approche des escaliers.

Les desks d'accueil permettent de s'entretenir visuellement avec des usagers en position assise ou debout.

Les escaliers fixes sont pensés pour un franchissement sans risque. La première et dernière marche de chaque volée d'escalier est facilement repérable. Les marches se distinguent les unes des autres visuellement (couleur contrasté) ou tactilement (bande d'éveil à la vigilance). La première et dernière contremarche et tous les nez de marches sont contrastés à 70% par rapport à la dalle de la marche. La bande d'éveil de vigilance est mise en place en haut de chaque volée d'escalier. Elle a à la fois des propriétés tactiles et visuelles grâce à sa couleur contrasté (70%) par rapport au sol adjacent. Les mains courantes à double lisses, adaptées pour les personnes de petite taille et les enfants, sont continues en cas de palier intermédiaire et se prolongent avant et après les premières et dernières marches.

Les bandes de guidages guide les personnes à déficience visuelle vers les escaliers ou ascenseurs. Les escaliers mécaniques ne sont pas recommandés pour les mal voyants. Ils seront tout de même localisés aisément pour les personnes à déficience sensorielle.

Les ascenseurs se situent sur le cheminement naturellement emprunté par l'ensemble de voyageurs. Dans et en dehors de l'ascenseur, les commandes se différencient à l'aide de relief (braille) et de couleurs. Des informations sonores sont données à l'intérieur et à l'extérieur de la cabine.

Il est important de faire comprendre à l'usager qu'il est arrivé sur le quai. Le cheminement sur le quai doit être libéré et les obstacles détectables à l'aide de la canne blanche. Les parois vitrées servant à l'embarquement dans le train bénéficient d'un traitement contrasté pour éviter les effets d'éblouissement. L'acoustique est traitée afin d'évité le phénomène de réverbération et permettre une audibilité correcte des messages.

Toutes les portes permettent le passage de personnes handicapées (90cm) et peuvent être manier par des personnes ayant des capacités physiques réduites. Le système d'ouverture est autant utilisable pour les personnes assises que debout. Lorsque la porte est automatique, la durée d'ouverture permet le passage d'un PMR et détecte les personnes de toutes taille. Les sas devant les portes incluent un espace de manœuvre.

Chaque quai est doté d'un espace refuge pour mettre à l'abris les personnes handicapées dans le même délai que le reste des usagers. Ces refuges sont situés au niveau des cages d'escaliers compartimentées.

Le parcours en dalle podotactile indique la direction à suivre pour accéder au métro depuis l'esplanade de la station. Elles sont continues jusqu'à la montée dans le métro. Voir les plans d'architectures de Tilleul (TIL-ARC-002 et TIL-ARC-003) par exemple. Dans le hall d'accueil, les bandes podotactiles guident les

- Geleidestroken zogenaamde interceptiestroken, worden loodrecht op de geleidestrook geplaatst om een verandering van richting aan te geven.
- Waakzaamheidsstroken (tegels met noppen) waarschuwen voor een potentieel gevaar
- Informatietegels (zachte tegels) geven de aanwezigheid van apparatuur aan.

Het reliëf moet altijd boven het afgewerkte niveau uitsteken.

Het is belangrijk de ruimten niet te overladen met een grote verscheidenheid aan geleide trajecten. Dienstenzones kunnen gemakkelijker gevonden worden door het gebruik van podotactiele stroken. Sanitaire en commerciële zones moeten bij voorkeur worden aangegeven via geluidsapparatuur.

Alle obstakels moeten opspoorbaar zijn d.m.v. technische uitrustingen die een witte stok herkennen. De vloerbekleding moet gemakkelijk begaanbaar zijn (antislip en vlak). De bekleding is niet-reflecterend en veroorzaakt geen visuele of akoestische storingen. De glazen wanden zijn ook zo behandeld dat ze niet verblinden, vooral bij het naderen van een trap.

De receptiebalies maken visuele interactie mogelijk met zittende of staande gebruikers.

De vaste trappen zijn ontworpen voor een veilige doorgang. De eerste en laatste trede van elke traparm is gemakkelijk te herkennen. De treden kunnen visueel (contrasterende kleur) of tactisch (waarschuwingsstrook) van elkaar worden onderscheiden. Het eerste en laatste stootbord en alle trapneuzen hebben een contrast van 70% met het loopvlak. Bovenaan elke trap wordt een waakzaamheidsstrook geplaatst. Deze strook heeft zowel tactiele als visuele eigenschappen dankzij het kleurcontrast (70%) met de aangrenzende vloer. De dubbele leuningen, die geschikt zijn voor kleine mensen en kinderen, lopen door bij de tussenbordessen en strekken zich uit tot voor en na de eerste en laatste trede.

Geleidestrips begeleiden slechtzienden naar de trappen of liften. Roltrappen zijn niet aanbevolen voor personen met een visuele beperking. Personen met een zintuiglijke beperking zullen deze echter gemakkelijk vinden.

De liften bevinden zich op het natuurlijke traject dat door alle passagiers wordt gebruikt. In en uit de lift worden de bedieningselementen onderscheiden door middel van reliëf (braille) en kleur. Audio-informatie wordt binnen en buiten de lift gegeven.

