



# **Plan d'exécution spatial régional 'Réaménagement spatial du Ring de Bruxelles (R0) – partie Nord'**

**Note d'orientation**

**Annexe 6. Recherche des variantes raisonnables**

## Table des matières

1	Introduction.....	3
2	Échangeurs à trois bras en fonction d'un vaste « parkway » et nœud asymétrique.....	4
2.1	Forme des échangeurs.....	4
2.1.1	Échangeur actuel.....	4
2.1.2	Forme éventuelle de l'échangeur.....	5
2.1.3	Étude conceptuelle de l'échangeur.....	11
2.2	Aperçu des variantes retenues pour l'échangeur.....	15
2.2.1	Échangeur R0/E40 à Grand-Bigard ;.....	15
2.2.2	Échangeur R0/A12 à Strombeek-Bever.....	15
2.2.3	Échangeur R0/E19 à Machelen.....	15
2.2.4	Échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne.....	16
3	Modifications du profil longitudinal de l'infrastructure du ring et possibilités afférentes à un nombre maximal de ponts paysagers.....	17
3.1	Méthodologie.....	17
3.2	Hypothèses de départ et critères.....	19
3.2.1	Hypothèses de départ.....	19
3.2.2	Critères génériques.....	19
3.3	Recherche spatiale dans la zone de Wemmel - profil longitudinal.....	25
3.3.1	Aperçu des profils longitudinaux dans la zone de Wemmel.....	25
3.3.2	Étude conceptuelle retenue pour les profils longitudinaux dans la zone de Wemmel.....	33
3.3.3	Conclusions pour la zone de Wemmel.....	35
3.4	Recherche spatiale dans la zone de Vilvorde - profil longitudinal.....	36
3.4.1	Aperçu des profils longitudinaux dans la zone de Vilvorde.....	36
3.4.2	Étude conceptuelle retenue pour les profils longitudinaux dans la zone de Vilvorde.....	43
3.4.3	Conclusions pour la zone de Vilvorde.....	51
3.5	Recherche spatiale dans la zone de Zaventem - profil longitudinal.....	52
3.5.1	Aperçu des profils longitudinaux dans la zone de Zaventem.....	52
3.5.2	Étude conceptuelle retenue pour les profils longitudinaux dans la zone de Zaventem.....	59
3.5.3	Conclusions pour la zone de Zaventem.....	61
3.6	Poursuite de l'élaboration des profils longitudinaux retenus (variante raisonnable).....	62
3.6.1	Aperçu des variantes de recherche sur le profil longitudinal.....	62
3.6.2	Examiner les profils longitudinaux retenus sur la base des alternatives.....	62
3.6.3	Conditions préalables pour un maximum de ponts paysagers.....	78
4	Localisation des complexes de raccordement.....	83
4.1	Forme des complexes de raccordement.....	83

4.1.1	Types de complexes de raccordement compacts.....	83
4.2	Localisation des complexes de raccordement .....	84
5	Une voie de moins sur la structure continue du Ring, ou l'utilisation d'une bande de circulation à redéfinir 86	
6	Réduction de la vitesse sur la structure continue du Ring.....	88

# 1 Introduction

La présente annexe décrit les variantes raisonnables choisies et la manière dont ces variantes raisonnables ont été formulées.

La nécessité de formuler des variantes résulte clairement des divers avis et réactions à la note de démarrage. Le traitement de la consultation, au cours de laquelle des questions ou des suggestions ont été formulées sur des parties spécifiques de la zone du plan, a permis d'examiner également les variantes suivantes.

Pour chaque variante, nous expliquons les recherches qui ont été effectuées afin d'arriver aux variantes raisonnables qui sont incluses dans les analyses d'impact ultérieures.

- **Le chapitre 2** décrit l'étude des **échangeurs à trois bras** en fonction d'un vaste « parkway » (réduction de la capacité des voies d'accès urbaines) et de l'échangeur asymétrique du côté de Bruxelles.
- **Le chapitre 3** décrit la méthodologie et les variantes du **profil longitudinal** pour les différentes zones de la partie R0 - partie Nord. L'évaluation des variantes avec des **ponts paysagers minimum et maximum** est ensuite expliquée. Tout cela repose sur la recherche relative à la réduction de l'effet de barrière, à la sécurité routière et à l'impact sonore du Ring.
- **Le chapitre 4** explique les variations possibles des **complexes de connexion**, qui induisent essentiellement une utilisation différente de l'espace et une autre localisation.
- **Le chapitre 5** explique la poursuite de l'étude relative à la **suppression d'une voie sur la structure continue du Ring** ; dans ce cadre, cela peut être validé comme un gain de place ou une réorganisation l'utilisation d'une voie.
- Enfin, le **chapitre 6** décrit les hypothèses de départ en termes de vitesse et leur variation, à savoir une **réduction de la vitesse** sur la structure continue du Ring.

## 2 Échangeurs à trois bras en fonction d'un vaste « parkway » et nœud asymétrique

Les autoroutes radiales A10/E40, A12, A1/E19 et A3/E40 relient (interconnexion dans toutes les directions) ou partent du Ring de Bruxelles via des échangeurs. Selon le type de connexion entre les autoroutes radiales et la partie nord du R0, différentes configurations sont possibles pour un échangeur. Il est important d'examiner les connexions qui seront ou ne seront pas « déclassées » et celles qui seront considérées comme de « haute qualité ».

- Lorsqu'une liaison de haute qualité dans l'échangeur est déterminée par un niveau de qualité souhaité, principalement en fonction de l'intensité du trafic ou pour assurer la robustesse du réseau.
- La liaison déclassée prévoit dans certaines relations de l'échangeur une liaison subordonnée ; dans ce cadre, le Parkway du côté de Bruxelles est considéré comme un aménagement subordonné des voies d'accès à Bruxelles.

### 2.1 Forme des échangeurs

Les échangeurs existants du Ring avec les routes radiales principales sont essentiellement symétriques. Une brève explication donnera une indication de l'amélioration possible des échangeurs symétriques standard à quatre bras aux échangeurs à trois bras en combinaison avec un complexe de connexion. C'est cette dernière qui sera incluse en tant que variante dans l'analyse d'impact. Les quatre échangeurs feront ensuite l'objet d'une discussion plus approfondie.

#### 2.1.1 Échangeur actuel

Le contexte des échangeurs est spécifique et diversifié, tant à l'échelle du R0 qu'à l'échelle des échangeurs.

**L'échangeur A10/E40 à Grand-Bigard** se situe dans le prolongement de l'axe historique de l'avenue Léopold II, qui débouche au sommet du pentagone de Bruxelles. Le complexe est entouré en 3 quadrants par des zones industrielles ; uniquement à l'ouest de l'échangeur se trouvent le parc et le paysage environnant du château de Grand-Bigard. Le lobe nord-est présente une forte imbrication des entreprises et des logements. Au nord de l'échangeur, la Brusselsesteenweg historique traverse les quartiers résidentiels de Zellik.

**L'échangeur de l'A12** est un prolongement du ring central (R21) à Bruxelles, et se situe sur la liaison historique entre le jardin du Palais Royal et le jardin botanique de Meise. Chaque quadrant affiche une interprétation différente. Le quadrant nord-ouest contient des espaces ouverts et le Beverbos. Le quadrant nord-est touche un espace ouvert et contient une zone industrielle.

**L'échangeur de l'A1/E19** constitue la fin de ce qui devrait être historiquement l'autoroute entre Anvers et Bruxelles. Entre-temps, la bande centrale a été aménagée pour une liaison ferroviaire et une forêt en lieu et place d'une autoroute de transit. Le complexe se situe à proximité de zones résidentielles denses. Seul le quadrant (sud-)est borde les zones d'activités avant l'aéroport.

À l'échangeur de l'A3/E40 à Zaventem, des zones industrielles occupent les quadrants nord. Les lobes sud sont verts et contiennent des unités d'habitation.



Figure 1 : Représentation contextuelle de l'échangeur existant

### 2.1.2 Forme éventuelle de l'échangeur

Les différentes possibilités de connexion dans les échangeurs/carrefours principaux déterminent également la configuration d'un échangeur. La figure illustrée à la page suivante affiche ces détails de manière schématique.

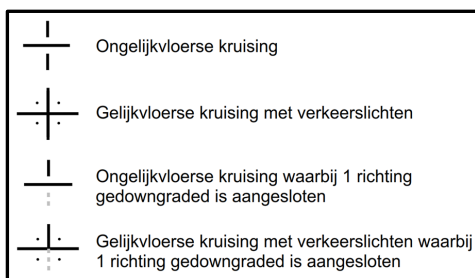


Figure 2 : Légende du schéma - type de liaisons

## Varianten verkeerswisselaar

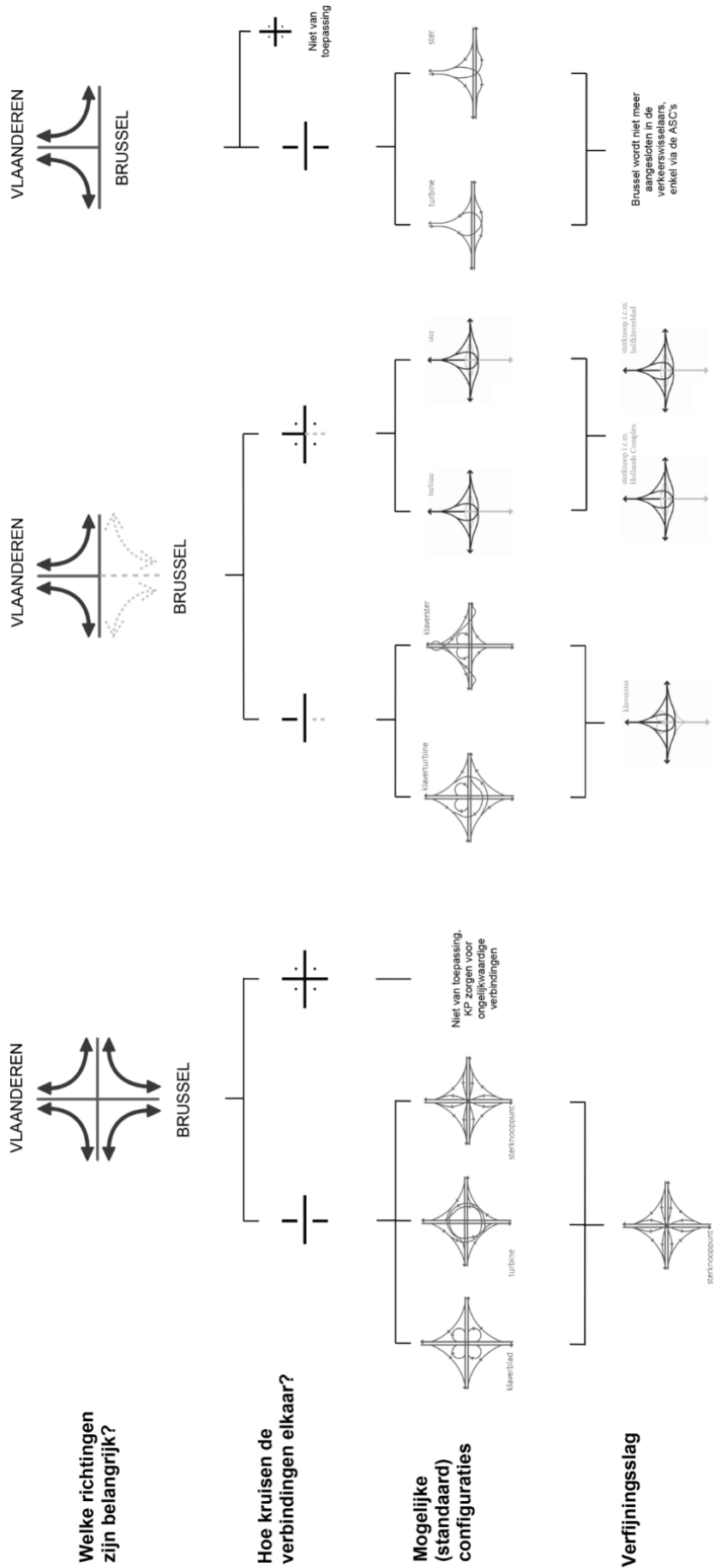


Figure 3 : Présentation schématique détaillée de l'enquête sur l'échangeur

Bruxelles (centre) peut être reliée de différentes manières à la structure du ring. Cela peut être concrétisé à l'aide de connexions directes de haute qualité ou des connexions semi-directes/indirectes déclassées.

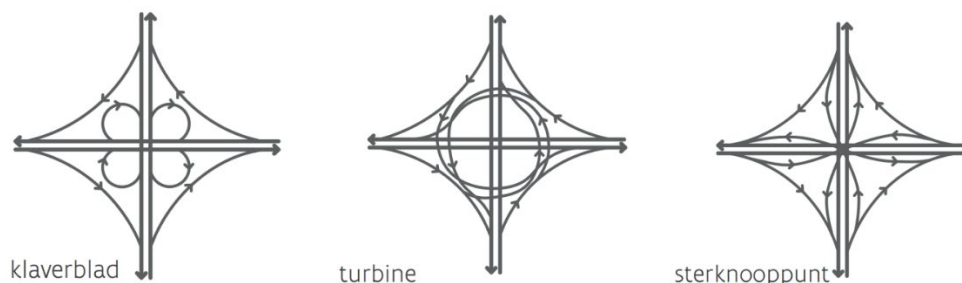
Dans le Vademecum Weginfrastructuur - partie consacrée aux autoroutes - de l'Agence des routes et de la circulation (VWI), une distinction est faite entre les échangeurs à quatre bras (symétriques) et à trois bras (asymétriques). Les différences sont commentées ci-dessous.

### 2.1.2.1 Échangeur symétrique

Un échangeur symétrique assure des liaisons de haute qualité dans toutes les directions (échangeur à quatre bras).

Si Bruxelles est connectée de manière très qualitative au niveau autoroutier, il existe 3 configurations standard qui sont définies par les directives (VWI) : le trèfle, la turbine et le nœud en étoile.

Figure 4 : Représentation schématique d'un échangeur symétrique à quatre bras



Pour les échangeurs symétriques ci-dessus (figure 4), aucune distinction n'est faite entre les routes radiales principales et les voies d'accès urbaines du côté de Bruxelles.

L'échangeur R0/E40 à Grand-Bigard se présente actuellement sous la forme d'une turbine en étoile (combinaison de la turbine et du nœud en étoile), à l'instar de l'échangeur R0/E19 (bien que ce nœud ne soit pas terminé). L'échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne est conçu comme une turbine.

L'échangeur R0/A12 affiche une typologie différente de celle présentée ci-dessus et est conçu comme un rond-point (partiellement) allongé et flottant.

Comme base de toute alternative raisonnable et dans la mesure où cela est techniquement possible selon les directives VWI (Vademecum Weginfrastructuur - de l'Agence des routes et de la circulation), on tente d'étudier les liaisons les plus qualitatives, à savoir les nœuds en étoile, qui peuvent être réalisées avec un impact spatial plus limité que les échangeurs actuels. Une jonction est considérée comme la forme de jonction de la plus haute qualité (selon VWI) en raison de sa grande capacité de « drainage », car toutes les boucles de liaison présentent un grand rayon de courbure. Une jonction se compose de 4 couches, de telle sorte que son impact spatial est plus faible que les autres échangeurs symétriques, qui se composent de 3 couches de trafic.



L'échangeur « de base » (jonction en étoile) se compose de quatre niveaux et comporte donc un grand nombre d'ouvrages d'art, ce qui augmente également le coût de l'échangeur. Toutefois, les liaisons sont de la plus haute qualité, ce qui améliorera les flux et la fluidité dans l'échangeur. Il s'agit de la jonction, qui, pour autant qu'elle soit réalisable conformément aux directives, sera appliquée comme point de départ pour toutes les alternatives raisonnables.

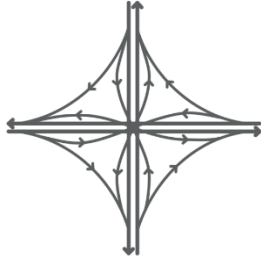


Figure 5 : Jonction en étoile symétrique à quatre bras de haute qualité

La typologie de cet échangeur peut être appliquée à une infrastructure de ring avec ou sans route parallèle, car les routes parallèles se dédoublent dans l'échangeur.

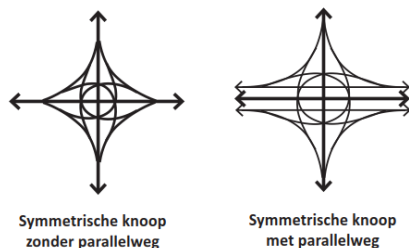


Figure 6 : Jonction en étoile symétrique à quatre bras de haute qualité, avec ou sans route parallèle

Pour les alternatives avec des voies latérales, la liaison de la voie latérale est assurée à l'extérieur de l'échangeur et une jonction en étoile symétrique à quatre bras de haute qualité s'applique, comme tel est le cas pour le groupe « light ».

## 2.1.2.2 Échangeur asymétrique

### 2.1.2.2.1 Échangeur à trois bras

Un échangeur à trois bras assure des liaisons de haute qualité dans trois directions ; en d'autres termes, aucune quatrième branche n'est raccordée.

Le choix de l'échangeur comme nœud à trois bras signifie que Bruxelles ne sera plus reliée dans l'échangeur. Par conséquent, le trafic du côté de Bruxelles pourra uniquement être désenclavé via les complexes de connexion adjacents et non plus via l'échangeur. Cette configuration a été jugée indésirable, car les voies d'accès se situant dans le prolongement des routes radiales dans cette configuration seraient fermées et les autres voies d'accès radiales seraient surchargées.

Cette variante n'est pas une variante raisonnable à inclure dans l'étude car les boulevards urbains ne seraient plus reliés à l'échangeur et donc à l'infrastructure du ring, ce qui signifie que ces axes routiers / boulevards urbains ne seraient pas en mesure de remplir leur objectif / politique décidée.



Figure 7 : Représentation schématique d'un échangeur à trois bras

#### 2.1.2.2.2 Échangeur hybride ou à trois bras avec un complexe hollandais en fonction du « Parkway » étendu.

La liaison vers Bruxelles peut être déclassée dans les échangeurs si des liaisons autoroutières de haute qualité sont impossibles en termes routiers ou s'il n'est pas souhaitable de relier Bruxelles par une autoroute (liaison directe). En déclassant la connexion, les liaisons en provenance ou à destination de Bruxelles seront conçues pour être de moindre qualité (plutôt que comme des voies d'accès urbaines). Ces liaisons peuvent être assurées de deux manières, en fonction du degré de déclassement des autoroutes/voies d'accès qui entrent dans Bruxelles. Une première solution consiste à utiliser des croisements aériens où les liaisons à destination et en provenance de Bruxelles sont conçues comme des sorties (en la matière, voir l'illustration de gauche dans la Figure 8). Une deuxième solution consiste à relier la liaison avec Bruxelles au niveau du sol, puis à prévoir des croisements régulés par des feux (en la matière, voir l'illustration de droite dans la Figure 8).

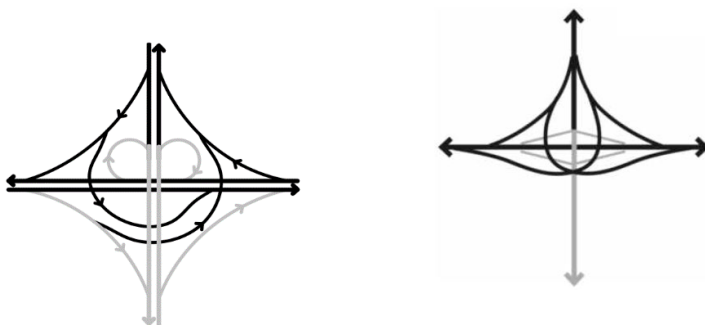


Figure 8 : Représentation schématique de l'échangeur asymétrique à quatre bras (à gauche, aérien, à droite, au niveau du sol) - (en gris, le Parkway urbain de Bruxelles)

La transition des routes radiales principales à un parkway urbain vers Bruxelles dans l'échangeur asymétrique est incluse dans l'étude d'impact sous la forme d'une variante (voir Figure 10).

La variante se compose, d'une part, de la jonction asymétrique en étoile où seule la route radiale principale est reliée au Ring au niveau de l'autoroute et, d'autre part, de la voie d'accès urbaine ou parkway du côté de Bruxelles, qui est reliée dans la typologie hybride des carrefours comme un complexe de liaison hollandais avec des carrefours régulés par des feux de signalisation.

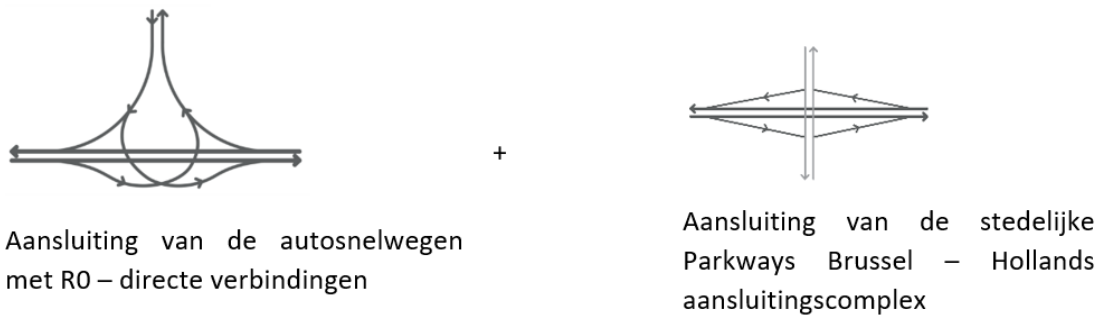


Figure 9 : Combinaison d'un échangeur à trois bras + Complexe hollandais

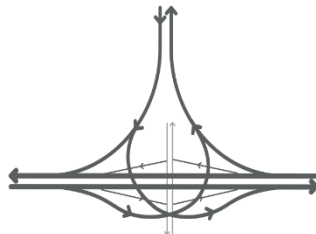
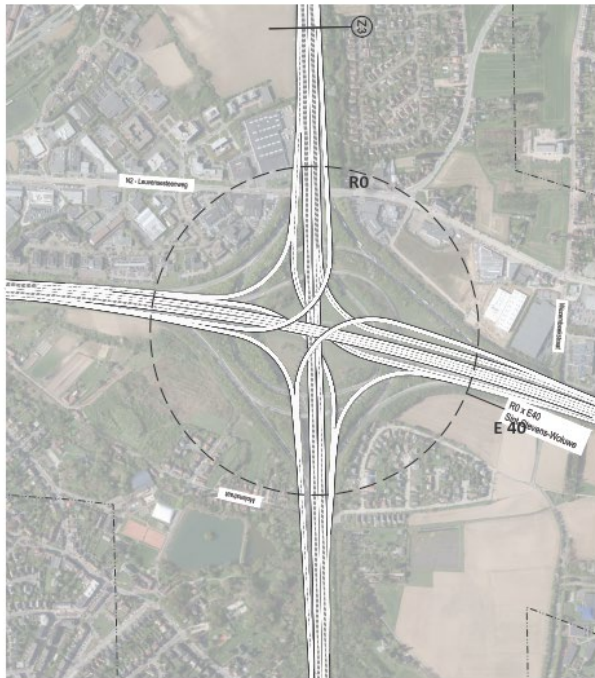


Figure 10 : Échangeur asymétrique déclassé en fonction du « Parkway » étendu de Bruxelles

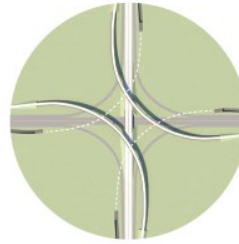
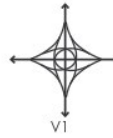
## 2.1.3 Étude conceptuelle de l'échangeur

### 2.1.3.1 Échangeur symétrique sans voie parallèle

Exemple de l'effet possible d'un échangeur symétrique sans voie parallèle, éventuellement pour les groupes « light » et latéraux.



Symmetrische knoop zonder parallelstructuur



**Knooppuntontwerp : symmetrische knoop zonder parallelstructuur**

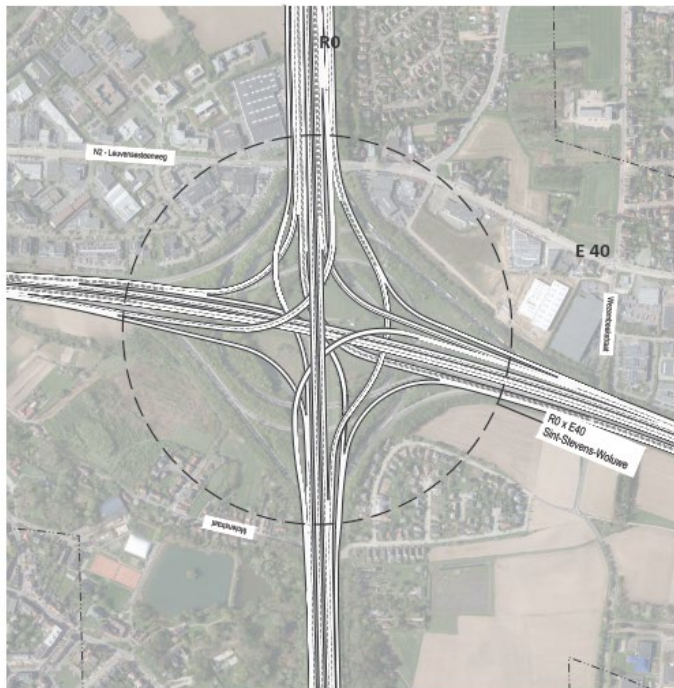
Voorbeeld : Knooppunt Sint-Stevens Woluwe R0-A3/E40

Deze optie voorziet een compact en landschappelijk knooppunt.

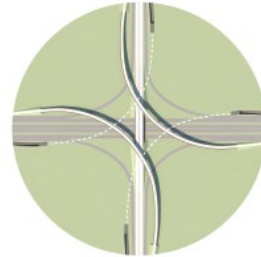
Figure 11 : Exemple de plan de l'échangeur symétrique R0/E40 de Woluwe-Saint-Étienne (sans structure parallèle)

### 2.1.3.2 Échangeur symétrique avec voie parallèle

Exemple de l'effet possible d'un échangeur symétrique avec voie parallèle, éventuellement pour le groupe parallèle.



Symmetrische knoop met parallelstructuur



Knooppuntontwerp : symmetrische knoop met parallelstructuur

Voorbeeld : Knooppunt Sint-Stevens Woluwe R0-A3/E40  
Deze optie voorziet een compacte en landschappelijke knooppunt.

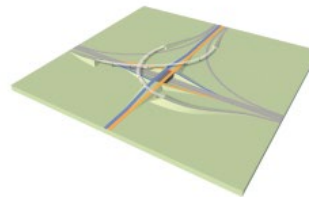
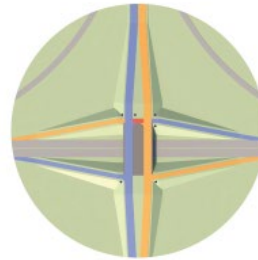
Figure 12 : Exemple de plan de l'échangeur symétrique R0/E40 de Woluwe-Saint-Étienne (avec structure parallèle)

### 2.1.3.3 Échangeur asymétrique avec liaison au Parkway (sans voie parallèle)

Exemple de l'effet possible d'un échangeur asymétrique sans voie parallèle, éventuellement pour les groupes « light » et latéraux.



Halve sterknop met hollands-complex aansluiting



Knooppuntontwerp : halve sterknoppunt met hollands-complex

Voorbeeld : Knooppunt Strombeek-Bever R0-A12

Figure 13 : Exemple de plan de l'échangeur asymétrique R0/A12 (sans structure parallèle)

### 2.1.3.4 Échangeur asymétrique avec voie parallèle

Un échangeur asymétrique pour le groupe parallèle est techniquement très difficile, car cela induit de nombreuses discontinuités.

La figure ci-dessous illustre le déclassement de la jonction du Parkway du côté de Bruxelles avec le R0 / la voie parallèle. Dans ce cadre, les courbes de liaison (croix rouges) ont été remplacées par un complexe hollandais (flèches rouges avec indication du CR) et il a été établi que la liaison entre le Parkway et le ring extérieur ne pouvait être conforme à la directive afférente au contexte existant. Les différents points de convergence nécessitent une distance suffisante, qui est déjà limitée dans cette situation avec un nœud symétrique.

