# Gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan ‘Ruimtelijke herinrichting van de Ring rond Brussel (R0) – deel Noord’

**Scopingnota**

**Bijlage 6. Varianten**

Vlaamse overheid

DEPARTEMENT OMGEVING

**Inhoudsopgave**

1 Inleiding....3
2 Driearmige verkeerswisselaars i.f.v. doorgedreven “parkway” en asymmetrische knoop....4
2.1 Vormgeving verkeerswisselaars....4
2.1.1 Huidige verkeerswisselaar....4
2.1.2 Mogelijke vormgeving verkeerswisselaar....5
2.1.3 Ontwerpend onderzoek verkeerswisselaar....11
2.2 Overzicht weerhouden varianten verkeerswisselaar....15
2.2.1 Verkeerswisselaar R0/E40 Groot-Bijgaarden....15
2.2.2 Verkeerswisselaar R0/A12 Strombeek-Bever....15
2.2.3 Verkeerswisselaar R0/E19 Machelen....15
2.2.4 Verkeerswisselaar R0/E40 Sint-Stevens-Woluwe....16
3 Wijzigingen in lengteprofiel van de ringinfrastructuur en de mogelijkheden tot maximale landschapsbruggen....17
3.1 Methodiek....17
3.2 Uitgangspunten en criteria....19
3.2.1 Uitgangspunten....19
3.2.2 Generieke criteria....20
3.3 Ruimtelijk onderzoek zone Wemmel - lengteprofiel....25
3.3.1 Overzicht lengteprofielen zone Wemmel....25
3.3.2 Ontwerpend onderzoek weerhouden lengteprofielen zone Wemmel....32
3.3.3 Conclusie zone Wemmel....34
3.4 Ruimtelijk onderzoek zone Vilvoorde - lengteprofiel....35
3.4.1 Overzicht lengteprofielen zone Vilvoorde....35
3.4.2 Ontwerpend onderzoek weerhouden lengteprofielen zone Vilvoorde....42
3.4.3 Conclusie zone Vilvoorde....50
3.5 Ruimtelijk onderzoek zone Zaventem - lengteprofiel....51
3.5.1 Overzicht lengteprofielen zone Zaventem....51
3.5.2 Ontwerpend onderzoek weerhouden lengteprofielen zone Zaventem....58
3.5.3 Conclusie zone Zaventem....60
3.6 Verdere uitwerking van weerhouden lengteprofielen (redelijke variant)....61
3.6.1 Overzicht onderzoeksvarianten lengteprofiel....61
3.6.2 Weerhouden lengteprofielen toetsen aan alternatieven....61
3.6.3 Randvoorwaarden maximale landschapsbruggen....77
4 Locatie Aansluitingscomplexen....82
4.1 Vormgeving aansluitingscomplexen....82

4.1.1 Types compacte aansluitingscomplexen ..... 82
4.2 Ligging aansluitingscomplexen ..... 83
5 Een rijstrook minder op de doorgaande ringstructuur, of het gebruik van één rijstrook anders invullen ... 85
6 Snelheidsverlaging op de doorgaande ringstructuur ..... 87

# 1 Inleiding

In deze bijlage worden de weerhouden redelijke varianten beschreven en hoe tot deze redelijke varianten werd gekomen.

Uit de diverse adviezen en inspraakreacties op de startnota volgde duidelijk de noodzaak om varianten te formuleren. Het verwerken van de inspraak, waarbij vragen of suggesties werden geformuleerd over specifieke delen van het plangebied, was de aanleiding om ook onderstaande varianten te onderzoeken.

We lichten per variant het doorlopen onderzoek toe om zo te komen tot de redelijke varianten die worden meegenomen in de verdere effectenbeoordelingen.

- **Hoofdstuk 2** beschrijft het onderzoek naar **driearmige verkeerswisselaars** i.f.v. een doorgedreven "parkway" (reductie capaciteit stedelijke invalswegen) en asymmetrische verkeerswisselaar aan de zijde van Brussel.
- **Hoofdstuk 3** beschrijft de methodiek en de varianten van het **lengteprofiel** voor de verschillende zones van de R0 - deel Noord. Aansluitend wordt de toetsing naar varianten met **minimale en maximale landschapsbruggen** toegelicht. Dit allemaal vanuit het onderzoek naar vermindering van de barrièrewerking, verkeersveiligheid en geluidsimpact van de Ring.
- **Hoofdstuk 4** geeft duiding over de mogelijke variaties in **aansluitingscomplexen** welke voornamelijk een ander ruimtegebruik en ligging teweegbrengen.
- **Hoofdstuk 5** geeft de toelichting bij het verder onderzoek van **één rijstrook minder op de doorgaande ringstructuur**, waarbij dit kan gevalideerd worden als een ruimtebesparing of door het gebruik van één rijstrook anders te gaan organiseren.
- Tot slot beschrijft **hoofdstuk 6** de uitgangspunten in snelheid en de variatie hierop, nl. een **snelheidsverlaging** op de doorgaande ringstructuur.

# 2 Driearmige verkeerswisselaars i.f.v. doorgedreven “parkway” en asymmetrische knoop

De radiale autosnelwegen A10/E40, A12, A1/E19 en A3/E40 sluiten aan op (verknopen in alle richtingen), of vertrekken van de Ring rond Brussel door middel van verkeerswisselaars. Afhankelijk van het type verbinding tussen de radiale autosnelwegen en de R0 - deel Noord zijn er verschillende configuraties mogelijk voor een verkeerswisselaar. Het is belangrijk om te bekijken welke verbindingen al dan niet worden “gedowngraded” en welke als “hoogwaardig” worden beschouwd.

- Waarbij een hoogwaardige verbinding in de verkeerswisselaar bepaald wordt door een gewenst kwaliteitsniveau, in hoofdzaak gerelateerd aan de verkeersbelasting of om in robuustheid van het netwerk te voorzien.
- Gedowngrade verbinding voorziet in bepaalde relaties van de verkeerswisselaar een ondergeschikte aansluiting, waarbij de Parkway zijde Brussel als een ondergeschikte inrichting van de toegangswegen tot Brussel wordt beschouwd.

## 2.1 Vormgeving verkeerswisselaars

De bestaande verkeerswisselaars van de Ring met de radiale hoofdwegen zijn voornamelijk symmetrisch opgebouwd. Een korte toelichting zal duiding geven over de mogelijke verfijning van standaard vierarmige symmetrische verkeerswisselaars naar driearmige verkeerswisselaars in combinatie met een aansluitingscomplex. Het is deze laatste die als een variant zal meegenomen worden in de effectenbeoordeling. Vervolgens zal er specifiek op de vier verkeerswisselaars verder worden ingegaan.

### 2.1.1 Huidige verkeerswisselaar

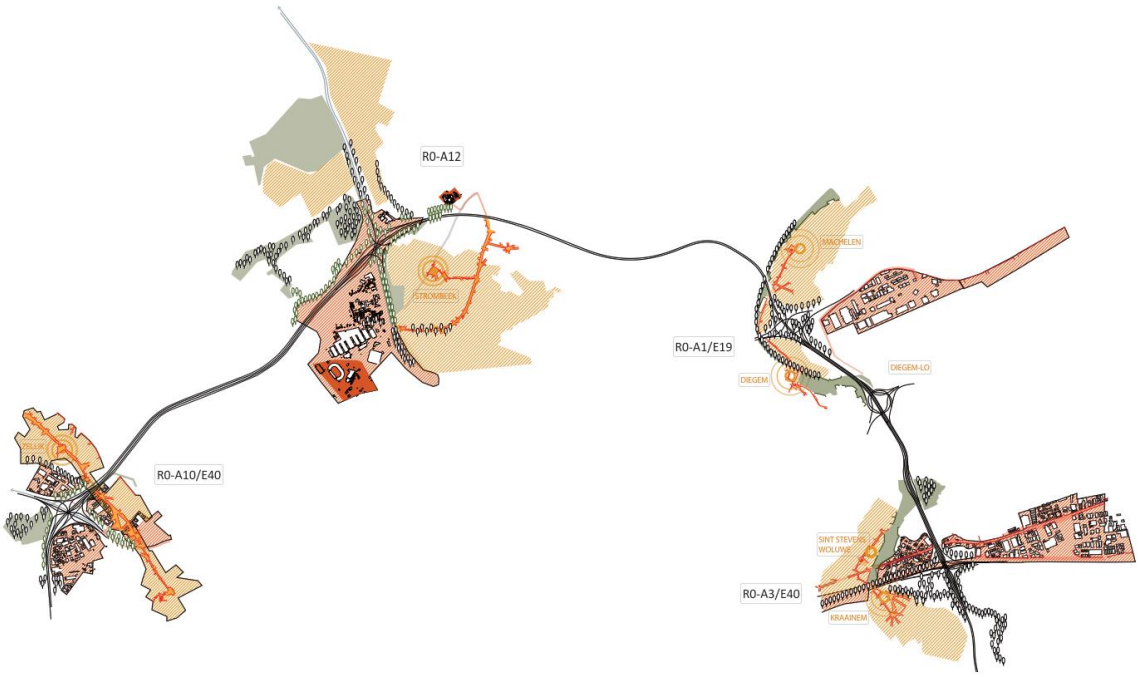
De context van de verkeerswisselaars is specifiek en divers zowel op schaal van de R0 als op de schaal van de verkeerswisselaars zelf.

De **verkeerswisselaar A10/E40 van Groot-Bijgaarden** ligt in het verlengde van de historische as van de Léopold-II laan, die raakt aan de bovenzijde van de vijfhoek van Brussel. Het complex is in 3 kwadranten omringd door bedrijvenzones, enkel ten westen van de verkeerswisselaar ligt het park en omliggend landschap van het kasteel van Groot-Bijgaarden. De noordoostelijke lob vertoont een sterke verwevenheid van bedrijven en woningen. Ten noorden van de verkeerswisselaar loopt de historische Brusselsesteenweg doorheen de woonkernen van Zellik.

De **verkeerswisselaar van de A12** vormt een uitloper van de middenring (R21) in Brussel, en ligt op de historische verbinding tussen de tuin van het Koninklijk Paleis en de plantentuin van Meise. Elk kwadrant vertoont een andere invulling. Het noordwestelijke kwadrant bevat open ruimte en het Beverbos. Het noordoostelijke kwadrant raakt aan open ruimte gebied en bevat een bedrijvencomplex.

De **verkeerswisselaar van de A1/E19** vormt het eindpunt van wat historisch gezien de supersnelweg tussen Antwerpen en Brussel zou moeten worden. In de middenstrook werd ondertussen i.p.v. een doorgaande supersnelweg een treinverbinding en een bos aangeplant. Het complex ligt vlak tegen dichtbebouwde woonzones. Enkel het (zuid)oostelijk kwadrant grenst aan de bedrijvenzones voor de luchthaven.

Bij de **verkeerswisselaar A3/E40** aan Zaventem liggen in de noordelijke kwadranten bedrijvenzones. De zuidelijke lobben zijn groen en bevatten wooneenheden.

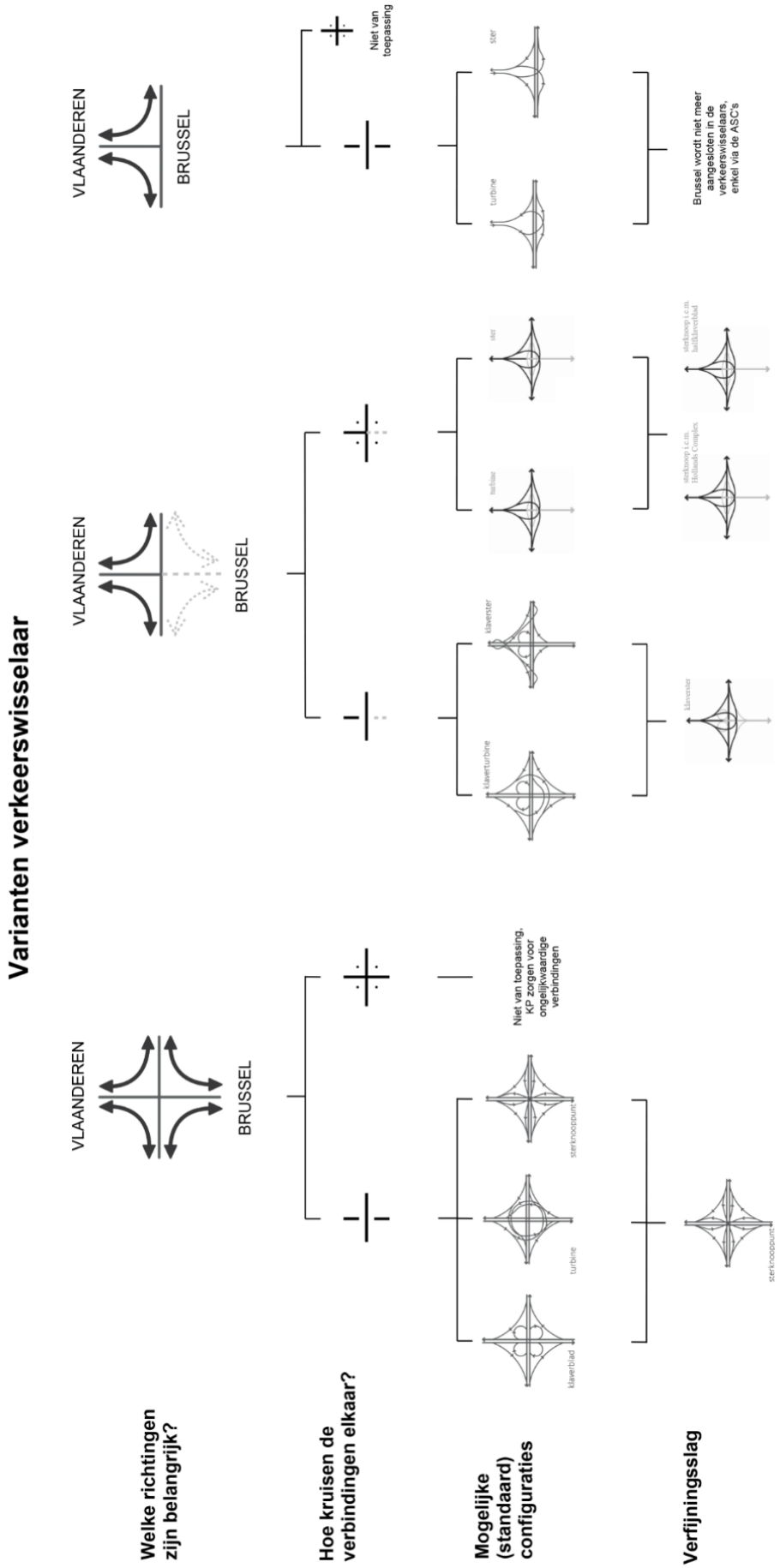



Figuur 1: Contextuele weergave van de bestaande verkeerswisselaar

### 2.1.2 Mogelijke vormgeving verkeerswisselaar

De verschillende mogelijkheden van verbindingen in verkeerswisselaars/ hoofdknopen bepalen mede de configuratie van een verkeerswisselaar. In de figuur op de volgende pagina wordt deze verfijning schematisch weergegeven.

Figuur 2: Legende schema - type verbindingen




Figuur 3: Schematische verfijning onderzoek verkeerswisselaar

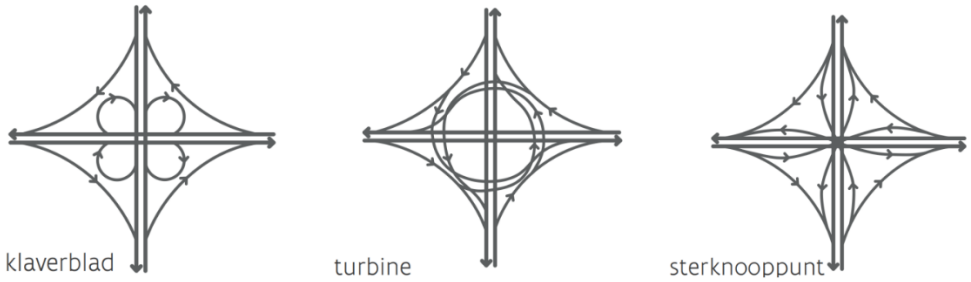
Er zijn hierbij verschillende wijzen waarop Brussel (centrum) kan worden aangesloten op de ringstructuur. Dit kan met behulp van hoogwaardige directe verbindingen, of gedowngraded semi- / indirecte verbindingen.

In het Vademecum Weginfrastructuur- deel autosnelwegen - van het Agentschap Wegen en Verkeer (VWI) wordt een onderscheid gemaakt tussen vierarmige (symmetrische) of driearmige (asymmetrische) verkeerswisselaars. Hieronder worden de verschillen besproken.

#### *2.1.2.1 Symmetrische verkeerswisselaar*

Een symmetrische verkeerswisselaar voorziet hoogwaardige verbindingen in alle richtingen. (vierarmige wisselaar)

Wanneer Brussel hoogwaardig, zijnde op snelwegniveau, wordt aangesloten zijn er 3 standaard configuraties die vanuit de richtlijnen (VWI) worden vastgelegd: het klaverblad, de turbine en het sterknooppunt.




Figuur 4: Schematische voorstelling vierarmige symmetrisch verkeerswisselaar

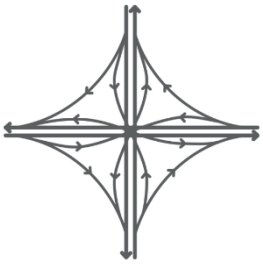
Bij bovenstaande symmetrische verkeerswisselaars (Figuur 4) wordt er geen onderscheid gemaakt tussen de radiale hoofdwegen en de stedelijke invalswegen zijde Brussel.

De verkeerswisselaar R0/E40 in Groot-Bijgaarden heeft in bestaande toestand de vorm van een sterturbine (combinatie van turbine- en sterknooppunt), net zoals de verkeerswisselaar R0/E19 (al is dit een onvoltooide knoop). De verkeerswisselaar R0/E40 in Sint-Stevens-Woluwe is een turbine.

De verkeerswisselaar R0/A12 heeft een andere typologie dan hierboven voorgesteld en is vormgegeven als een uitgerekte (deels) zwevende rotonde.

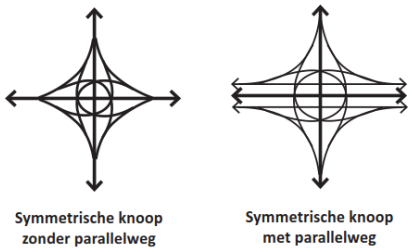
Als basis van elk redelijk alternatief en voor zover technisch haalbaar vanuit de richtlijnen VWI (Vademecum Weginfrastructuur - van het Agentschap Wegen en Verkeer) wordt getracht de meest hoogwaardige verbindingen te onderzoeken, zijnde sterknooppunten, welke gerealiseerd kunnen worden met een beperktere ruimte-impact dan de huidige verkeerswisselaars. Een sterknooppunt wordt beschouwd als meest hoogwaardige knooppuntvorm (conform VWI) omwille van zijn hoge afvoercapaciteit, doordat alle verbindingslussen een grote boogstraal hebben. Een sterknooppunt bestaat uit 4 lagen waardoor zijn ruimte-impact kleiner is dan de andere symmetrische verkeerswisselaars, dewelke uit 3 verkeerslagen zijn opgebouwd.

De ‘basis’ verkeerswisselaar (sterknooppunt) bestaat uit vier niveaus en beschikt daarom over een groot aantal kunstwerken, wat de verkeerswisselaar ook duurder maakt. Echter zijn de verbindingen wel het meest hoogwaardig, wat zal leiden tot een vlottere doorstroming en afwikkeling in de verkeerswisselaar. Dit is de aansluiting die, voor zover haalbaar volgens de richtlijnen, wordt toegepast als uitgangspunt bij alle redelijke alternatieven.



Figuur 5: Hoogwaardig vierarmig symmetrisch sterknooppunt

De typologie van deze verkeerswisselaar kan zowel toegepast worden bij een ringinfrastructuur met als zonder parallelweg, aangezien de parallelwegen ontdubbelen in de verkeerswisselaar




Figuur 6: Hoogwaardig vierarmig symmetrisch sterknooppunt met of zonder parallelweg

Voor de alternatieven met laterale wegen gebeurt de aansluiting van de laterale weg buiten de verkeerswisselaar en is een hoogwaardige vierarmige symmetrische sterknoop van toepassing zoals deze voor de light groep.

### *2.1.2.2 Asymmetrische verkeerswisselaar*

#### 2.1.2.2.1 Driearmige verkeerswisselaar

Een driearmige verkeerswisselaar voorziet hoogwaardige verbindingen in 3 richtingen, er is met andere woorden geen vierde tak aangesloten.

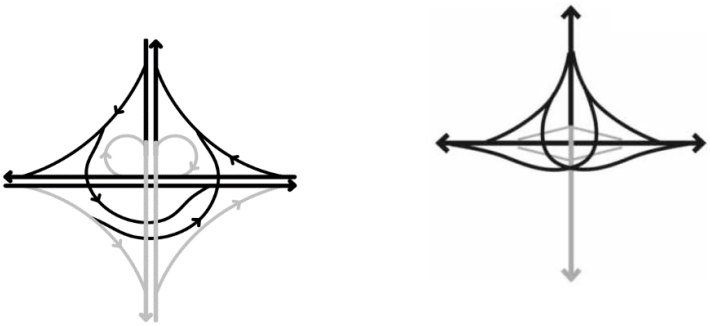
De keuze voor de verkeerswisselaar als driearmige knoop betekent dat Brussel niet meer zal worden aangesloten in de verkeerswisselaar. Het verkeer zijde Brussel zal hierdoor enkel via de naastgelegen aansluitingscomplexen kunnen ontsluiten en niet langer via de verkeerswisselaar. Deze configuratie werd als niet wenselijk beschouwd aangezien de invalswegen in het verlengde van de radiale snelwegen in deze configuratie zouden afgesloten worden waardoor de overige radiale invalswegen overbelast zouden worden.

Deze variant is geen redelijke variant om op te nemen in het onderzoek daar de stadsboulevards niet meer zouden aangesloten worden in de verkeerswisselaar en dus met de ringinfrastructuur, waardoor deze wegassen/ stadsboulevard hun doel / beslist beleid niet kunnen invullen.

Figuur 7: Schematische voorstelling driearmige verkeerswisselaar

#### 2.1.2.2.2 Hybride verkeerswisselaar of driearmige verkeerswisselaar met een Hollands Complex i.f.v. doorgedreven "Parkway"

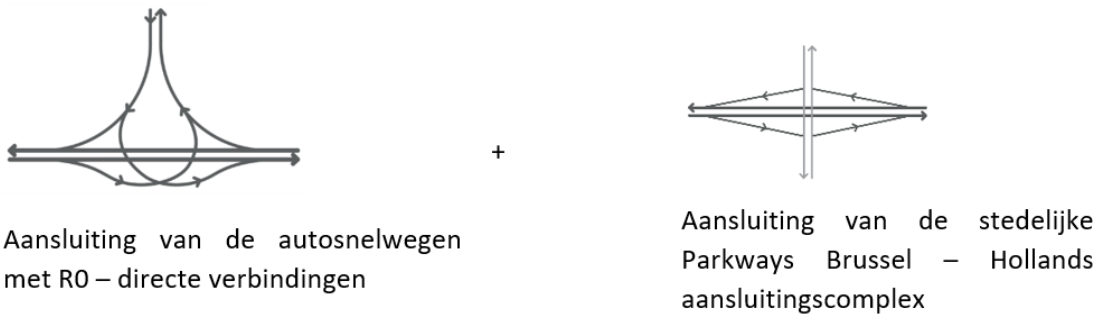
De aansluiting richting Brussel kan in de verkeerswisselaars gedowngraded worden wanneer hoogwaardige snelwegverbindingen verkeerstechnisch niet mogelijk zijn of wanneer het niet wenselijk is om Brussel via een autosnelweg (directe verbinding) aan te sluiten. Door gedowngraded aan te sluiten zullen de verbindingen komende van of richting naar Brussel minder hoogwaardig (eerder als stedelijke invalswegen) worden ontworpen. Deze verbindingen kunnen op twee manieren worden voorzien en dit is afhankelijk van de graad van downgrading van de Brussel ingaande autosnelwegen/ invalswegen. Een eerste manier is met behulp van ongelijkvloerse kruisingen waarbij de aansluitingen van en naar Brussel als uitvoegers worden vormgegeven (zie hiervoor de linkse afbeelding van Figuur 8). Een tweede manier is de aansluiting met Brussel gelijkvloers aan te sluiten en hier dan lichtengeregelde kruispunten te voorzien (zie hiervoor de rechtse afbeelding van Figuur 8).



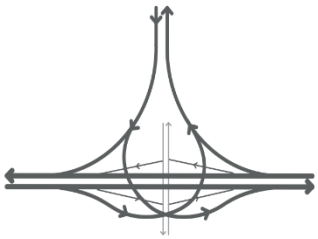
Figuur 8: Schematische voorstelling vierarmige asymmetrische verkeerswisselaar
(links ongelijkvloers, rechts gelijkvloers) - (grijs Brussel-Stedelijke Parkway)

De overgang van de radiale hoofdwegen naar een stedelijke parkway richting Brussel in de asymmetrische verkeerswisselaar wordt als variant meegenomen in de effectenbeoordeling (zie Figuur 10).