Het is belangrijk dat de gebruiker duidelijk weet wanneer hij op het perron is aangekomen. Het traject op het perron moet duidelijk zijn en obstakels moeten met een witte wandelstok kunnen worden opgespoord. De glazen wanden voor het instappen in de metro zijn behandeld met contrasterende materialen om verblinding te voorkomen. De akoestiek wordt zodanig geregeld dat nagalm wordt vermeden en de berichten goed hoorbaar zijn.

Alle deuren zijn toegankelijk voor personen met een beperkte mobiliteit (90 cm) en kunnen worden bediend door mensen met beperkte fysieke capaciteiten. Het openingssysteem kan zowel door zittende als staande personen worden gebruikt. Bij een automatische deur maakt de openingstijd de doorgang van een PBM mogelijk en worden personen van elke grootte gedetecteerd. De sassen voor de deuren beschikken over een manoeuvreerruimte.

Elk perron is uitgerust met een vluchtzone om personen met een beperkte mobiliteit op te vangen binnen dezelfde tijdspanne als de rest van de gebruikers. Deze schuilplaatsen bevinden zich op het niveau van de gecompartimenteerde trappenhuizen.

Het traject met podotactiele tegels geeft, vanaf het voorplein van het station, de richting naar de metro aan. De tegels lopen door tot aan de opstap in de metro. Zie bijvoorbeeld de

malvoyants aux portiques et ensuite jusqu'aux ascenseurs qui sont les circulations verticales préconisées pour chaque station. Ceux-ci mènent les usagers directement sur les voies depuis la surface ou en une étape en passant par un hall intermédiaire. Sur les quais les dalles podotactiles guident les PMR jusqu'aux différentes portes d'accès. L'espace résiduel entre le nez de quais et le plancher du métro est minimisé pour permettre l'accès le plus doux/serein possible.

Afin de répondre au besoin d'optimisation de la lacune, de ne pas gêner la pose des voies et de permettre la mise en œuvre des façades de quais, le principe de mise en œuvre des nez de quais retenus consiste au positionnement (dans la dalle de quai) d'un système d'armatures à déplier en seconde phase auxquelles la section résiduelle du nez de quais sera fixée. Les dimensions définitives de la seconde phase du nez de quai pourront être déterminées de manière détaillées sur base d'un relevé in-situ précis et des contraintes géométriques retenues à respecter

2.13.10. Signalétique et équipements en stations

La signalétique permet d'orienter les usagers dans la station, d'indiquer les chemins vers les entrées, sorties, toilettes, accueil, circulations verticales …, de situer les équipements.
Bien sûr, c'est l'architecture de la station, ses volumes, ses matériaux et ses couleurs qui favorisent la bonne orientation et appropriation du lieu. La signalétique est en complément.
Pour rendre la signalétique la plus lisible possible, l'orientation naturel est facilitée par une indication à la fois distincte et intégrée à la station. De plus, pour favoriser sa compréhensibilité, elle est utilisée de manière visuel et sonore. Chaque information textuelle sera accompagnée par des pictogrammes conventionnels et universels ainsi que par des bornes d'information (information vocale). La signalisation de la sécurité sera conforme à la législation et les normes linguistiques seront respectées.

La signalétique d'accès suivante sera intégrée :

- le nom de la station ;
- le(s) ligne(s) : numéro et direction ;
- l'identification de
  - l'entrée (numéro ou nom) ;
  - l'équipements (pictogrammes escalier, escalator, ascenseur) ;
  - l'activités/services présents dans la station : pictogrammes guichets, sanitaires, espaces d'activités socio-culturelles, œuvres d'art, commerces, etc. ;
  - les monuments situés dans la proximité de l'accès (sortie) concerné ;
- l'information en temps réel d'arrivée ligne/destination ;
- l'identification des sorties de secours ;
- l'interdiction de fumer et/ou similaire ;
- le plan des autres accès avec les équipements disponibles

Référence : « Directives relatives à la conception des stations de métro et pré-métro de Bruxelles - Nouvelles stations / Projets de rénovation »

Sur le quai et dans le hall d'accueil, des plans de la station et de la ville seront mis à disposition des voyageurs dans des valves d'information.

bouwplannen van Linde (TIL-ARC-002 et TIL-ARC-003). In de inkomhal leiden de podotactiele strips de slechtzienden naar de sesamdeuren van de controlelijn en vervolgens naar de liften, die de aanbevolen verticale circulatie vormen voor elk station. De liften brengen de gebruikers vanaf de oppervlakte of in één stap via een tussenhal, rechtstreeks naar de sporen. Op de perrons leiden podotactiel tegels de personen met beperkte mobiliteit naar de verschillende toegangsdeuren. De restruimte tussen de perronneus en de vloer van de metro wordt tot een minimum beperkt om een zo zacht/gemakkelijk mogelijke toegang te verwezenlijken.

