



DEMANDE DE PERMIS D'URBANISME
OUVRAGES GARE DU NORD

09/06/2017
Indice D

2. NOTE DE BASE

STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNINGSAANVRAAG
KUNSTWERKEN NOORDSTATION

09/06/2017
Index D

2. BASISNOTA



Dressé par :
François-Xavier De Keyser



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

Opgemaakt door :
François-Xavier De Keyser



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



Maitre 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 - F: 02/277.46.46



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

T: 02/277.31.11 - F: 02/277.46.46



TABLE DES MATIERES

2.1. NOTE DE BASE.....	2
2.1.1. GENERALITES.....	2
2.1.2. POINTS SPECIFIQUES GARE DU NORD	3
2.1.2.1. <i>Chapitre Mobilité.....</i>	4
2.1.2.2. <i>Chapitre Aménagement Surface</i>	4
2.1.2.3. <i>Chapitre Arbres.....</i>	5
2.1.2.4. <i>Chapitre Intégration quartier.....</i>	5
2.1.2.5. <i>Chapitre concept architectural.....</i>	6
2.1.2.6. <i>Chapitre chantier.....</i>	10
2.1.2.7. <i>Chapitre Sécurité</i>	21

INHOUDSOPGAVEN

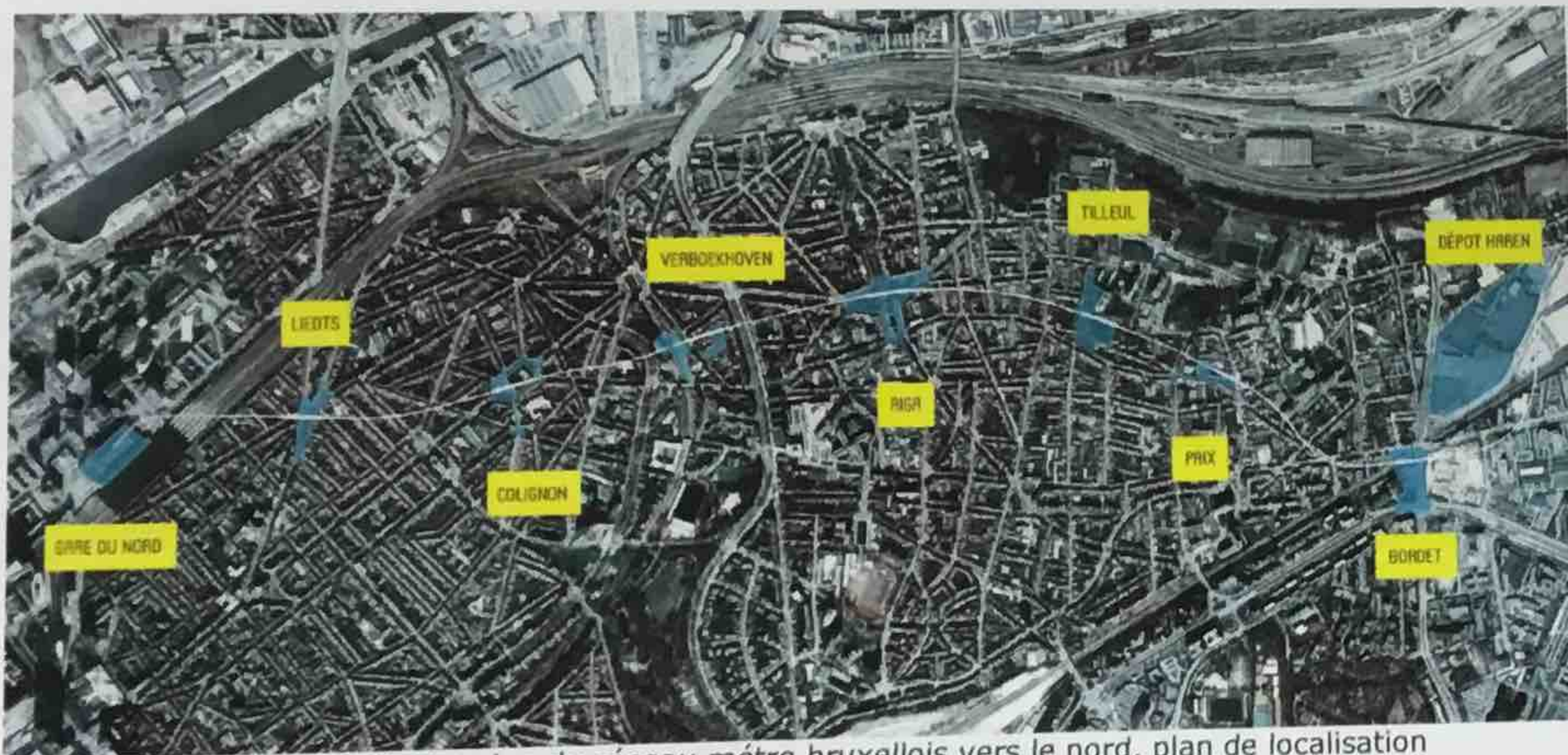
2.1. BASISNOTA	2
2.1.1 ALGEMEENHEDEN	2
2.1.2 SPECIFIEKE PUNTEN NOORDSTATION.....	3
2.1.2.1. <i>Hoofdstuk Mobiliteit.....</i>	4
2.1.2.2. <i>Hoofdstuk Bovengrondse Inrichting</i>	4
2.1.2.3. <i>Hoofdstuk Bomen</i>	5
2.1.2.4. <i>Hoofdstuk Wijkintegratie.....</i>	5
2.1.2.5. <i>Hoofdstuk Architectonisch Concept.....</i>	6
2.1.2.6. <i>Hoofdstuk werf.....</i>	10
2.1.2.7. <i>Hoofdstuk Veiligheid.....</i>	21

2.1. NOTE DE BASE

2.1.1. 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 grill du 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 accueillir, sur les communes de Schaerbeek, Evere et Bruxelles-Ville, les stations Liedts, Colignon, Verboekhoven, Riga, Tilleul, Paix et Bordet.



Figuur 1 - Projet d'extension du réseau métro bruxellois vers le nord, plan 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) et le puits P6 (accès chantier pour la réalisation du passage sous le grill à la Gare du Nord) ;
- Un dépôt (site de maintenance et de garage des rames de métro) à Haren.

La transformation du tronçon existant, depuis la station Albert jusqu'à et y compris la gare du Nord ne fait pas partie du présent programme.

La partie présente de la note et du permis ne concerne que la réalisation de l'ouvrage sous le grill de la gare du Nord et des deux puits de chantier P5 et P6.

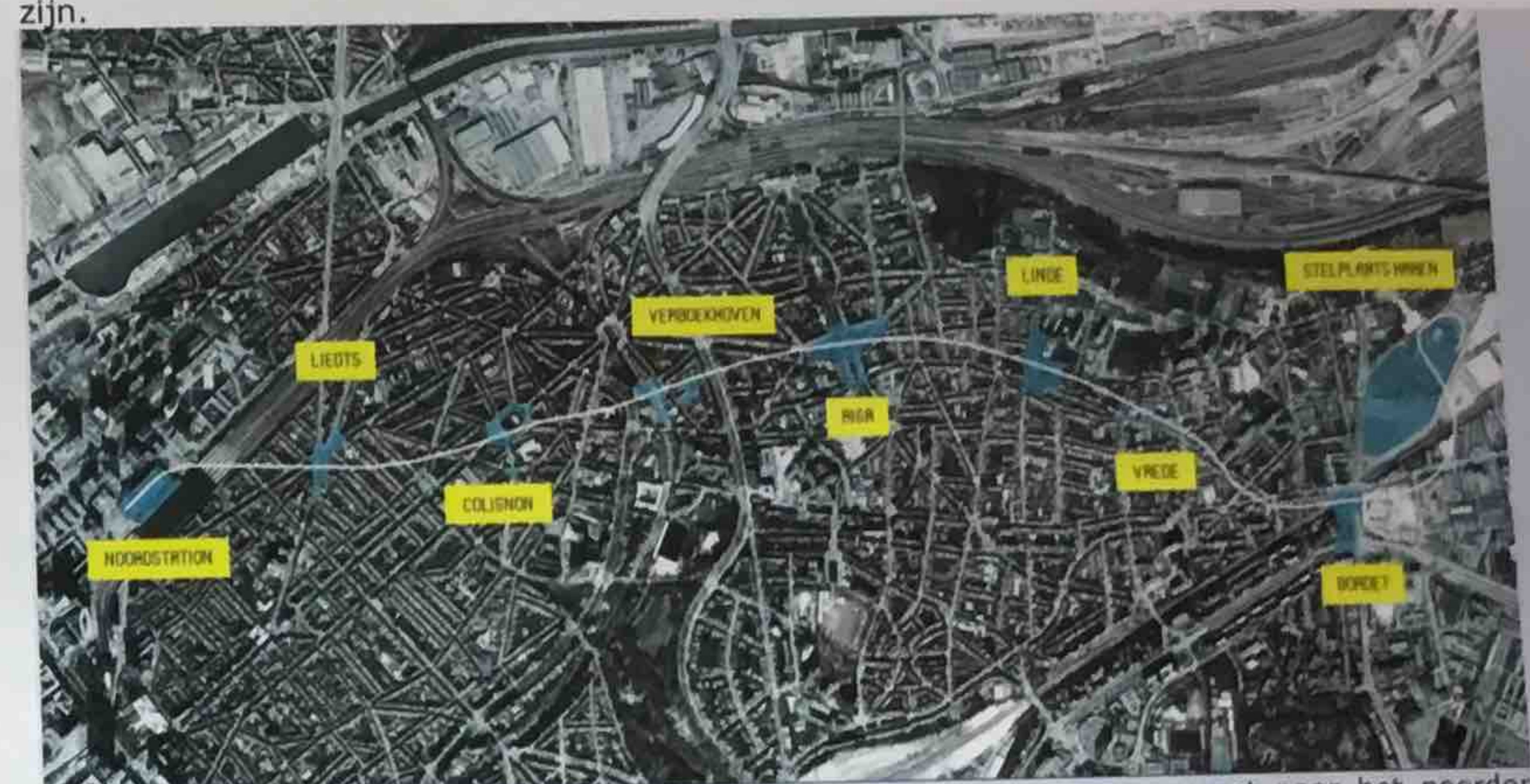
Les études réalisées depuis la phase de Plan Directeur, en 2015, ont permis de définir le tracé exact, l'emplacement et l'aménagement des stations mais aussi les dimensions des infrastructures. La méthode du tunnelier a été privilégiée pour limiter les risques, en surface et en sous-terrain, liés à la construction du tunnel.

2.1. BASISNOTA

2.1.1 Algemeenheden

De studie van de uitbreiding van het hoogwaardige openbaar vervoersnet naar het noorden van Brussel omvat : een kunstwerk van 170 m onder het rooster van de treinsporen van 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 doorkruist de gemeenten Schaerbeek, Evere en Brussel-stad waarin de stations Liedts, Colignon, Verboekhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet gevestigd zullen zijn.



Figuur 1 - Project van de uitbreiding van het Brusselse metrovoersnet naar het noorden, situeringsplan

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) en schacht P6 (toegang werf voor het uitvoeren van de doorgang onder het rooster aan het Noordstation, in de Vooruitgangstraat) ;
- Een stelplaats (onderhoudssite en garage voor metrostellen) te Haren.

De aanpassing van het bestaande deel vanaf het Albertstation tot en met het Noordstation, maakt geen deel uit van dit project.

De voorliggende basisnota en de bijhorende vergunningsaanvraag hebben enkel betrekking op de realisatie van het kunstwerk onder het rooster van de sporen aan het Noordstation en van de twee schachten P5 en P6.

De studies sinds het Master Plan gerealiseerd werden, hebben bijgedragen tot het bepalen van het precieze 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 realisatie van een tunnel te beperken, werd geopteerd om de werkzaamheden uit te voeren met een tunnelboormachine (TBM).

Avec une fréquence de 3 minutes, un trajet de Bordet à la gare du Nord se fera en seulement 10 minutes (et 20 min pour Bordet-Albert). La ligne, exploitée en métro automatique, qui se veut plus régulière et plus confortable, donnera à Bruxelles des solutions en termes de mobilité et de confort en augmentant la capacité de l'offre de transports en commun aujourd'hui saturée.

2.1.2. Points spécifiques Gare du Nord

Le chantier de la Gare du Nord comprend trois ouvrages différents. Il s'agit des puits P5 et P6 et l'ouvrage de jonction qui sera réalisé sous le grill du chemin de fer, qui dépend directement des deux puits.

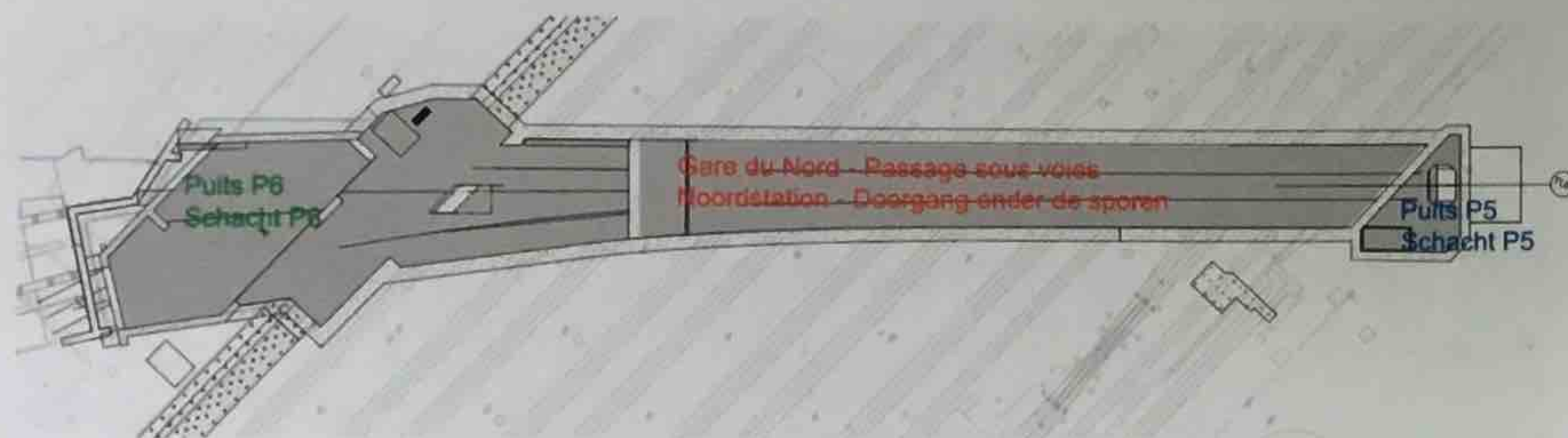


Figure 1 Ensemble chantier Gare du Nord

Le puits P5, servira comme puits de démontage et sortie du tunnelier en phase de chantier. Entre sa construction et l'arrivée du tunnelier, le puits restera fermé avec une dalle provisoire qui deviendra définitive une fois l'avant du tunnelier soit évacuée.

En phase projetée, le puits P5 sera complètement en souterrain sauf une sortie éventuellement émergente pour l'accès technique en cas d'incidence dans le tunnel. Cette sortie ne sera pas une sortie de secours, ni une sortie de service.

Le puits P6 représente l'interface entre l'ouvrage sous le grill du chemin de fer et le massif de la gare du Nord existant. Ce puits est situé dans la rue du Progrès entre les numéros 86 et 88. Il s'agit d'un ouvrage d'environ 50m de longueur de forme irrégulière et d'une profondeur d'environ 20m.

La localisation du puits nécessite la démolition du bâtiment « Medical Centre » appartenant à Infrabel. La sortie de service du puits P6 se situe dans le trottoir avoisinant pour minimiser autant que possible les gênes pour la circulation.

L'ouvrage de jonction se situe sous les quais de la Gare du Nord et il assure la liaison entre les puits P5 et P6. Il s'agit d'un ouvrage de largeur variable selon la distance relative entre les voies. Cet ouvrage sera directement connecté à la Gare du Nord existante, il s'agit d'un tunnel réalisé via une technique différente du tunnelier (cut&cover manuel, voir explicatif dans la note d'incidence de la gare du Nord). Dans une situation provisoire, le passage sous le grill servira de quai de stationnement pour les pré-métros pendant le chantier du tunnel (au nord). En phase définitive, il assurera la circulation des métros à destination de Bordet.

Op basis van een frequentie van 3 minuten zal de nieuwe metrolijn het traject Bordet-Noordstation in slechts 10 minuten afleggen (in minder dan 20 minuten van Bordet naar Albert). De metrolijn wordt uitgebaut als automatische metro. Er wordt gestreefd naar een betere regelmaat en een hoger comfort.

2.1.2 Specifieke punten Noordstation

De werf aan het Noordstation omvat drie verschillende kunstwerken. Het betreft de schachten P5 en P6 en het verbindingsbouwwerk als onderdoorgang onder het spoorwagrooster, rechtstreeks aansluitend op de twee schachten.

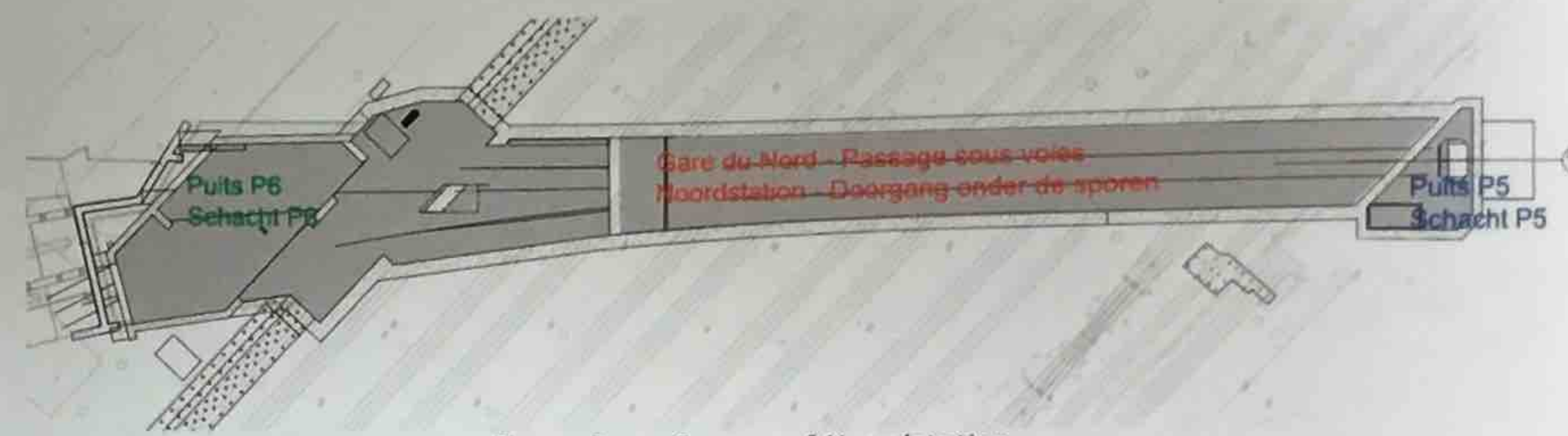


Figure 2 - Bouwwerk Noordstation

Schacht P5 zal dienen als demontage- en uitgangsschacht van de TBM tijdens de werf. In de periode tussen de realisatie ervan en de aankomst van de TBM zal deze schacht met een voorlopige dakplaat worden dichtgelegd. Deze dakplaat wordt definitief eens het voorste deel van de TBM verwijderd is.

In de geplande fase zal schacht P5 volledig ondergronds zijn met uitzondering van een eventueel bovengrondse uitgang voor technische interventies in geval er zich in de tunnel een probleem zou voordoen. Deze uitgang zal geen dienst doen als nooduitgang of dienstuitgang.

Schacht P6 is de tussenschakel tussen de onderdoorgang onder het rooster van de spoorweg en de bestaande constructie van het Noordstation. Deze schacht bevindt zich in de Vooruitgangstraat tussen de nrs. 86 en 88. Het betreft een bouwwerk van ongeveer 50m lengte, met een onregelmatige vorm en met een diepte van ongeveer 20m.

De locatie van de schacht vereist de afbraak van het gebouw met het "Medisch Centrum", toebehorende aan Infrabel. De dienstuitgang van de schacht P6 bevindt zich onder het naastliggend voetpad om het verkeer zo weinig mogelijk te hinderen.

Het verbindingsbouwwerk bevindt zich onder de perrons van het Noordstation en verzekert de verbinding tussen de schachten P5 en P6. Het betreft een bouwwerk met veranderlijke breedte in functie van de relatieve afstand tussen de spoorlijnen. Dit bouwwerk zal verbonden zijn met het bestaande Noordstation. In een voorlopige fase zal de onderdoorgang onder het rooster van de sporen dienen als parkeerplek voor de premetro's tijdens de realisatie van de tunnel (in het noorden). In de definitieve fase zal het bouwwerk instaan voor de doorrit van de metrostellen met bestemming Bordet.

2.1.2.1. Chapitre Mobilité

Dans le cadre de l'extension du métro vers le nord, aucune modification de l'infrastructure routière n'est prévue, ni de modification à l'offre d'emplacements de stationnement. Au niveau de la mobilité il n'y a donc aucun changement.

2.1.2.2. Chapitre Aménagement Surface

L'aménagement de surface au droit des puits intermédiaires prévoit :

- De ragréer les surfaces existantes trouées lors du percement du puit en utilisant les mêmes matériaux que ceux qui existent.
- D'intégrer les trappes d'accès dans les nouvelles constructions tout en y apposant une signalétique dissuadant d'y séjourner ou d'y déposer des éléments fixes (container, vélos,...). De cette manière, les voitures éviteront naturellement d'y stationner.
- D'intégrer des grilles de ventilation adaptées dans le revêtement de la chaussée ou du trottoir selon leur emplacement si nécessaire.

Intégration du puits P5 dans la Rue d'Aerschot :

La trappe d'accès est intégrée dans le mur de soutènement des voies de train. Aucune place de stationnement sera supprimées.



Figure 2 Zone d'aménagement en surface, rue d'Aerschot (Puits P5)

2.1.2.1. Hoofdstuk Mobiliteit

In het kader van de uitbreiding van de metro in noordelijke richting zijn er geen aanpassingen voorzien aan de wegeninfrastructuur noch aan de parkeergelegenheid. Op het vlak van mobiliteit zijn er dus ook geen veranderingen.

2.1.2.2. Hoofdstuk Bovengrondse Inrichting

De bovengrondse inrichting, ter plaatse van de tussenschachten, voorziet :

- Het herstellen van de bestaande oppervlakken welke tijdens het boren van de schacht doorboord werden en de herstelling met dezelfde materialen als de bestaande materialen.
- De integratie van de toegangsluiken in de nieuwe constructies en er gelijktijdig een informatiebord aanbrengen om te verhinderen dat hiervoor vaste elementen worden geplaatst (zoals bv containers, fietsen,) Zodoende zullen de voertuigen er zich niet parkeren.
- De integratie van de ventilatieroosters in de wegverharding of in het voetpad, naargelang hun ligging.

Integratie van schacht P5 in de Aarschotsestraat :

Het toegangsluik wordt geïntegreerd in de bestaande keermuur van de treinsporen. Er verdwijnen geen parkeerplaatsen.



Figuur 3 - Bovengrondse inrichting zone, Aarschotstraat (Schacht P5)

Intégration du puits P6 dans la rue du Progrès :

La trappe d'accès est située à côté du poteau caténaire dans une construction annexe. Dans une phase ultérieure, avec la construction du nouveau bâtiment Infrabel, la trappe d'accès pourra être intégrée dans cette construction. Le trottoir étant suffisamment large à cet endroit, aucune place de stationnement devra être supprimée.



Figure 3 Zone d'aménagement en surface, rue du Progrès (Puits P6)

La grille de désenfumage est située dans la zone de parking. Trois places de parking seront supprimées et l'oreille de trottoir sera agrandi.

2.1.2.3. Chapitre Arbres

puits P5 dans la Rue d'Aerschot :

Deux arbres seront abattu dans la Rue d'Aerschot pendant le chantier. Après réalisation des travaux deux nouveaux arbres seront plantés de la même essence que les précédents, c'est-à-dire *Alnus spaetii*.

puits P6 dans la rue du Progrès :

A hauteur de la rue du Progrès 4 arbres seront abattu. Un arbre de type *Cedrus libani* sera supprimé sur la berme du chemin de fer et remplacé après travaux. Au carrefour Rue du Progrès et Place Solvay 3 arbres de type *Acer* seront supprimé et remplacé après travaux par la même essence.

2.1.2.4. Chapitre Intégration Quartier

Sans objet

Integratie van schacht P6 in de Vooruitgangstraat :

Het toegangsluik wordt naast de bovenleiding geplaatst in een bovengrondse constructie. In een latere fase, bij de bouw van het nieuwe gebouw van Infrabel, kan deze constructie geïntegreerd worden met het gebouw. Vermits het voetpad op deze plaats voldoende breed is, hoeft geen enkele parkeerplaats te verdwijnen.



Figuur 4 - Bovengrondse inrichting zone, Vooruitgangstraat (Schacht P6)

Het ontrokkingsrooster zal gelegen zijn in de parkeerplaatsen. Drie parkeerplaatsen zullen moeten worden verwijderd en het voetpad zal worden vergroot.

2.1.2.3. Hoofdstuk Bomen

schacht P5 in de Aerschotsestraat :

In de Aerschotstraat zullen twee bomen worden verwijderd tijdens de werf. Na uitvoering van de werken zullen twee nieuwe bomen aangeplant worden van diezelfde soort namelijk *Alnus spaetii*.

schacht P6 in de Vooruitgangstraat :

Ter hoogte van de Vooruitgangsstraat zullen 4 bomen verwijderd moeten worden. Enerzijds wordt de boom op de berm van de treinsporen gekapt en na de werken opnieuw aangeplant. Dit is een *Cedrus libani*. Aan het kruispunt van de Vooruitgangsstraat en het Solvayplein worden 3 bomen gekapt en herplant na de werken. Deze zijn van de soort *Acer*.

2.1.2.4. Hoofdstuk Wijkintegratie

Niet van toepassing

2.1.2.5. Chapitre Concept Architectural

Le passage sous le grill des voies consiste en une prolongation du travail de tunnelier réalisé cette fois en Cut&Cover jusqu'à la rue du Progrès et en un travail partiellement en surface sur le site d'Infrabel.

De forme longitudinale, le passage sous le grill est situé sous les quais de la gare du Nord et il assure la liaison entre le puits P5 et le puits P6. La longueur du passage est d'environ 150 m et sa largeur varie selon l'écartement des lignes. La largeur utile de l'ouvrage est de 8,66m dans sa partie commune ou de 23,1 m dans la partie où les voies seront plus éloignées.

Le passage sous le grill sera directement connecté au massif de la gare du Nord existante. Les dimensions du passage sous le grill sont dimensionnées selon la fonction à assurer ainsi que ses fonctionnalités.

Le passage sous le grill représente l'un des ouvrages les plus contraignants à réaliser par le fait qu'il se trouve sur un site Infrabel où les contraintes sont beaucoup plus contraignantes et aussi par le fait qu'il doit assurer une double fonctionnalité.

- Dans une situation provisoire, le passage sous le grill servira de quai de stationnement pour les (pre)métros situé gare du nord en attendant que le tunnelier soit arrivé et enlevé au niveau du puits P5.
- Dans une situation définitive, le passage sous le grill de la gare du nord aura pour fonction d'assurer la circulation des métros à destination de Bordet.

Tous les conflits éventuels qui se présenteraient lors des réunions avec les concessionnaires lors d'études plus approfondies seront résolus avant le début des travaux.

Le puits P5 est implanté entièrement dans la rue d'Aerschot perpendiculairement à l'axe du tunnel. Les dimensions du puits résultent des contraintes liées à la réception du tunnelier dans le puits. En effet, pour permettre le démontage de la roue de coupe en laissant le bouclier enterré sur place, une longueur utile de 5m et une largeur de 14m sont nécessaires pour permettre un accès aisé de part et d'autre du tunnelier.

Le puits P5 possède également une double fonctionnalité. Il permettra un accès au chantier sous le chemin de fer. Il sera temporairement recouvert pour permettre une exploitation anticipée du tronçon Albert-Gare du Nord et permettra dans une seconde phase chantier, de réceptionner la tête du tunnelier.

À terme, le puits P5 permettra un accès au service d'intervention vers le tunnel via une entrée. L'accès sera implantée dans le mur de soutènement du talus. Le puits aura également comme fonction de gérer les eaux d'infiltration et de stockage pour les incendies.

2.1.2.5. Hoofdstuk Architectonisch Concept

De onderdoorgang onder het rooster van de sporen bestaat uit een verlenging van de tunnel, te realiseren door de TBM. Deze verlenging wordt uitgevoerd in Cut&Cover tot aan de Vooruitgangstraat en deels bovengronds op de site van Infrabel.

De onderdoorgang onder de sporen is langwerpig en bevindt zich onder de perrons van het Noordstation. Deze onderdoorgang verzekert de verbinding tussen de schacht P5 en de schacht P6. De onderdoorgang is ongeveer 150m lang. De breedte verschilt naargelang de afstand tussen de sporen. De nuttige breedte van het bouwwerk bedraagt 8,66m in het gemeenschappelijke gedeelte of 23,1 m daar waar de sporen verder uit elkaar liggen.

De onderdoorgang zal rechtstreeks verbonden zijn met de infrastructuur van het bestaande Noordstation. De afmetingen van de onderdoorgang zullen bepaald worden volgens de noodwendigheid van de functie en door te de vervullen functionaliteiten.

De onderdoorgang is een van de meest stringente bouwwerken omdat deze werken zich op de site van Infrabel bevinden waar de eisen dwingender zijn en ook omdat het bouwwerk een dubbele functie heeft.

- In de voorlopige fase zal de onderdoorgang dienen als parkeerplaats voor de (pre)metro's in het Noordstation tot dat de TBM aangekomen is in de eindschacht P5.
- In de definitieve fase zal de onderdoorgang van het Noordstation dienen om het metroverkeer richting Bordet toe te laten.

Alle mogelijke problemen die zich tijdens de vergaderingen met concessiehouders zouden kunnen voordoen bij meer gedetailleerd studiewerk, zullen vóór de aanvang van de werken worden opgelost.

De schacht P5 wordt volledig ingeplant in de Aerschotstraat, loodrecht op de as van de tunnel. De afmetingen van de schacht zijn het resultaat van de eisen gelinkt aan de aankomst van de tunnelboormachine in de schacht. Om het graafwiel te verwijderen en het schild ter plaatse in te graven, is een nuttige lengte van 5 m en een breedte van 14 m nodig om een makkelijke toegang aan beide zijden van de TBM te hebben.

De schacht P5 heeft eveneens een dubbele functie. Deze schacht zal toegang tot de werf onder de sporen mogelijk maken. De schacht zal tijdelijk afgedekt worden om een vroegere exploitatie van het gedeelte Albert – Noordstation mogelijk te maken en om in de tweede fase van de werf, het frontdeel van de TBM te kunnen ontvangen.

Op termijn zal schacht P5 toegang verlenen aan de interventiedienst naar de tunnel via een ingang. Dit toegang zal in het keermuur van de bank worden ingeplant. De put zal eveneens gebruikt worden voor het beheer van het infiltratiewater en de opslag tijdens brand.



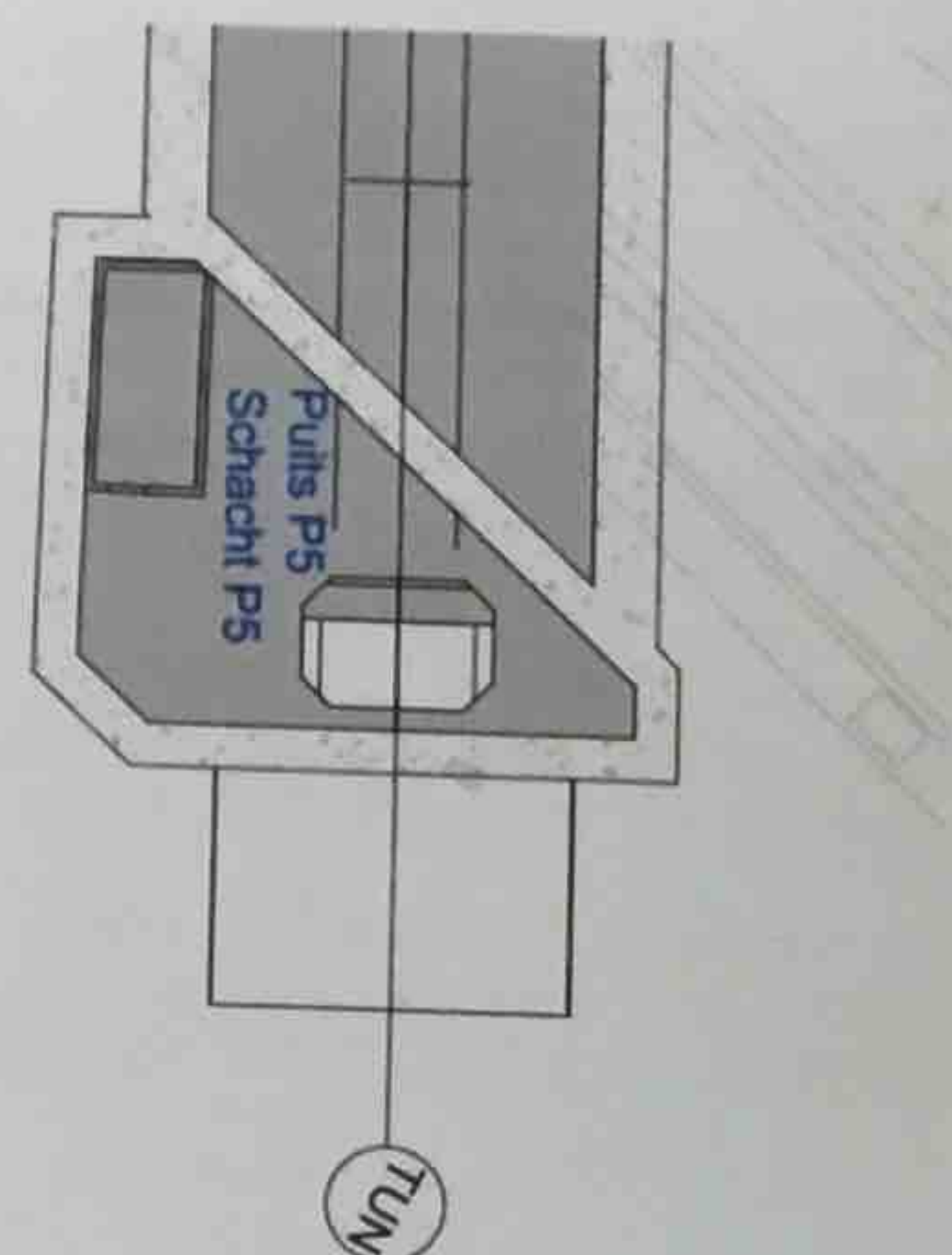


Figure 4 Vue en plan du Puits P5

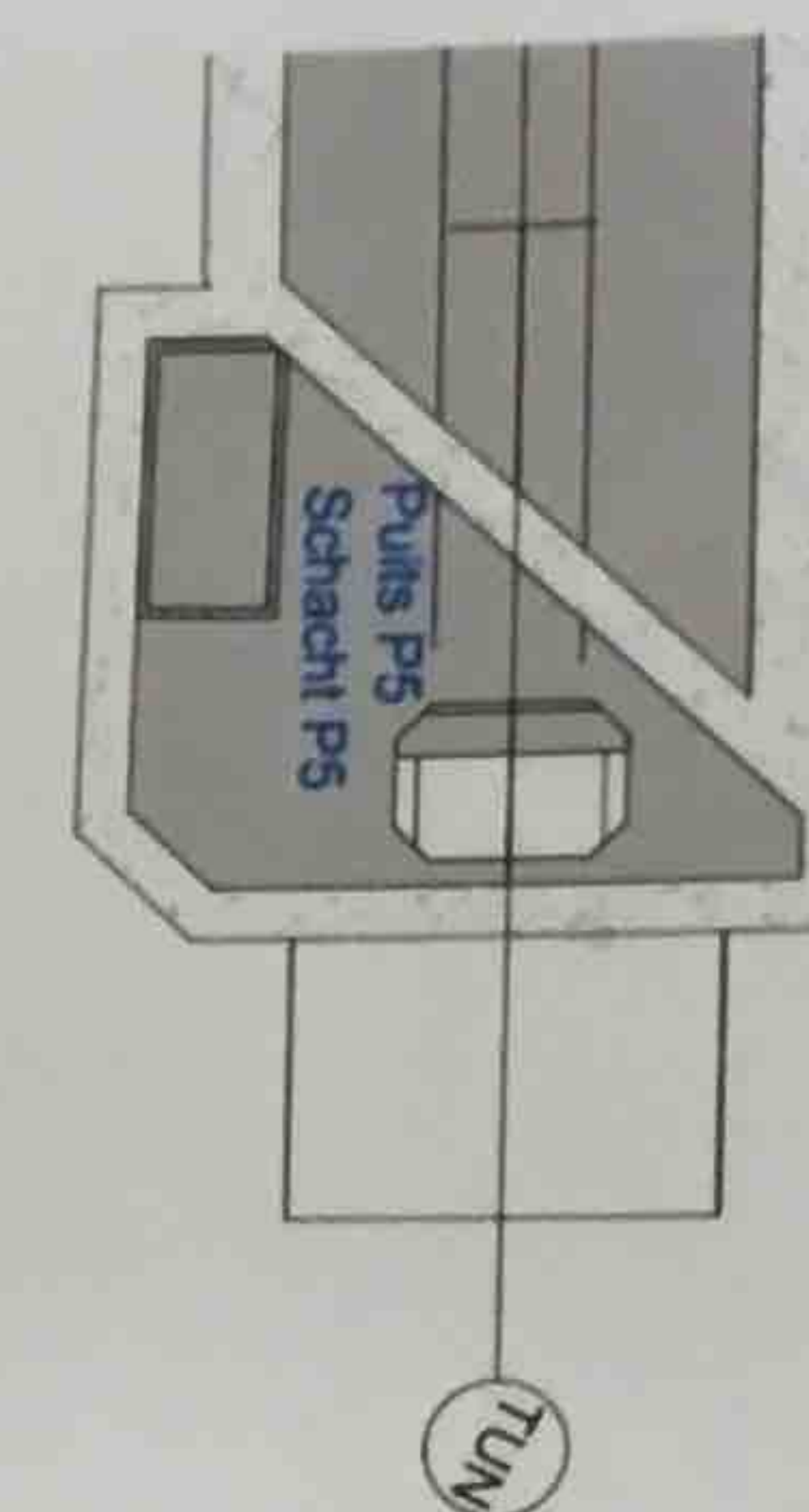


Figure 5 - Bovenzicht Schacht P5

Fonctionnalité du puits P5

La double fonctionnalité du puits est telle, qu'il devra :

- Servir d'une part de puits de chantier pour la construction du passage sous le grill
- Servir de puits de réception du tunnelier

Le puits sert donc également d'interface physique entre l'infrastructure existante (tunnel et galerie) et la nouvelle infrastructure (tunnelier).