De variant bestaat uit enerzijds de asymmetrische sterknoop waarbij enkel de radiale hoofdweg aan de Ring wordt aangesloten op snelwegniveau en anderzijds stedelijke invalsweg of parkway zijde Brussel die in de hydride knooptypologie als Hollands aansluitingscomplex met lichtengeregelde kruispunten wordt aangesloten.




Figuur 9: Combinatie driearmige verkeerswisselaar + Hollands Complex

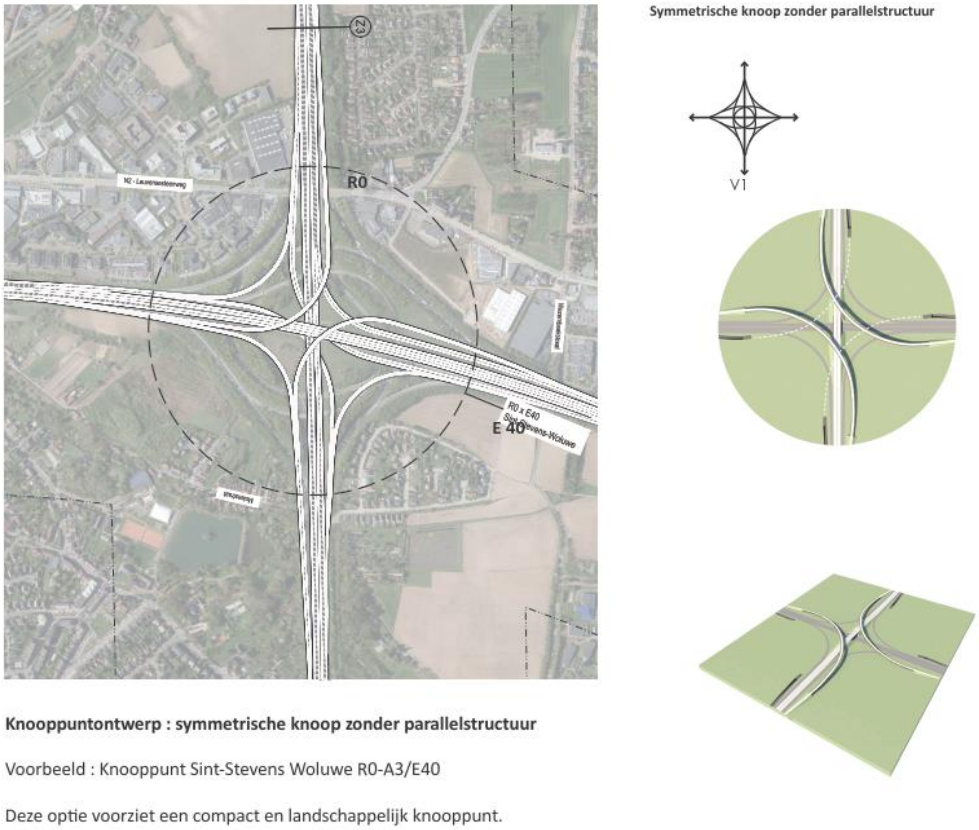


Figuur 10: Gedowngraded asymmetrische verkeerswisselaar i.f.v. doorgedreven “Parkway” Brussel

### 2.1.3 Ontwerpend onderzoek verkeerswisselaar

#### *2.1.3.1 Symmetrische verkeerswisselaar zonder parallelweg*

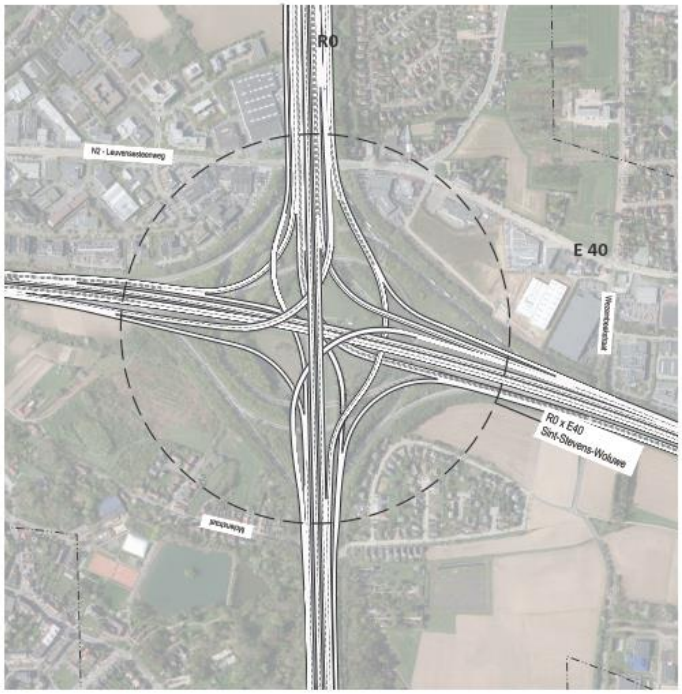
Voorbeeld van mogelijke uitwerking symmetrische verkeerswisselaar zonder parallelweg, mogelijk voor groepen light en lateraal.




Figuur 11: Plankaart voorbeeld symmetrische verkeerswisselaar R0/E40 Sint-Stevens-Woluwe (zonder parallelstructuur)

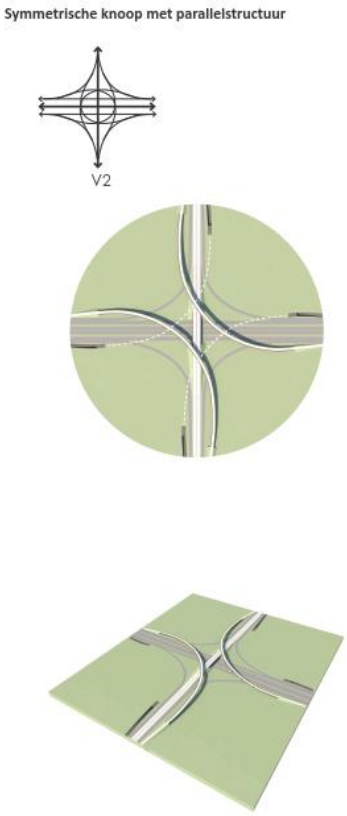
### *2.1.3.2 Symmetrische verkeerswisselaar met parallelweg*

Voorbeeld van mogelijke uitwerking symmetrische verkeerswisselaar met parallelweg, mogelijk voor de groep parallel.




**Knooppuntontwerp : symmetrische knoop met parallelstructuur**

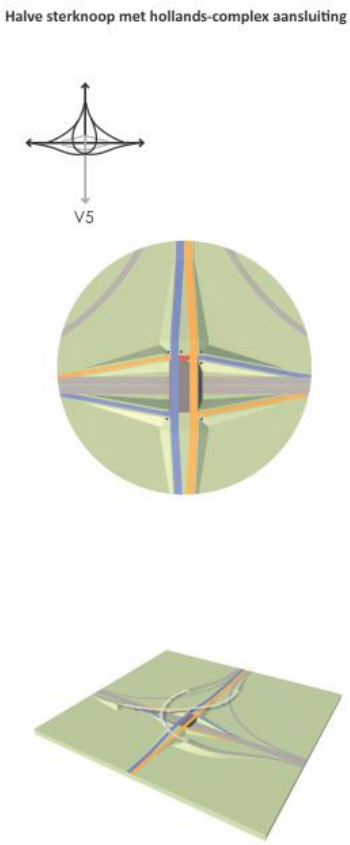
Voorbeeld : Knooppunt Sint-Stevens Woluwe R0-A3/E40
Deze optie voorziet een compacte en landschappelijke knooppunt.




Figuur 12: Plankaart voorbeeld symmetrische verkeerswisselaar R0/E40 Sint-Stevens-Woluwe (met parallelstructuur)

### *2.1.3.3 Asymmetrische verkeerswisselaar met Parkway aansluiting (zonder parallelweg)*

Voorbeeld van mogelijke uitwerking asymmetrische verkeerswisselaar, mogelijk voor de groepen light en lateraal.




**Knooppuntontwerp : halve sterknooppunt met hollands-complex**

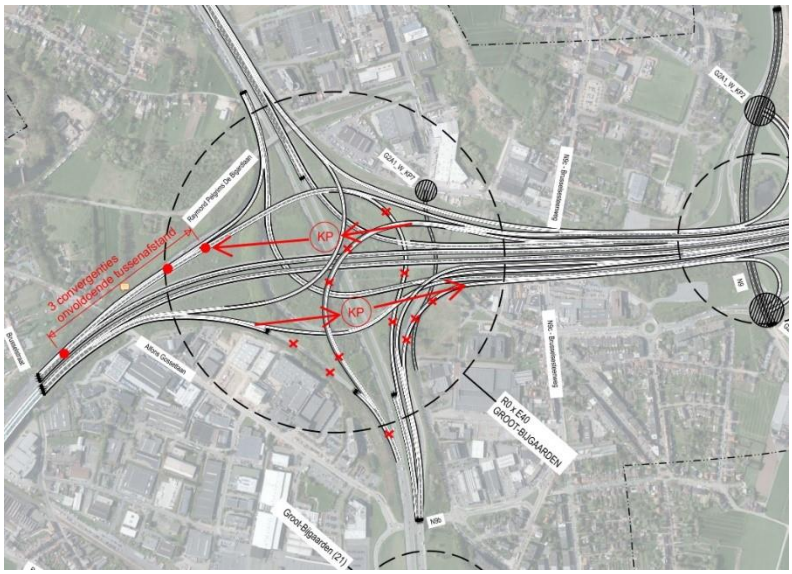
Voorbeeld : Knooppunt Strombeek-Bever R0-A12

Figuur 13: Plankaart voorbeeld asymmetrische verkeerswisselaar R0/A12 (zonder parallelstructuur)

### *2.1.3.4 symmetrische verkeerswisselaar met parallelweg*

Een asymmetrische wisselaar voor de parallelgroep is technisch zeer moeilijk, daar dit aanleiding geeft tot veel discontinuïteiten.

Op onderstaande figuur is aangeven wanneer we de downgrade zouden doorvoeren op de aansluiting van de parkway zijde Brussel met de R0 / parallelweg. Daarbij de verbindingsbogen (rode kruisjes) vervangen door een hollandscomplex (rode pijlen met KP aanduiding) en wordt vastgesteld dat de aansluiting vanuit de Parkway met de buitenring niet voldaan kan worden aan de richtlijn in relatie tot de bestaande context. DE verschillende aansluitende convergentiepunten vragen voldoende afstand die momenteel in deze situatie bij een symmetrische knoop al krap is.




Figuur 14: Plankaart voorbeeld asymmetrische verkeerswisselaar R0/E40 (met parallelstructuur)

De asymmetrische verkeerswisselaar voor de parallelgroep is niet weerhouden als redelijke variant.

## 2.2 Overzicht weerhouden varianten verkeerswisselaar

### 2.2.1 Verkeerswisselaar R0/E40 Groot-Bijgaarden

In onderstaande tabel worden de op te nemen configuraties samengevat. Wanneer beide configuraties worden opgenomen zal de hoogwaardige configuratie als basis en de gedowngrade configuratie als variant worden meegenomen in de effectenbeoordeling.

| Redelijke alternatieven | Hoogwaardige | Gedowngrade |
|---|---|---|
| G1A1 | Basis | Variant |
| G1A2 | - | Basis |
| G2A1 | Basis | - |
| G2A2 | Basis | - |
| G3A1 | - | Basis |
| G3A2 | - | Basis |
| G3A3 | - | Basis |

Tabel 1: Op te nemen configuraties verkeerswisselaar R0/E40 Groot-Bijgaarden

### 2.2.2 Verkeerswisselaar R0/A12 Strombeek-Bever

| Redelijke alternatieven | Hoogwaardige | Gedowngrade |
|---|---|---|
| G1A1 | Basis | Variant |
| G1A2 | - | Basis |
| G2A1 | Basis | - |
| G2A2 | Basis | - |
| G3A1 | - | Basis |
| G3A2 | - | Basis |
| G3A3 | - | Basis |

Tabel 2: Op te nemen configuraties verkeerswisselaar R0/A12 Strombeek-Bever

### 2.2.3 Verkeerswisselaar R0/E19 Machelen

De verkeerswisselaar R0/E19 is recentelijk vernieuwd, namelijk door enkele ontbrekende verbindingen toe te voegen. Deze nieuwe verbindingen zijn nog niet in gebruik, maar zullen kortelings in gebruik genomen worden. Desondanks is er in deze verkeerswisselaar geen doorgaande verbinding van de E19 doorheen de wisselaar naar Brussel aanwezig. Dit wil zeggen dat de aansluiting naar Brussel niet volledig is vanuit zijn bestaande context, waardoor dit eerder een onvolledige symmetrische verkeerswisselaar is maar zijn alle mogelijke verbindingen wel hoogwaardig.

Daardoor is er voor deze verkeerswisselaar, door het ontbreken van de doorgaande wegas, geen variant met een gedowngrade verkeerswisselaar van toepassing.

| Redelijke alternatieven | Hoogwaardige | Gedowngraded |
|---|---|---|
| G1A1 | Basis | - |
| G1A2 | Basis | - |
| G2A1 | Basis | - |
| G2A2 | Basis | - |
| G3A1 | Basis | - |
| G3A2 | Basis | - |
| G3A3 | Basis | - |

Tabel 3: Op te nemen configuraties verkeerswisselaar R0/E19 Machelen

### 2.2.4 Verkeerswisselaar R0/E40 Sint-Stevens-Woluwe

| Redelijke alternatieven | Hoogwaardige | Gedowngrade |
|---|---|---|
| G1A1 | Basis | Variant |
| G1A2 | Basis | Variant |
| G2A1 | Basis | - |
| G2A2 | Basis | - |
| G3A1 | Basis | Variant |
| G3A2 | Basis | Variant |
| G3A3 | Basis | Variant |

Tabel 4: Op te nemen configuraties verkeerswisselaar R0/E40 Sint-Stevens-Woluwe

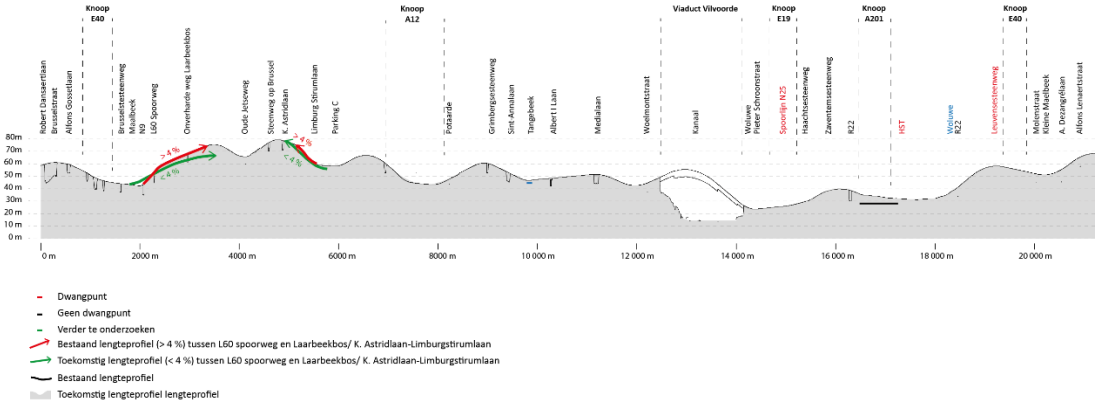
# 3 Wijzigingen in lengteprofiel van de ringinfrastructuur en de mogelijkheden tot maximale landschapsbruggen

Het ruimtelijk onderzoek naar de optimalisatie van het lengteprofiel gebeurt in functie van het verminderen van de barrièrewerking en geluid van de R0 - deel Noord, wat sterk naar voren kwam in de verkregen adviezen vanuit het inspraakmoment op de startnota. Het onderzoek is van toepassing op de verschillende groepen (light, parallel en lateraal) van de redelijke alternatieven.

## 3.1 Methodiek

De technische ontwerpparameters (top- en dalbogen, hellingspercentages dwangpunten) van de onderzoeksvarianten voldoen aan de richtlijnen van het Vademecum Weginfrastructuur (VWI) van het Agentschap Wegen en Verkeer. Voorafgaand aan de onderzoeksvarianten wordt het huidige lengteprofiel van de R0 - deel Noord getoetst aan **drie criteria**: **de stedenbouwkundige inpassing**, de **landschappelijke inpassing** en de **topografische inpassing**.

Aansluitend wordt voor de redelijke variant van het lengteprofiel het onderzoek gedaan naar mogelijke maximale landschapsbrug.

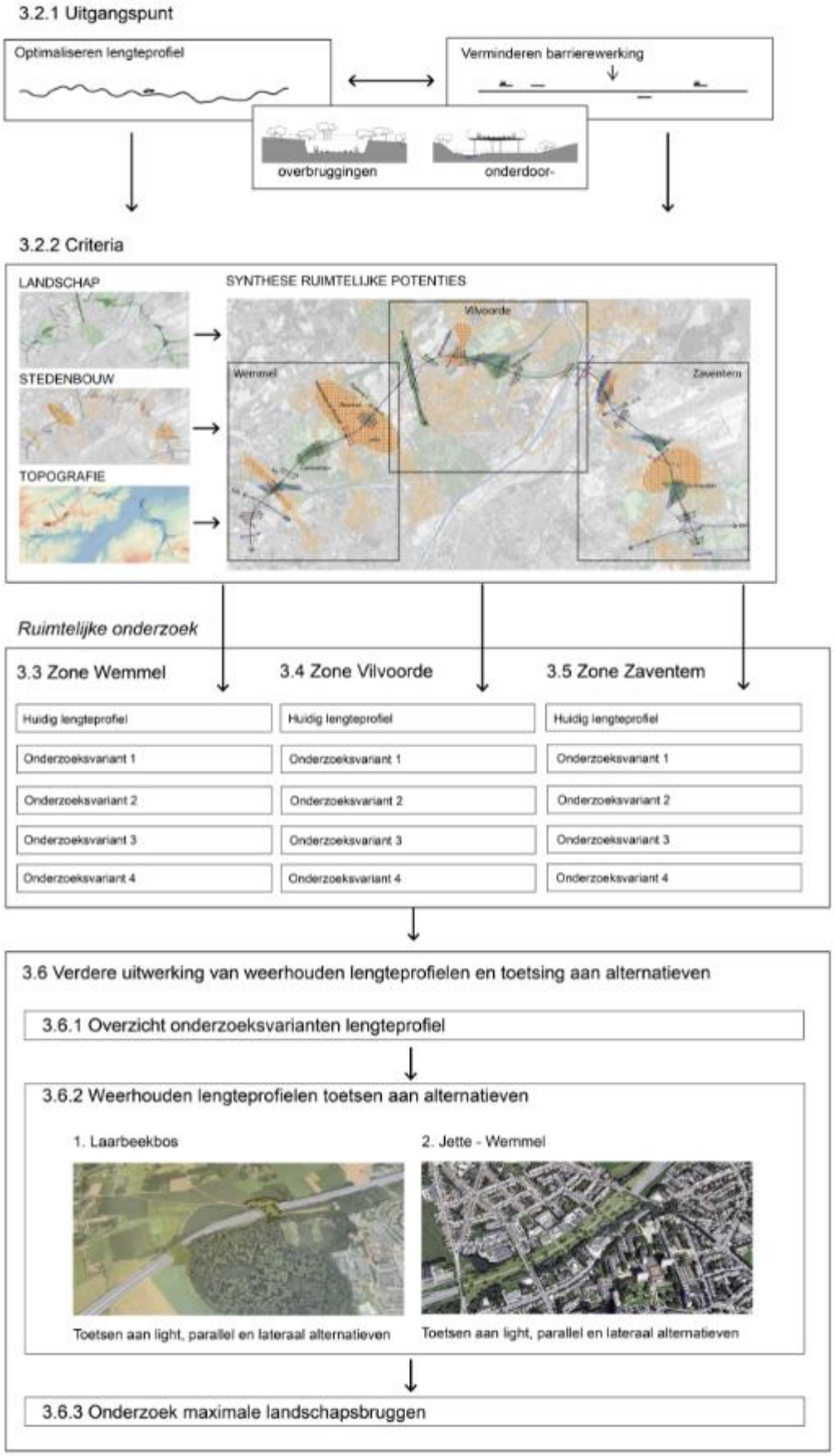



Figuur 15: oude/bestaande (rood) en nieuwe (groen) hellingspercentages cfr. VWI

### *Methodiek en leeswijzer*

De optimalisatie van het lengteprofiel en het verminderen van de barrièrewerking is het uitgangpunt voor het onderzoek naar de lengteprofielen en de mogelijkheden tot het realiseren van overbruggingen en onderdoorgangen. De lengteprofielen zijn per zone onderzocht (Wemmel, Vilvoorde, Zaventem) op basis van technische variabelen waaronder topbogen, dalbogen, hellingpercentage en dwangpunten. De verschillende onderzoeksvarianten zijn getoetst aan de ruimtelijke criteria (stedenbouw, landschap, topografie). Wanneer er sprake is van een aanleiding en/of een meerwaarde voor het realiseren van een overbrugging of een onderdoorgang zijn deze mogelijkheden per segment ontwerpmatig onderzocht. De hieruit weerhouden onderzoeksvarianten zijn vervolgens getoetst aan de verschillende alternatieven light, parallel en lateraal.

In onderstaand schema is de methodiek weergegeven met de bijhorende vermelding van de paragraafnummers zoals verder beschreven in dit hoofdstuk.




Figuur 16: methodiek onderzoek verminderen barrièrewerking R0 - deel Noord

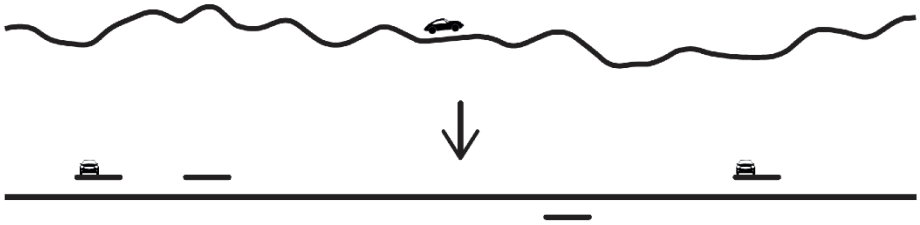
## 3.2 Uitgangspunten en criteria

### 3.2.1 Uitgangspunten

***Wat: Optimalisatie lengteprofiel en vermindering barrièrewerking***

Voor de optimalisatie van het lengteprofiel is het minimaliseren van de huidige hoogteverschillen en hellingen in de weginfrastructuur een belangrijke doelstelling. Door de weg op bepaalde plaatsen te verlagen of te verhogen ontstaan mogelijkheden om dwarsverbindingen te realiseren zodoende de barrièrewerking van de R0 te verminderen. Afhankelijk van de omliggende topografie kunnen er onderdoorgangen en/of overbruggingen gerealiseerd worden. De wenselijkheid tot het realiseren van onderdoorgangen en/of overbruggingen wordt bepaald door de landschappelijke, stedenbouwkundige en of topografische context van het desbetreffende segment, en sluit aan bij de plandoelstelling van landschappelijke inpassing.

Door de hellingen te verkleinen zal de eventuele snelheidsterugval van het verkeer verminderen en ontstaat er ook een verkeersveiligere weginfrastructuur, conform de plandoelstelling verkeersveilige infrastructuur.

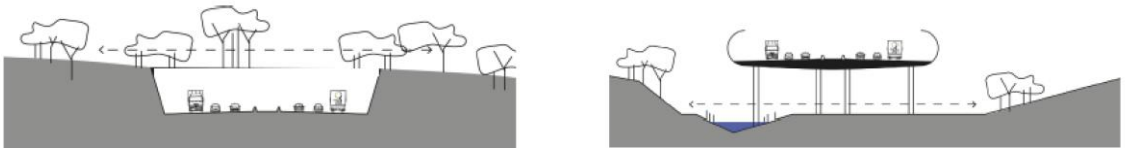


Figuur 17: uitgangspunt optimalisatie lengteprofiel en vermindering barrièrewerking

Uiteraard zijn er ook de dwangpunten vanuit de context die het lengteprofiel beïnvloeden, zoals bijvoorbeeld dwarsende spoorwegen.

***Hoe: Het realiseren van overbruggingen en onderdoorgangen***

Bij een verdiepte ligging van de R0 kan er een overbrugging gerealiseerd worden om de barrièrewerking te verminderen. Afhankelijk van de specifieke ruimtelijke context kan deze overbrugging een landschappelijke dan wel een stedelijke uitwerking krijgen. Op locaties waar de R0 hoger ligt dan de aangrenzende omgeving liggen er kansen voor het realiseren van onderdoorgangen zodoende de barrièrewerking te verminderen. Bijvoorbeeld waar beken en recreatieve routes de R0 kruisen kan een brede multifunctionele onderdoorgang een belangrijke rol spelen in het verminderen van de barrièrewerking.