Om te voldoen aan de noodzaak de tussenruimte te optimaliseren, de aanleg van de sporen niet te hinderen en de uitvoering van de perrongevels mogelijk te maken, bestaat het principe van de uitvoering van de weerhouden perronneuzen uit het plaatsen (in de perronplaat) van een wapeningssysteem dat in de tweede fase wordt uitgerold en waaraan het resterende gedeelte van de perronneus zal worden bevestigd. De definitieve afmetingen van de tweede fase van de perronneus kunnen in detail worden bepaald op basis van een nauwkeurige opmeting ter plaatse en de weerhouden geometrische beperkingen die in acht moeten worden genomen

2.13.10. Bewegwijzering en uitrustingen in de stations

Bewegwijzering helpt de gebruikers zich in het station te oriënteren, de toegangswegen naar de ingangen, de uitgangen, de toiletten, de receptie, de verticale circulatie enz. te vinden en de apparatuur te lokaliseren. Het is uiteraard de architectuur van het station, zijn volumes, materialen en kleuren die een goede oriëntatie en toe-eigening van de ruimte bevorderen. Bewegwijzering is een aanvulling. Om de bewegwijzering zo leesbaar mogelijk te maken, wordt de natuurlijke oriëntatie vergemakkelijkt door een bord dat zowel opvalt als in het station is geïntegreerd. Om de bewegwijzering beter te begrijpen wordt deze zowel visueel en akoestisch aangewend. Alle tekstuele informatie wordt vergezeld van conventionele en universele pictogrammen, alsook van informatieterminals (gesproken informatie). De veiligheidsbebording zal in overeenstemming zijn met de wetgeving en de taalnormen zullen worden nageleefd.

De volgende toegangsbewegwijzering zal worden geïntegreerd :

- de naam van het station ;
- de lijn(en): aantal en richting;
- de identificatie van
  - de ingang (nummer of naam);
  - de apparatuur (pictogrammen van trap, roltrap, lift);
  - de activiteiten/diensten die in het station aanwezig zijn: pictogrammen van loketten, sanitaire voorzieningen, ruimtes voor sociaal-culturele activiteiten, kunstwerken, handelszaken, enz.;
  - de monumenten die zich in de nabijheid van de betrokken toegang (uitgang) bevinden;
- de real-time aankomstinformatie voor de lijn/bestemming;
- de identificatie van de nooduitgangen;
- het rookverbod en/of iets gelijkwaardig;
- het plan van de andere toegangen met beschikbare faciliteiten.

Referentie: "Richtlijnen voor het ontwerp van Brusselse metro- en premetrostations - Nieuwe stations / Renovatieprojecten

Via informatieborden op het perron en in de inkomhal worden plannen van het station en de stad ter beschikking gesteld van de reizigers.

2.13.11. Art dans les stations de métro

Les œuvres d'art sont une composante importante des stations de métro Bruxelloises. Qu'elles soient artistiques ou scénographiques, elles contribuent à l'identité de la station.

Les nouvelles stations, une fois validées, vont également intégrer des œuvres d'artistes contemporains.

Ces interventions seront choisies selon un processus collégial et les architectes des stations indiqueront les localisations ayant le plus de sens au sein de chacune de celles-ci. L'œuvre s'intègre au projet de manière cohérente. Pour éviter d'entraver la lisibilité et la visibilité de l'espace, l'œuvre d'art se situe en dehors des flux des voyageurs et est visible et contrasté par rapport aux matériaux utilisé comme revêtement de sol et de mur.

Les œuvres d'Art sont indissociables de l'aménagement et de l'identité des stations.

2.13.11. Kunst in de metrostations

De kunstwerken maken een belangrijk onderdeel uit van de Brusselse metrostations. Of deze nu artistiek of scenografisch zijn, ze dragen bij tot de identiteit van het station.

Eens de nieuwe stations zijn goedgekeurd, zullen er eveneens kunstwerken van hedendaagse kunstenaars worden aangebracht.

Deze ingrepen zullen op basis van een collectieve procedure worden gekozen en de ontwerpers van de stations zullen de plaatsen aanduiden waar elk van deze kunstwerken het best tot zijn recht komt. Het kunstwerk is op een coherente manier in het project geïntegreerd. Om de leesbaarheid en zichtbaarheid van de ruimte niet te belemmeren, bevindt het kunstwerk zich buiten de passagiersstroom en is het zichtbaar en contrasterend met de materialen die voor de vloer- en wandbekleding zijn gebruikt.

Deze kunstwerken zijn onlosmakend verbonden met de inrichting en de identiteit van de stations.