En phase chantier des travaux situés à la Gare du Nord et jusqu'à l'arrivée du tunnelier, le puits restera ouvert, avec une dalle de toiture provisoire pour rouvrir la rue d'Aerschot à la circulation, et permettre, à posteriori, le démontage du tunnelier.

Le puits P6 représente l'interface entre l'ouvrage sous le grill du chemin de fer et la gare du Nord. Ce puits est situé dans la rue du Progrès entre les numéros 86 et 88. Il s'agit d'un ouvrage d'environ 50m de longueur de forme irrégulière et d'une profondeur d'environ 20m.

La sortie de service se situe dans le trottoir avoisinant pour minimiser autant que possible les gênes pour la circulation.

Les études d'avant-projet ont permis de confirmer l'implantation du puits entièrement dans la rue du Progrès. Les dimensions de ce puits résultent des contraintes liées à la circulation des métros et aux gabarits dynamiques de ceux-ci. En effet, à cette fin, ils doivent permettre la circulation des métros (qui sont tous en courbe à cet emplacement précis) ainsi qu'un croisement/changement de voie à l'intérieur du puits.

Functionaliteit van de schacht P5

De dubbele functie van de schacht is :

- Enerzijds dienen als werfschacht voor de bouw van de onderdoorgang onder het rooster van de sporen
- Dienen als eindschacht voor de TBM

De schacht dient dus ook als fysieke tussenschakel tussen de bestaande infrastructuur (tunnel en galerij) en de nieuwe infrastructuur (TBM).

Tijdens de uitvoering van de werken nabij het Noordstation en tot de aankomst van de TBM zal de schacht open blijven en afgedekt worden met een voorlopige dekplaat zodat het verkeer op de Aarschotsesteenweg mogelijk blijft en om de latere ontmanteling van de TBM mogelijk te maken.

De schacht P6 is de fysieke tussenschakel tussen het bouwwerk onder het rooster van de sporen en het Noordstation. Deze schacht bevindt zich in de Vooruitgangstraat tussen de nrs. 86 en 88. Het betreft een bouwwerk van ongeveer 50m lang, met een onregelmatige vorm en een diepte van ongeveer 20m.

De dienstuitgang bevindt zich in het aanpalend voetpad om het verkeer zo weinig mogelijk te hinderen.

De studies tijdens het voorontwerp hebben aangetoond dat de inplanting van de schacht volledig in de Vooruitgangstraat kan plaatsvinden. De afmetingen van deze schacht zijn het resultaat van de eisen gelinkt aan het verkeer van de metrostellen en het dynamische profiel ervan. Daar toe moeten zij het verkeer van de metrostellen toelaten (die op deze plaats gebogen zijn) alsook een kruising/verandering van spoor toe te laten binnenin de schacht.

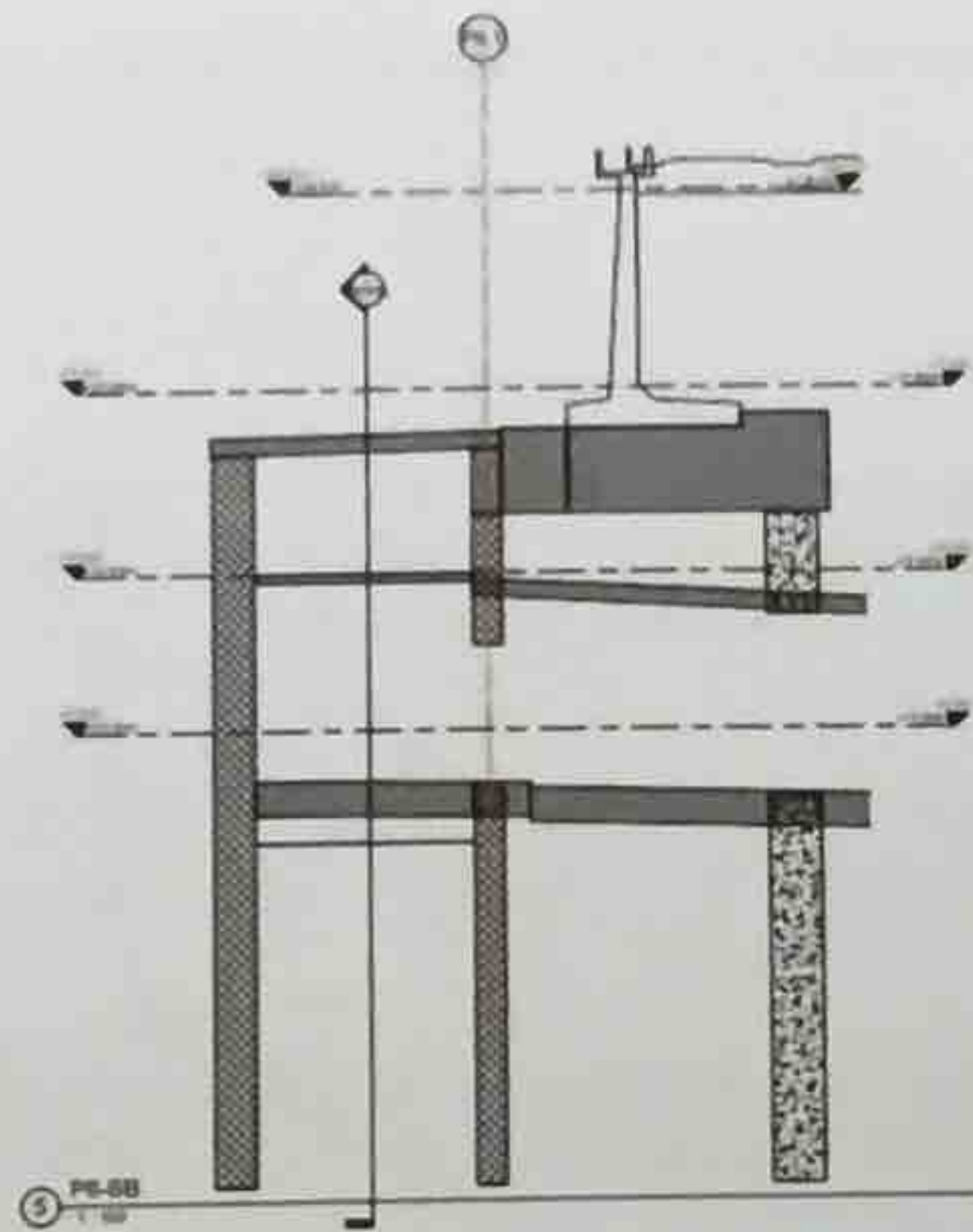


Figure 5 Coupe transversale du Puits P6

Il est prévu de démolir le bâtiment Medical Centre pour le reconstruire après le chantier de l'ouvrage sous le grill sous le chemin de fer. Celui-ci devra impérativement être démolé car son implantation correspond à celle du Puits n°6, de plus, il n'est pas possible de le reprendre en sous-œuvre. Par contre, il est prévu que la dalle de toiture puisse reprendre des charges d'un même type de bâtiment pour être reconstruit par la suite.

Fonctionnalité

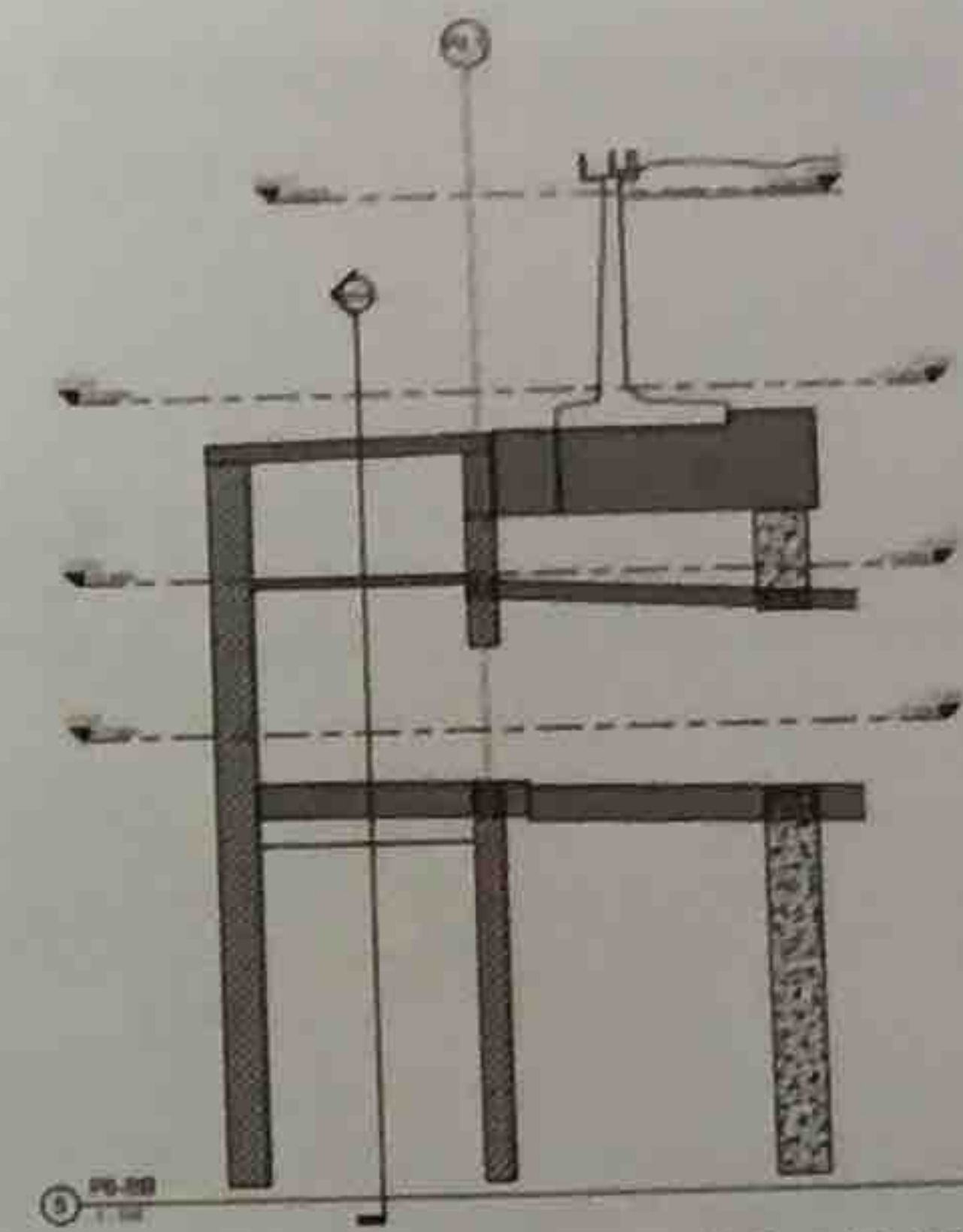
D'un point de vue stratégique, le puits P6 représente l'un des ouvrages annexes les plus importants du projet métro nord, en partie à cause de la triple fonctionnalité qu'il doit assurer. En effet, il servira :

- de puits de chantier pour la construction de l'ouvrage sous le grill de chemin de fer
- d'ouvrage de fermeture afin d'assurer l'étanchéité de l'ouvrage sous le grill de chemin de fer
- de soutien du massif de caténaires situés sur le site du bâtiment médical centre de la SNCB

Il faut également noter que le puits P6 constitue l'interface physique entre l'infrastructure existante (Gare du Nord) et la nouvelle infrastructure (vers le sas de sortie du tunnelier).

En phase chantier du grill sous le chemin de fer, le puits pourra rester partiellement ouvert, avec une partie de dalle de toiture définitive, pour permettre l'accès au chantier du passage sous le grill et les approvisionnements et évacuations du chantier. Cette dalle servira également de butons provisoire, et définitive.

Un escalier de service pour permettre l'accès au puits sera adapté du côté sud, avec sortie direct dans le trottoir de la rue du Progrès, situé au niveau d'une zone de parking. La boîte pour l'escalier sera de 3,10 x 6,25 m avec des parois de 25 cm d'épaisseur. L'escalier de service remontera du radier jusqu'au niveau -1 (+9mDNG) et ensuite, il faut traverser la dalle intermédiaire pour ressortir dans le trottoir, voir plan ci-dessous :



Figuur 6 - Dwarsdoorsnede Schacht P6

Het is de bedoeling om het Medisch Centrum-gebouw te slopen om het daarna, na de bouwwerkzaamheden onder het rooster van de sporen weer op te bouwen. Het gebouw zal noodzakelijkerwijs worden gesloopt, omdat de locatie overeenstemt met deze van schacht P6. Het is bovendien onmogelijk om dit bestaande gebouw te ondervangen. Bij de realisatie van schacht P6 is een dakplaat voorzien welke de belastingen van eenzelfde gebouw kan opnemen, zodat later hetzelfde type gebouw kan herbouwd worden.

Functionaliteit

Uit strategisch oogpunt is schacht P6 één van de belangrijkste bijkomende bouwwerken van het project Metro Noord, deels omwille van zijn driedubbele functie. Het bouwwerk zal immers dienen als :

- Werfschacht voor de realisatie van het kunstwerk onder het rooster van de sporen
- Afsluitingswerk om de dichtheid van het kunstwerk onder het rooster van de te garanderen
- Steun voor het massief van de bovenleidingen gesitueerd op de site van het medisch centrum-gebouw van de NMBS.

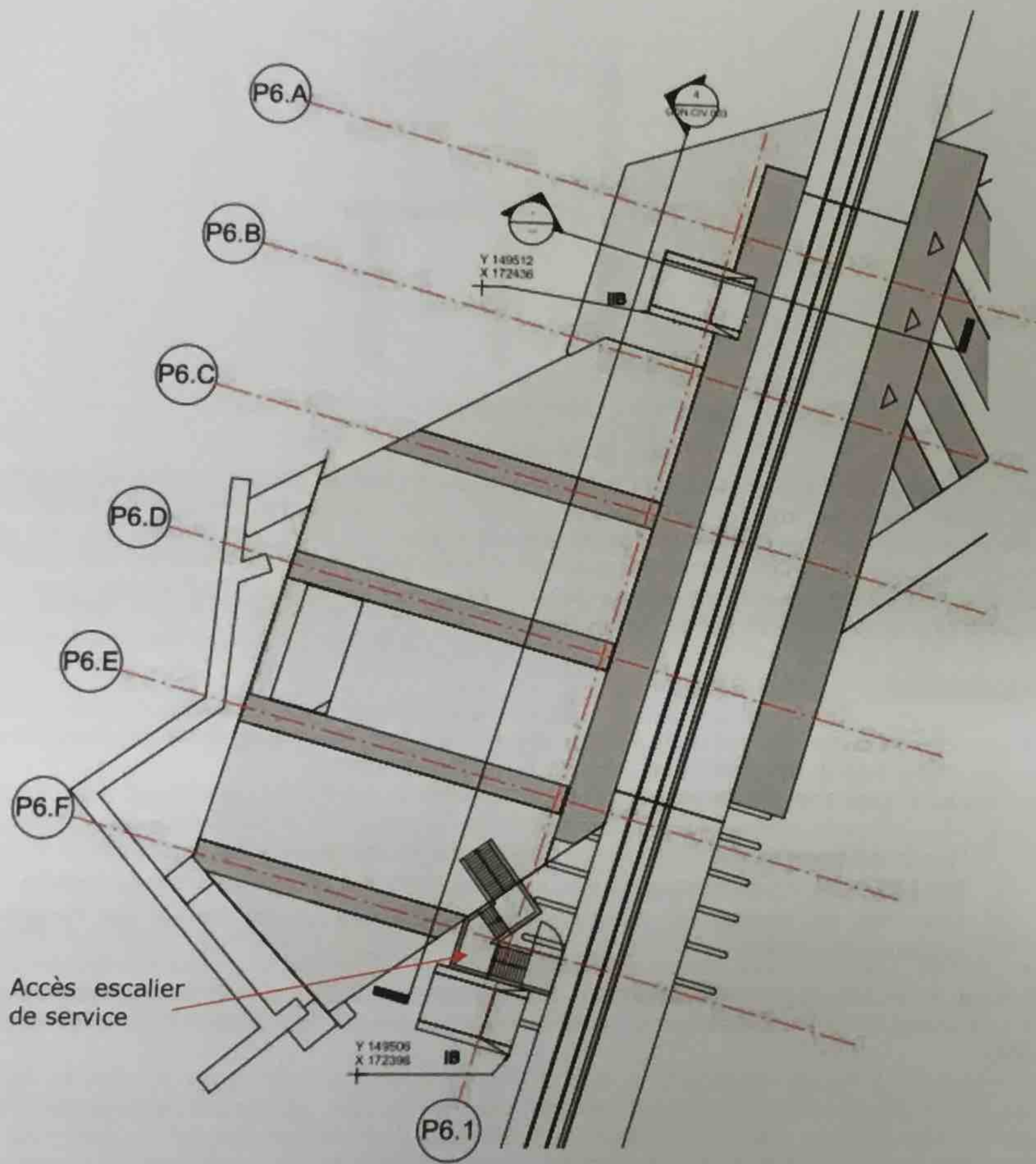
Er dient eveneens opgemerkt te worden dat de schacht de fysische tussenschakel vormt tussen de bestaande infrastructuur (Noordstation) en de nieuwe infrastructuur (naar uitgang sas van de TBM).

Gedurende de bouwfase onder het rooster van de sporen, zal de schacht gedeeltelijk kunnen open blijven met een deel van de definitieve dakplaat, om de toegang tot de werf voor de onderdoorgang onder de sporen en de levering en de afvoer van de werf mogelijk te maken. Deze dakplaat zal eveneens dienen als tijdelijke en definitieve steunconstructie.

Een diensttrap aan de zuidkant zal worden aangepast om de toegang tot de schacht mogelijk te maken via een uitgang rechtstreeks in het voetpad van de Vooruitgangstraat, in een parkeerzone. De afmetingen voor de omwanding voor de trap zijn : 3.10 x 6.25 m met 25 cm muurdikte. De diensttrap start van de funderingsplaat tot op niveau -1 (+9mDNG); daarna gaat deze door de tussenliggende plaat om in het voetpad uit te komen, zie planaanduidingen hieronder.

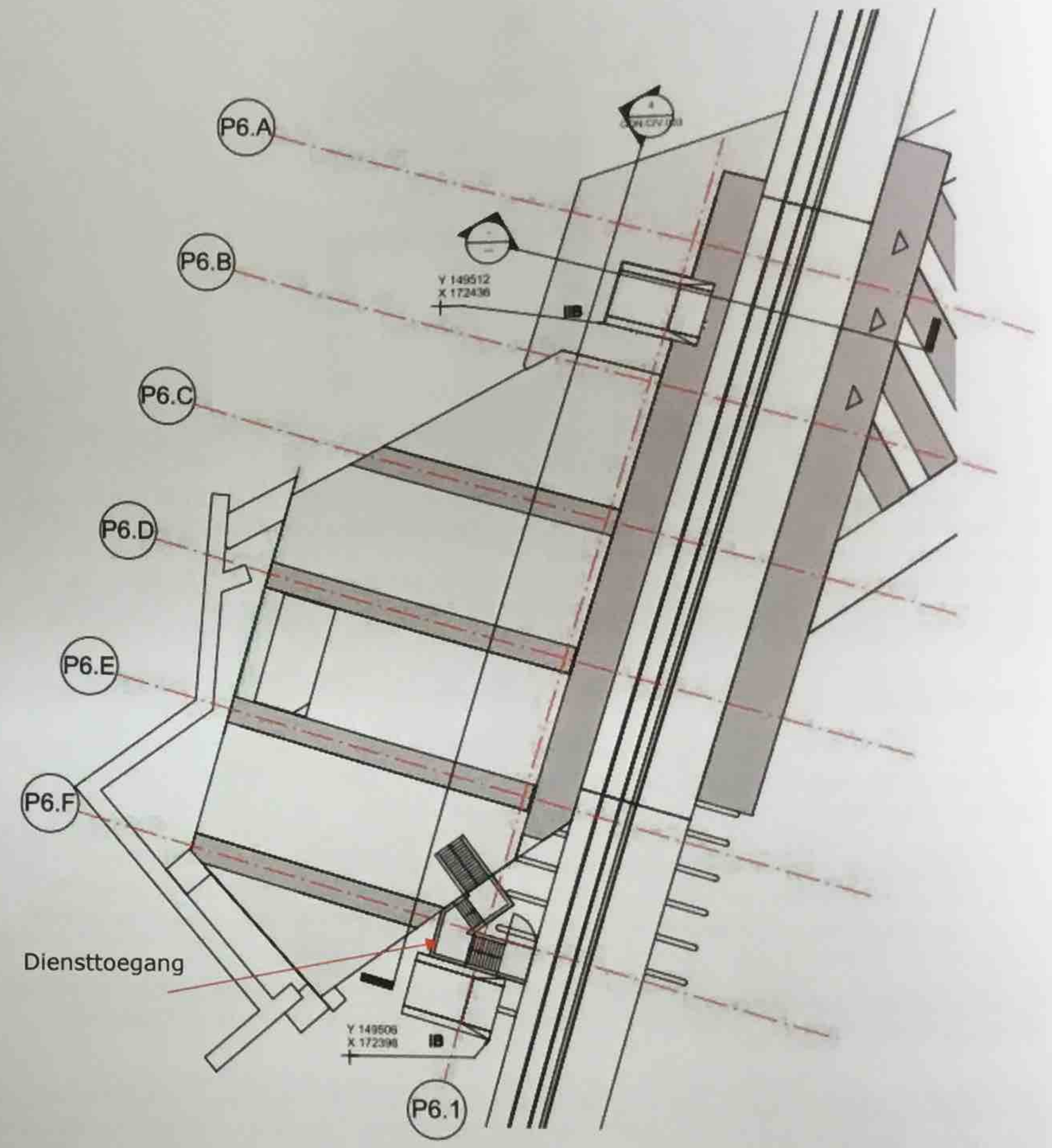
Le puits P6 ne contiendra pas d'ascenseur dès lors qu'il ne s'agit pas d'un puits de secours.

De schacht P6 bevat geen lift vermits dit geen schacht is welke voorzien is voor de hulpdiensten.



1 P6 - Niv. +17.000m
1 : 200

Figure 6 Vue en plan du Puits P6 avec accès service



1 P6 - Niv. +17.000m
1 : 200

Figuur 7 - Bovenaanzicht Schacht P6 met diensttoegang

2.1.2.6. Chapitre Chantier

Implantation du chantier

Le chantier de la Gare du Nord, comme déjà énoncé, comprend trois ouvrages. D'un côté les deux puits, qui seront construits à l'aide de la méthode « Cut&Cover » et serviront comme puits d'accès au chantier pour la construction de l'ouvrage de jonction sous le grill du chemin de fer.

Lors des études de faisabilité, le puits P5 est implanté dans la rue d'Aerschot, donc dans une voie publique, sur les terrains de la commune. Cela laisse une faible liberté quant aux besoins logistiques du chantier.

Le **Puits P5**, qui sert aussi de puits de sortie du tunnelier, se situe à droite du grill de la Gare du Nord en travers de la rue d'Aerschot, entre les numéros 124 et 128. Cet ouvrage ne nécessite pas d'expropriation de parcelle privée (ni démolition de bâtiments). Il faudra par contre prévoir des déviations du trafic pendant la phase de chantier. La figure ci-dessous représente la rue d'implantation avec la zone de chantier (en pointillé dans la figure ci-dessous) qui sera coupée à la circulation routière.



Figure 7 Zone d'implantation du P5

Le **Puits P6** sera implanté de l'autre côté de la Gare du Nord, dans la rue du Progrès entre les numéros 86 et 88. La construction du puits nécessite la démolition de l'actuel bâtiment « Medical Centre » d'Infrabel, ainsi que des démolitions partielles du mur de soutènement (en rouge sur la figure ci-dessous) du côté de la rue du Progrès pour permettre l'accès au passage sous les voies.



Figure 8 Zone d'implantation du P6

2.1.2.6. Hoofdstuk Werf

Inplanting werf

Zoals reeds gemeld, omvatten de werken aan het Noordstation drie bouwwerken. Het betreft twee schachten die volgens de « Cut&Cover »-methode uitgevoerd zullen worden en als toegangsschacht zullen dienen voor de realisatie van het verbindingsbouwwerk onder het rooster van de sporen.

Tijdens de haalbaarheidsstudies werd schacht P5 in de Aerschotstraat ingeplant, dus op een openbare weg, op terreinen toebehorende aan de gemeente. Dit laat bijgevolg weinig ruimte over voor de logistieke behoeften van de werf.

De schacht P5, die ook als uitgangsschacht dient voor de TBM, ligt rechts van het rooster van de sporen van het Noordstation, dwars over de Aerschotstraat, tussen nrs. 124 en 128. Dit bouwwerk vereist geen onteigeningen van privépercelen (noch het slopen van gebouwen). Er zullen daarentegen verkeersomleidingen voorzien moeten worden tijdens de bouwfase. De hieronder staande figuur stelt de inplantingsstraat voor met de werfzone (in stippellijn in de hieronder staande figuur) die voor het verkeer zal worden afgesloten.



Figuur 8 - Inplantingszone Schacht P5

De schacht P6 zal aan de overkant van het Noordstation worden ingeplant, in de Vooruitgangstraat tussen nrs. 86 en 88. De realisatie van de schacht vereist de afbraak van het huidige gebouw « Medical Centre » van de , alsook het slopen van delen van de keermuur (in het rood op onderstaande figuur) aan de zijde van de Vooruitgangstraat, dit om toegang te verschaffen tot de onderdoorgang onder de sporen.



Figuur 9 - Inplantingszone schacht P6

De forme longitudinale, le **passage sous le grill** est situé sous les quais de la gare du Nord et il assure la liaison entre le puits P5 et le puits P6. Il s'agit d'un tronçon de voie de métro double. La longueur du passage est d'environ 150m et sa largeur varie selon que les lignes sont proches ou séparées l'une de l'autre. Selon la position sur l'ouvrage, la largeur utile sera de 8,66m dans la partie plus étroite (du côté de la rue d'Aerschot) ou de 23,1m dans la partie où les voies seront les plus éloignées.

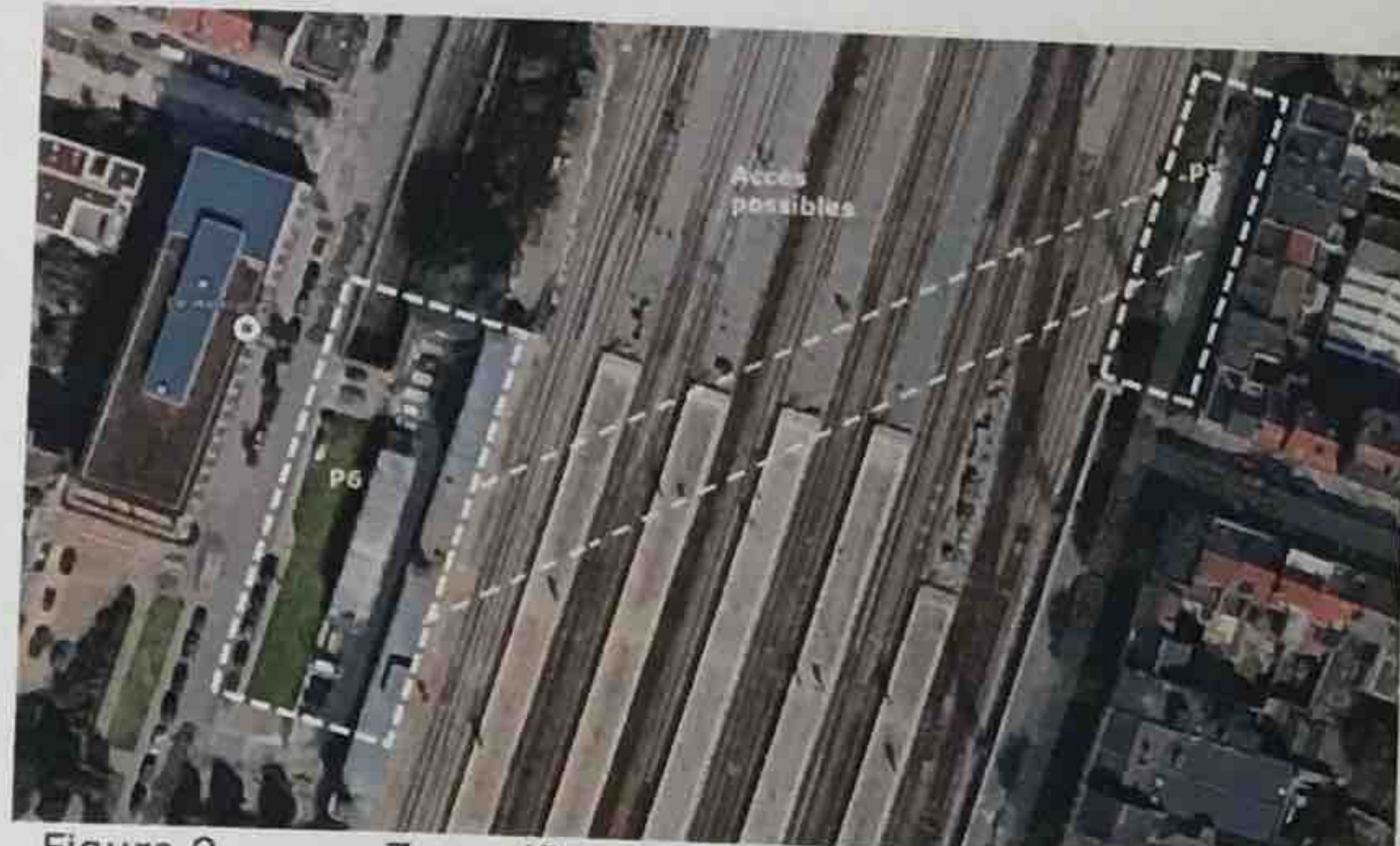
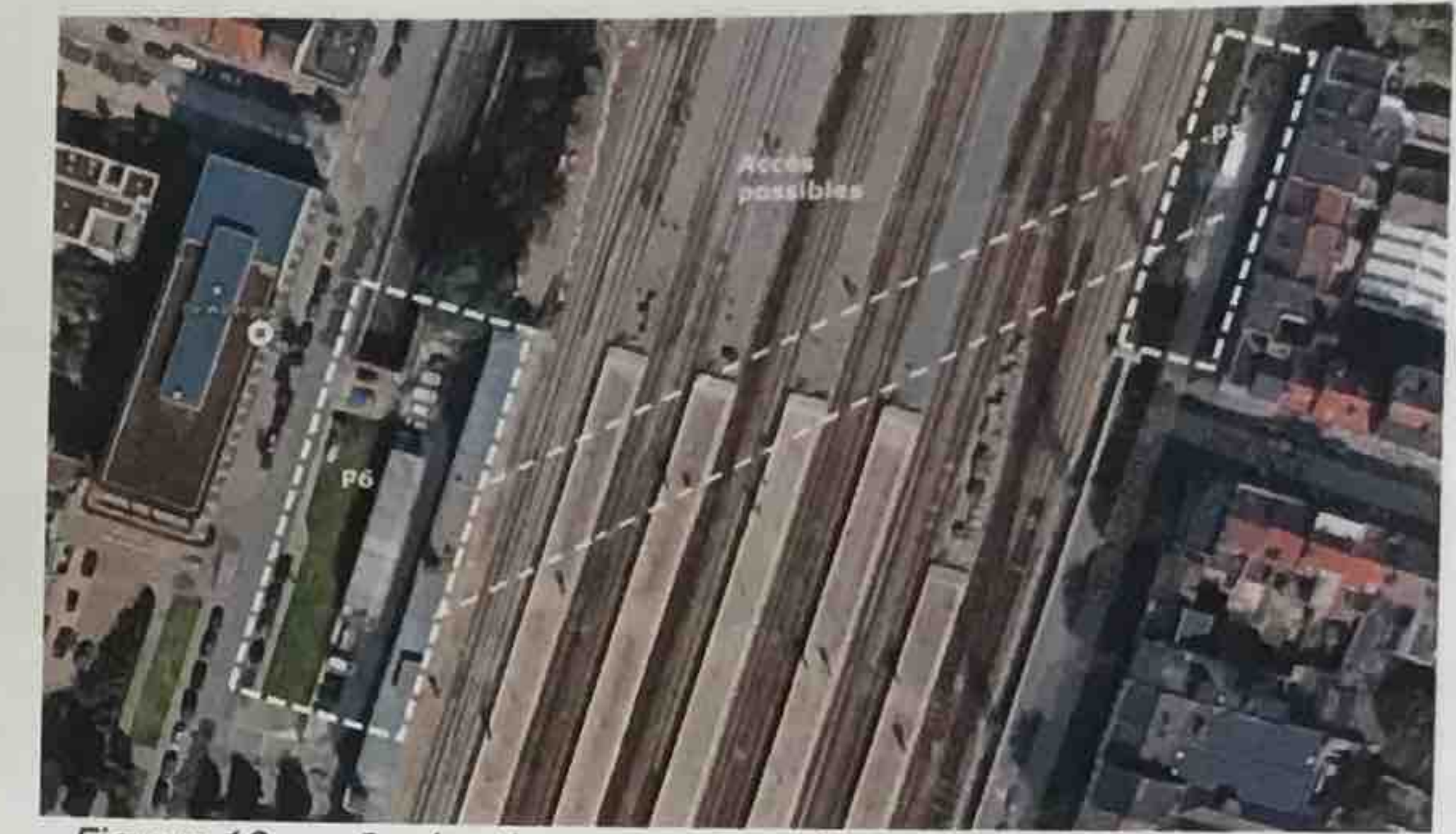


Figure 9 Zone d'implantation du chantier Gare du Nord

De **onderdoorgang onder het rooster van de sporen** is langwerpig en bevindt zich onder de perrons van het Noordstation. Deze onderdoorgang verbindt schacht P5 met schacht P6. De doorgang is ongeveer 150m lang en betreft een onderdoorgang voor een dubbel metrospoor. De doorgang is ongeveer 150m lang en de breedte varieert naargelang de sporen dichtbij of ver uit elkaar liggen. Afhankelijk van de positie van het bouwwerk zal de nuttige breedte 8,66m bedragen in het smalste gedeelte (Aerschotstraat) of 23,1m in het gedeelte waar de sporen het verst verwijderd zullen zijn.



Figuur 10 - Inplantingszone van de werf Noordstation

Phasage de construction

Dans le phasage du chantier il faut différencier cinq grandes phases :

Phase 1 : Travaux préparatoires du P5 et P6

- Déviation des concessionnaires
- Installation de réserve pour les concessionnaires
- Démolition du bâtiment existant « Medical Centre »
- Installations de chantier pour la phase de génie civil (Phase 2)

Phase 2 : Travaux de génie civil du P5 et P6

- Réalisation des parois moulée en béton armé
- Injection d'un bouchon en coulis de ciment (jet grouting) à l'intérieur du puits
- Travaux d'excavation des terres à ciel ouvert
- Mise en œuvre de la dalle de fondation en béton armé (radier) et de la structure définitive (poutres et planchers)

Phase 3 : Travaux de génie civil de l'ouvrage de jonction

- Exécution des travaux de galeries et des voiles en jet grouting sous les voies
- Construction du passage en sous-œuvre
- Mise en place des traverses définitives
- Exécution du radier de fondation

Phase 4 : Démontage du tunnelier au P5

- Démontage et découpage de la roue de coupe du tunnelier
- Évacuation en morceaux de la roue de coupe
- Bétonnage du bouclier

Bouwfases

In de fasering van de werf onderscheiden we 5 grote fasen :

Fase 1 : Voorbereidende werken voor schachten P5 en P6

- Verlegging van de concessiehouders
- Reserve installatie voor de concessiehouders
- Afbraak van het bestaande « Medical Centre »-gebouw
- Werfinstallaties voor de fase civieltechnische werken (Fase 2)

Fase 2 : Civieltechnische werken voor schachten P5 en P6

- Bouwen van de diepwanden in gewapend beton
- Injectie van een prop in cementmortel (jet grouting) binnenin de schacht
- Graafwerken in open lucht
- Uitvoering van de funderingsplaat in gewapend beton en van (fundering) en van de definitieve structuur (balken en vloeren)

Fase 3 : Civieltechnische werken voor het verbindingbouwwerk.

- Uitvoering van de werken aan de gangen en jetgrouting wanden onder de sporen
- Aanleg van de onderdoorgang in ondervanging
- Plaatsen van de definitieve dwarsliggers
- Uitvoeren van de funderingsplaat

Fase 4 : Ontmantelen van de TBM in P5

- Ontmantelen en in stukken verzagen van het graafwiel van de TBM
- Afvoering in stukken van het graafwiel
- Betonneren van het schild

Phase 5 : Finition

- Équipement des trois ouvrages
- Aménagement de surface du P5 et P6

Le détail et besoins de chaque phase sont décrits à la suite.

Besoins de chantier

Nous allons à présent aborder la question des besoins de chantier pour les différentes phases des travaux mentionnées précédemment, et plus particulièrement :

- Les emprises de chantier nécessaires
- Les voies principales d'accès et de sortie du chantier
- La logistique pour l'apport et l'évacuation des matériaux de construction principaux et pour l'évacuation de déblais, ainsi que les besoins pour le stockage provisoire de ces matériaux et déblais
- La description des engins de levage nécessaires
- Le récapitulatif de ces besoins sous forme de plan d'installation de chantier

Emprises de chantier

PHASE 1 : TRAVAUX PRÉPARATOIRES

La construction du puits P6 envisage la démolition du bâtiment « Medical Centre » appartenant à Infrabel, les containers existants devant du bâtiment seront déplacés sur un site prévu à cet effet. La reconstruction du bâtiment est prévue pour une phase ultérieure.



Figure 10 Bâtiment « Medical Centre », à démolir

L'emprise de chantier prévue pour cette phase, permettra d'implanter un magasin de chantier, une grue mobile, un poste d'alimentation, des containers et la base vie du chantier. Un total de 900 m² sont prévus pour la démolition du bâtiment.

Fase 5 : Afwerking

- Uitrusting van de drie bouwwerken
- Oppervlakte-inrichting van schachten P5 en P6

Het detail van de behoeften van elke fase worden hierna beschreven.