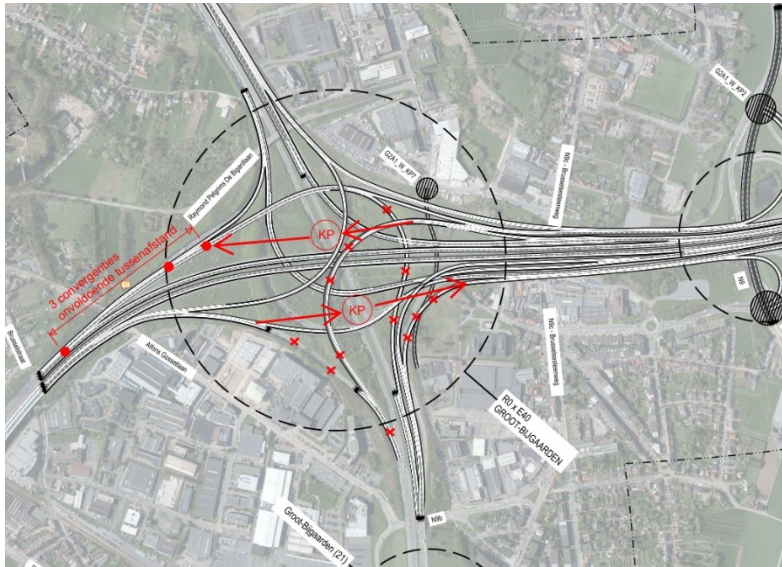


Figure 14 : Exemple de plan de l'échangeur asymétrique R0/E40 (avec structure parallèle)

L'échangeur asymétrique pour le groupe parallèle n'a pas été retenu comme variante raisonnable.

## 2.2 Aperçu des variantes retenues pour l'échangeur

### 2.2.1 Échangeur R0/E40 à Grand-Bigard ;

Le tableau suivant résume les configurations à inclure. Si les deux configurations sont incluses, la configuration de haute qualité comme base et la configuration déclassée comme variante seront incluses dans l'analyse d'impact.

Alternatives raisonnables	Haute qualité	Déclassées
G1A1	Base	Variante
G1A2	-	Base
G2A1	Base	-
G2A2	Base	-
G3A1	-	Base
G3A2	-	Base
G3A3	-	Base

Tableau 1 : Configurations à inclure pour l'échangeur R0/E40 à Grand-Bigard

### 2.2.2 Échangeur R0/A12 à Strombeek-Bever

Alternatives raisonnables	Haute qualité	Déclassées
G1A1	Base	Variante
G1A2	-	Base
G2A1	Base	-
G2A2	Base	-
G3A1	-	Base
G3A2	-	Base
G3A3	-	Base

Tableau 2 : Configurations à inclure pour l'échangeur R0/A12 à Strombeek-Bever

### 2.2.3 Échangeur R0/E19 à Machelen

L'échangeur R0/E19 a récemment été rénové, notamment en y ajoutant quelques liaisons manquantes. Ces nouvelles connexions ne sont pas encore en service, mais seront exploitées sous peu. Toutefois, aucune liaison directe de l'E19 vers Bruxelles via l'échangeur, n'a été prévue. Cela signifie que la connexion vers Bruxelles n'est pas complète dans son contexte actuel, ce qui en fait un échangeur symétrique incomplet, mais toutes les connexions possibles sont de haute qualité.



Dès lors, vu l'absence d'un axe routier continu, il n'existe, pour cet échangeur, aucune variante avec un échangeur déclassé.

Alternatives raisonnables	Haute qualité	Déclassées
G1A1	Base	-
G1A2	Base	-
G2A1	Base	-
G2A2	Base	-
G3A1	Base	-
G3A2	Base	-
G3A3	Base	-

Tableau 3 : Configurations à inclure pour l'échangeur R0/E19 à Machelen

#### 2.2.4 Échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne.

Alternatives raisonnables	Haute qualité	Déclassées
G1A1	Base	Variante
G1A2	Base	Variante
G2A1	Base	-
G2A2	Base	-
G3A1	Base	Variante
G3A2	Base	Variante
G3A3	Base	Variante

Tableau 4 : Configurations à inclure pour l'échangeur R0/E40 à Woluwe-Saint-Étienne

### 3 Modifications du profil longitudinal de l'infrastructure du ring et possibilités afférentes à un nombre maximal de ponts paysagers

La recherche spatiale sur l'optimisation du profil longitudinal est réalisée en fonction de la réduction de l'effet barrière et du bruit du RO - partie Nord, ce qui a été maintes fois souligné dans les avis recueillis lors de la consultation sur la note de démarrage. L'étude s'applique aux différents groupes (« light », parallèle et latéral) des alternatives raisonnables.

#### 3.1 Méthodologie

Les paramètres techniques conceptuels (bosses ou creux, pourcentages de pente, points de contrainte) des variantes de recherche sont conformes aux directives du Vademecum Weginfrastructuur (VWI) de l'Agence des Routes et de la Circulation. Préalablement aux variantes de recherche, le profil longitudinal actuel du RO - partie Nord sera examiné sur la base de **trois critères** : **l'intégration urbanistique, l'intégration du paysage et l'intégration topographique.**

Pour la variante raisonnable du profil longitudinal, une étude est ensuite menée sur le pont paysager le plus large possible.

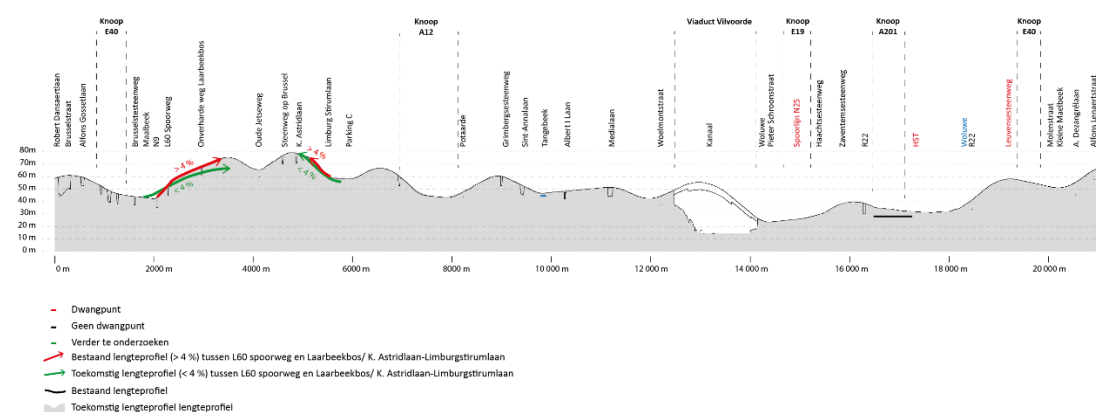


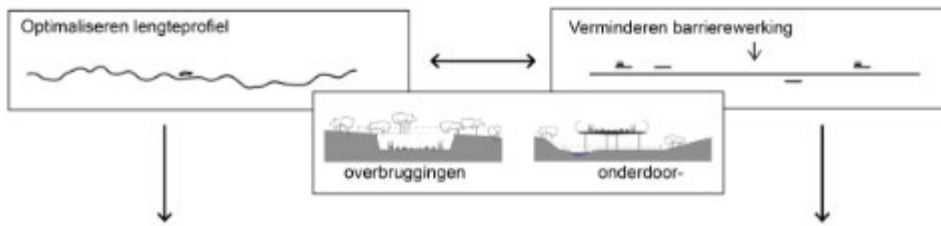
Figure 15 : Pourcentages de pente anciens/existants (rouge) et nouveau (vert), cf. VWI

#### Méthodologie et guide de lecture

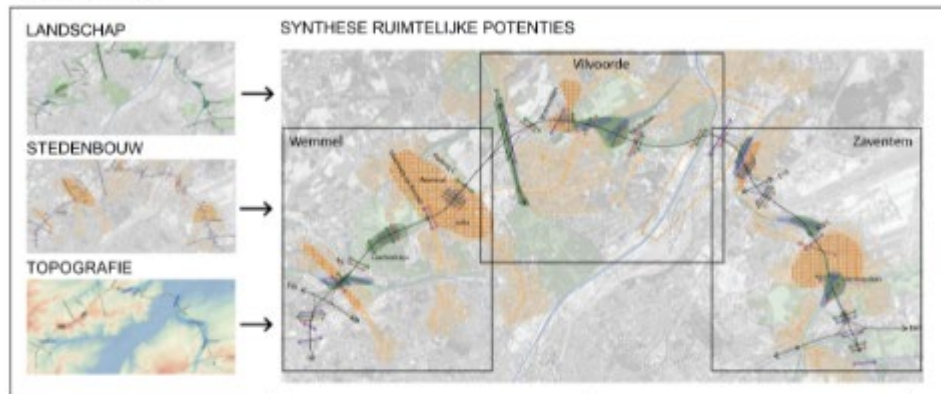
L'optimisation du profil longitudinal et la réduction de l'effet de barrière constituent les points de départ de la recherche sur les profils longitudinaux et les possibilités de construction de passerelles et de passages souterrains. Les profils longitudinaux ont été étudiés par zone (Wemmel, Vilvoorde, Zaventem) sur la base de variables techniques comprenant les courbes en montée, en descente, le pourcentage de pente et les points de contrainte. Les différentes variantes de l'étude ont été testées sur la base de critères spatiaux (urbanisme, paysage, topographie). Dans le cas d'une raison et/ou d'une valeur ajoutée afférente à la réalisation d'un pont ou d'un passage souterrain, ces possibilités ont été étudiées par segment en termes conceptuels. Les variantes de recherche sélectionnées ont ensuite été testées sur la base des différentes alternatives « light », parallèles et latérales.

Le diagramme ci-dessous illustre la méthodologie et les numéros de paragraphes correspondants tels que décrits plus loin dans ce chapitre.

### 3.2.1 Uitgangspunt



### 3.2.2 Criteria



### Ruimtelijke onderzoek



### 3.6 Verdere uitwerking van weerhouden lengteprofielen en toetsing aan alternatieven

#### 3.6.1 Overzicht onderzoeksvarianten lengteprofiel

#### 3.6.2 Weerhouden lengteprofielen toetsen aan alternatieven

##### 1. Laarbeekbos



Toetsen aan licht, parallel en lateraal alternatieven

##### 2. Jette - Wemmel



Toetsen aan licht, parallel en lateraal alternatieven

#### 3.6.3 Onderzoek maximale landschapsbruggen

Figure 16 : Méthodologie de l'étude relative à la réduction de l'effet de barrière du R0 - partie Nord

## 3.2 Hypothèses de départ et critères

### 3.2.1 Hypothèses de départ

#### *Quoi : Optimisation du profil longitudinal et réduction de l'effet de barrière*

Pour l'optimisation du profil longitudinal, la minimisation des différences de hauteur et des pentes actuelles de l'infrastructure routière constitue un objectif important. En abaissant ou en surélevant la route à certains endroits, on génère des opportunités permettant de créer des liaisons transversales, réduisant ainsi l'effet de barrière du R0. En fonction de la topographie environnante, des passages souterrains et/ou des ponts peuvent être construits. L'opportunité de créer des passages souterrains et/ou des ponts est déterminée par le contexte paysager, urbanistique et/ou topographique du segment concerné et est conforme à l'objectif de planification de l'intégration paysagère.

En réduisant les pentes, l'éventuelle diminution de la vitesse du trafic sera réduite et une infrastructure routière plus sûre sera créée, conformément à l'objectif de planification, qui est de sécuriser l'infrastructure routière.

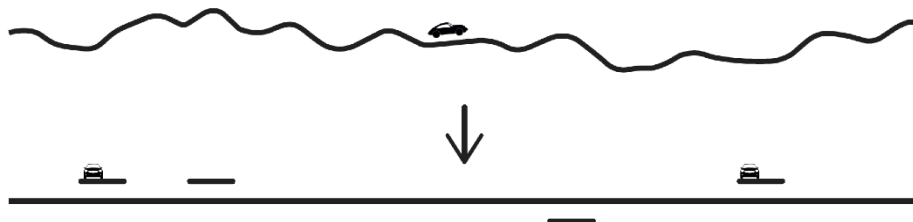


Figure 17 : Hypothèse de départ de l'optimisation du profil longitudinal et de la réduction de l'effet de barrière

Naturellement, il existe également des points de contrainte résultant du contexte, qui influencent le profil longitudinal, tels que, par exemple, le croisement par des voies ferrées.

#### *Comment : Créer des ponts et des passages souterrains*

Là où le R0 se situe à un point plus bas, un pont peut être construit afin de réduire l'effet de barrière. Selon le contexte spatial spécifique, ce pont peut générer un effet paysager ou urbain. Aux endroits où le R0 est plus élevé que l'environnement adjacent, il est possible de créer des passages souterrains afin de réduire l'effet de barrière. Par exemple, là où des cours d'eau et des routes récréatives traversent le R0, un large passage souterrain multifonctionnel peut jouer un rôle important dans la réduction de l'effet de barrière.

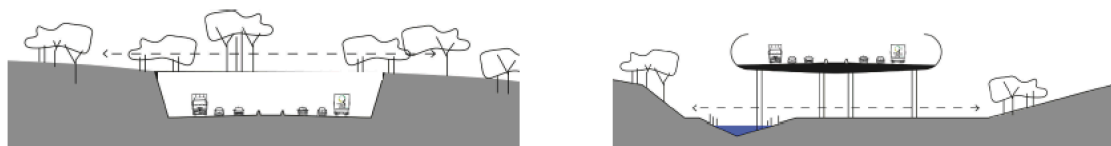


Figure 18 : Principe du pont (à gauche) et du passage souterrain (à droite)

### 3.2.2 Critères génériques

Pour l'ensemble du profil longitudinal du R0, l'abaissement ou l'élévation du profil et la réalisation éventuelle de (nouveaux) ponts et passages souterrains doivent générer une valeur ajoutée par rapport aux objectifs du plan, à savoir :

- Une **infrastructure routière plus sûre** grâce à l'optimisation des pentes ;
- Améliorer **la qualité de vie** autour du R0 en tenant compte des aspects de la qualité de vie dans l'environnement ;
- Réduire l'effet de barrière du Ring pour les piétons, les cyclistes et les transports en commun afin d'accroître ainsi **l'accessibilité multimodale** de la région ;
- **L'intégration paysagère** de l'infrastructure dans l'environnement afin de réduire l'effet de barrière spatial et paysager du Ring et d'améliorer ainsi la qualité de vie dans le voisinage immédiat.

Pour chaque segment, il a été examiné si le contexte urbain, paysager et/ou topographique offre un potentiel suffisant pour abaisser ou rehausser le profil. Les possibilités de créer des liaisons transversales sous la forme de ponts ou de passages souterrains ont été explorées par segment. Différentes variantes de recherche par zone en ont résulté.

Vous trouverez ci-dessous les cartes du contexte urbain, paysager et topographique et leur potentiel. Les constats sont chaque fois résumés dans la carte de synthèse.

***Critères : Pour créer de nouveaux ponts et/ou passages souterrains, il convient de déceler un potentiel paysager, urbanistique et/ou topographique.***

***Naturellement, il convient de toujours satisfaire au VWI (conformément à l'objectif de planification relatif à une infrastructure garantissant la sécurité du trafic).***

### 3.2.2.1 Potentiels urbanistiques

La carte ci-dessous présente les potentiels urbanistiques autour du R0. Ces potentiels permettent d'optimiser le profil longitudinal et de réduire l'effet de barrière. Les liaisons transversales à garantir pour les cyclistes et les transports en commun sont également indiquées sur la carte ci-dessous. (voir le paragraphe 3.3.2 de la note d'orientation).

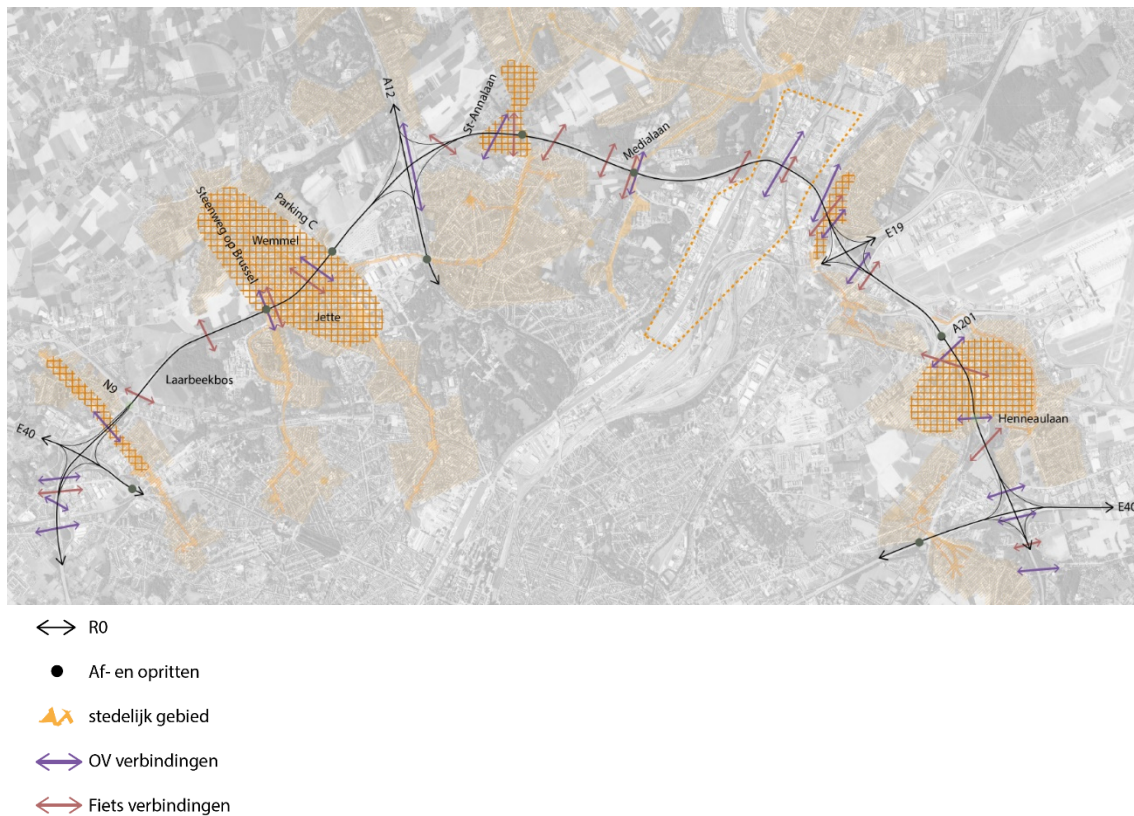


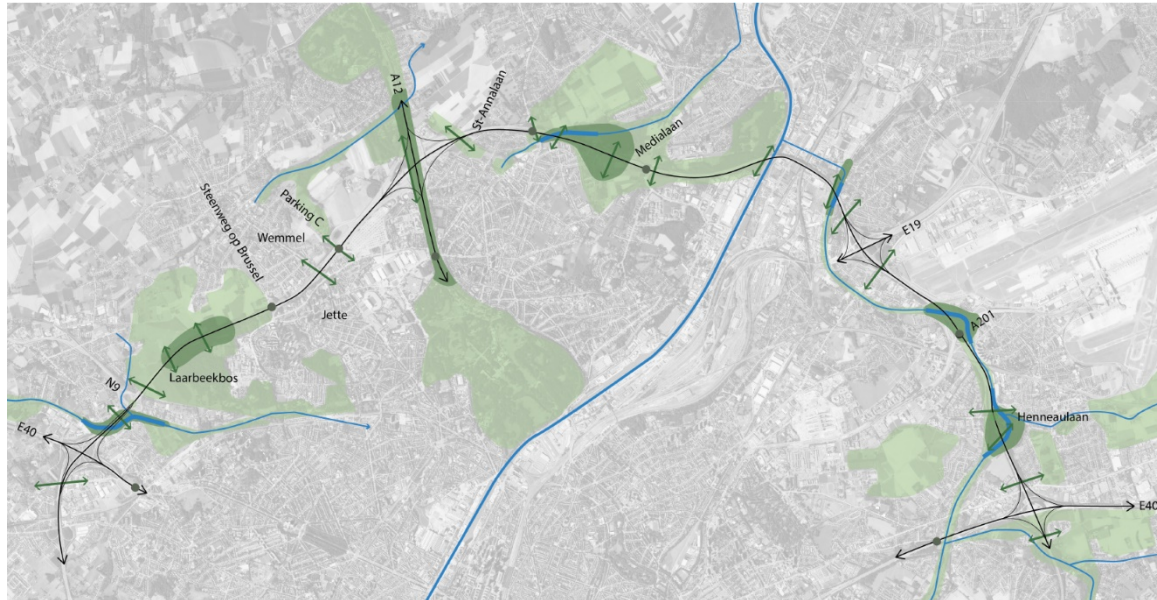
Figure 19 : Carte illustrant les potentiels urbanistiques

Les liaisons transversales importantes et les zones bâties (de gauche à droite) sont les suivantes :

- Brusselsesteenweg à la hauteur de Zellik et N9,
- Steenweg op Brussel et De Limburg Stirumlaan (Parking C) à la hauteur de Jette - Wemmel,
- Grimbergsesteenweg et N202 (St. Annalaan) à la hauteur de Grimbergen,
- P. Schroonstraat à la hauteur de Machelen,
- A201 et H. Henneaulaan à la hauteur de Zaventem.

### 3.2.2.2 Potentiels paysagers

La carte ci-dessous présente les potentiels paysagers autour du R0. Ces potentiels permettent d'optimiser le profil longitudinal et de réduire l'effet de barrière. Les liaisons transversales vertes à garantir sont également indiquées sur la carte ci-dessous. (voir le paragraphe 3.3.2 de la note d'orientation).



- ↔ R0
- Af- en opritten
- groengebieden
- waterlopen
- ↔ groene dwarsverbindingen

Figure 20 : Carte illustrant les potentiels paysagers

Les principales liaisons et zones vertes et bleues (de gauche à droite) sont les suivantes :

- Passage bleu-vert (écologique) à la hauteur de N9 et voie ferroviaire,
- Zone d'espace ouvert Bois du Laerbeek,
- Couloir paysager à la hauteur de la jonction A12,
- Zone Tangebeek, Tangebeekbos , Klein Hoogveld et Drie Fonteynen,
- Woluwelaan (Woluwedal) à la hauteur de Machelen,
- Zone vert-bleu à la hauteur de A201 et de la Henneaulaan (Woluwedal).

### 3.2.2.3 Potentiels topographiques

La carte ci-dessous présente les potentiels topographiques autour du R0. Ces potentiels permettent d'optimiser le profil longitudinal et de réduire l'effet de barrière. Les zones sont plus particulièrement renseignées là où se trouvent les zones basses (vallées/vals) et hautes (collines/crêtes) de la topographie existante par rapport à l'infrastructure du Ring. Dans le cas d'une vallée ou d'un val, il est souvent souhaitable de conserver cette vallée et l'infrastructure passera éventuellement au-dessus de la vallée et les connexions à garantir sont plutôt des passages souterrains de l'infrastructure (bleu). Dans le cas d'une colline, une étude peut être menée sur la possibilité d'intégrer l'infrastructure dans le paysage et les connexions à garantir peuvent prendre la forme de ponts (noir).

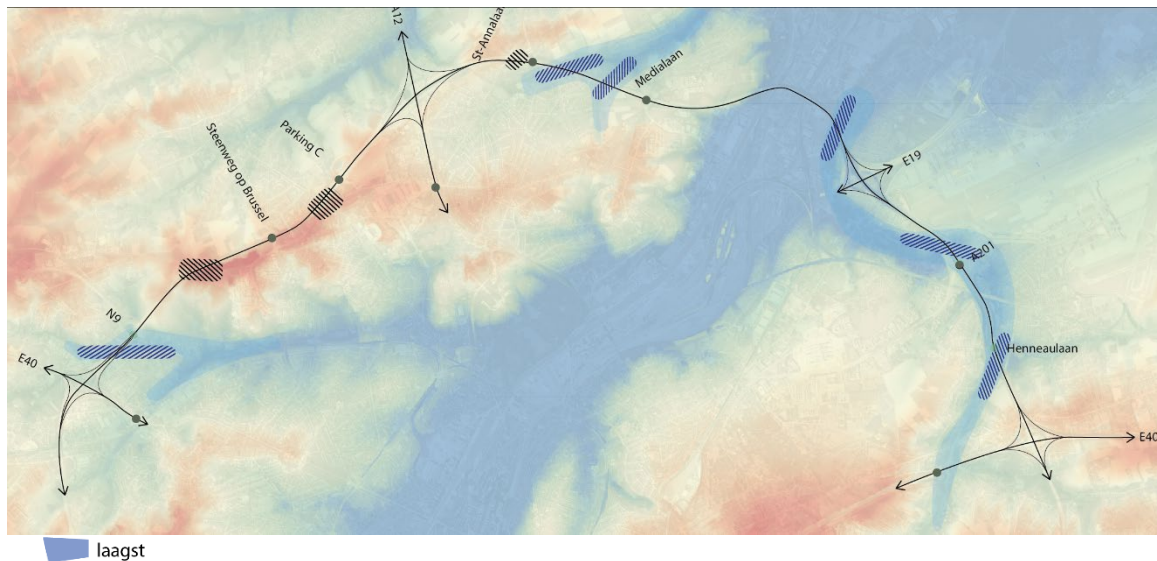


Figure 21 : Carte des potentiels topographiques

Les zones importantes incluant des potentiels topographiques pour un pont ou un passage souterrain, sont les suivantes :

- Val à la hauteur de N9, Zellik,
- Colline à la hauteur du Bois du Laerbeek,
- Colline à la hauteur de la Steenweg op Brussel - Parking C,
- Colline à la hauteur de la St. Annalaan,
- Beekdal Tangebeek,
- Droogdal à la hauteur du Tangebeekbos,
- Woluwevallei à la hauteur de Machelen, A201 et à la hauteur de la Henneaulaan.



### 3.2.2.4 Synthèse des potentiels spatiaux

La carte ci-dessous présente les différents potentiels spatiaux. Cette carte de synthèse est le point de départ d'une recherche spatiale sur l'optimisation du profil longitudinal et la réduction de l'effet de barrière. Les différentes variantes de recherche sont chaque fois étudiées par rapport à la carte de synthèse ci-dessous.

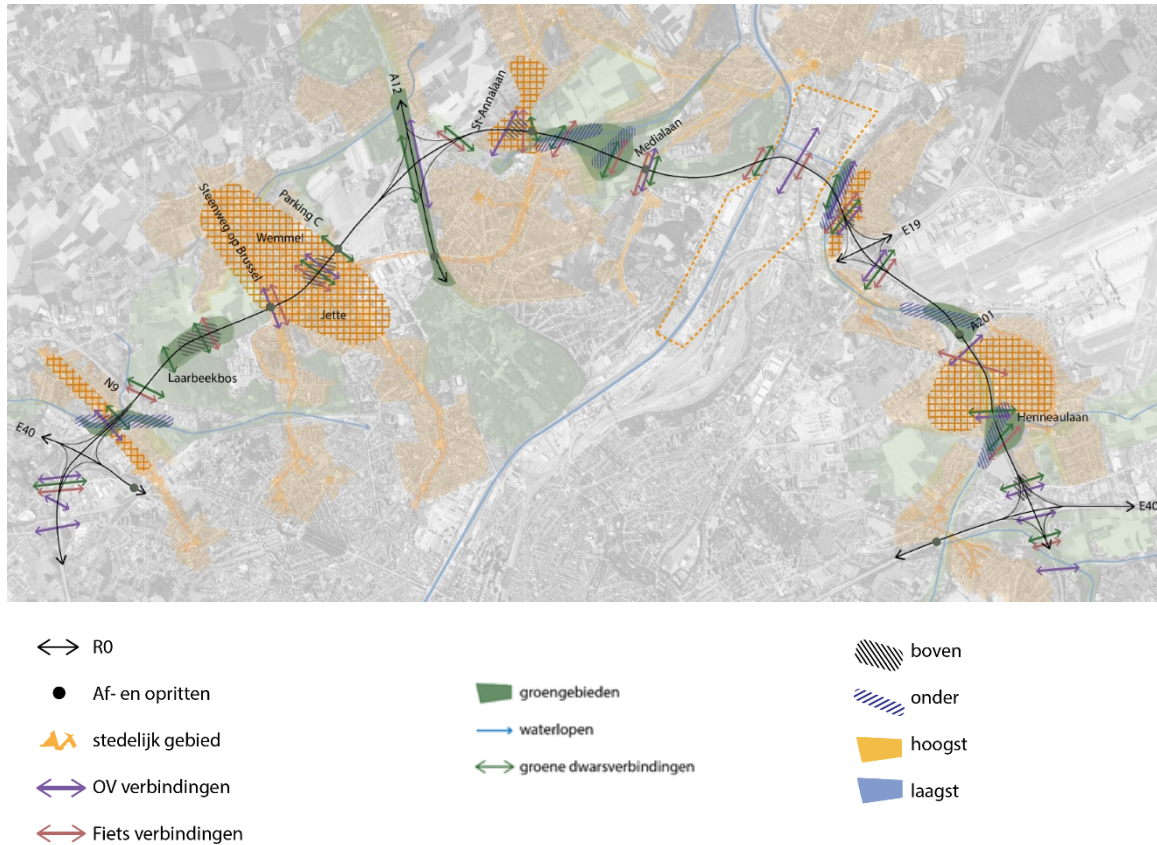


Figure 22 : Carte de synthèse avec les potentiels/critères spatiaux

Les hypothèses de départ suivantes s'appliquent à la recherche sur l'optimisation du profil longitudinal et de la réduction de l'effet de barrière :

- Un profil longitudinal alternatif doit pouvoir être intégré dans la topographie actuelle (cf. intégration paysagère) ;
- Un profil longitudinal abaissé ou surélevé ne doit pas gêner (sous réserve de modifications limitées) des liaisons transversales existantes ;
- Il doit exister une valeur ajoutée en termes urbanistiques et/ou paysagers pour modifier un profil longitudinal ;
- Une nouvelle liaison transversale sous la forme d'un passage souterrain ou d'un pont doit s'intégrer au mieux dans la topographie existante ;
- La conception doit être conforme aux directives VWI (cf. sécurité routière).