2.14. TABLEAUX DES RELEVES DES ARBRES A ABATTRE

2.14.1. Station Liedts

2.14. Bijlage : Overzicht van de te kappen bomen

2.14.1. Liedts Station

N° de l'arbre N° van boom	Genre/espèce Genus/soort	Circonférence du tronc à 1,5m Stamomtrek op 1,5m (cm)	Statut Status	Note Nota
1	Acer platanoides	32		
8	Acer platanoides	36		
9	Acer platanoides	35		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
10	Acer platanoides	33		
12	Acer platanoides	31		
13	Acer platanoides	30		
14	Acer platanoides	30		
15	Acer platanoides	43	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
16	Acer platanoides	38	A abattre / te vellen	
17	Acer platanoides	35	A abattre / te vellen	
18	Acer platanoides	36	A abattre / te vellen	
19	Acer platanoides	35	A abattre / te vellen	
20	Gleditsia triacanthos	74	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
21	Gleditsia triacanthos	75	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
22	Gleditsia triacanthos	76	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
23	Gleditsia triacanthos	75	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
24	Aesculus hippocastanum	150	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
25	Aesculus x carnea	120	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
26	Aesculus hippocastanum	150	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
27	Aesculus hippocastanum	150	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
28	Acer platanoides	32		
30	Acer platanoides	20		
31	Platanus x acerifolia	76		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
32	Platanus x acerifolia	75		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
33	Platanus x acerifolia	70		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
34	Platanus x acerifolia	75		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
35	Platanus x acerifolia	70		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
36	Acer platanoides	20/25	projet sous-station / project onderstation	
37	Acer platanoides	20/25	projet sous-station / project onderstation	
38	Acer platanoides	20/25	projet sous-station / project onderstation	
39	Tilia cordata	25/30	projet sous-station / project onderstation	
40	Gleditsia triacanthos	25/30	projet sous-station / project onderstation	
41	Gleditsia triacanthos	25/30	projet sous-station / project onderstation	
42	Carpinus betulus 'Fastigiata'	35		
43	Carpinus betulus 'Fastigiata'	46		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
44	A determiner	inferieur à 40		
45	A determiner	inferieur à 40		
46	Platanus x acerifolia	20/25	travaux préparatoires / voorbereidende verken	Bac amovible / Verplaatsbare boombak
47	Platanus x acerifolia	20/25	travaux préparatoires / voorbereidende verken	Bac amovible / Verplaatsbare boombak
48	Platanus x acerifolia	20/25	travaux préparatoires / voorbereidende verken	Bac amovible / Verplaatsbare boombak
49	Platanus x acerifolia	20/25	travaux préparatoires / voorbereidende verken	Bac amovible / Verplaatsbare boombak
50	Platanus x acerifolia	20/25	travaux préparatoires / voorbereidende verken	Bac amovible / Verplaatsbare boombak
51	Celtis occidentalis	20/25	travaux préparatoires / voorbereidende verken	Bac amovible / Verplaatsbare boombak
52	Acer campestre	20/25	travaux préparatoires / voorbereidende verken	Bac amovible / Verplaatsbare boombak
53	Celtis occidentalis	20/25	travaux préparatoires / voorbereidende verken	Bac amovible / Verplaatsbare boombak
54	Celtis occidentalis	20/25	travaux préparatoires / voorbereidende verken	Bac amovible / Verplaatsbare boombak
55	Acer campestre	20/25	travaux préparatoires / voorbereidende verken	Bac amovible / Verplaatsbare boombak
56	Celtis occidentalis	20/25	travaux préparatoires / voorbereidende verken	Bac amovible / Verplaatsbare boombak
57	A determiner	inferieur à 40	A abattre / te vellen	

2.14.2. Station Colignon

2.14.2. Colignon Station

N° de l'arbre N° van boom	Genre/espèce Genus/soort	Circonférence du tronc à 1,5m (cm) Stamomtrek op 1,5m (cm)	Statut Status	Note Nota
1	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
2	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
3	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
4	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
5	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
6	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
7	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
8	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
9	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
10	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
11	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
12	Platanus x acerifolia	50-55	Conserver / behouden	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
13	Platanus x acerifolia	50-55	Conserver / behouden	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
14	Platanus x acerifolia	50-55	Conserver / behouden	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
15	Platanus x acerifolia	50-55	Conserver / behouden	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
16	Platanus x acerifolia	50-55	Conserver / behouden	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
17	Platanus x acerifolia	50-55	Conserver / behouden	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
18	Platanus x acerifolia	50-55	Conserver / behouden	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
19	Platanus x acerifolia	50-55	Conserver / behouden	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
20	Platanus x acerifolia	50-55	Conserver / behouden	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
21	Platanus x acerifolia	50-55	Conserver / behouden	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
22	Platanus x acerifolia	50-55	Conserver / behouden	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
23	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
24	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
25	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
26	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
27	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
28	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
29	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
30	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
31	Platanus x acerifolia	50-55	N'existe plus / bestaat niet meer	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
32	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
33	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
34	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
35	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
36	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
37	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
38	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
39	Platanus x acerifolia	50-55		Hors du perimetre / buiten perimeter
40	Platanus x acerifolia	50-55		Hors du perimetre / buiten perimeter
41	Platanus x acerifolia	50-55		Hors du perimetre / buiten perimeter
42	Platanus x acerifolia	50-55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
43	Platanus x acerifolia	50-56	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom

2.14.3. Station Verboekhoven

2.14.3. Verboekhoven Station

N° de l'arbre N° van boom	Genre/espèce Genus/soort	Circonférence du tronc à 1,5m (cm) Stamomtrek op 1,5m (cm)	Statut Status	Note Nota
1	Carpinus betulus	25	A abattre / te vellen	
2	Carpinus betulus	24	A abattre / te vellen	
3	Carpinus betulus	50	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
4	Carpinus betulus	25		
5	Carpinus betulus	42	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
6	Carpinus betulus	40	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
7	Carpinus betulus	38	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
8	Carpinus betulus	35		
9	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
10	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
11	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
12	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
13	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
14	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
15	Platanus x acerifolia	75		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
16	Platanus x acerifolia	90	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
17	Platanus x acerifolia	75	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
18	Platanus x acerifolia	90		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
19	Platanus x acerifolia	80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
20	Platanus x acerifolia	150		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
21	Platanus x acerifolia	95		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
22	Platanus x acerifolia	125		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
23	Platanus x acerifolia	110	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
24	Platanus x acerifolia	125	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
25	Platanus x acerifolia	115	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
26	Platanus x acerifolia	115	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
27	Platanus x acerifolia	172	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
28	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
29	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
30	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
31	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
32	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
33	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
34	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
35	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
36	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
37	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
38	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
39	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
40	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
41	Platanus x acerifolia	70-80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
42	Populus nigra	245	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
43	Populus nigra	250	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
44	Populus nigra	280	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
45	Populus nigra	250	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
46	Populus nigra	150	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
47	à déterminer/nog te bepalen	30X3	A abattre / te vellen	
48	Populus nigra	195	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
49	Populus nigra	260	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
50	à déterminer/nog te bepalen	47	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
51	à déterminer/nog te bepalen	50	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom

X

52	à déterminer/nog te bepalen	50	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
53	à déterminer/nog te bepalen	37	A abattre / te vellen	
54	à déterminer/nog te bepalen	53	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
55	à déterminer/nog te bepalen	37	A abattre / te vellen	
56	à déterminer/nog te bepalen	75	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
57	à déterminer/nog te bepalen	40	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
58	à déterminer/nog te bepalen	70	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
59	à déterminer/nog te bepalen	47	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
60	Fraxinus ornus	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
61	Fraxinus ornus	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
62	Fraxinus ornus	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
63	Fraxinus ornus	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
64	Fraxinus ornus	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
65	Fraxinus ornus	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
66	Fraxinus ornus	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
67	Fraxinus ornus	65	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
68	Fraxinus ornus	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
69	Fraxinus ornus	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
70	Fraxinus ornus	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
71	Fraxinus ornus	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
72	Fraxinus ornus	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
73	à déterminer/nog te bepalen	210	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
74	à déterminer/nog te bepalen	190	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
75	à déterminer/nog te bepalen	>40	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.14.4. Station Riga

2.14.4. Riga Station

N° de l'arbre N° van boom	Genre/espèce Genus/soort	Circonférence du tronc à 1,5m (cm) Stamomtrek op 1,5m (cm)	Statut Status	Note Nota
1	Pterocarya fraxinifolia			Arbre remarquable / opmerkelijke boom
2	Pterocarya fraxinifolia			Arbre remarquable / opmerkelijke boom
3	Fagus sylvatica 'Purpurea'		A abattre / te vellen	
4	Fagus sylvatica 'Purpurea'		A transplanter / te verplaatsen	
5	Fagus sylvatica 'Purpurea'		A transplanter / te verplaatsen	
6	Aesculus hippocastanum		A transplanter / te verplaatsen	
7	Acer platanoides 'Purpurea'		A abattre / te vellen	
8	Acer saccharinum		A abattre / te vellen	
9	Acer platanoides 'Purpurea'		A abattre / te vellen	
10	Acer platanoides		A abattre / te vellen	
11	Acer platanoides		A abattre / te vellen	
12	Acer platanoides		A abattre / te vellen	
13	Catalpa bignonioides		A abattre / te vellen	
14	Prunus serrulata			
15	Prunus serrulata			
16	Prunus serrulata			
17	Prunus serrulata		A abattre / te vellen	
18	Prunus serrulata		A abattre / te vellen	
19	Prunus serrulata		A abattre / te vellen	
20	Prunus serrulata		A abattre / te vellen	
21	Prunus serrulata		A abattre / te vellen	
22	Prunus serrulata			
23	Prunus serrulata			
24	Prunus serrulata			
25	Prunus serrulata			
26	Ginkgo biloba			
27	Platanus x acerifolia		A abattre / te vellen	
28	Platanus x acerifolia		A abattre / te vellen	
29	Ginkgo biloba		A abattre / te vellen	
30	Platanus x acerifolia		A abattre / te vellen	
31	Ginkgo biloba			
32	Ginkgo biloba		A abattre / te vellen	
33	Prunus serrulata			
34	Prunus serrulata			
35	Prunus serrulata		A abattre / te vellen	
36	Prunus serrulata		A abattre / te vellen	
37	Prunus serrulata		A abattre / te vellen	
38	Prunus serrulata		A abattre / te vellen	
39	Prunus serrulata		A abattre / te vellen	
40	Prunus serrulata		A abattre / te vellen	
41	Prunus serrulata			
42	Prunus serrulata			
43	Prunus serrulata			
44	Prunus serrulata			
45	Prunus sp.		A abattre / te vellen	
46	Prunus sp.		A abattre / te vellen	
47	Prunus sp.		A abattre / te vellen	
48	Prunus sp.		A abattre / te vellen	
49	Prunus sp.		A abattre / te vellen	