Werfbehoeften

Wij gaan nu de werfbehoeften nagaan voor de verschillende hierboven vermelde fasen en in het bijzonder :

- De grondinnames nodig voor de werf
- De voornaamste in- en uitgangswegen van de werf
- De logistiek voor het leveren en afvoeren van de voornaamste bouwmaterialen en het afvoeren van graafgrond alsook de behoeften voor de tijdelijke stockage van de materialen en graafgrond.
- De omschrijving van de nodige hijstoestellen
- De samenvatting van deze behoeften in de vorm van een werfinstallatieplan

Werfinname

FASE 1 : VOORBEREIDENDE WERKEN

De uitvoering van schacht P6 veronderstelt de afbraak van het gebouw « Medical Centre », eigendom van Infrabel, de bestaande containers vóór het gebouw zullen daarom naar een daartoe voorziene locatie, verplaatst worden. De heropbouw van het gebouw is in een latere fase voorzien.



Figure 11 - Te slopen „ Medical Centre“-gebouw

De werfzone die voor deze fase voorzien is, omvat een werfmagazijn, een mobiele kraan, een voedingsstation en de werfcabines. Voor de afbraak van het gebouw worden er zo'n 900 m² voorzien.

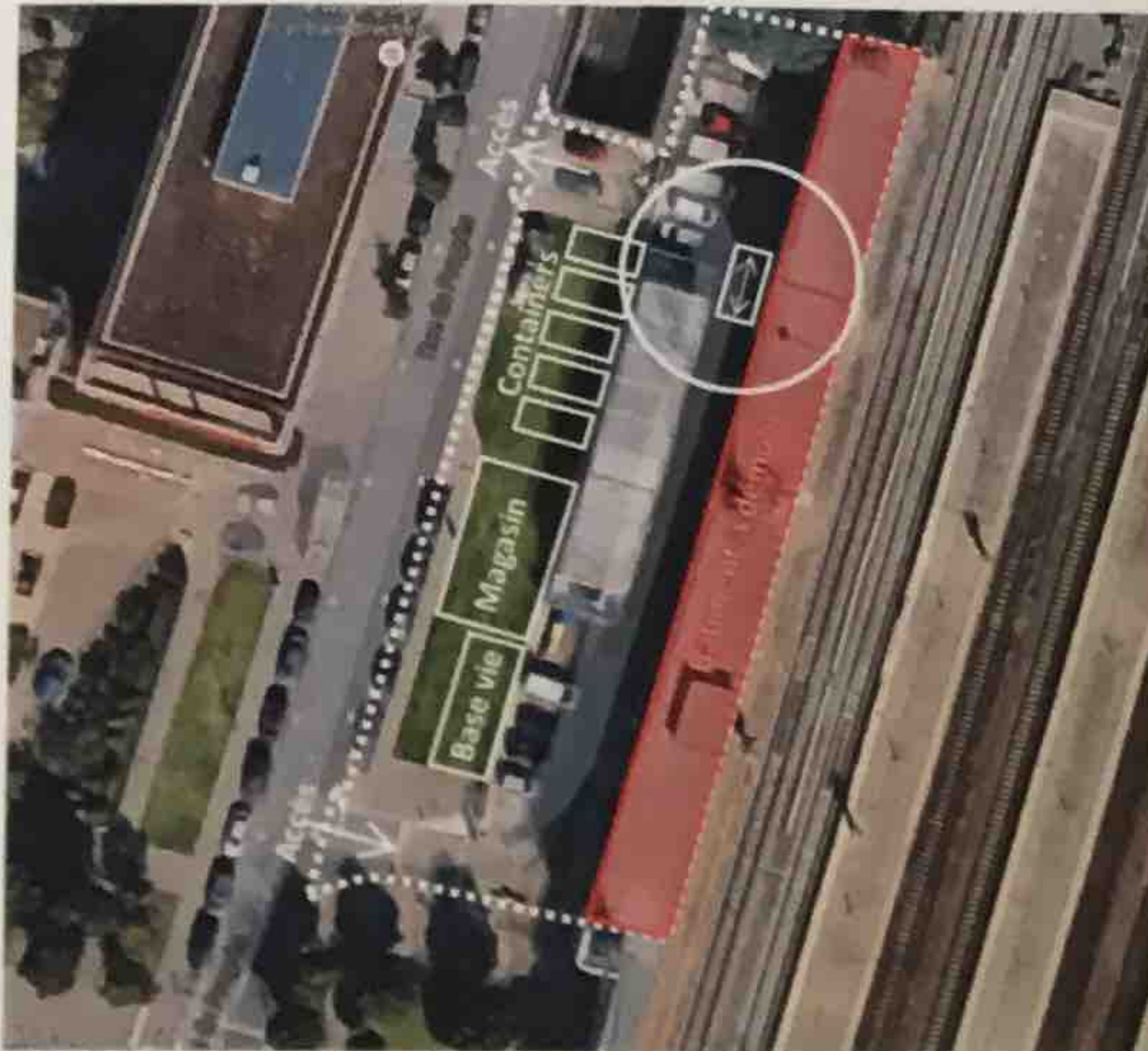


Figure 11 Emprise de chantier pendant la phase de démolition

En total 3 mois sont prévu pour les travaux préparatoires et la démolition.

PHASE 2 : CONSTRUCTION P5 ET P6

Pour la réalisation du puits P5, plusieurs surfaces devront être prévues et se chevaucher partiellement selon la phase de travaux développée.

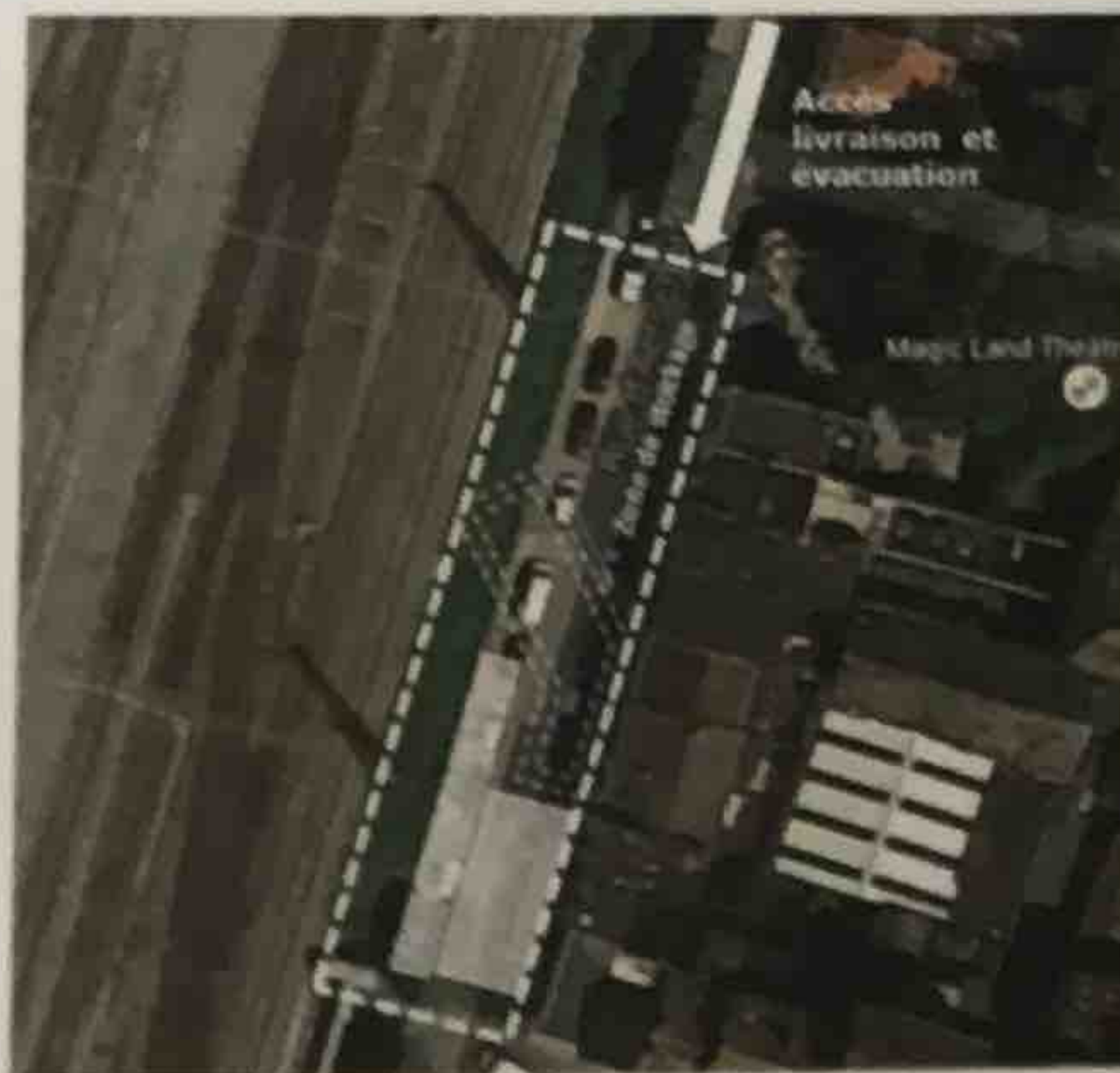


Figure 12 Emprise de chantier pendant la phase de construction du P5

Pendant la phase de construction du P5, cette emprise devra être suffisante pour permettre l'implantation d'un engin de levage, l'emplacement d'une machine pour la réalisation des parois moulées, des bassins de décantation sur silo, une surface pour l'installation de la centrale de bentonite et une zone de stockage des déblais et du matériel. Un total de 600 m² sont prévus pour la construction du P5.

12,5 mois sont prévus pour la phase de construction - partie génie civil - du P5.



Figure 12 - Werfzone tijdens de afbraakfase

Voor de voorbereidingswerken en de sloopwerken worden er 3 maanden voorzien.

FASE 2 : REALISATIE P5 EN P6

Voor de uitvoering van schacht P5 dienen er verschillende zones voorzien te worden welke elkaar gedeeltelijk overlappen i.f.v. de fase van de werkzaamheden.

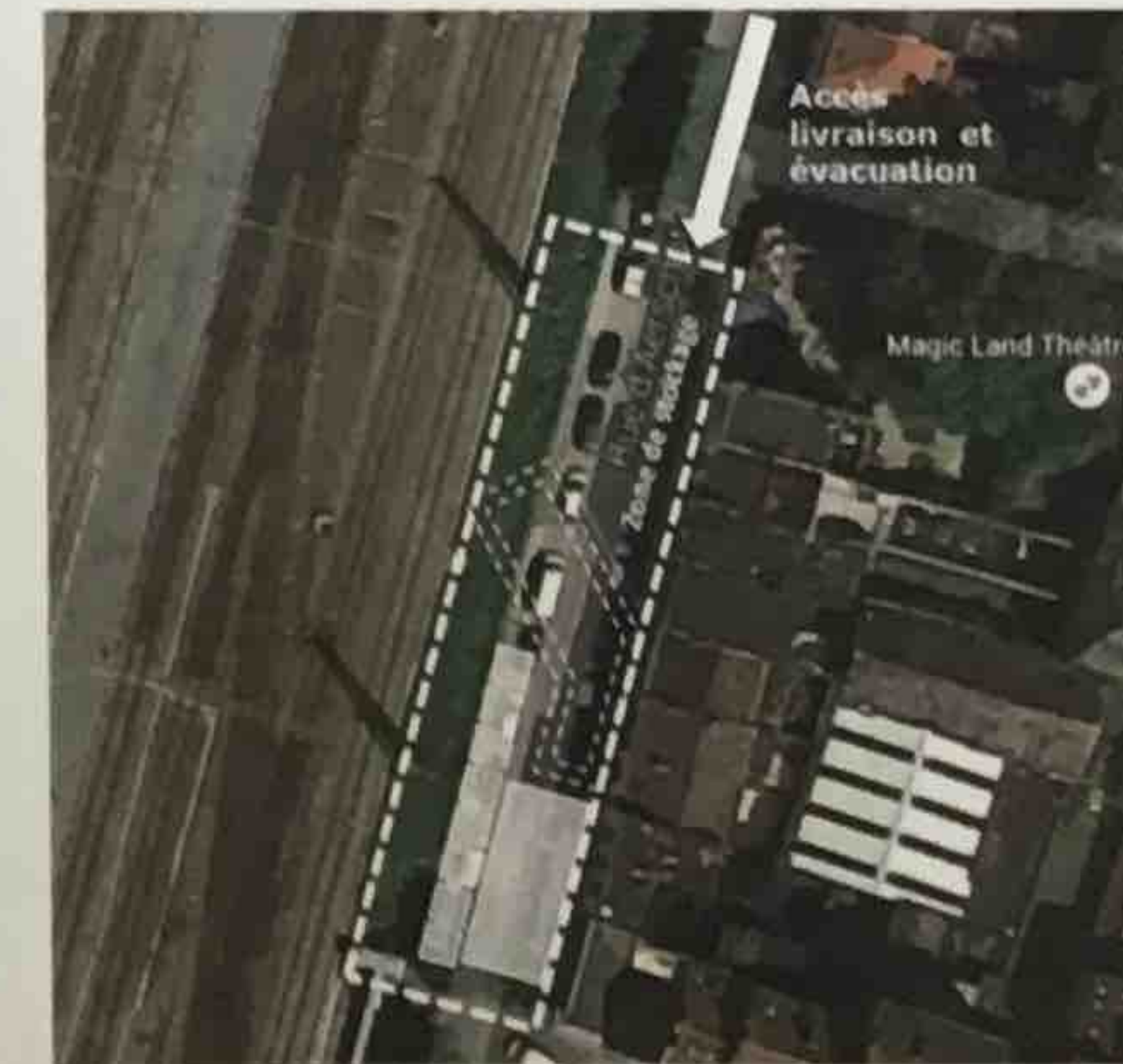


Figure 13 - Werfzone tijdens de bouwphase van schacht P5

Tijdens de bouwphase van schacht P5, zal de werfzone voldoende oppervlakte moeten hebben voor een hijstoestel, voor een machine om de diepwanden te realiseren, voor bezinkingsbekkens op silo, een oppervlak voor de bentonietcentrale en alsook voor het opslagen van graafgrond en materiaal. Voor de bouw van schacht P5 is er in het totaal 600 m² voorzien.

Voor de bouwphase - voor het deel civieltechnische werken van schacht P5 - worden er 12,5

	<p>Maire d'Auxelles - Bouwheer Samenwerkingsverband tussen de Federale Staat en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 15/06/1993 Accord de Coopération du 15/06/1993 entre l'Etat fédéral et la Région de Bruxelles-Capitale Rue du Progrès 50, 1210 Bruxelles Invervalsingstraat 50, 1210 Brussel T: +32 (0) 27 35 11 - F: +32 (0) 27 35 66 www.beliris.be</p>	<p>NOTE PERMIS D'URBANISME OUVRAGES GARE DU NORD POINT 2.1.</p>	<p>Pag. 13 9/06/2017</p>	<p>NOTA STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNING KUNST- WERKEN NOORDSTATION PUNT 2.1.</p>	<p>Dressé par - Opgemaakt door François-Xavier De Keyser Arenbergstraat 13 1000 Brussel T : +32 2 380 35 40 F : +32 2 380 36 08 www.swecobelgium.be</p>	<p>Chargé de projet stations Projectleider stations ir.Lic.Arch.M.C.Van Campenhout Directeur de projet Projectdirecteur Ir. Erwin Malcorps</p>
--	---	--	------------------------------	--	--	---

De son côté, les installations de chantier dédiées à la construction du puits P6 seront implantées dans la rue du Progrès, permettant également l'implantation d'un engin de levage, l'emplacement d'une machine pour la réalisation des parois moulées, des bassins de décantation sur silo, une surface pour l'installation de la centrale de bentonite et Une aire pour le stockage des matériaux tels que les ferrallages (de 100 m²) et une autre pour le stockage temporaire des déblais (de 100 m² maximum). Un total de 900 m² seront prévus pour l'implantation du chantier P6.

25 mois sont prévus pour la phase de construction – partie génie civil – du P6.

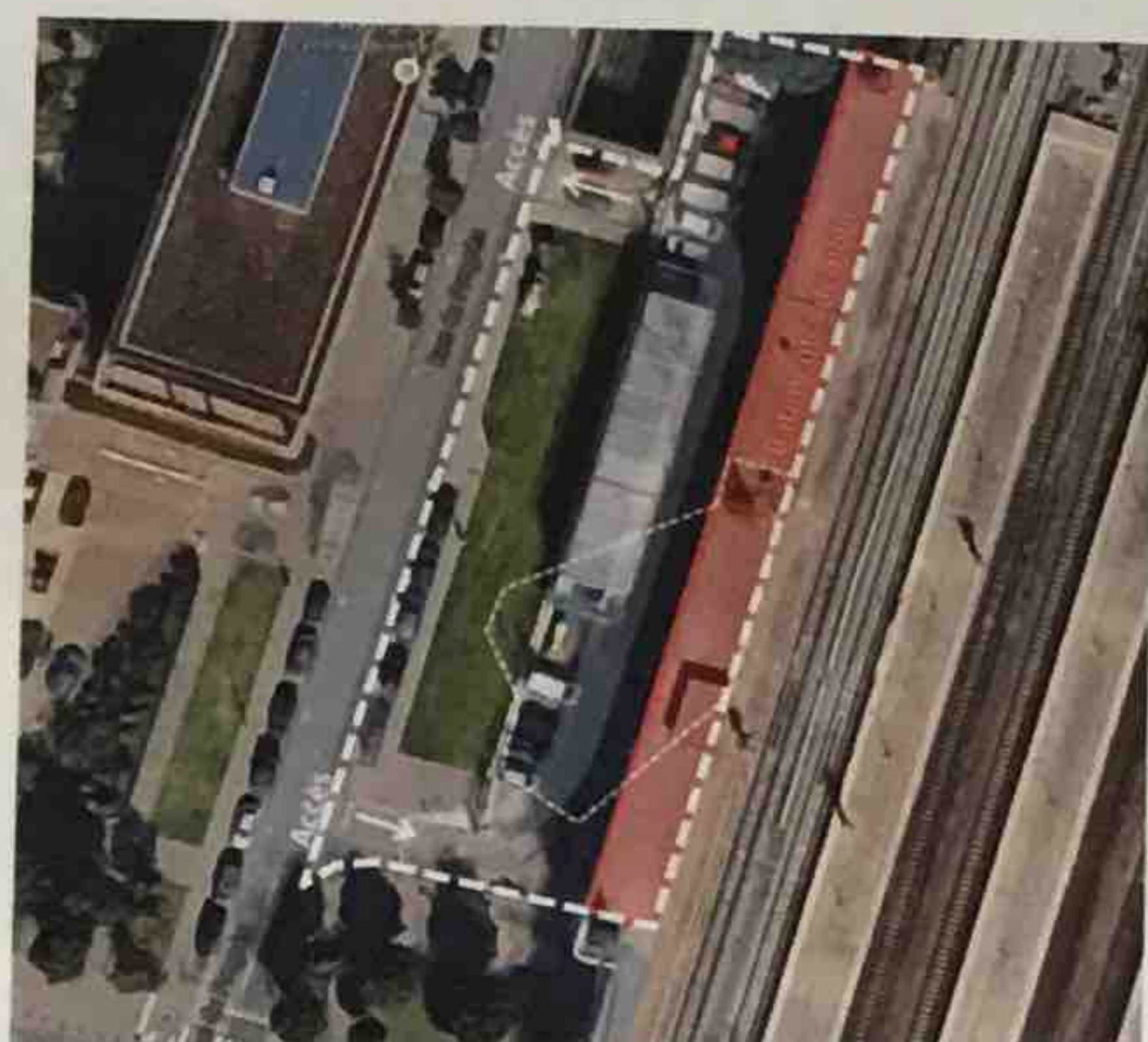


Figure 13 Emprise de chantier pendant la phase de construction du P6

PHASE 3 : CONSTRUCTION OUVRAGE DE JONCTION

Une fois achevés les travaux de génie civil des puits, aura lieu le chantier de l'ouvrage de jonction. Les emprises avant destinées à l'installation des chantiers P5 et P6 seront maintenant réservées à la construction de l'ouvrage sous le grill du chemin de fer. La zone du côté P6 sera favorisée puisque les accès, mais aussi l'espace en surface, sont mieux adaptés.

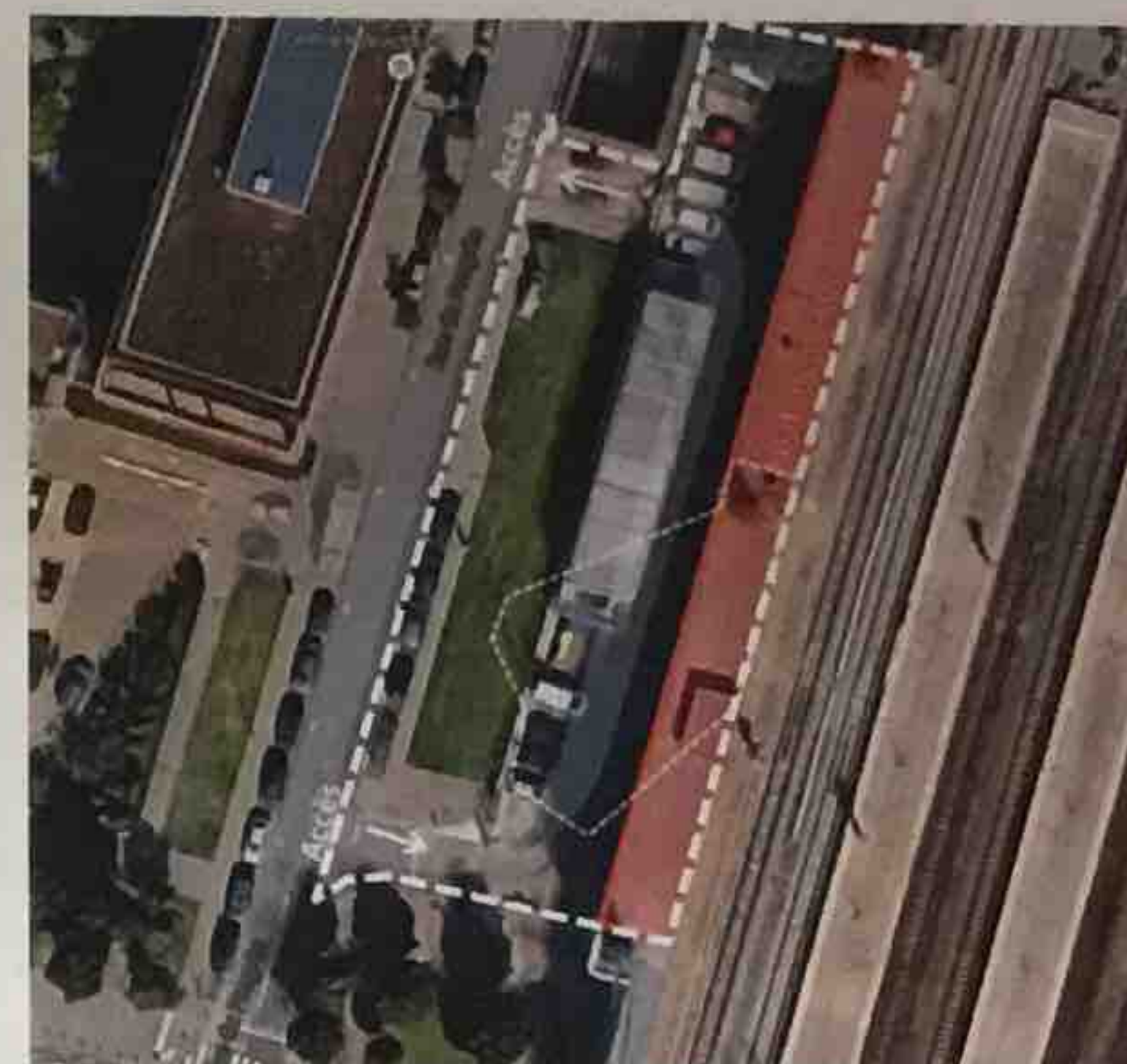
Les travaux de génie civil nécessitent une aire réservée pour la possible implantation d'une grue-tour mobile de chaque côté, rue d'Aerschot et rue du Progrès, une aire pour le stockage des matériaux tels que les ferrallages et une autre pour le stockage temporaire des déblais. Un total de 1500 m² seront prévus – repartis dans les deux zones de chantier – pour la construction de l'ouvrage.

35 mois sont prévus pour la phase de construction – partie génie civil – de l'ouvrage de jonction.

maanden voorzien.

De werfinstallaties voor de bouw van schacht P6 bevinden zich in de Vooruitgangstraat, samen met een hijstoestel, een machine voor het bouwen van de diepwanden, bezinkingsbekkens op silo, een oppervlak voor de bentonietcentrale en een stockeerzone voor graafgrond en materiaal zoals wapeningen (100 m²) en een andere voor het tijdelijk opslaan van graafgrond (maximaal 100 m²). een totale oppervlakte van 900 m² is voor de realisatie van de schacht P6 voorzien.

Voor de bouwfase – voor het deel civieltechnische werken van schacht P6 – worden er 25 maanden voorzien.



Figuur 14 - Werfzone gedurende de bouw van schacht P6

FASE 3 : REALISATIE VAN VERBINDINGSBOUWWERK

Eens de civieltechnische werken van de schachten klaar zijn, zal de werf voor de bouw van het verbindingsbouwwerk starten. De innames, bestemd voor de installatie van de werven voor P5 en P6, worden nu voorbehouden voor de uitvoering van de onderdoorgang onder het rooster van de sporen. De zone aan de kant van P6 zal de voorkeur genieten omdat, niet alleen de toegangen maar ook de bovengrondse ruimte, meer geschikt zijn.

De civieltechnische werken vereisen een zone, voorbehouden voor de mogelijke plaatsing van een mobiele torenkraan aan elke kant, Aerschotstraat en Vooruitgangstraat, een zone voor de opslag van materialen zoals wapeningen en een andere zone voor tijdelijke opslag van graafgrond. Voor de bouw van de constructies wordt een totaal van 1500 m² - verdeeld over twee constructiezones – voorzien.

Voor de bouwfase – civieltechnische werken – van het verbindingsbouwwerk, worden er 35 maanden voorzien.

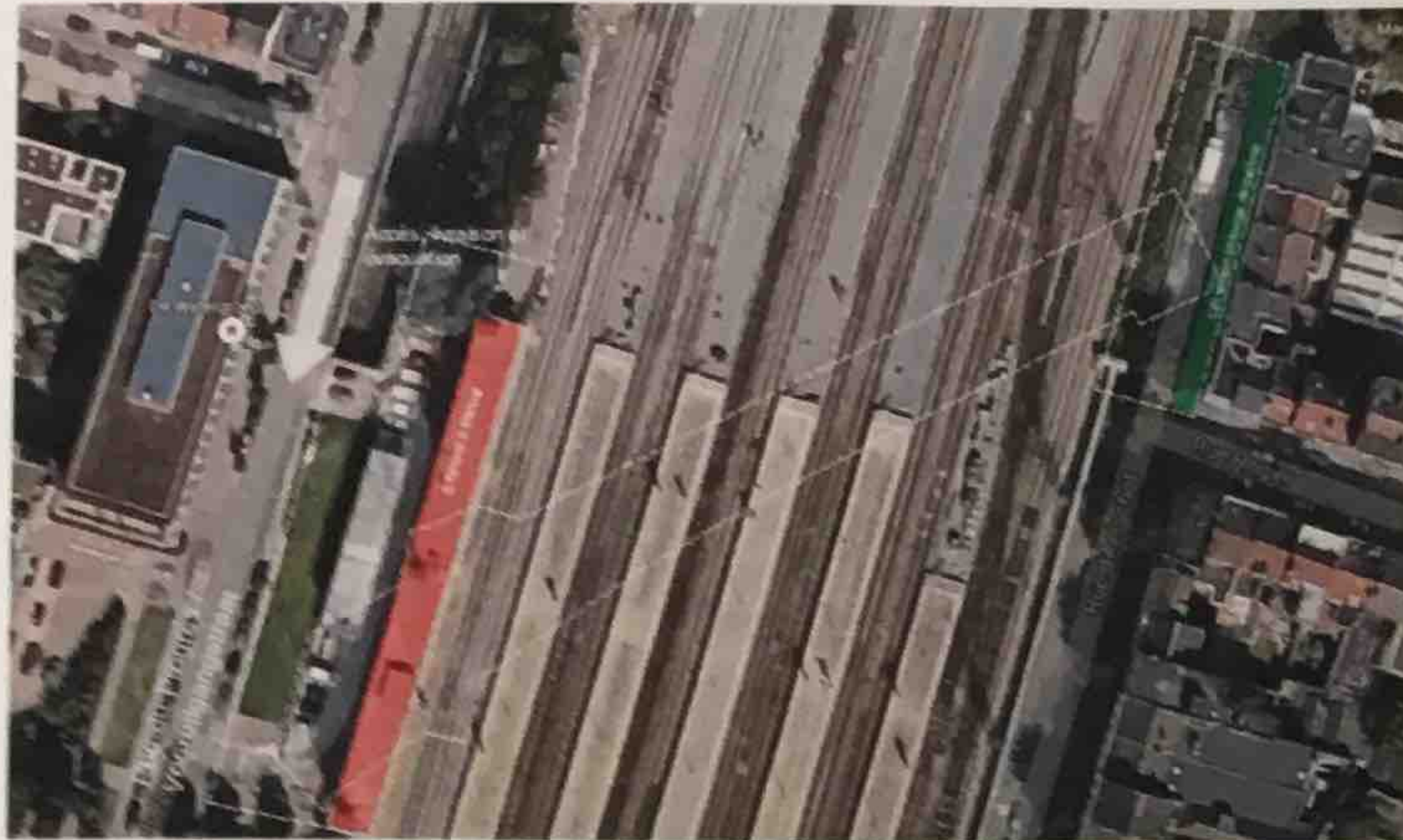
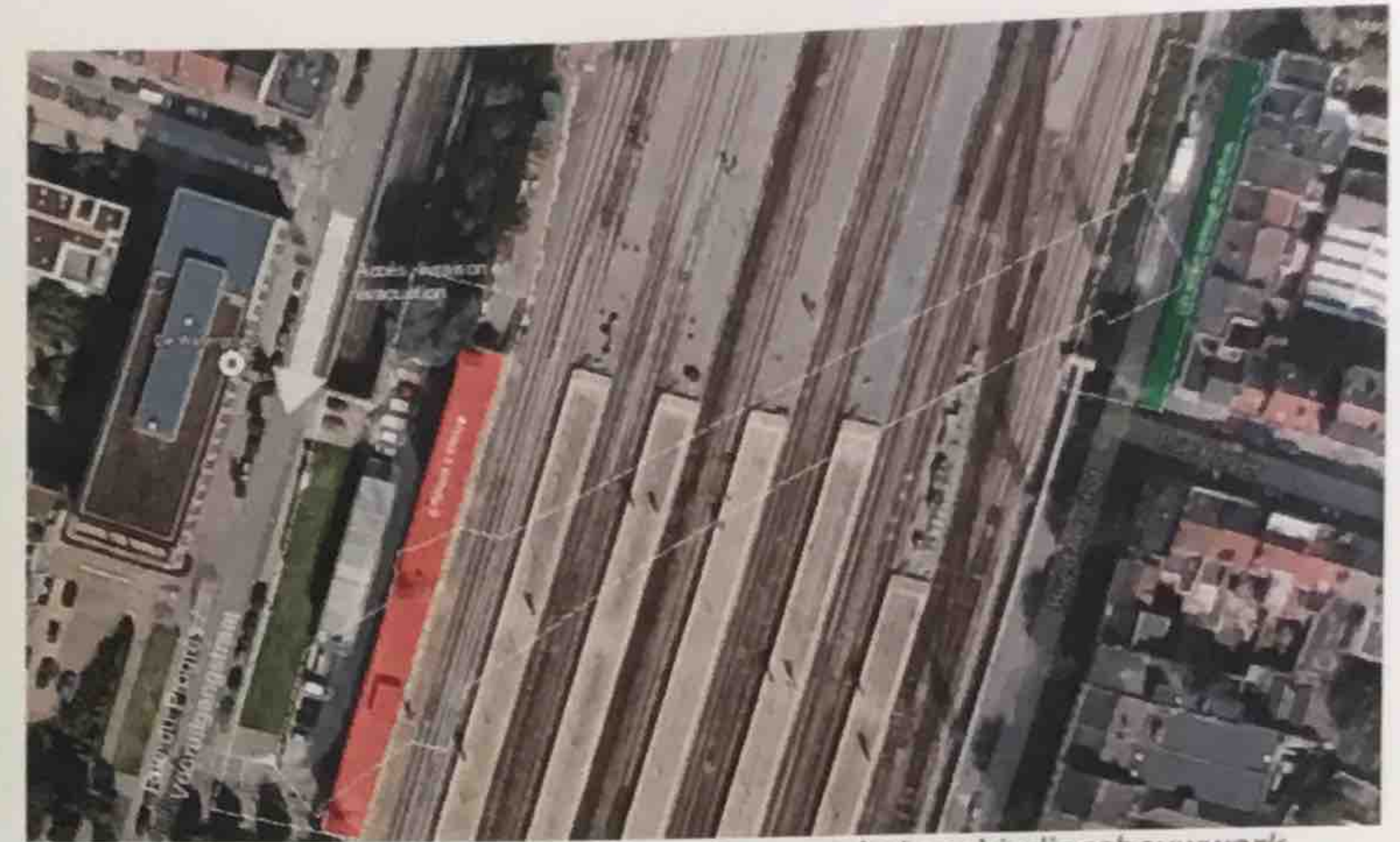


Figure 14 Emprise de chantier pendant la phase de construction de l'ouvrage de jonction



Figuur 15 - Werfzone gedurende de bouwfase van het verbindingbouwwerk

PHASE 4 : DÉMONTAGE DU TUNNELIER

Le puits P5 comporte une double fonctionnalité, d'un côté il servira comme puits de chantier pour la jonction sous le grill du chemin de fer, mais aussi comme puits de chantier - évacuation et démontage - du tunnelier.

Lors de l'achèvement des travaux de forage du tunnel, la roue de coupe - avec un poids total d'environ les 150 tonnes - sera découpée en plusieurs pièces lesquelles seront évacuées une par une à l'aide d'une grue installée dans la rue d'Aerschot. Pour ce processus, une surface suffisante pour permettre l'installation d'une grue, une aire de stockage des pièces et une aire de chargement pour les engins qui transporteront les pièces, est prévue.

FASE 4 : ONTMANTELING VAN DE TBM

Schacht P5 heeft een dubbele functie : deze zal enerzijds dienen als werfschacht voor het realiseren van de verbinding onder het rooster van de sporen maar anderzijds ook als gangsschacht - afvoer en ontmanteling - van de TBM.

Na voltooiing van boringswerken voor de tunnel zal het graafwiel dat ongeveer 150 ton weegt verschillende delen worden verzaagd en afgevoerd via een kraan, geïnstalleerd in de Aerschotstraat. Voor deze procedure wordt een voldoende groot oppervlak voorzien voor de installatie van een kraan, een opslagzone voor de stukken van het graafwiel en een laadruimte voor de toestellen die de onderdelen zullen vervoeren.

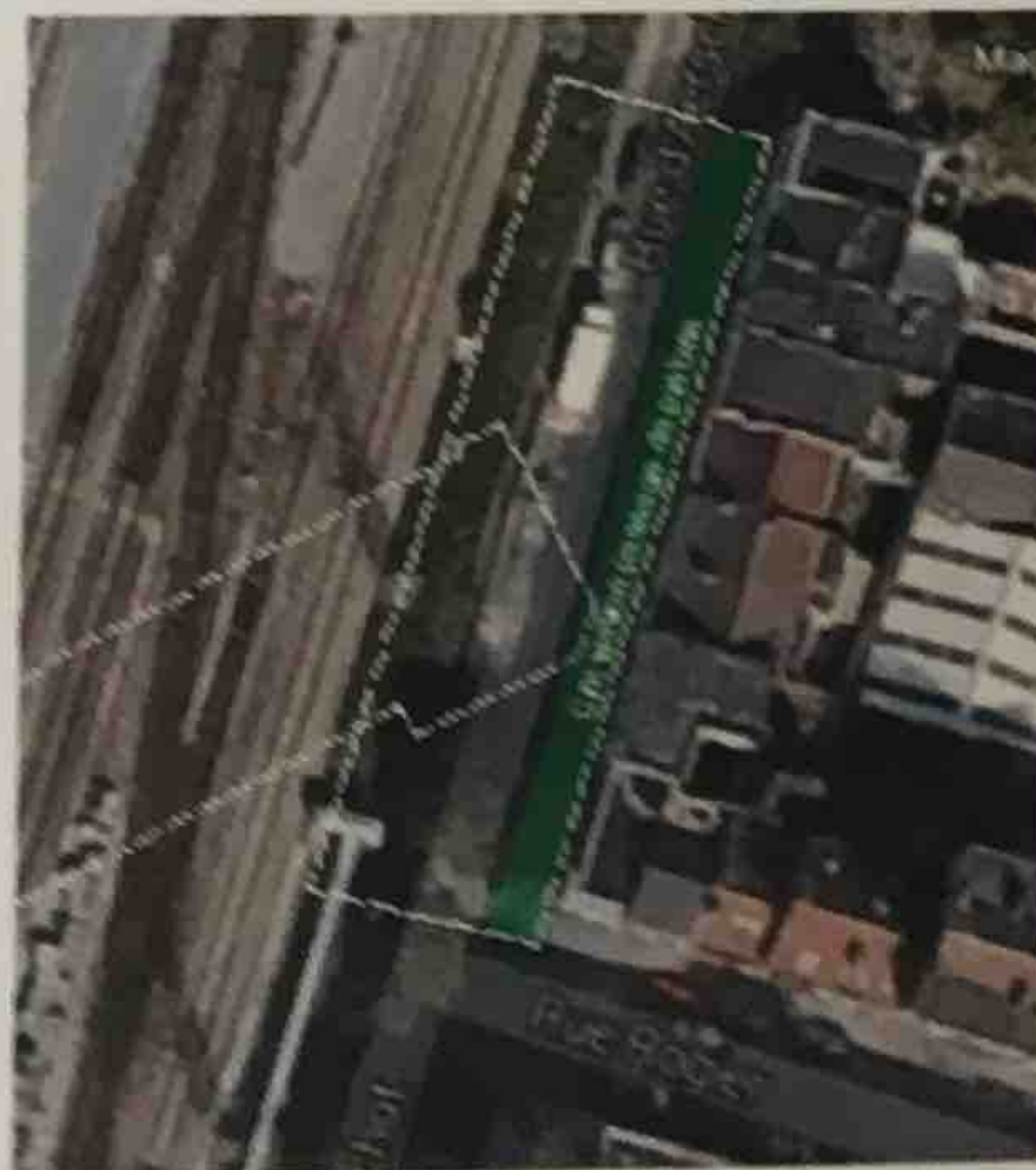


Figure 15 Emprise de chantier pour le démontage du tunnelier



Figuur 16 - Werfzone voor de ontmanteling van de TBM

Le démontage et évacuation du tunnelier est prévu pour trois mois.