### 3.3 Recherche spatiale dans la zone de Wemmel - profil longitudinal

#### 3.3.1 Aperçu des profils longitudinaux dans la zone de Wemmel

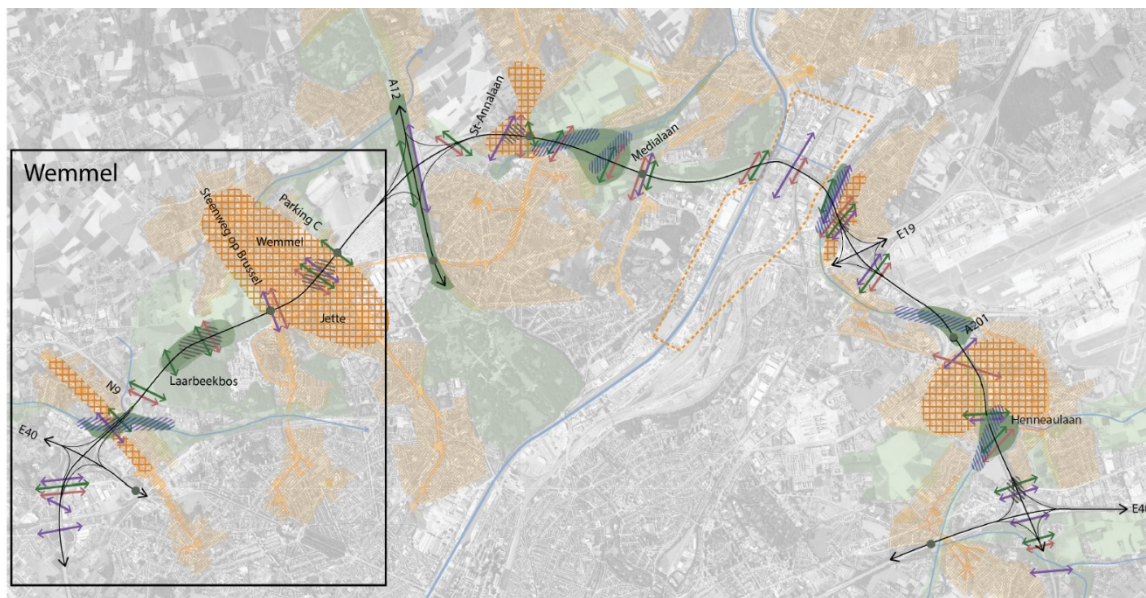


Figure 23 : Indication de la zone de Wemmel

#### **Paramètres de conception**

Les courbes en montée et en descente, les pourcentages de pente et les points de contrainte respectent les directives de la VWI.

#### **Variantes de recherche pertinentes sur les points de contrainte dans la zone de Wemmel :**

- Jonction E40 / R0 (sous le R0),
- Brusselsesteenweg (sous le R0),
- N9 (sous le R0),
- Spoorweg à la hauteur de Zellik (sous le R0),
- Oude Jetseweg (sous le R0),
- Steenweg op Brussel (sous le R0) ,
- Kon. Astridlaan (sous le R0),
- De Limburg Stirumlaan (au-dessus du R0),
- Sortie Parking C (au-dessus du R0).

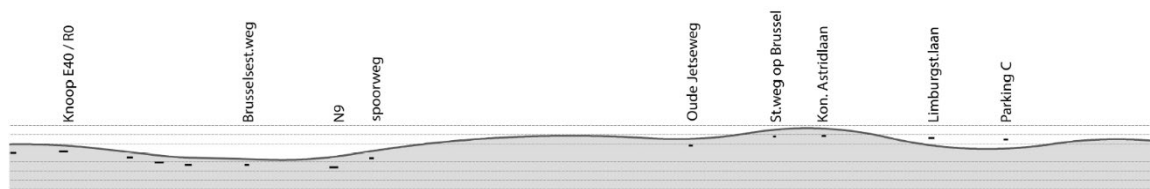


Figure 24 : Profil longitudinal existant dans la zone de Wemmel

### 3.3.1.1 Profil longitudinal actuel

Le diagramme ci-dessous (Figure 26 : Examen du profil longitudinal de Wemmel par rapport aux critères) illustre le profil longitudinal actuel et les potentiels contextuels de la zone de Wemmel. Un raccordement paysager est nécessaire à la hauteur du Bois du Laerbeek (zone verte), à l'instar d'un raccordement urbanistique à la hauteur de Jette - Wemmel (zone rouge) et de la Brusselsesteenweg. Sur la base de la topographie environnante, il est possible de créer un passage souterrain (val bas) au niveau de la N9, et un pont peut être construit au niveau du Bois du Laerbeek. Le R0 traverse le côté de la colline. Les potentiels urbanistiques associés au contexte topographique justifient la création d'une zone de transition au niveau de Jette - Wemmel.

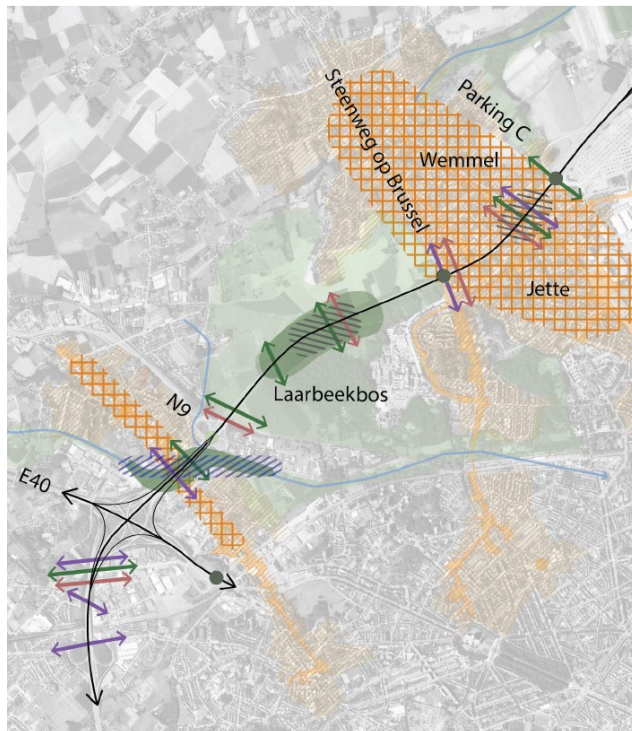


Figure 25 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Wemmel

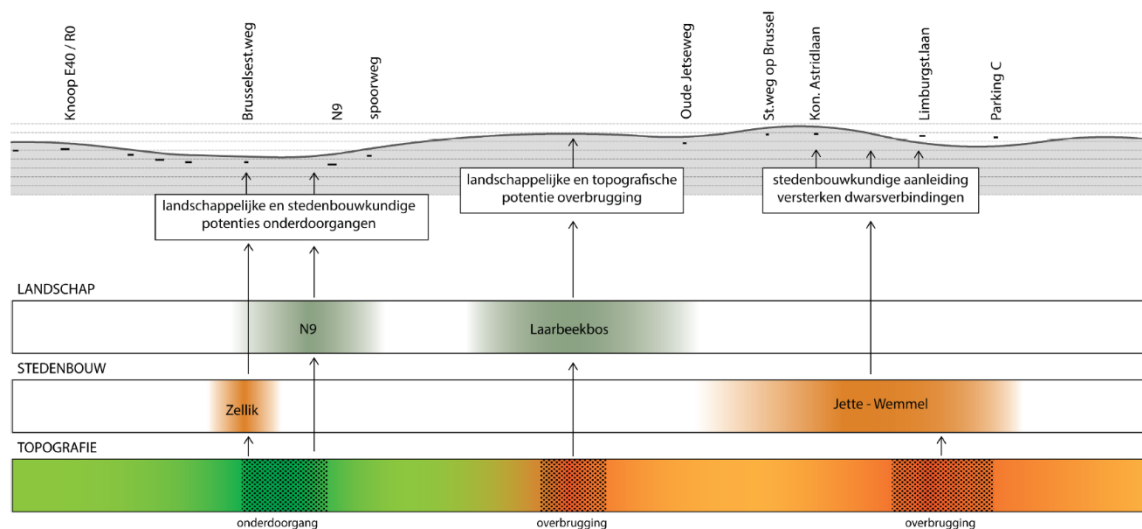


Figure 26 : Examen du profil longitudinal actuel de Wemmel par rapport aux critères

## **Analyse**

- Le profil longitudinal actuel est suffisant pour réaliser un passage souterrain paysager à la hauteur de la N9 ;
- Les passages souterrains existants à la hauteur de Jette - Wemmel peuvent être élargis vu le potentiel urbanistique ;
- Les ponts existants à la hauteur de Jette - Wemmel peuvent être élargis vu le potentiel urbanistique ;
- Un pont peut être construit à la hauteur du Bois du Laerbeek, mais le profil longitudinal doit être abaissé à cette fin ;
- Il existe un potentiel urbanistique à la hauteur de Jette - Wemmel pour la réalisation d'une grande zone de transition, mais le profil longitudinal doit être abaissé / approfondi à cette fin.

### 3.3.1.2 Variante de recherche 1



Figure 27 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Wemmel

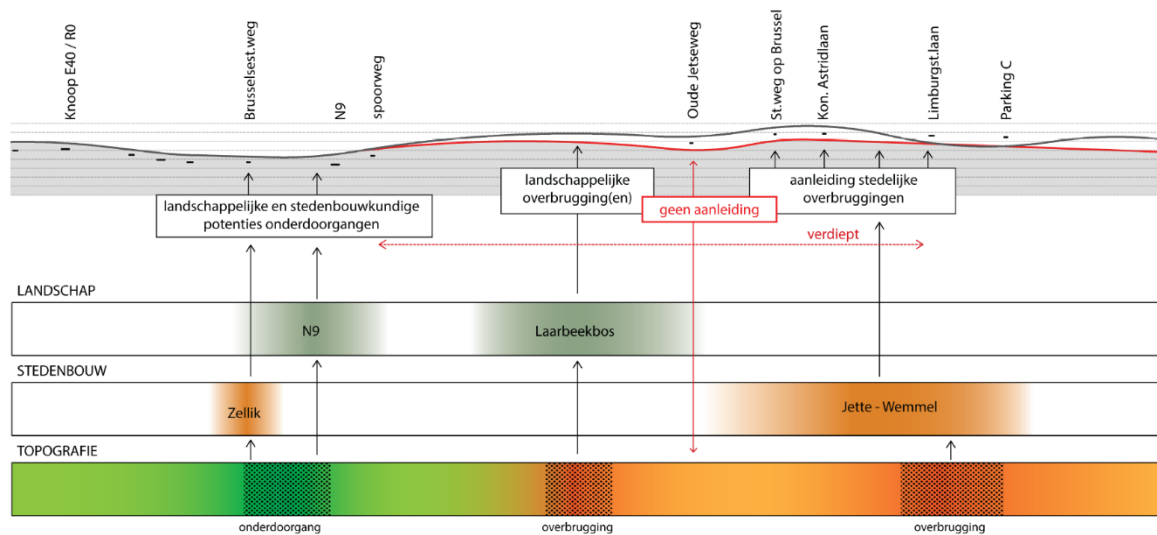


Figure 28 : Comparaison de la variante de recherche 1 de Wemmel avec les critères

#### Analyse

- Le R0 surplombe la voie ferrée. La courbe supérieure est conservée mais est modifiée, de telle sorte que le R0 est plus élevé que la N9 ;
- À partir de cette voie ferrée à la hauteur de Zellik, le R0 est creusé à moitié jusqu'à la sortie Parking C abaissée par rapport à son environnement ;
- Nouvelles liaisons sous la forme de ponts à la hauteur de Jette - Wemmel ;
- Pont possible à la hauteur du Bois du Laerbeek ;
- Les courbes supérieures à la hauteur du Bois du Laerbeek et de Jette - Wemmel sont aplaties ;
- Le point de contrainte au niveau de la Oude Jetseweg constitue un obstacle pour un profil longitudinal optimal ;
- Raison insuffisante pour l'approfondissement du profil longitudinal à la hauteur de la Oude Jetseweg ;
- Le profil longitudinal ne respecte pas suffisamment la topographie actuelle ;

- Une implantation totalement creusée ne génère aucune valeur ajoutée directe en termes paysagers ou urbanistiques.

### 3.3.1.3 Variante de recherche 2



Figure 29 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Wemmel

La variante de recherche 2 suppose une implantation à moitié creusée du R0 entre la Spoorweg à Zellik et le point de contrainte de la Oude Jetseweg par rapport à son environnement. Le profil longitudinal est conservé à la hauteur de Jette - Wemmel.

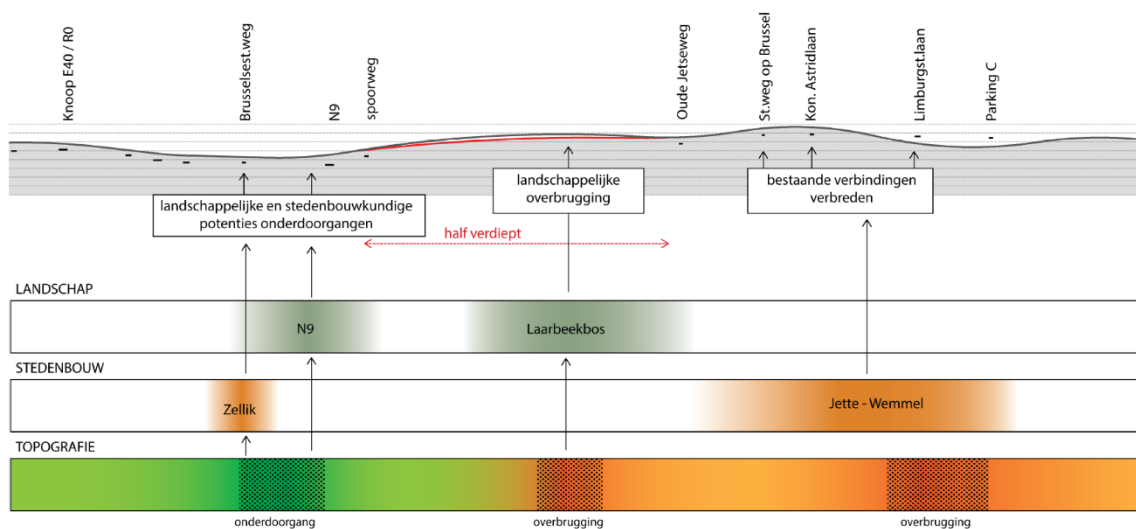


Figure 30 : Comparaison de la variante de recherche 2 de Wemmel avec les critères

#### Analyse

- La courbe supérieure à la hauteur du Bois du Laerbeek sera aplatie ce qui approfondit de moitié l'implantation du R0 ;
- Cet ajustement de la courbe supérieure n'a aucune conséquence sur les points de contrainte existants ;
- Nouveau pont paysager possible à la hauteur du Bois du Laerbeek (sans ou avec élévation limitée par rapport au paysage environnant).

### 3.3.1.4 Variante de recherche 3



Figure 31 : Coupe de la carte de synthèse de la zone de Wemmel

La variante de recherche 3 repose sur l'hypothèse que le RO est partiellement abaissé à la hauteur de Jette - Wemmel. La courbe supérieure est complètement aplatie. La partie restante demeure inchangée.

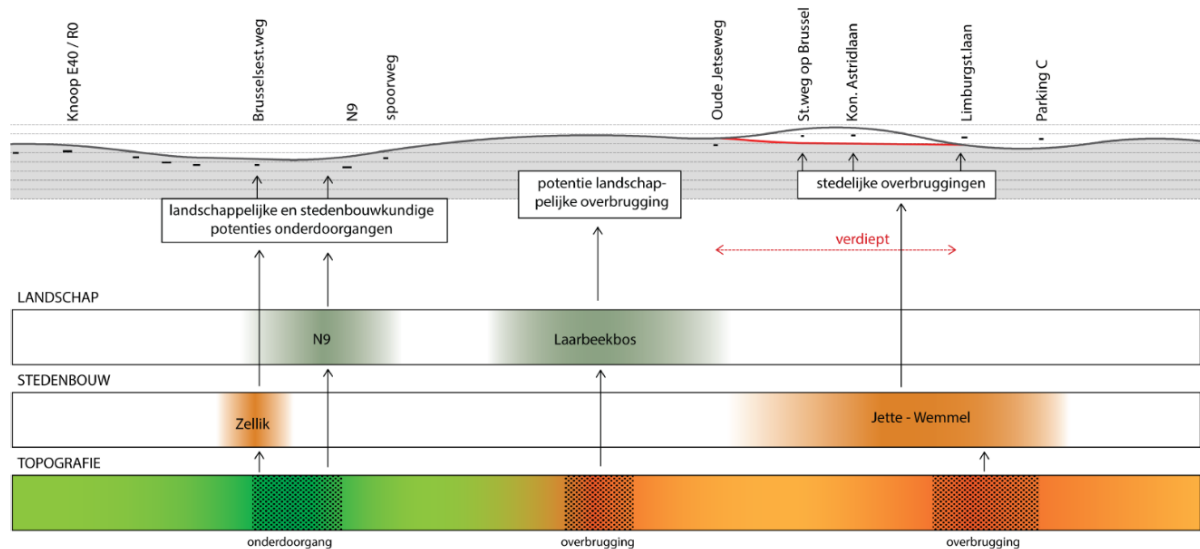


Figure 32 : Comparaison de la variante de recherche 3 de Wemmel avec les critères

#### Analyse

- La courbe supérieure actuelle avec des pourcentages de pente élevés est totalement aplatie à la hauteur de Jette - Wemmel ;
- Les voies transversales sont désormais de nouveaux ponts pour le Steenweg op Brussel et la Kon Astridlaan (en lieu et place des passages souterrains actuels) ;
- Valeur ajoutée urbanistique Jette - Wemmel.



### 3.3.1.5 Variante de recherche 4



La variante de recherche 4 repose sur la combinaison d'un profil longitudinal abaissé de moitié (variante de recherche 2) et approfondi (variante de recherche 3) et présente un potentiel paysager et urbanistique.

Figure 33 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Wemmel

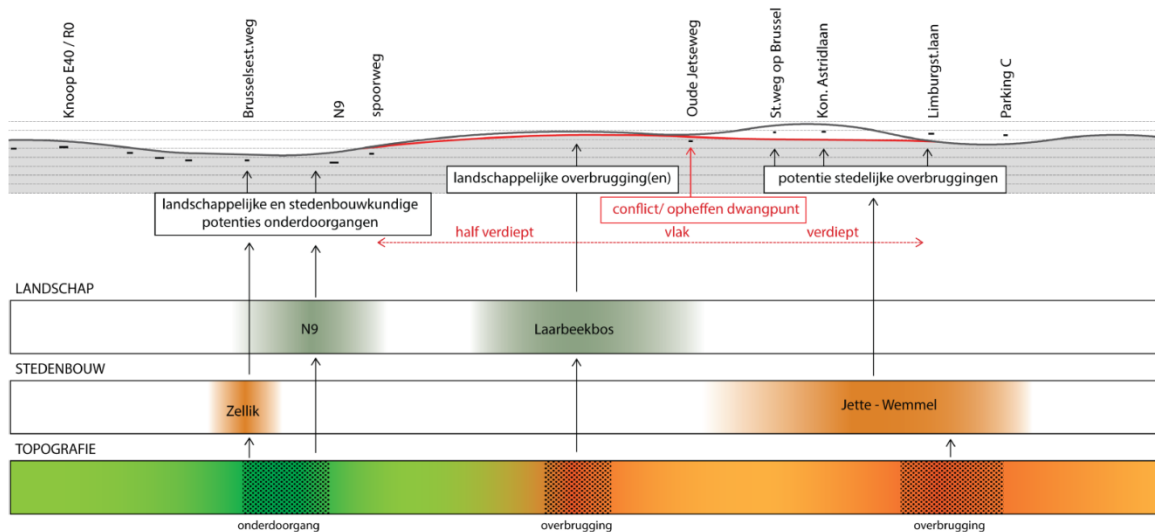


Figure 34 : Comparaison de la variante de recherche 4 de Wemmel avec les critères

#### Analyse

- Combinaison d'un profil longitudinal partiellement encastré et d'un profil longitudinal encastré ;
- R0 sera en partie encastré de moitié et en partie encastré ;
- Aucune conséquence pour les points de contrainte existants ;
- La courbe supérieure est totalement aplatie à la hauteur de Jette - Wemmel ;
- De nouveaux ponts sont possibles à la hauteur de Jette - Wemmel ;
- La courbe supérieure du Bois du Laerbeek est à moitié encastrée ;
- Nouveau pont (paysager) possible à la hauteur du Bois du Laerbeek (sans ou avec élévations limitées par rapport au paysage environnant).

### 3.3.2 Étude conceptuelle retenue pour les profils longitudinaux dans la zone de Wemmel

Dans le paragraphe ci-dessous, l'étude conceptuelle sur les possibilités de réduction de l'effet de barrière sur la base des profils longitudinaux examinés, est détaillée.

#### 3.3.2.1 Pont paysager à la hauteur du Bois du Laerbeek

Les variantes de recherche 2 et 4 justifient la réalisation d'un pont paysager. Les dimensions et les emplacements exacts doivent être précisés. Ceci sera décrit plus en détail et testé pour les groupes d'alternatives raisonnables, à savoir « light », parallèle et latéral.

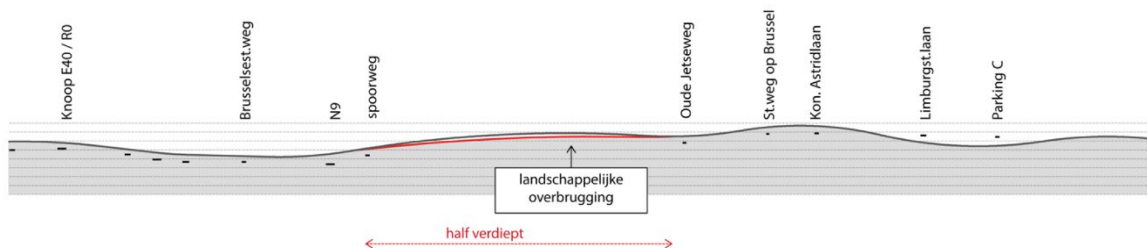


Figure 35 : Variante de recherche 2 pour le profil longitudinal



Figure 36 : Coupe longitudinale des ponts paysagers à la hauteur du Bois du Laerbeek

Figure 37 : Possibilités de réalisation d'un pont paysager dans la sous-zone du Bois du Laerbeek.

### 3.3.2.2 Pont urbain à Jette - Wemmel

Dans la zone de Wemmel, il existe un tissu urbain des deux côtés du R0 à Jette - Wemmel, qui sont reliés par des passages souterrains et des ponts existants. L'approfondissement (partiel) du R0 dans les variantes de recherche 3 et 4 offre la possibilité de renforcer ce tissu urbain en construisant des ponts de parc au-dessus du Ring.

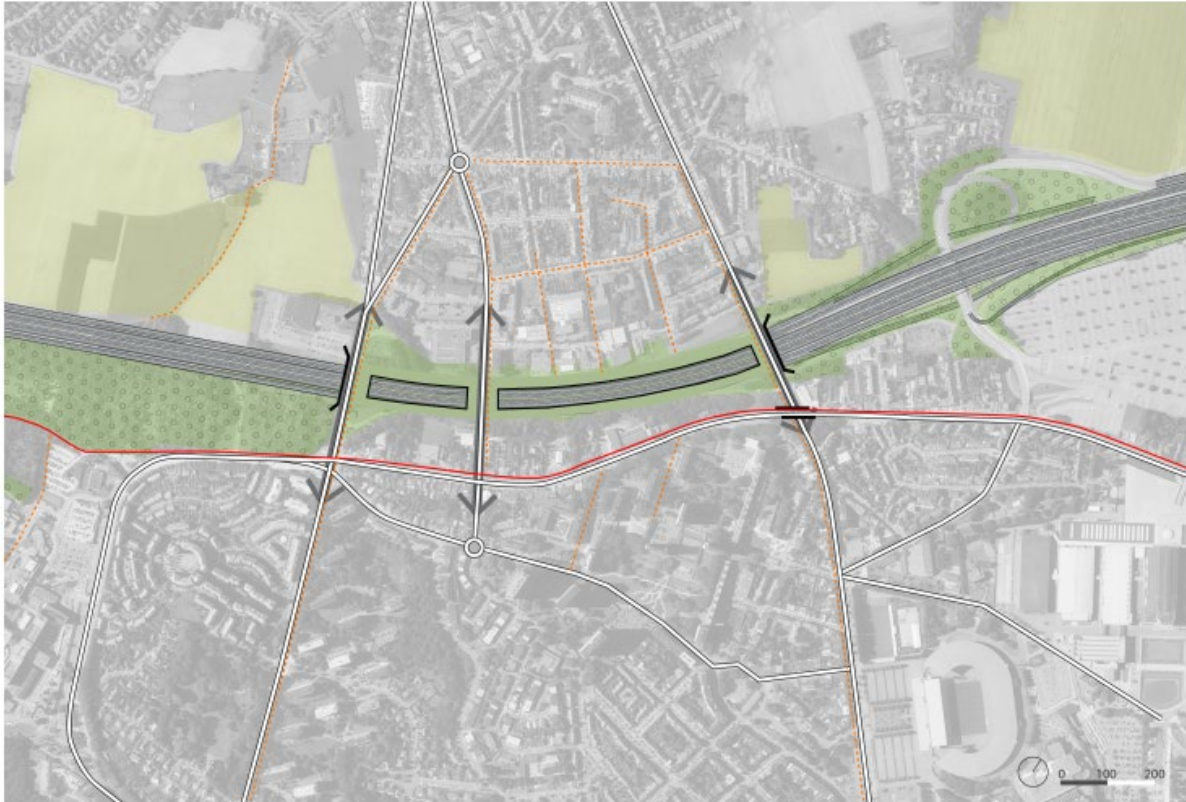


Figure 38 : Possibilités de réalisation d'éventuels ponts paysagers et urbains dans la sous-zone Wemmel - Jette.

### 3.3.3 Conclusions pour la zone de Wemmel

Les profils longitudinaux suivants, tels que décrits dans les paragraphes précédents, répondent aux critères établis :

- Variante de recherche 2,
- Variante de recherche 3,
- Variante de recherche 4 (concerne une combinaison des variantes de recherche 2 & 3).

La variante de recherche 1 ne répond pas aux critères établis, car le profil longitudinal du R0 n'est pas optimal en raison de point de contrainte à la hauteur de la Oude Jetseweg.

#### ***Possibilités de réduire l'effet de barrière***

En fonction du profil longitudinal, les liaisons transversales suivantes sont possibles :

- Passage souterrain paysager à la hauteur de la N9 Zellik (existant) ;
- Pont(s) paysager(s) possible(s) à la hauteur du Bois du Laerbeek (avec un profil longitudinal semi-encasté) (nouveau) ;
- Ponts urbains possibles à la hauteur de Jette - Wemmel (dans le cas d'un profil longitudinal encasté) (nouveau) ;
- Passages souterrains élargis à la hauteur de Jette - Wemmel (avec le profil longitudinal actuel/optimisé) (existant).