Figuur 18: principe overbrugging (links) en onderdoorgang (rechts)

### 3.2.2 Generieke criteria

Voor het gehele lengteprofiel van de R0 geldt dat het verlagen of verhogen van het profiel en het eventueel realiseren van (nieuwe) overbruggingen en onderdoorgangen een meerwaarde moet genereren ten opzichte van de plandoelstellingen, namelijk:

- Een meer **verkeersveiligere infrastructuur** door het verder optimaliseren van hellingen;
- Het verhogen van de **leefbaarheid** rond de R0 door rekening te houden met aspecten van leefkwaliteit in de omgeving;
- De barrièrewerking van de Ring voor voetgangers, fietsers, en openbaar vervoer verminderen om op die manier de **multimodale bereikbaarheid** van de regio verder te verhogen;
- De **landschappelijke inpassing** van de infrastructuur in de omgeving om de ruimtelijke en landschappelijke barrièrewerking van de Ring te verminderen en zo de leefbaarheid in de onmiddellijke omgeving te verbeteren.

Per segment is onderzocht of de stedelijke, landschappelijke en/of topografische context voldoende potentie biedt tot het verdiepen of verhogen van het profiel. De mogelijkheden tot het realiseren van dwarsverbindingen in de vorm van overbruggingen of onderdoorgangen is verkend per segment. Dit heeft geresulteerd in verschillende onderzoeksvarianten per zone.

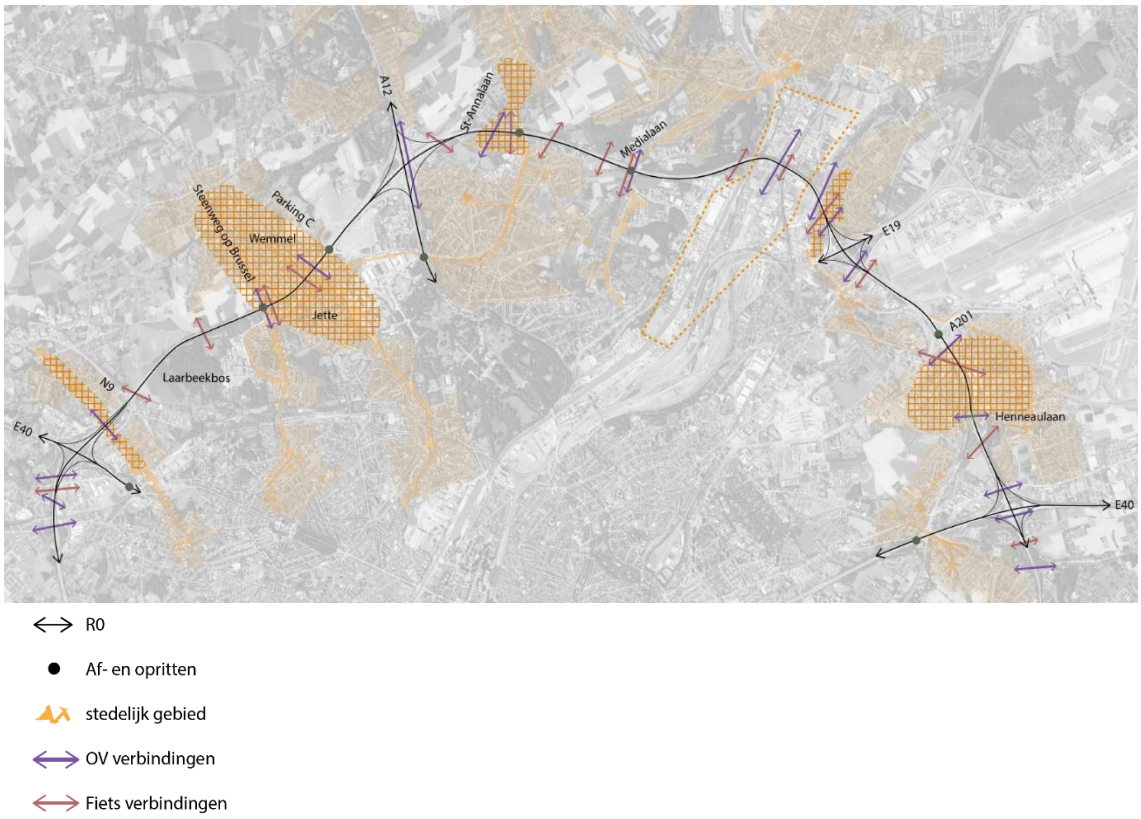
Hieronder volgen de kaarten van de stedelijke, landschappelijke en topografische context en hun potenties. De bevindingen zijn telkens in de synthesekaart samengevat.

***Criteria: Voor het realiseren van nieuwe overbruggingen en/of onderdoorgangen moet er sprake zijn van een landschappelijke, stedenbouwkundige en/of topografische potentie.***

***Uiteraard moet er steeds voldaan worden aan het VWI (conform de plandoelstelling verkeersveilige infrastructuur) .***

### *3.2.2.1 Stedenbouwkundige potenties*

Op onderstaande kaart zijn de stedenbouwkundige potenties rond de R0 in kaart gebracht. Deze potenties vormen een aanleiding voor het optimaliseren van het lengteprofiel en het verminderen van de barrièrewerking. De te garanderen dwarsverbindingen voor fietsers en openbaar vervoer zijn eveneens op onderstaande kaart aangegeven. (zie paragraaf 3.3.2 in scopingnota).




Figuur 19: kaart met stedenbouwkundige potenties

Belangrijke dwarsverbindingen en bebouwde zones (van links naar rechts) zijn:

- Brusselsesteenweg t.h.v. Zellik en N9,
- Steenweg op Brussel en De Limburg Stirumlaan (Parking C) t.h.v. Jette - Wemmel,
- Grimbergsesteenweg en N202 (St. Annalaan) t.h.v. Grimbergen,
- P. Schroonstraat t.h.v. Machelen,
- A201 en H. Henneaulaan t.h.v. Zaventem.

### *3.2.2.2 Landschappelijke potenties*

Op onderstaande kaart zijn de landschappelijke potenties rond de R0 in kaart gebracht. Deze potenties vormen een aanleiding voor het optimaliseren van het lengteprofiel en het verminderen van de barrièrewerking. De te garanderen groene dwarsverbindingen zijn eveneens op onderstaande kaart aangegeven. (zie paragraaf 3.3.2 in scopingnota).

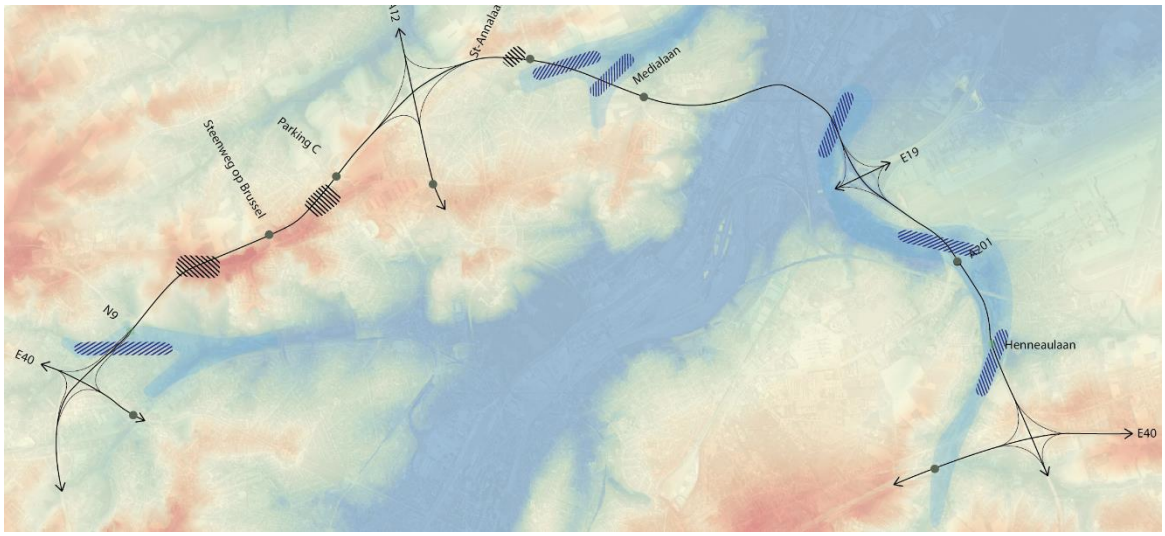
Figuur 20: kaart met landschappelijke potenties

De belangrijkste groene en blauwe verbindingen en zones (van links naar rechts) zijn:

- Groenblauwe (ecologische) passage t.h.v. N9 en spoorlijn,
- Openruimte zone Laarbeekbos,
- Landschappelijke corridor t.h.v. knoop A12,
- Zone Tangebeek, Tangebeekbos , Klein Hoogveld en Drie Fonteinen,
- Woluwelaan (Woluwedal) t.h.v. Machelen,
- Groenblauwe zone t.h.v. A201 en t.h.v. Henneaulaan (Woluwedal).

### *3.2.2.3 Topografische potenties*

Op onderstaande kaart zijn de topografische potenties rond de R0 in kaart gebracht. Deze potenties vormen een aanleiding voor het optimaliseren van het lengteprofiel en het verminderen van de barrièrewerking. In het bijzonder zijn de zones aangeduid waar de lage (valleien / dalen) en hoge (heuvelruggen/ -kammen) gebieden van de bestaande topografie zich bevinden in relatie tot de ringinfastructuur. In het geval van een vallei of dal is het vaak wenselijk deze vallei te behouden en zal de infrastructuur mogelijkerwijs over de vallei heen gaan en zijn de te garanderen verbindingen eerder onderdoorgangen van de infrastructuur (blauw). Bij een heuvelrug kan gekeken worden of de infrastructuur in het landschap kan ingebed worden en zullen de te garanderen verbindingen mogelijkerwijs overbruggingen zijn (zwart).



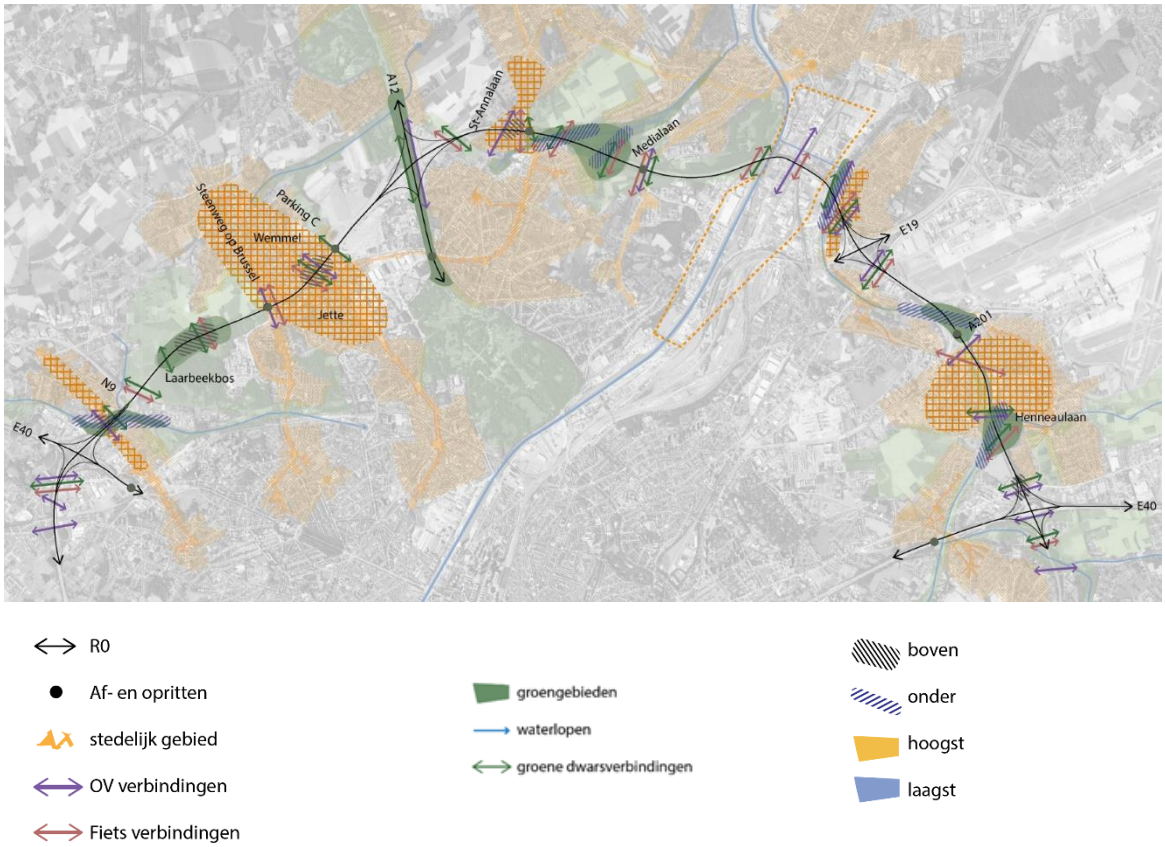

Figuur 21: kaart met topografische potenties

Belangrijke zones waar de topografie potenties biedt voor een overbrugging, dan wel een onderdoorgang zijn:

- Dal t.h.v. N9, Zellik,
- Heuvelrug t.h.v. Laarbeekbos,
- Heuvelrug t.h.v. Steenweg op Brussel - Parking C,
- Heuvelrug t.h.v. St. Annalaan,
- Beekdal Tangebeek,
- Droogdal t.h.v. Tangebeekbos,
- Woluwevallei t.h.v. Machelen, A201 en t.h.v. Henneaulaan.

### *3.2.2.4 Synthese ruimtelijke potenties*

Op onderstaande kaart zijn de verschillende ruimtelijke potenties in kaart gebracht. Deze synthesekaart is het uitgangspunt voor het ruimtelijke onderzoek naar de optimalisatie van het lengteprofiel en vermindering van de barrièrewerking. De verschillende onderzoeksvarianten worden telkens aan onderstaande synthesekaart getoetst.



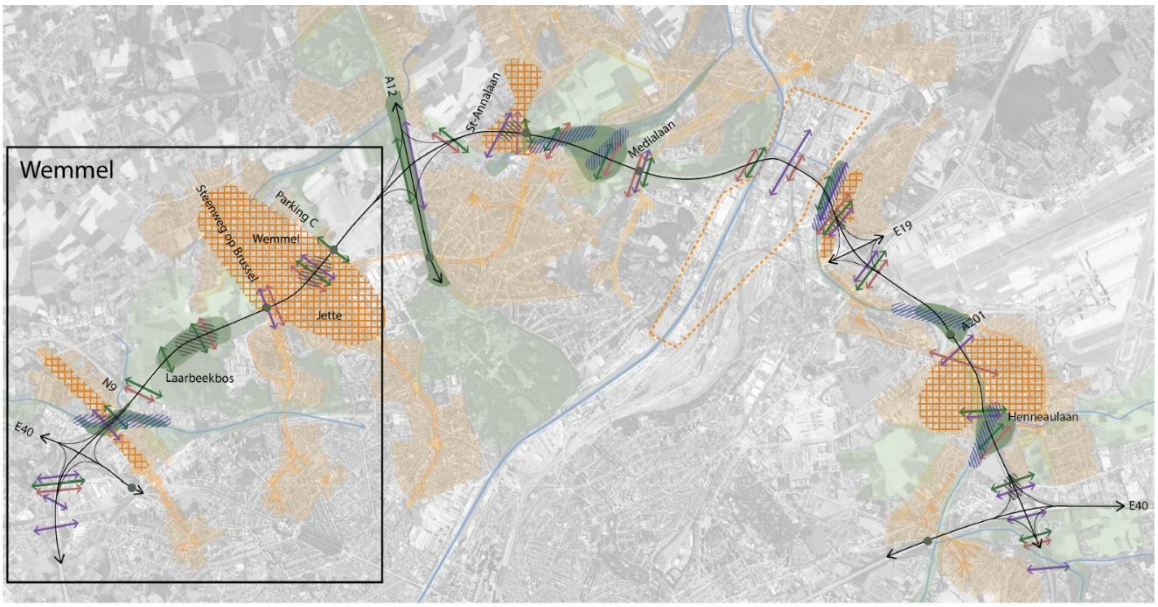

Figuur 22: synthesekaart met de ruimtelijke potenties / criteria

Voor het onderzoek naar optimaliseren van het lengteprofiel en het verminderen van de barrièrewerking gelden de volgende uitgangspunten:

- Een alternatief lengteprofiel moet inpasbaar zijn in de huidige topografie; (cf. landschappelijke inpassing);
- Een verdiept of verhoogd lengteprofiel mag geen belemmering vormen voor het in stand houden (mits beperkte aanpassingen) van de bestaande dwarsverbindingen;
- Er moet sprake zijn van een stedenbouwkundige en/of landschappelijke meerwaarde om een lengteprofiel te wijzigen;
- Een nieuwe dwarsverbinding in de vorm van een onderdoorgang of overbrugging dient zo goed mogelijk aan te sluiten op de bestaande topografie;
- Het ontwerp moet voldoen aan de VWI-richtlijnen; (cf. verkeersveiligheid).

## 3.3 Ruimtelijk onderzoek zone Wemmel - lengteprofiel

### 3.3.1 Overzicht lengteprofielen zone Wemmel



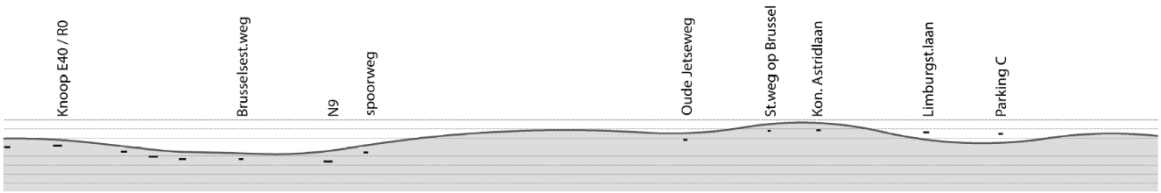

Figuur 23: aanduiding zone Wemmel

***Ontwerpparameters***

Top- en dalbogen, hellingspercentages en dwangpunten volgen richtlijnen VWI.

***Relevante dwangpunten onderzoeksvarianten zone Wemmel:***

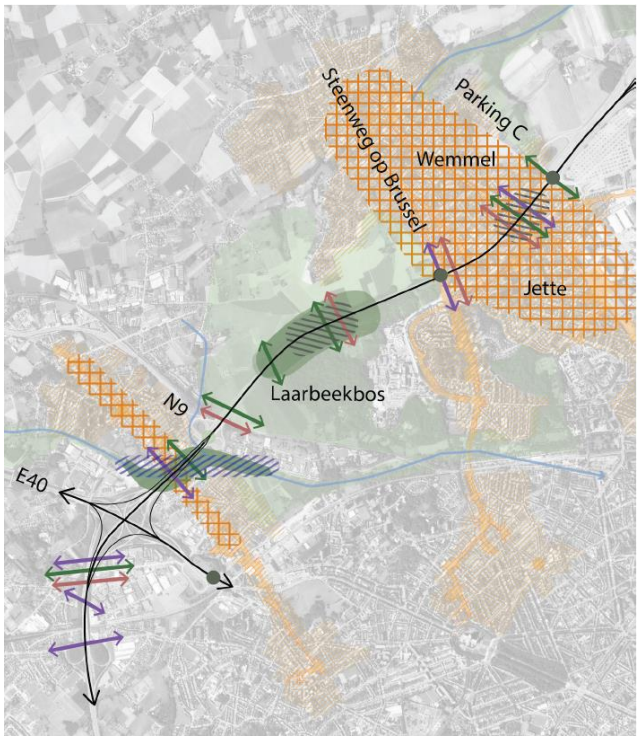
- Knoop E40 / R0 (onder R0),
- Brusselsesteenweg (onder R0),
- N9 (onder R0),
- Spoorweg t.h.v Zellik (onder R0),
- Oude Jetseweg (onder R0),
- Steenweg op Brussel (onder R0) ,
- Kon. Astridlaan (onder R0),
- De Limburg Stirumlaan (over R0),
- Afrit Parking C (over R0).



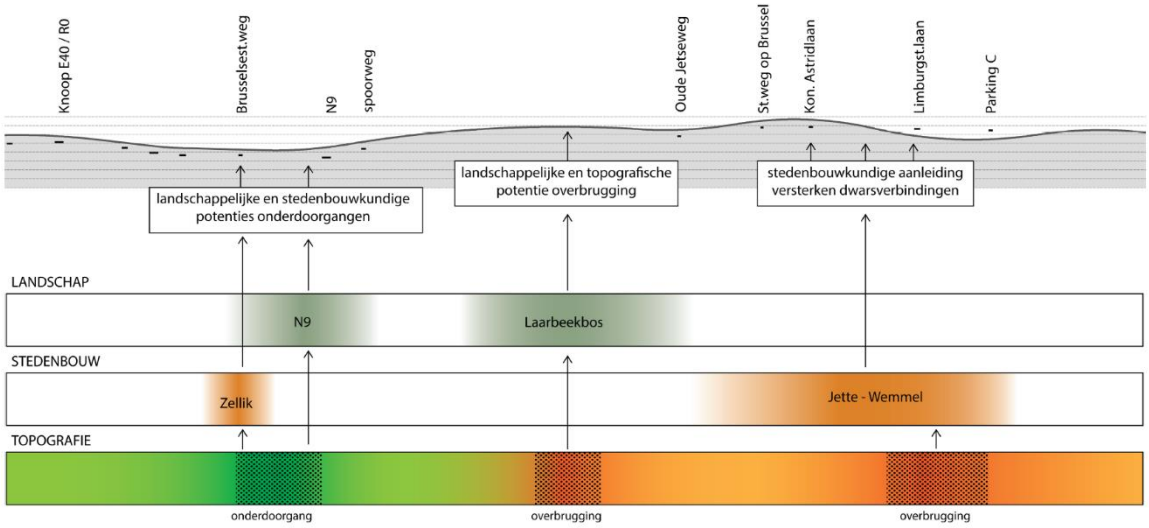

Figuur 24: bestaand lengteprofiel zone Wemmel

### *3.3.1.1 Huidig lengteprofiel*

In onderstaand schema (Figuur 26: Wemmel huidig lengteprofiel toets aan criteria) zijn het huidige lengteprofiel en de contextuele potenties van de zone Wemmel weergegeven. Er is aanleiding voor een landschappelijke verbinding ter hoogte van Laarbeekbos (groene zone) en een stedenbouwkundige verbinding ter hoogte van Jette - Wemmel (rode zone) en ter hoogte van de Brusselsesteenweg. Vanuit de omliggende topografie is ter hoogte van de N9 een mogelijkheid tot het realiseren van een onderdoorgang (laaggelegen dal), en is ter hoogte van het Laarbeekbos een mogelijkheid tot het realiseren van een overbrugging. De R0 snijdt hier doorheen de zijflank van de heuvelrug. De stedenbouwkundige potenties in combinatie met de topografische context geeft aanleiding tot het realiseren van een overbruggingszone ter hoogte van Jette - Wemmel.



Figuur 25: uitsnede synthesekaart zone Wemmel

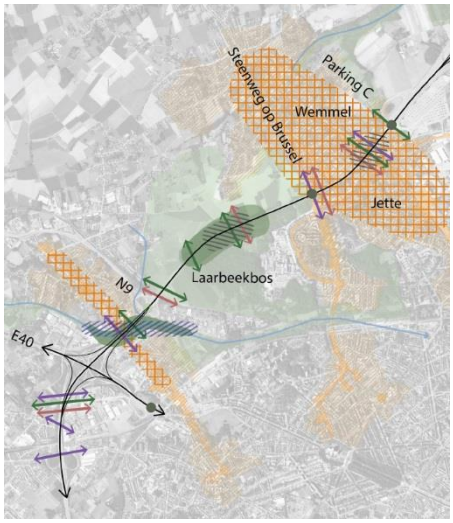


Figuur 26: Wemmel huidig lengteprofiel toets aan criteria

***Analyse***

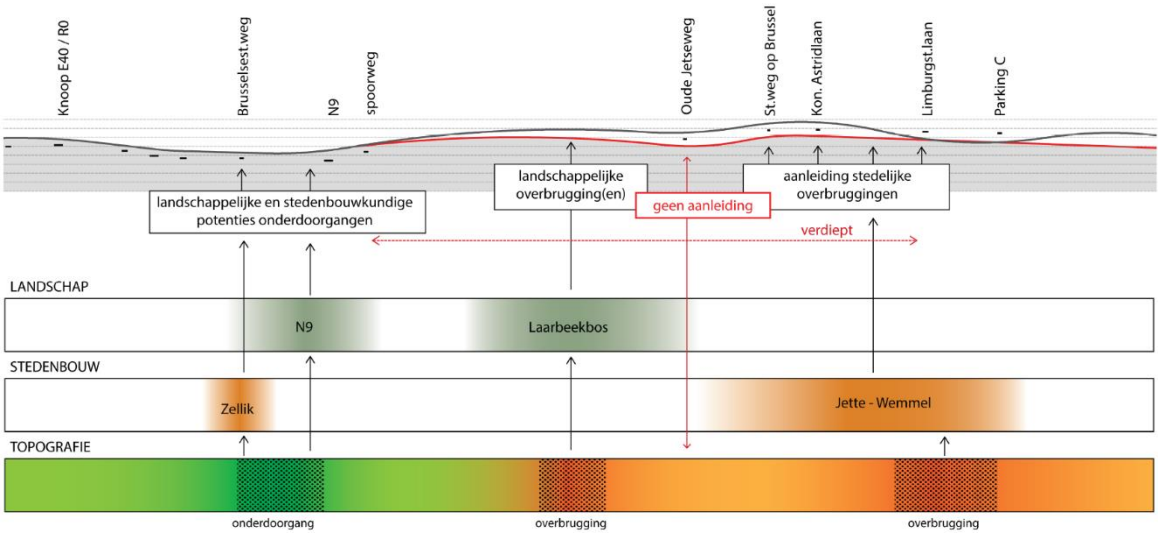
- Huidige lengteprofiel volstaat voor het realiseren van een landschappelijke onderdoorgang t.h.v. N9;
- Bestaande onderdoorgangen t.h.v. Jette - Wemmel kunnen verbreed worden gezien de stedenbouwkundige potentie;
- Bestaande overbruggingen t.h.v. Jette - Wemmel kunnen verbreed worden gezien de stedenbouwkundige potentie;
- T.h.v. Laarbeekbos is er aanleiding voor een overbrugging, hiervoor dient het lengteprofiel te worden verlaagd;
- T.h.v. Jette - Wemmel is er een stedenbouwkundige potentie voor het realiseren van een grote overbruggingszone, hiervoor dient het lengteprofiel te worden verlaagd / verdiept.