PHASE 5 : FINITION

La fermeture définitive du P5 ne nécessite qu'une zone pour le stockage des armatures - 40 m² - et l'emplacement d'une grue.

La partie d'aménagement en surface est décrite dans le chapitre avec le même titre.

Il est prévu de faire tout l'équipement de l'ensemble et l'aménagement en surface des deux puits dans un délai de 7 mois.

Voies d'accès au chantier

Les deux accès au chantier sont des rues très fréquentées, la rue d'Aerschot et la rue du Progrès. Une zone de stationnement est actuellement autorisée, le long du trottoir longeant le grill du chemin de fer de la Gare du Nord du côté de la rue d'Aerschot. Pour la rue du Progrès, les zones de chantier sont beaucoup plus étendues, mais il faudra attendre la démolition du Medical Centre pour avoir une surface de travail suffisante pour le chantier.

L'accès principal se fera toujours par la partie nord des rues afin de générer le moins de nuisance dans la ville, c'est le chemin le plus court pour sortir de la zone fortement urbanisée.



Figure 16 Voie d'accès rue d'Aerschot



Figure 17 Voie d'accès rue du Progrès

Afin de réduire au maximum les gênes de circulation et des riverains, les routes plus rapides et plus courtes ont été analysées. Le plus cohérent serait finalement d'évacuer les déblais et tout engin de chantier vers le nord, traversant le Pont Teichman sur le chemin de fer.

Voor het demonteren en afvoeren van de TBM worden 3 maanden voorzien.

FASE 5 : AFWERKING

De definitieve sluiting van schacht P5 vereist enkel een zone voor de opslag van wapeningen- 40 m² - en plaats voor een kraan.

Het gedeelte oppervlakte-inrichting wordt omschreven in het hoofdstuk met dezelfde titel.

De volledige uitrusting voor de volledige oppervlakte-inrichting van de twee schachten wordt geraamd om 7 maanden.

Toegangswegen tot de werf

De twee toegangen tot de werf zijn zeer drukke straten, nl. de Vooruitgangstraat en de Aerschotstraat. Momenteel wordt een parkeerzone toegelaten langs het voetpad dat langsheen het rooster van de sporen van het Noordstation loopt. Voor de Vooruitgangstraat zijn de werfzones veel ruimer maar pas na het slopen van het Medical Center-gebouw zal men over voldoende werkoppervlakte beschikken voor de werf.

De hoofdtoegang zal zich steeds in het noordelijk gedeelte van de straten bevinden om zo weinig mogelijk overlast te bezorgen in de stad. Het is de kortste weg om uit de sterk verstedelijkte omgeving te geraken.



Figure 17 - Toegangsweg Aerschotstraat



Figure 18 - Toegangsweg Vooruitgangstraat

Om zo veel mogelijk verkeershinder te vermijden voor de omwonenden werden de snelste en kortste wegen bestudeerd. Het meest aangewezen zou zijn om alle graafgrond alsook alle bouwmachines weg te voeren via het noorden langs de Teichmanbrug over de spoorweg.

<p>www.mobiliteit.fgov.be</p>	<p>Maitre d'ouvrage - Bouwheer Samenwerkingsakkoord tussen de Federale staat en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 15/09/1993 Accord de Coopération du 15/09/1993 entre l'Etat fédéral et la Région de Bruxelles-Capitale Rue du Progrès 56, 1210 Brussel Vooruitgangstraat 56, 1210 Brussel T: 02/277.31.11 - F: 02/277.46.46</p>	<p>beliris POUR BRUXELLES POUR BRUSSEL www.beliris.be</p>	<p>NOTE PERMIS D'URBANISME OUVRAGES GARE DU NORD POINT 2.1.</p>	<p>Pag. 16 9/06/2017</p>	<p>NOTA STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNING KUNSTWERKEN NOORDSTATION PUNT 2.1.</p>	<p>Dressé par - Opgemaakt door François-Xavier De Keyser Arenbergstraat 13 1000 Brussel T : +32 2 380 35 40 F : +32 2 380 36 08 www.swecobelgium.be</p>	<p>Chargé de projet stations Projectleider stations Ir. Lic. Arch. M.C. Van Campenhout Directeur de projet Projectdirecteur Ir. Erwin Malcorps</p>
-------------------------------	--	---	--	---------------------------------------	---	--	---

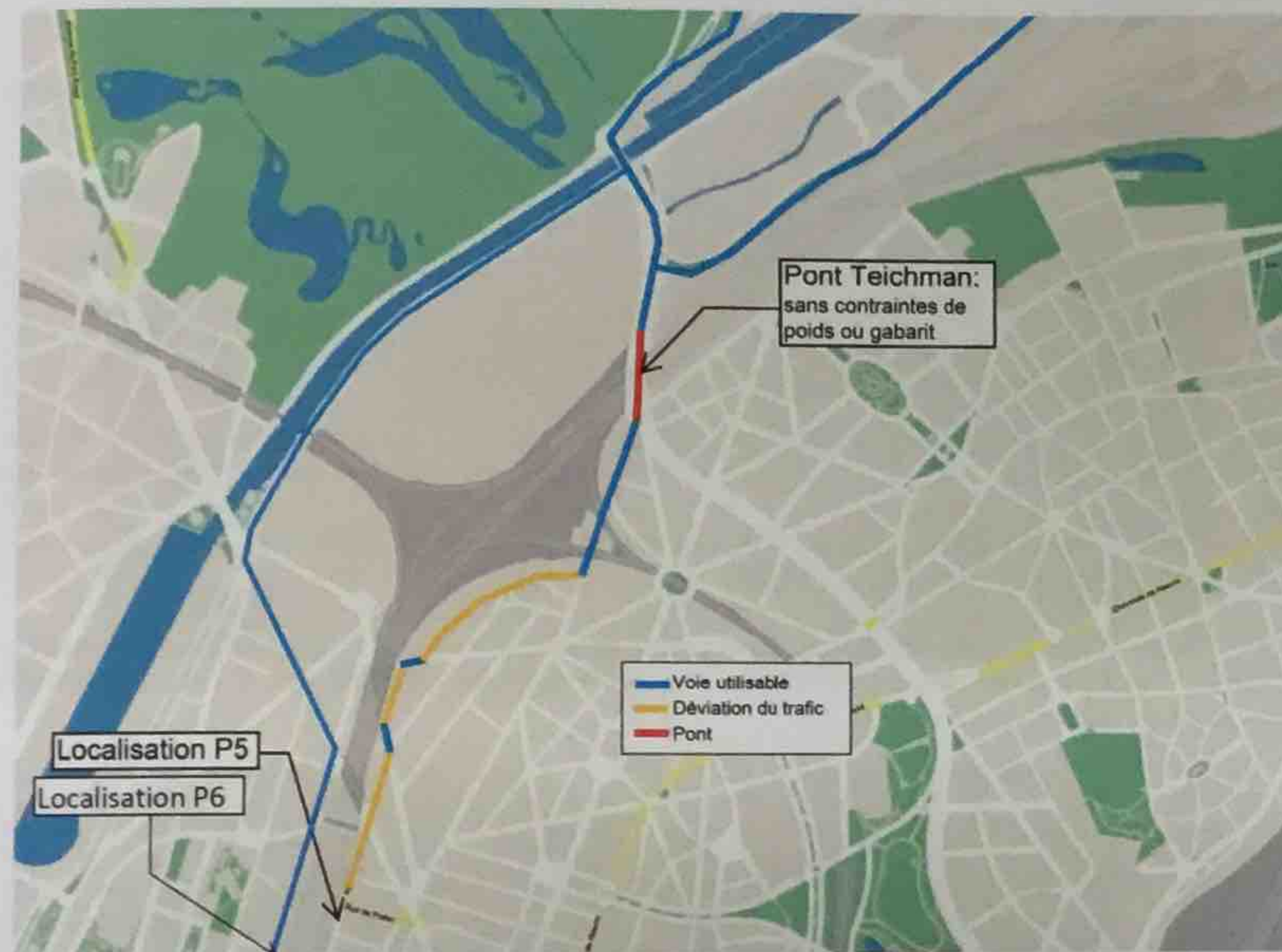


Figure 18 Routes d'accès et évacuation

Les voiries seront gardées pendant toute la durée de déviation des impétrants du côté de la rue du Progrès. Même pendant la démolition du « Medical Centre », aucune interférence n'affectera la rue du Progrès.

Un accès via les voies ferrées est difficilement envisageable au vu de la différence de hauteur présente entre le grill du chemin de fer et la rue d'Aerschot. Un accès par les trains se ferait en dehors des heures de mise en service des trains de la Gare du Nord, vers la gare de Schaerbeek-Formation.

La rue d'Aerschot ne sera quant à elle coupée que pour la déviation de l'égouttage présent dans au milieu de la rue et la construction du puits. Le reste d'impétrants étant positionnés le long des façades et du talus, et donc facilement à dévier.

Il est donc prévu de couper la rue d'Aerschot pendant la construction du puits car la zone de chantier prendra toute la largeur de cette dernière. La zone de chantier est déjà en état très exiguë et ne permet pas de laisser le passage à la circulation routière pendant la durée du chantier, soit 9 mois.

Seul un passage pour les usagers légers sur le trottoir de la rue d'Aerschot sera laissé libre, excepté pendant la phase d'exécution des parois moulées le long de cette dernière.

Matériel de levage

Dans aucun des cas exposés, les grues à installer ne pourront gêner ou interférer avec les deux caténaires de la Gare du Nord ni avec les appuis des caténaires verticaux.



Figuur 19 - Toegangs- en afvoerwegen

De wegen zullen gedurende de hele duur van de verplaatsing van de nutsleidingen langs de kant van de Vooruitgangstraat beheerd worden. Zelfs tijdens de afbraak van het « Medical Centre »-gebouw, zal er geen enkele interferentie invloed hebben op de Vooruitgangstraat.

Een toegang via het spoor kan men zich moeilijk voorstellen gezien het hoogteverschil tussen het rooster van de sporen en de Aerschotstraat. Een toegang via de treinen zou buiten de uren van inbedrijfsstelling van de treinen in het Noordstation moeten plaatsvinden, in de richting van het station van Schaerbeek-Vorming.

De Aerschotstraat zal slechts onderbroken worden voor de omleiding van de riolering welke zich in het midden van de weg bevindt en voor de uitvoering van de schacht P5. Vermits de overige nutsleidingen langsheen de gevels en het talud liggen, kunnen deze gemakkelijk verlegd worden.

De onderbreking van de Aerschotstraat is dus voorzien tijdens de bouw van de schacht omdat de werfzone de volledige breedte van de straat in beslag zal nemen. De werfzone is al erg smal en laat geen verkeer toe tijdens de duur van de werf, hetzij 9 maanden.

Er zal enkel een doorgang voor de zachte weggebruiker vrij zijn op het voetpad van de Aerschotstraat, behalve tijdens de uitvoeringsfase van de diepwanden langsheen de straat.

Hijswerktuigen

In geen enkel van de uiteengezette gevallen, zullen er kranen geïnstalleerd worden die de bovenleidingen of de verticale steunen ervan in het Noordstation, hinderen of verstoren.

PHASE 1, 2, 3 et 5 :

Pour toutes les phases, une grue télescopique de taille standard sera suffisante pour la manutention des matériaux de construction.

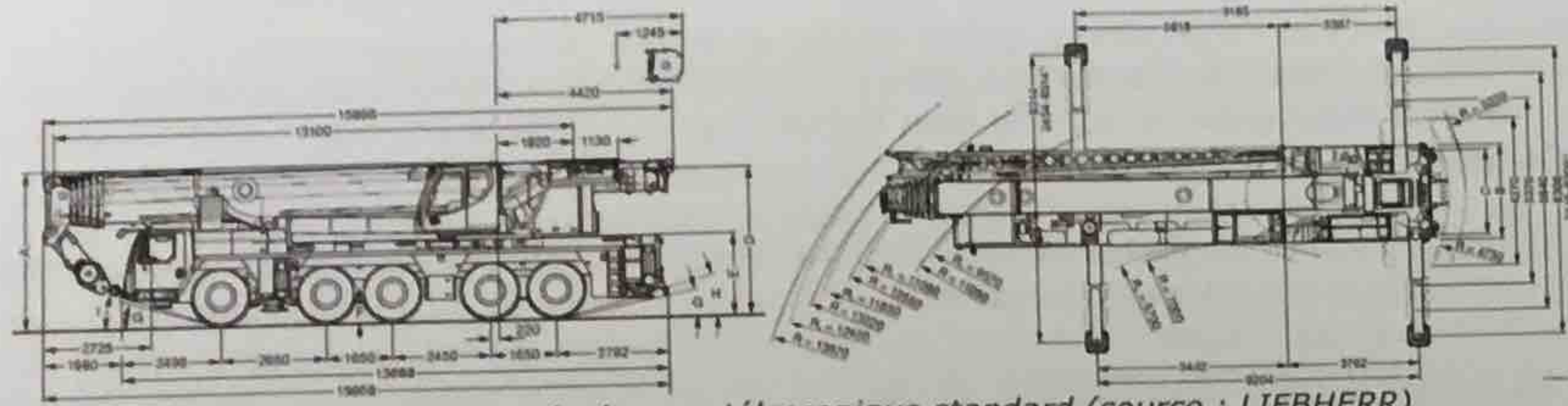
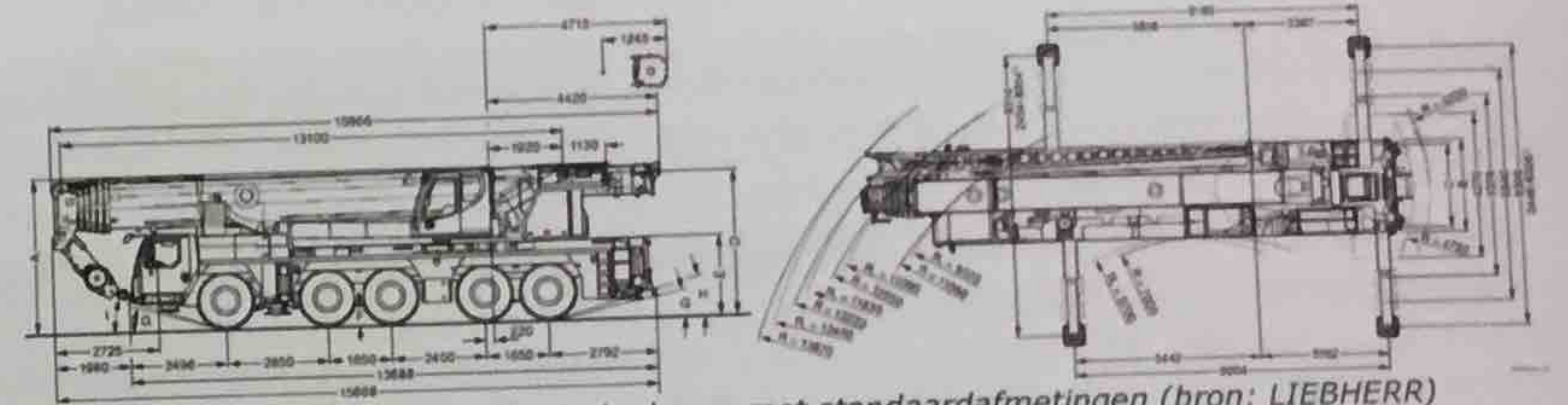


Figure 19 Exemple de grue télescopique standard (source : LIEBHERR)

FASE 1, 2, 3 en 5 :

Voor de fasen 1, 2 en 5, zal een telescopische kraan met standaardafmetingen voldoende zijn voor het hanteren van de bouwmaterialen.



Figuur 20 - Voorbeeld telescopische kraan met standaardafmetingen (bron: LIEBHERR)

PHASE 4 : DÉMONTAGE DU TUNNELIER

L'évacuation de la roue de coupe d'un tunnelier, nécessite normalement de se faire à l'aide d'une grue de grand tonnage, mais pour le cas du Projet Métro Nord, où la roue sera démontée au fond du puits P5 et évacuée en plusieurs morceaux, une grue comme celle choisie pour la phase de construction et finition du puits sera suffisante.

FASE 4 : ONTMANTELEN VAN DE TBM

De evacuatie van het graafwiel van de TBM dient normaal te gebeuren met behulp van een hijs-toestel van groot tonnage, maar bij het project Metro Noord zal het graafwiel worden ontmanteld in de schacht P5 en zal het in delen worden verwijderd, waardoor een werfkraan zoals voorzien voor de bouw- en afwerkingsfase, voldoende is.

Logistique d'évacuation de déblais

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
Quantité de matériel à évacuer	-	P5 : 6.558 t P6 : 17.200 t	70.475 t	Roue de coupe du tunnelier	-
Quantité de camions (30 t) nécessaires	-	P5 : 219 camions P6 : 574 camions	2.350 camions	5 convois	-

La livraison de matériaux, ainsi qu'un stockage partiel et l'évacuation d'une partie des déblais pourra se faire par le côté nord de la rue d'Aerschot. La grande majorité du stockage des matériaux ainsi que l'évacuation des déblais devra se faire par la rue du Progrès. Une aire pour le stockage des matériaux tels que les ferrallages et une autre pour le stockage temporaire des déblais se situeront principalement du côté de la rue du Progrès.

La démolition du bâtiment « Medical Centre » engendrera des évacuations de déblais via les voies d'évacuation prévues à cet effet dans la rue du Progrès. Des containers spécialement prévus pour les matériaux dangereux (amiante) seront utilisés si les conditions sont nécessaires.

Nuisances : Analyse et mesures limitatives

Les différentes nuisances liées à la mise en œuvre et à l'exploitation des ouvrages présents sur le

Voor afvoer van graafgronden

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
Te verwijderen materiaal	?	P5 : 6.558 t P6 : 17.200 t	70.475 t	Graafwiel TBM	-
Benodigd aantal vrachtwagens (30 T)	?	P5 : 219 vrachtwagens P6 : 574 vrachtwagens	2.350 vrachtwagens	5 konvoien	-

De levering van de materialen alsook de gedeeltelijke opslag en het afvoeren van een deel van de graafgronden zal via de noordelijke kant van de Aarschotstraat kunnen gebeuren. Het merendeel van de opslag van materialen alsook het afvoeren van de graafgronden zal voornamelijk via de Vooruitgangstraat dienen te gebeuren.

De afbraak van het « Medical Centre »-gebouw zal de afvoer van graafgronden met zich meebrengen via de daartoe voorziene afvoerwegen in de Vooruitgangstraat. Indien nodig, zullen er containers speciaal voor de afvoer van gevaarlijk materiaal (asbest) voorzien worden.

Overlast : Analyse en beperkende maatregelen

De verschillende vormen van overlast die samengaan met de uitvoering en de exploitatie van de

<p>www.mobiliteit.fgov.be</p>	<p>Maître d'ouvrage - Bouwheer Samenwerkingsakkoord tussen de Federale staat en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 15/09/1993 Accord de Coopération du 15/09/1993 entre l'Etat fédéral et la Région de Bruxelles-Capitale Rue du Progrès 56, 1210 Bruxelles Vooruitgangstraat 56, 1210 Brussel T: 02/277.31.11 - F: 02/277.46.46</p>	<p>beliris POUR BRUXELLES VOOR BRUSSEL www.beliris.be</p>	<p>NOTE PERMIS D'URBANISME OUVRAGES GARE DU NORD POINT 2.1.</p>	<p>Pag. 18 9/06/2017</p>	<p>NOTA STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNING KUNSTWERKEN NOORDSTATION PUNT 2.1.</p>	<p>Dressé par - Opgemaakt door François-Xavier De Keyser</p> <p>Bmn Arenbergstraat 13 1000 Brussel T : +32 2 380 35 40 F : +32 2 380 36 08 www.swecobelgium.be</p>	<p>Chargé de projet stations Projectleider stations Ir. Lic. Arch. M.C. Van Campenhout</p> <p>Directeur de projet Projectdirecteur Ir. Erwin Malcorps</p>

site de la gare du Nord, ainsi que les mesures possibles pour limiter ces nuisances, sont décrites à la suite :

- Nuisances et impacts en phase chantier

- Perturbation, déviation et/ou interruption du trafic routier et ferroviaire en surface :

Pendant une partie de la phase d'exécution des travaux, les voies ferroviaires seront mises hors service pendant les week-ends. Ces mises hors service se produiront pendant les coupures de nuit (de 00h00 à 04h30) lorsque les voies ne sont plus en service pour le transport de navetteurs pour différentes phases de travaux :

- Pour la pose des sondes de rabattement pour l'abaissement du niveau des voies, des cannes filtrantes seront placées entre les voies ferroviaires.
- D'autres interventions comme le bourrage des voies et la mise en place du système de monitoring auront également lieu sur les voies pendant les coupures de voies, Elles n'impacteront donc pas la circulation ferroviaire.

Pour la construction du puits P5, la rue d'Aerschot sera entièrement coupée à la circulation routière entre la rue Rogier et la rue d'Hoogvorst, mais une voie d'accès pour les piétons sera maintenue pendant la totalité des travaux (exception pour exécution des parois moulées le long du trottoir).

Le puits sera ensuite fermé avec une dalle provisoire qui permettra de rouvrir la rue d'Aerschot à la circulation automobile, en attendant l'arrivée du tunnelier.

Pour les autres phases, l'emprise des travaux sera implantée de façon qui permettra la circulation des voitures.

Pour les travaux du côté du puits P6, la rue du Progrès ne sera pas impactée et la circulation ne sera pas déviée. Les travaux auront lieu seulement sur un parking occupé par des containers d'Infrabel, un espace vert et un bâtiment Infrabel qui sera détruit. Il n'y aura donc aucun impact sur la circulation routière ou ferroviaire.

- Nuisances liés au trafic chantier ; approvisionnement et évacuation

L'approvisionnement du chantier en matériaux de construction tels que le béton, les éléments préfabriqués, les armatures, les engins de chantiers, ainsi que l'évacuation des terres, se font majoritairement par voie routière via des véhicules poids lourds. Ces transports répétitifs aller-retour nuisent fortement et de plusieurs façons à l'environnement : nuisances sonores, vibrations, encombrement de la voirie, contribution à l'endommagement/la fatigue de la voirie, la pollution de l'air, atteinte au bien-être des riverains. Ces nuisances doivent être limitées au maximum tant elles sont importantes et globales. Pour ce faire, les mesures suivantes sont possibles pour les ouvrages à la Gare du Nord :

- Pour les travaux, le transport par voies ferrées (via des trains et des wagons travaux) est écarté car les poteaux caténaux empêchent l'utilisation de ce service et les voies ne peuvent pas être mises à disposition du chantier pendant la journée.

- Impact liés à la nature du sol

La nature des terres excavées peuvent nécessiter un traitement particulier avant d'être évacuées

site van het Noordstation alsook de maatregelen voorzien voor het beperken van deze overlast, worden hierna omschreven :

- Overlast en gevolgen tijdens de bouwfase

- Hinder, omleiding en/of onderbreking van het bovengronds weg- en spoorverkeer:

Tijdens een deel van de bouwfase, zullen de sporen buiten dienst gesteld worden tijdens het weekend. Deze buitendienststellingen zullen 's nachts gebeuren (van 00h00 tot 04h30) wanneer de sporen niet meer gebruikt worden voor het vervoer van pendelaars, voor verschillende fasen van de werken:

- Voor het plaatsen van de sondes voor de bemaling voor het verlagen van het spoorniveau, worden er tussen de sporen verticale filters geplaatst.
- Andere interventies zoals het onderstoppen van de sporen en het plaatsen van een bewakingssysteem zullen eveneens gebeuren tijdens de buitendienststelling van de sporen. Deze interventies zullen bijgevolg geen invloed hebben op het treinverkeer.

Voor de bouw van schacht P5, zal de Aarschotstraat volledig afgesloten zijn voor het verkeer tussen de Rogierstraat en de d'Hoogvorststraat. Wel wordt er één toegangsweg behouden voor de voetgangers gedurende de volledige duur van de werken (behalve tijdens de uitvoering van de diepwanden langsheen het voetpad).

De schacht zal nadien afgesloten worden met een voorlopige plaat waardoor de Aarschotstraat opnieuw opengesteld kan worden voor de autoverkeer in afwachting van de komt van de tunnelboormachine.

Voor de andere fasen, zal de grondinname van de werken zodanig ingeplant worden dat autoverkeer mogelijk zal zijn.

De werken aan schacht P6 zullen geen invloed hebben op het verkeer in de Vooruitgangstraat en het verkeer dient bijgevolg niet omgeleid te worden. De werken zullen enkel op een parkingzone plaatsvinden waarop containers van Infrabel staan, in een groene zone en op de plaats van een gebouw van Infrabel dat zal gesloopt worden. De werken zullen dus geen invloed hebben op het weg- of treinverkeer.

- Overlast gelinkt aan het werfverkeer; toevoer en afvoer

De toevoer van bouwmaterialen naar de werf, zoals beton, geprefabriceerde elementen, wapeningen, bouwmachines, alsmede de afvoer van gronden gebeuren meestal over de weg per zware vrachtwagens. Deze steeds terugkerende heen- en weer transporten veroorzaken een aanzienlijke milieuhinder op talrijke vlakken: geluidshinder, trillingen, filevorming, bijdragen tot de aantasting/vermoedheid van de wegen, luchtvervuiling, schade aan het welzijn van de omwonenden. Deze vormen van overlast dienen zoveel mogelijk beperkt te worden omdat zij zo belangrijk en allesomvattend zijn. Hiertoe worden voor de kunstwerken aan het Noordstation volgende maatregelen genomen :

- Voor de werken wordt het vervoer per spoor uitgesloten (via treinen en werkwagens) omdat de bovenleidingspalen het gebruik van dit type vervoer verhinderen en de sporen niet ter beschikking gesteld kunnen worden van de werf tijdens de dag.

- Gevolgen gelinkt aan de aard van de bodem

De aard van de afgegraven gronden kan een speciale behandeling vereisen hebben vooraleer

librement, par exemple dans le cas où ces terres seraient polluées. Un risque réside dans la nature du sol in-situ qui aurait, dans le passé, eu à subir des pollutions du fait de la nature des activités pratiquées sur place. Dans ce cas, la valorisation des déblais serait impossible. De façon à planifier au plus juste et ainsi optimiser le traitement, la valorisation et l'évacuation des déblais, nous prévoyons de réaliser des essais de composition chimique des terres préalablement à la phase de chantier.

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

Sur le chantier du puits P5, les nuisances sonores et la pollution de l'air en surface produit par les travaux et l'utilisation d'engins de construction seront relativement limités par rapport au nombre d'habitations car la surface du chantier n'est pas très élevée et la moitié de la rue est composée du talus du chemin de fer. Par contre, les habitations et les commerces sur la rue d'Aerschot le long du chantier seront fortement impactés car seul un couloir de passage de deux mètres a été laissé à disposition. Néanmoins, la majorité des sources de nuisances proviendront de la fouille, ce qui limitera les impacts ressentis en surface.

Sur le chantier du puits P6, les nuisances seront fortement limitées car les habitations environnantes se trouvent loin de la fouille ouverte, de l'ordre de 20 mètres.

° Tassements et affaissement du sol

Un des risques lié à la construction des ouvrages de la gare du Nord sont le phénomène de tassement ou d'affaissement en périphérie des ouvrages d'arts, là où il y a remaniement du terrain, ainsi que sous le grill de chemin de fer, là où il y a une déformation liée à la structure sous les voies de chemin de fer existantes. Notons que ces risques sont limités pour les puits P5 et P6 étant donné ces ouvrages ne font pas appel à la technique de construction en sous-œuvre par congélation. Cependant, une étude détaillée du phasage de construction sous les voies de la Gare du Nord sera établie pour minimiser les risques de perturbation de celles-ci en phase chantier. Différentes mesures sont également possibles pour limiter tout risque de tassement sur le grill de chemin de fer et les tassements des voies seront contrôlés par un système de monitoring pour prévenir toute anomalies.

° Démolition/démantèlement de parkings privés et publics

L'emprise des ouvrages aux abords de la gare du Nord et de ses aménagements de surface englobent la rue d'Aerschot et un parking privé qui appartient à la société Infrabel mais occupé par des containers. Il n'y aura donc, en phase chantier, pas de pénurie d'emplacements pour le stationnement dans le secteur. Il n'y aura donc qu'un impact négatif aux abords de la rue d'Aerschot sur la mobilité en phase chantier uniquement, car en phase d'exploitation, ces emplacements seront rétablis pour le parking d'Infrabel et aucune places de parking ne sera perdue au niveau de la rue d'Aerschot. Des emplacements de stationnement publics et privés provisoires seront cependant à prévoir en phase chantier.

° Démolition de bâtiments existants-expropriation

Les ouvrages Gare du Nord s'implantent principalement sur des parcelles communales d'Infrabel. Le projet ne nécessitera la démolition du bâtiment « Medical Center » qui pourra être reconstruit une fois les travaux terminés. Une partie du mur de soutènement le long de la rue du progrès sera également détruit pour les besoins du chantier.

deze vrij worden afgevoerd, bijvoorbeeld als deze gronden vervuild zouden zijn. Het risico bestaat dat de bodem, in situ, in het verleden blootgesteld zou zijn geweest aan verontreiniging vanwege de aard van de werkzaamheden ter plaatse uitgevoerd. In dat geval zou een opwaardering van de graafgronden onmogelijk zijn. Om de planning zo correct mogelijk op te maken en bijgevolg de behandeling, de opwaardering en de afvoeren te optimaliseren, voorzien wij om vóór de bouwfase proeven uit te voeren om de scheikundige samenstelling van de gronden te achterhalen.

° Overlast voor de omwonenden : trillingen, lawaai en luchtverontreiniging ten gevolge van de bouwactiviteiten

Op de werf van schacht P5, is de hinder m.b.t. het lawaai en de luchtverontreiniging aan de oppervlakte veroorzaakt door de werken en het gebruik van bouwmachines, relatief beperkt t.o.v. het aantal woningen omdat de werf zich niet op groote hoogte bevindt en het talud van de spoorweg de helft van de straat in beslag neemt.

De woningen en handelszaken in de Aarschotstraat langs de werf, zullen daarentegen grote hinder ondervinden omdat daar slechts een 2 m brede doorgang ter beschikking gesteld wordt. Toch zullen de meeste bronnen van overlast afkomstig zijn van het graafwerk waardoor de waargenomen impact aan de oppervlakte zal beperken.

Op de werf van schacht P6, wordt de overlast sterk beperkt doordat de omliggende huizen ver, zo'n 20 meter, van de open sleuf staan.

° Zettingen en grondverzakkingen

Een van de risico's verbonden aan de bouw van de bouwwerken van het Noordstation is het fenomeen van de zettingen of grondverzakkingen in de buurt van de bouwwerken, daar waar de grond verstoord wordt alsook onder het rooster van de spoorweg, daar waar er een vervorming plaats vindt gelinkt aan de structuur onder de bestaande spoorlijnen. Te noteren dat deze risico's beperkt zijn voor de schachten P5 en P6 omdat voor deze bouwwerken geen gebruik gemaakt wordt van bevestigingstechnieken. Toch zal een gedetailleerde studie van de bouwfasering onder de sporen van het Noordstation opgemaakt worden om het risico van verstoring van de grond tijdens de bouwfase te minimaliseren. Er zullen eveneens maatregelen getroffen worden om het risico op zettingen op het rooster te beperken en de sporen zullen gecontroleerd worden via een monitoringsysteem om elke anomalie te voorkomen.

° Sloop/ontmanteling van openbare - en privéparkings

De grondinname van de bouwwerken nabij het Noordstation en de bovengrondse inrichtingen omvatten de Aarschotstraat en een privéparking die eigendom is van de firma Infrabel maar bezet wordt door containers. Tijdens de bouwfase zullen er dus in de zone geen parkeerplaatsen tekort zijn. Nabij de Aarschotstraat zal er bijgevolg, enkel tijdens de bouwfase, geen negatieve impact zijn op de mobiliteit. In de exploitatiefase zullen deze parkeerplaatsen opnieuw als parking gebruikt kunnen worden door Infrabel. Er geen enkel parkeerplaatsen verloren zijn in de Aarschotstraat. Tijdens de bouwfase zullen er echter wel voorlopige openbare- en privéparkeerplaatsen voorzien moeten worden.

° Sloop van bestaande gebouwen-onteigening

Het station Bordet wordt voornamelijk op gemeentelijke kavels en kavels van Infrabel, ingeplant. Het project vereist de sloop van de "Medical Center"-gebouw eisen dat na voltooiing van de werken, herbouwd kan worden. Een gedeelte van de keermuur langs de Vooruitgangstraat zal worden afgebroken ten behoeve van de werf.

2.1.2.7. Chapitre Sécurité

Il n'y a pas de réglementations ni de normes belges 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 par exemple le projet METRO de Suède ou les rapports de Karl Fridolf sur l'évacuation des personnes) sont pris en compte.

Les standards internationaux, combinés avec une approche Fire Safety Engineering 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 se passe par 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 pré-définies.
- L'éclairage dans le tunnel qui sert à la maintenance des tunnels 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 la 'Note de sécurité' pour de l'info plus détaillée sur la sécurité du tunnel.

Note : La partie du tunnel et les puits P5 et P6 de la présente demande de permis seront délivrés CASCO, ce qui implique qu'aucune installation technique ne sera installée. Néanmoins, il y a lieu de prévoir les équipements de sécurité mentionnés pour pouvoir garantir la sécurité en phase provisoire ainsi qu'en phase définitive.

2.1.2.7. Hoofdstuk 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 hierna volgende 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 aangrenzende 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 een of meerdere metrostellen of in andere voorafbepaalde 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 "Veiligheidsnota" voor meer gedetailleerde informatie over de tunnelveiligheid.

Opmerking: Het tunneldeel en de putten P5 en P6 van de onderhavige bouwaanvraag worden CASCO afgeleverd, hetgeen betekent dat deze niet worden uitgerust met technische installaties. Het is echter nodig om de veiligheidstechnieken te voorzien om de veiligheid in de tunnel te garanderen, zowel in de tussenfase als in de definitieve fase.



DEMANDE DE PERMIS D'URBANISME
OUVRAGES GARE DU NORD

9/06/2017
Indice D

3. NOTE SECURITE

STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNINGSAANVRAAG
KUNSTWERKEN NOORDSTATION

9/06/2017
Index D

3. VEILIGHEIDSNOTA

Dressé par :
Wouter Van den Berghe



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

Opgemaakt door :
Wouter Van den Berghe



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



www.mobilifgov.be

Maitre 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- F: 02/277.46.46



www.beliris.be



www.mobilifgov.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- F: 02/277.46.46



www.beliris.be

TABLE DES MATIERES

2.2. NOTE SECURITE	2
2.2.1. INTRODUCTION	2
2.2.1.1. Contexte.....	2
2.2.1.2. Objectif.....	2
2.2.2. PRESENTATION DES TUNNELS	2
2.2.2.1. Ligne en général	2
2.2.2.2. Tronçon Gare du Nord – puits P5.....	4
2.2.2.3. Phasage.....	7
2.2.3. REGLEMENTATIONS ET NORMES.....	8
2.2.3.1. Règlements.....	8
2.2.3.2. Normes.....	8
2.2.4. ELEMENTS PASSIFS DE SECURITE	8
2.2.4.1. Evacuation.....	8
2.2.4.2. Accès Services de Secours.....	12
2.2.4.3. Compartimentage.....	13
2.2.4.4. Résistance structurelle au feu	13
2.2.5. ÉLÉMENTS ACTIFS DE SECURITE.....	14
2.2.5.1. Généralité.....	14
2.2.5.2. Détection Incendie	14
2.2.5.3. Principes des Alertes	15
2.2.5.4. Principes des messages d'évacuation et signalisation.....	15
2.2.5.5. Gestion de contrôle d'accès.....	15
2.2.5.6. Gestion du système HVAC.....	16
2.2.5.7. Système automatique de sprinkler	16
2.2.5.8. Système d'extinction au gaz.....	16
2.2.5.9. Désenfumage.....	16
2.2.5.10. Suppression	19
2.2.5.11. Éclairage de sécurité.....	19
2.2.5.12. Alimentation de secours (réseau sécurité).....	20
2.2.5.13. Equipement de premier secours	20
2.2.5.14. Ascenseurs pompiers	21
2.2.6. DEROGATIONS	21
2.2.7. ANNEXES	21

TABLE DES MATIERES

2.2. VEILIGHEIDSNOTA.....	2
2.2.1 INTRODUCTIE	2
2.2.1.1. Context.....	2
2.2.1.2. Doelstelling.....	2
2.2.2 PRESENTATIE VAN DE TUNNELS	2
2.2.2.1. De lijn in het algemeen	2
2.2.2.2. Traject station Brussel-Noord – Put P5.....	4
2.2.2.3. Fasering.....	7
2.2.3 WETGEVING EN NORMEN.....	8
2.2.3.1. Wetgeving.....	8
2.2.3.2. Normen	8
2.2.4 PASSIVE BEVEILIGING	8
2.2.4.1. Evacuatie.....	8
2.2.4.2. Toegang hulpdiensten	12
2.2.4.3. Indeling	13
2.2.4.4. Structurele brandveiligheid.....	13
2.2.5 ACTIEVE BEVEILIGING	14
2.2.5.1. Algemeen	14
2.2.5.2. Branddetectie.....	14
2.2.5.3. Alarmprincipes	15
2.2.5.4. Principes van de evacuatie-oproepen en signalisatie.....	15
2.2.5.5. Beheer van de toegangscontrole.....	15
2.2.5.6. Beheer van het HVAC systeem	16
2.2.5.7. Automatisch sprinklersysteem	16
2.2.5.8. Blusgassysteem	16
2.2.5.9. Ontrokingssysteem.....	16
2.2.5.10. Overdruk	19
2.2.5.11. Veiligheidsverlichting.....	19
2.2.5.12. Noodvoeding (veiligheidsnet).....	20
2.2.5.13. Noodvoeding (veiligheidsnet).....	20
2.2.5.14. Brandweerlift.....	21
2.2.6 AFWIJKINGEN.....	21
2.2.7 BIJLAGEN	21

2.2. NOTE SÉCURITÉ

2.2.1. Introduction

2.2.1.1. Contexte

La présente note de sécurité fait partie du dossier de demande de Permis d'Urbanisme (PU) pour l'extension du réseau de transports en commun de haute performance vers le nord de Bruxelles, et plus spécifiquement le tronçon entre Gare du Nord et le puits P5.
Ce tronçon fait partie de l'extension du réseau reliant la Gare du Nord au dépôt de métro à Haren.

La présente note traite de la sécurité du tunnel entre le puits P5 et la station de Gare du Nord (voir chapitre 2.2.2. pour plus d'info).