#### ***Conclusions***

- Compte tenu du potentiel urbanistique et de la valeur ajoutée paysagère, un profil longitudinal partiellement approfondi (variante de recherche 2) par rapport au profil longitudinal existant constitue le profil longitudinal de base pour les alternatives afin de pouvoir garantir les connexions à la hauteur du Bois du Laerbeek.
- Compte tenu du potentiel urbanistique et de la valeur ajoutée paysagère, un profil longitudinal approfondi (variante de recherche 3) constitue une variante raisonnable pour a zone de Wemmel par rapport au profil longitudinal de base des alternatives. Étant donné que cette variante est de toute façon combinée avec le profil longitudinal de base (variante de recherche 2) dans l'analyse d'impact, cela génère la variante de recherche 4. Cette dernière est donc la seule variante raisonnable dont il convient de tenir compte par la suite.

### 3.4 Recherche spatiale dans la zone de Vilvorde - profil longitudinal

#### 3.4.1 Aperçu des profils longitudinaux dans la zone de Vilvorde

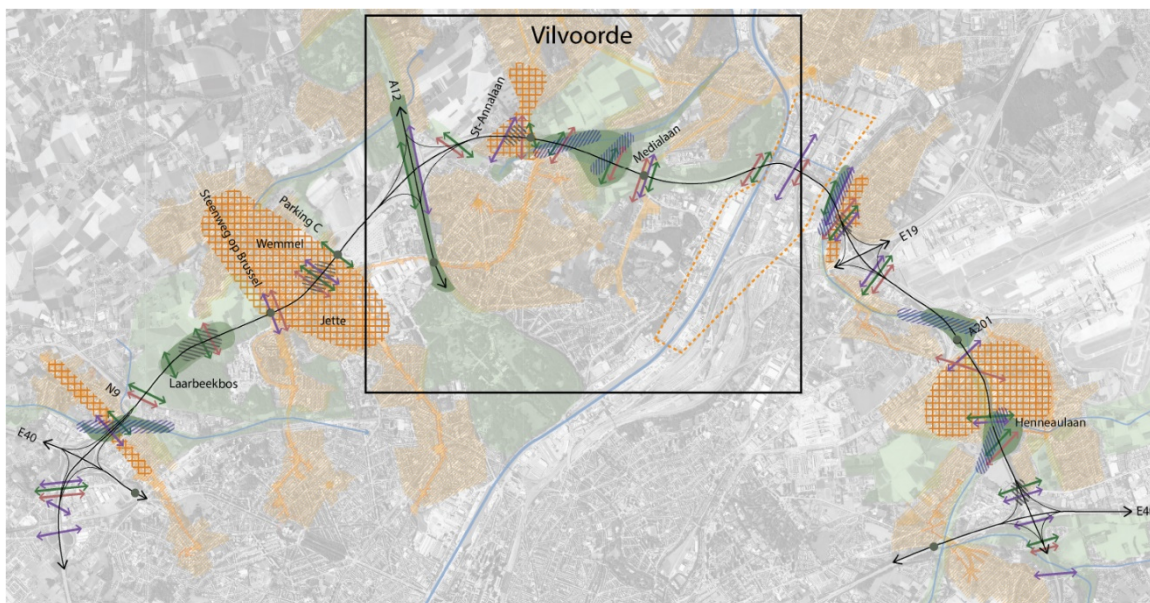


Figure 39 : Délimitation de la zone de Vilvorde

#### **Paramètres conceptuels**

Les courbes en montée et en descente, les pourcentages de pente et les points de contrainte respectent les directives de la VWI.

#### **Variantes de recherche pertinentes sur les points de contrainte dans la zone de Vilvorde :**

- Jonction A12 (A12 au-dessus du R0),
- Grimbergsesteenweg (sous le R0),
- Sint-Annalaan/ N202 (sous le R0),
- Tangebeek (sous le R0),
- Albert I-laan + Ringtrambus (sous le R0),
- Medialaan (sous le R0),
- Viaduc de Vilvorde (R0) (où le viaduc a une durée de vie résiduelle suffisante et doit être conservé - s'il est rénové - mais ne doit pas être renouvelé).

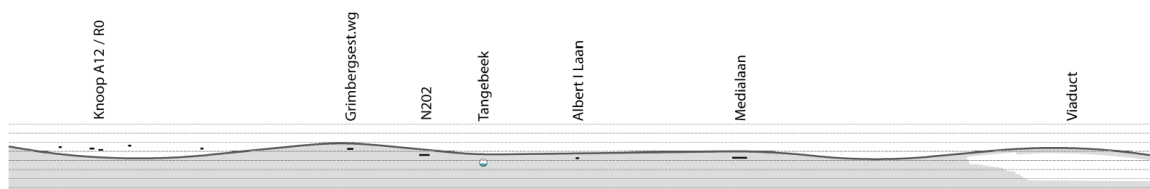


Figure 40 : Profil longitudinal existant dans la zone de Vilvorde

### 3.4.1.1 Profil longitudinal actuel

Le diagramme ci-dessous (Figure 41) illustre le profil longitudinal actuel et les potentiels contextuels de la zone de Vilvorde. Il convient de créer une connexion paysagère au niveau du Tangebeekbos. De plus, à Grimbergen, des liaisons importantes passent sous le R0 dans la situation actuelle. La Grimbergsesteenweg, la N202 (Saint Annalaan), la Albert I-laan, mais également la Medialaan, justifient une recherche spatiale sur la réduction de l'effet de barrière et sur l'adaptation possible du profil longitudinal du R0. Les hypothèses techniques de départ importantes sont les points de contrainte qui, dans la situation actuelle, passent sous le R0 et la courbe supérieure de Grimbergen. Sur le plan topographique, il convient de construire un pont à Grimbergen (plus haut). Au niveau du Tangebeek et du Tangebeekbos, deux parties situées plus bas justifient un passage souterrain (paysager).

Figure 41 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Vilvorde

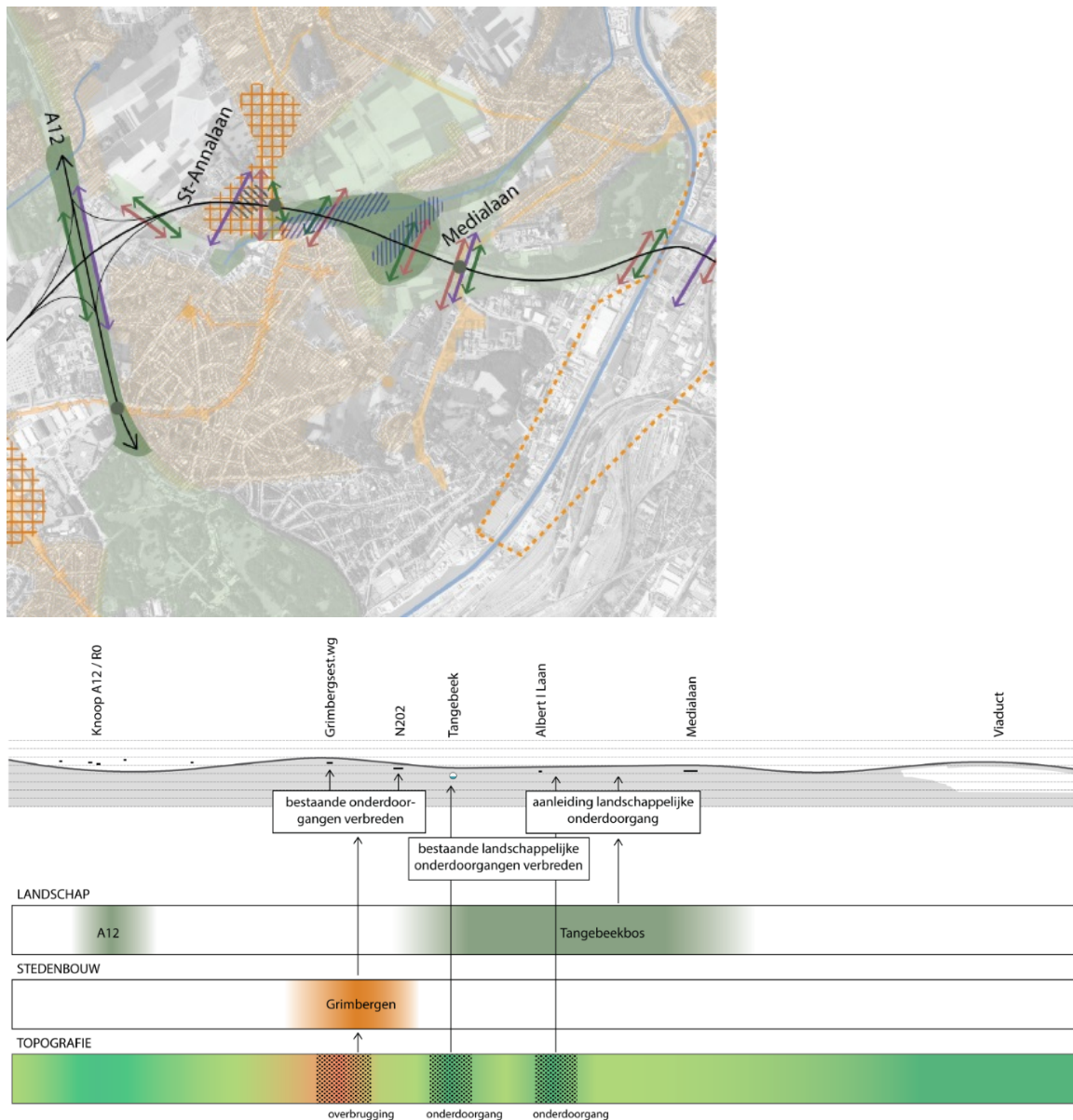
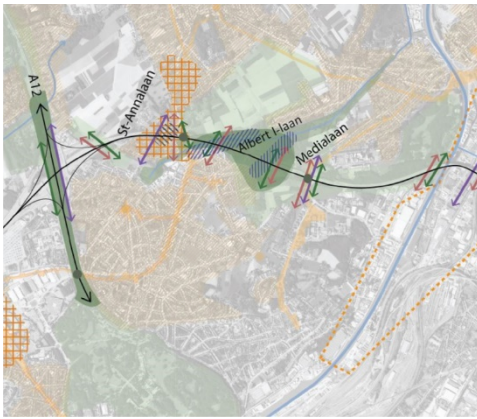


Figure 42 : Examen du profil longitudinal actuel de Vilvorde par rapport aux critères

### **Analyse**

- Le profil longitudinal actuel offre des possibilités de créer un passage souterrain paysager au niveau du Tangebeek et du Tangebeekbos ;
- Il existe un motif / potentiel urbanistique pour élargir les passages souterrains existants à Grimbergen, d'un point de vue topographique, la construction d'un pont est justifiée.

### 3.4.1.2 Variante de recherche 1



La variante de recherche 1 repose sur un profil longitudinal (partiellement) plat. Ceci est en conflit avec points de contrainte de l'Albert I-laan et de la Medialaan, car les voies transversales seront au même niveau que l'infrastructure du Ring.

Figure 44 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Vilvorde

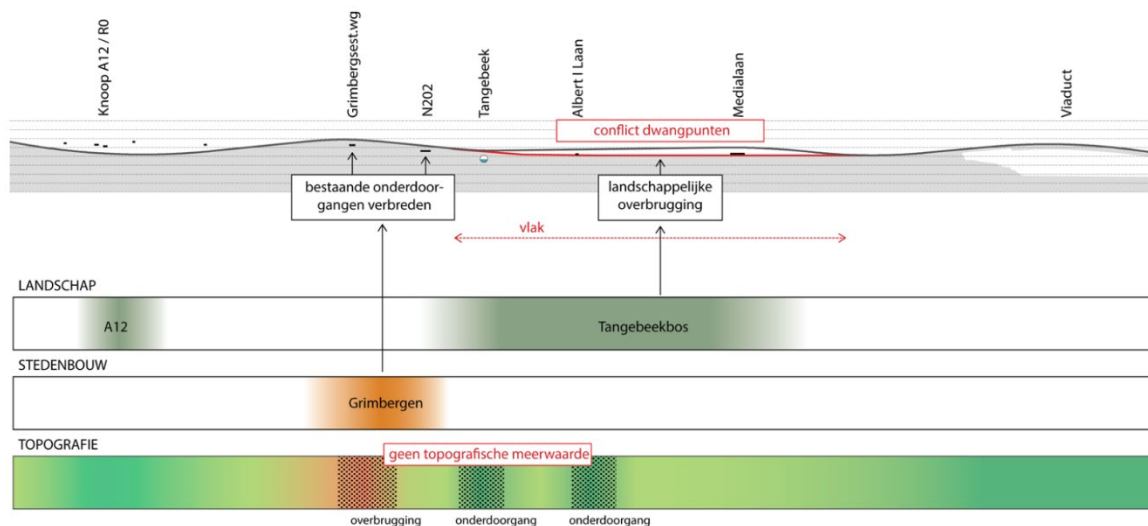


Figure 45 : Comparaison de la variante de recherche 1 de Vilvorde avec les critères

### Analyse

- R0 aplati entre Tangebeek et le viaduc de Vilvorde ;
- Albert I-laan relevée (conflit avec le point de contrainte) ;
- Médialaan relevée (conflit avec le point de contrainte) ;
- Possibilité de créer un pont paysager entre Tangebeekbos et Klein Hoogveld, mais il n'y a aucune raison de le faire en termes topographiques ;
- La courbe supérieure de Grimbergen demeure inchangée.



### 3.4.1.3 Variante de recherche 2



Figure 46 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Vilvorde

La variante de recherche 2 repose sur l'hypothèse que le R0 est partiellement abaissé à la hauteur de Grimbergen.

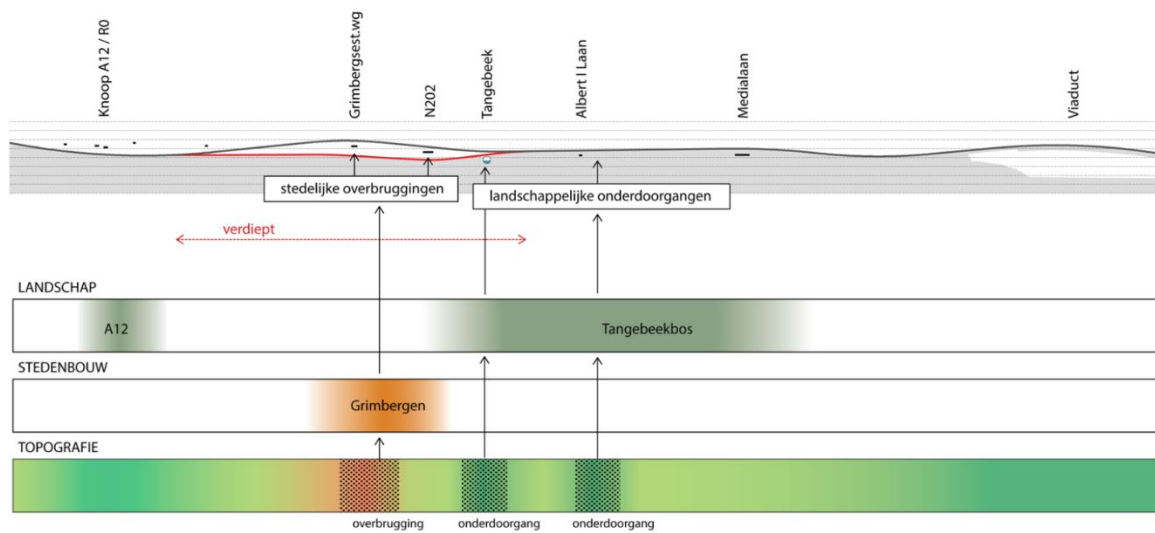


Figure 47 : Comparaison de la variante de recherche 2 de Vilvorde avec les critères

#### Analyse

- R0 encastré à la hauteur de Grimbergen ;
- Ponts urbains possibles à la hauteur de Grimbergen (N202 et Grimbergsesteenweg) ;
- Albert I - laan et Medialaan inchangées ;
- Passage souterrain paysager possible au niveau du Tangebeekbos - Klein Hoogveld ;
- Passage souterrain à part entière à la hauteur du Tangebeek est impossible (aucun passage souterrain accessible aux personnes n'est possible avec ce profil longitudinal de recherche).

### 3.4.1.4 Variante de recherche 3



La variante de recherche 3 repose sur un profil longitudinal partiellement encastré.

Figure 48 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Vilvorde

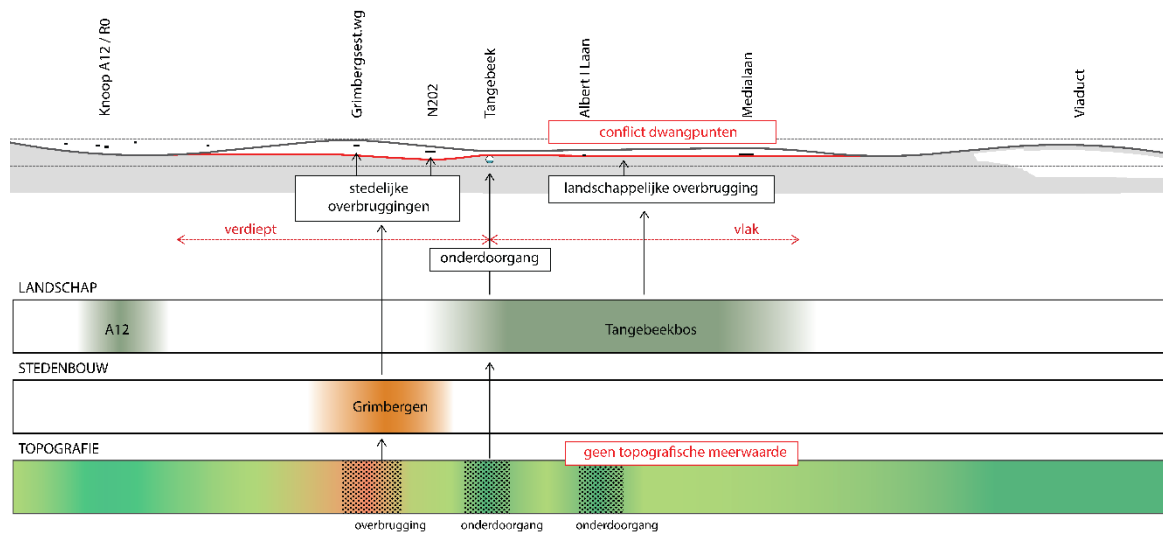


Figure 49 : Comparaison de la variante de recherche 2 de Vilvorde avec les critères

#### Analyse

- Combinaison d'un profil longitudinal partiellement plat et d'un profil longitudinal partiellement encastré ;
- R0 plat et creusé de la jonction A12 jusqu'au viaduc de Vilvorde ;
- Pont urbain possible à la hauteur de Grimbergen ;
- Albert I-laan relevée (conflit avec le point de contrainte) ;
- Médialaan relevée (conflit avec le point de contrainte) ;
- Pont paysager à la hauteur du Tangebeekbos (sans raison topographique).

### 3.4.1.5 Variante de recherche 4



Figure 50 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Vilvorde

La variante de recherche 4 repose sur l'hypothèse que le R0 est totalement encastré. Dans ce cadre, le Tangebeek est un point de contrainte critique. Les passages souterrains existants sont remplacés par des ponts.

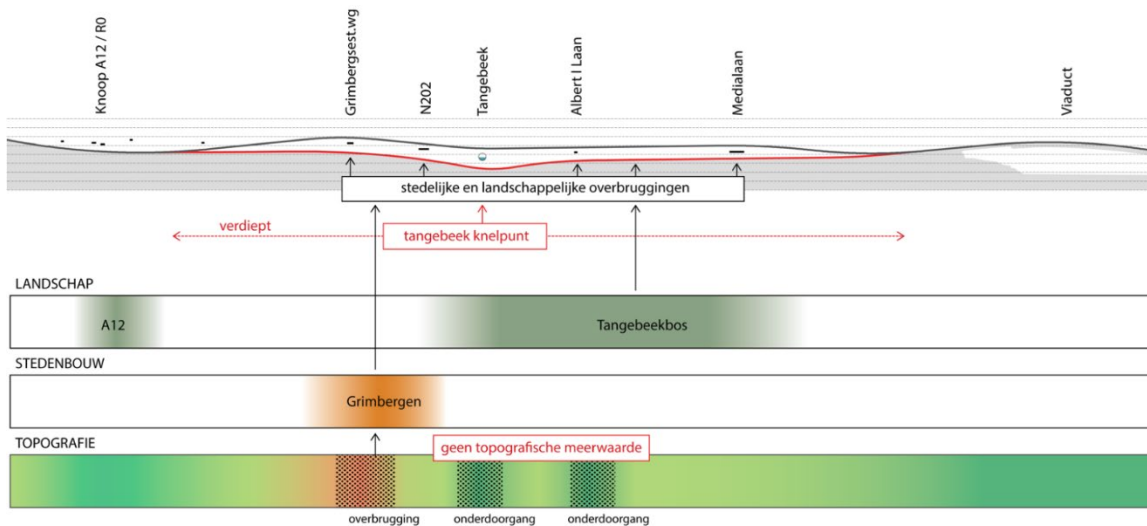


Figure 51 : Comparaison de la variante de recherche 4 de Vilvorde avec les critères

#### Analyse

- Implantation plus profonde sous le Tangebeek ;
- Tous les points de contrainte sont transformés en ponts (nouveaux) au niveau existant ;
- Grandes différences de hauteur entre le R0 et l'environnement (sans raison topographique) ;
- Motif paysager et urbanistique insuffisant ;
- Problèmes possibles avec la nappe phréatique en raison de l'excavation excessive.

### 3.4.2 Étude conceptuelle retenue pour les profils longitudinaux dans la zone de Vilvorde

Dans ce paragraphe, l'étude conceptuelle sur les possibilités de réduction de l'effet de barrière sur la base des profils longitudinaux examinés, est détaillée.



Figure 52 : Prise de vue aérienne de la zone de Vilvorde

#### 3.4.2.1 Large passage souterrain paysager au niveau du Tangebeekbos

Au niveau du Tangebeekbos, un nouveau passage souterrain paysager peut être réalisé avec un profil longitudinal inchangé. Ceci est dû à la topographie existante. Il existe également un potentiel paysager.

La figure ci-dessous (Figure 53 : carte topographique avec localisation d'un passage souterrain paysager) illustre l'emplacement d'un large passage souterrain possible sur la carte des altitudes. Un motif topographique direct autorise la création d'un passage souterrain à cet endroit.



Figure 53 : Carte topographique avec localisation du passage souterrain paysager

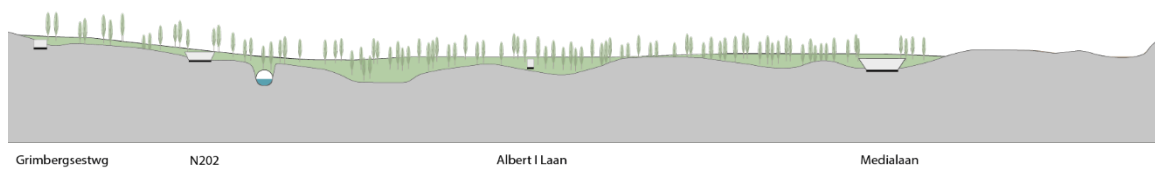


Figure 54 : Vue du profil longitudinal actuel

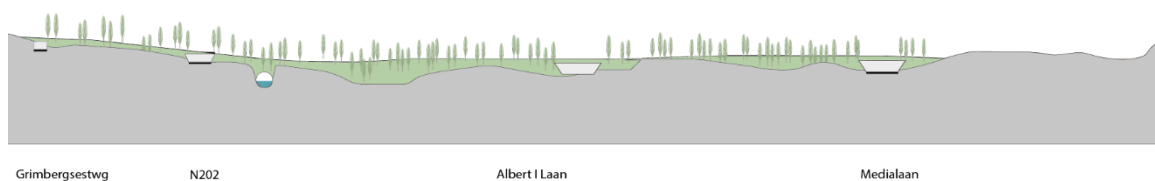


Figure 55 : Vue d'éventuels passages souterrains afin de garantir les liaisons



Figure 56 : Collage d'un éventuel large passage souterrain paysager

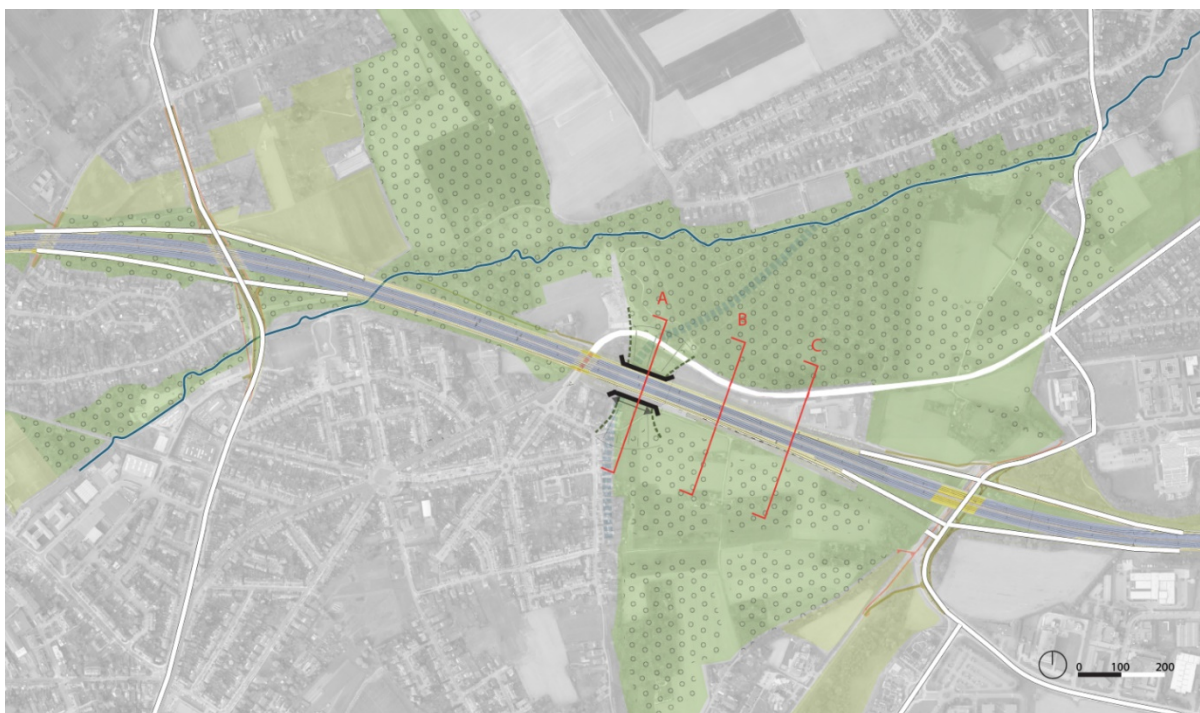


Figure 57 : Carte du large passage souterrain paysager au niveau du Tangebeekbos

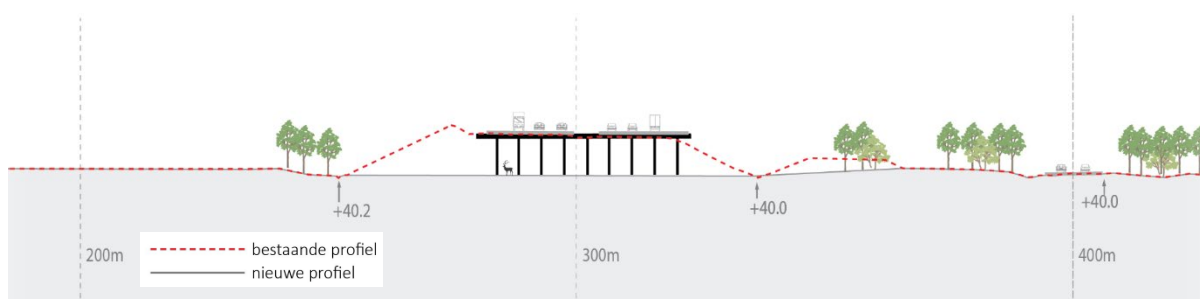


Figure 58 : Coupe A (la ligne en pointillés rouges correspond au niveau du sol existant)



Figure 59 : Coupe B

### 3.4.2.2 Intégration/alignement avec l'Albert I-laan

L'Albert I-laan constitue également une barrière pour une nouvelle liaison paysagère entre le Bois du Laerbeek et Klein Hoogveld. Dès lors, une analyse limitée a été menée sur une piste de réflexion possible pour une intégration alternative de l'Albert I-laan. Dans ce cadre, l'hypothèse de départ est l'aménagement de l'Albert I-laan (voiture + transports en commun) au niveau du R0. Les différentes pistes de réflexion sont présentées ci-dessous.