### 3.3.1.2 Onderzoeksvariant 1




Figuur 27: uitsnede synthesekaart zone Wemmel

Onderzoeksvariant 1 zone Wemmel gaat uit van een verdiepte ligging van de R0 t.o.v. de huidige situatie (zie rode aanduiding Figuur 28: Wemmel onderzoeksvariant 1 toets aan criteria). Bestaande onderdoorgangen worden nieuwe overbruggingen. Hierdoor kan t.h.v. Jette - Wemmel een verbrede overbruggingszone gerealiseerd worden, en t.h.v. Laarbeekbos een landschappelijke overbrugging.

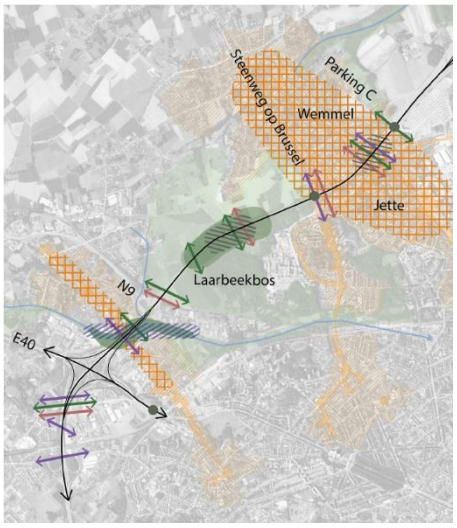



*Figuur 28:* Wemmel onderzoeksvariant 1 toets aan criteria

***Analyse***

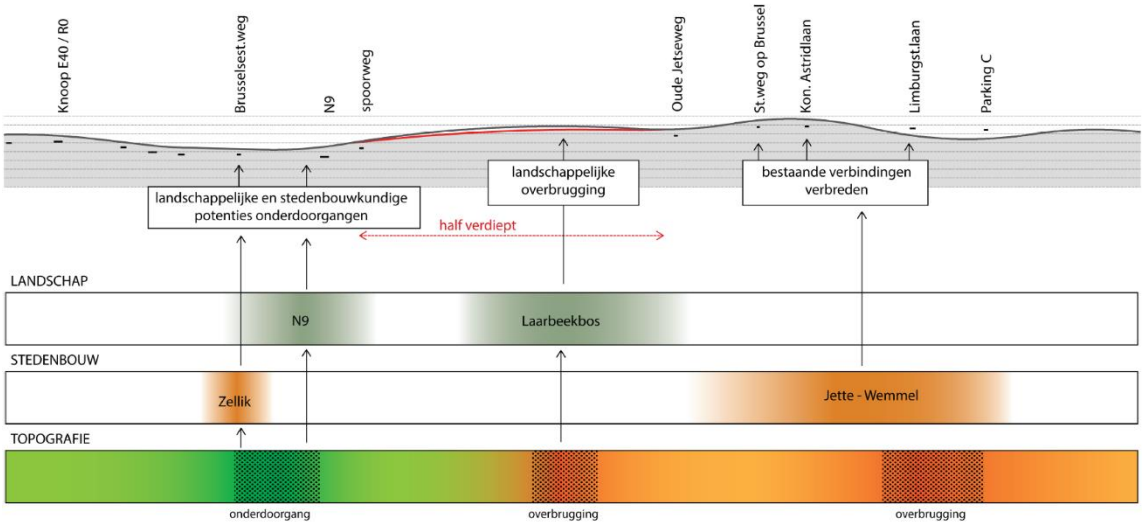
- De R0 gaat over het spoor. De topboog blijft maar wijzigt, waardoor R0 hoger t.o.v. de N9 komt te liggen;
- R0 komt vanaf deze spoorweg t.h.v. Zellik half verdiept tot en met de Afrit Parking C verdiept te liggen t.o.v. zijn omgeving;
- Nieuwe verbindingen in de vorm van overbruggingen t.h.v. Jette - Wemmel;
- Overbrugging Laarbeekbos mogelijk;
- De topbogen Laarbeekbos en Jette - Wemmel worden afgevlakt;
- Dwangpunt Oude Jetseweg vormt een belemmering voor een optimaal lengteprofiel;
- Onvoldoende aanleiding voor het verdiepen van het lengteprofiel t.h.v. Oude Jetseweg;
- Lengteprofiel respecteert onvoldoende huidige topografie;
- Volledig verdiepte ligging genereert geen directe landschappelijke of stedenbouwkundige meerwaarde.

### *3.3.1.3 Onderzoeksvariant 2*



Figuur 29: uitsnede synthesekaart zone Wemmel

Onderzoeksvariant 2 gaat uit van een half verdiepte ligging van de R0 tussen de Spoorweg bij Zellik en het dwangpunt Oude Jetseweg t.o.v. zijn omgeving. Het lengteprofiel blijft t.h.v. Jette - Wemmel ongewijzigd.

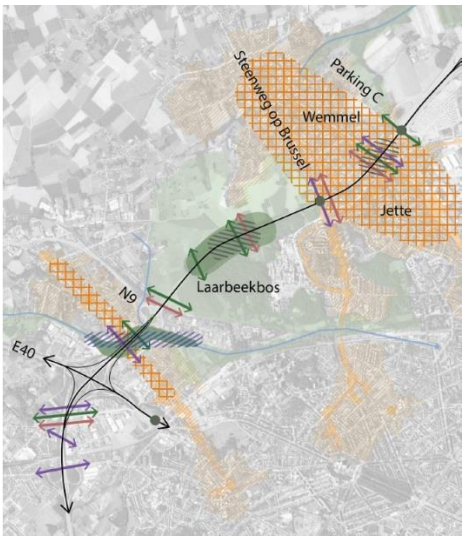


Figuur 30: Wemmel onderzoeksvariant 2 toets aan criteria

***Analyse***

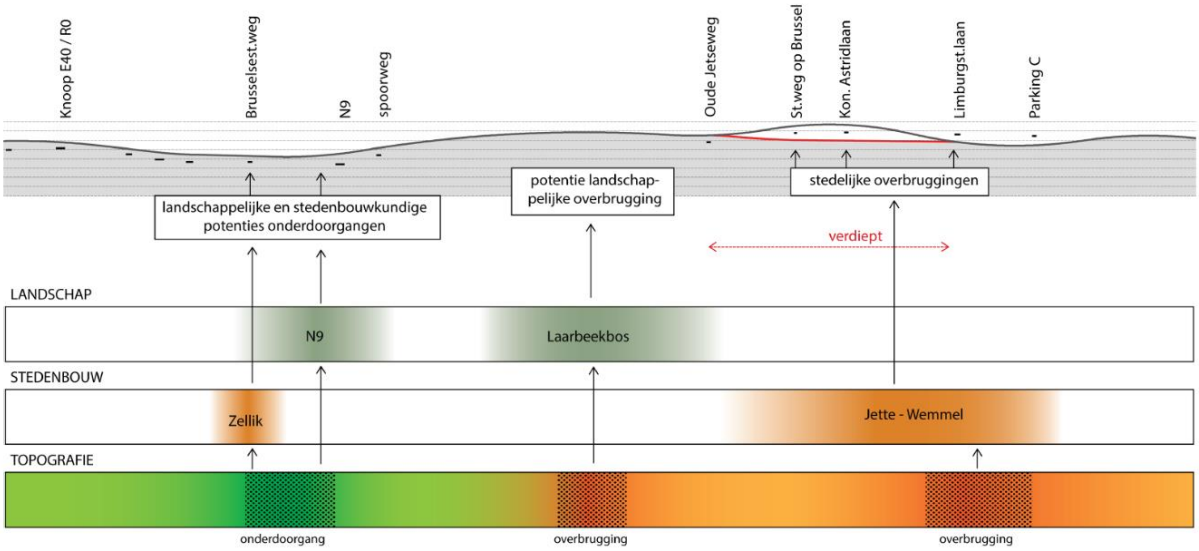
- De topboog t.h.v. Laarbeekbos wordt afgevlakt waardoor de R0 half verdiept komt te liggen;
- Deze aanpassing in topboog heeft geen consequenties voor de bestaande dwangpunten;
- Nieuwe landschappelijke overbrugging t.h.v. Laarbeekbos mogelijk (zonder of met beperkte ophoging t.o.v. omliggend landschap).

### *3.3.1.4 Onderzoeksvariant 3*



Figuur 31: uitsnede synthesekaart zone Wemmel

Onderzoeksvariant 3 gaat uit van een deels verdiepte ligging van de R0 t.h.v. Jette - Wemmel. De topboog wordt volledig afgevlakt. Het overige deel blijft ongewijzigd.

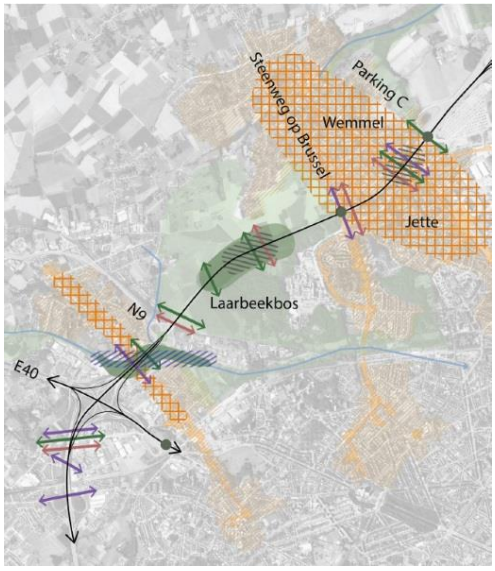


Figuur 32: Wemmel onderzoeksvariant 3 toets aan criteria

***Analyse***

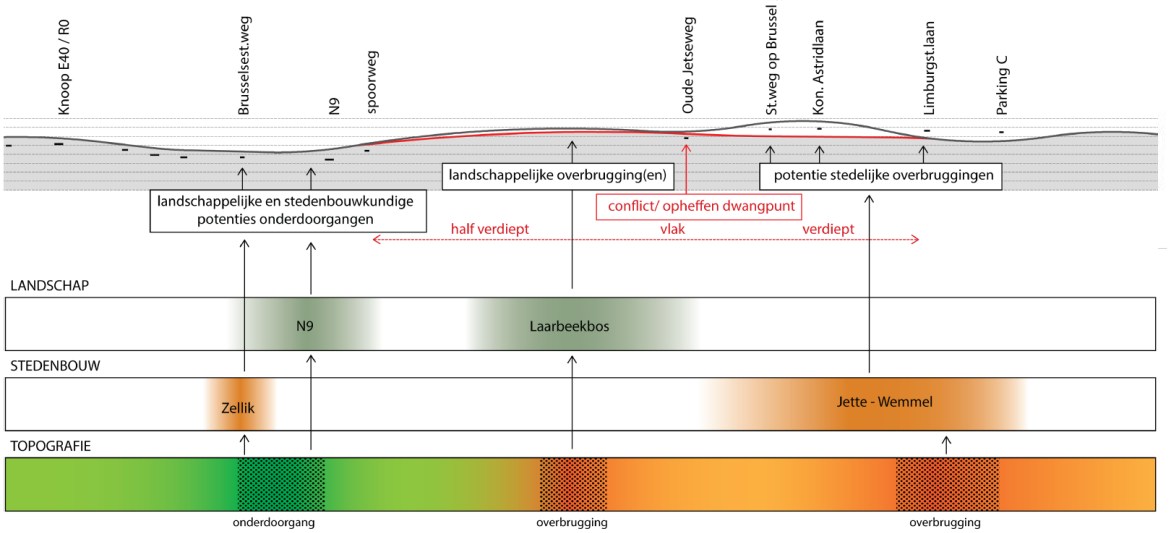
- De huidige topboog met hoge hellingspercentages t.h.v. Jette - Wemmel wordt volledig afgevlakt;
- De dwarsende wegen zijn nu nieuwe overbruggingen voor de Steenweg op Brussel en de Kon. Astridlaan (i.p.v. huidige onderdoorgangen);
- Stedenbouwkundige meerwaarde Jette - Wemmel.

### *3.3.1.5 Onderzoeksvariant 4*




Figuur 33: uitsnede synthesekaart zone Wemmel

Onderzoeksvariant 4 gaat uit van een combinatie van een half verdiept (onderzoeksvariant 2) en een verdiept (onderzoeksvariant 3) lengteprofiel en heeft landschappelijke en stedenbouwkundige potenties.




Figuur 34: Wemmel onderzoeksvariant 4 toets aan criteria

### *Analyse*

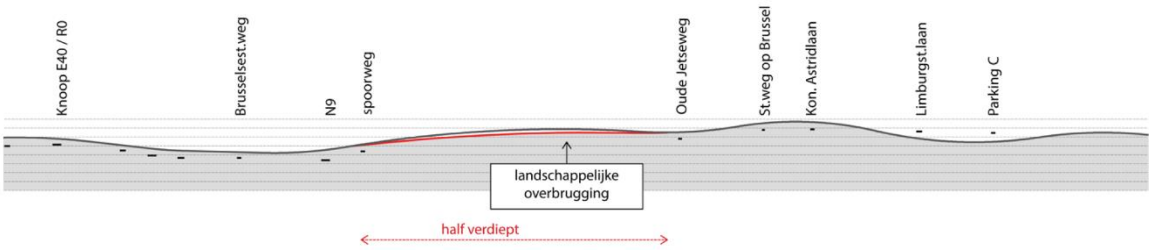
- Combinatie van een deels verdiept en een verdiept lengteprofiel;
- R0 komt deels half verdiept en deels verdiept te liggen;
- Geen consequenties voor bestaande dwangpunten;
- Topboog Jette - Wemmel wordt afgevlakt;
- Nieuwe overbruggingen mogelijk t.h.v. Jette - Wemmel;
- Topboog Laarbeekbos wordt half verdiept;
- Nieuwe (landschappelijke) overbrugging t.h.v. Laarbeekbos mogelijk (zonder of met beperkte ophogingen t.o.v. omliggende landschap).

### 3.3.2 Ontwerpend onderzoek weerhouden lengteprofielen zone Wemmel

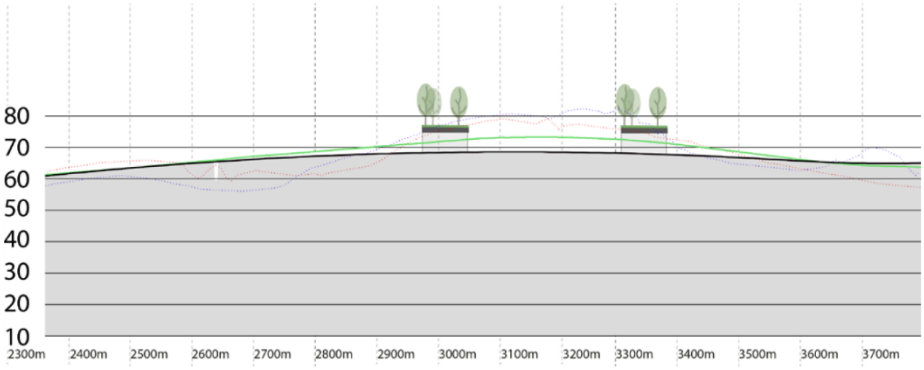
In onderstaande paragraaf wordt het ontwerpend onderzoek naar de mogelijkheden van het verminderen van de barrièrewerking op basis van de onderzochte lengteprofielen verder toegelicht.

#### *3.3.2.1 Landschappelijke overbrugging Laarbeekbos*

Onderzoeksvariant 2 en 4 bieden aanleiding om een landschappelijke overbrugging te realiseren. De afmetingen en exacte locaties dienen nader te worden bepaald. Dit zal verder worden beschreven en getoetst voor de redelijke alternatievengroepen, nl. light, parallel en lateraal.




Figuur 35: lengteprofiel onderzoeksvariant 2

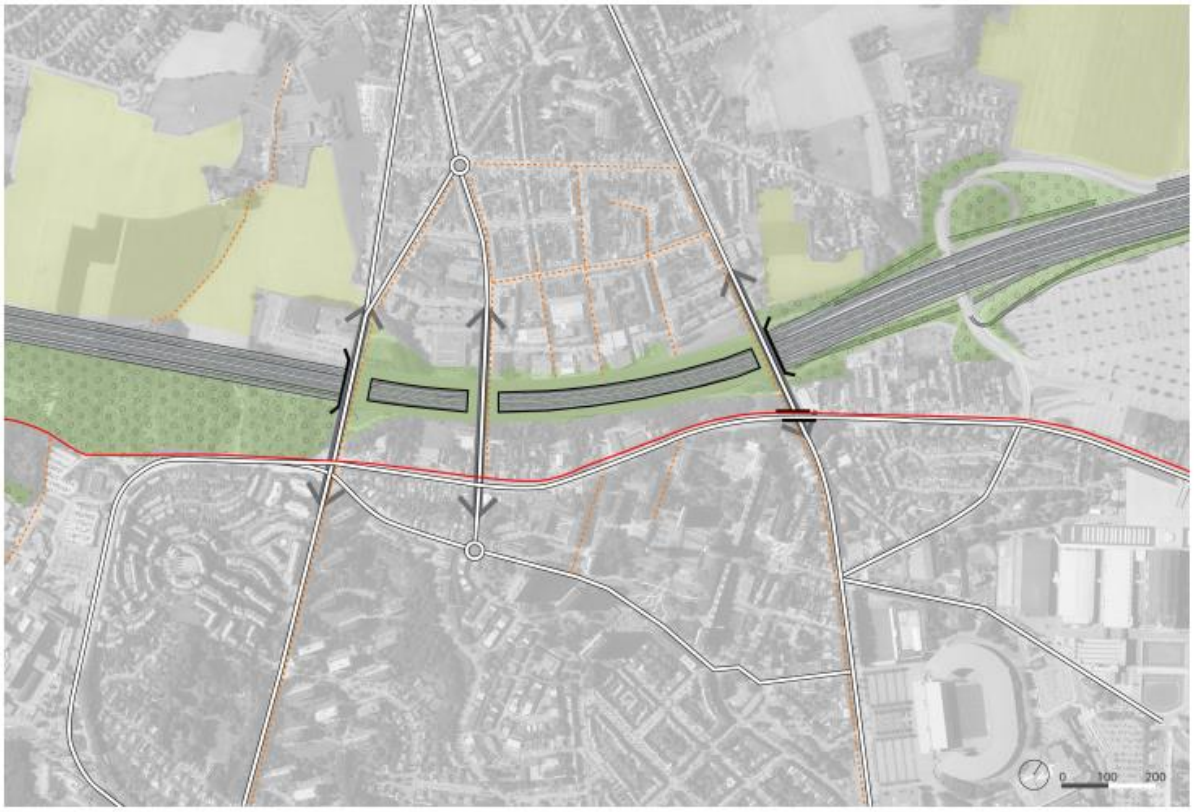



Figuur 36: lengtesnede landschappelijke overbruggingen Laarbeekbos

Figuur 37: kansen voor het realiseren van landschappelijke overbrugging deelzone Laarbeekbos

### *3.3.2.2 Stedelijke overbrugging Jette - Wemmel*

Voor de zone Wemmel geldt dat er ter hoogte van Jette - Wemmel aan beide kanten van de R0 stedelijk weefsel is gelegen wat door bestaande onderdoorgangen en overbruggingen met elkaar is verbonden. Het (deels) verdiept aanleggen van de R0 in onderzoeksvarianten 3 en 4 biedt kansen voor het versterken van dit stedelijk weefsel door het realiseren van parkbruggen over de Ring.




Figuur 38: kansen voor het realiseren van mogelijke landschappelijke en stedelijke overbruggingen deelzone Wemmel - Jette

### 3.3.3 Conclusie zone Wemmel

De volgende lengteprofielen, zoals beschreven in voorgaande paragrafen, voldoen aan de gestelde criteria:

- Onderzoeksvariant 2,
- Onderzoeksvariant 3,
- Onderzoeksvariant 4 (betreft combinatie onderzoeksvariant 2&3).

Onderzoeksvariant 1 voldoet niet aan de gestelde criteria, daar het lengteprofiel van de R0 niet optimaal is tgv de dwangpunt Oude Jetseweg.

***Mogelijkheden tot vermindering barrièrewerking***

Afhankelijk van het lengteprofiel zijn de volgende dwarsverbindingen mogelijk:

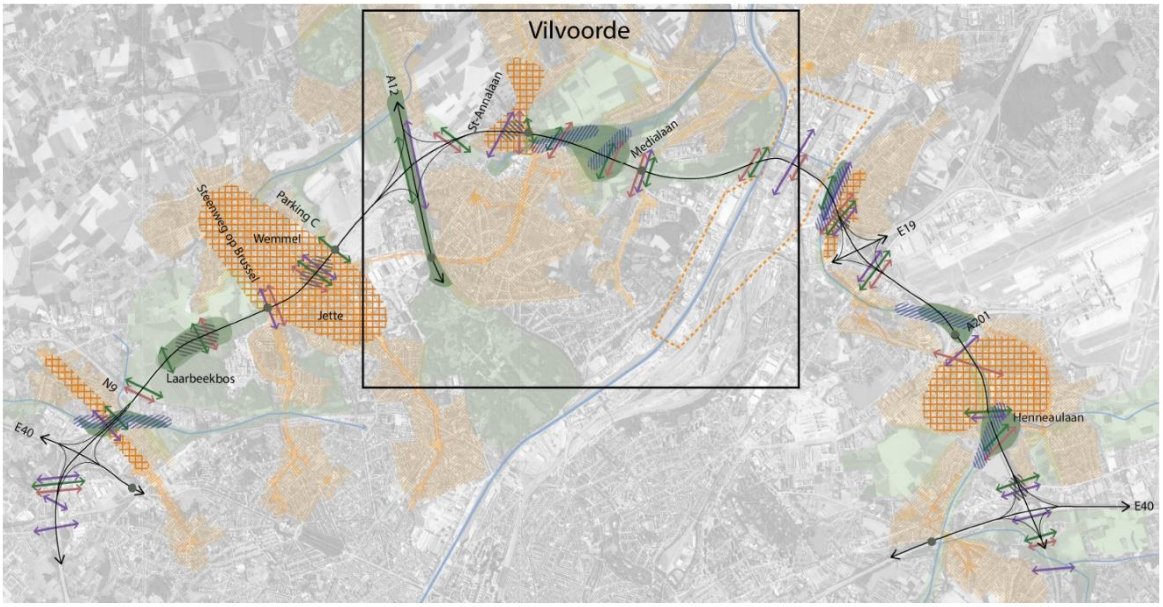
- Landschappelijke onderdoorgang t.h.v. N9 Zellik. (bestaand);
- Landschappelijke overbrugging(en) t.h.v. Laarbeekbos (bij een half verdiept lengteprofiel) (nieuw);
- Stedelijke overbruggingen t.h.v. Jette - Wemmel (bij een verdiept lengteprofiel) (nieuw);
- Verbrede onderdoorgangen t.h.v. Jette - Wemmel (bij huidig/ geoptimaliseerd lengteprofiel) (bestaand).

***Conclusie***

- Gezien de stedenbouwkundige potentie en de landschappelijke meerwaarde vormt een deels verdiept lengteprofiel (onderzoeksvariant 2) t.o.v. het bestaande lengteprofiel het **basislengteprofiel** voor de alternatieven om de te garanderen verbindingen mogelijk te maken ter hoogte van het Laarbeekbos.
- Gezien de stedenbouwkundige potentie en de landschappelijke meerwaarde vormt een verdiept lengteprofiel (onderzoeksvariant 3) een **redelijke variant** voor de zone Wemmel t.o.v. het basislengteprofiel van de alternatieven. Gezien deze variant in het effectenonderzoek sowieso gecombineerd wordt met het basislengteprofiel (onderzoeksvariant 2), resulteert dit in onderzoeksvariant 4. Deze is bijgevolg de enige redelijke variant die verder wordt meengenomen.