50	Prunus sp.		A abattre / te vellen	
51	Prunus sp.		A abattre / te vellen	
52	Tilia americana		A abattre / te vellen	
53	Tilia americana		A abattre / te vellen	
54	Tilia americana		A abattre / te vellen	
55	Tilia americana		A abattre / te vellen	
56	Tilia americana		A abattre / te vellen	
57	Tilia americana		A abattre / te vellen	
58	Tilia americana		A abattre / te vellen	
59	Tilia americana		A abattre / te vellen	
60	Ginkgo biloba			
61	Platanus x acerifolia		A abattre / te vellen	
62	Platanus x acerifolia / Ginko			
63	Ginko biloba			
64	Ginko biloba		A abattre / te vellen	
65	Platanus x acerifolia		A abattre / te vellen	
66	Ginkgo biloba		A abattre / te vellen	
67	Prunus serrulata			
68	Prunus serrulata			
69	Prunus serrulata			
70	Prunus serrulata			
71	Prunus serrulata			
72	Prunus serrulata			
73	Prunus serrulata			
74	Prunus serrulata			
75	Prunus serrulata			
76	Prunus serrulata			
77	Prunus serrulata			
78	Prunus serrulata			
79	Prunus serrulata			
80	Prunus serrulata			
81	Prunus serrulata			
82	Prunus serrulata			
83	Prunus serrulata			
84	Prunus serrulata			
85	Prunus serrulata			
86	Prunus serrulata			
87	Prunus serrulata			
88	Fagus sylvatica			
89	Prunus sp.			
90	Prunus sp.			
91	Prunus sp.			
92	Prunus sp.			
93	Fraxinus excelsior			
94	Fraxinus excelsior			
95	Prunus serrulata			
96	Prunus serrulata			
97	Acer platanoides			
98	Acer platanoides			
99	Acer platanoides			
100	Acer platanoides			
101	Acer platanoides			
102	Fraxinus excelsior			

103	Prunus cerasifera			
104	Betula nigra			
105	Tilia x europaea			
106	Tilia x europaea			
107	Tilia x europaea			
108	Tilia x europaea			
109	Platanus x acerifolia			
110	Platanus x acerifolia			
111	Platanus x acerifolia			
112	Platanus x acerifolia			
113	Platanus x acerifolia			
114	Platanus x acerifolia			
115	Platanus x acerifolia			
116	Platanus x acerifolia			
117	Platanus x acerifolia			
118	Platanus x acerifolia			
119	Platanus x acerifolia			
120	Platanus x acerifolia			
121	Syringa sp.			
122	Syringa sp.			
123	Syringa sp.			
124	Syringa sp.			
125	Syringa sp.			
126	Syringa sp.			
127	Syringa sp.			
128	Syringa sp.			
129	Syringa sp.			
130	Syringa sp.			
131	Acer pseudoplatanus			
132	Acer pseudoplatanus			
133	Acer pseudoplatanus			
134	Ulmus sp.			
135	Ulmus sp.			

2.14.5. Station Tilleul

2.14.5. Linde Station

N° de l'arbre N° van boom	Genre/espèce Genus/soort	Circonférence du tronc à 1,5m (cm) Stamomtrek op 1,5m (cm)	Statut Status	Note Nota
1	Acer campestre	36	A abattre / te vellen	
2	Acer campestre	49	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
3	Corylus colurna	70	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
4	Malus baccata	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
5	Malus baccata	60	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
6	Acer campestre	71	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
7	Acer campestre	42	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
8	Populus italica	114	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
9	Populus italica	173	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
10	Populus italica	170	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
11	Populus italica	165	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
12	Populus italica	170	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
13	Populus italica	142	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
14	Populus italica	152	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
15	Populus italica	231	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
16	Malus baccata	50	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
17	Malus baccata	51		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
18	Acer campestre	55		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
19	Acer campestre	56		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
20	Acer campestre	55		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
21	Acer campestre	52		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
22	Betula nigra	78		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
23	Betula nigra	66		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
24	Acer pseudoplatanus	100		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
25	Acer pseudoplatanus	101		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
26	Acer pseudoplatanus	105		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
27	Acer pseudoplatanus	110		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
28	Acer pseudoplatanus	75		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
29	Acer pseudoplatanus	78		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
30	Acer pseudoplatanus	80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
31	Acer platanoides	45		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
32	Acer platanoides	64		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
33	Acer platanoides	50		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
34	Acer platanoides	58		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
35	Acer platanoides	74		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
36	Tilia platyphyllos	159	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
37	Tilia cordata	165	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
38	Tilia cordata	142	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
39	Tilia cordata	177	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
40	Tilia cordata	162	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
41	Tilia cordata	147	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
42	Tilia cordata	178		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
43	Tilia cordata	157		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
44	Tilia cordata	141		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
45	Acer pseudoplatanus	156		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
46	Malus baccata	45	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
47	Corylus colurna	55	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
48	Corylus colurna	59	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
49	Robinia pseudoacacia	48	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom

50	Robinia pseudoacacia	25	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
51	Robinia pseudoacacia	39	A abattre / te vellen	
52	Robinia pseudoacacia	29	A abattre / te vellen	
53	Robinia pseudoacacia	40		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
54	Robinia pseudoacacia	63		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
55	Robinia pseudoacacia	43		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
56	Robinia pseudoacacia	43		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
57	Robinia pseudoacacia	40		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
58	Robinia pseudoacacia	45		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
59	Robinia pseudoacacia	52		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
60	Robinia pseudoacacia	46		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
61	Robinia pseudoacacia	43		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
62	Robinia pseudoacacia	43		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
63	Robinia pseudoacacia	43		Arbre haute tige / Hoogstammige boom

2.14.6. Station Paix

2.14.6. Vrede Station

N° de l'arbre N° van boom	Genre/espèce Genus/soort	Circonférence du tronc à 1,5m (cm) Stamomtrek op 1,5m (cm)	Statut Status	Note Nota
1	Platanus x acerifolia	33		
2	Platanus x acerifolia	50		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
3	Platanus x acerifolia	65	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
4	Platanus x acerifolia	57	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
5	Platanus x acerifolia	62		
6	Platanus x acerifolia	60	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
7	Platanus x acerifolia	68	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
8	Platanus x acerifolia	45		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
9	Acer pseudoplatanus	60	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
10	Acer pseudoplatanus	90		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
11	Acer pseudoplatanus	50	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom

2.14.7. Station Bordet

2.14.7. Bordet Station

N° de l'arbre N° van boom	Genre/espèce Genus/soort	Circonférence du tronc à 1,5m (cm) Stamomtrek op 1,5m (cm)	Statut Status	Note Nota
1	Acer pseudoplatanus	115	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
2	Acer pseudoplatanus	106	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
3	Acer pseudoplatanus	3x 131	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
4	Acer pseudoplatanus	2X 100	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
5	Betula pendula	84	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
6	Betula pendula	74	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
7	Betula pendula	85+63	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
8	Betula pendula	120	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
9	Acer pseudoplatanus	80	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
10	Acer pseudoplatanus	110	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
11	Prunus serrulata	85	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
12	Betula pendula	90	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
13	Betula pendula	92	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
14	Betula pendula	125	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
15	Betula pendula	75	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
16	Salix babylonica	80	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
17	Craetegus sp	70	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
18	Acer sp	superieur à 40 cm		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
2	Sorbus aucuparia	75		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
3	Sorbus aucuparia	94		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
4	Sorbus aucuparia	83		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
5	Sorbus aucuparia	91		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
6	Sorbus aucuparia	80		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
7	Sorbus aucuparia	103		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
8	Sorbus aucuparia	97		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
9	Sorbus aucuparia	32		
10	Sorbus aucuparia	95		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
11	Sorbus aucuparia	30		
12	Sorbus aucuparia	30	A abattre / te vellen	
13	Sorbus aucuparia	97	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
14	Sorbus aucuparia	107	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
15	Sorbus aucuparia	104	A abattre / te vellen	Arbre haute tige / Hoogstammige boom
16	Sorbus aucuparia	124		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
17	Sorbus aucuparia	124		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
18	Sorbus aucuparia	111		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
19	Sorbus aucuparia	105		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
20	Sorbus aucuparia	87		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
21	Sorbus aucuparia	107		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
22	Sorbus aucuparia	30		
23	Sorbus aucuparia	33		
24	Sorbus aucuparia	54		Arbre haute tige / Hoogstammige boom
berne centrale	Liquidambar styraciflua	jeune plantation 20-25cm		
12 arbres				

2.14.8. Station d’épuration

2.14.8. Waterzuiveringsstation

N° de l'arbre N° van boom	Genre/espèce Genus/soort	Circonférence du tronc à 1,5m (cm) Stamomtrek op 1,5m (cm)	Statut Status	Note Nota