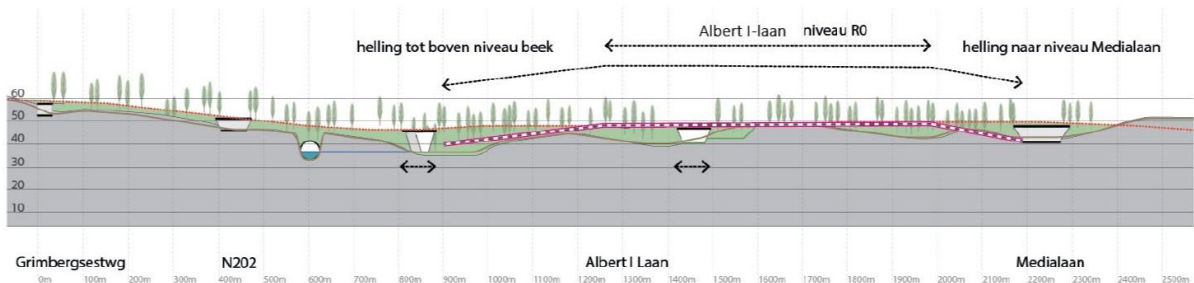


Figure 60 : Piste de réflexion relative à l'Albert I-laan côté sud du R0, le long du Tangebeek

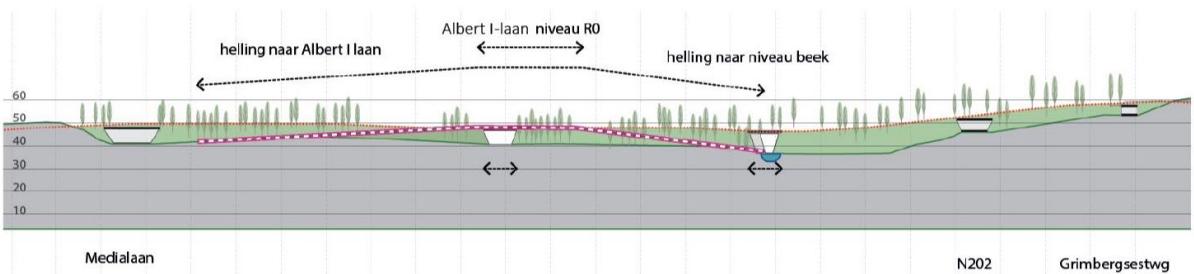


Figure 61 : Piste de réflexion relative à l'Albert I-laan côté nord du R0, le long du Tangebeek

### 3.4.2.3 Pont paysager à la hauteur du Tangebeekbos

Dans le cas d'un profil longitudinal (partiellement) encadré, un pont paysager peut être réalisé au niveau du Tangebeekbos en direction de Klein Hoogveld. Dans ce cas, l'abaissement du profil longitudinal affiche une valeur ajoutée paysagère. Dans le cas d'un pont paysager, la Medialaan doit être relevée. L'actuelle Albert I-laan et le Ringtram(bus) constitueraient un obstacle à une nouvelle liaison paysagère. Cette proposition repose sur le déplacement du tracé du Ringtrambus vers le côté sud du R0.



Figure 62 : Collage du pont paysager à la hauteur du Tangebeekbos

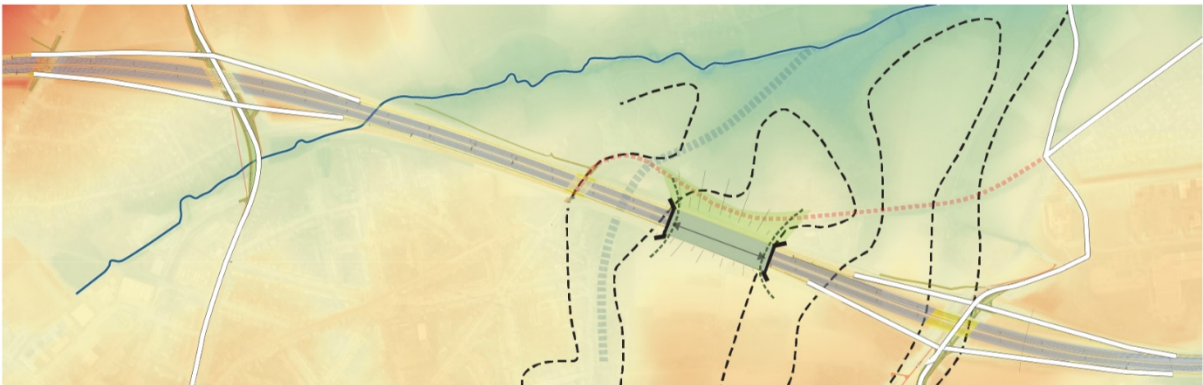


Figure 63 : Conditions topographiques

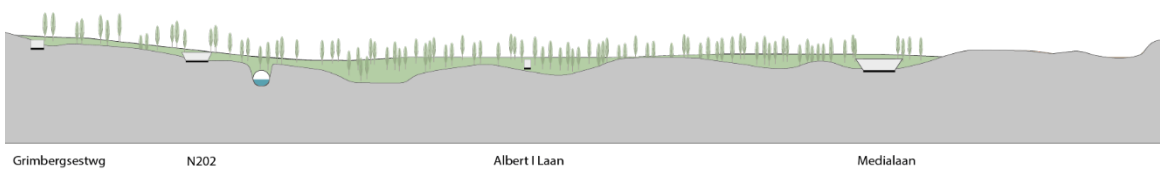


Figure 64 : Vue du profil longitudinal actuel

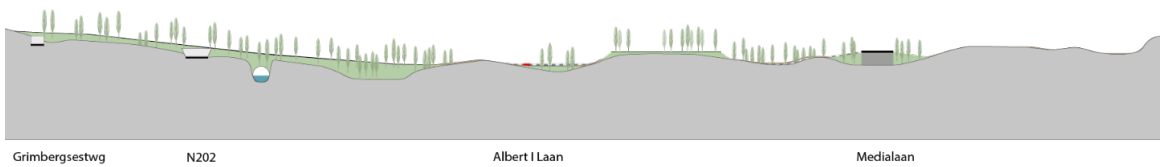


Figure 65 : Vue du profil longitudinal encastré avec un éventuel pont paysager



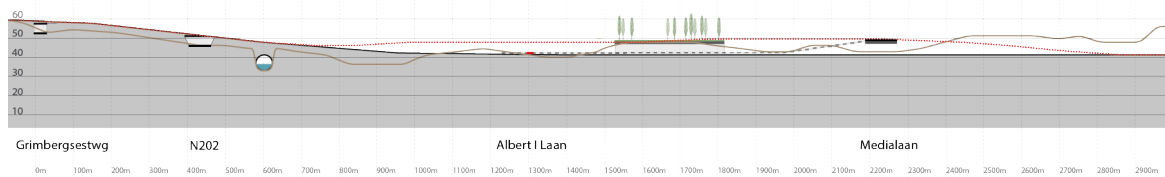


Figure 66 : Profil longitudinal technique, Medialaan doit être relevée

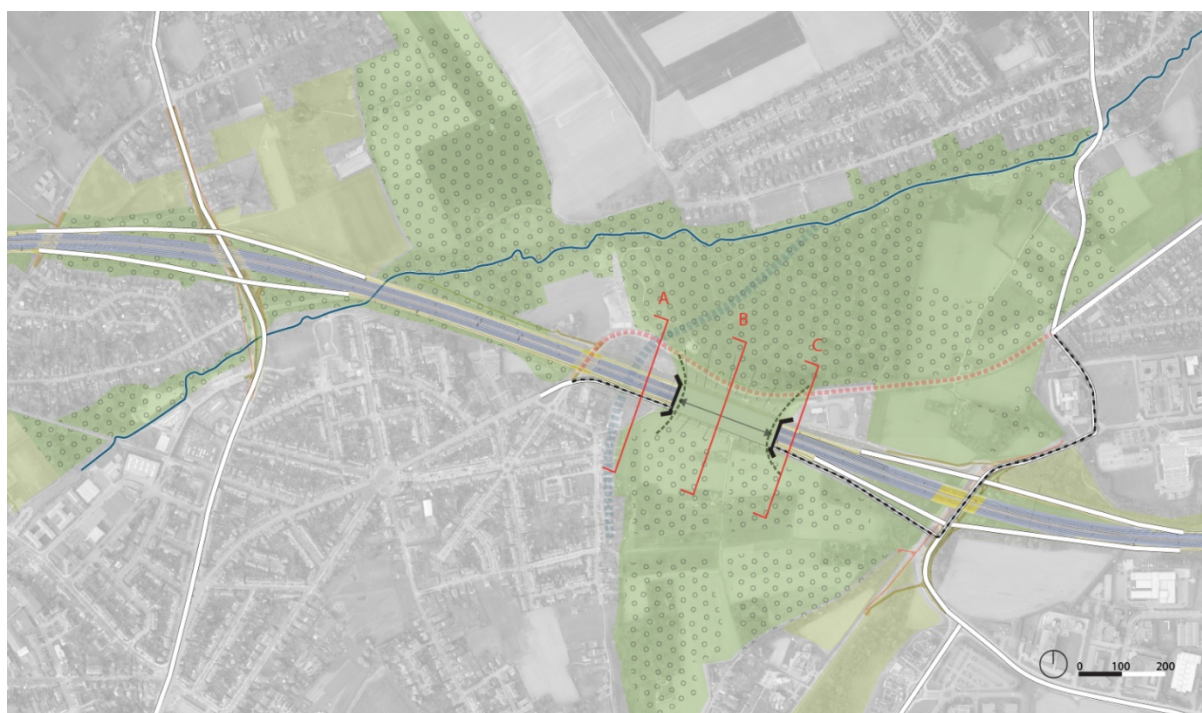


Figure 67 : Carte du pont paysager éventuel à la hauteur du Tangebeekbos

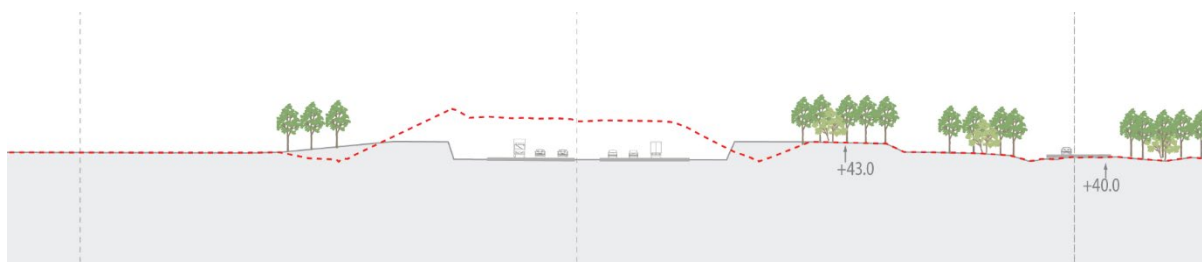


Figure 68 : Coupe A (la ligne en pointillés rouges correspond au niveau du sol existant)

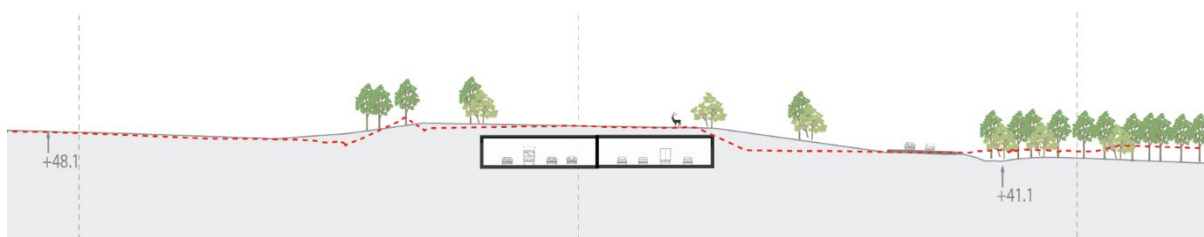


Figure 69 : Coupe B

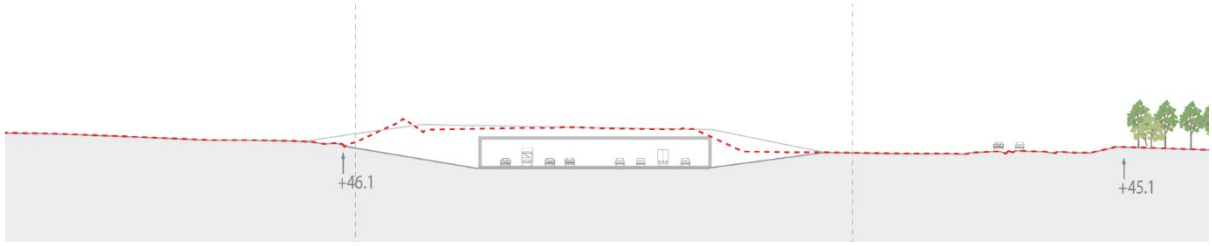


Figure 70 : Coupe C

### 3.4.2.4 Passage souterrain paysager étroit au niveau du Tangebeekbos

Une autre possibilité en lieu et place d'un large passage souterrain réside dans un passage souterrain étroit sous le R0 et sous l'Albert I -laan à la hauteur du Tangebeekbos - Klein Hoogveld. L'Albert I-laan actuelle au nord du Ring constitue un obstacle à une nouvelle liaison paysagère. Cette proposition devrait tenir compte d'un passage paysage/tube écologique supplémentaire sous l'Albert I-laan. Les usagers faibles de cette liaison peuvent traverser l'Albert I-laan au niveau du sol grâce à des mesures de circulation appropriées.

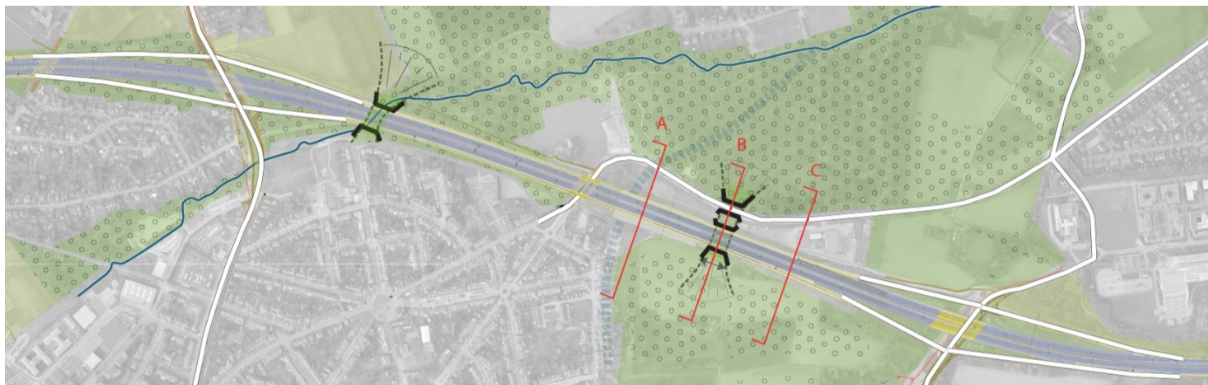


Figure 71 : Carte de l'éventuel passage souterrain paysager étroit

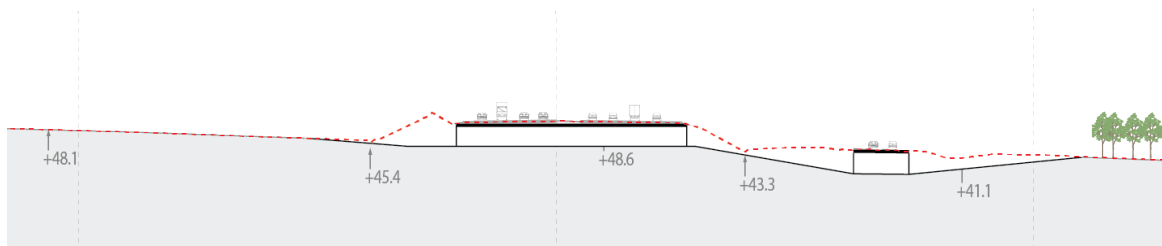


Figure 72 : Coupe B (passage souterrain supplémentaire sous l'Albert I-laan)

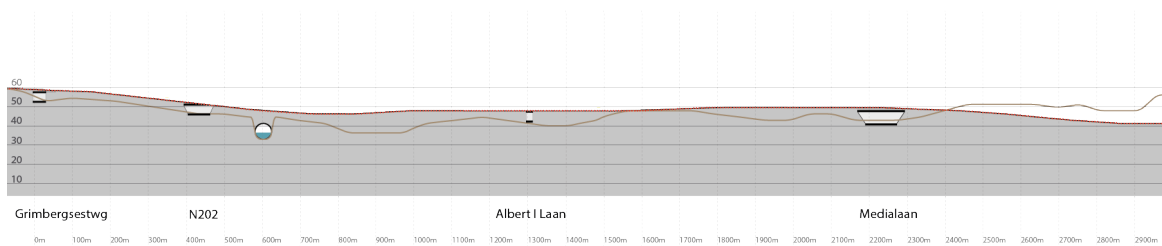


Figure 73 : Situation actuelle du profil longitudinal

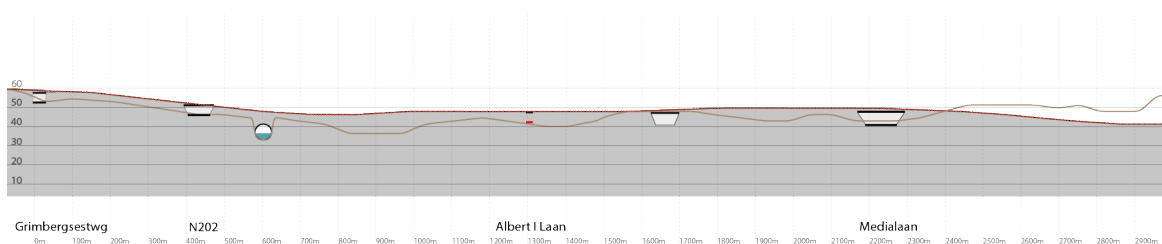


Figure 74 : Profil longitudinal actuel avec passage souterrain étroit

### **3.4.3 Conclusions pour la zone de Vilvorde**

Pour la zone de Vilvorde, une liaison paysagère sous forme de passages souterrains au niveau du Tangebeek et du Tangebeekbos - Klein Hoogveld représente une valeur ajoutée et garantit les liaisons. En termes urbanistiques et topographiques, rien ne justifie la création de liaisons transversales supplémentaires.

#### ***Nouveau profil longitudinal éventuel***

Les profils longitudinaux examinés entrent en conflit avec les points de contrainte (croisement de routes / cours d'eau) ou n'affichent aucun potentiel topographique supplémentaire.

#### ***Possibilités de réduire l'effet de barrière***

En fonction du profil longitudinal, les liaisons transversales suivantes sont possibles :

- Passage souterrain paysager Tangebeek (croisement unique existant du cours d'eau) ;
- Large passage souterrain paysager au niveau du Tangebeekbos (nouveau) ;
- Pont paysager à la hauteur au niveau du Tangebeekbos (nouveau) ;
- Passage souterrain paysager étroit au niveau du Tangebeekbos (nouveau).

Pour la réalisation d'une nouvelle liaison paysagère entre le Tangebeekbos et Klein Hoogveld, la suppression de la barrière de l'Albert I-laan constitue, outre la suppression de la barrière du R0, également un objectif important. En outre, le développement d'un tracé alternatif de tramway circulaire (bus) sera nécessaire pour concrétiser cet objectif.

#### ***Conclusions***

Vu les potentiels paysagers et la justification topographique de la réalisation des passages souterrains, le profil longitudinal actuel de la zone de Vilvorde, associé à des passages souterrains à part entière en fonction des liaisons à garantir, constitue une valeur ajoutée. La valeur ajoutée d'un pont (par rapport à un passage souterrain) est minime, voire nulle. Rien ne justifie donc directement un encastrement du profil longitudinal dans la zone de Vilvorde, d'autant plus que rien ne justifie en termes topographiques, un pont au-dessus du R0. L'emplacement du Tangebeek en tant que maillon important du réseau vert-bleu complique la combinaison avec un profil longitudinal abaissé du R0 dans la zone de Vilvorde, de telle sorte que dans cette zone, l'accent mis sur la limitation de l'effet de barrière devrait être placé sur la réalisation de passages souterrains de qualité sous le R0.

Pour la zone de Vilvorde, aucune variante n'a été retenue pour le profil longitudinal. Le profil de base retenu pour toutes les alternatives est presque le profil longitudinal existant du R0 (uniquement des améliorations relatives à la conception de la route selon les directives).

## 3.5 Recherche spatiale dans la zone de Zaventem - profil longitudinal

### 3.5.1 Aperçu des profils longitudinaux dans la zone de Zaventem

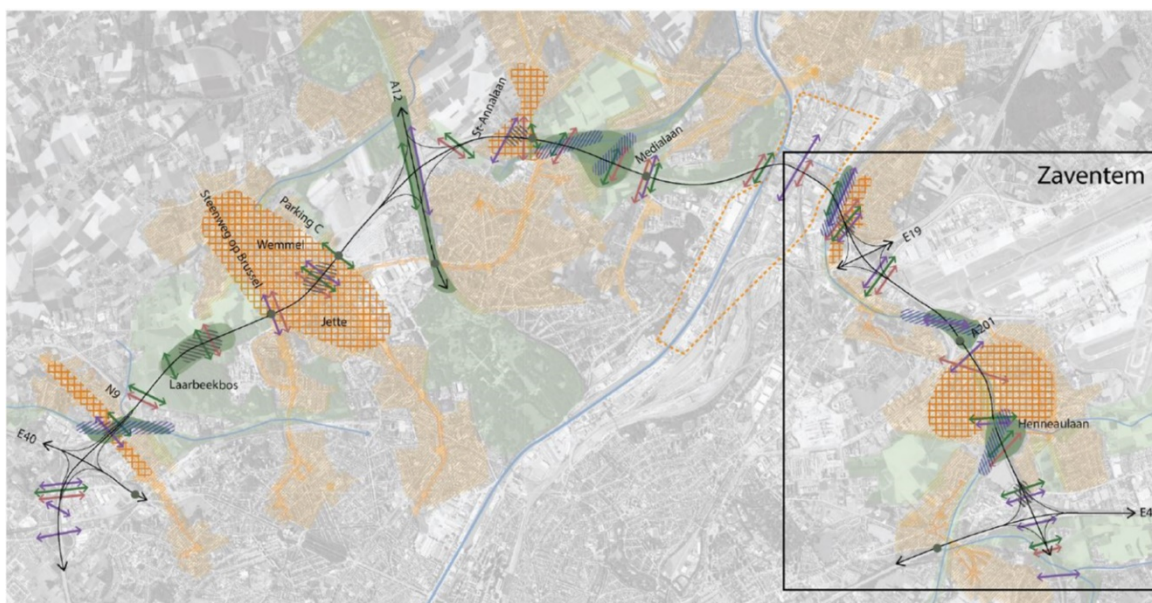


Figure 75 : Délimitation de la zone de Zaventem

#### **Paramètres conceptuels**

Les courbes en montée et en descente, les pourcentages de pente et les points de contrainte respectent les directives de la VWI.

#### **Variantes de recherche pertinentes sur les points de contrainte dans la zone de Vilvorde :**

- Jonction E19 (E19 au-dessus du R0),
- P. Schroonstraat (au-dessus du R0),
- Zaventemsesteenweg (au-dessus du R0),
- R22 / Collecteur Woluwe (sous le R0),
- Jonction A201 (au-dessus du R0),
- Voie ferrée (au-dessus du R0),
- H. Henneaulaan (au-dessus du R0),
- R22 et Zoutenstraatbeek (sous le R0),
- Jonction E40 (E40 au-dessus du R0),
- Molenstraat (sous le R0).

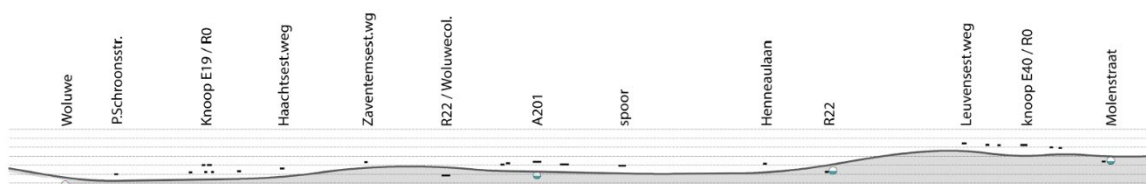


Figure 76 : Profil longitudinal existant dans la zone de Zaventem

### 3.5.1.1 Profil longitudinal actuel

Le diagramme ci-dessous (Figure 78 : Examen du profil longitudinal de Zaventem par rapport aux critères) illustre le profil longitudinal actuel et les potentiels contextuels de la zone de Zaventem.

La caractéristique de cette zone est la Woluwedal qui est traversée par le R0. Le potentiel paysager de la vallée de la Woluwe est élevé. Au niveau de la jonction entre l'A201 et la H. Henneulaan, un passage souterrain paysager (en combinaison avec une boucle ouverte de la Woluwe) est topographiquement justifié. Plusieurs motifs justifient la construction d'un pont au niveau des parties plus élevées. Les ponts existants pourraient être élargis sous réserve d'une justification urbanistique et topographique.

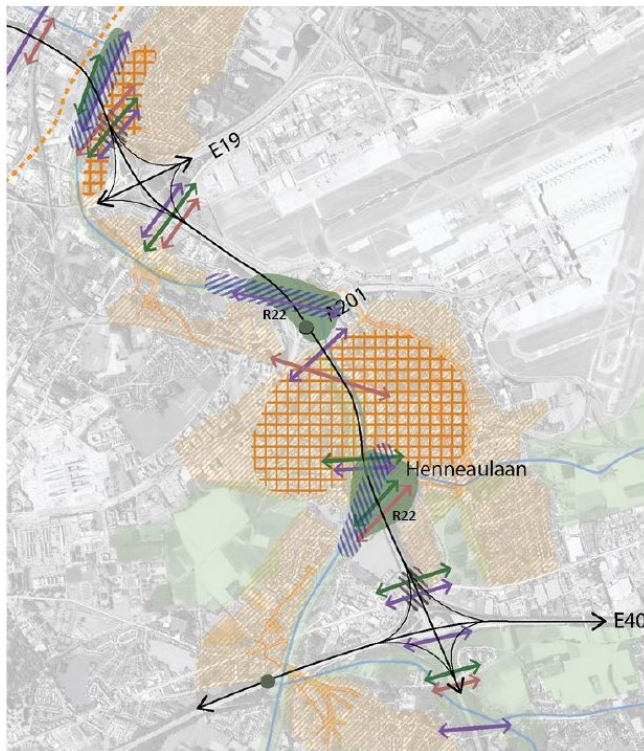


Figure 77 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Zaventem

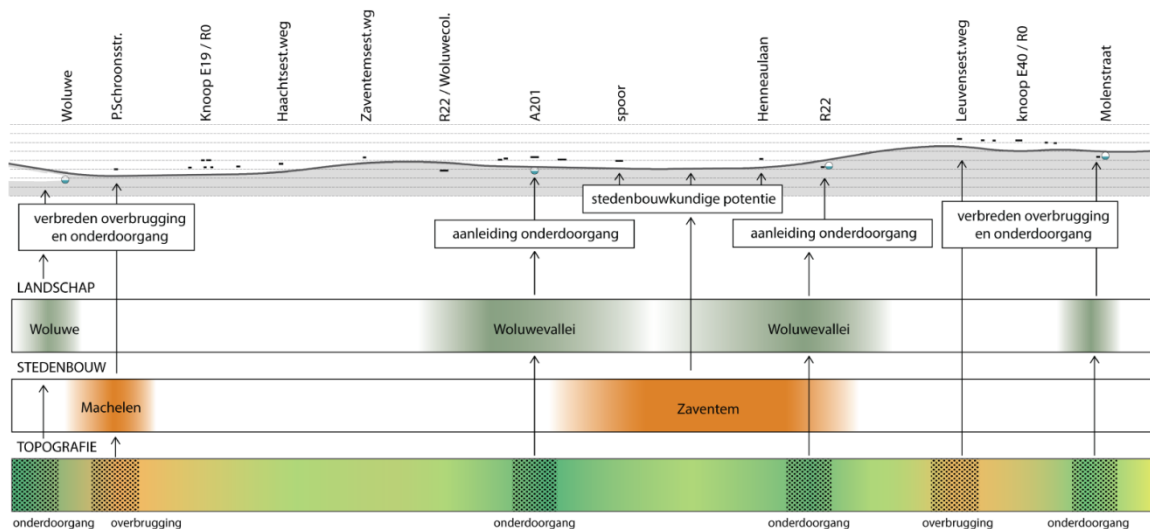
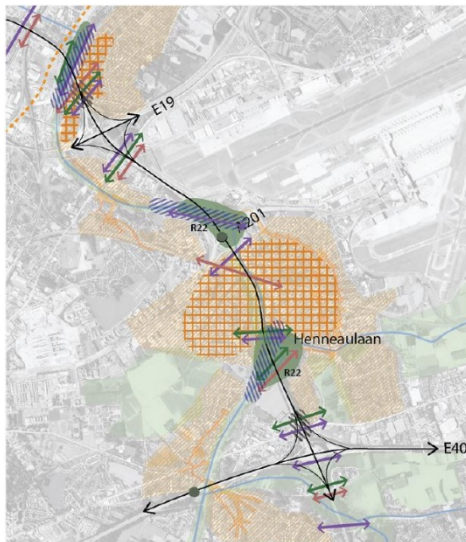


Figure 78 : Examen du profil longitudinal actuel de Zaventem par rapport aux critères

### **Analyse**

- Les passages souterrains existants (collecteur Woluwe/Woluwebeek) et le R22 peuvent être élargis au profit de liaisons paysagères ;
- Il existe un potentiel urbanistique entre la voie ferrée et la H. Henneulaan ; cependant, la topographie existante ne justifie guère la construction d'un pont ;
- Les ponts existants dans la Pieter Schroonstraat et sur la Leuvensesteenweg peuvent être élargis pour des motifs urbanistiques.