## 3.4 Ruimtelijk onderzoek zone Vilvoorde - lengteprofiel

### 3.4.1 Overzicht lengteprofielen zone Vilvoorde



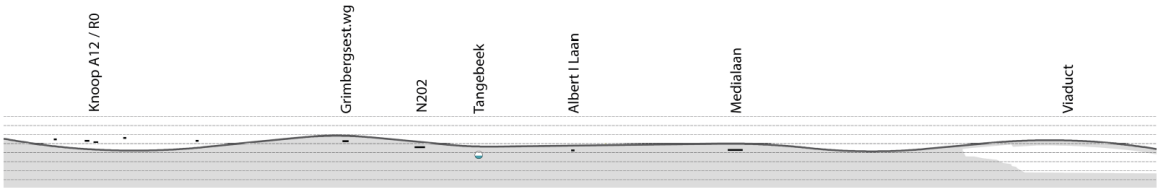

Figuur 39: aanduiding zone Vilvoorde

***Ontwerpparameters***

Top- en dalbogen, hellingspercentages en dwangpunten volgen richtlijnen VWI.

***Relevante dwangpunten onderzoeksvarianten zone Vilvoorde***

- Knoop A12 (A12 over R0),
- Grimbergsesteenweg (onder R0),
- Sint-Annalaan/ N202 (onder R0),
- Tangebeek (onder R0),
- Albert I-laan + Ringtrambus (onder R0),
- Medialaan (onder R0),
- Viaduct van Vilvoorde (R0) (waarbij het viaduct nog voldoende restlevensduur heeft en voorzien is te behouden - mits renovatie - maar niet te vernieuwen).

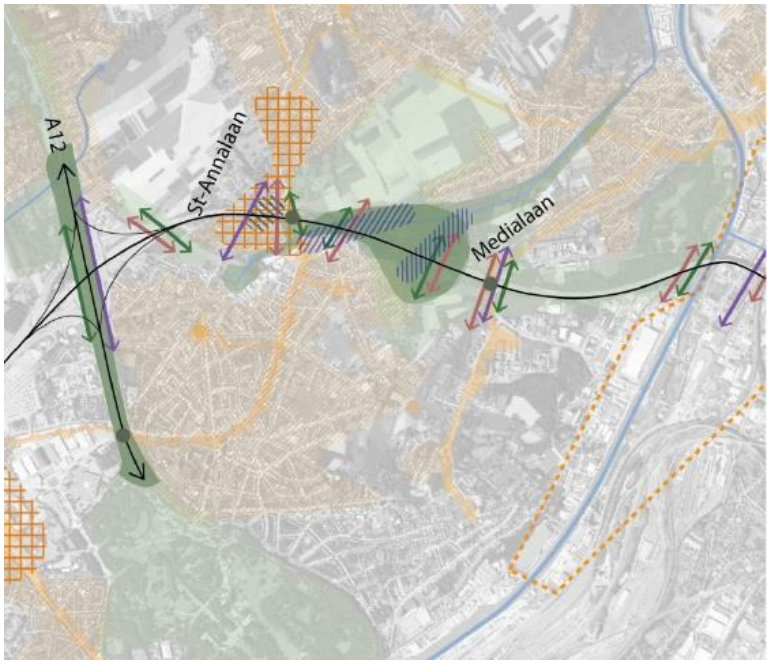


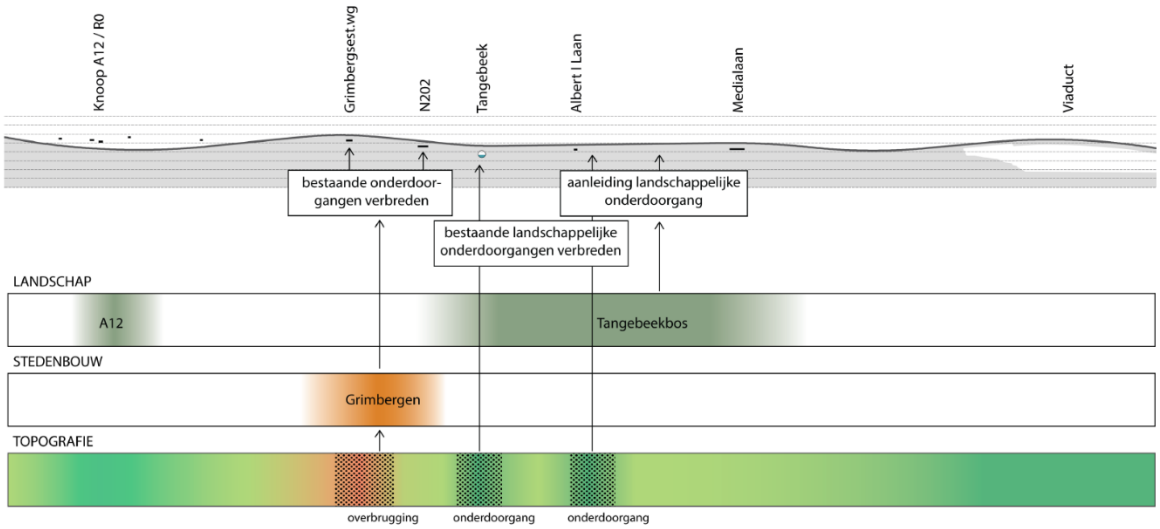

Figuur 40: bestaand lengteprofiel zone Vilvoorde

### *3.4.1.1 Huidig lengteprofiel*

In onderstaand schema (Figuur 41) zijn het huidige lengteprofiel en de contextuele potenties van zone Vilvoorde weergegeven. Er is aanleiding voor een landschappelijke verbinding ter hoogte van Tangebeekbos. Daarnaast zijn er ter hoogte van Grimbergen belangrijke verbindingen die in de huidige situatie onder de R0 door gaan. De Grimbergsesteenweg, de N202 (Sint Annalaan), de Albert I laan, maar ook de Medialaan bieden aanleiding voor ruimtelijk onderzoek naar de vermindering van de barrièrewerking en eventuele aanpassing van het lengteprofiel van de R0. Belangrijke technische uitgangspunten zijn de dwangpunten die in de huidige situatie onder de R0 door gaan en de topboog ter hoogte van Grimbergen. Topografisch is er ter hoogte van Grimbergen aanleiding voor een overbrugging (hoger gelegen). Ter hoogte van de Tangebeek en Tangebeekbos zijn er twee lagergelegen delen die aanleiding zijn voor een (landschappelijke) onderdoorgang.

Figuur 41: uitsnede synthesekaart zone Vilvoorde



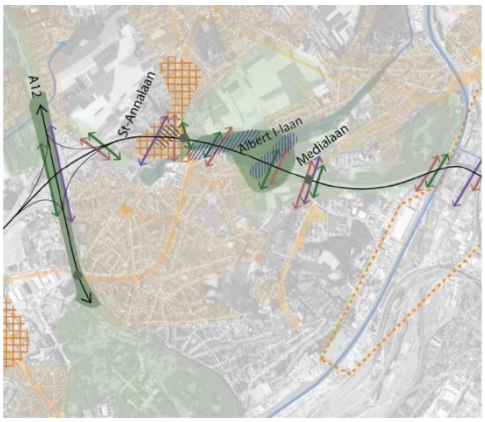




Figuur 42: Vilvoorde huidig lengteprofiel toets aan criteria

***Analyse***

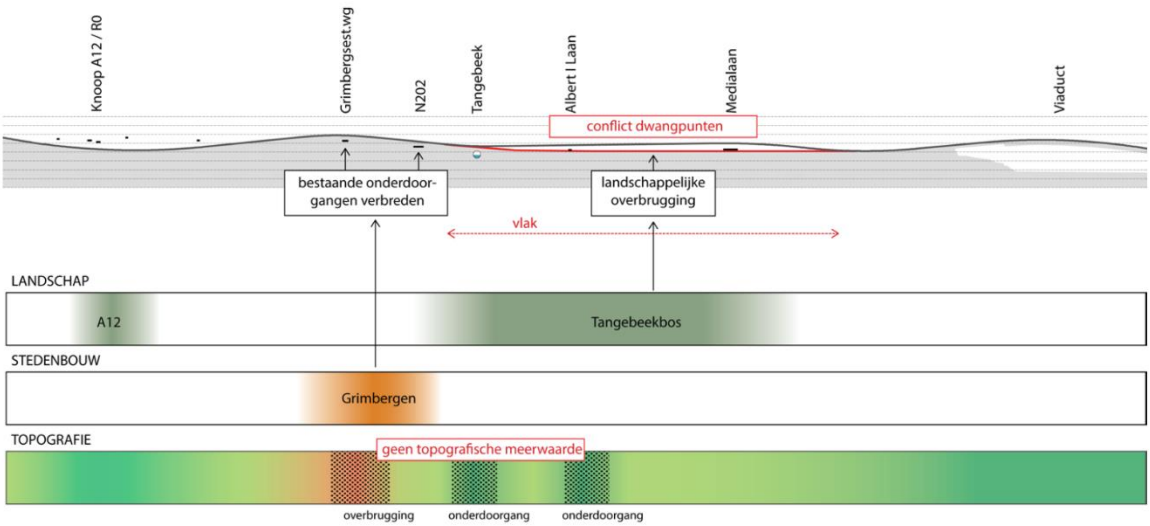
- Het huidige lengteprofiel biedt mogelijkheden om een landschappelijke onderdoorgang te realiseren ter hoogte van de Tangebeek en Tangebeekbos;
- Er is een stedenbouwkundige aanleiding / potentie voor verbreding van bestaande onderdoorgangen ter hoogte van Grimbergen, vanuit de topografie is er aanleiding voor een overbrugging.

### 3.4.1.2 Onderzoeksvariant 1




Figuur 44: uitsnede synthesekaart zone Vilvoorde

Onderzoeksvariant 1 gaat uit van een (deels) vlak lengteprofiel. Deze conflicteert met de dwangpunten Albert I-laan en Medialaan, omdat de dwarsende wegen op eenzelfde niveau komen te liggen als de ringinfrastructuur.

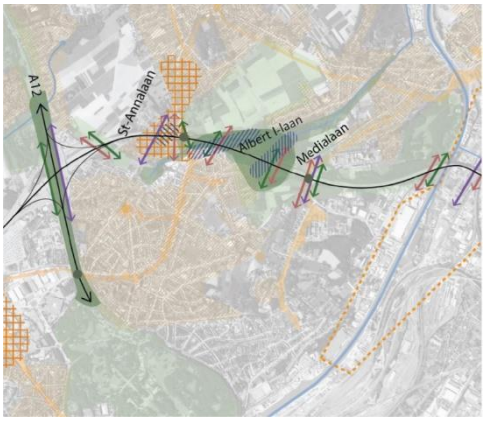



Figuur 45: Vilvoorde onderzoeksvariant 1 toets aan criteria

***Analyse***

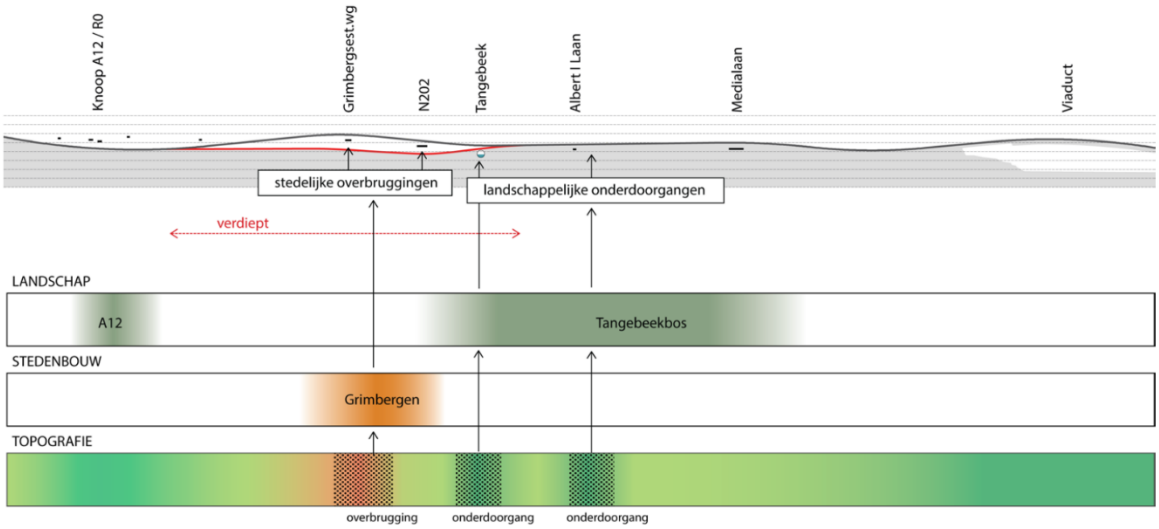
- R0 uitgevlakt tussen Tangebeek tot aan viaduct van Vilvoorde;
- Albert I - laan opheffen (conflict dwangpunt);
- Medialaan omhoog (conflict dwangpunt);
- Mogelijkheid tot het realiseren van een landschappelijke overbrugging Tangebeekbos - Klein Hoogveld, hier is echter vanuit de topografie geen aanleiding voor;
- Topboog Grimbergen blijft ongewijzigd.

### 3.4.1.3 Onderzoeksvariant 2



Figuur 46: uitsnede synthesekaart zone Vilvoorde

Onderzoeksvariant 2 gaat uit van een deels verdiepte ligging ter hoogte van Grimbergen.

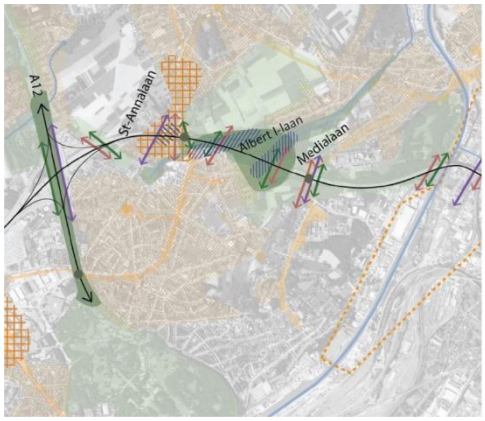


Figuur 47: Vilvoorde onderzoeksvariant 2 toets aan criteria

***Analyse***

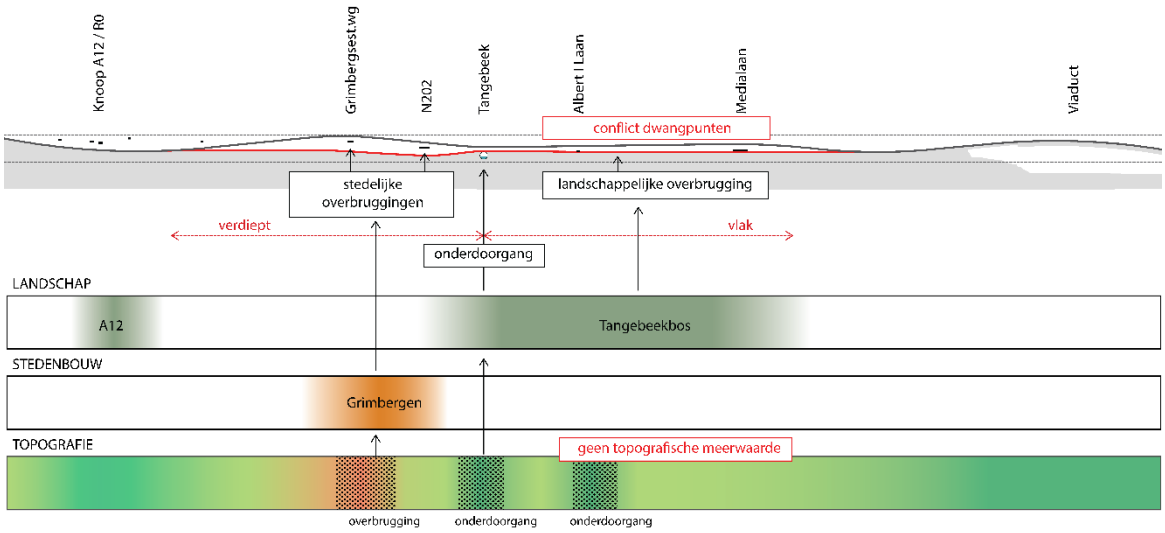
- R0 verdiept t.h.v. Grimbergen;
- Stedelijke overbruggingen t.h.v. Grimbergen (N202 en Grimbergsesteenweg);
- Albert I - laan en Medialaan ongewijzigd;
- Landschappelijke onderdoorgang mogelijk Tangebeekbos - Klein Hoogveld;
- Volwaardige onderdoorgang Tangebeek niet mogelijk (bij dit onderzoekslengteprofiel is geen persoonstoegankelijke onderdoorgang mogelijk).

### 3.4.1.4 Onderzoeksvariant 3



Figuur 48: uitsnede synthesekaart zone Vilvoorde

Onderzoeksvariant 3 gaat uit van een deels vlak en deels verdiept lengteprofiel.

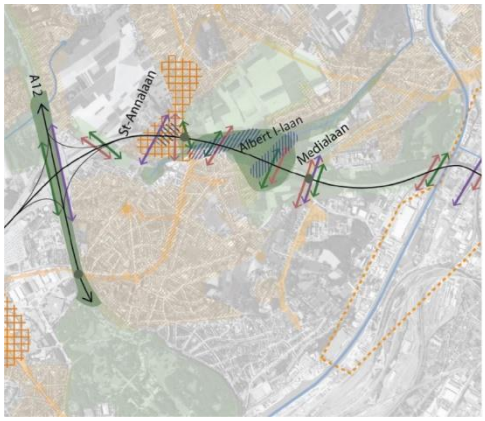


*Figuur 49*: Vilvoorde onderzoeksvariant 3 toets aan criteria

### *Analyse*

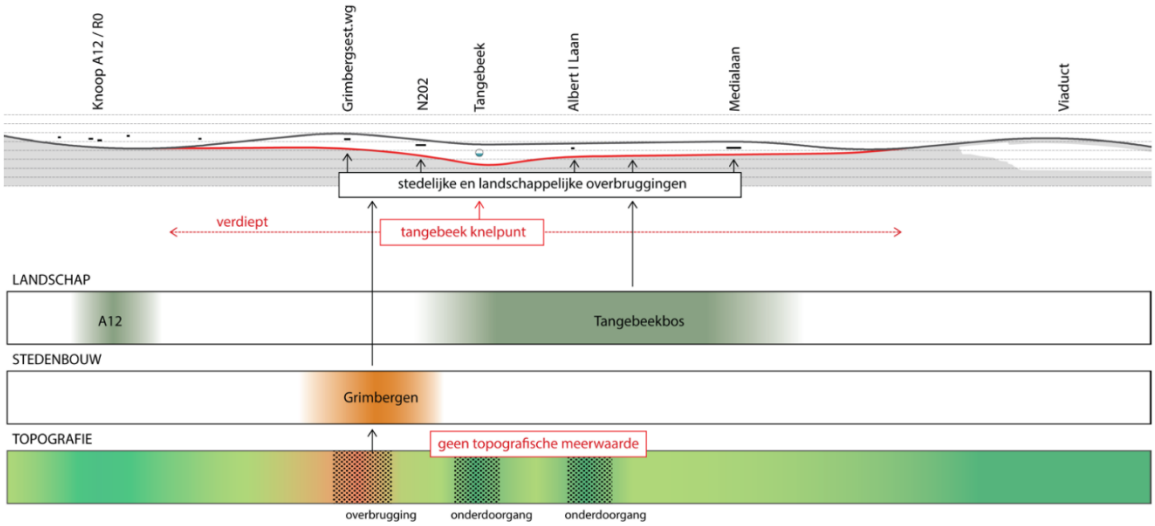
- Combinatie van een deels vlak en deels verdiept lengteprofiel;
- R0 vlak en verdiept vanaf knoop A12 tot aan viaduct van Vilvoorde;
- Stedelijke overbrugging t.h.v. Grimbergen mogelijk;
- Albert I - laan opheffen (conflict dwangpunt);
- Medialaan omhoog (conflict dwangpunt);
- Landschappelijke overbrugging t.h.v. Tangebeekbos (geen topografische aanleiding).

### 3.4.1.5 Onderzoeksvariant 4




*Figuur 50*: uitsnede synthesekaart zone Vilvoorde

Onderzoeksvariant 4 gaat uit van een volledig verdiepte ligging van de R0. De Tangebeek is hierbij een kritisch dwangpunt. Bestaande onderdoorgangen worden omgevormd tot overbruggingen




*Figuur 51*: Vilvoorde onderzoeksvariant 4 toets aan criteria

***Analyse***

- Extra verdiepte ligging onder Tangebeek;
- Alle dwangpunten worden (nieuwe) overbruggingen op bestaand niveau;
- Grote hoogteverschillen R0 en omgeving (geen topografische aanleiding);
- Onvoldoende landschappelijke en stedenbouwkundige aanleiding;
- Mogelijke problemen met de grondwatertafel als gevolg van de te grote uitgraving.

### 3.4.2 Ontwerpend onderzoek weerhouden lengteprofielen zone Vilvoorde

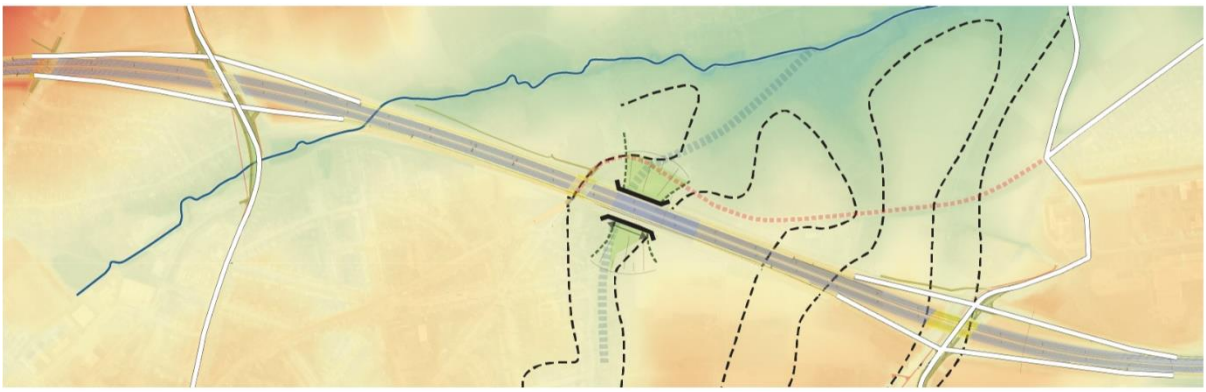
In deze paragraaf wordt het ontwerpend onderzoek naar de mogelijkheden van het verminderen van de barrièrewerking op basis van de onderzochte lengteprofielen verder toegelicht.

Figuur 52: luchtfoto zone Vilvoorde

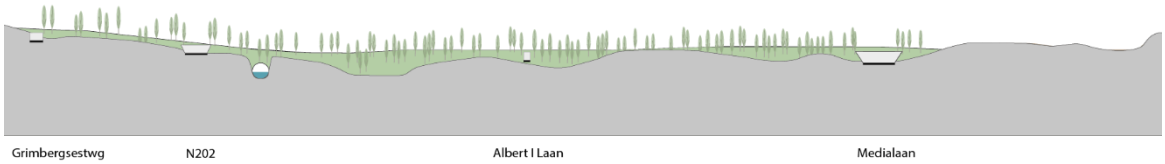
#### *3.4.2.1 Brede landschappelijke onderdoorgang Tangebeekbos*

Ter hoogte van het Tangebeekbos kan bij een ongewijzigd lengteprofiel een nieuwe landschappelijke onderdoorgang gerealiseerd worden. De bestaande topografie geeft hiervoor aanleiding. Ook is er een landschappelijke potentie.

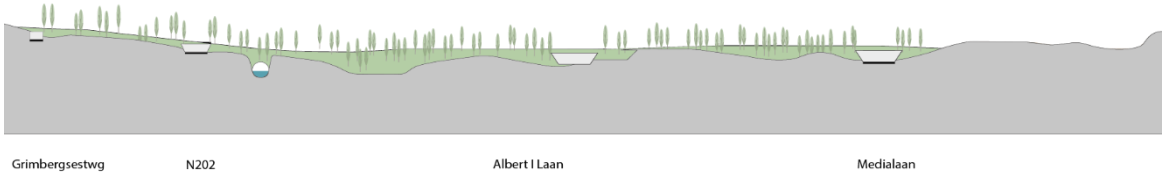
In onderstaande figuur (Figuur 53: topografische kaart met locatie landschappelijke onderdoorgang) is de locatie van een mogelijke brede onderdoorgang op de hoogtekaart getekend. Er is een directe topografische aanleiding voor het realiseren van een onderdoorgang op deze locatie.