2.2.1.2. Objectif

L'objectif de cette note est de fournir une vision globale de la sécurité dans les tunnels de l'extension du réseau de métro vers le nord de Bruxelles.

2.2.2. Présentation des tunnels

2.2.2.1. Ligne en général

Le tunnel qui desservira la future ligne Métro Nord, commence son parcours sous la Gare du Nord jusqu'au futur site de maintenance situé au Dépôt de Haren, traversant les communes de Schaerbeek, Evere et Haren. Il a une longueur de 5 km, dont 4,5 km seront creusés au tunnelier.

La figure ci-dessous donne une vue sur toute la ligne.

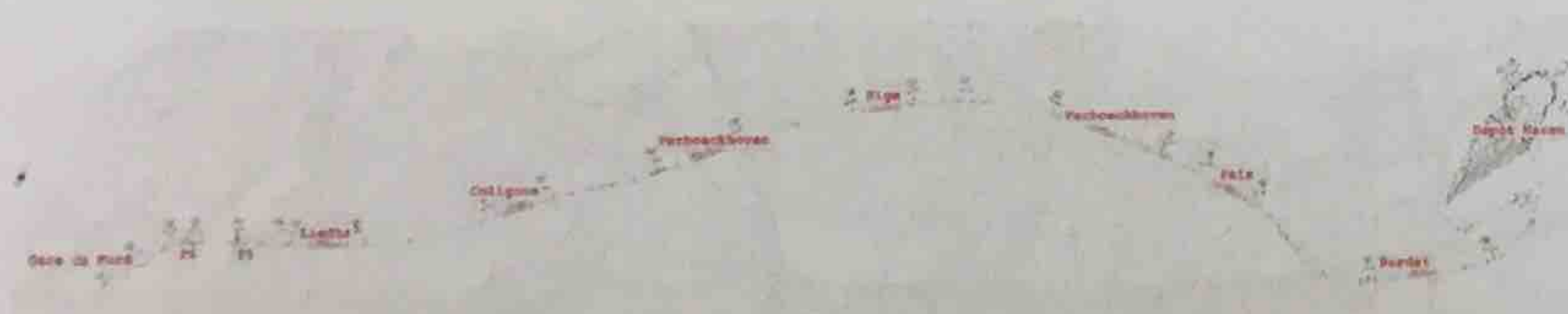


Figure 1 : Vue sur la nouvelle ligne de métro

Le niveau des voies dans les stations est

- La zone accessible au public: entre -18,47m et -27,90m

2.2. Veiligheidsnota

2.2.1. Introductie

2.2.1.1. Context

Deze veiligheidsnota maakt deel uit van het Bouwvergunningdossier voor de extensie van hoogwaardig openbaar vervoernet naar het Noorden van Brussel en meer bepaald het gedeelte tussen het station Brussel-Noord en put 5.
Dit gedeelte maakt deel uit van de netuitbreiding tussen het station Brussel-Noord en de metro opslagplaats in Haren.

Deze nota behandelt de veiligheid in de tunnel tussen put 5 en het station Brussel-Noord (zie hoofdstuk 2.2.2. voor meer info)

2.2.1.2. Doelstelling

De doelstelling van deze nota is een globale visie bieden van de veiligheid in de tunnels van de extensie van het metronetwerk richting het Noorden van Brussel.

2.2.2. Presentatie van de tunnels

2.2.2.1. De lijn in het algemeen

De tunnel die de toekomstige Metro Noord lijn zal bedienen zal zijn traject starten onder het station Brussel-Noord tot aan de toekomstige onderhoudsplaats gelegen aan de opslagplaats in Haren. Deze zal de gemeentes Schaerbeek, Evere en Haren doorkruisen. De tunnel zal 5 km lang zijn waarvan 4,5 km zullen gegraven worden met een tunnelboormachine.




De afbeelding hieronder geeft een zicht van de gehele lijn.



Figuur 1 : Zicht op de nieuwe metrolijn

Het niveau van de sporen in de stations is :

- Zone toegankelijk voor het publiek : tussen -18,47m en -27,90m

 www.mobiliteit.fgov.be	Maitre d'ouvrage - Bouwheer Samenwerkingsakkoord tussen de Federale Staat en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 15/09/1993 Accord de Coopération du 15/09/1993 entre l'Etat fédéral et la Région de Bruxelles-Capitale Rue du Progrès 56, 1210 Bruxelles Vooruitgangstraat 56, 1210 Brussel T: 02/277.31.11 - F: 02/277.46.46	 www.beliris.be	NOTE PERMIS D'URBANISME OUVRAGES GARE DU NORD POINT 3.	Pag. 2 9/06/2017	NOTA STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNING KUNSTWERKEN NOORDSTATION PUNT 3.	Dressé par - Opgemaakt door Wouter Van Den Berghe  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 niveau des voies: entre -19,37m et -28,80m

Les tunnels qui relient les stations sont entre 348m (Tilleul-Paix) et 601m (Paix-Bordet) de long. La pente maximale de 4,7% se trouve dans le tunnel entre Gare du Nord et Liedts.

Voir les figures ci-dessous pour une vue sur tout le tracé, Gare du Nord et Dépôt compris. Il a été indiqué en rouge sur la figure quelle partie du trajet fait objet de la présente demande de permis d'urbanisme, étant celle entre la Gare du Nord et le puits P5 (puits inclus).

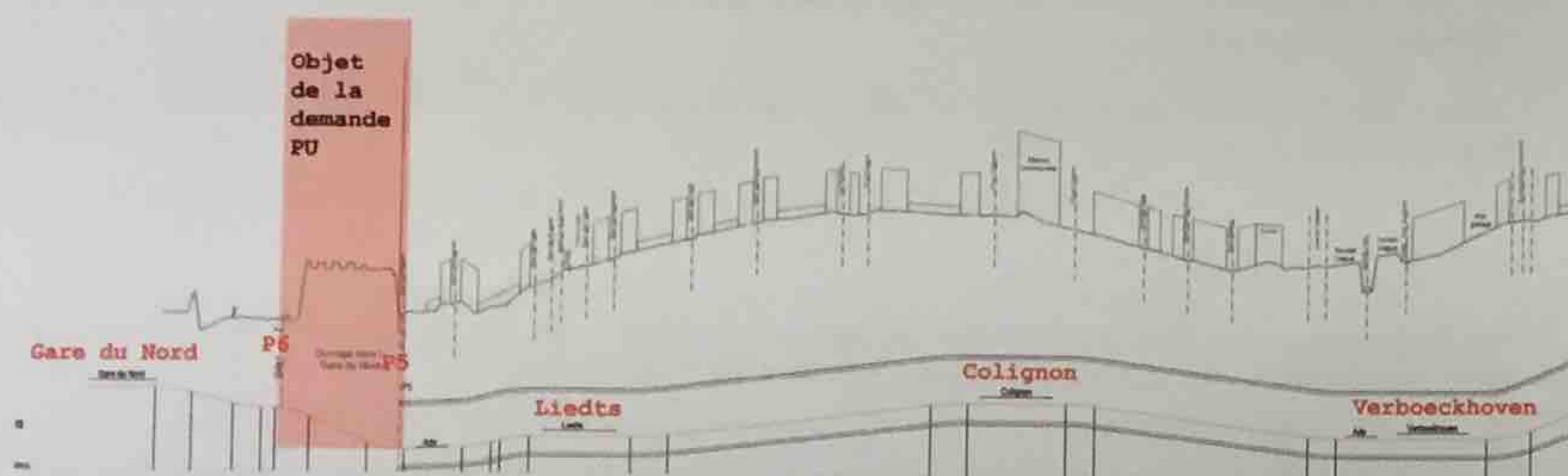


Figure 2 : Profil en long de la nouvelle ligne P6 à Verboeckhoven

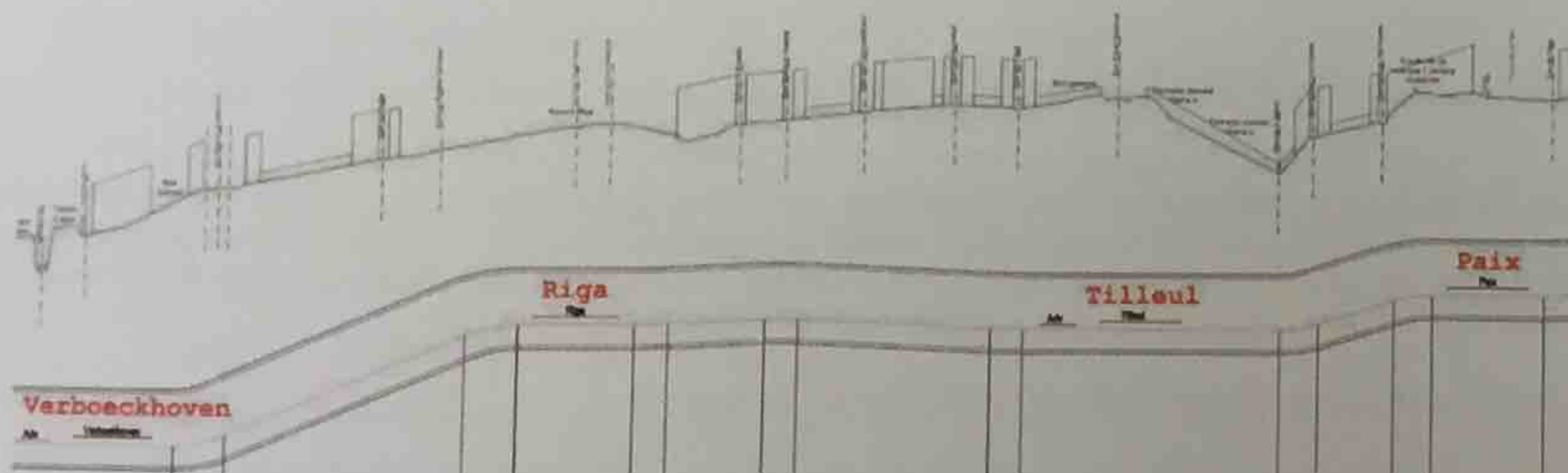
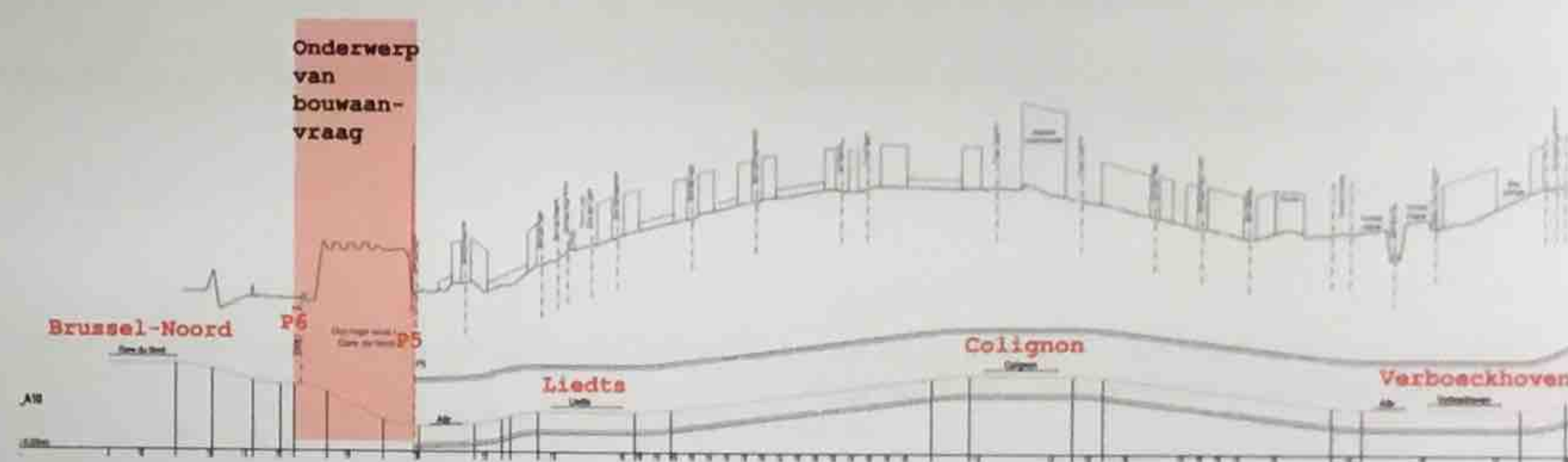


Figure 3 : Profil en long de la nouvelle ligne - Verboeckhoven à Paix

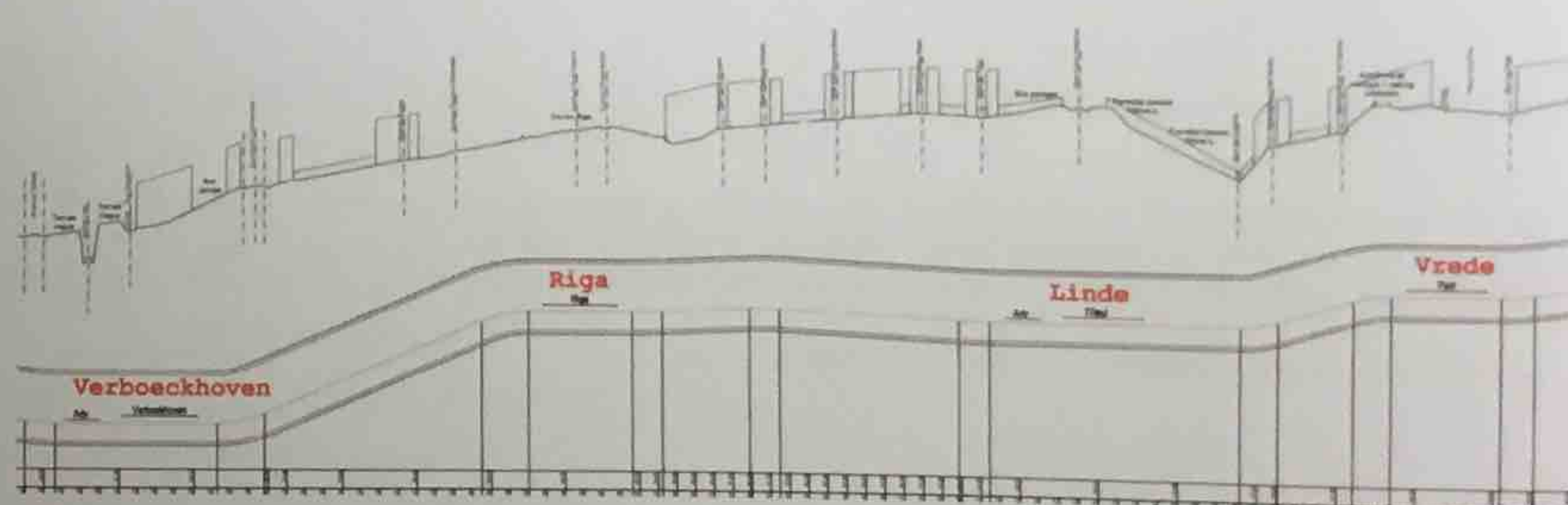
- Niveau van de sporen: tussen -19,37m en -28,80m

De tunnels die de stations verbinden zijn tussen 348m (Linde-Vrede) en 601m (Vrede-Bordet) lang. Het maximale hellingspercentage van 4,7% bevindt zich in de tunnel tussen het station Brussel-Noord en het station Liedts.

Zie de figuren hieronder voor een zicht op het gehele tracé, het deel Brussel-Noord en de stelplaats inbegrepen. Op de figuur wordt in het rood aangeduid welk deel van het traject opgenomen wordt in deze bouwvraag en meer bepaald tussen het station Brussel-Noord en put 5 (put inbegrepen).



Figuur 2 : Doornede nieuwe lijn P6 tot Verboeckhoven



Figuur 3 : Doornede nieuwe lijn - Verboeckhoven tot Vrede

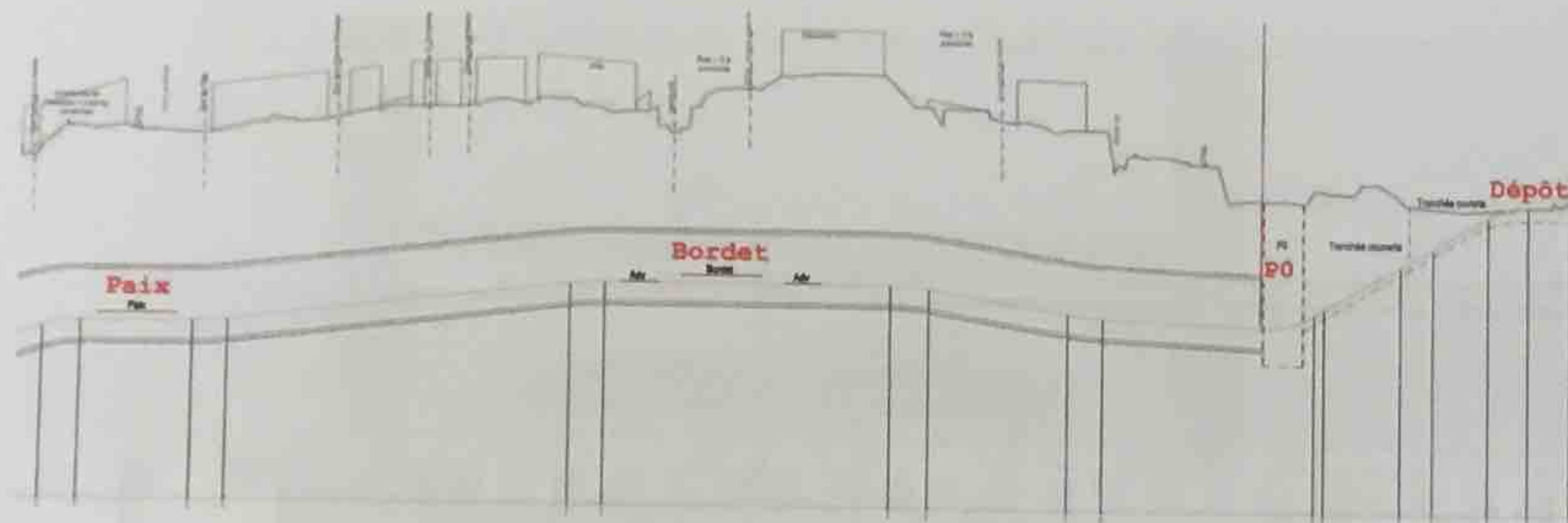
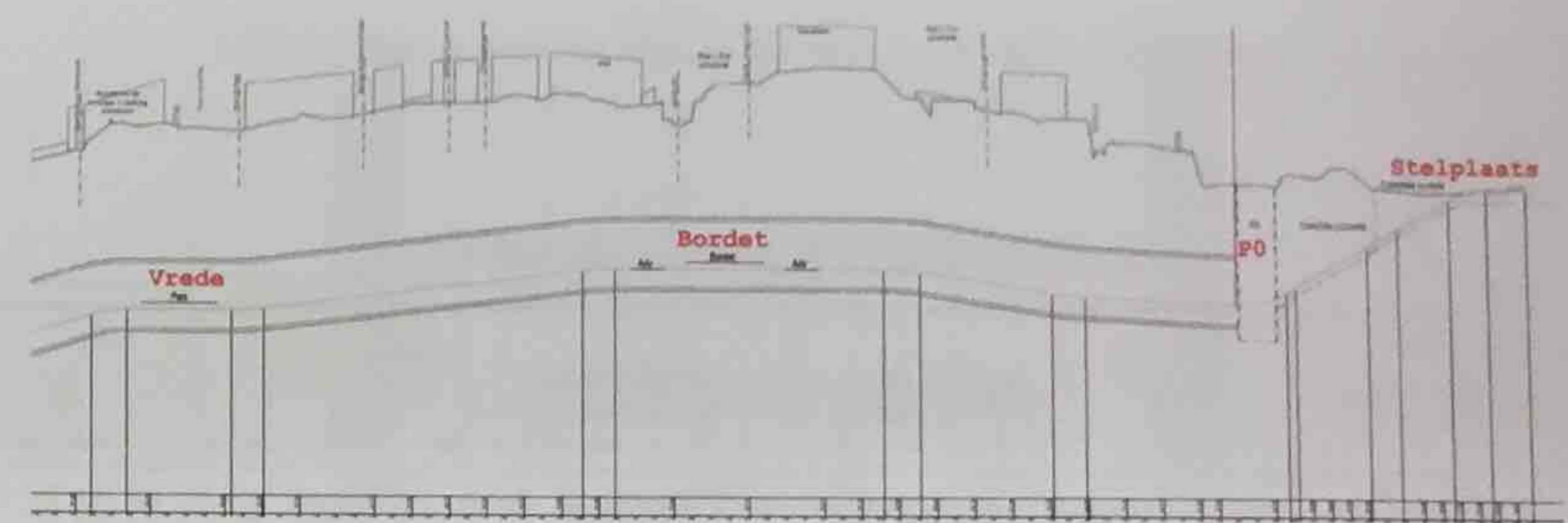


Figure 4 : Profil en long de la nouvelle ligne Paix au P0 (P0 non inclus)



Figuur 4 : Doorsnede nieuwe lijn - Vrede tot P0 (P0 niet inbegrepen)

2.2.2.2. Tronçon Gare du Nord - puits P5

Le tronçon faisant objet de la présente demande de permis est affiché ci-dessous (entre P5 et P6).

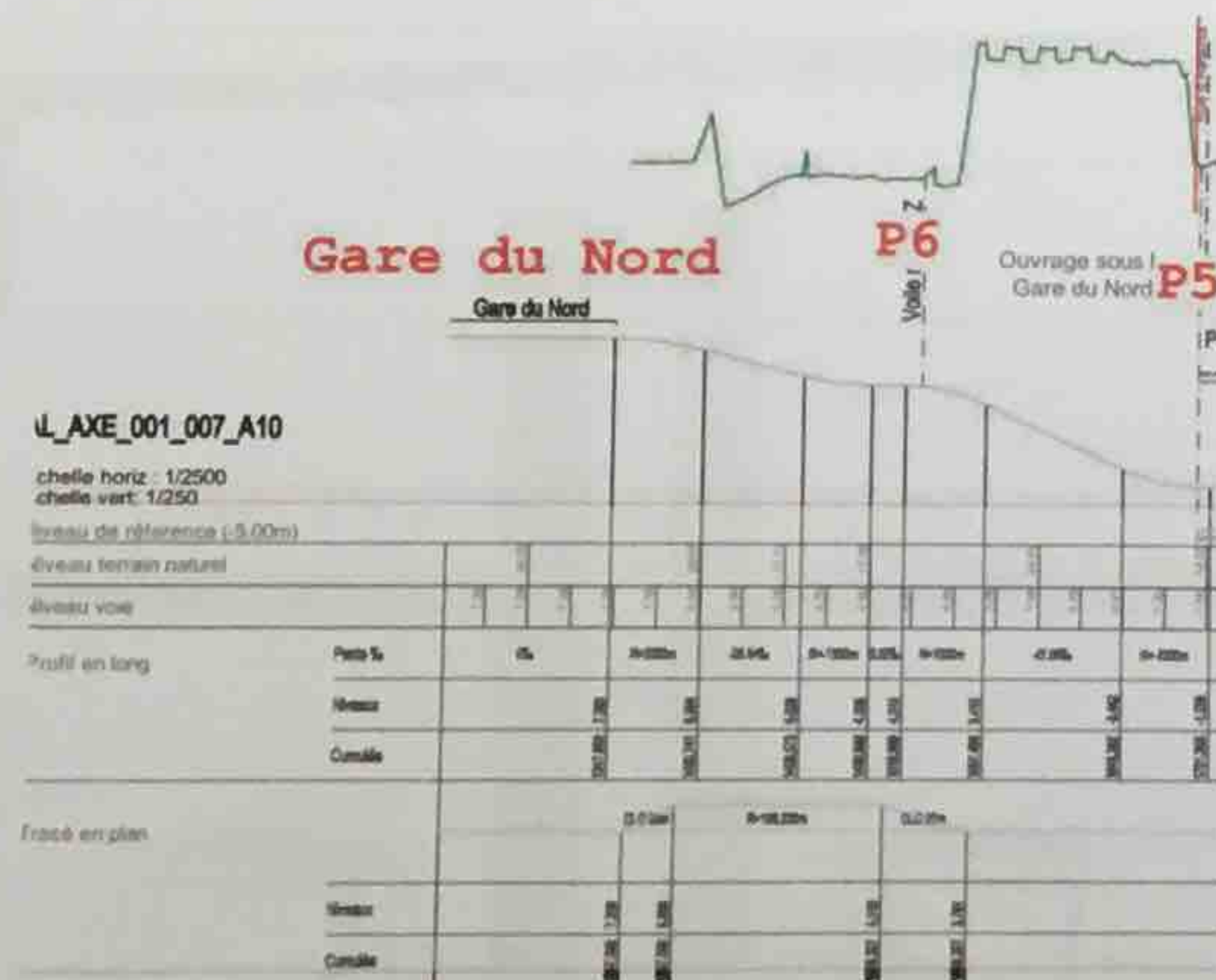


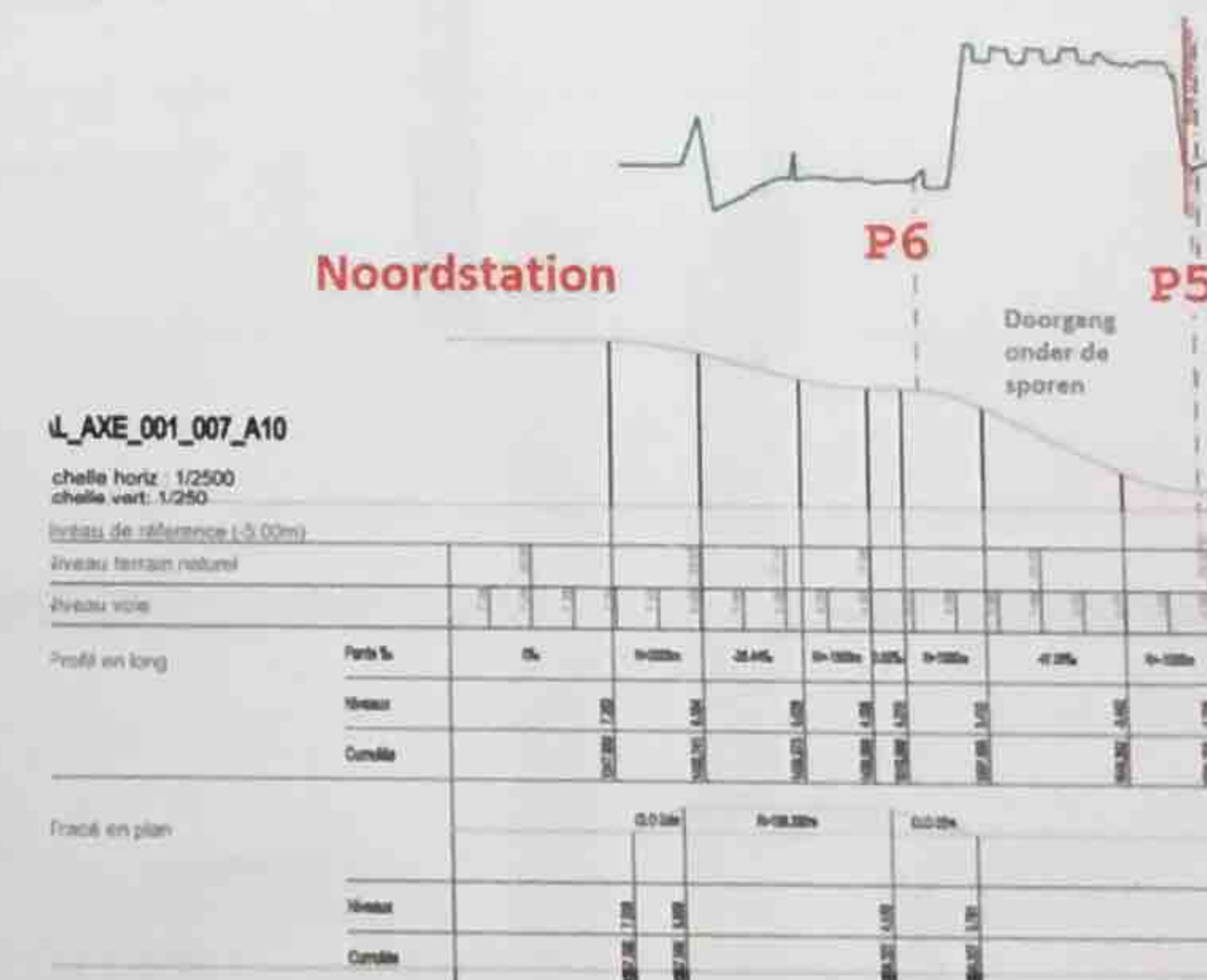
Figure 5 : Profil en long Gare du Nord - P5

Le tableau suivant affiche les interdistances du présent tronçon.

	Distance [m]	Pente maximale [%]
Gare du Nord - Puits P6	164	- 2,6%
Puits P6 - Puits P5	178	- 4,7%

2.2.2.2. Traject station Brussel-Noord - Put P5

Het traject dat deel uit maakt van deze bouwaanvraag wordt hieronder getoond (tussen IP5 en P6).



Figuur 5 : Dwarsprofiel station Brussel-Noord - P5

Dit tabel toont de tussenafstanden van deze sectie.

	Afstand [m]	Maximale helling [%]
Station Brussel Noord - Put P6	164	- 2,6%
Put P6 - Put P5	178	- 4,7%

Une vue sur les différentes parties du tronçon est donnée sur les figures ci-dessous.

Een zicht op de verschillende delen van het traject op de figuren hieronder.

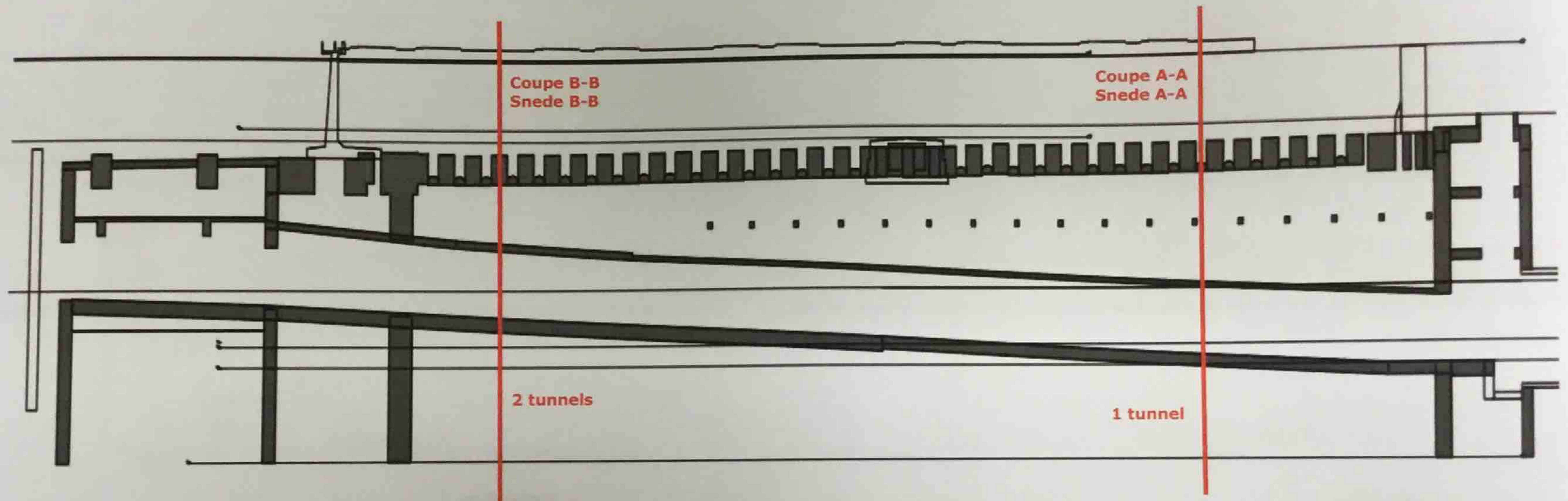


Figure 6 : Coupe longitudinale C-C du tunnel / Langssnede C-C van de tunnel

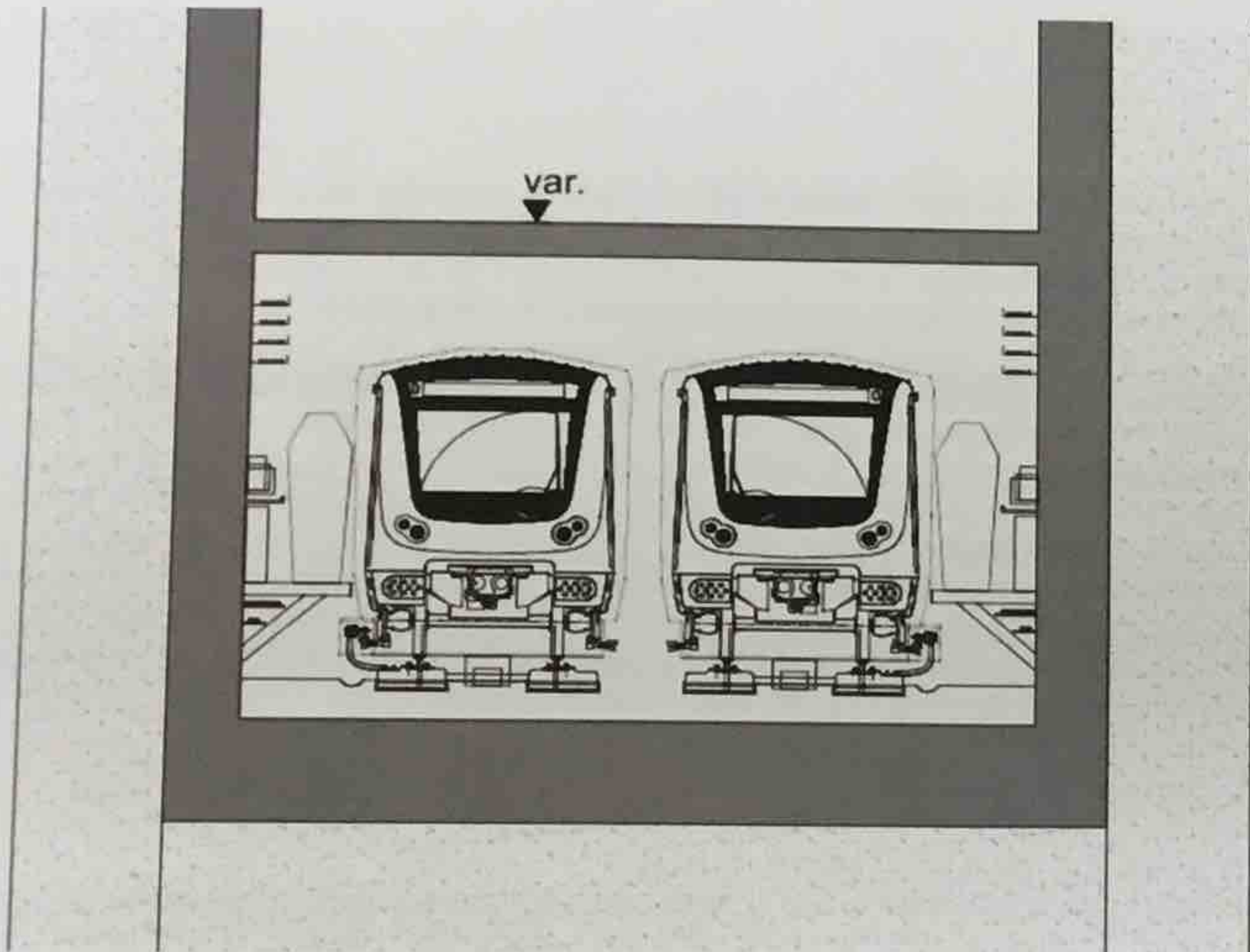
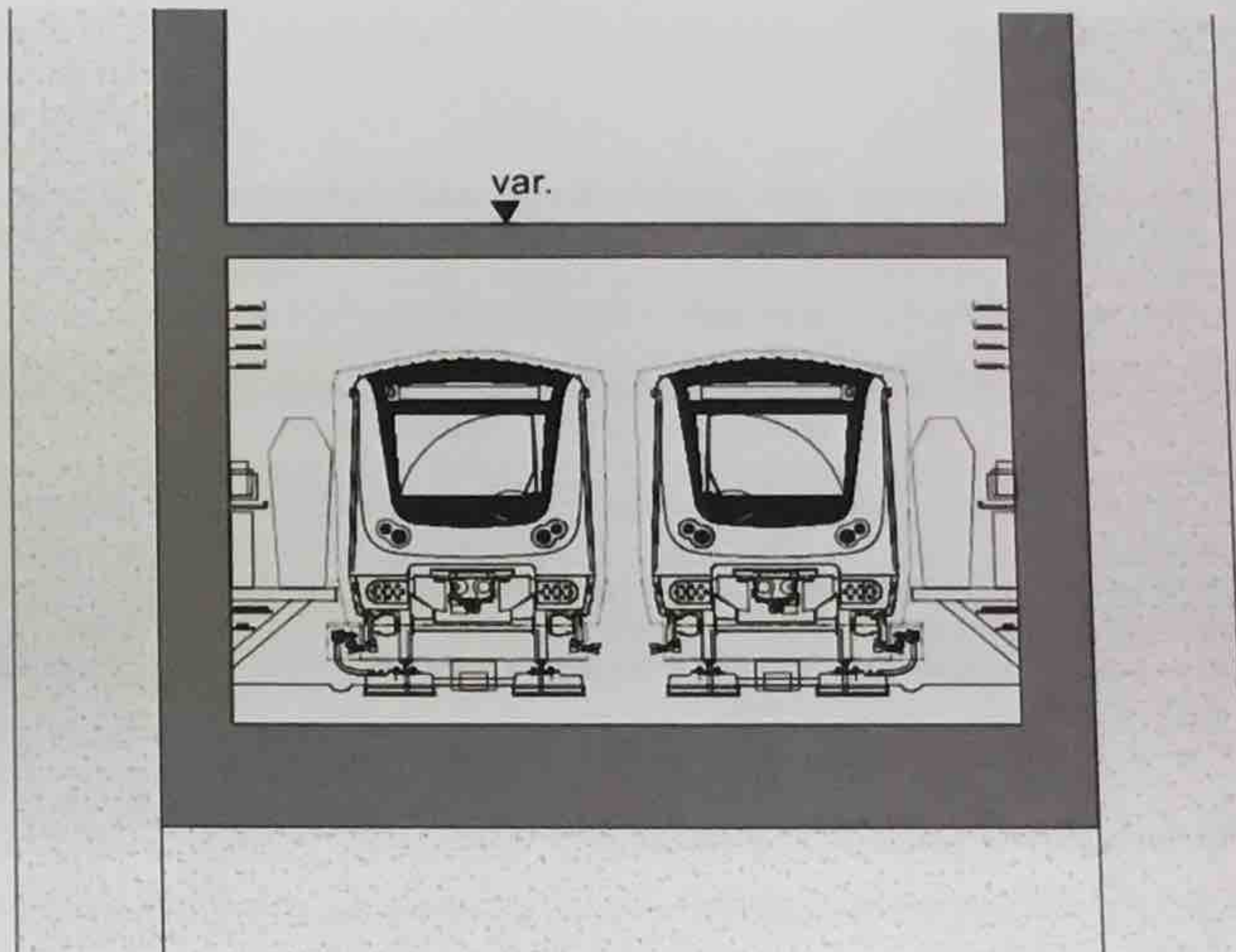