### 3.5.1.2 Variante de recherche 1



La variante de recherche 1 repose sur un profil longitudinal plat entre la jonction de l'E19 et la voie ferrée. Le passage souterrain R22 existant sera alors supprimé.

Figure 79 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Zaventem

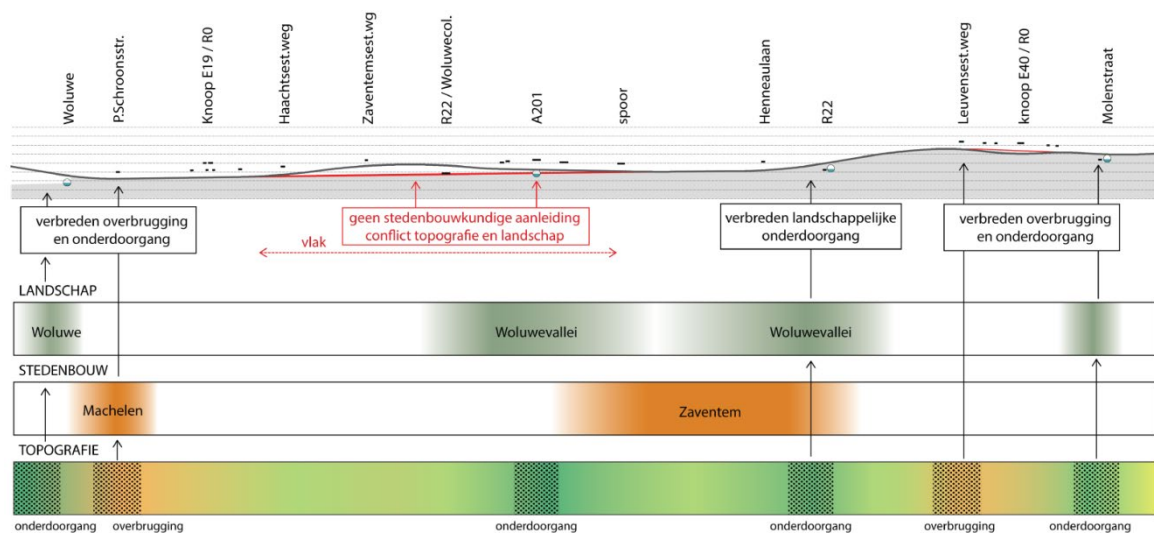


Figure 80 : Comparaison de la variante de recherche 1 de Zaventem avec les critères

### Analyse

- La courbe supérieure à la hauteur de la Zaventemsesteenweg est aplatie ;
- Entre la jonction E19 et la voie ferrée, complètement plat et partiellement creusé ;
- Conflit avec le collecteur Woluwe (et ouverture possible de Woluwe dans cette zone) ;
- Aucune justification paysagère, urbanistique ou topographique.



### 3.5.1.3 Variante de recherche 2



La variante de recherche 2 suppose un emplacement encastré, sous le collecteur Woluwe et d'autres points de contrainte, à partir de la Zaventemsesteenweg jusque la jonction E40.

Figure 81 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Zaventem

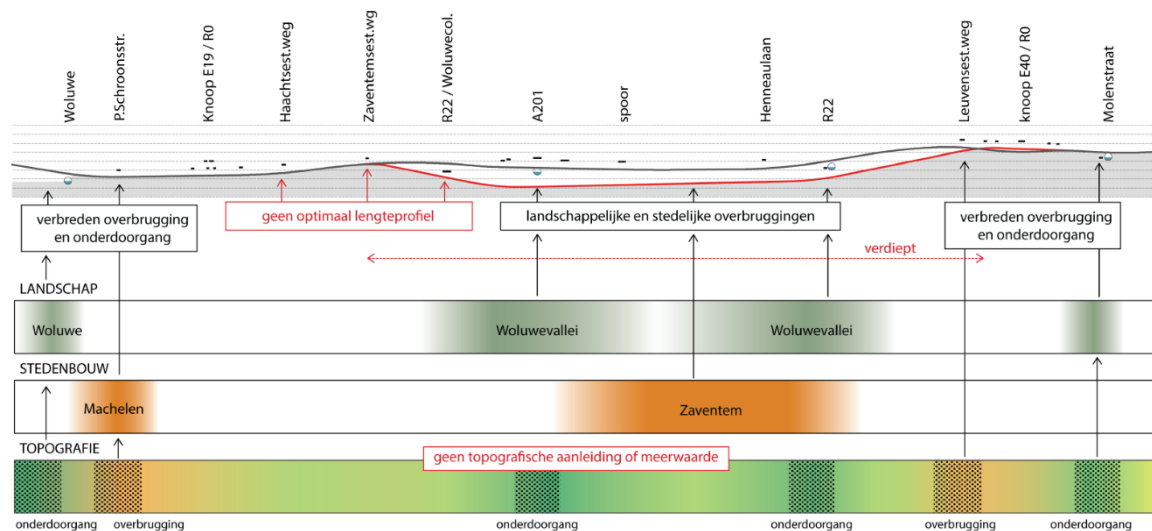


Figure 82 : Comparaison de la variante de recherche 2 de Zaventem avec les critères

#### Analyse

- Emplacement du R0 en grande partie encastré ;
- Tous les points de contrainte se situent au-dessus du R0, y compris le cours d'eau ;
- La jonction A201 et la H. Henneaulaan peuvent être abaissées ;
- Espace pour de nouveaux ponts paysagers et urbains ;
- Le profil longitudinal entre la jonction E19 et A201 n'est pas optimal. De plus, la liaison avec l'environnement est plus longue (plus grande différence de hauteur) ;
- Aucune raison topographique ;
- Problèmes possibles avec la nappe phréatique en raison de l'excavation excessive.

### 3.5.1.4 Variante de recherche 3

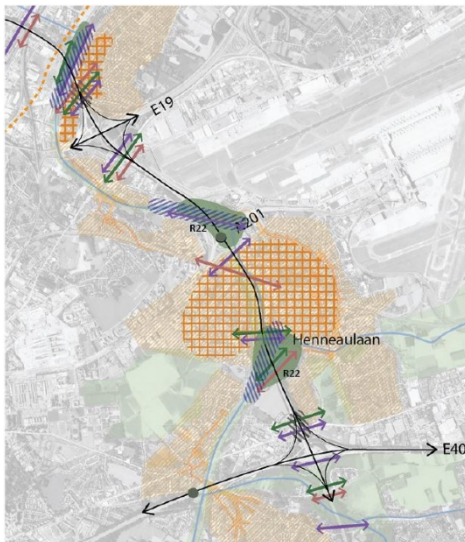


Figure 83 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Zaventem

La variante de recherche 3 repose sur la combinaison d'un profil longitudinal plat et d'un profil longitudinal encastré, afin de minimiser les courbes supérieures. Tous les points de contrainte sont transformés en ponts

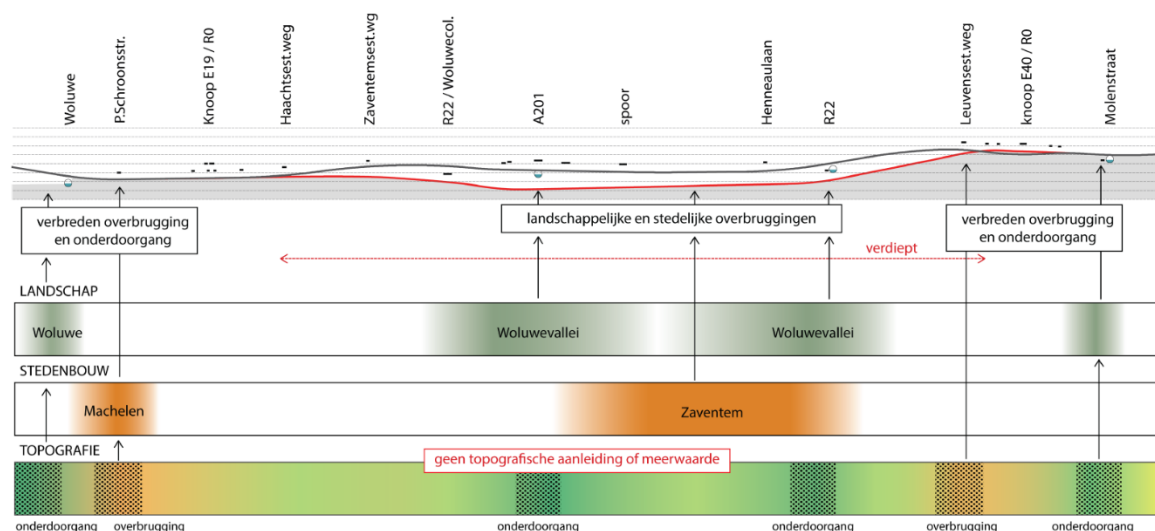


Figure 84 : Comparaison de la variante de recherche 3 de Zaventem avec les critères

### Analyse

- Combinaison d'un profil longitudinal plat et d'un profil longitudinal encastré ;
- Emplacement du R0 en grande partie encastré ; Le lien avec l'environnement est plus long (plus grande différence de hauteur) ;
- Tous les points de contrainte se situeront au-dessus du R0, y compris le cours d'eau ;
- La jonction A201 et la H. Henneaulaan peuvent être abaissées ;
- Espace pour de nouveaux ponts paysagers et urbains ;
- Aucune raison topographique ;
- Problèmes possibles avec la nappe phréatique en raison de l'excavation excessive.

### 3.5.1.5 Variante de recherche 4



Figure 85 : Coupe de la carte de synthèse dans la zone de Zaventem

La variante 4 de la recherche suppose un emplacement surélevé au-dessus de la vallée de la Woluwe au profit des potentiels paysagers et urbains. De nouvelles liaisons paysagères et urbaines peuvent être créées grâce à un emplacement surélevé.

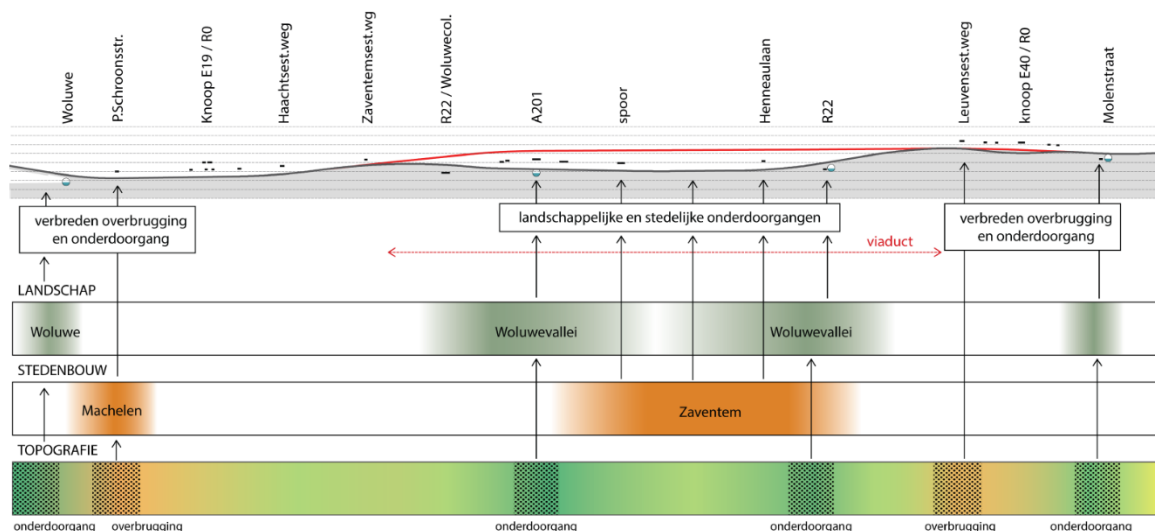


Figure 86 : Comparaison de la variante de recherche 4 de Zaventem avec les critères

#### Analyse

- Emplacement surélevé du R0 par rapport à son environnement ;
- Aucun conflit avec les points de contrainte ;
- Valeur ajoutée paysagère de la vallée de la Woluwe ;
- Un potentiel urbanistique /de nouvelles liaisons peuvent être créés sous un nouveau viaduc ; de plus, ce viaduc aura également un impact spatial sur son environnement ;
- En termes topographiques, vous vous situez à un point plus élevé que l'environnement - principe du « viaduc de Zaventem ».

### 3.5.2 Étude conceptuelle retenue pour les profils longitudinaux dans la zone de Zaventem

Dans ce paragraphe, l'étude conceptuelle sur les possibilités de réduction de l'effet de barrière sur la base des profils longitudinaux examinés, est détaillée.

#### *Importantes liaisons transversales (paysagères et urbaines) dans la Vallée de la Woluwe*

Le R0 traverse la vallée de la Woluwe. Une hypothèse de départ importante réside dans la réalisation et le renforcement des liaisons transversales (existantes). Elles peuvent résulter d'un intérêt paysager et urbanistique. Vous trouverez ci-dessous un aperçu des liaisons transversales importantes, telles que la Pieter Schroonstraat, Haachtsesteenweg, (Zaventemsesteenweg), H. Henneulaan, Leuvensesteenweg et, naturellement, les différents passages souterrains de la vallée de la Woluwe.



Figure 87 : Liaisons transversales importantes dans la vallée de la Woluwe

#### 3.5.2.1 Potentiel paysager et urbanistique de Zaventem

Le potentiel urbanistique et paysager de la vallée de la Woluwe a été étudié, à l'instar de la possibilité de créer un nouveau pont. Le principe ci-dessous repose sur le profil longitudinal existant.



Figure 88 : Potentiels urbanistiques et paysagers de la vallée de la Woluwe

### 3.5.2.2 Passage souterrain paysager à la hauteur de la jonction A201

Compte tenu des potentiels paysagers et topographiques de la jonction A201, des recherches ont été menées sur la manière dont le passage souterrain peut être intégré en cas de conservation du profil longitudinal actuel. Le déplacement éventuel du profil R0 soulève des objections techniques (notamment, la conservation du pont TGV existant et de ses piliers). Toutefois, il est possible d'élargir le profil transversal afin d'obtenir un éclairage sous le R0 et la jonction en fonction de qualités écologiques et paysagères.

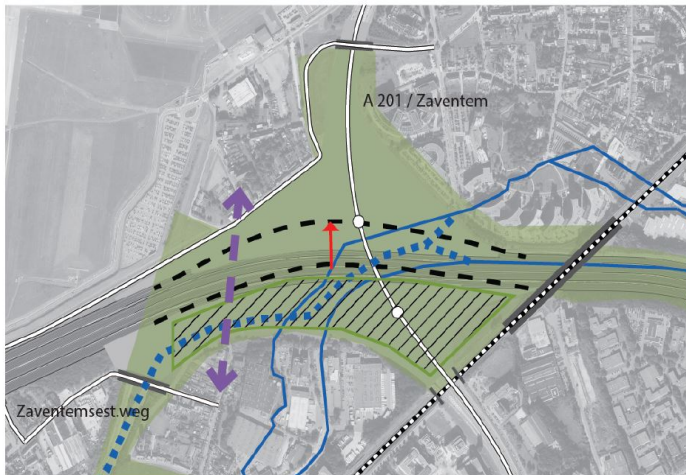


Figure 89 : Scénario relatif au déplacement de la jonction (techniquement irréalisable)



Figure 90 : Scénario d'élargissement du profil transversal

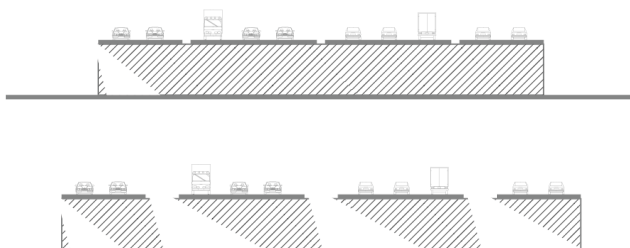


Figure 91 : Coupe de principe de l'éclairage en fonction du paysage et de l'écologie

### 3.5.3 Conclusions pour la zone de Zaventem

Les variantes de recherche relatives au profil longitudinal ne respectent pas les critères établis.

- Variante de recherche 1 : conflit avec le point de contrainte qu'est le cours d'eau et aucun potentiel urbanistique, paysager ou topographique ;
- Variante de recherche 2 : aucun profil longitudinal optimal et le cours d'eau se situe au-dessus de l'infrastructure. On ne décèle pas de potentiel topographique.
- Variante de recherche 3 : similaire à la variante de recherche 2.
- Variante de recherche 4 : pas de valeur ajoutée topographique, car l'infrastructure sera nettement plus élevée.

Cependant, avec le profil longitudinal actuel (existant), des motifs suffisants justifient la construction de ponts et de passages souterrains urbains et paysagers nouveaux et/ou améliorés.

Pour la zone de Zaventem, aucune variante n'a été retenue pour le profil longitudinal. Le profil de base retenu pour toutes les alternatives est presque le profil longitudinal existant du RO (uniquement des améliorations relatives à la conception de la route selon les directives).

Pour la zone de Zaventem, les liaisons paysagères sous la forme de larges passages souterrains pour la vallée de la Woluwe constituent une valeur ajoutée importante. En outre, il existe un potentiel urbanistique qui peut être exploité à l'avenir entre la voie ferrée et la H. Henneaulaan, au sud de Zaventem.

#### **Machelen :**

- Raison topographique et potentiels urbanistiques pour le pont paysager local au-dessus du RO à la hauteur de la Pieter Schroonstraat ;
- Potentiels d'optimisation du passage souterrain paysager de Woluwe à côté du R22.

#### **Diegem :**

- Potentiel topographique et paysager/urbain pour l'élargissement du pont sur la Haachtsesteenweg ;
- Justification topographique pour le large pont / pont paysager à la hauteur de la Zaventemsesteenweg, mais aucun potentiel urbanistique en raison de la proximité de la piste de l'aéroport.

#### **Zaventem :**

- Zone entre la voie ferrée et la H. Henneaulaan : pas de raison topographique pour la construction d'un pont, mais des potentiels urbanistiques (liaison entre Keiberg et Zaventem, à étudier) ;
- Zone jonction E40 - A201 : possibilité d'un large passage souterrain paysager (jonction valleilandschap) ;
- Complexe de raccordement H. Henneaulaan : potentiel d'élargissement du pont de la H. Henneaulaan et large passage souterrain paysager à la hauteur du R22 actuel.

#### **Woluwe-Saint-Pierre - Leuvensesteenweg :**

- Justification topographique et potentiels urbanistiques pour le pont élargi à la hauteur de la Leuvensesteenweg.

## 3.6 Poursuite de l'élaboration des profils longitudinaux retenus (variante raisonnable).

### 3.6.1 Aperçu des variantes de recherche sur le profil longitudinal

Le diagramme ci-dessous présente une brève synthèse de la présente étude :

	Lengteprofielen	Technische criteria	Eigen criteria	Aanvullende criteria	Weerhouden (geoptimaliseerd) profiel
Zone Wemmel	Bestaande lengteprofiel	Niet conform VWI	Conflict te garanderen verbindingen	?	
	Onderzoeksvariant 1	Niet wenselijk ivm met de hoeveelheid uitgravingen	Geen stedenbouwkundige en landschappelijke meerwaarde	?	/
	Onderzoeksvariant 2	Mogelijk	Mogelijk	?	Basis LP
	Onderzoeksvariant 3	Mogelijk	Mogelijk	?	Variant
	Onderzoeksvariant 4	Mogelijk	Mogelijk	?	Combinatie onderzoek 2+3
	Bestaande lengteprofiel	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Basis LP
Zone Vilvorde	Onderzoeksvariant 1	Conflict dwarse wegen	Geen topografische meerwaarde	Niet wenselijk ANB en VLM liever onderdoorgang	/
	Onderzoeksvariant 2	Niet wenselijk conflict met Tangebeek	Mogelijk	Mogelijk	/
	Onderzoeksvariant 3	Conflict dwarse wegen	Geen topografische meerwaarde	Niet wenselijk ANB en VLM liever onderdoorgang	/
	Onderzoeksvariant 4	Niet wenselijk ivm met de hoeveelheid uitgravingen	Geen topografische meerwaarde	Niet wenselijk ANB en VLM liever onderdoorgang	/
	Bestaande lengteprofiel	Mogelijk	Mogelijk	?	Basis LP
	Onderzoeksvariant 1	Niet wenselijk ivm met de Woluwebeek	Geen stedenbouwkundige meerwaarde	?	/
Zone Zaventem	Onderzoeksvariant 2	Niet wenselijk ivm met de hoeveelheid uitgravingen	Geen topografische meerwaarde	?	/
	Onderzoeksvariant 3	Niet wenselijk ivm met de hoeveelheid uitgravingen	Geen topografische meerwaarde	?	/
	Onderzoeksvariant 4	Niet wenselijk ivm met de hoeveelheid aanvullingen	Mogelijk	?	/

Figure 92 : Aperçu des variantes de recherche par zone

#### **Conclusion générale**

Dans le cas de la zone Wemmel, la variante de recherche 3 offre la possibilité d'ajuster le profil longitudinal (variante raisonnable) et la variante de recherche 2 d'optimiser le profil longitudinal (profil de base).

Dans les zones de Vilvorde et de Zaventem, le profil longitudinal existant offre la possibilité d'affiner le profil et de réduire l'effet de barrière du R0 (profil de base).

### 3.6.2 Examiner les profils longitudinaux retenus sur la base des alternatives

#### **3.6.2.1 Élaboration d'un pont au niveau du Bois du Laerbeek sur la base des alternatives.**

La faisabilité spatiale d'un pont paysager au niveau du Bois du Laerbeek est étudiée dans le paragraphe ci-dessous sur la base des différentes alternatives « light », latérales et parallèles. L'encastrement partiel du profil longitudinal (variante de recherche 2) permet d'exploiter les potentiels paysagers et topographiques. L'emplacement et les dimensions exacts des ponts doivent faire l'objet d'une étude

plus approfondie. Le potentiel écologique (liaisons à garantir) justifie notamment le double pont aux abords de Bois du Laerbeek.

### 3.6.2.1.1 Examen de la variante de recherche minimale

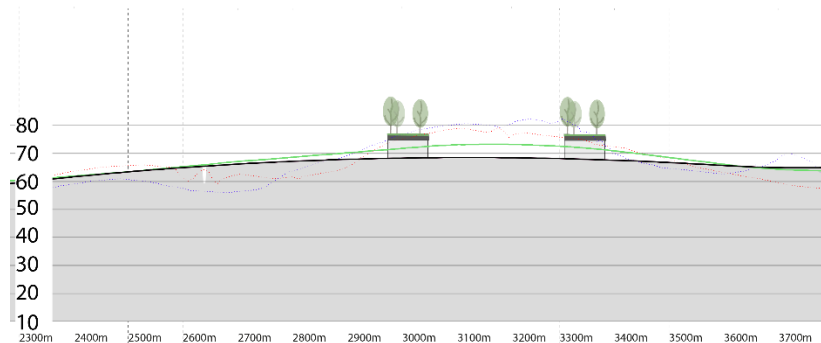


Figure 93 : Concept du profil longitudinal au niveau du Bois du Laerbeek (variante verte - noire existante : profil de base optimisé)



Figure 94 : Collage des ponts paysagers éventuels à la hauteur du Bois du Laerbeek

### **Natura 2000**

La limite de la zone natura 2000 du Bois du Laerbeek est un point de contrainte pour l'axe du R0. Cela signifie que, dans le cas d'une alternative latérale et parallèle, le R0 se situera effectivement plus au nord. Cette limite détermine également l'emplacement exact et la taille des ponts ainsi que la possibilité de relier les ponts paysagers à la zone natura 2000.



Figure 95 : Coupe conceptuelle de la situation actuelle à la hauteur du pont représenté à l'est (ligne rouge = limite natura 2000)



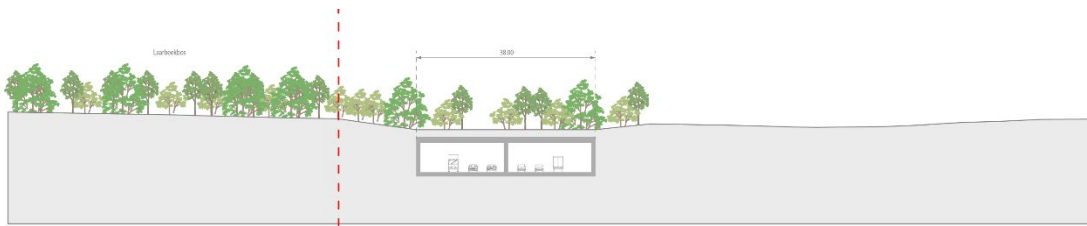


Figure 96 : Coupe conceptuelle alternative light G1A1 à la hauteur du pont illustré à l'est



Figure 97 : Coupe conceptuelle alternative latérale G3A1 à la hauteur du pont illustré à l'est



Figure 98 : Coupe conceptuelle alternative parallèle G2A1 à la hauteur du pont illustré à l'est

### **Occupation de l'espace**

L'alternative « light » présente le profil transversal le plus étroit des trois groupes d'alternatives. Les ponts occupent ainsi moins d'espace. L'alternative parallèle et latérale nécessite plus d'espace au nord-ouest du Ring. Cela signifie également que les passerelles / passages paysagers ont une portée supérieure à celle de l'alternative « light ». L'espace requis est plus grand, mais en même temps la surface effective des ponts est plus grande. La largeur des ponts est déterminée en fonction des liaisons transversales à garantir.