Figuur 53: topografische kaart met locatie landschappelijke onderdoorgang

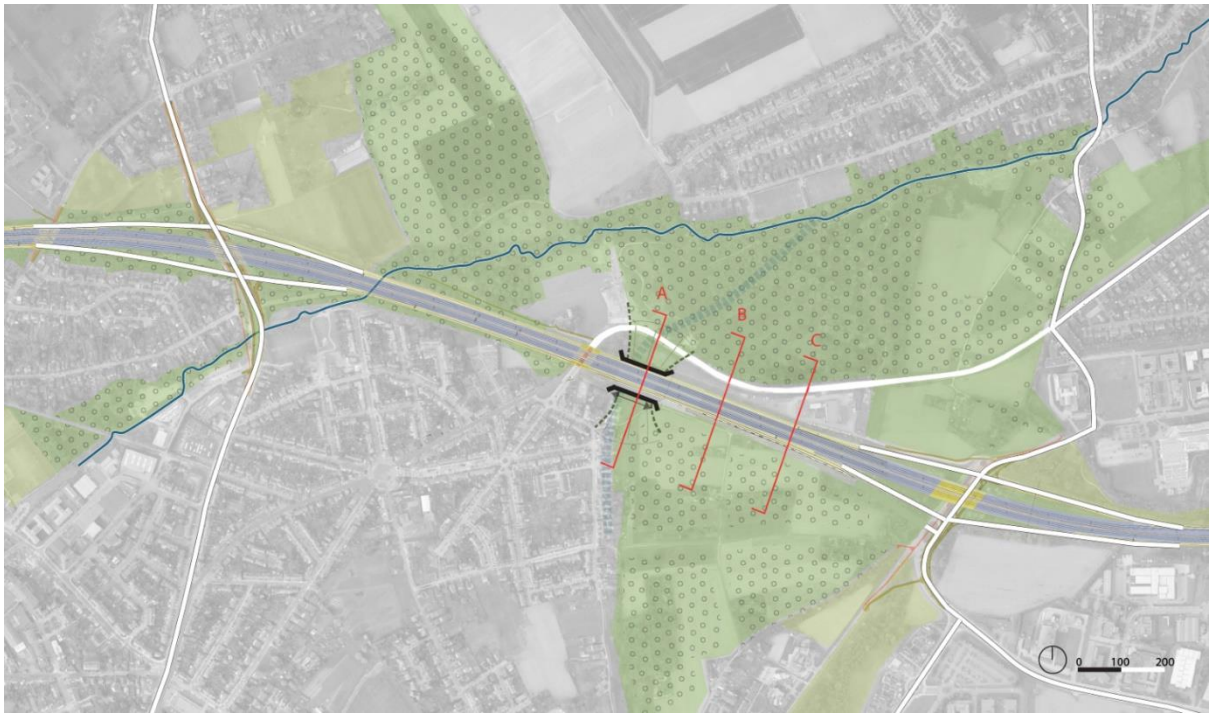



Figuur 54: aanzicht huidig lengteprofiel

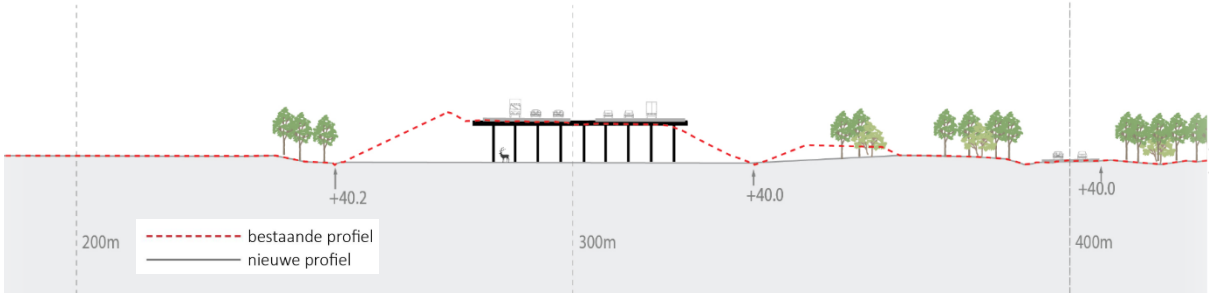



Figuur 55: aanzicht mogelijke onderdoorgang m.b.t. te garanderen verbindingen

Figuur 56: collage mogelijke brede landschappelijke onderdoorgang



Figuur 57: plankaart brede landschappelijke onderdoorgang Tangebeekbos

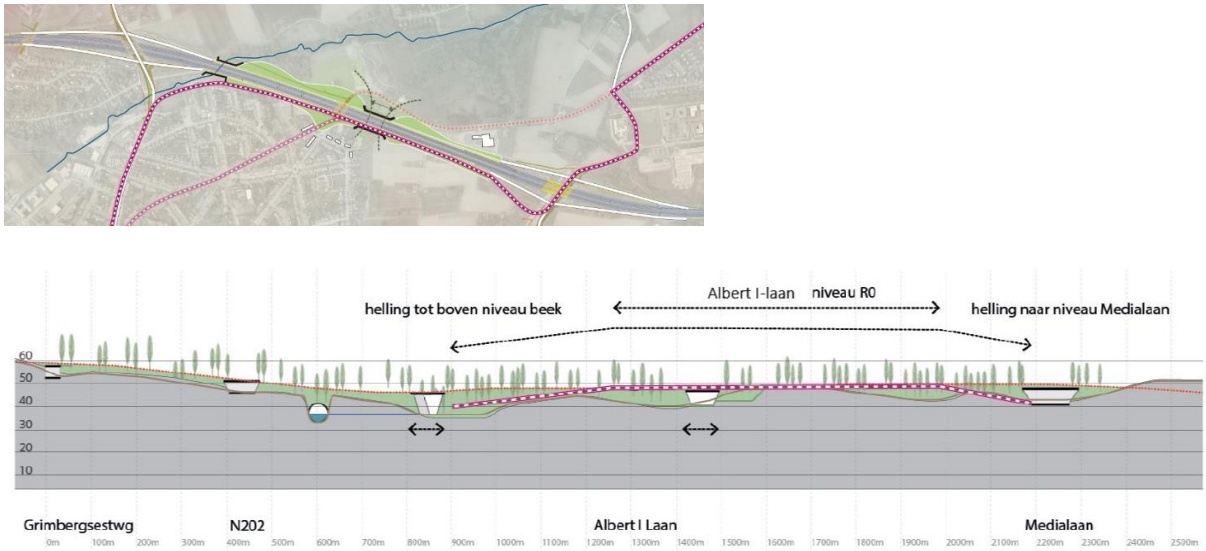


Figuur 58: Snede A (rode streeplijn is het bestaande maaiveld)

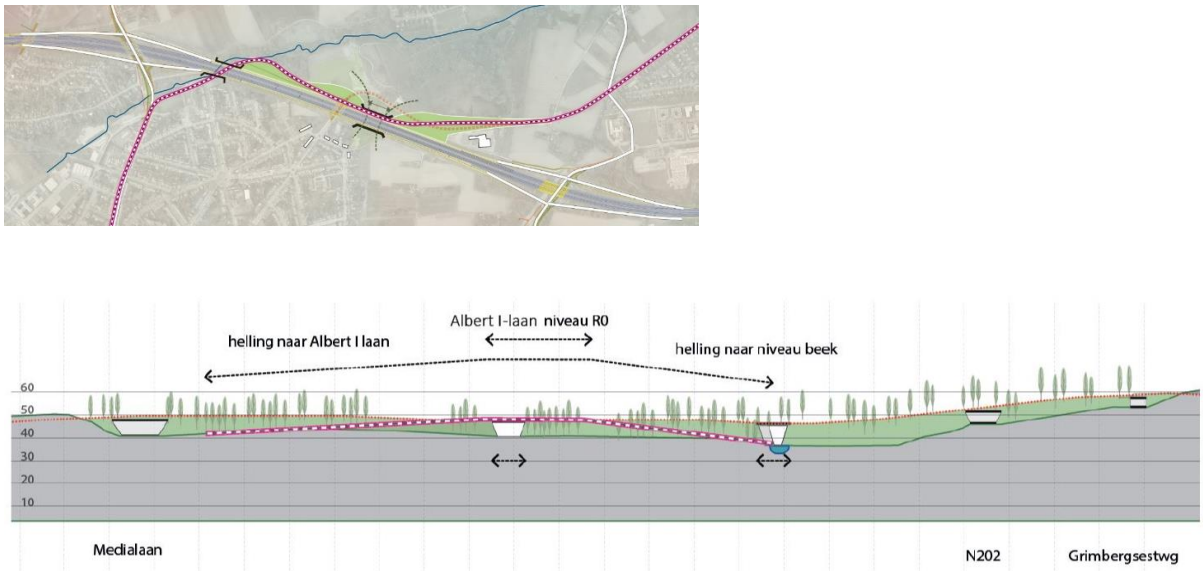
Figuur 59: Snede B

### *3.4.2.2 Inpassing/ afstemming met Albert I-laan*

De Albert I-laan vormt ook een belemmering (barrière) voor een nieuwe landschappelijke verbinding tussen Laarbeekbos en Klein Hoogveld. Daarom is er een beperkte analyse gedaan naar een mogelijke denkpiste voor een alternatieve inpassing van de Albert I-laan. Het uitgangspunt hierbij is om de Albert I-laan (auto + OV) op het niveau van de R0 in te passen. Hieronder zijn de verschillende denkpistes weergegeven.



Figuur 60: denkpiste Albert I-laan zuidzijde R0 langs Tangebeek

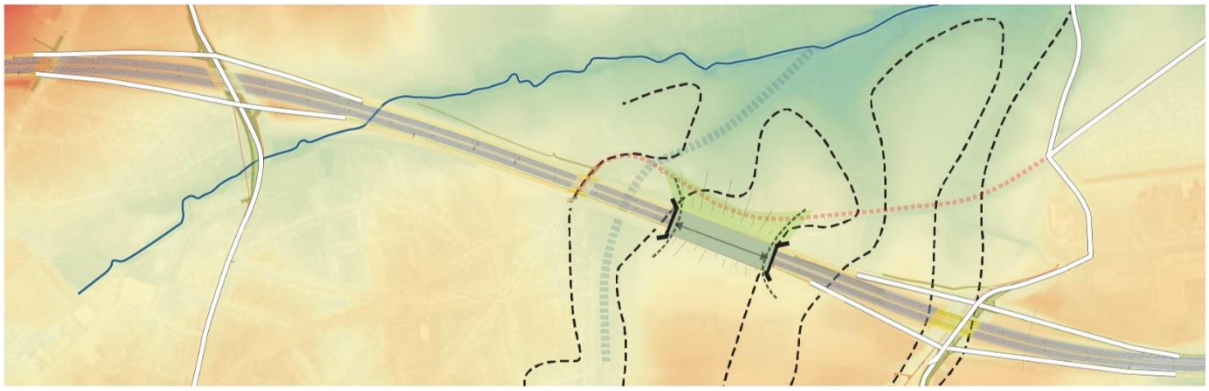


Figuur 61: denkpiste Albert I-laan noordzijde R0 langs Tangebeek

### *3.4.2.3 Landschappelijke overbrugging Tangebeekbos*

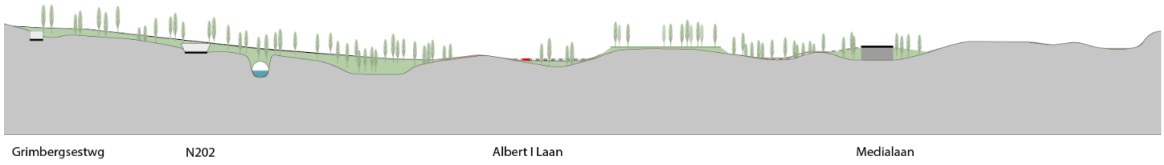
Bij een (deels)verdiept lengteprofiel kan er een landschappelijke overbrugging gerealiseerd worden ter hoogte van het Tangebeekbos richting Klein Hoogveld. Het verlagen van het lengteprofiel heeft in dit geval een landschappelijke meerwaarde. Bij een landschappelijke overbrugging dient de Medialaan verhoogd te worden. De huidige Albert I - laan en de ringtram(bus) zouden een belemmering vormen voor een nieuwe landschappelijke verbinding. Dit voorstel gaat uit van het verleggen van het ringtrambustracé naar de zuidzijde van de R0.

Figuur 62: collage landschappelijke overbrugging Tangebeekbos

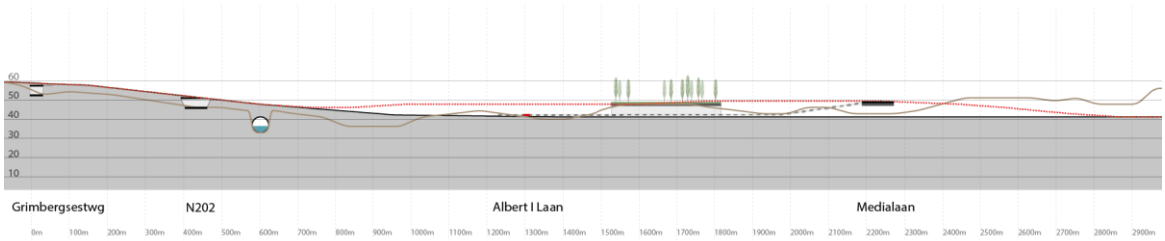


Figuur 63: topografische condities

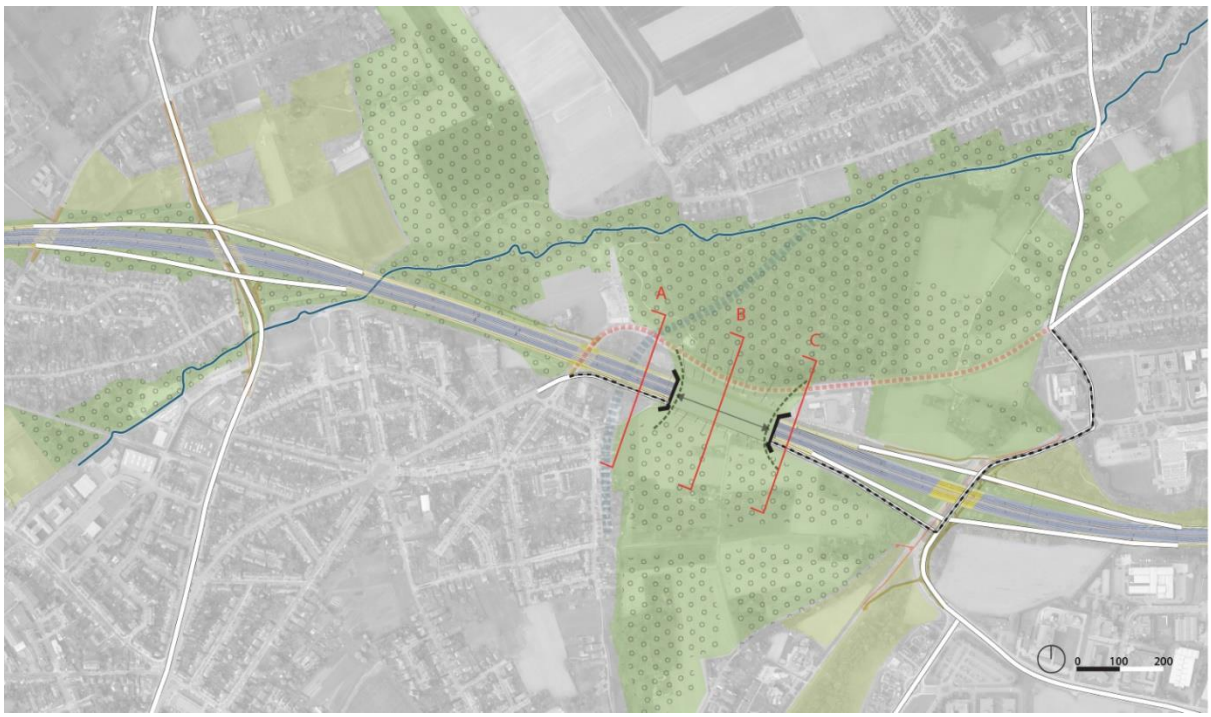
Figuur 64: aanzicht huidig lengteprofiel



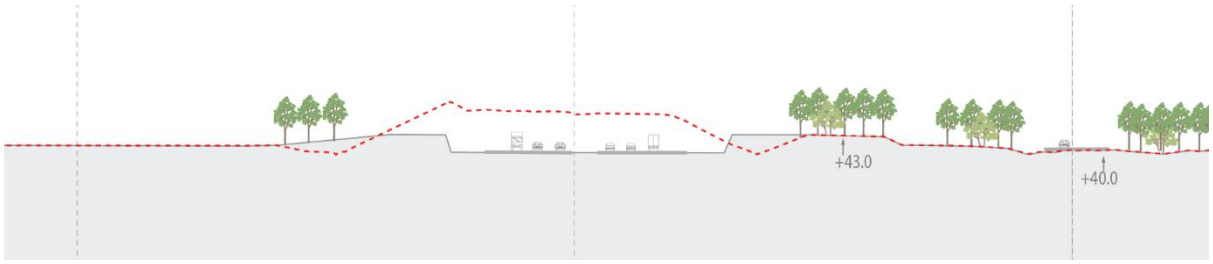

Figuur 65: aanzicht verdiept lengteprofiel met mogelijke landschappelijke overbrugging



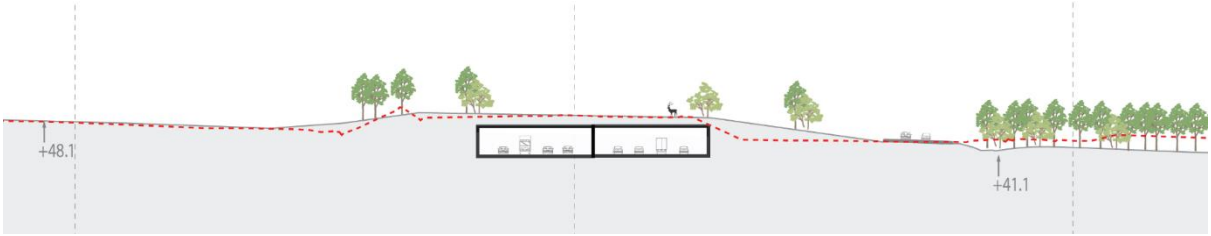

Figuur 66: technisch lengteprofiel, Medialaan dient verhoogd te worden



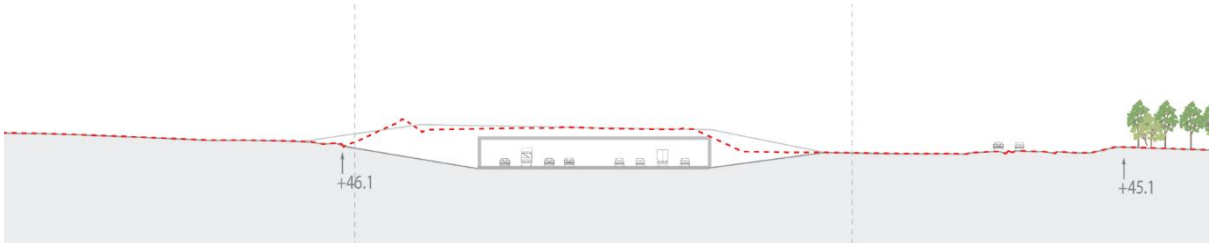

Figuur 67: plankaart landschappelijke mogelijke overbrugging Tangebeekbos




Figuur 68: Snede A (rode streeplijn is het bestaande maaiveld)



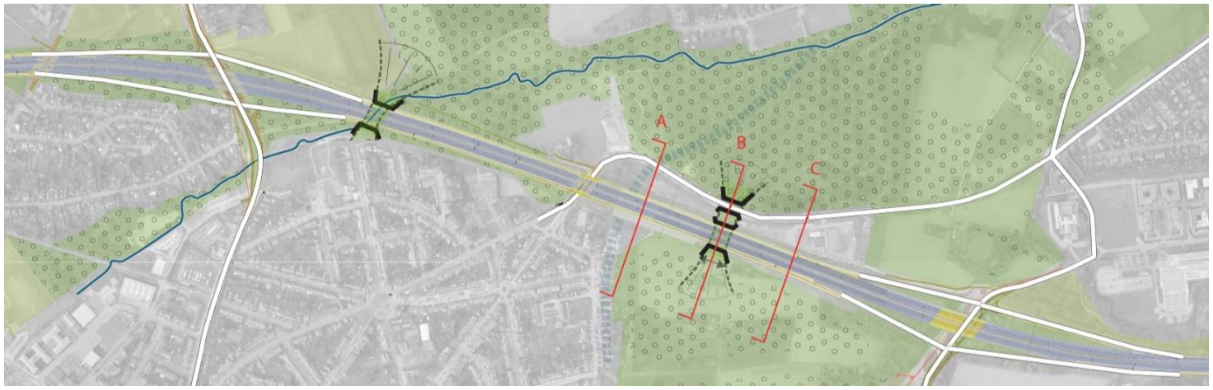

Figuur 69: Snede B



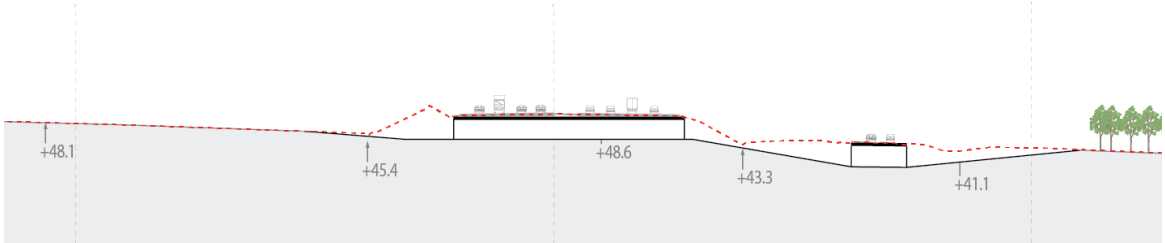
Figuur 70: Snede C

### *3.4.2.4 Smalle landschappelijke onderdoorgang Tangebeekbos*

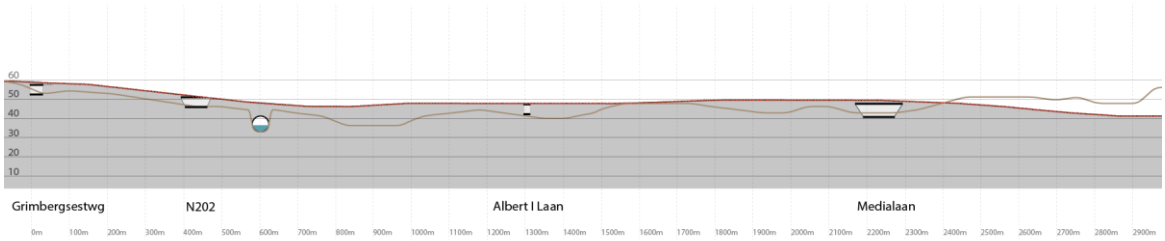
Een andere mogelijkheid i.p.v. een brede onderdoorgang, is een smalle onderdoorgang onder de R0 en onder de Albert I -laan ter hoogte van Tangebeekbos- Klein Hoogveld. De Albert I-laan aan de noordkant van de Ring vormt een belemmering voor een nieuwe landschappelijke verbinding. In dit voorstel dient rekening te worden gehouden met een extra landschappelijke passage/ ecokoker onder de Albert I laan. De zwakke weggebruikers van deze verbinding kunnen de Albert I-laan gelijkvloers kruisen middels de gepaste verkeersmaatregelen.



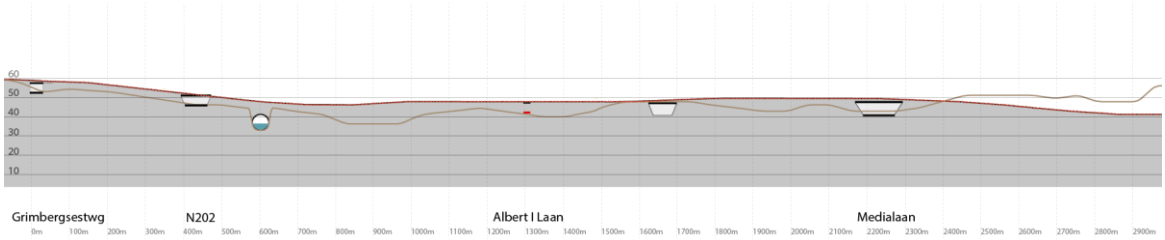
Figuur 71: plankaart mogelijke smalle landschappelijke onderdoorgang



Figuur 72: snede B (extra onderdoorgang Albert I-laan)



Figuur 73: lengteprofiel huidige situatie



Figuur 74: huidig lengteprofiel met smalle onderdoorgang

### 3.4.3 Conclusie zone Vilvoorde

Voor de zone Vilvoorde is een landschappelijke verbinding ter hoogte van Tangebeek en Tangebeekbos - Klein Hoogveld in de vorm van onderdoorgangen een meerwaarde en de te garanderen verbindingen. Er is onvoldoende stedenbouwkundige en topografische aanleiding voor het realiseren van nog extra dwarsverbindingen.

***Mogelijk nieuwe lengteprofiel***

De onderzochte lengteprofielen conflicteren met de dwangpunten (dwarsende wegen / waterloop) of geen bijkomende topografische potenties.

***Mogelijkheden tot vermindering barrièrewerking***

Afhankelijk van het lengteprofiel zijn de volgende dwarsverbindingen mogelijk:

- Landschappelijke onderdoorgang Tangebeek (bestaand enkel kruising van de waterloop);
- Brede landschappelijke onderdoorgang Tangebeekbos (nieuw);
- Landschappelijke overbrugging Tangebeekbos (nieuw);
- Smalle landschappelijke onderdoorgang Tangebeekbos (nieuw).

Voor de realisatie van een nieuwe landschappelijke verbinding tussen Tangebeekbos en Klein Hoogveld is, naast het opheffen van de barrière van de R0, ook het opheffen van de barrière van de Albert I-laan een belangrijke doelstelling. Wat bijkomend impliceert het uitwerken van een alternatief ringtram(bus)tracé om deze doelstelling te bereiken.