Figure 7 : Coupe transversal type du tunnel - Coupe A-A



Figuur 7 : Dwarsdoorsnede type van de tunnel - Snede A-A

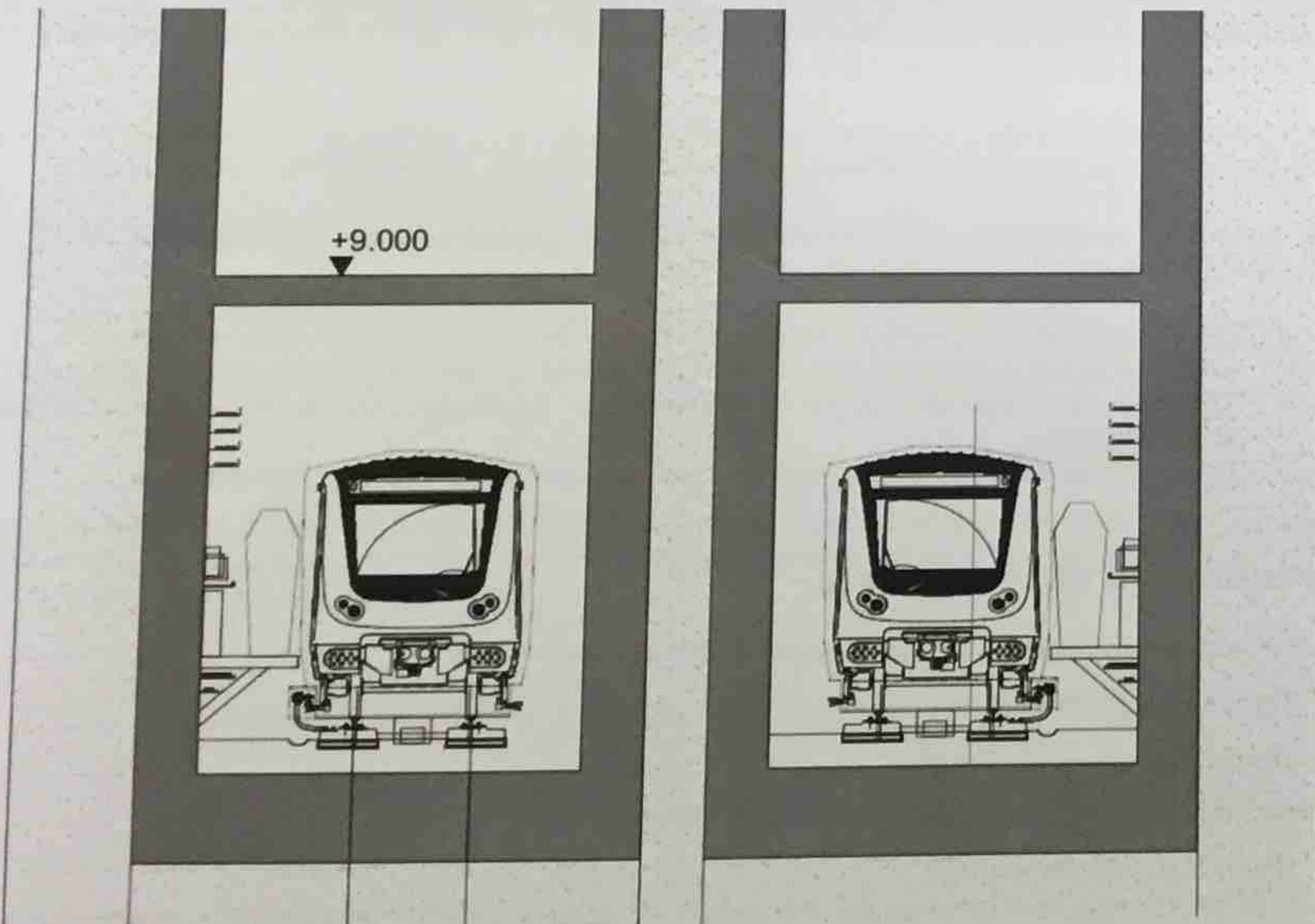
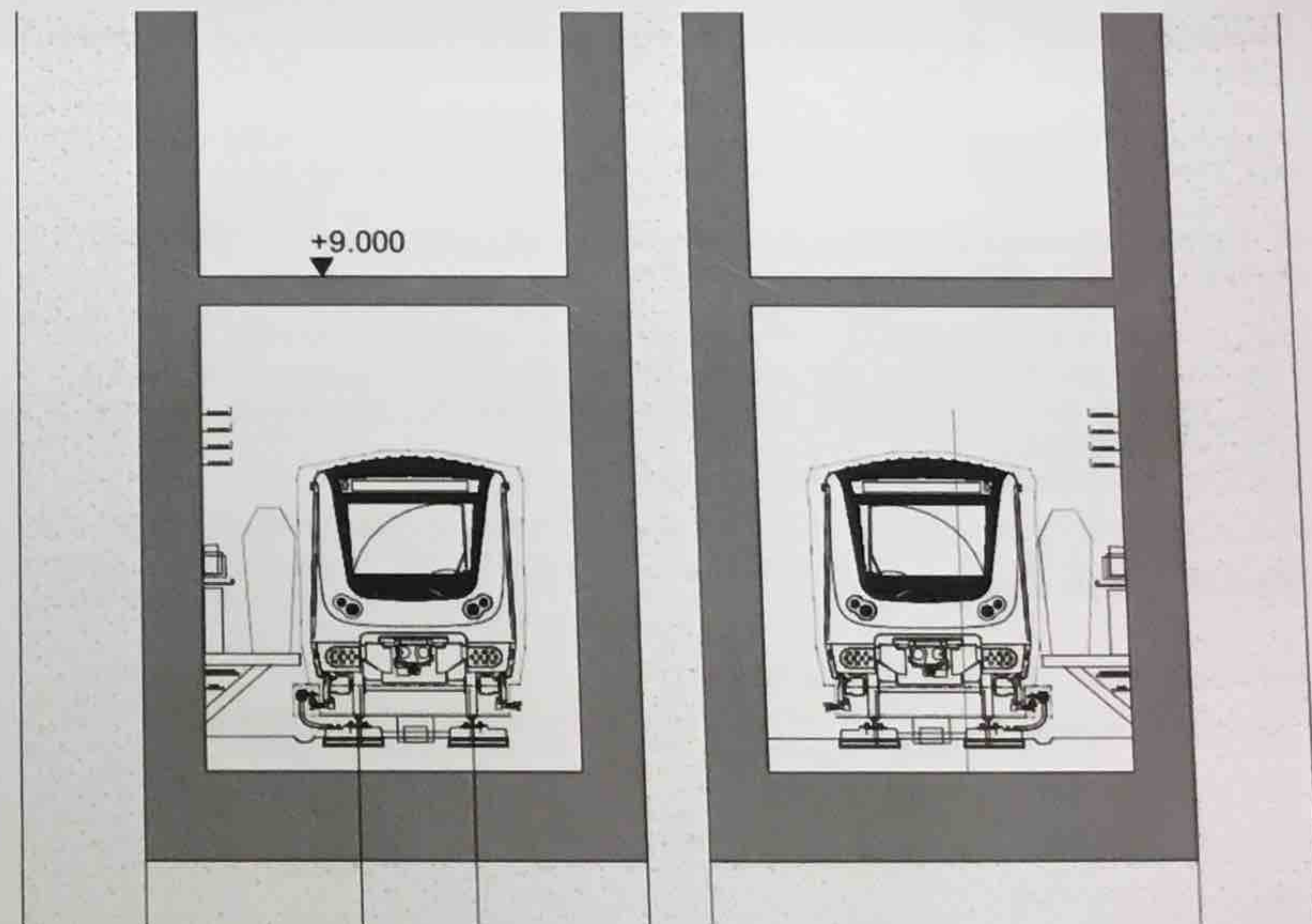


Figure 8 : Coupe transversal type du tunnel - Coupe B-B



Figuur 8 : Dwarsdoorsnede type van de tunnel - Snede B-B

2.2.2.3. Phasage

Le présent tronçon sera construit selon un phasage déterminé permettant la mise en service de ce tronçon 3 ans avant le reste de l'extension (qui fait l'objet d'une autre demande de permis d'urbanisme).
Ce phasage a également des conséquences au niveau des issues de secours.

Phase	Description	Durée*
1	Construction et mise en service du tronçon (puits P6 et P5 inclus)	4 ans
2	Le puits P5 sera inondé pour la construction du tunnel vers Bordet	0,5 an
3	Installation des équipements dans tunnel partie Liedts-Bordet	2 ans
4	Mise en service du tronçon Albert/Gare du Nord Le nouveau tronçon construit servira comme voie de retournement et stationnement	3 ans (à partir de phase 1)
5	Mise en service du tronçon Gare du Nord/Bordet	

*durée à partir de phase précédente, sauf si explicité.

Utilisation / Fréquentation

Les tunnels sont de type monotube (sauf la dernière partie au niveau de la raccordement à la Gare du Nord), donc la circulation se fera dans les deux directions dans le même tunnel.

Il est prévu de faire opérer les rames avec un intervalle de 3 minutes avant 2040, et un intervalle de 1,5 minutes après 2040. Les rames ont une capacité de 760 personnes.

Le métro est de type automatique (sans conducteur). Pendant les heures d'opération, il n'y a pas de personnel dans les tunnels ni dans les rames.

Il y a un nombre limité de cas où se trouveront des personnes dans les tunnels :

- Pendant la maintenance des tunnels lors des interruptions nocturnes de service ;
- Pendant les exercices des feux bleus (exercices de circulations, contrôle à vue non automatique) ;
- En cas d'évacuation d'une rame en cas de sinistre/panne

Identification des risques

En général, il existe deux sources de risques :

- les défauts techniques
- les actions criminelles de personnes.

La liste ci-dessous reprend les incendies de nature technique :

- Au niveau des voies :
 - Incendie dans une rame de métro qui n'est pas capable de continuer jusqu'à une station :
 - Incendie dans la rame même ;

2.2.2.3. Fasering

Dit traject zal gebouwd worden volgens een bepaalde fasering dat de mogelijkheid bied om de indienststelling van dit traject te laten doorgaan 3 jaar voor de rest van het traject (maakt deel uit een ander bouwaanvraag).

Deze fasering heeft ook gevolgen op niveau van de nooduitgangen.

Fase	Beschrijving	Tijdsduur*
1	Bouw en indienststelling van het traject (putten P6 en P5 inbegrepen)	4 jaar
2	Put P5 zal onder water gezet worden voor de bouw van de tunnel richting Bordet	0,5 jaar
3	Installatie van de uitrustingen in de tunnel (gedeelte Liedts-Bordet)	2 jaar
4	Indienststelling van het traject Albert/station Brussel-Noord Het nieuw gebouw traject zal dienen als ommekeer- en parkeerspoor	3 jaar (vanaf fase 1)
5	Indienststelling van het traject station Brussel-Noord/Bordet	

*tijd vanaf de vorige fase, tenzij uitdrukkelijk vermeld

Toepassing / Aanloop

De tunnels zijn van type mono tube (behalve het laatste deel van de aansluiting met het station Brussel-Noord), het verkeer zal dus in beide richtingen gebeuren in dezelfde tunnel.

Er is voorzien om de metro's te laten rijden met een tussentijd van 3 minuten in 2040, en met een tussentijd van 1,5 minuten na 2040. De metro's hebben een capaciteit van 760 personen.

De metro zal automatisch zijn (zonder bestuurder). Gedurende de werkingsuren zal er geen personeel aanwezig zijn in de tunnels en de metro's.

Er zijn een beperkt aantal gevallen waar er personeel zal aanwezig zijn in de tunnels:

- Gedurende het onderhoud van de tunnels tijdens de nachtelijke dienstonderbrekingen ;
- Tijdens de 'blauwe lichten' oefeningen (verkeersoefeningen, niet-automatische zichtcontrole);
- In geval van een ontruiming van een metro en in geval van een ramp/panne.

Identificatie van de risico's

In het algemeen bestaan er twee bronnen van risico's:

- Technische storingen;
- Menselijke criminele feiten.

Hierbij de oplijsting van de technische brandstichtingen :

- Op niveau van de sporen:
 - Brand in een metrostel en die dus niet in staat is om verder te gaan tot aan een station :
 - Brand in het metrostel zelf;

- Incendie au niveau du châssis (p.ex. résidus graisseux qui s'enflamment suite à une surchauffe des freins) ;
- ° Incendie sur les voies :
 - Incendie des déchets ;
 - ° Incendie à côté des voies (dû à un câble) ;

Un incendie dans une rame avec arrêt non-désiré est considéré comme le cas le plus défavorable. Néanmoins la procédure prescrit qu'une rame continue vers la station suivante en cas de problème. Seulement dans le cas où il y a une combinaison d'un évènement (incendie) et une coupure de courant le métro se mettra à l'arrêt dans un tunnel.

Les tunnels sont protégés contre intrusion non-autorisée (façades de quais, VTV), néanmoins, il existe le risque d'action criminelle. Le risque d'une explosion dans une rame en tunnel existe mais n'aura pas d'impact sur la structure du tunnel. En cas d'action criminelle l'évacuation des blessés se passera via les stations ou les moyens mis à la disposition des services de secours sont garantis (ascenseurs pompiers).

2.2.3. Règlements et Normes

Il n'y a pas de règlements ni de normes belges 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 par exemple le projet METRO de Suède ou les reports de Karl Fridolf sur l'évacuation des personnes) sont pris en compte.

2.2.3.1. Règlements

Il n'existe pas de réglementation belge qui s'applique aux tunnels de métros.

2.2.3.2. Normes

La norme NFPA130 (Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems) a été adoptée en tant que référence normative pour le pré-dimensionnement des issues de secours et cadre normatif pour les tunnels en général.

2.2.4. Eléments passifs de sécurité

2.2.4.1. Evacuation

- Brand op niveau van de chassis (vb: vetrestjes dit vuur vatten na een verhitte van de remmen);
- ° Brand op de sporen:
 - Brand van afval;
 - ° Brand naast de sporen (te wijten aan een kabel).

Een brand in een metrostel met een ongewenste stop is beschouwd als een slechtste geval. Doch schrijft de procedure voor dat een metrostel moet doorrijden tot aan het volgende station in geval van problemen. Enkel in het geval van de combinatie van een incident (brand) en een stroomonderbreking zal de metro tot stilstand komen in de tunnel.

De tunnels zijn beveiligd tegen niet-toegelaten indringing (perronzevel, VTV). Desalniettemin blijft het risico van een criminele daad bestaan. Het explosiegevaar in een metrostel bestaat maar zal geen impact hebben op de structuur van de tunnel. In geval van criminele daad zal de evacuatie van de gewonden gebeuren via de stations waar de ter beschikking gestelde middelen door de hulpdiensten gewaarborgd zijn (lift voor de brandweer)

2.2.3 Wetgeving en Normen

Er bestaan geen wetgeving en Belgische normen betreffende de tunnels. De brandveiligheid is behandeld op basis van de internationale normen (benchmark) en volgens de regels van de kunst.

De internationale norm is gebaseerd op beschikbare normen in Europa (Frankrijk, Italië, Duitsland, enz.) betreffende de metronetten of spoortunnels. Daarnaast werden de recente resultaten van onderzoeksprojecten (zoals bijvoorbeeld het METRO project in Zweden of de rapporten van Karl Fridolf betreffende de evacuatie van personen) in aanmerking genomen.

2.2.3.1. Wetgeving

Er bestaat geen Belgische wetgeving betreffende de metrotunnels.

2.2.3.2. Normen

De norm NFPA130 (Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems) werd aangenomen als normatieve referentie voor de voorontwerpspecificatie van de nooduitgangen in de tunnels in het algemeen.

2.2.4 Passive beveiliging

2.2.4.1. Evacuatie

Issues de secours

Le tronçon dispose d'un cheminement piéton. Ceci se trouve de chaque côté du tunnel au niveau du plancher de la rame. Les personnes qui sortent de la rame ne doivent pas franchir une différence de niveau ce qui facilite l'évacuation.

Le cheminement est équipé d'une main courante, montée sur la paroi du tunnel. Le cheminement est 0,8 m de large et est conforme aux exigences de la NFPA130 concernant le gabarit piéton (espace libre).

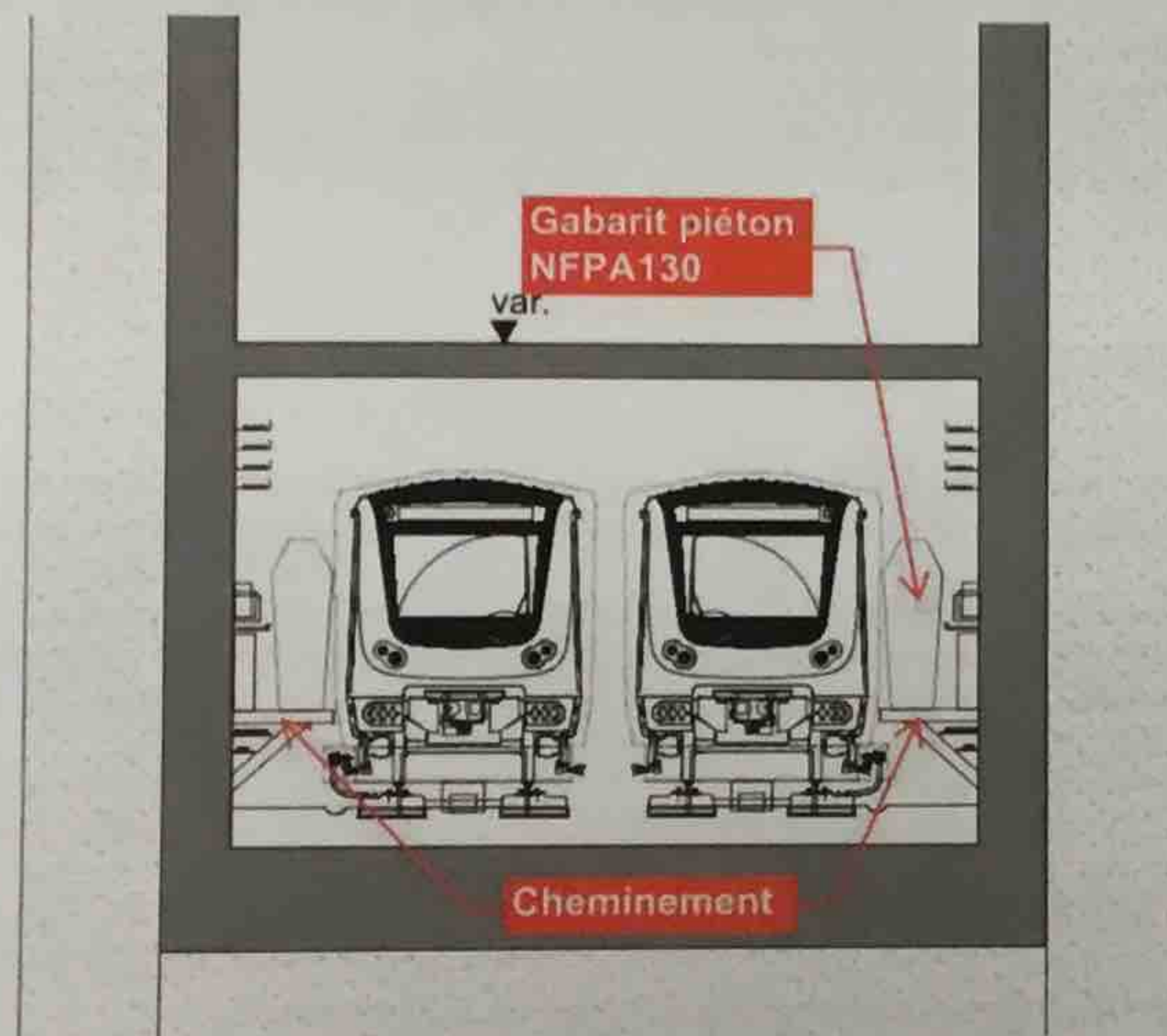
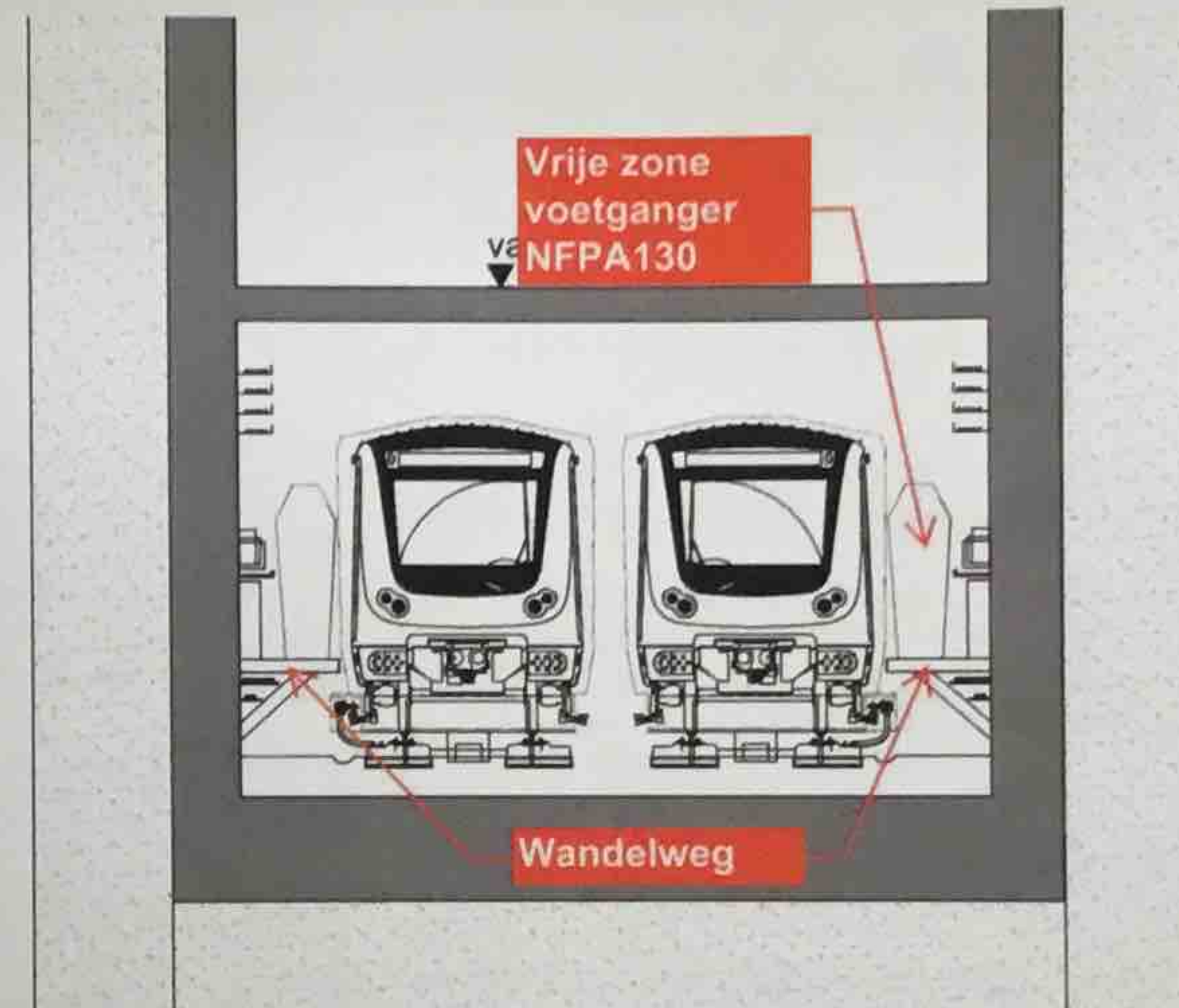


Figure 9 : Tunnel – Coupe A-A – Cheminement

Nooduitgangen

Elke sectie in het nieuwe net beschikt over een voetpad. Dit bevindt zich aan weerskanten van de tunnel op het niveau van de vloer van het metrostel. De personen die het metrostel verlaten moeten geen hoogteverschil overbruggen, wat de evacuatie vergemakkelijkt.

Het voetpad is uitgerust met een handleuning gemonteerd op de wand van de tunnel. Het pad is 0,8 m breed en voldoet aan de vereisten van NFPA130 met betrekking tot de voetgangersruimte (vrije ruimte).



Figuur 9 : Tunnel – Snede A-A – Voetgangerszone

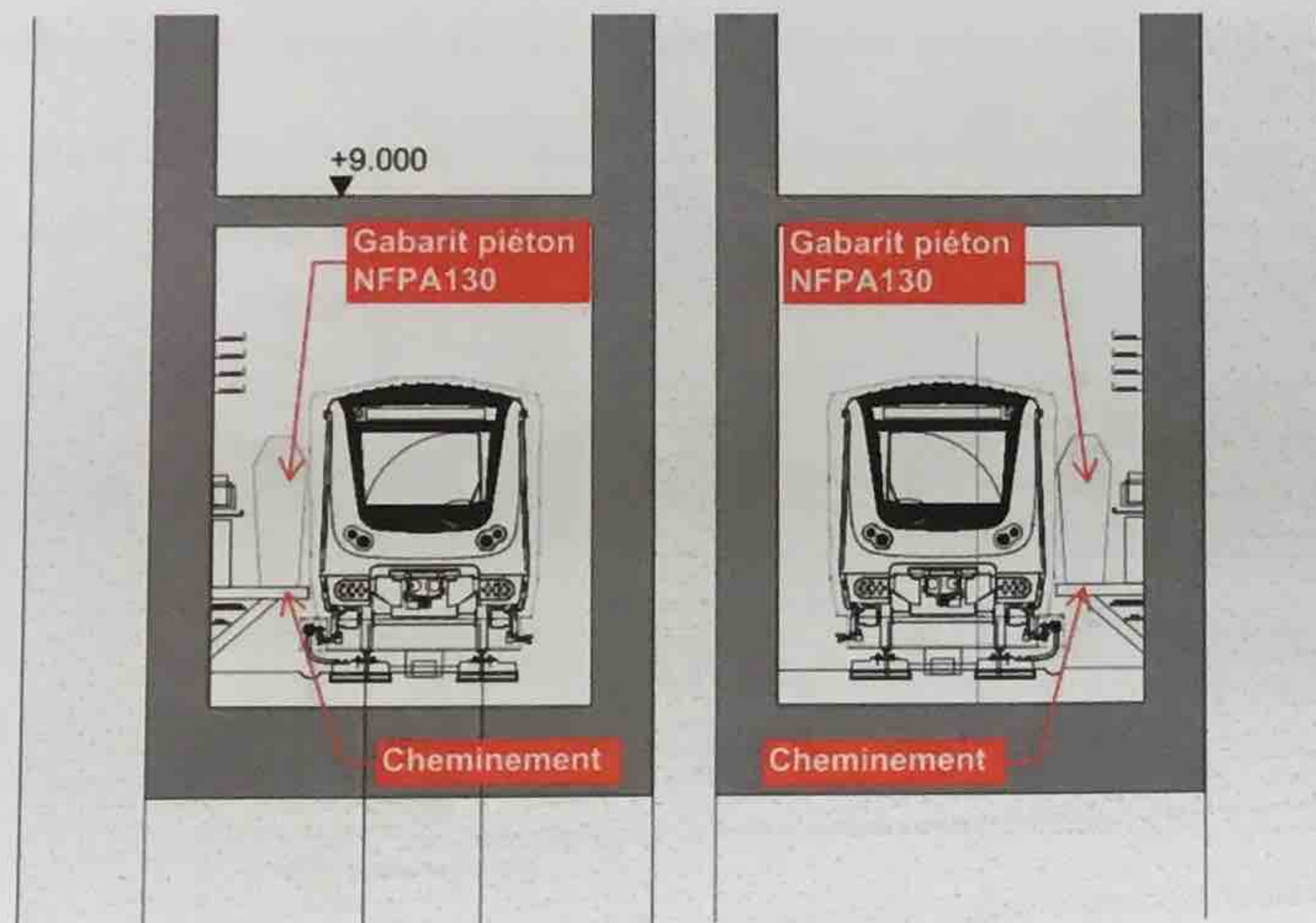


Figure 10 : Tunnel - Coupe B-B - Cheminement

Le chemin d'évacuation des tunnels amène horizontalement vers les quais des stations adjacentes.

Les stations disposent des chemins d'évacuation verticaux vers la surface qui sont dimensionnés pour l'évacuation des stations et peuvent également être utilisés pour l'évacuation des tunnels :

- les escaliers / escalators reliant le niveau du quai aux niveaux supérieurs et à la surface;
- les cages d'escalier compartimentées sur le quai aux extrémités de la station ;

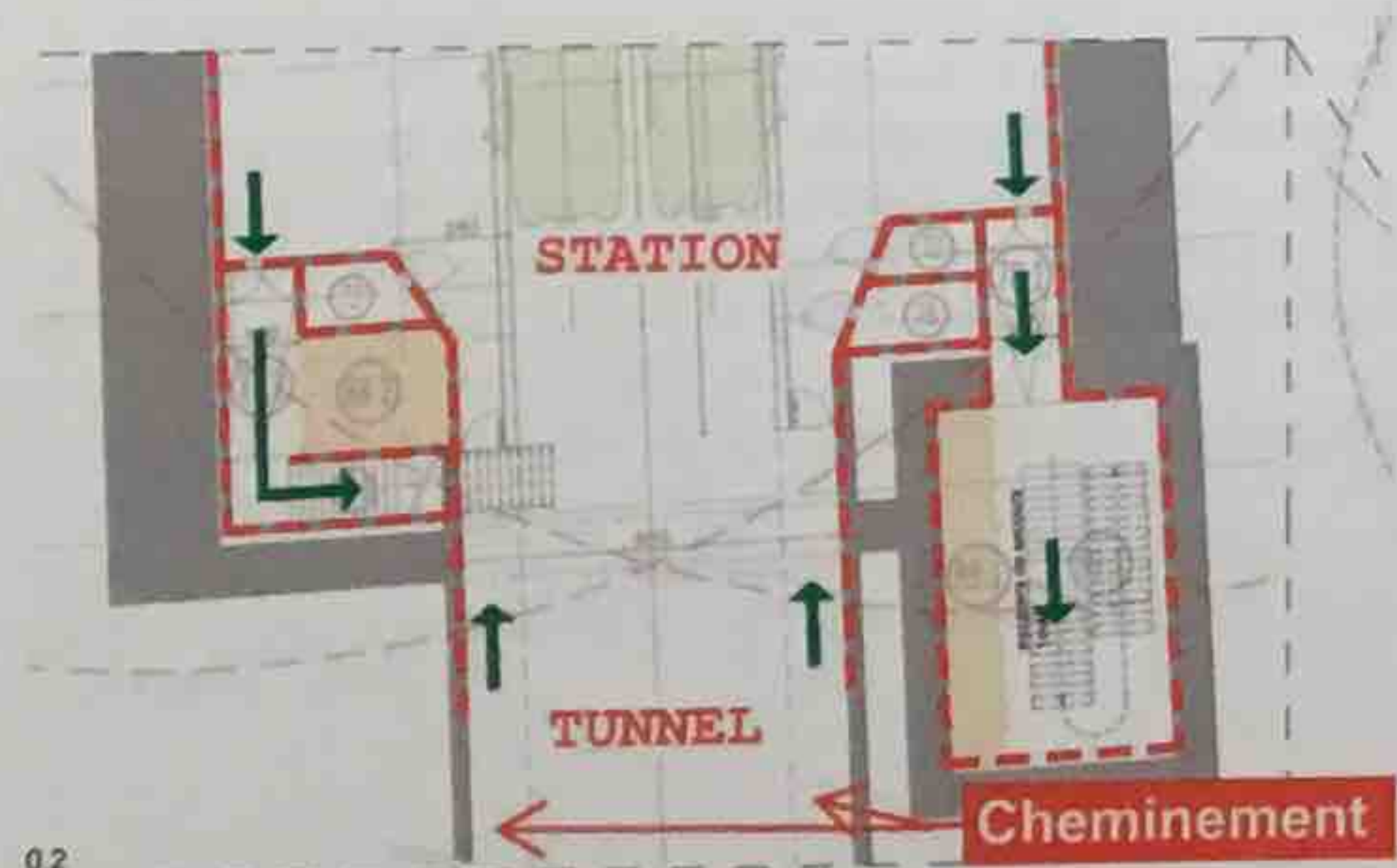
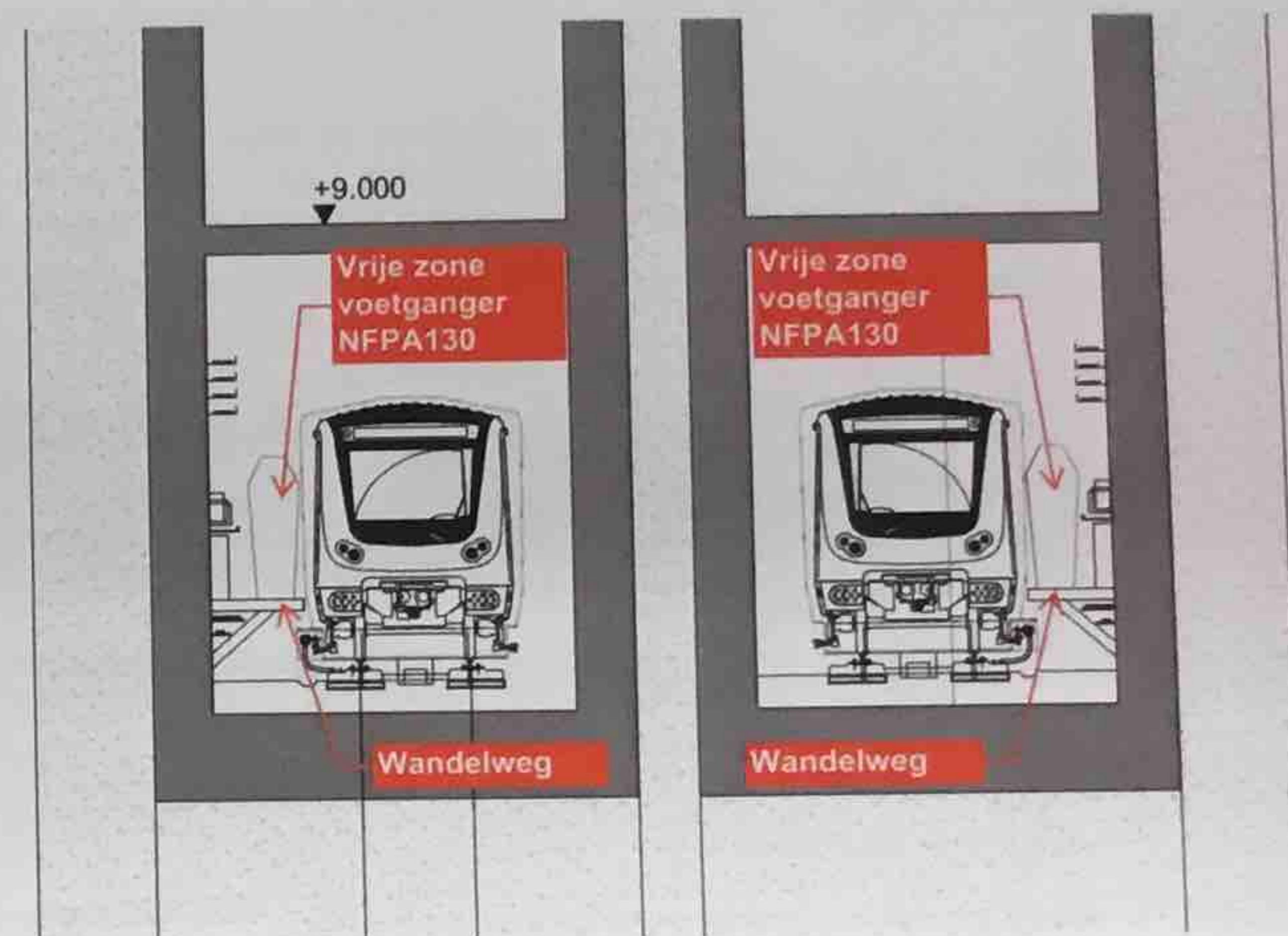


Figure 11 : Tunnel - Connexion des cheminements aux quais (principe)

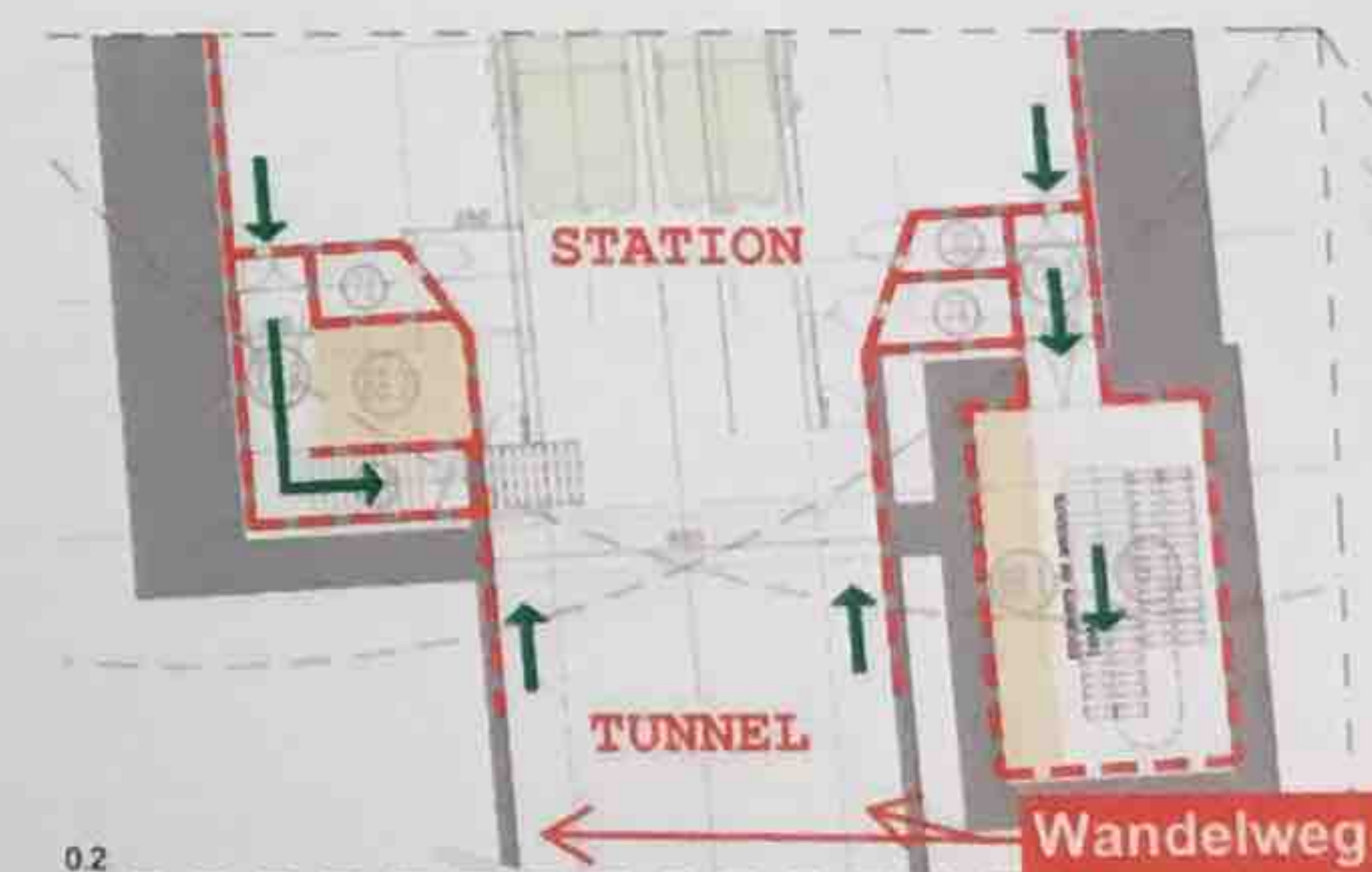


Figuur 5 : Tunnel - Snede B-B - Voetgangerszone

De vluchtroute van de tunnels leidt horizontaal naar de perrons van de aangrenzende stations.