Figure 99 : Carte de l'alternative light au niveau du Bois du Laerbeek (G1A1)



Figure 100 : Carte de l'alternative latérale au niveau du Bois du Laerbeek (G3A1)



Figure 101 : Carte de l'alternative parallèle au niveau du Bois du Laerbeek (G2A1)

### 3.6.2.1.2 Examen de la variante de recherche maximale

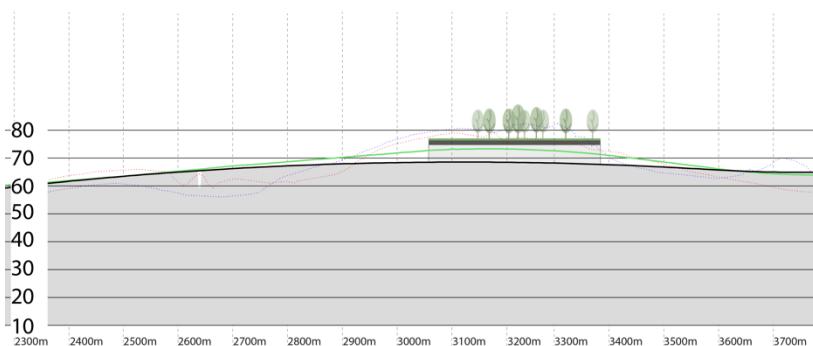


Figure 102 : Concept du profil longitudinal au niveau du Bois du Laerbeek (profil longitudinal optimisé vert - noir existant)



Figure 103 : Collage des ponts paysagers éventuels à la hauteur du Bois du Laerbeek



Figure 104 : Coupe conceptuelle A de la situation actuelle (ligne rouge = limite natura 2000)

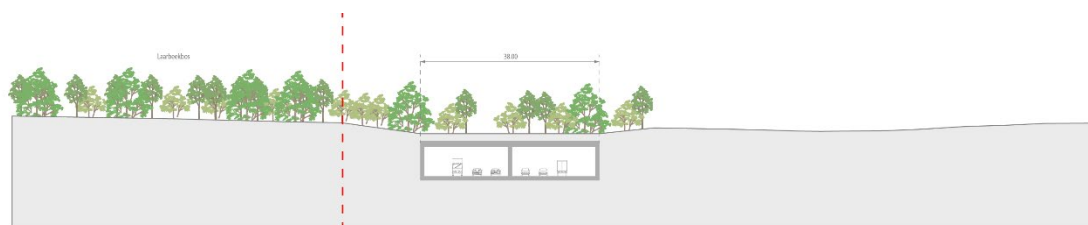


Figure 105 : Coupe conceptuelle A de l'alternative light (G1A2)

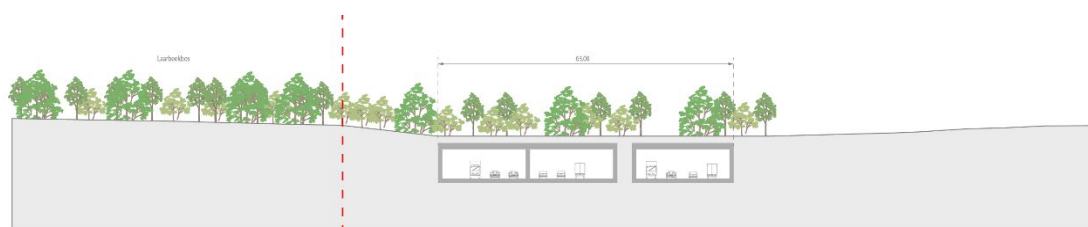


Figure 106 : Coupe conceptuelle A de l'alternative latérale (G3A3)



Figure 107 : Coupe conceptuelle A de l'alternative parallèle (G2A1)

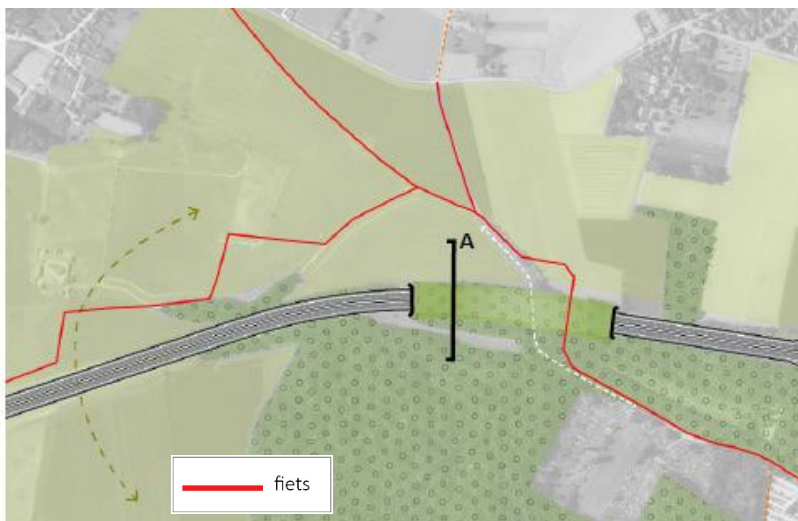


Figure 108 : Carte de l'alternative light au niveau du Bois du Laerbeek (G1A2)

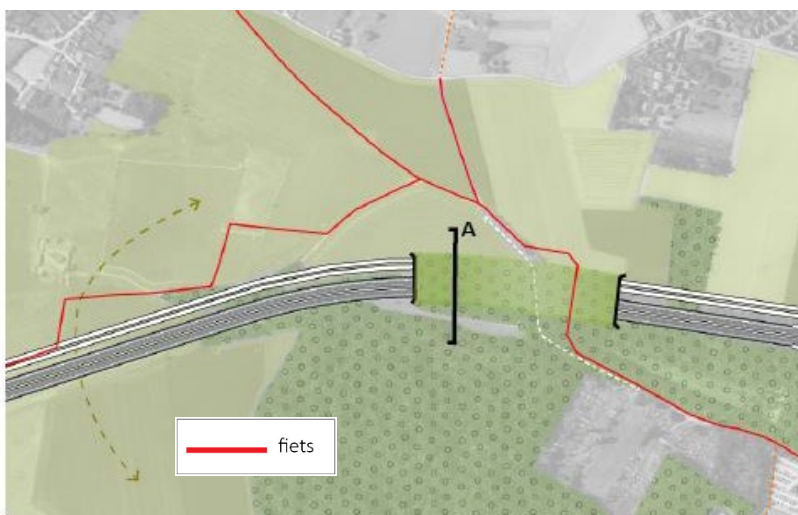


Figure 109 : Carte de l'alternative latérale au niveau du Bois du Laerbeek (G3A1)

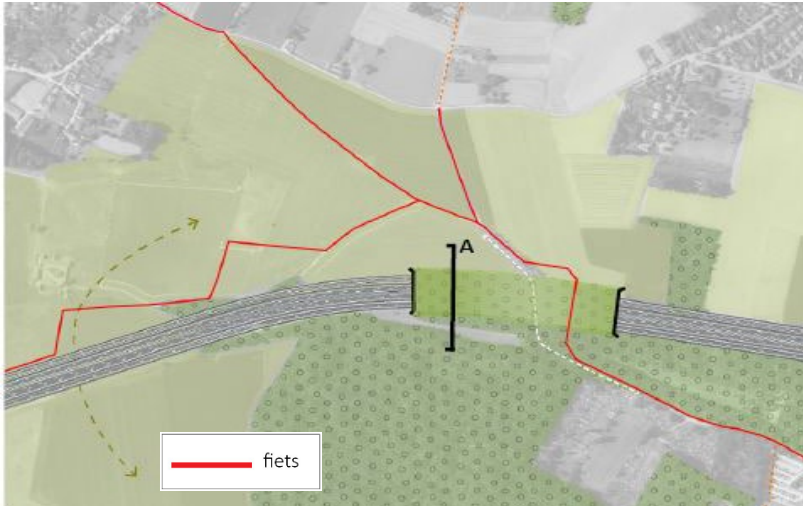


Figure 110 : Carte de l'alternative parallèle au niveau du Bois du Laerbeek (G2A1)

### 3.6.2.2 Construction d'un pont au niveau de Jette-Wemmel sur la base des alternatives.

Dans le paragraphe ci-dessous, les ponts urbains à la hauteur de Jette - Wemmel sont détaillés, selon le profil longitudinal abaissé (variante raisonnable - variante de recherche 3) sur la base des différentes alternatives light, latérales et parallèles. Il existe trois variantes pour les alternatives latérales.

#### 3.6.2.2.1 Alternative « light »

##### Variante de recherche - Minimale



Figure 111 : Carte de l'alternative light - variante de recherche minimale

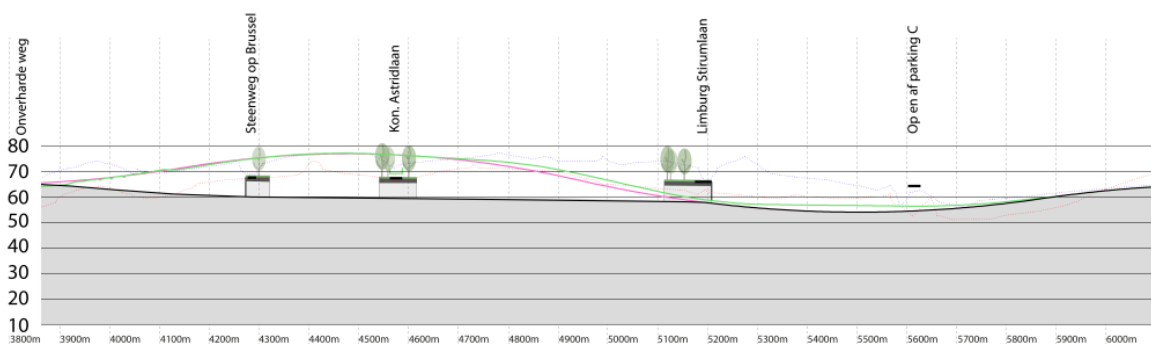


Figure 112 : Profil longitudinal de la variante de recherche alternative minimale « light » avec trois ponts



Figure 113 : Coupe conceptuelle A de la situation actuelle



Figure 114 : Coupe conceptuelle A de l'alternative light - variante de recherche minimale

### ***Variante de recherche - Maximale***

L'alternative light repose sur l'axe existant du R0. L'emplacement encastré garantit que les ponts existants (De Limburg Stirumlaan) et les passages souterrains (Koningin Astridlaan et Steenweg op Brussel) deviennent de nouveaux ponts afin de minimiser l'effet de barrière (« minimal »). Avec ce profil longitudinal, il est également possible de créer une zone de parc allongée au-dessus du R0. La faisabilité du pont paysager maximal sera abordée dans le paragraphe suivant (« maximal »).



Figure 115 : Carte de l'alternative light - variante de recherche maximale (par ex., G1A2)

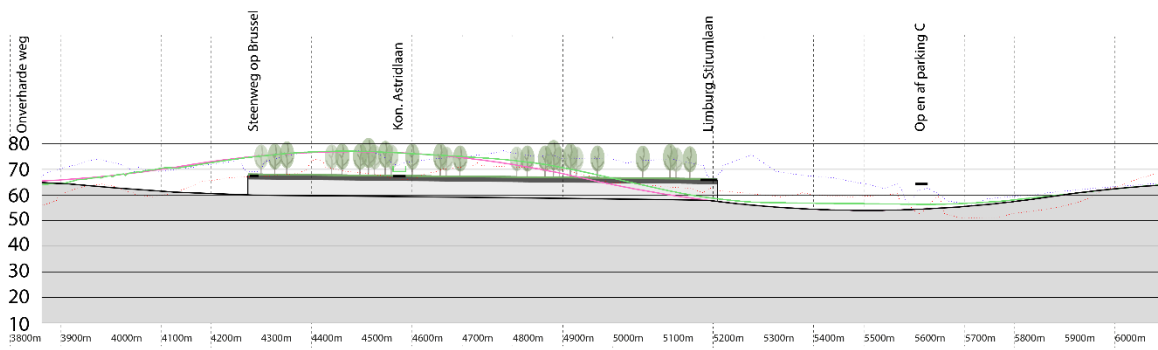


Figure 116 : Profil longitudinal de l'alternative light - variante de recherche maximale



Figure 117 : Coupe conceptuelle A de la situation actuelle

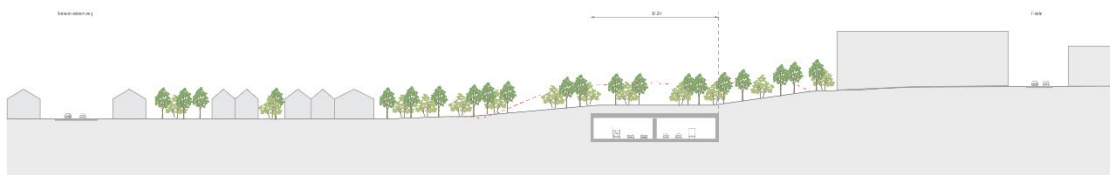


Figure 118 : Coupe conceptuelle A de l'alternative light - variante de recherche maximale



### 3.6.2.2.2 Alternative latérale

#### **Variante de recherche 1 - Minimale**

Ce groupe offre également la possibilité de construire 3 ponts paysagers distincts, à savoir le pont R0 à la hauteur de la De Limbourg Stirumlaan, de la Koningin Astridlaan et de la Steenweg op Brussel. Dans cette variante, la voie latérale doit se situer à côté du Ring continu, comme indiqué dans le développement spatial de l'annexe 7.



Figure 119 : Carte de l'alternative latérale (G3A1) - variante de recherche 1 - minimale

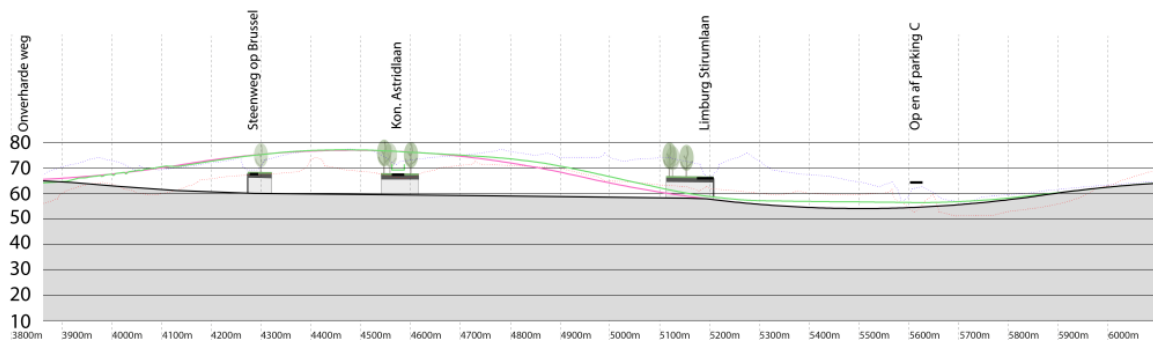


Figure 120 : Profil longitudinal de l'alternative latérale - variante de recherche 1 avec trois ponts



Figure 121 : Coupe conceptuelle A de la situation actuelle

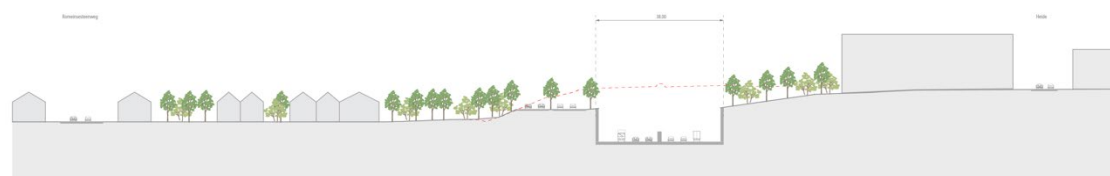


Figure 122 : Coupe conceptuelle A de l'alternative latérale (G3A1) - variante de recherche 1

**Variante de recherche 2 pour le Ring - maximale**

Cette variante à l'alternative latérale se concentre sur la combinaison des qualités urbaines et paysagères. Dans le cadre de cette variante, l'espace au-dessus et le long du Ring est aménagé comme une zone de parc urbain avec le boulevard en son centre. Dans ce cadre également, il convient de noter le passage paysager maximal.



Figure 123 : Carte de l'alternative latérale - variante de recherche 2 - minimale

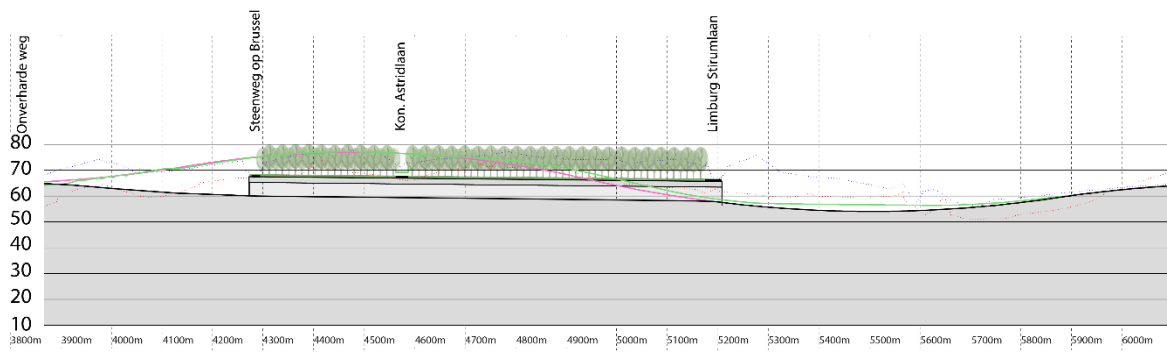


Figure 124 : Profil longitudinal de l'alternative latérale - variante de recherche 2 - maximale



Figure 125 : Coupe conceptuelle A de la situation actuelle

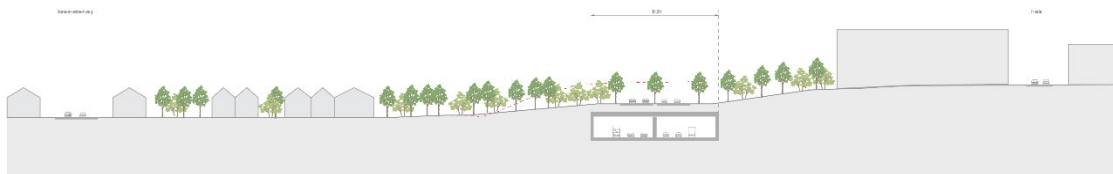


Figure 126 : Coupe conceptuelle A de l'alternative latérale - variante de recherche 2 - maximale

### 3.6.2.2.3 Alternative parallèle

Dans le cas de l'alternative parallèle, il est souhaitable de construire trois ponts. Le pont existant de la De Limburg Stirumlaan peut être élargi. La De Steenweg sur Bruxelles et la Kon. Astridlaan deviendront de nouveaux ponts. Dans le cadre de recherches plus approfondies, il conviendrait de déterminer si un passage paysager supplémentaire est nécessaire.

#### **Variante de recherche - minimale**

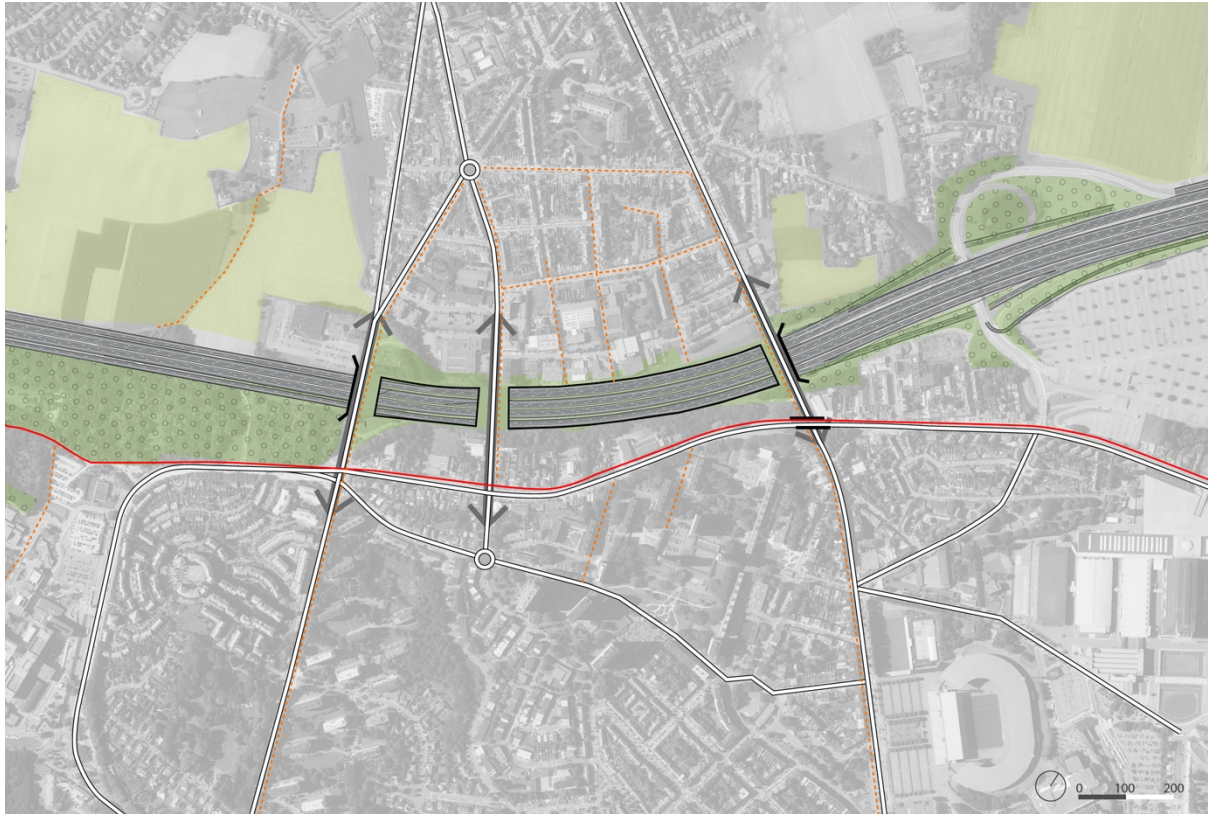


Figure 127 : Carte de l'alternative parallèle (G2A1) - variante de recherche minimale

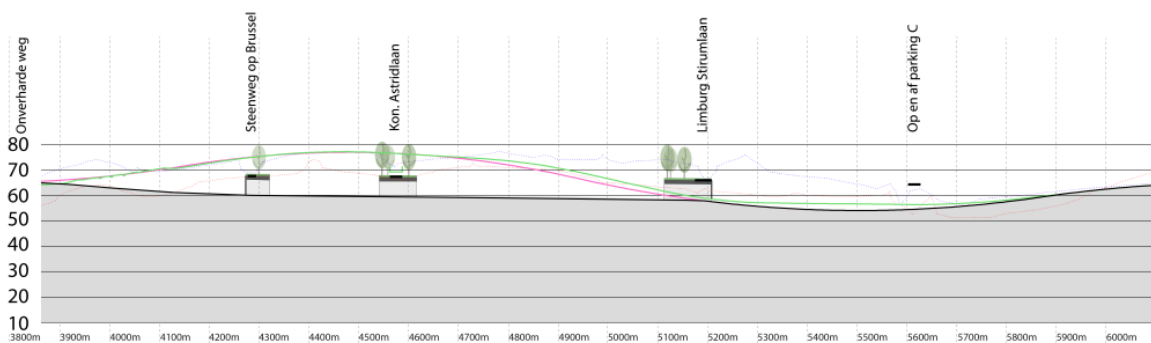


Figure 128 : Profil longitudinal de l'alternative parallèle - variante de recherche minimale avec trois ponts



Figure 129 : Coupe conceptuelle A de la situation actuelle

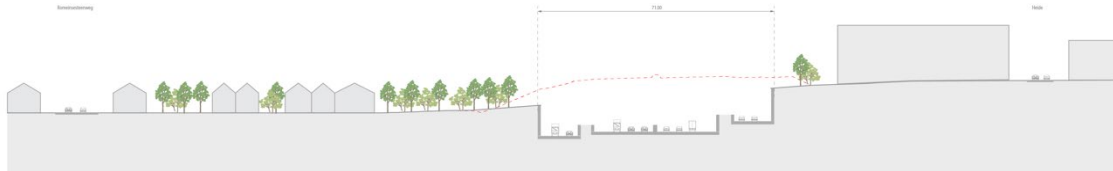


Figure 130 : Coupe conceptuelle A de l'alternative parallèle (G2A1) - variante de recherche minimale

**Variante de recherche - Maximale**



Figure 131 : Carte de l'alternative parallèle (G2A1) - variante de recherche minimale

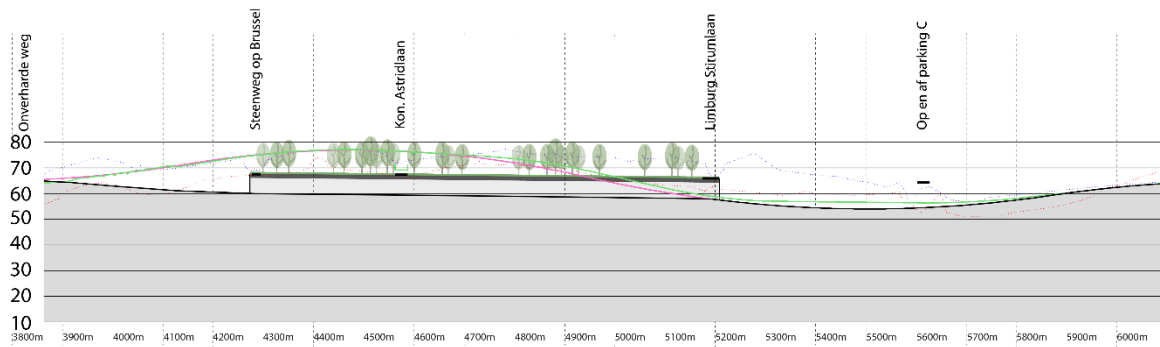


Figure 132 : Profil longitudinal de l'alternative parallèle (G2A1) - variante de recherche maximale



Figure 133 : Coupe conceptuelle A de la situation actuelle



Figure 134 : Coupe conceptuelle A de l'alternative parallèle (G2A1) - variante de recherche maximale

### 3.6.3 Conditions préalables pour un maximum de ponts paysagers

La question relative à l'éventuel nombre maximal de ponts paysagers, ou, en d'autres termes, aux possibilités surplomb, se pose lors de l'abaissement des profils longitudinaux. Un surplomb peut être intéressant pour réaliser la liaison à part entière souhaitée, pour développer les potentiels urbains et paysagers (voir également ci-dessus) et car l'infrastructure (et les nuisances) disparaît littéralement sous terre. Dès lors, des nuisances plus importantes peuvent être générées aux entrées du tunnel et aux puits de ventilation (notamment, une mauvaise qualité de l'air) et compliquer l'accessibilité du Ring en cas de catastrophes. De plus, la structure couverte est soumise à des exigences de sécurité plus strictes et sa réalisation entraîne des coûts supplémentaires. D'autres recherches étayeront cet aspect.

#### 3.6.3.1 Screening en fonction du profil longitudinal et du niveau du sol de l'environnement

Pour l'étude du nombre maximal de ponts paysagers, nous examinons d'abord comment le profil longitudinal du R0 s'intègre par rapport au niveau du sol environnant. Dans ce cadre, il convient d'examiner comment l'infrastructure routière, avec un éventuel surplomb, et donc pas uniquement un pont paysager à la hauteur des croisements, se distinguera dans son environnement.

L'espace nécessaire suivant dans le profil transversal est pris en compte afin d'obtenir un aperçu de la partie supérieure du pont paysager par rapport au niveau du sol environnant existant :

- Le profil nécessaire de l'espace libre (PEL) au-dessus de la chaussée pour permettre le passage de tous les moyens de transport possibles (hypothèse 5,7 m - directives AWV relatives au transport exceptionnel) ;
- Une réservation pour le local technique en fonction de la signalisation routière, de l'éclairage et/ou d'autres techniques (hypothèse 1 m) ;
- L'épaisseur de la construction (hypothèse 1,9 m) ;
- La finition de la construction avec revêtement ou terre pour structures vertes (hypothèse 1,4 m).



Figure 135 : Illustration de la réservation de principe de l'espace dans la section transversale

La figure ci-dessous indique l'endroit où la hauteur nécessaire dans la section transversale, et donc la face supérieure des ponts paysagers, n'excède pas le niveau du sol environnant existant. Dans ces zones, la nouvelle infrastructure routière disparaît complètement sous le niveau du sol environnant (voir également les coupes de principe Figure 137 **Error ! Reference source not found.** et Figure 138). Pour les autres parties de l'infrastructure du Ring, la face supérieure du pont paysager dépassera le niveau du sol environnant.