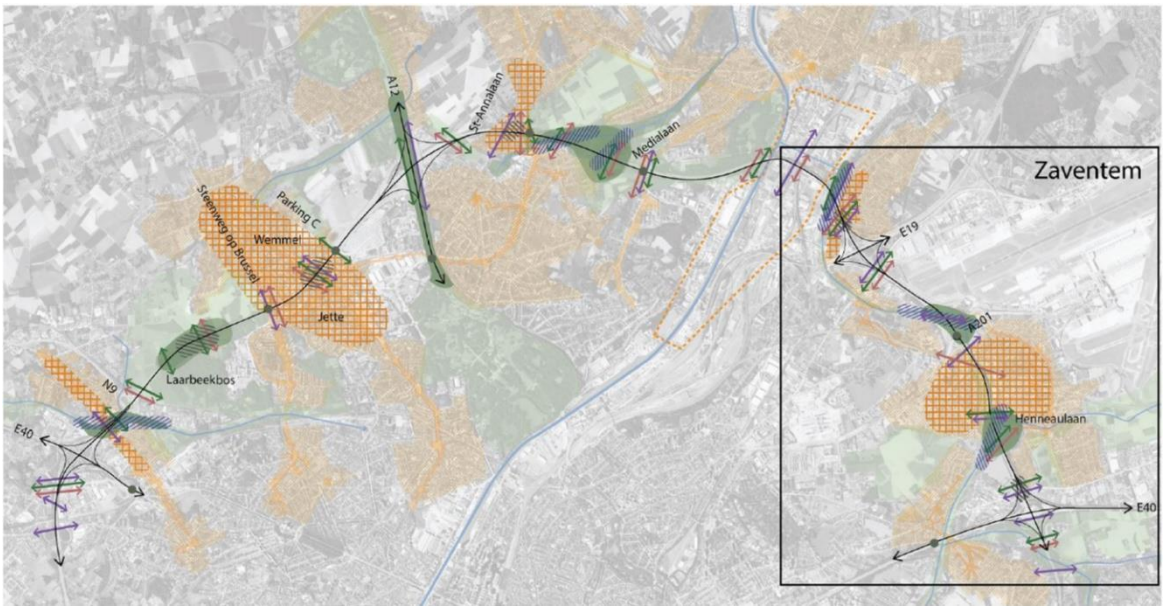
***Conclusie***

Gezien de landschappelijke potenties en de topografische aanleiding voor het realiseren van onderdoorgangen is het huidige lengteprofiel van de zone Vilvoorde in combinatie met volwaardige onderdoorgangen i.f.v. te garanderen verbindingen een meerwaarde. De meerwaarde voor een overbrugging (t.o.v. onderdoorgang) is minimaal tot nihil. Er is dus geen directe aanleiding voor een verdiept lengteprofiel in de zone Vilvoorde, ook omdat er vanuit de topografie geen directe aanleiding is voor een overbrugging van de R0. M.n. de ligging van de Tangebeek als belangrijke schakel in het Groenblauwe netwerk bemoeilijkt de combinatie met een verlaagd lengteprofiel van de R0 in de zone Vilvoorde, waardoor in deze zone de focus voor inperking van barrièrewerking beter gelegd wordt op de realisatie van kwalitatieve onderdoorgangen onder de R0.

<u>Voor de zone Vilvoorde is er geen variant weerhouden in lengteprofiel. Het basisprofiel dat wordt aangehouden voor alle alternatieven is nagenoeg het bestaande lengteprofiel van de R0 (louter verfijningen m.b.t. wegontwerp volgens de richtlijnen).</u>

## 3.5 Ruimtelijk onderzoek zone Zaventem - lengteprofiel

### 3.5.1 Overzicht lengteprofielen zone Zaventem



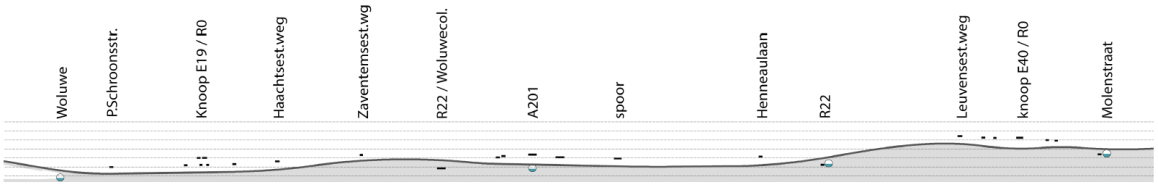

Figuur 75: aanduiding zone Zaventem

***Ontwerpparameters***

Top- en dalbogen, hellingspercentages en dwangpunten volgen richtlijnen VWI

***Relevante dwangpunten onderzoeksvarianten zone Vilvoorde:***

- Knoop E19 (E19 over R0),
- P. Schroonstraat (over R0),
- Zaventemsesteenweg (over R0),
- R22 / Woluwecollector (onder R0),
- Knoop A201 (over R0),
- Spoorweg (over R0),
- H. Henneaulaan (over R0),
- R22 en Zoutenstraatbeek (onder R0),
- Knoop E40 (E40 over R0),
- Molenstraat (onder R0).

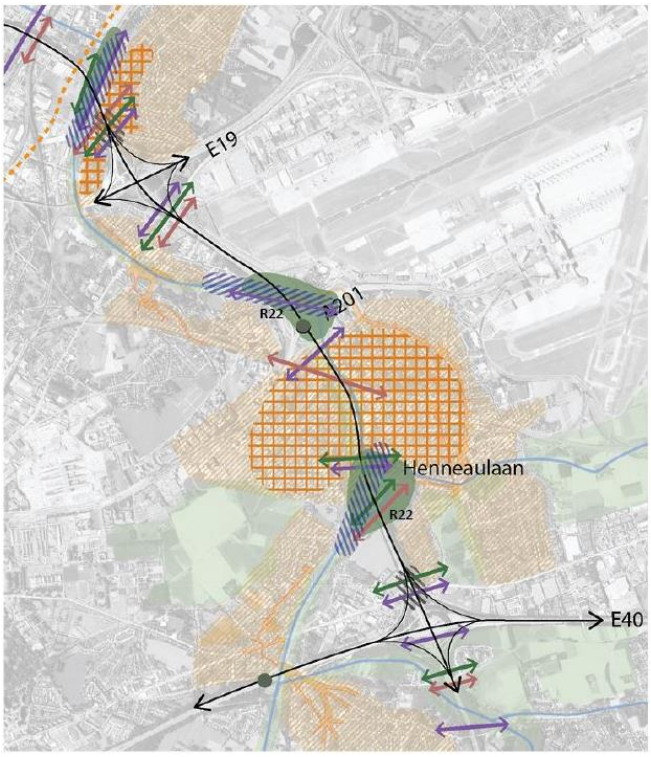



Figuur 76: bestaand lengteprofiel zone Zaventem

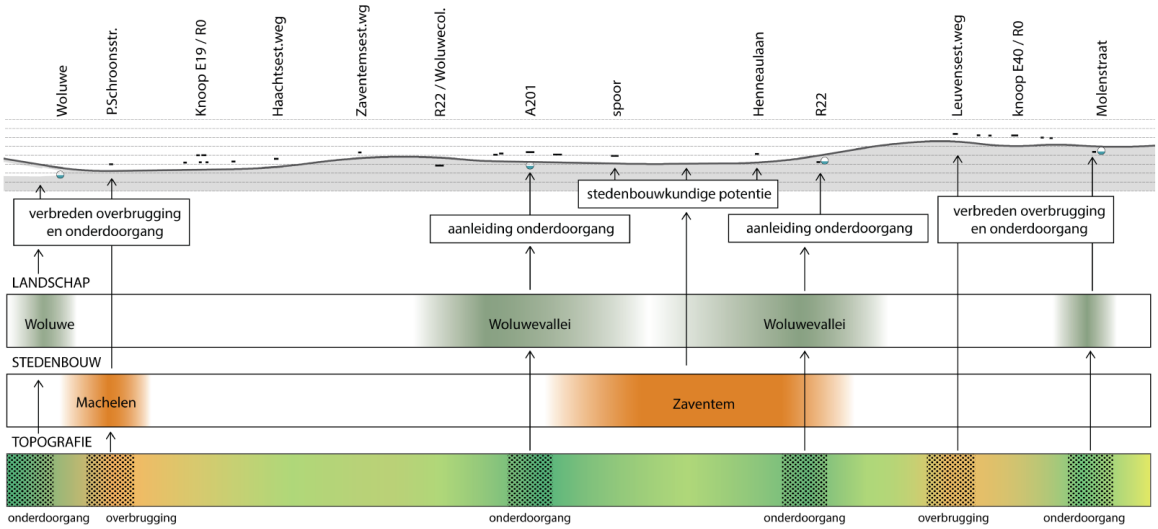
### *3.5.1.1 Huidig lengteprofiel*

In onderstaand schema (*Figuur 78: Zaventem huidig lengteprofiel toets aan criteria*) zijn het huidige lengteprofiel en de contextuele potenties van zone Zaventem weergegeven.

Kenmerkend voor deze zone is het Woluwedal dat door de R0 doorsneden wordt. Er is sprake van een hoge landschappelijke potentie in de Woluwevallei. Ter hoogte van de knoop A201 en de H. Henneaulaan is er topografische aanleiding voor een landschappelijke onderdoorgang (in combinatie met een open loop van de Woluwe). Op de hoger gelegen delen zijn er meerdere aanleidingen voor overbruggingen. Bestaande overbruggingen zouden verbreed kunnen worden mits er een stedenbouwkundige en topografische aanleiding hiervoor is.




Figuur 77: uitsnede synthesekaart zone Zaventem

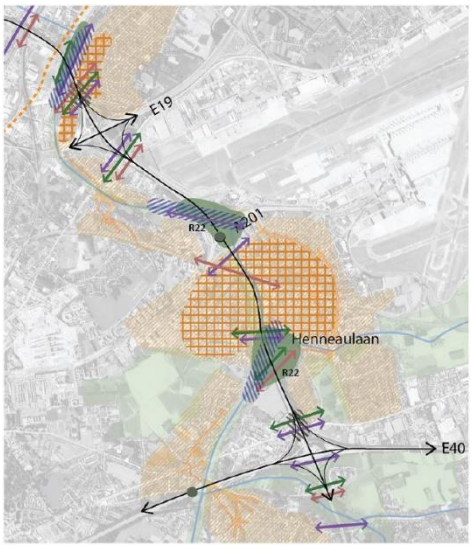



Figuur 78: Zaventem huidig lengteprofiel toets aan criteria

***Analyse***

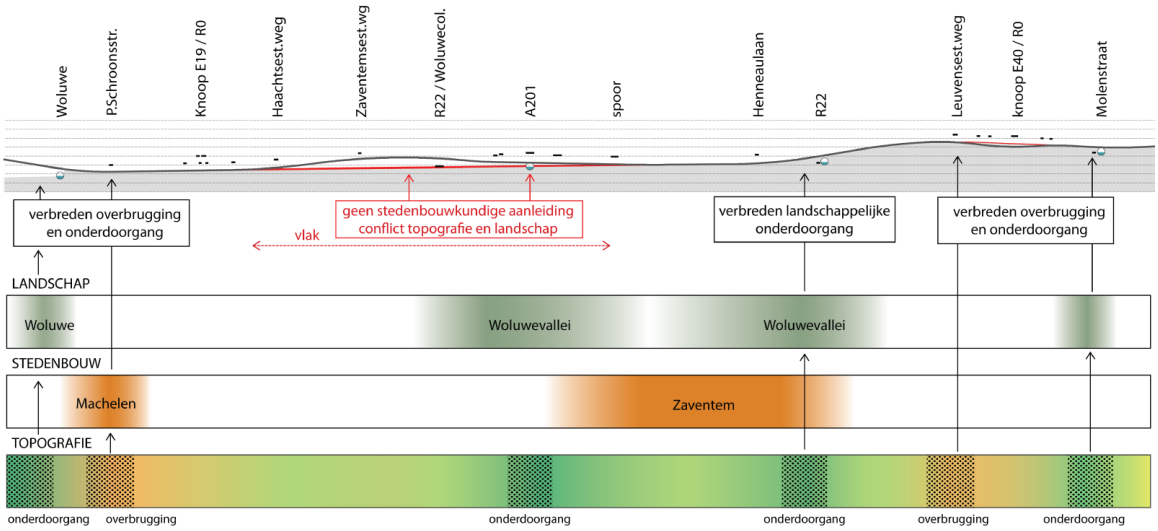
- Bestaande onderdoorgangen (Woluwecollector/Woluwebeek) en R22 kunnen verbreed worden ten gunste van landschappelijke verbindingen;
- Er is sprake van een stedenbouwkundige potentie tussen het spoor en H. Henneaulaan; Bestaande topografie biedt echter weinig aanleiding voor een overbrugging;
- Bestaande bruggen Pieter Schroonstraat en Leuvensesteenweg kunnen worden verbreed, hiervoor is stedenbouwkundige aanleiding.

### 3.5.1.2 *Onderzoeksvariant 1*




Figuur 79: uitsnede synthesekaart zone Zaventem

Onderzoeksvariant 1 gaat uit van een vlak lengteprofiel tussen knoop E19 en spoorweg. Bestaande onderdoorgang R22 komt dan te vervallen.

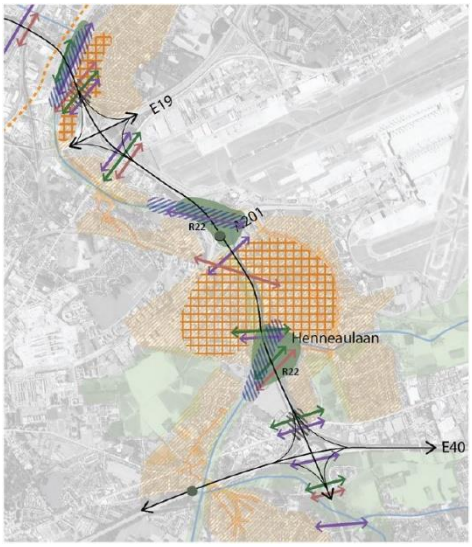



Figuur 80: Zaventem onderzoeksvariant 1 toets aan criteria

### *Analyse*

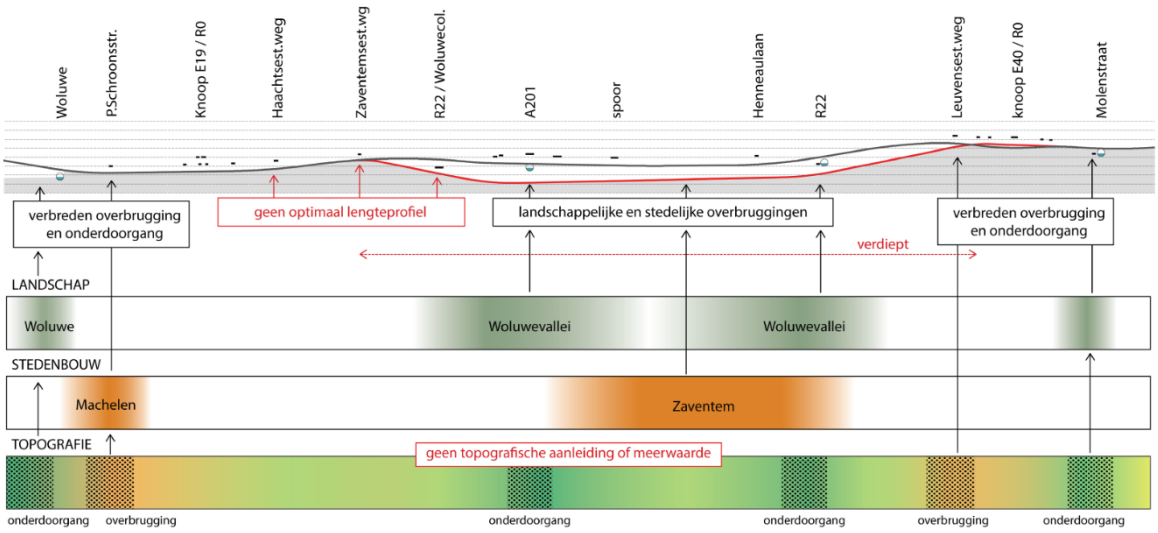
- Topboog t.h.v. Zaventemsesteenweg afgevlakt;
- Tussen knoop E19 en spoorweg volledig vlak en deels verdiept;
- Conflict met Woluwecollector (en eventuele openlegging van Woluwe in deze omgeving);
- Geen stedenbouwkundige, landschappelijke of topografische aanleiding.

### 3.5.1.3 *Onderzoeksvariant 2*



Figuur 81: uitsnede synthesekaart zone Zaventem

Onderzoeksvariant 2 gaat uit van een verdiepte ligging, onder de Woluwecollector en andere dwangpunten door, vanaf de Zaventemsesteenweg tot aan knoop E40

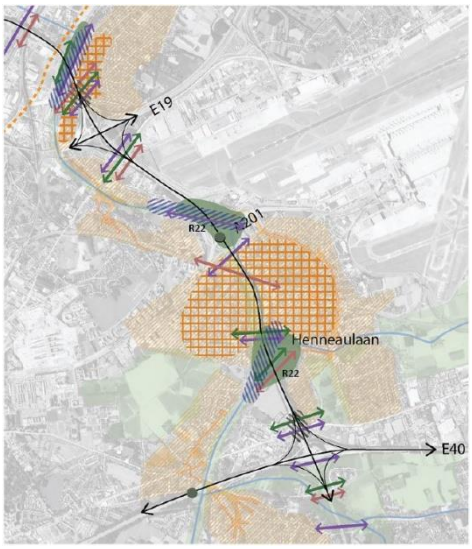



*Figuur 82*: Zaventem onderzoeksvariant 2 toets aan criteria

### *Analyse*

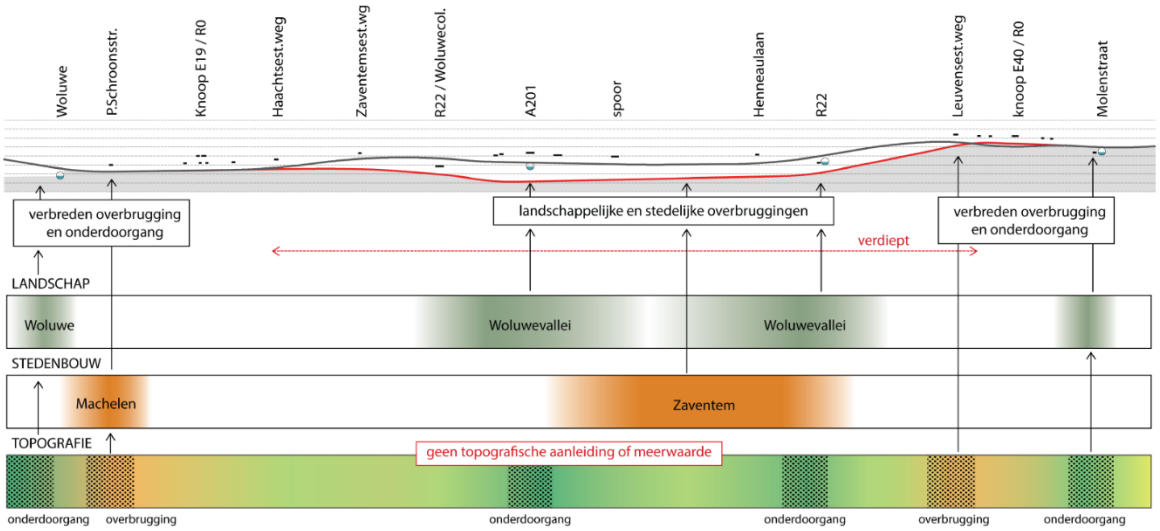
- Grotendeels verdiepte ligging van de R0;
- Alle dwangpunten komen boven de R0 te liggen, dus ook de waterloop;
- Knoop A201 en H. Henneaulaan kunnen verlaagd worden;
- Ruimte voor nieuwe landschappelijke en stedelijke overbruggingen;
- Lengteprofiel tussen Knoop E19 en A201 niet optimaal. Daarenboven zijn de aansluiting met de omgeving langer (groter hoogteverschil);
- Geen topografische aanleiding;
- Mogelijke problemen met de grondwatertafel als gevolg van de te grote uitgraving.

### 3.5.1.4 Onderzoeksvariant 3




*Figuur 83*: uitsnede synthesekaart zone Zaventem

Onderzoeksvariant 3 gaat uit van een combinatie van een vlak en verdiept lengteprofiel, om zo de topbogen te minimaliseren. Alle dwangpunten worden overbruggingen

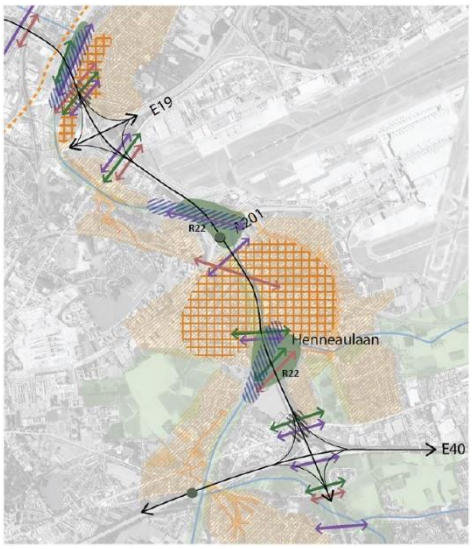



Figuur 84: Zaventem onderzoeksvariant 3 toets aan criteria

***Analyse***

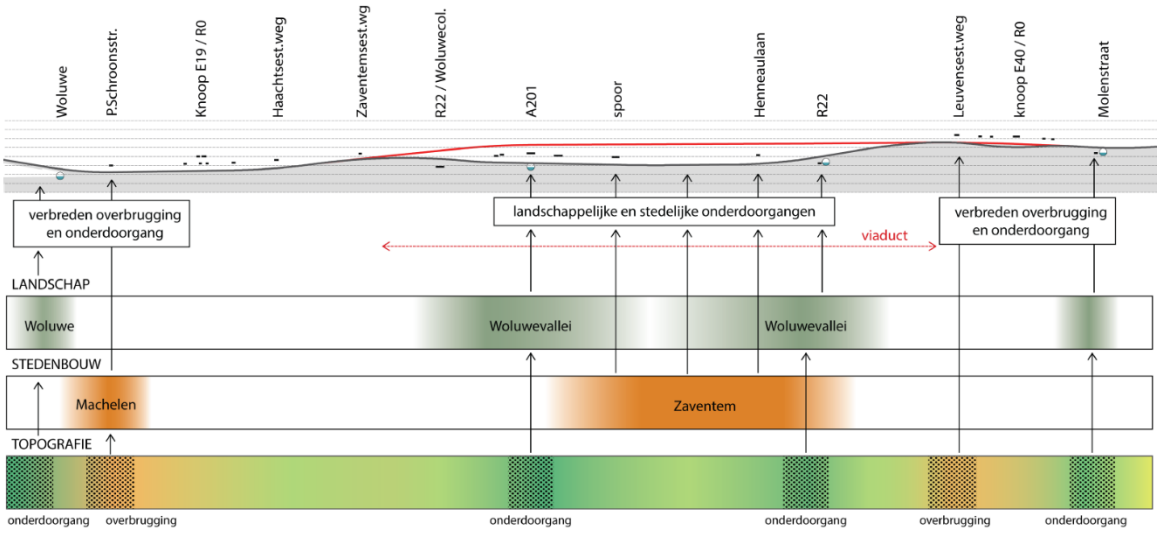
- Combinatie van een vlak en verdiept lengteprofiel;
- Grotendeels verdiepte ligging van de R0; De aansluiting met de omgeving zijn langer (groter hoogteverschil);
- Alle dwangpunten komen boven de R0 te liggen, dus ook de waterloop;
- Knoop A201 en H. Henneaulaan kunnen verlaagd worden;
- Ruimte voor nieuwe landschappelijke en stedelijke overbruggingen;
- Geen topografische aanleiding;
- Mogelijke problemen met de grondwatertafel als gevolg van de te grote uitgraving.

### 3.5.1.5 *Onderzoeksvariant 4*



Figuur 85: uitsnede synthesekaart zone Zaventem

Onderzoeksvariant 4 gaat uit van een verhoogde ligging boven de Woluwevallei ten gunste van landschappelijke en stedelijke potenties. Door een verhoogde ligging kunnen er nieuwe landschappelijke en stedelijke verbindingen gerealiseerd worden.