De stations beschikken over verticale vluchtwegen naar de begane grond die gedimensioneerd zijn voor de evacuatie van de stations en ook gebruikt kunnen worden voor de evacuatie uit de tunnels:

- de trappen en roltrappen die de perronverdieping met de hoger gelegen verdiepingen en met de begane grond verbinden;
- de gecompartmenteerde trappenhuizen op het perron aan de uiteinden van het station.



Figuur 16 : Tunnel - Verbinding van de loopwegen met de perrons (principe)

Voir les notes de sécurité des stations respectives pour une vue sur les issues de secours dans les stations.

En phase définitive, les passagers s'évacueront vers la stations de Gare du Nord où bien la station Liedts. La distance entre Gare du Nord et Liedts est de 547m. Les puits P5 et P6 disposent des escaliers de secours qui mènent respectivement vers la Rue d'Aerschot et la Rue de Progrès.

Zie de veiligheidsnota's van de respectieve stations voor een overzicht van de nooduitgangen in de stations.

In de definitieve fase zullen de passagiers evacueren richting station Brussel-Noord of station Liedts. De afstand tussen het station Brussel-Noord en Liedts bedraagt 547m. Ook de putten P5 en P6 beschikken over noodtrappen die respectievelijk uitgeven in De Aarschotstraat en de Vooruitgangstraat.

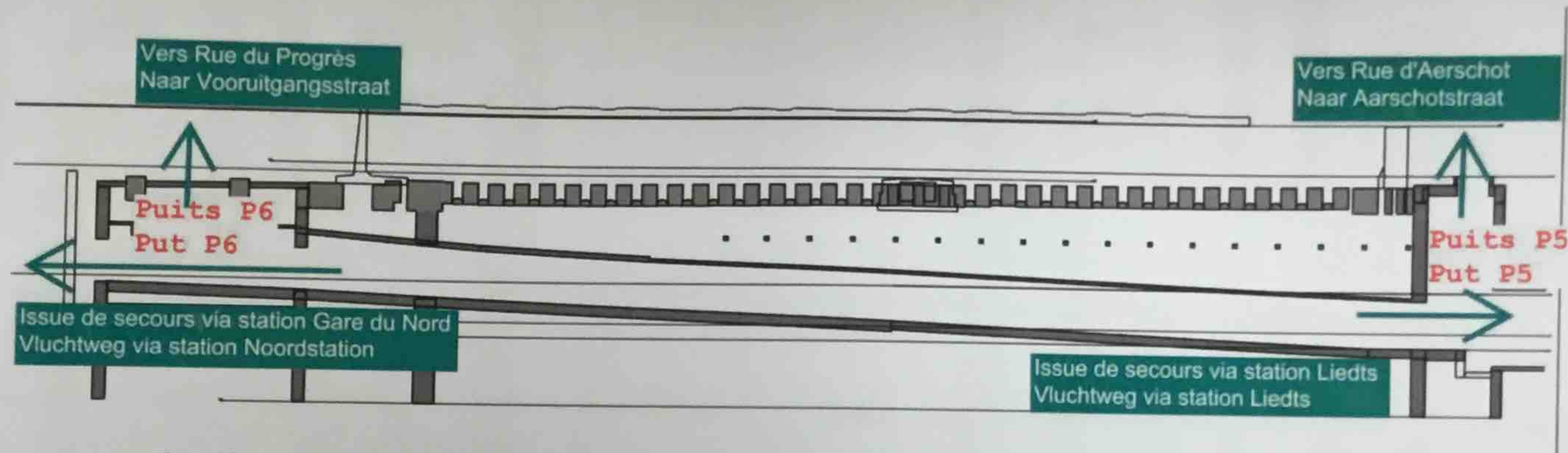


Figure 13 : Tunnel - Coupe longitudinale - Issue de secours en phase définitive / tunnel - Langssnede - Vluchtwegen na in gebruik name hele lijn

En phase provisoire, avant que le tunnel entre Liedts et Bordet soit mis en service, le tronçon de la présente demande de permis sera être en impasse au niveau du puits P5. Le puits P5 ne sera pas accessible pendant 6 mois. Entretemps une issue de secours provisoire sera réalisée. Ce chemin consistera en une échelle et une trappe qui mènent vers le niveau supérieur, menant à son tour au puits P6 ou on peut évacuer. Cette issue de secours répondra à toutes normes de sécurité. Ce niveau supérieur ne sera pas accessible en phase définitive.

In de voorlopige fase, alvorens de tunnel tussen Liedts en Bordet in dienst wordt genomen, zal het traject van de huidige bouwaanvraag doodlopen ter hoogte van put 5. Put 5 zal niet toegankelijk zijn gedurende 6 maanden. Hiervoor zal er een tijdige nooduitgang voorzien worden. Deze weg zal bestaan uit een ladder en een luik die naar het bovenliggende niveau zullen leiden van waaruit naar de put P6 kan gevlucht worden. Deze zullen voldoen aan alle veiligheidsnormen. Het bovenliggende niveau zal niet meer toegankelijk zijn in de definitieve fase.

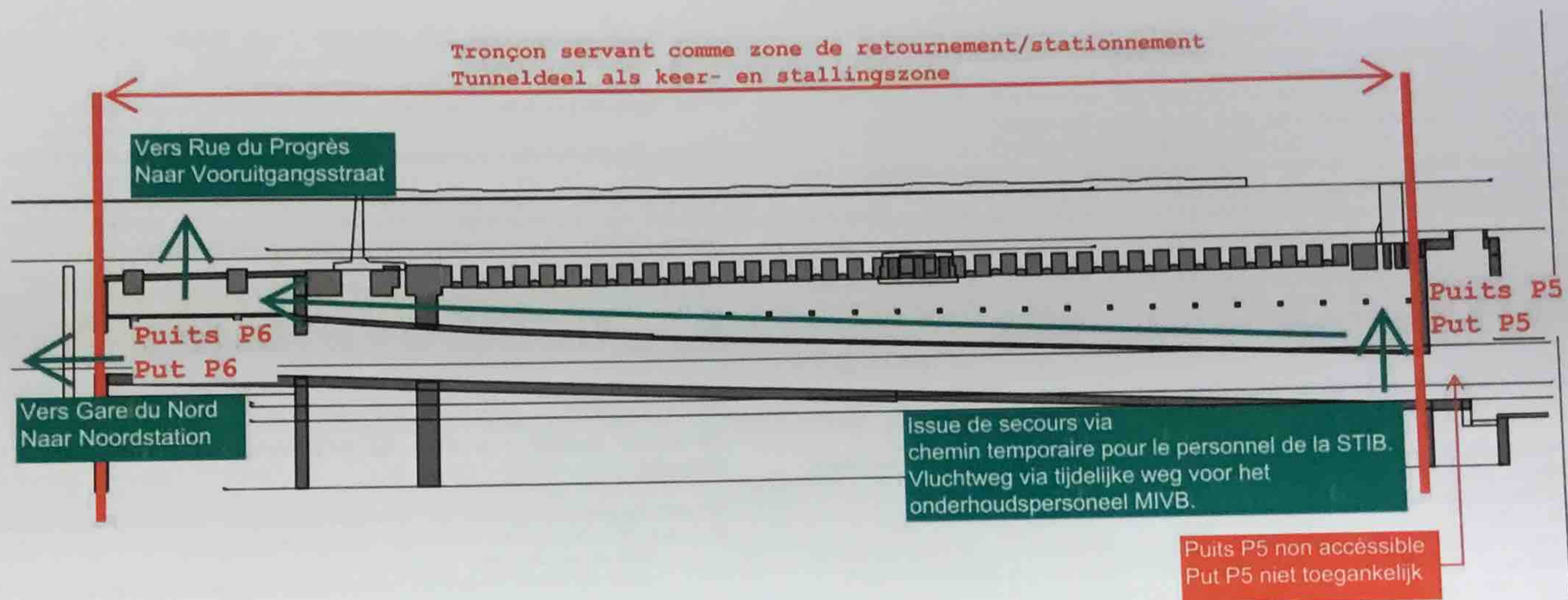


Figure 14 : Tunnel - Coupe longitudinale - Issue de secours en phase temporaire (6 mois) / Tunnel - Langssnede - Vluchtwegen tijdelijke fase (6 maand)

Façades des quais

Le projet Métro Nord a pour objectif de mettre en service un système sans conducteur, avec un niveau d'automatismes intégral (Grade of Automation GoA4 ou UTO). Dans ce cadre, le déploiement de façades de quai a été décidé pour les 7 stations de la ligne, afin d'améliorer la performance en facilitant le transfert des voyageurs et en empêchant les intrusions en voie / tunnel.

Les façades de quai répondent aux principes d'évacuation depuis le tunnel ou depuis un train arrêté (correctement ou non) à quai. Elles présentent :

- des portes d'extrémités de quai munies de systèmes de déverrouillage pour l'évacuation depuis le trottoir en tunnel;
- des systèmes de déverrouillage pour l'évacuation depuis un train arrêté en gare;
- des portes de secours avec des systèmes de déverrouillage pour l'évacuation depuis un train incorrectement arrêté en gare.

2.2.4.2. Accès Services de Secours

L'accès des services de secours aux tunnels est organisé via les stations adjacentes.

Dans les stations, les services disposent des connexions entre la surface et la station suivante:

- escaliers publics

Perrongevels

Het project Metro Noord zou gebruik maken van een volautomatisch systeem zonder bestuurder (Grade of Automation GoA4 of UTO). In dat kader werd er besloten om perronwanden te plaatsen in de 7 stations op de lijn om de prestaties te verbeteren: de reizigers kunnen dankzij deze deuren makkelijker overstappen en de onbevoegde toegang op het spoor of in de tunnel wordt voorkomen.

De perronwanden voldoen aan de evacuatieprincipes vanuit de tunnel of uit een metrostel dat (al dan niet correct) stilstaat bij het perron. Dit systeem is uitgerust met:

- deuren aan het einde van het perron met ontgrendelingssystemen voor een evacuatie vanaf het trottoir in de tunnel;
- ontgrendelingssystemen voor een evacuatie uit een metrostel dat in het station stilstaat;
- nooddeuren met ontgrendelingssystemen voor een evacuatie uit een metrostel dat op een incorrecte manier in het station stilstaat.

2.2.4.2. Toegang hulpdiensten

De toegang van de hulpdiensten tot de tunnels wordt via de aangrenzende stations georganiseerd.

In de stations beschikken de diensten over verbindingen tussen de begane grond en het volgende station:

<p>www.mobiliteit.gov.be</p>	<p>Maitre d'ouvrage - Bouwheer Samenwerkingsakkoord tussen de Federale Staat en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 15/09/1993 Accord de Coopération du 15/09/1993 entre l'Etat fédéral et la Région de Bruxelles-Capitale Rue du Progrès 56, 1210 Brussel T: 02/277.31.11 - F: 02/277.46.46</p>	<p>beliris POUR BRUXELLES VOOR BRUSSEL www.beliris.be</p>	<p>NOTE PERMIS D'URBANISME OUVRAGES GARE DU NORD POINT 3.</p>	<p>Pag. 12 9/06/2017</p>	<p>NOTA STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNING KUNSTWERKEN NOORDSTATION PUNT 3.</p>	<p>Dressé par - Opgemaakt door Wouter Van Den Berghe</p> <p></p>	<p>Arenbergstraat 13 1000 Brussel T : +32 2 380 35 40 F : +32 2 380 36 08 www.swecobelgium.be</p>	<p>Chargé de projet stations Projectleider stations Ir. Lic. Arch. M.C. Van Campenhout</p>

- escalators publics
- ascenseurs publics (équipés comme ascenseurs pompiers)
- escaliers de secours (mis en surpression)

Voir les notes de sécurité des stations respectives pour une vue sur les accès.

Depuis les deux quais d'une station, les services peuvent accéder aux tunnels en franchissant les portillons qui protègent le tunnel des intrusions. Les quais se raccordent directement sur les cheminements qui se trouvent sur les deux côtés des tunnels.

Les connexions vers la surface sont protégées par des mesures qui empêchent la propagation des fumées vers la station et les niveaux supérieures de la station. A chaque extrémité d'une station un système de désenfumage extraira les fumées venant du tunnel.

Ascenseurs pompiers :
Chaque station dispose d'ascenseurs pompiers qui relie le niveau des quais directement à la surface.

A un accès déterminé comme 'accès pompiers' dans les stations, les services de secours disposent d'une armoire pompiers :

- A proximité de l'accès pompiers
- Contenu de l'armoire :
 - Un écran tactile (+ un pc) pour la visualisation graphique des plans de la DI de la station + possibilité d'exécuter des commandes (mise hors service de 1 ou plusieurs détecteurs,..) avec un logiciel M3000 (Système de gestion bâtiment de TTG).
 - Une prise antenne pompiers
 - Une commande d'évacuation (activation des sirènes de la station)
 - Une commande d'ouverture d'urgence des portillons sésames
 - Un pax (téléphone de service STIB)
- L'ouverture de cette armoire se fait à distance par un système de gestion à distance via MSA Skywalker (Système de gestion bâtiment).

Dans le tunnel, un chemin libre de fumée peut être créé sur commande des services de secours avec le système de ventilation (ventilation longitudinale - voir chapitre « désenfumage »).

2.2.4.3. Compartimentage

Aucun local n'est prévu dans le tunnel. Le tunnel consiste en 1 seul compartiment

2.2.4.4. Résistance structurelle au feu

Dans la stratégie générale en matière de sécurité incendie, le maintien de la résistance structurelle vise à :

- Permettre une première intervention sécurisée ;
- Redémarrer l'exploitation le plus rapidement possible.

Lorsque les éléments en béton sont exposés à des températures élevées, le risque est que ceux-ci s'effritent et qu'ils perdent de leur résistance structurelle. Pour empêcher cet effritement, il convient de prévoir au minimum d'enduire au pistolet le plafond. Cet enduit offre une protection

- publique trappen;
- publique roltrappen;
- publique liften (uitgerust als brandweerliften);
- brandtrappen (in overdruk).

Zie de veiligheidsnota's van de respectieve stations voor een overzicht van de toegangen.

Vanaf de beide perrons van een station kunnen de diensten de tunnels bereiken doorheen de poortjes die de tunnel tegen indringers beschermen. De perrons sluiten rechtstreeks aan op de voetpaden die zich aan weerszijden van de tunnels bevinden.

De verbindingen naar de begane grond worden beschermd door maatregelen die voorkomen dat de rook zich kan verspreiden naar het station en de hoger gelegen verdiepingen van het station. Aan elk uiteinde van een station zal een ontrokkingsysteem de uit de tunnels afkomstige rook afvoeren.

Brandweerliften:

Elk station beschikt over liften die de perronverdieping rechtstreeks met de begane grond verbinden.

Bij een toegang aangeduid als "brandweertoegang" in de stations, beschikken de hulpdiensten over een brandweerkast: vlak bij de brandweertoegang;

- inhoud van de kast:
 - een touchscreen (+ een pc) om de plannen van de BD van het station grafisch weer te geven + om bepaalde opdrachten uit te voeren (een of meer detectoren uitschakelen ...); met de software M3000 (gebouwbeheerssoftware van TTG);
 - een antenneaansluiting voor de brandweer;
 - een evacuatieopdracht (bediening van de sirenes in het station);
 - een noodstelsel om de toegangspoortjes te openen;
 - een pax (diensttelefoon van de MIVB);
- de kast kan op afstand geopend worden dankzij een afstandsbeheersysteem via MSA Skywalker (gebouwbeheersysteem).

In de tunnel kan een rookvrije doorgang gecreëerd worden op bevel van de hulpdiensten met het ventilatiesysteem (longitudinale ventilatie - zie hoofdstuk "ontroking").

2.2.4.3. Indeling

Er is geen lokaal voorzien in de tunnel. De tunnel bestaat uit 1 enkel compartiment.

2.2.4.4. Structurele brandveiligheid

Binnen de algemene brandveiligheidsstrategie is het behoud van de structurele weerstand bedoeld om:

- een veilige eerste interventie mogelijk te maken;
- het metroverkeer zo snel mogelijk opnieuw te kunnen starten.

Wanneer de betonnen elementen aan hoge temperaturen blootgesteld worden, bestaat het risico dat ze afbrokkelen en hun structurele weerstand verliezen. Om die afbrokkeling te voorkomen, moet het plafond ten minste met een pistool bepleisterd worden. Die bepleistering biedt een

supplémentaire contre l'incendie. L'enduit devra répondre aux exigences suivantes lors de l'exposition à la courbe ISO :

- Après une exposition de 2 heures à un incendie type, la construction protégée ne subit aucun dommage structurel important ;
- Après une exposition de 2 heures à un incendie type, la température du béton à une profondeur de 30 mm s'élève à moins de 250°C ;
- Après une exposition de 3 heures à un incendie type, le revêtement ne peut pas se détacher de la structure portante.
- Après une exposition de 4 heures à un incendie type, la température du béton s'élève à moins de 450°C à une profondeur de 30 mm et à moins de 200°C à une profondeur de 50 mm ;
- Après une exposition de 4 heures à un incendie type, les dommages à la structure protégée sont réparables : les limites extrêmes ne pourront être atteintes à ce moment-là.

Certains enduits, disponibles sur le marché, répondent à ces exigences et ont une épaisseur inférieure à 5 cm.

2.2.5. Éléments actifs de sécurité

2.2.5.1. Généralité

La partie du tunnel et les puits P5 et P6 de la présente demande de permis seront délivrés CASCO, ce qui implique qu'aucune installation technique ne sera installée. Néanmoins, il y a lieu de prévoir les équipements de sécurité mentionnés ci-dessous pour pouvoir garantir la sécurité en phase provisoire ainsi qu'en phase définitive.

2.2.5.2. Détection Incendie

La détection incendie en tunnel vise à détecter un incendie produit par un équipement qui se trouve dans le tunnel (des câbles) ainsi qu'un incendie qui s'est produit en dessous du plancher d'un métro. Un incendie qui s'est produit dans la rame même ou tout près des boggies sera détecté par les détecteurs qui se trouvent dans la rame.

Un système approprié pour la détection d'un incendie en tunnel est un système avec détecteurs linéaires. Ils seront installés dans la partie haute des tunnels et au-dessus des chemins de câbles. Un tel système permet de localiser l'incendie sur base de chaleur. La combinaison avec des détecteurs de fumées ponctuels obtiendra un système capable de détection rapide et précise ainsi que fiable.

Tous les éléments de détection sont adressables.

Des boutons poussoirs seront prévus pour le personnel d'entretien.

La centrale de détection est reliée à un poste de gestion local et/ou à distance (dispatching central). Le système permet la visualisation instantanée des éléments de détection activés. De plus, le dispatching central a la possibilité de déclencher une détection manuelle sur base des images VTV ou d'un appel téléphonique (112).

bijkomende bescherming tegen brand. De bepleistering moet aan de volgende vereisten voldoen bij een blootstelling aan de ISO-curve:

- na 2 uur blootstelling aan een standaardbrand lijdt de beschermde constructie geen grote structurele schade;
- na 2 uur blootstelling aan een standaardbrand bedraagt de temperatuur van het beton op een diepte van 30 mm minder dan 250 °C;
- na 3 uur blootstelling aan een standaardbrand mag de bekleding niet loskomen van de draagstructuur;
- na 4 uur blootstelling aan een standaardbrand bedraagt de temperatuur van het beton minder dan 450 °C op een diepte van 30 mm en minder dan 200 °C op een diepte van 50 mm;
- na 4 uur blootstelling aan een standaardbrand is de schade aan de beschermde structuur nog herstelbaar: op dat moment mogen de uiterste grenswaarden niet bereikt zijn.

Bepaalde bepleisteringen, beschikbaar in de handel, voldoen aan die vereisten en zijn minder dan 5 cm dik.

2.2.5 Actieve beveiliging

2.2.5.1. Algemeen

Het tunneldeel en de putten P5 en P6 van de onderhavige bouwaanvraag worden CASCO afgeleverd, hetgeen betekent dat deze niet worden uitgerust met technische installaties. Het is echter nodig om de onderstaande veiligheidstechnieken te voorzien om de veiligheid in de tunnel te garanderen, zowel in de tussenfase als in de definitieve fase.

2.2.5.2. Branddetectie

De tunnelbranddetectie beoogt het detecteren van een brand veroorzaakt door een uitrusting die zich in de tunnel bevindt (kabels), net als van een brand die onder de vloer van een metrostel is ontstaan. Een brand die in het eigenlijke metrostel of dicht bij de bogies ontstaan is, wordt gedetecteerd door de detectoren die zich in het metrostel bevinden.

Een systeem geschikt voor de detectie van een tunnelbrand is een systeem met lineaire detectoren. Deze worden in het hoge deel van de tunnels en boven de kabelgoten geïnstalleerd. Een dergelijk systeem maakt het mogelijk om een brand te lokaliseren op basis van warmte. De combinatie met plaatselijke detectoren resulteert in een systeem dat tot een snelle en nauwkeurige, evenals betrouwbare detectie in staat is.

Alle detectie-elementen zijn adresseerbaar.

Drukknoppen zullen voorzien worden voor het onderhoudspersoneel.

De detectiecentrale is verbonden met een lokale beheerpost en/of een beheerpost op afstand (centrale dispatching). Met dit systeem kunnen alle geactiveerde detectie-elementen ogenblikkelijk weergegeven worden. Bovendien kan de centrale dispatching een handmatige detectie inschakelen op basis van VTV-beelden of een telefoonoproep (112).

Dans le stade du projet détaillé (tranche 6) il y aura mis en œuvre une étude qui examine tous scénarios possibles et qui déterminera les stades à parcourir en cas d'un événement (lignes de temps).
Ceci est fortement relié aux actions pris par les opérateurs à l'OCC.

2.2.5.3. Principes des Alertes

Un Système de Transport Métro en mode d'exploitation UTO (Unattended Train Operation = métro automatique sans conducteur) garantit la sécurité des voyageurs et protège le domaine automatique des intrusions : en l'absence d'un conducteur dans les trains, il est essentiel pour les opérateurs à l'OCC (Operations Control Center = le dispatching pour superviser le métro) d'avoir une vision globale de toute la ligne.
Cela inclut de connaître l'état et la position de chaque train, l'état des portes d'accès au domaine automatique et l'état des équipements d'interphonie dans les trains et les stations.

Pour remonter ces informations aux opérateurs à l'OCC, chaque équipement enverra automatiquement, selon le paramétrage retenu, des alertes pour prévenir :

- d'une défaillance d'un train (arrêt en tunnel, perte d'alimentation, ...);
- d'une évacuation d'un train dans le tunnel;
- d'une intrusion dans le domaine automatique;
- d'un appel ou d'une défaillance du système d'interphonie dans les trains ou les stations;
- d'une défaillance des systèmes de vidéosurveillance dans les trains ou les stations;
- ...

2.2.5.4. Principes des messages d'évacuation et signalisation

Afin de pouvoir diffuser des messages d'évacuation, la station et les rames de métro sont équipés d'un système de Public Address et de plusieurs afficheurs pour l'information voyageurs.

Le système Public Address 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.

Les afficheurs d'information voyageurs permettent de diffuser des messages visuels depuis l'OCC sur un ou plusieurs quais, dans une ou plusieurs rames de métro, ou d'autres combinaisons prédéfinies.

Ces 2 systèmes jouent un rôle important pour la sécurité via la diffusion de messages d'évacuation.

Une signalisation claire, conforme à l'AR. concernant la signalisation de sécurité et de santé au travail, sera appliquée.

Des pictogrammes seront apposés au minimum aux changements de direction des chemins d'évacuation, aux accès des cages d'escalier et escaliers, aux emplacements des extincteurs, des dévidoirs et des téléphones de secours.

2.2.5.5. Gestion de contrôle d'accès

In het stadium van het gedetailleerde ontwerp (schijf 6) zal er een studie uitgevoerd worden die alle mogelijke scenario's onderzoekt en alle door te lopen stadia in geval van een gebeurtenis zal bepalen (tijdslijnen).

Dit is sterk verbonden met de acties ondernomen door de operators in het OCC.

2.2.5.3. Alarmprincipes

Een Metro vervoersysteem als exploitatiemodus UTO (Unattended Train Operation = automatische metro zonder bestuurder) staat in voor de veiligheid van de reizigers en beschermt het domein tegen intrusie : bij afwezigheid van een bestuurder in de treinen is het essentieel voor de operators in de OCC (Operations Control Center = dispatching voor de supervisie van de metro) om een globaal zicht te hebben van de hele lijn.
Dit sluit in dat de staat en positie van elke trein moet gekend zijn maar ook de staat van de toegangsdeuren tot het automatisch domein en de staat van de intercom apparatuur in de treinen en stations .

Om deze informatie te kunnen doorgeven aan de operators van de OCC zal elk apparatuur naargelang de gekozen parametring automatisch een noodsignaal doorsturen om te verwittigen van :

- Een defect in een trein (tot stilstand gekomen in een tunnel, geen voeding meer,...);
- Een ontruiming van een trein in de tunnel;
- Een intrusie in het automatisch domein;
- Een oproep of een defect in de intercom apparatuur in de treinen of stations;
- Een defect in de videobewaking systemen van de treinen of stations;
- ...

2.2.5.4. Principes van de evacuatie-oproepen en signalisatie

Om evacuatie-oproepen te kunnen verspreiden, worden het station en de metrostellen uitgerust met een Public-Address-systeem en meerdere schermen voor reizigersinfo.

Het OCC kan via het Public-Address-systeem audioberichten verspreiden op een of meer perrons, in een of meer metrostellen of volgens andere, vooraf ingestelde combinaties.

Het OCC kan via het Public-Address-systeem beeldberichten verspreiden op een of meer perrons, in een of meer metrostellen of volgens andere, vooraf ingestelde combinaties.

Beide systemen spelen een belangrijke rol voor de veiligheid dankzij de verspreiding van evacuatie-oproepen.

Er zal een duidelijke signalisatie aangebracht worden met betrekking tot de veiligheid en gezondheid op het werk, in overeenstemming met het KB.

Er worden ten minste pictogrammen opgehangen bij richtingsveranderingen langs vluchtroutes, bij de toegangen naar de brandtrappen en trappen, net als op de plaatsen waar de brandblustoestellen, brandhaspels en nood telefoons beschikbaar zijn.

2.2.5.5. Beheer van de toegangscontrole

Le projet Métro Nord a pour finalité la mise en service d'un Système de Transport Métro en mode d'exploitation UTO. Ce mode d'exploitation implique la protection du domaine automatique des intrusions : le tunnel et une partie du dépôt où circulent des trains en automatique. Cependant l'accès au domaine automatique par du personnel doit rester possible pour effectuer la maintenance (hors exploitation) et pour permettre à un agent de rejoindre un train en cas de panne (pendant l'exploitation).

Cet accès au domaine automatique à partir des stations doit être possible via les portes d'accès au domaine automatique dont l'accès doit être contrôlé par badge.

Indépendamment de toutes les mesures de contrôle d'accès, les chemins d'évacuation venant des tunnels restent garantis en tout temps même s'il n'y a pas de détection (barre anti-panique) selon l'article 52 du règlement Générale pour la Protection du Travail (RGPT) et l'Arrêté Royal du 28 mars 2014 concernant la prévention.

2.2.5.6. Gestion du système HVAC

Il n'y a pas de systèmes HVAC dans les tunnels. Néanmoins, le système de ventilation dans les stations adjacentes sera mis à l'arrêt afin de ne pas interférer au système de désenfumage et d'éviter que des fumées soient extraites par un groupe d'extraction de la station.

2.2.5.7. Système automatique de sprinkler

Pas de système de sprinkler dans les tunnels.

2.2.5.8. Système d'extinction au gaz

Pas des système d'extinction au gaz dans les tunnels.

2.2.5.9. Désenfumage

Principe général

La propagation des fumées dans les tunnels en cas d'incendie est contrôlée par un système de ventilation longitudinale. Les fumées sont poussées vers une des stations adjacentes du tunnel, où elles sont extraites avec le système de désenfumage pour le niveau quai de la station. Direction et vitesse de ventilation ont été optimisées pour créer les meilleures conditions possibles pour l'évacuation.

L'objectif de ce système est de protéger les stations adjacentes en cas d'incendie dans une rame avec l'arrêt dans un tunnel. La probabilité d'un tel incendie est très faible mais avec une puissance thermique maximale de 15 MW, c'est l'incendie le plus critique qui peut se produire dans un tunnel.

Les caractéristiques du foyer nominal sont:

Het project Metro Noord zou met een UTO-metrovervoersysteem functioneren. Dit volautomatische systeem impliceert dat het automatische domein tegen indringing wordt beveiligd, meer bepaald de tunnel en het deel van de stelplaats waar de metrostellen zonder bestuurder rijden. Toch moet dat automatische domein toegankelijk zijn voor het personeel dat er onderhoud uitvoert (buiten de exploitatie) of om een stilgevallen metrostel te kunnen bereiken (tijdens de exploitatie).

Het automatische domein moet via toegangsdeuren met badgecontrole toegankelijk zijn vanuit de stations.

Los van alle toegangscontrolemaatregelen, blijven de vluchtroutes uit de tunnels op elk moment gewaarborgd, zelfs als er geen detectie is (paniekdeurdranger), volgens artikel 52 van het Algemeen Reglement op de Arbeidsbescherming (ARAB) en het koninklijk besluit van 28 maart 2014 betreffende de preventie.

2.2.5.6. Beheer van het HVAC systeem

Er is geen HVAC systeem aanwezig in de tunnels. Niettemin zal het ventilatiesysteem van de aanpalende stations stopgezet worden zodat er geen interferentie mogelijk is met de rookafvoersystemen en om te vermijden dat er rook wordt afgevoerd via een ventilatiegroep van het station.

2.2.5.7. Automatisch sprinklersysteem

Er is geen automatisch sprinklersysteem aanwezig in de tunnels.

2.2.5.8. Blusgassysteem




Er is geen blusgassysteem aanwezig in de tunnels.

2.2.5.9. Ontrokingssysteem

Algemeen principe

De rookverspreiding in de tunnels in geval van brand wordt onder controle gehouden door een longitudinaal ventilatiesysteem. De rook wordt naar een van de aangrenzende stations van de tunnel gedreven, waar hij via het ontrokingssysteem wordt afgevoerd voor de perronverdieping van het station. De ventilatierichting en -snelheid werden geoptimaliseerd om de best mogelijke omstandigheden voor de evacuatie te creëren.

De bedoeling van dit systeem is de aangrenzende stations te beschermen in geval van brand in een metrostel dat in een tunnel stilstaat. Het is weinig waarschijnlijk dat een dergelijke brand ontstaat, maar met een maximaal thermisch vermogen van 15 MW is dit de meest kritieke brand die zich in een tunnel kan voordoen.

 Vlaamse Reguleerder voor Transport Reguleerder voor de Vlaamse Mobiliteit en Verkeer www.mobilit.fgov.be	Maitre d'ouvrage - Bouwheer Samenwerkingsakkoord tussen de Federale Staat en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 15/09/1993 Accord de Coopération du 15/09/1993 entre l'Etat fédéral et la Région de Bruxelles-Capitale Rue du Progrès 56, 1210 Bruxelles Vooruitgangstraat 56, 1210 Brussel T: 02/277.31.11 - F: 02/277.46.46	 beliris POUR BRUXELLES VOOR BRUSSEL www.beliris.be	NOTE PERMIS D'URBANISME OUVRAGES GARE DU NORD POINT 3.	Pag. 16 9/06/2017	NOTA STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNING KUNSTWERKEN NOORDSTATION PUNT 3.	Dressé par - Opgemaakt door Wouter Van Den Berghe  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 rame en feu ;
- Surface (Af) : 42,9 m² ;
- Périmètre (Wf) : 37,1 m ;
- Puissance totale : 15 MW après 28 minutes ;
- Puissance convective (80 %) : 12 MW après 28 minutes ;
- Puissance du foyer spécifique : 350 kW/m².



Figure 15 Courbe HRR du foyer – Incendie dans une rame du métro.

Les fumées seront extraites à une des stations aux extrémités du tunnel (la station est choisie en fonction de la direction de ventilation longitudinale dans le tunnel) à l'aide des points de désenfumage aux extrémités de la station. Les fumées seront extraites au niveau plafond du tunnel.

La figure ci-dessous donne une idée du principe.

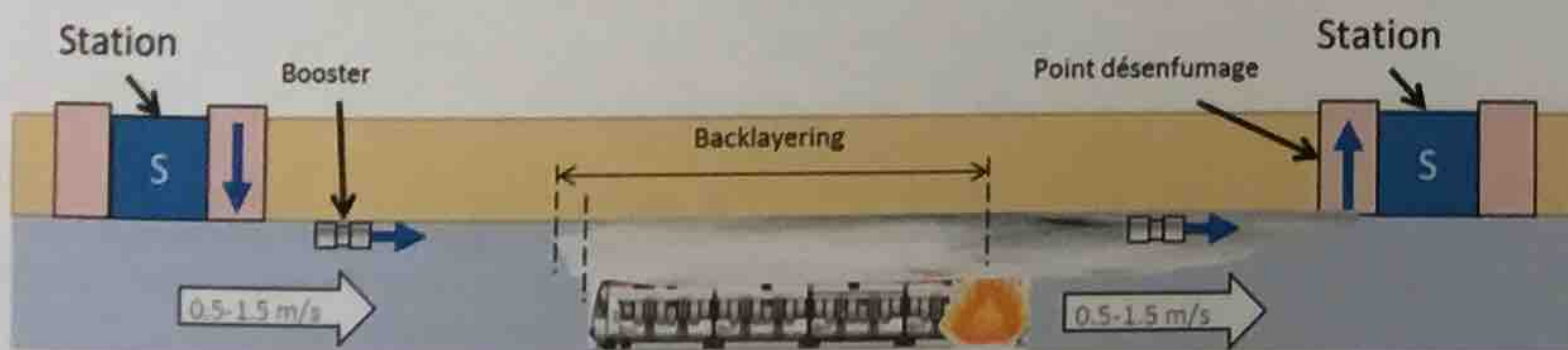
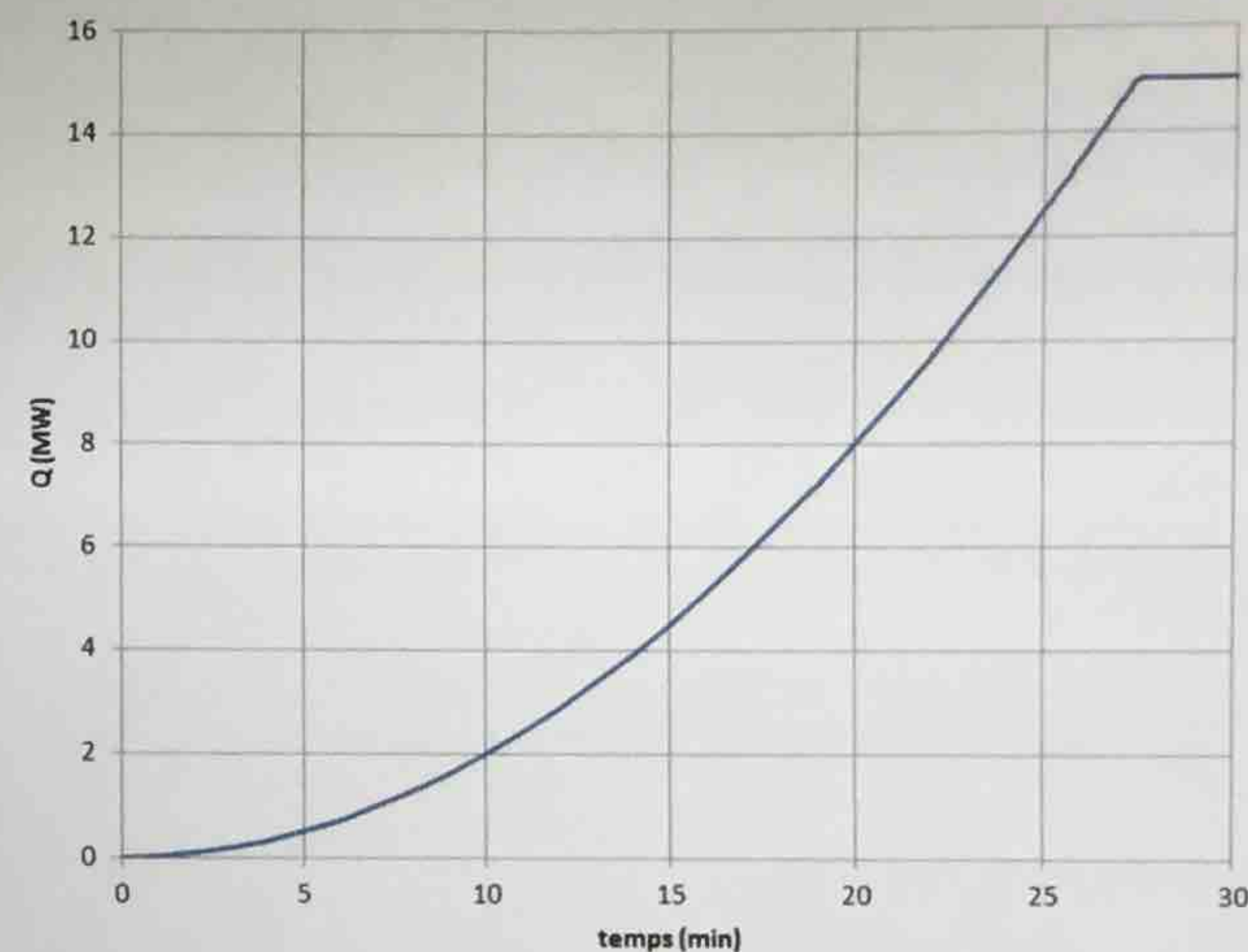


Figure 16 : Illustration schématique des fonctions de la système d'extraction des fumées

Chaque station dispose de 2 locaux avec 2 ventilateurs de part et d'autre de la station. Les fumées produites dans un tunnel seront extraites par le système de désenfumage de la station adjacente au côté le plus près du tunnel, empêchant la propagation des fumées vers la station et les niveaux supérieurs de la station.