Nihil

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

2.14.9. Dépôt

2.14.9. Stelplaats

Dressé par – Opgemaakt door

Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps

N° arbre sur plan annexé N° bomen op het bijgevoegde plan	Genre/Espèce Genus/soort	Circonférence du tronc à 1,5m (cm) Stamomtrek op 1,5 m (cm)
59	Platanus x acerifolia	40
60	Platanus x acerifolia	45
61	Platanus x acerifolia	40
62	Platanus x acerifolia	45
63	Platanus x acerifolia	45
64	Platanus x acerifolia	46
65	Platanus x acerifolia	40
66	Platanus x acerifolia	40
67	Platanus x acerifolia	40
68	Platanus x acerifolia	40
69	Platanus x acerifolia	40
70	Platanus x acerifolia	40
71	Platanus x acerifolia	40
72	Platanus x acerifolia	40
73	Platanus x acerifolia	40
74	Platanus x acerifolia	40
75	Platanus x acerifolia	40
76	Platanus x acerifolia	40
77	Platanus x acerifolia	40
78	Platanus x acerifolia	40
79	Platanus x acerifolia	40
80	Platanus x acerifolia	40
81	Platanus x acerifolia	40
82	Platanus x acerifolia	40
83	Platanus x acerifolia	40
84	Platanus x acerifolia	40
85	Platanus x acerifolia	40
86	Platanus x acerifolia	40
87	Platanus x acerifolia	40
88	Platanus x acerifolia	40
89	Platanus x acerifolia	40
90	Platanus x acerifolia	43
91	Catalpa bignonioides	140
92	Catalpa bignonioides	95x3
93	Prunus serrulata	60
94	Prunus serrulata	72
95	Ginkgo biloba	45
96	Prunus sp	30
97	Prunus sp	35
98	Prunus sp	35
99	Prunus sp	87
100	Betula pendula	133
101	Carpinus betulus	125
102	Tilia cordata	130
103	Tilia cordata	135
104	Tilia cordata	145
105	Acer pseudoplatanus	150
106	Acer pseudoplatanus	60
107	Prunus serrulata	74
108	Carpinus betulus	40
109	Salix matsudana 'Tortuosa'	403
110	Salix matsudana 'Tortuosa'	103
111	Betula nigra	95
112	Salix matsudana 'Tortuosa'	150
113	Betula nigra	72
114	Acer pseudoplatanus	100
115	Acer pseudoplatanus	112
116	Acer pseudoplatanus	125
117	Catalpa bignonioides	240
118	Catalpa bignonioides	135
119	Pterocarya fraxinifolia	142
120	Pterocarya fraxinifolia	112
121	Platanus x acerifolia	145
122	Salix matsudana 'Tortuosa'	153
123	Catalpa bignonioides	180
124	Carpinus betulus ' fastigiata'	90
125	Carpinus betulus ' fastigiata'	40
126	Acer pseudoplatanus	45
127	Malus sp	64
128	Malus sp	54
129	Malus sp	45
130	Prunus serrulata	75
131	Prunus serrulata	74
132	Prunus cerasifera	72
133	Robinia pseudoacacia	75
134	Prunus serrulata	83
135	Robinia pseudoacacia	55
136	Acer platanoides	130
137	Salix babylonica	69
138	Betula nigra	80
139	Acer pseudoplatanus	55
140	Acer pseudoplatanus	104
141	Catalpa bignonioides	225
142	Acer pseudoplatanus	129
143	Sorbus aucuparia	112
144	Catalpa bignonioides	55
145	Carpinus betulus	155
146	Betula nigra	90

N° arbre sur plan annexé N° bomen op het bijgevoegde plan	Genre/Espèce Genus/soort	Circonférence du tronc à 1,5m (cm) Stamomtrek op 1,5 m (cm)
1	Betula pendula	28
2	Betula pendula	33
3	Betula pendula	27
4	Betula pendula	20
5	Betula pendula	29
6	Betula pendula	23
7	Betula pendula	25
8	Betula pendula	16
9	Betula pendula	15
10	Betula pendula	35
11	Acer pseudoplatanus	34
12	Acer pseudoplatanus	34
13	Acer pseudoplatanus	35
14	Acer pseudoplatanus	34
15	Acer pseudoplatanus	35
16	Acer pseudoplatanus	35
17	Acer pseudoplatanus	34
18	Acer pseudoplatanus	35
19	Acer pseudoplatanus	25
20	Acer pseudoplatanus	26
21	Acer pseudoplatanus	25
22	Acer pseudoplatanus	25
23	Acer pseudoplatanus	25
24	Acer pseudoplatanus	24
25	Acer pseudoplatanus	23
26	Acer pseudoplatanus	25
27	Craetegus sp	80
28	Acer pseudoplatanus	40
29	Acer pseudoplatanus	40
30	Acer pseudoplatanus	40
31	Acer pseudoplatanus	40
32	Acer pseudoplatanus	40
33	Acer pseudoplatanus	40
34	Acer pseudoplatanus	40
35	Acer pseudoplatanus	280
36	Betula pendula	18
37	Betula pendula	105
38	Betula pendula	47
39	Betula pendula	108
40	Betula pendula	75
41	Betula pendula	28
42	Betula pendula	95
43	Betula pendula	140
44	Betula pendula	18
45	Betula pendula	135
46	Betula pendula	30
47	Betula pendula	19
48	Betula pendula	27
49	Betula pendula	31
50	Betula pendula	18
51	Betula pendula	18
52	Prunus serrulata	34
53	Prunus serrulata	28
54	Prunus serrulata	84
55	Prunus serrulata	168
56	Prunus serrulata	50
57	Prunus serrulata	23
58	Prunus serrulata	23

Dressé par – Opgemaakt door

BMN
Arenbergstraat 13
1000 Brussel
T : +32 2 380 35 40
F : +32 2 380 36 08
www.swecobelgium.be

Chargé de projet stations
Projectleider stations
ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout

Directeur de projet
Projectdirecteur
Ir. Erwin Malcorps