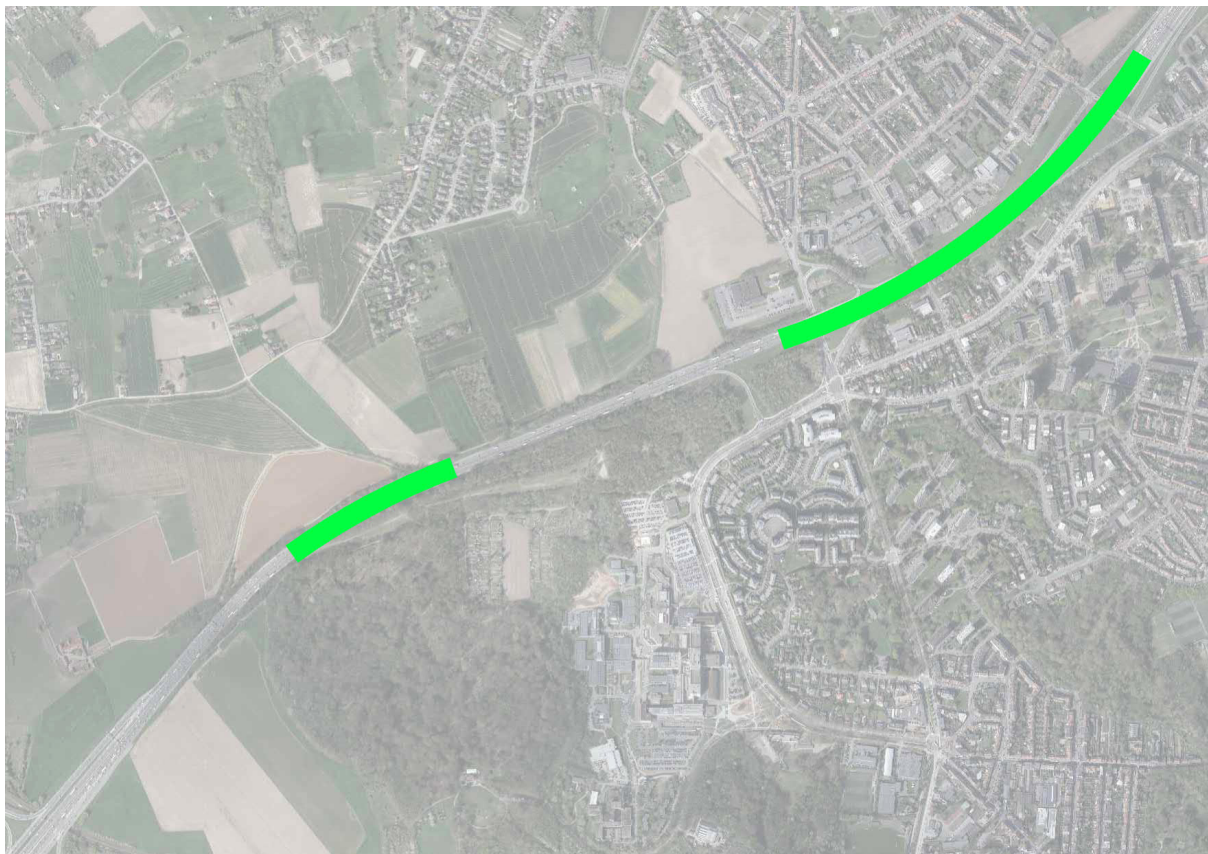


Figure 136 : Pont paysager maximal en fonction du profil longitudinal et de la connexion au niveau du sol de la zone environnante - indication de la zone verte



Figure 137 : Coupe d'un éventuel pont paysager à la hauteur du Bois du Laerbeek



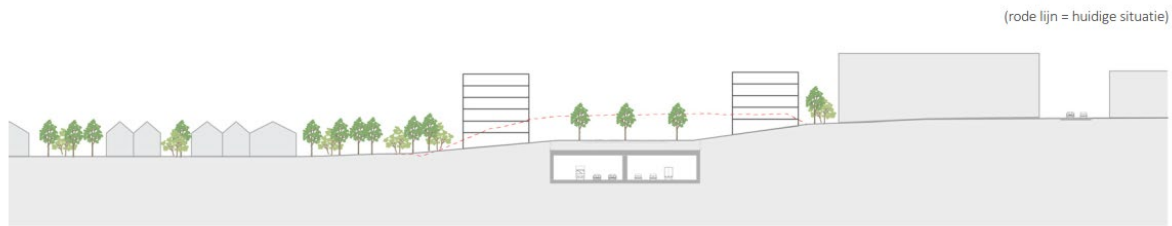


Figure 138 : Coupe d'un éventuel pont paysager à la hauteur de Wemmel-Jette

### Analyse

- Le profil longitudinal optimisé est suffisant pour les « liaisons à garantir », mais ne permet pas de réaliser le surplomb dans toute la zone de Wemmel à partir du niveau du sol environnant ;
- Tout nouvel approfondissement du profil longitudinal pourrait offrir des possibilités d'installation souterraine de la nouvelle infrastructure du Ring et d'un surplomb plus long. Il est vrai que cette option a également ses limites (ne peut pas être complètement enterré pour toute la sous-zone) en raison du point de contrainte de la ligne ferroviaire à Asse / Zellik. Le R0 peut uniquement traverser au niveau du sol à une distance suffisante du croisement avec la voie ferrée. De plus, la condition préalable pour cette sous-zone au niveau des champs longeant le Bois du Laerbeek réside dans le fait que les vues ouvertes de la ferme Hooghof soient protégées.

### 3.6.3.2 Examen de la directive sur les tunnels, en particulier la règle des 10 secondes

Les ponts paysagers maximums sont rapidement transformés en tunnels. Le principal facteur limitant pour le surplomb des tronçons autoroutiers situés sur le Trans-European Road Network (TERN) est la législation en vigueur en matière de sécurité des tunnels. Le R0 fait partie du TERN, ce qui rend la directive européenne sur les tunnels, transposée en droit belge et dans la législation flamande, applicable aux tunnels de 500 m de long (un surplomb complet est assimilé à un tunnel, quelle que soit sa hauteur par rapport au niveau du sol).

L'article 4 de l'arrêté royal du 6 novembre 2007 - relatif aux normes de sécurité technique minimales applicables aux tunnels du réseau routier transeuropéen - fixe les exigences suivantes pour un tunnel (cette disposition est également reprise dans la directive VWI).

#### →Citation

: « Le volume de trafic prévu et la sécurité constituent les principaux critères pour déterminer s'il faut construire un tunnel monotube ou bitube, compte tenu de certains aspects tels que les pourcentages de poids lourds, la pente et la longueur.

En tout état de cause, lorsque, pour des tunnels en projet, les prévisions à quinze ans montrent que le volume de trafic dépassera 10 000 véhicules par jour et par voie de circulation, un tunnel bitube à circulation unidirectionnelle est mis en place pour la date à laquelle ce chiffre sera dépassé.

À l'exception de la bande d'arrêt d'urgence, le même nombre de voies est maintenu à l'intérieur et à l'extérieur du tunnel. Toute modification du nombre de voies a lieu à une distance suffisante de la tête du tunnel. Cette distance est au moins égale à la distance parcourue en dix secondes par un véhicule roulant à la vitesse maximale autorisée. Lorsque les conditions géographiques empêchent de respecter cette distance, des mesures supplémentaires et/ou renforcées sont prises pour améliorer la sécurité. »

Ce qui implique que le nombre de voies ne doit, par définition, pas être modifié 10 secondes avant le tunnel. Cela signifie que toutes les divisions et entrées et sorties à l'extérieur du tunnel - par exemple dans une tranchée ouverte - doivent être prévues à une certaine distance de la tête du tunnel, comme le prévoit la règle des 10 secondes.

En Belgique, la définition de la longueur du tunnel est précisée comme suit par l'AWV selon l'ordre de service MOW/AWV/2008/24 :

- Pour les distances inférieures à 100 m, on parle de passages souterrains.
- Pour des distances comprises entre  $\geq 100$  m et  $< 200$  m, les risques pour la sécurité doivent être évalués par contexte.
- Pour les distances  $\geq 200$  m, on parle déjà de tunnels (au lieu de 500 m).

### **Analyse**

La règle des 10 secondes étant liée à la présence et à la conception des entrées et sorties sur l'autoroute, cela génère un résultat différent pour chaque alternative raisonnable. La limitation de vitesse appliquée joue également un rôle.

Les effets seront étudiés pour chaque alternative et ses hypothèses de départ afin d'évaluer le maximum de ponts paysagers.

### **3.6.3.3 Aperçu de la recherche sur les ponts paysagers maximums**

Le diagramme ci-dessous présente une brève synthèse de la présente étude :

Alternatives	Variante pont paysager par sous-zone
G1A1	<p><u>Sous-zone du Bois du Laerbeek</u> : Pont paysager maximum possible - la longueur est liée au niveau du sol environnant avec ses vues protégées.</p> <p><u>Sous-zone Wemmel - Jette</u> : Le Pont Paysager Maximum est limité par la règle des 10 secondes. (En raison du complexe de connexion N290 &amp; Parking C)</p>
G1A2	<p><u>Sous-zone du Bois du Laerbeek</u> : Pont paysager maximum possible (plus court que G1A1) - la longueur est soumise à la Directive Tunnel (connexion N9)</p> <p><u>Sous-zone Wemmel - Jette</u> : Le Pont Paysager Maximum est limité par la règle des 10 secondes. (complexe de connexion N290 &amp; Parking C)</p>
G2A1	<p><u>Sous-zone du Bois du Laerbeek</u> : Pont paysager maximum possible - la longueur est soumise à la Directive Tunnel (complexe de connexion N9 sur la voie parallèle)</p> <p><u>Sous-zone de Wemmel - Jette</u> : Pont paysager maximum possible - la longueur est soumise à la Directive Tunnel (complexe de connexion N290 &amp; Parking C sur la voie parallèle)</p>
G2A2	<p><u>Sous-zone du Bois du Laerbeek</u> : Pont paysager maximum impossible dans le cadre de la définition d'un tunnel (<math>&gt;200</math>m), car la règle des 10 secondes ne peut être respectée. (fusion des infrastructures parallèles et continues)</p> <p><u>Sous-zone de Wemmel - Jette</u> : Pont paysager maximum possible - la longueur est soumise à la Directive Tunnel (complexe de connexion N290 &amp; Parking C sur la voie parallèle)</p>

G3A1	Les ponts paysagers maximums sont limités par la directive sur les tunnels pour les sous-zones du Bois du Laerbeek et de Wemmel-Jette sur la structure continue du Ring. (complexe de raccordement N290)
G3A2	Les ponts paysagers maximums sont limités par la directive sur les tunnels pour les sous-zones du Bois du Laerbeek et de Wemmel-Jette sur la structure continue du Ring. (complexe de raccordement N290)
G3A3	Ponts paysagers minimums et maximums possibles pour l'ensemble de la zone au-dessus de la structure continue du Ring. (Pas de complexe de raccordement)

Figure 139 : Aperçu des conditions préalables pour des ponts paysagers maximums

## 4 Localisation des complexes de raccordement

Les raccordements ou complexes de raccordement relient le R0 au réseau routier local.

Concrètement, il s'agit des raccordements suivants : N9-Pontbeek, N290-Steenweg op Brussel, Wemmel/Laeken (Parking C), N202-Sint Annalaan, N209-Medialaan, N22-Leopold III-laan, Zaventem-Hector Henneaulaan, Crainhem.

### 4.1 Forme des complexes de raccordement

Pour les complexes de connexion, différentes typologies sont possibles en fonction de l'espace disponible, de la configuration et de la hiérarchie du trafic. Les différents complexes de raccordement sont examinés à partir de leurs contextes et programmes respectifs sur la base d'une étude typologique. Tant la configuration des complexes de connexion que l'intégration du paysage dans l'environnement sont importantes.

#### **Compact :**

Tant dans les échangeurs que dans les complexes de raccordement, la conception vise à minimiser l'impact spatial de l'infrastructure routière.

Les complexes de raccordement sont conçus de manière à sécuriser le trafic conformément aux directives de la VVI et sont lisibles là où ils se raccordent dans toutes les directions.

#### **Contextuel :**

Les complexes de raccordement ne sont pas uniquement considérés comme des solutions pour la circulation, mais ils sont également envisagés comme une question spatiale et multidisciplinaire dans laquelle une réponse équilibrée/équitable est recherchée aux diverses conditions préalables spatiales, de circulation, paysagères, écologiques, etc. du contexte local et supra-local qu'ils relient.

#### 4.1.1 Types de complexes de raccordement compacts

Contrairement aux échangeurs, les complexes de raccordement ne doivent pas simplement respecter la logique de réseau et les exigences du système des autoroutes qui se croisent.

Les complexes de raccordement sont avant tout des lieux où le réseau supra-local acquiert une importance locale. Les connexions déterminent la manière dont les zones environnantes sont accessibles et, par conséquent, elles déterminent dans une large mesure les possibilités de développement de cet environnement.

La configuration et la conception des complexes de connexion sont influencées/pilotées par plusieurs facteurs :

- Relation spatiale entre la route principale et le réseau local ;
- Configuration de l'espace disponible ;
- Présence de structures ou d'espaces spécifiques (points de contrainte tels que des cours d'eau, des zones forestières, des voies ferrées, des reliques, existants et à préserver, etc.) ;
- Capacité de résolution désirée/nécessaire : par rapport à la zone de desserte environnante et à la structure de trafic souhaitée du réseau local, y compris la spécificité des zones de desserte (par exemple, pics de charge prévus, etc.).

Les typologies suivantes seront étudiées plus en détail dans le contexte du projet R0 - partie Nord :

- Haarlemmermeer (connexion en diamant) :
  - Compact,
  - Intégré,
  - Étendu,
  - Single Point Interchange ,
  - Diverging Diamond Interchange.
- Demi-trèfle
- Rond-point en forme d'os extended
- Asymétrique :
  - Connexion en demi-étoile,
  - Jonction en trompette,
  - Paperclip.

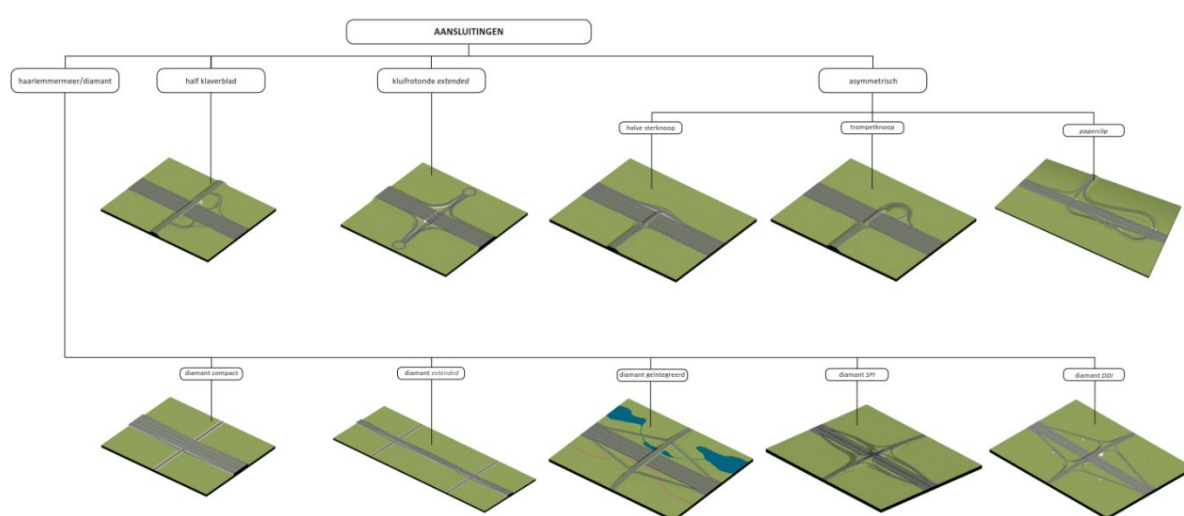


Figure 140 : Aperçu des types de complexes de raccordement compacts

## 4.2 Localisation des complexes de raccordement

Vu que les complexes de raccordement assurent la liaison entre l'infrastructure du Ring et le réseau routier sous-jacent, les localisations sont pratiquement fixes dans leur environnement (à savoir, les axes routiers sous-jacents).

Pour les différentes alternatives raisonnables, le nombre de complexes de raccordement prévus entre l'infrastructure du Ring et le réseau routier environnant varie.

L'analyse de la zone et des goulets d'étranglement a montré que le complexe de raccordement sur la N290 (Steenweg op Brussel - Tontoonstellingslaan) est une situation particulière :

- Dans la situation actuelle, il s'agit du seul complexe de raccordement incomplet ;
- Ce complexe de connexion a une forte interaction avec les carrefours avoisinants. L'intersection existante de la N290 et de la Romeinsesteenweg présente une structure complexe et assure également une fonction forte pour les autres modes ;
- Le complexe de connexion est relié à 2 axes routiers sous-jacents (à savoir Dikke Beuklaan et N290).

La situation actuelle justifie donc l'analyse de différents sites pour ce complexe de connexion. Une variante est à l'étude, dans laquelle l'ensemble du nouveau complexe se situera au niveau de la liaison existante sur la Dikke Beuklaan. Dans la variante de base, le nouveau complexe de connexion complet

se situe sur la N290. Nous pouvons ainsi étudier de manière plus approfondie l'axe le plus souhaitable du point de vue des effets et de la recherche spatiale pour la conception du complexe de connexion.

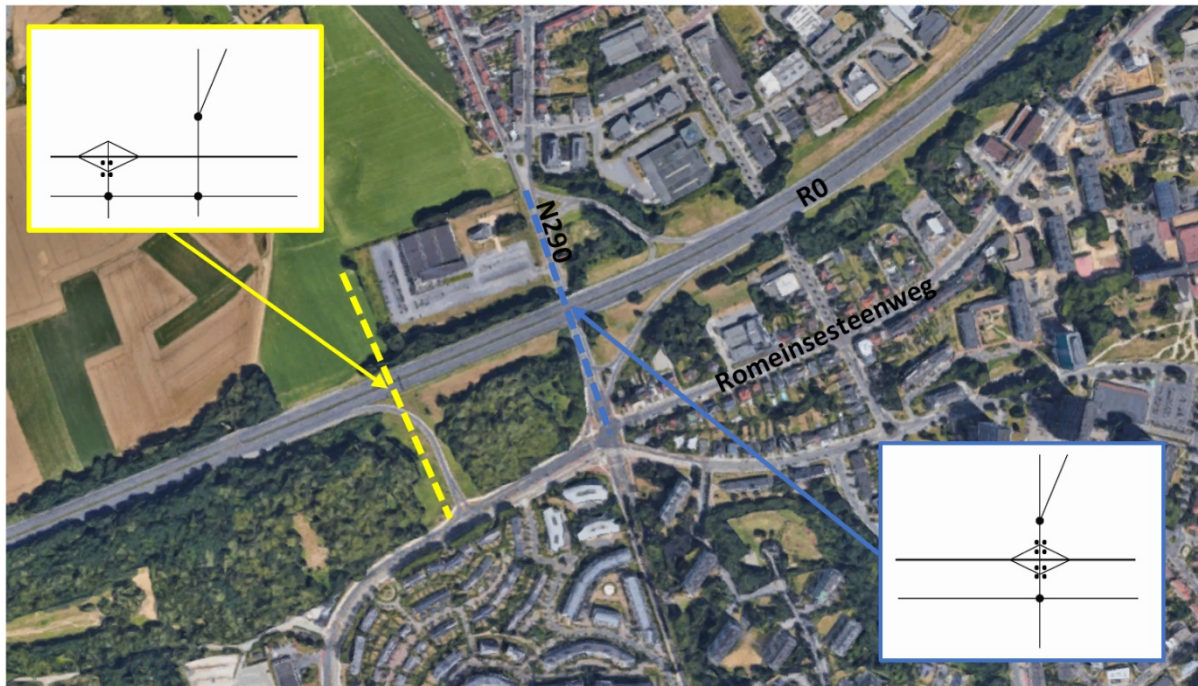


Figure 141 : Illustration schématique du déplacement de l'axe du complexe de raccordement N290 (base bleue - axe du complexe de raccordement N290 - variante jaune - déplacement de l'axe du complexe de raccordement).

La variante ne concerne pas la conception d'un complexe de raccordement au même endroit, mais à un endroit différent, ce qui engendre un impact spatial différent.

## 5 Une voie de moins sur la structure continue du Ring, ou l'utilisation d'une bande de circulation à redéfinir

La variante d'exploitation implique qu'une voie de moins est utilisée, dans chaque direction, pour le trafic automobile/de fret sur le R0 continu, que dans l'hypothèse de départ pour chaque alternative raisonnable (voir le paragraphe 3.3.2 de la note d'orientation).

C'est dans cette variante d'exploitation que l'on examinera si cette bande de circulation peut être supprimée dans chaque sens de circulation en fonction de l'impact spatial, ou si elle peut être conçue comme une bande de circulation séparée avec des conditions d'utilisation différentes (par exemple, exclusivement pour les taxis, le covoiturage, les navettes, les véhicules à occupation multiple, la conception d'avenir,...).

### Alternative « light »

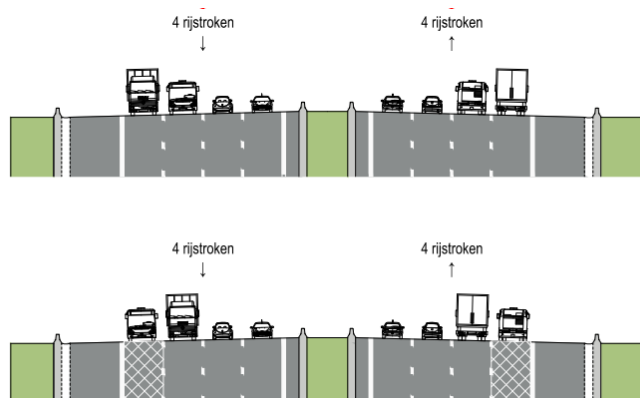


Figure 142 : Aperçu de l'indication de la bande de circulation destinée à une autre utilisation en fonction de la variante pour le groupe d'alternatives raisonnables Light (les hachures illustrent en principe la suppression d'une voie ou l'autre utilisation)

### Alternative parallèle

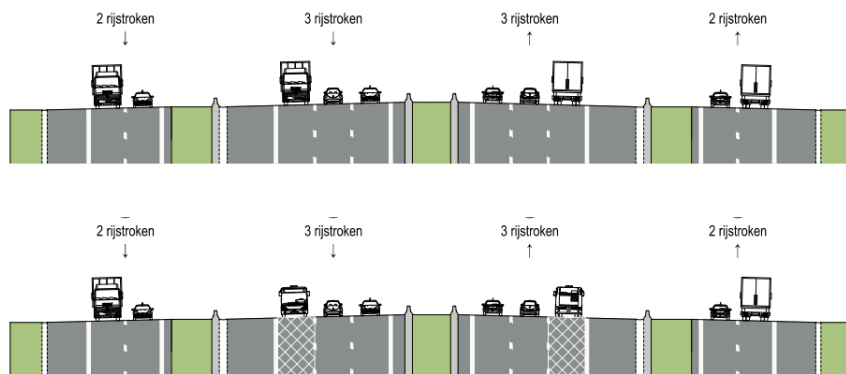


Figure 143 : Aperçu de l'indication de la bande de circulation destinée à une autre utilisation en fonction de la variante pour le groupe d'alternatives raisonnables Parallèles (les hachures illustrent en principe la suppression d'une voie ou l'autre utilisation)

### Alternative latérale

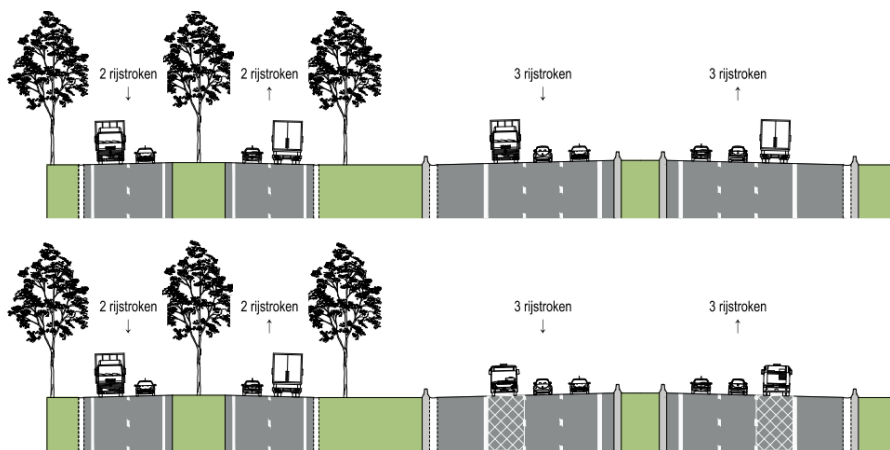


Figure 144 : Aperçu de l'indication de la bande de circulation destinée à une autre utilisation en fonction de la variante pour le groupe d'alternatives raisonnables Latérales (les hachures illustrent en principe la suppression d'une voie ou l'autre utilisation)



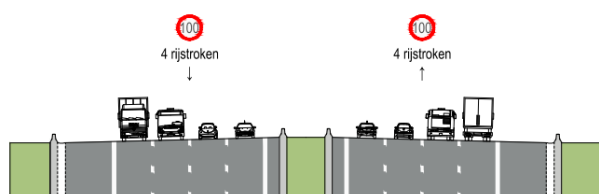
## 6 Réduction de la vitesse sur la structure continue du Ring

En Belgique, les autoroutes se composant de deux bandes de circulation au moins dans chaque direction et séparées par une berme centrale sont soumises à une limitation de vitesse de 120 km/h. Pour les structures du Ring, il n'est pas rare de réduire la vitesse à 100 km/h. Il s'agit de la limitation de vitesse qui est utilisée comme point de départ pour toutes les alternatives raisonnables à la structure continue du Ring.

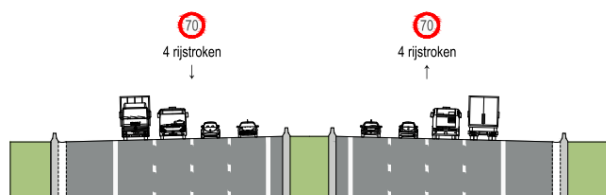
Le choix de 70 km/h sur les voies parallèles et latérales est un choix délibéré afin de garantir une plus grande sécurité du trafic sur la structure routière locale. En effet, les interactions y sont plus nombreuses avec le réseau routier sous-jacent.

La figure ci-dessous illustre les vitesses par type de route pour l'évaluation des différentes alternatives raisonnables. La réduction de vitesse incluse comme variante d'exploitation propose une réduction de la vitesse conceptuelle à sur la structure continue à 70 km/h au lieu de 100 km/h.

### Alternative « light »



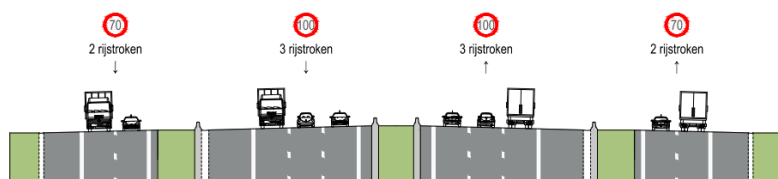
Hypothèse de départ de base - Light



Variante - Light

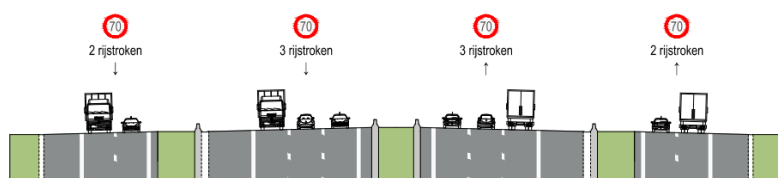
Figure 145 : Aperçu du profil de vitesse de base et sous la forme d'une variante pour le groupe Light des alternatives raisonnables

### Alternative parallèle



Hypothèse de départ de

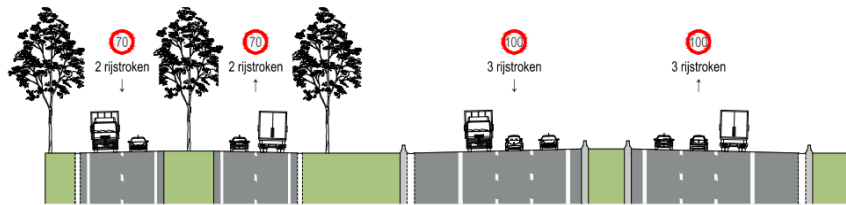
base - Parallèle



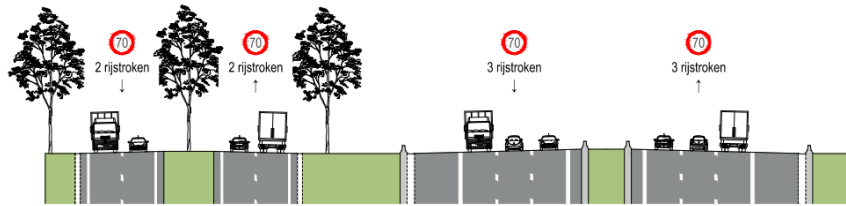
Variante - Parallèle

Figure 146 : Aperçu du profil de vitesse de base et sous la forme d'une variante pour le groupe Parallèle des alternatives raisonnables

**Alternative latérale**



Base - Latérale



Variante - Latérale

Figure 147 : Aperçu du profil de vitesse de base et sous la forme d'une variante pour le groupe Latéral des alternatives raisonnables