De kenmerken van de nominale brandhaard:

- een brandend metrostel;
- oppervlakte (Af): 42,9 m²;
- perimeter (Wf): 37,1 m;
- totaal vermogen: 15 MW na 28 minuten;
- convectief vermogen (80%): 12 MW na 28 minuten;
- vermogen van de specifieke brandhaard: 350 kW/m².



Figuur 15 HRR-curve van de brandhaard – Brand in een metrostel

De rook wordt afgevoerd via een van de stations aan de uiteinden van de tunnel (het station wordt gekozen volgens de richting van de longitudinale ventilatie in de tunnel) met behulp van rookafvoerpunten aan de uiteinden van het station. De rook wordt op plafondniveau afgevoerd in de tunnel.

De figuur hieronder toont een idee van het principe.



Figuur 7 : Schematische illustratie van de functies van het rookafzuigstelsysteem

Elk station beschikt over 2 lokalen met 2 ventilatoren aan weerszijden van het station. Rook in de tunnel zal worden afgevoerd door het ontrokkingsstelsysteem van het dichtstbijzijnde station grenzend

De chaque côté de la station, un débit de 134 m³/s (500.000 m³/h) pour l'évacuation des fumées est disponible. Ce débit correspond à un flux d'air longitudinal dans le tunnel avec une vitesse d'au moins la vitesse critique de l'incendie (2,7 m/s dans le tunnel).

Ce débit est le débit maximal et sera seulement être extrait en cas d'incendie dans un tunnel. Le débit extrait en cas d'incendie dans la station est moins élevé.

Voir le schéma ci-dessous qui explique le système.

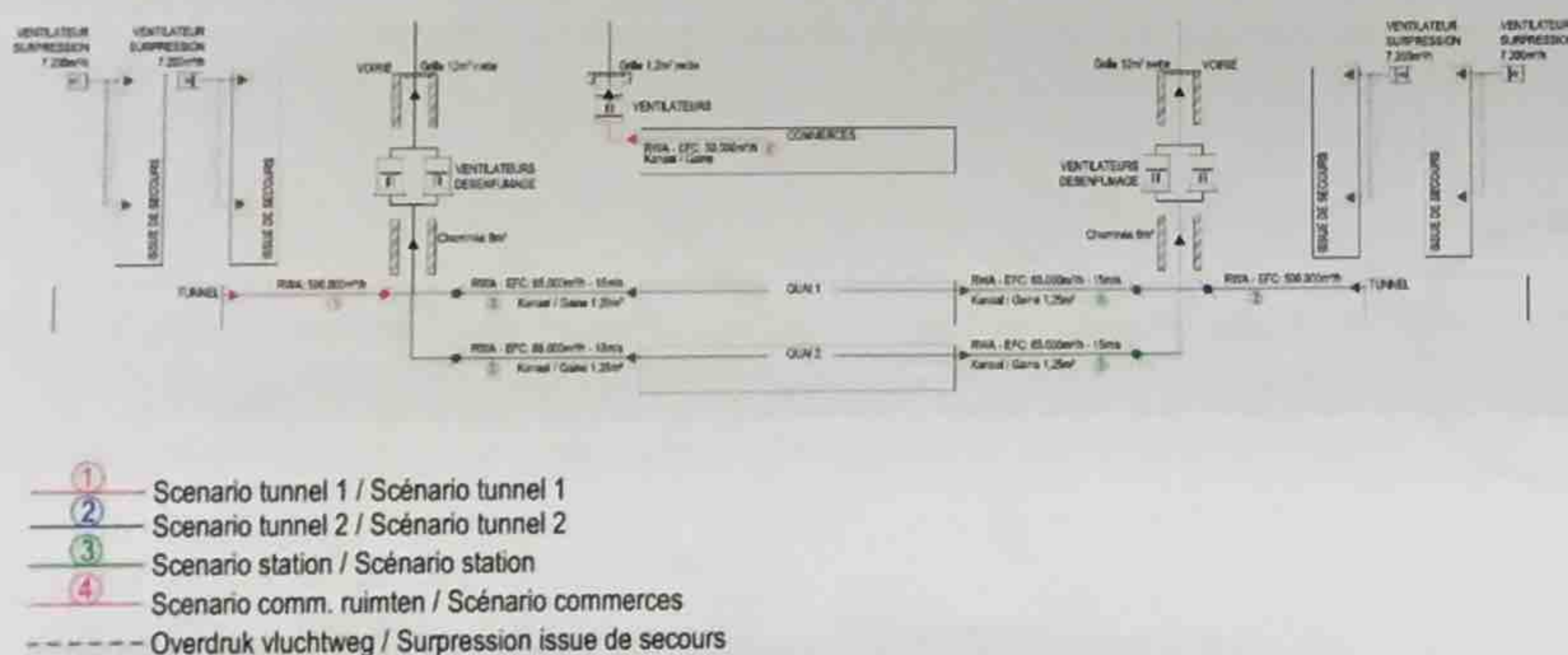


Figure 16 : Schéma de principe du système de désenfumage

Dans le cas du présent tronçon, la station de Liedts servira à l'extraction des fumées. De plus, le puits P6 sera équipée d'une grille qui se trouve à la surface et qui permet de la STIB d'installer un système de désenfumage dans le puits P6 après. Tenant compte de la pente montante de 4,7% vers la station de Gard du Nord, il serait également nécessaire d'extraire les fumées vers la station Gare du Nord ou bien le puits P6 (ne faisant pas partie du présent marché).

Les fumées seront rejetées à l'extérieur via des grilles qui se trouvent dans la rue.

Les ventilateurs résisteront aux températures des fumées pendant au moins une heure et seront alimentés par le principe des circuits vitaux (alimentation de secours). Le tableau électrique se trouve dans un local séparé compartimenté.

Phase d'auto-sauvetage

Des calculs CFD ont été établis afin de déterminer la vitesse optimale pendant la phase d'évacuation. Les résultats montrent qu'une vitesse du flux d'air de:

- 0,5 m/s fournit des conditions d'évacuation acceptables le plus longtemps, indépendant de la direction de ventilation, pour un tunnel avec une faible pente ;
- 1,0 m/s fournit des conditions d'évacuation acceptables le plus longtemps, pour un tunnel avec pente de 4,2% et direction de ventilation vers la partie haute du tunnel.

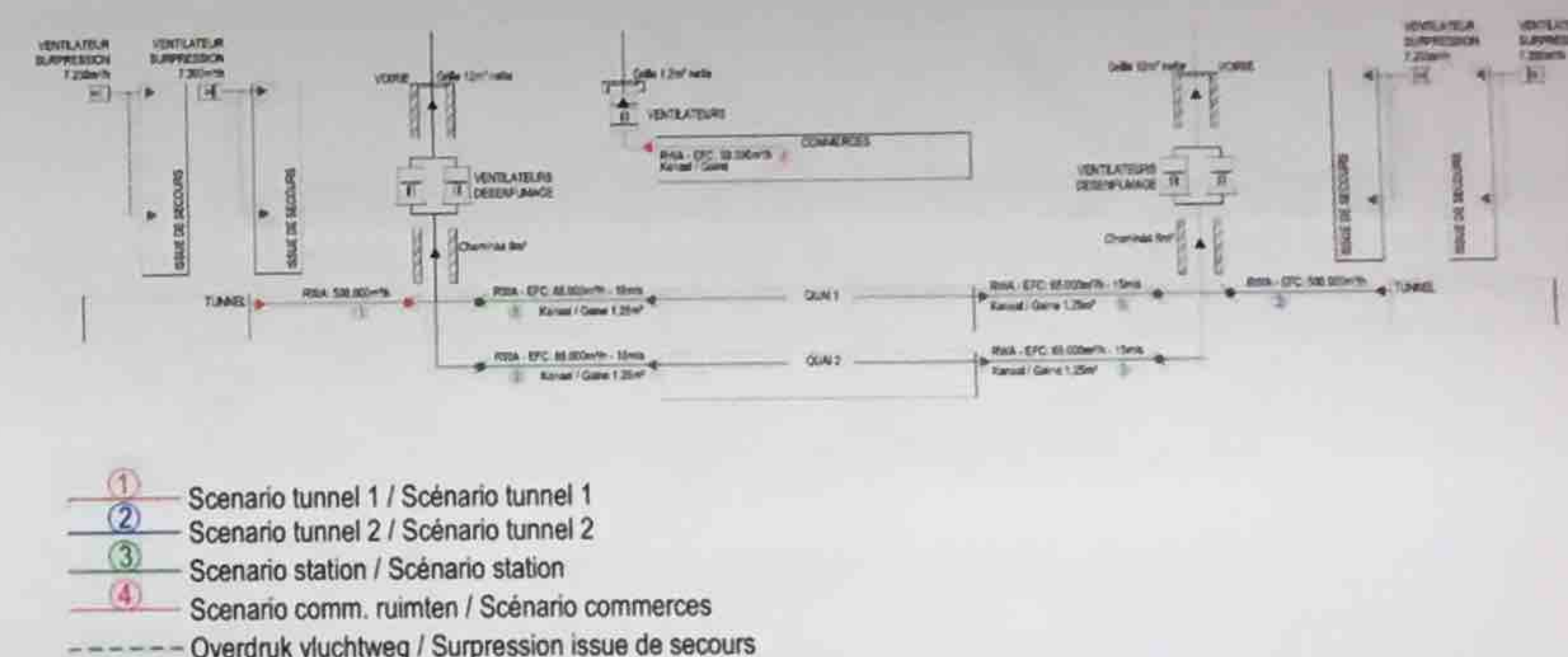
Les vitesses de ventilation ont été déterminées afin de pouvoir garantir que les fumées restent le plus longtemps au plafond.

aan de tunnel. Dat om te voorkomen dat de rook zich naar het station en de hogere verdiepingen van dat station kan verspreiden.

Aan elke kant van het station is er een debiet van 134 m³ (500.000 m³/u) beschikbaar voor de rookafvoer. Dat debiet stemt overeen met een longitudinale luchtstroom in de tunnel met een snelheid van ten minste de kritieke snelheid van de brand (2,7 m/s in de tunnel).

Dit is het maximumdebiet en dit debiet wordt alleen afgevoerd bij brand in een tunnel. Het debiet dat bij brand in het station wordt afgevoerd, is kleiner.

Zie onderstaand schema waarin het systeem wordt uitgelegd.



Figuur 17 : Principesschema van het rookafzuigsysteem

In het huidige tunneldeel zal de rook van een brand via het station Liedts worden afgezogen. Bijkomend wordt de put P6 uitgerust met een rooster dat zich op maaiveldniveau bevindt. Dit laat aan de MIVB toe om achteraf een ontrokingssysteem te plaatsen in de put P6. Rekening houdend met een positieve helling van 4,7% richting station Brussel-Noord is het eveneens nodig om de rook af te zuigen in het station Brussel Noord of in put P6 (maakt geen deel uit van dit project).

De rook wordt naar buiten afgezogen via roosters die zich op straat bevinden.

De ventilatoren zullen bestand zijn tegen de temperatuur van de rook tijdens minstens een uur en zullen aangedreven zijn door het kritisch circuit principe (noodvoeding). Het elektrisch bord bevindt zich in een gescheiden afgesloten lokaal.

Zelfredzaamheid fase

De optimale ventilatiesnelheid en -richting tijdens de evacuatiefase werden aan de hand van CFD-berekeningen bepaald. De resultaten geven aan dat een snelheid van:

- 0,5 m/s het langst aanvaardbare evacuatieomstandigheden oplevert, ongeacht de ventilatierichting, voor een tunnel met een kleine hellingsgraad;
- 1,0 m/s het langst aanvaardbare evacuatieomstandigheden verzekert, voor een tunnel met hellingsgraad van 4,2% en ventilatierichting naar het bovenste gedeelte van de tunnel.

Phase d'intervention

En phase d'intervention, après un temps déterminé, le système se met (automatiquement ou bien manuellement) en régime élevé. Dès ce moment les ventilateurs dans la station extrairont le débit maximal de 134 m³/s (500.000 m³/h) créant un flux d'air dans le tunnel qui permet de créer un chemin d'accès pour les pompiers depuis une des stations.

Pour atteindre cette vitesse dans toutes sections du tunnel, des boosters sont installés au plafond du tunnel. Le principe est affiché sur la figure ci-dessous.

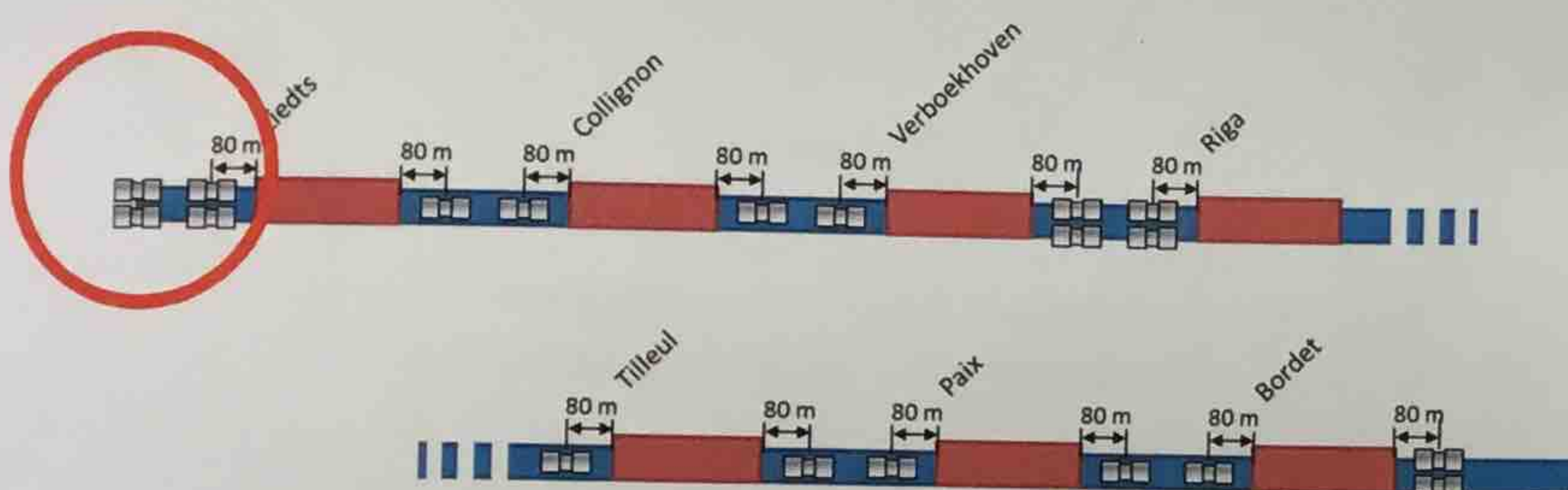


Figure 18 Principe de l'installation des boosters en tunnel

Dans la station de Liedts le système peut être dévié manuellement.

La programmation exacte et le fixation de tous les scénarios sera fait dans le stade du projet détaillé (tranche 6).

2.2.5.10. Surpression

Les tunnels, ainsi que les puits P5 et P6 ne sont pas dotés d'un système de surpression.

Voir la note de sécurité des stations pour une vue sur les cages d'escaliers de secours mises en surpression.

2.2.5.11. Éclairage de sécurité

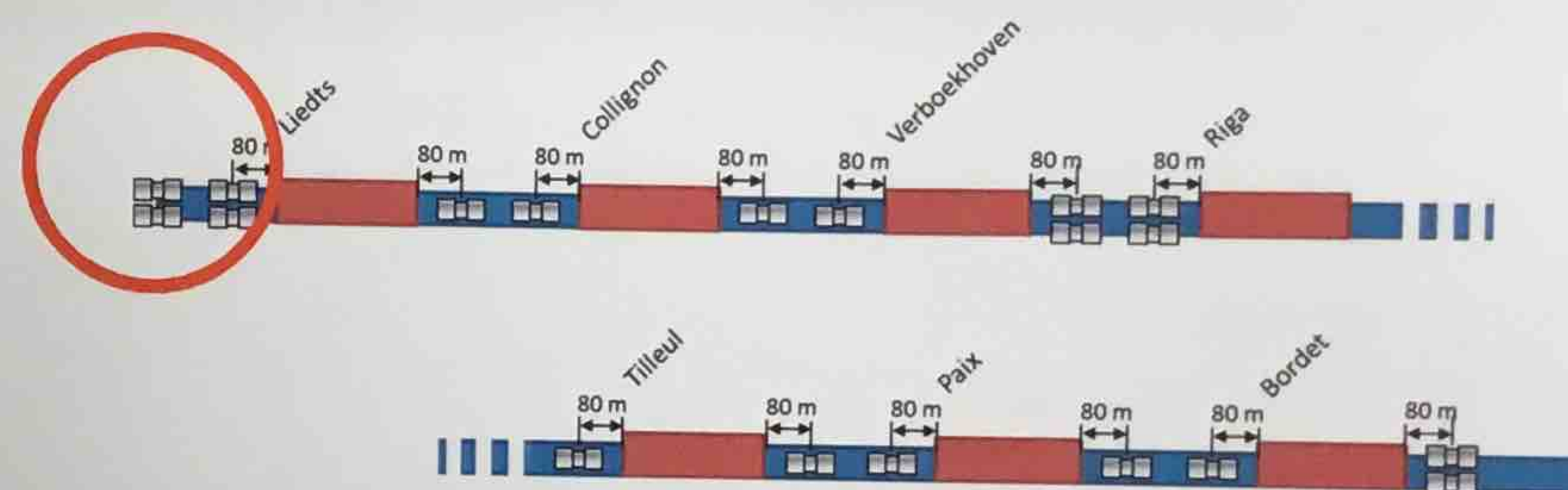
L'éclairage dans le tunnel qui sert à la maintenance des tunnels sera alimenté par le réseau de sécurité. Un niveau d'éclairage suffisant sera garanti. L'éclairage de sécurité est exécuté telle une installation vitale suivant l'art. 104 du RGIE. En cas d'urgence, les blocs autonome illumineront les chemins de service afin d'obtenir une luminosité minimale de 5 lux sur ces chemins.

De verluchtingssnelheden werden bepaald zodat de rook zo lang mogelijk blijft hangen ter hoogte van het plafond.

Interventie fase

In de interventiefase schakelt het systeem na een bepaalde tijd (automatisch of handmatig) over naar een hoog regime. Vanaf dat moment voeren de ventilatoren in het station het maximale debiet van 134 m³/s (500.000 m³/u) af. Dit creëert een luchtstroom in de tunnel, wat een toegangsweg voor de hulpdiensten vanuit een van de stations vrijmaakt.

Om deze snelheid in alle secties van de tunnel te verzekeren, worden er boosters op het plafond van de tunnel geïnstalleerd. De onderstaande afbeelding geeft het principe weer.



Figuur 18 Installatieprincipe van de boosters in de tunnel

In station Liedts kan systeem manueel omgeleid worden.

De exacte programmatie en vaststelling van alle scenario's zal plaatsvinden tijdens de gedetailleerde projectfase (schijf 6).

2.2.5.10. Overdruk

De tunnels en ook put P5 en P6 worden niet voorzien van een overdruksysteem.

Zie veiligheidsnota voor de stations voor een zicht op de noodtrappenhuizen die onder overdruk worden gezet.

2.2.5.11. Veiligheidsverlichting

De tunnelverlichting die voor het onderhoud van de tunnels dient, zal door het veiligheidsnet gevoed worden. Een hoog verlichtingsniveau wordt gewaarborgd. De veiligheidsverlichting wordt uitgevoerd als een vitale installatie volgens art. 104 van het AREI. In noodgevallen zullen de

Les systèmes suivants seront analysés en concertation avec les parties concernées.

- ⇒ L'éclairage de guidage pour l'évacuation des personnes. Cet éclairage peut être combiné avec un éclairage de sécurité dans le bas ;
- ⇒ La signalisation complémentaire des sorties de secours moyennant un éclairage vif de la porte (p.ex. cadre lumineux de couleur verte, lampes flash, ...);

Dans le tunnel, une signalisation suffisante sera prévue indiquant tous les 25 m la distance jusqu'à la sortie (de secours) et ce dans les deux directions.

La possibilité d'installer une signalisation dynamique, reliée à la localisation et la nature de l'évènement sera examinée en stade de projet détaillé.

2.2.5.12. Alimentation de secours (réseau sécurité)

Chaque station dispose d'une alimentation des circuits normaux et une alimentation de secours (réseaux de sécurité).

Le transformateur et le tableau général secours (TGS) du réseau sécurité sont installés dans un local compartimenté et séparé des tableaux d'alimentation des circuits normaux.

Les systèmes suivants sont également alimenté par le réseau de sécurité et sont équipés étant circuits vitaux selon l'article 104 du RGIE :

- L'éclairage du tunnel ;
- Le système de désenfumage (ventilateurs en station + boosters en tunnel);
- La détection incendie (batterie individuelle de 72h) ;
- L'armoire pompiers ;
- L'installation No Break.

2.2.5.13. Equipement de premier secours

Un équipement de premier secours dont un passager pourrait se servir n'est pas prévu dans le tunnel.

Néanmoins, les tunnels sont équipés 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. Ce réseau d'hydrants fournira un débit minimal de 2.000 l/min à 7 bar. Ce débit est réalisable moyennant une colonne DN 100.

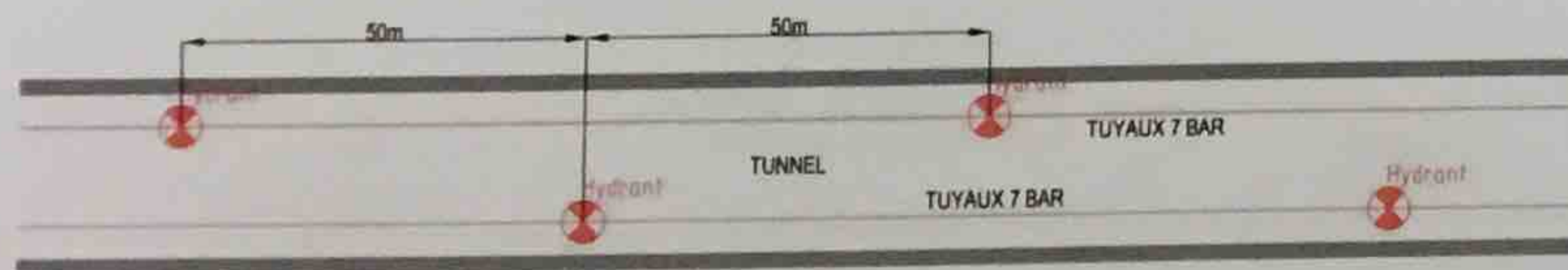


Figure 19 : Principe de répartition des hydrants dans les tunnels

autonome blokken de dienstwegen verlichten om een minimale lichtsterkte van 5 lux langs deze wegen te verzekeren.

De volgende systemen worden geanalyseerd in overleg met de betrokken partijen:

- ⇒ de geleidingsverlichting voor de evacuatie van personen. Deze verlichting kan gecombineerd worden met een veiligheidsverlichting onderaan;
- ⇒ de aanvullende verlichting van de nooduitgangen d.m.v. een felle verlichting bij de deur (bijv. groen lichtkader, flietslichten ...).

In de tunnel zal er voldoende signalisatie geplaatst worden die om de 25 m de afstand tot aan de (nood)uitgang aangeeft, en dat in beide richtingen.

De mogelijkheid om een dynamische signalisatie – gekoppeld aan de lokalisatie en de aard van de gebeurtenis - te plaatsen, zal in het stadium van het gedetailleerde ontwerp onderzocht worden.

2.2.5.12. Noodvoeding (veiligheidsnet)

Elk station beschikt over een voeding via de normale kringen en een noodvoeding (veiligheidsnetten). De transformator en het algemene schakelbord voor noodstroom van het veiligheidsnet zijn ondergebracht in een gecompartmenteerd lokaal en zijn afgescheiden van de schakelborden van de normale kringen.

De volgende systemen worden eveneens gevoed door het veiligheidsnet en zijn uitgerust als vitale stroombanen volgens artikel 104 van het AREI:

- de tunnelverlichting;
- het ontrotingsysteem (ventilatoren in station + boosters in tunnel);
- de branddetectie (aparte batterij van 72 u);
- de brandweerkast;
- de no-breakinstallatie.

2.2.5.13. Noodvoeding (veiligheidsnet)

Eerste-interventiemateriaal dat door een reiziger gebruikt kan worden, is niet voorzien in de tunnel. Toch zullen de tunnels uitgerust worden met een netwerk van brandkranen met muurhydranten van het type DSP 70 die afwisselend om de 50 m aan beide kanten geïnstalleerd worden. Dit hydrantennetwerk zal een minimaal debiet van 2.000 l/min aan 7 bar leveren. Dit debiet is haalbaar middels een DN 100-kolom.

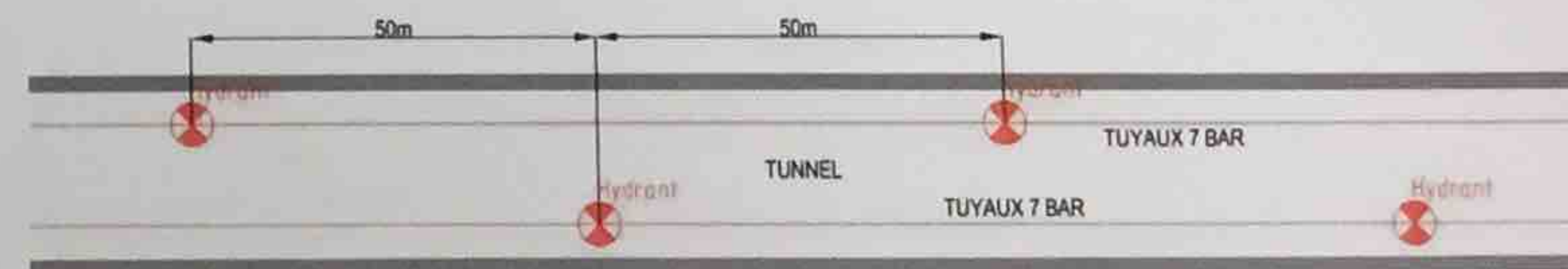


Figure 8 : Verdelingsprincipe van de hydranten in de tunnels

Des pompes de pression supplémentaires peuvent être nécessaires pour satisfaire cette demande. Ceci sera déterminé en projet détaillé (tranche 6).

Les hydrants muraux servent à faciliter l'intervention des pompiers.

2.2.5.14. Ascenseurs pompiers

L'intervention dans les tunnels se passe par les stations. Il n'y pas d'ascenseurs pompiers dans les tunnels. Les ascenseurs pompiers sont décrits dans les notes de sécurité des stations.

2.2.6. Dérogations

Sans objet

2.2.7. Annexes

Sans objet

Bijkomende drukpompen kunnen noodzakelijk zijn om aan die vraag te voldoen. Dit zal in de fase van het gedetailleerde ontwerp bepaald worden. De muurhydranten moeten de brandweerinterventie vergemakkelijken.

2.2.5.14. Brandweerlift

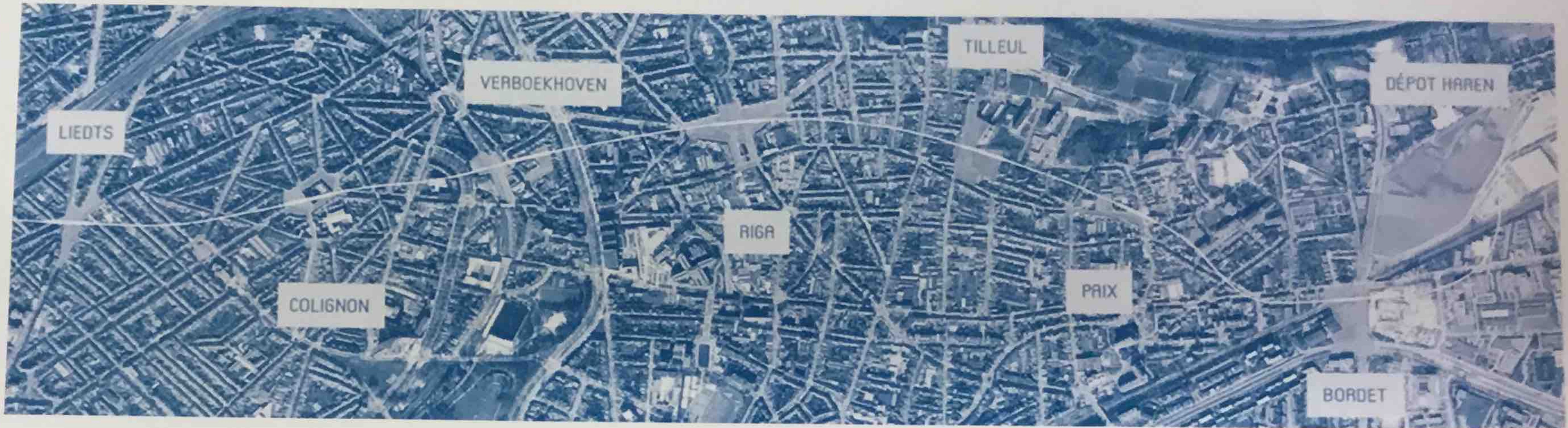
De interventie in de tunnels gebeurt via de stations. Er is geen brandweerlift voorzien in de tunnels. De brandweerliften worden in de veiligheidsnota's van de stations beschreven.

2.2.6 Afwijkingen

Niet van toepassing

2.2.7 Bijlagen

Niet van toepassing



DEMANDE DE PERMIS D'URBANISME
Ouvrages Gare du Nord

09/06/2017
Indice D

4. Reportage photo

Dressé par :
Francois-Xavier De Keyser



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

Maitre 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 - F: 02/277.46.46



www.mobilif.gov.be



www.beliris.be

STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNINGSAANVRAAG
Kunstwerken Noordstation

09/06/2017
Index D

4. FOTOVERSLAG

Opgemaakt door :
Francois-Xavier De Keyser



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 - F: 02/277.46.46



www.mobilif.gov.be



www.beliris.be



①



②



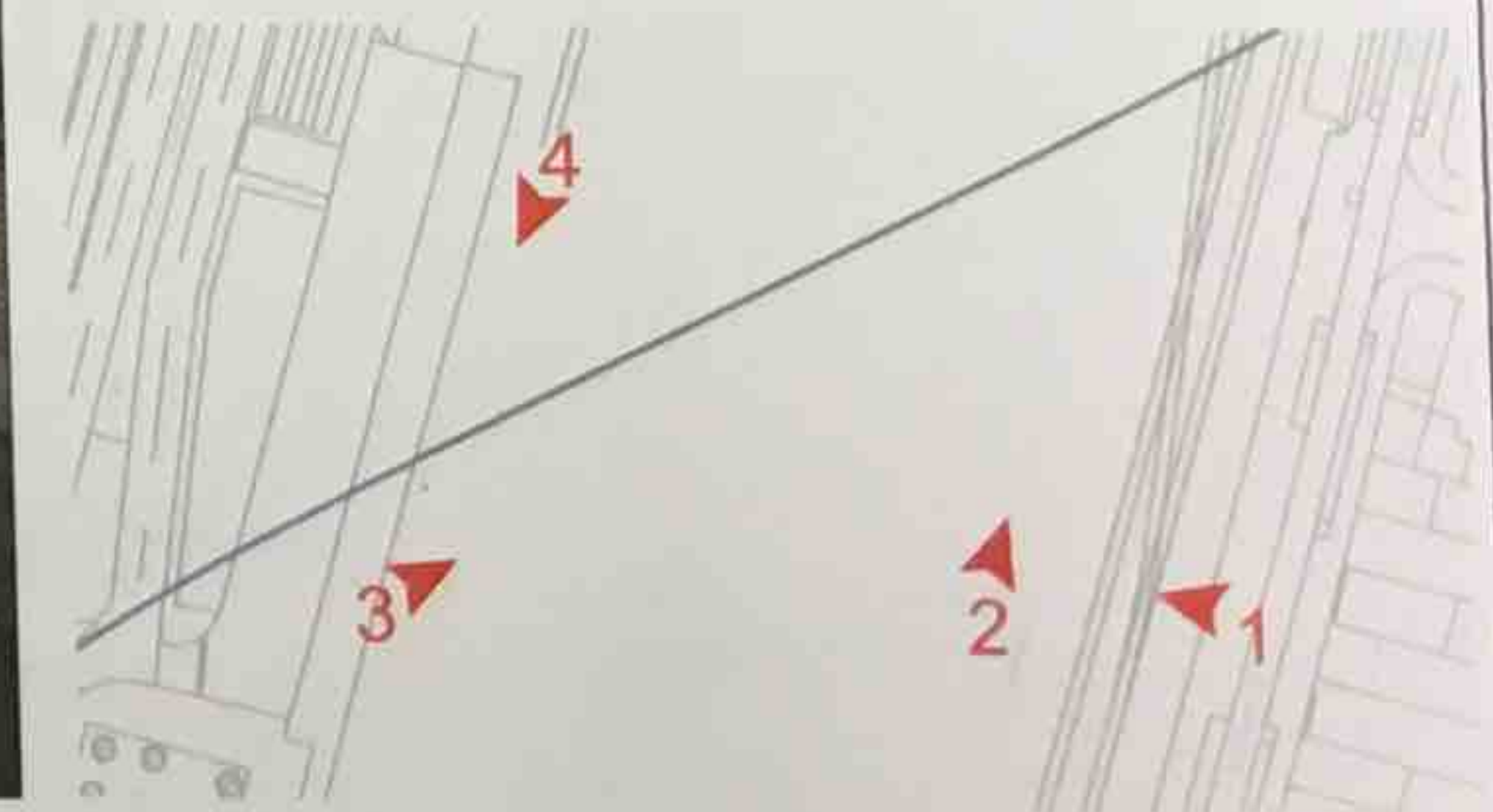
③



④

GARE DU NORD / NOORDSTATION

Passage sous le grill / Tunnel onder de sporen





①



②



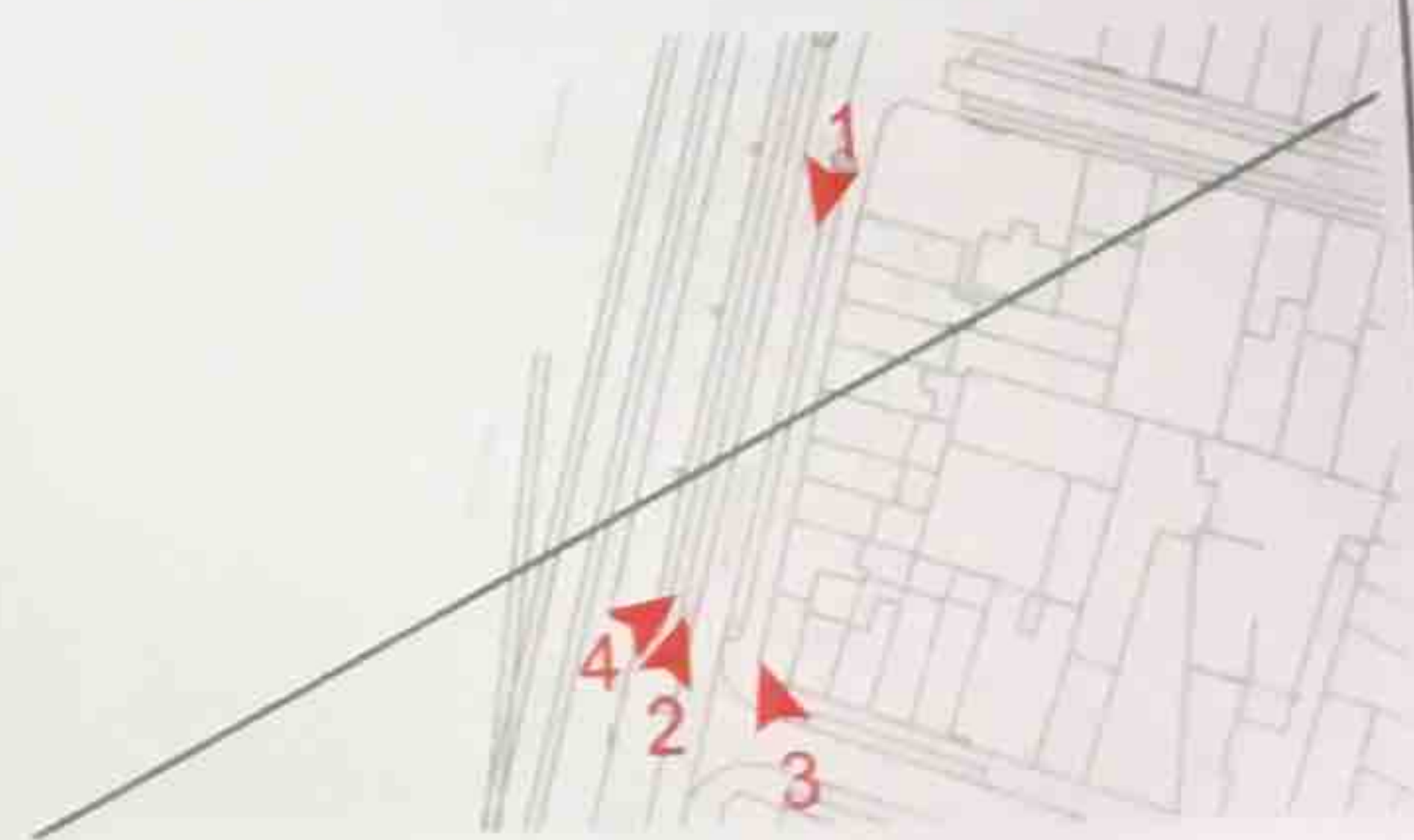
③



④

GARE DU NORD / NOORDSTATION

P5





①



②



③



④

GARE DU NORD / NOORDSTATION

P6