Figuur 86: Zaventem onderzoeksvariant 4 toets aan criteria

***Analyse***

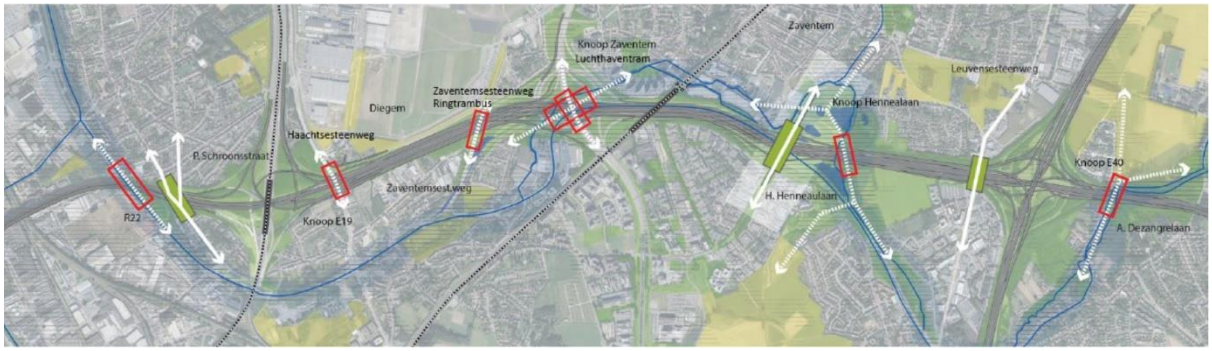
- Verhoogde ligging van de R0 t.o.v. zijn omgeving;
- Geen conflicten met dwangpunten;
- Landschappelijke meerwaarde Woluwevallei;
- Stedenbouwkundige potentie/ nieuwe verbindingen kunnen gerealiseerd worden onder nieuw viaduct; Anderzijds zal dit viaduct ook een ruimtelijk impact hebben op zijn omgeving;
- Topografisch kom je hoger dan omgeving - principe “viaduct van Zaventem”.

## 3.5.2 Ontwerpend onderzoek weerhouden lengteprofielen zone Zaventem

In deze paragraaf wordt het ontwerpend onderzoek naar de mogelijkheden van het verminderen van de barrièrewerking op basis van de onderzochte lengteprofielen verder toegelicht.

***Belangrijke (landschappelijke en stedelijke) dwarsverbindingen Woluwevallei***

De R0 doorsnijdt het Woluwedal. Een belangrijk uitgangspunt is het realiseren en versterken van (bestaande) dwarsverbindingen. Deze kunnen een landschappelijke en stedenbouwkundige aanleiding hebben. Hieronder een overzicht van de belangrijke dwarsverbindingen, zoals de Pieter Schroonstraat, Haachtsesteenweg, (Zaventemsesteenweg), H. Henneaulaan, Leuvensesteenweg en natuurlijk de diverse onderdoorgangen van de Woluwevallei.




Figuur 87: belangrijke dwarsverbindingen Woluwevallei

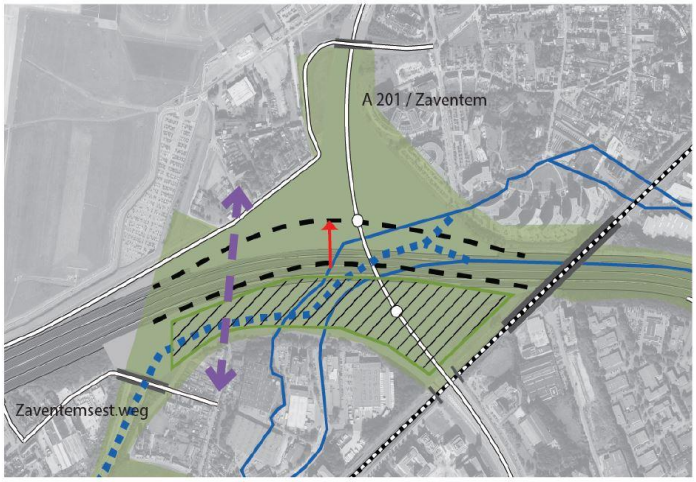
### *3.5.2.1 Landschappelijke en stedenbouwkundige potentie Zaventem*

De stedenbouwkundige en landschappelijke potentie in de Woluwevallei zijn onderzocht evenals de mogelijkheid om een nieuwe overbrugging te realiseren. Onderstaand principe gaat uit van het bestaande lengteprofiel.

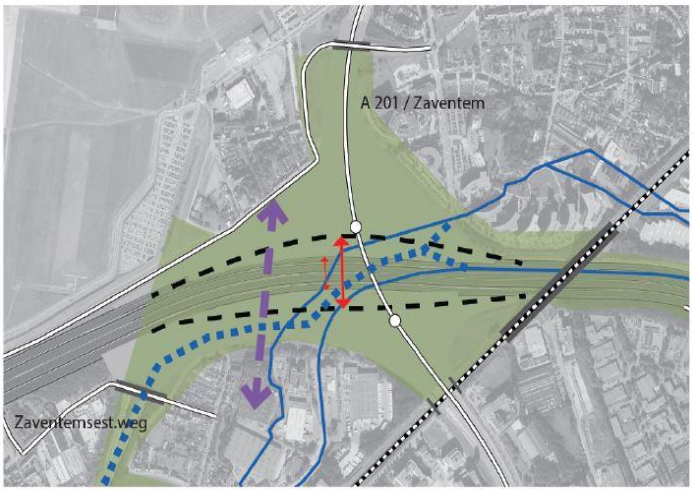
Figuur 88: stedenbouwkundige en landschappelijke potenties Woluwevallei

### *3.5.2.2 Landschappelijke onderdoorgang knoop A201*

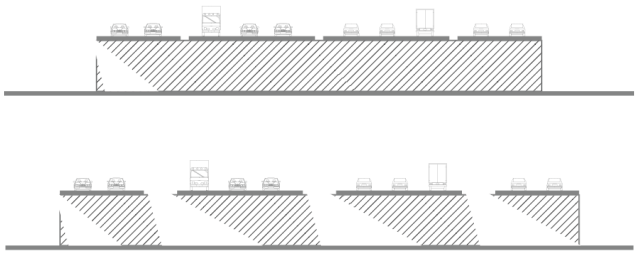
Gezien de landschappelijke en topografische potenties ter hoogte van de knoop A201 is onderzocht hoe de onderdoorgang ingepast kan worden bij het handhaven van het huidig lengteprofiel. Het eventueel verschuiven van het R0-profiel heeft technische bezwaren (m.n. behoud bestaande HST-brug en zijn pijlers). Er liggen wel kansen voor het verbreden van het dwarsprofiel om zo lichttoetreding te realiseren onder de R0 en het knooppunt i.f.v. ecologische en landschappelijke kwaliteiten.




Figuur 89: scenario knoop verschuiven (technisch niet haalbaar)




Figuur 90: scenario dwarsprofiel verbreden



Figuur 91: principe snede lichttoetreding i.f.v. landschap en ecologie

### 3.5.3 Conclusie zone Zaventem

De onderzoeksvarianten in lengteprofiel voldoen niet aan de gestelde criteria.

- Onderzoeksvariant 1: conflict dwangpunt waterloop en geen stedenbouwkundige, landschappelijke en topografische potenties;
- Onderzoeksvariant 2: geen optimaal lengteprofiel en waterloop komt over de infrastructuur te liggen. Er zijn tevens geen topografische potenties.;
- Onderzoeksvariant 3: gelijkaardig onderzoeksvariant 2;
- Onderzoeksvariant 4: geen topografische meerwaarde, daar de infrastructuur veel hoger komt te liggen.

Bij het huidig (bestaande) lengteprofiel zijn er echter voldoende aanleidingen voor het realiseren van nieuwe en/of verbeterde landschappelijke en stedelijke overbruggingen en onderdoorgangen.

Voor de zone Zaventem is er geen variant weerhouden in lengteprofiel. Het basisprofiel dat wordt aangehouden voor alle alternatieven is nagenoeg het bestaande lengteprofiel van de R0 (louter verfijningen m.b.t. wegontwerp volgens de richtlijnen).

Voor de zone Zaventem zijn landschappelijke verbindingen in de vorm van brede onderdoorgangen voor de Woluwevallei een belangrijke meerwaarde. Daarnaast is er een stedenbouwkundige potentie die in de toekomst benut kan worden tussen het spoor en de H. Henneaulaan ten zuiden van Zaventem.

***Machelen:***

- Topografische aanleiding & stedenbouwkundige potenties voor lokale landschapsbrug over R0 t.h.v. Pieter Schroonstraat;
- Potenties voor optimaliseren landschappelijke onderdoorgang Woluwe naast R22.

***Diegem:***

- Topografische en landschappelijke/stedenbouwkundige potentie voor verbrede brug Haachtsesteenweg;
- Topografische aanleiding voor brede overbrugging / landschapsbrug t.h.v. Zaventemsesteenweg, doch geen enkele stedenbouwkundige potentie als gevolg nabijheid startbaan luchthaven.

***Zaventem:***

- Zone tussen spoor en H. Henneaulaan: geen topografische aanleiding voor overbrugging, wel stedenbouwkundige potenties (link tussen Keiberg en Zaventem, dient nader te worden onderzocht);
- Zone knooppunt E40 - A201: potenties voor brede landschappelijke onderdoorgang (knooppunt valleilandschap);
- Aansluitingscomplex H. Henneaulaan: potenties voor verbrede brug H. Henneaulaan en brede landschappelijke onderdoorgang t.h.v. huidige R22.

***Sint-Pieters-Woluwe - Leuvensesteenweg:***

- Topografische aanleiding & stedenbouwkundige potenties voor verbrede brug t.h.v. Leuvensesteenweg.

## 3.6 Verdere uitwerking van weerhouden lengteprofielen (redelijke variant).

### 3.6.1 Overzicht onderzoeksvarianten lengteprofiel

Onderstaand schema geeft een beknopte synthese van voorliggend onderzoek:

| | 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 |
| Zone Vilvoorde | Bestaande lengteprofiel | Mogelijk | Mogelijk | Mogelijk | Basis LP |
| | 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 | / |
| Zone Zaventem | Bestaande lengteprofiel | Mogelijk | Mogelijk | ? | Basis LP |
| | Onderzoeksvariant 1 | Niet wenselijk ivm met de Woluwebeek | Geen stedenbouwkundige meerwaarde | ? | / |
| | 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 | ? | / |

Figuur 92: overzicht onderzoeksvarianten per zone

***Algemene conclusie***

Bij zone Wemmel biedt onderzoeksvariant 3 mogelijkheden om het lengteprofiel aan te passen (redelijke variant) en onderzoeksvariant 2 om het lengteprofiel te optimaliseren (basisprofiel).

Bij de zone Vilvoorde en zone Zaventem biedt het bestaande lengteprofiel mogelijkheden om het profiel te verfijnen en om de barrièrewerking van de R0 te verminderen (basisprofiel).

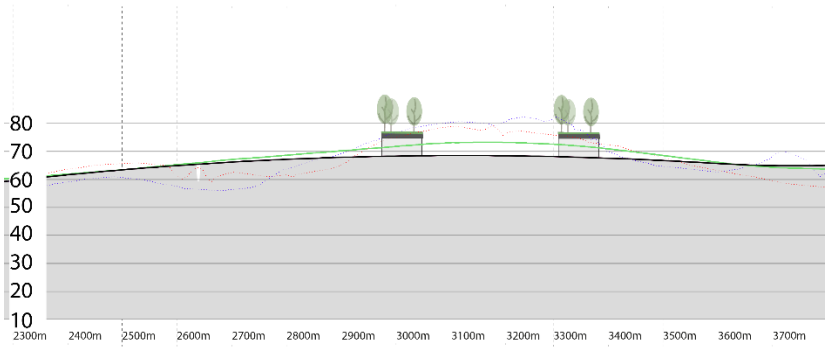
### 3.6.2 Weerhouden lengteprofielen toetsen aan alternatieven

#### *3.6.2.1 Uitwerking overbrugging Laarbeekbos op basis van alternatieven*

De ruimtelijke haalbaarheid van een landschappelijke overbrugging ter hoogte van Laarbeekbos is in onderstaande paragraaf onderzocht op basis van de verschillende alternatieven light, lateraal en parallel. Door het gedeeltelijk verdiepen van het lengteprofiel (onderzoeksvariant 2) ontstaat er de mogelijkheid om de landschappelijke en topografische potenties te benutten. De exacte locatie en afmetingen van de overbruggingen dient nader onderzocht te worden. De ecologische potenties (te

garanderen verbindingen) zijn onder andere aanleiding voor een dubbele overbrugging aan de randen van Laarbeekbos.

#### 3.6.2.1.1 Onderzoek variant minimaal



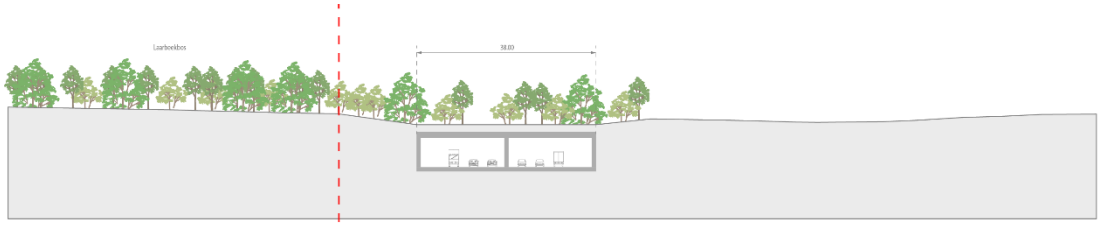
Figuur 93: concept lengteprofiel Laarbeekbos (groen bestaand - zwart variant: geoptimaliseerd basisprofiel)

Figuur 94: collage mogelijke landschappelijke overbruggingen Laarbeekbos

***Natura 2000***

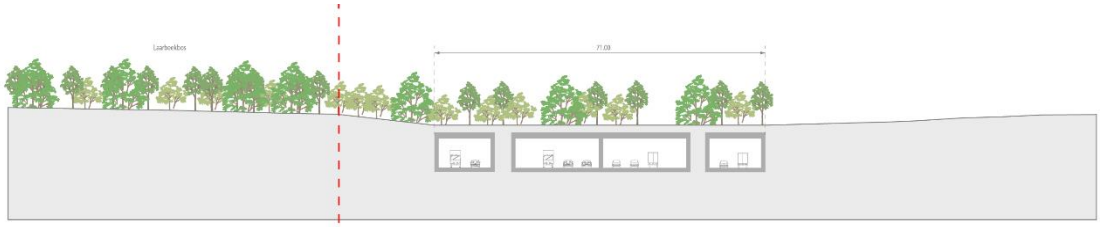
De grens van de natura 2000 zone van Laarbeekbos is een dwangpunt voor de as van de R0. Dat wil zeggen dat bij een lateraal en parallel alternatief de R0 effectief noordelijker komt te liggen. Ook is deze grens bepalend voor de exacte locatie van de overbruggingen en de afmetingen ervan evenals de mogelijkheid om landschappelijke bruggen met de natura 2000 te verbinden.

Figuur 95: conceptsnede huidige situatie t.h.v. oostelijk weergegeven overbrugging (rode lijn = natura 2000 grens)




Figuur 96: conceptsnede alternatief light G1A1 t.h.v. oostelijk weergegeven overbrugging

Figuur 97: conceptsnede alternatief lateraal G3A1 t.h.v. oostelijk weergegeven overbrugging

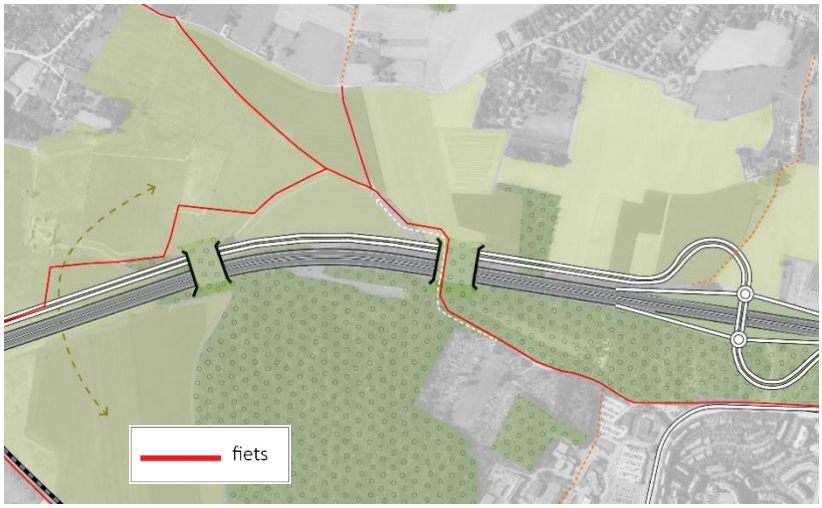



Figuur 98: conceptsnede alternatief parallel G2A1 t.h.v. oostelijk weergegeven overbrugging

### *Ruimtebeslag*

Het light-alternatief heeft het smalste dwarsprofiel van de drie alternatievengroepen. Dit zorgt ervoor dat de overbruggingen minder ruimte in beslag nemen. Het parallel en lateraal alternatief vragen extra ruimte aan de noordwestzijde van de Ring. Dit betekent ook dat de overbruggingen / landschapspassages een grotere overspanning hebben dan het light alternatief. Het ruimtebeslag is groter, tegelijkertijd is de effectieve oppervlakte van de overbruggingen groter. De breedte van de overbruggingen worden bepaald i.f.v. de te garanderen dwarsverbindingen.

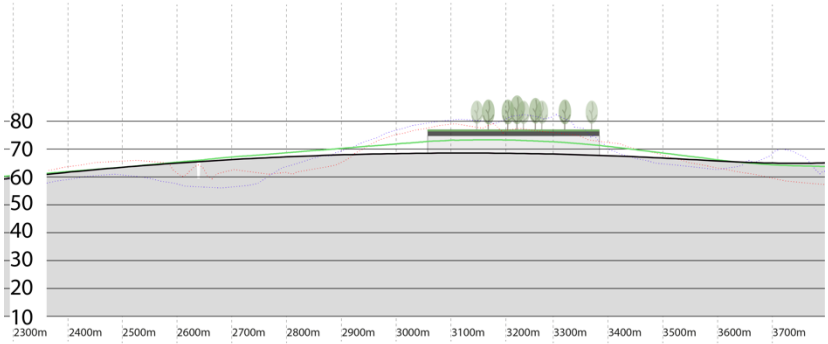
Figuur 99: plankaart Laarbeekbos alternatief light (G1A1)



Figuur 100: plankaart Laarbeekbos alternatief lateraal (G3A1)

Figuur 101: plankaart Laarbeekbos alternatief parallel (G2A1)

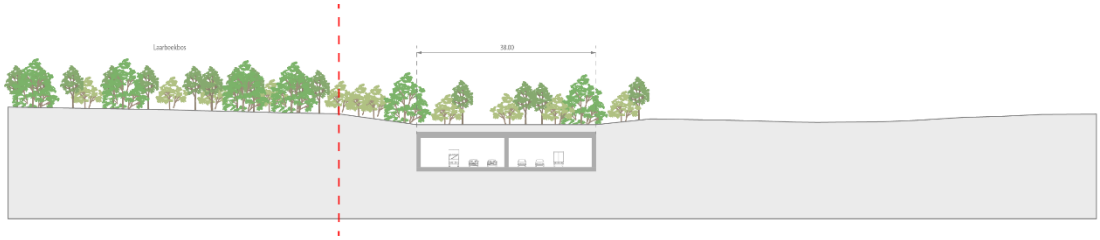
#### 3.6.2.1.2 Onderzoek variant maximaal



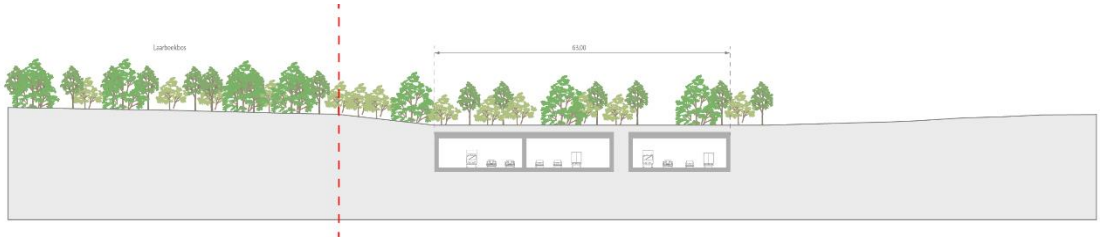
Figuur 102: concept lengteprofiel Laarbeekbos (groen bestaand - zwart geoptimaliseerd lengteprofiel)

Figuur 103: collage mogelijke landschappelijke overbrugging Laarbeekbos

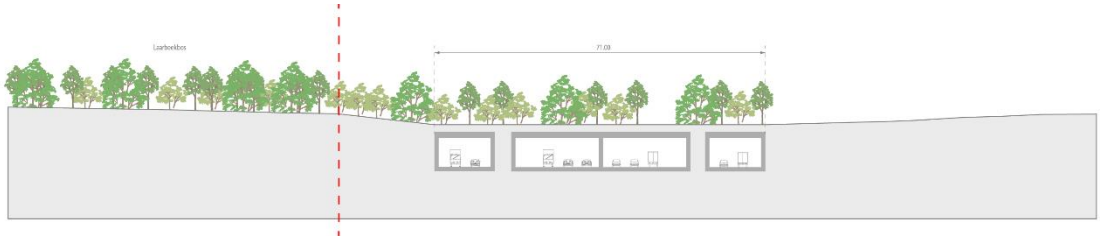
Figuur 104: conceptsnede A huidige situatie (rode lijn = natura 2000 grens)



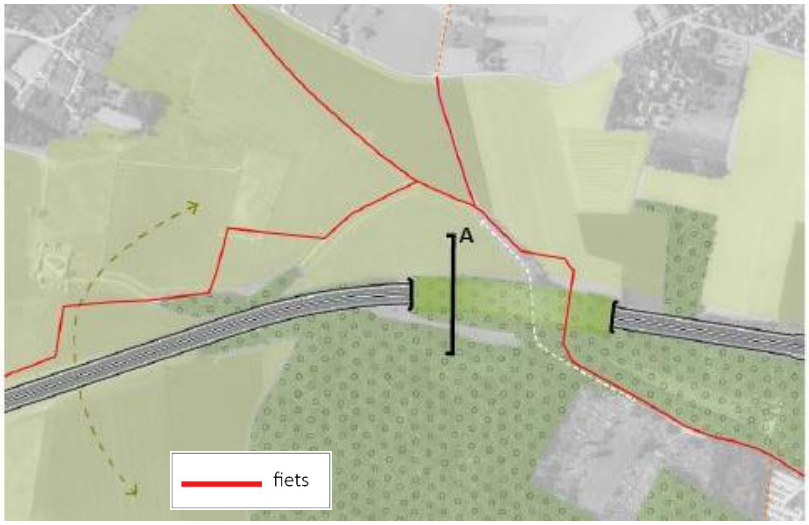

Figuur 105: conceptsnede A alternatief light (G1A2)



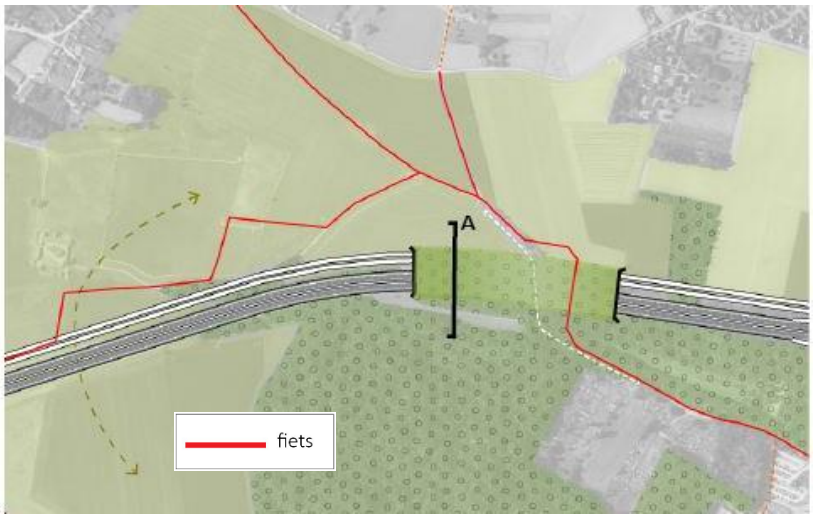

Figuur 106: conceptsnede A alternatief lateraal (G3A3)



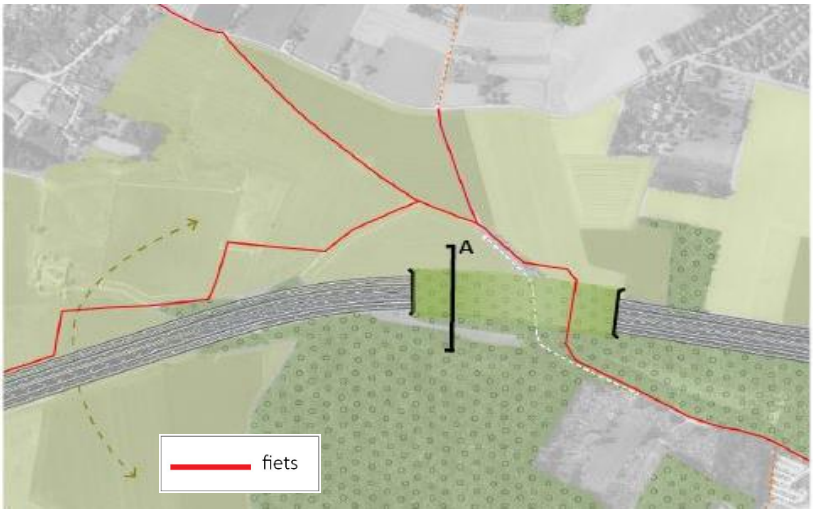
Figuur 107: conceptsnede A alternatief parallel (G2A1)




Figuur 108: plankaart Laarbeekbos alternatief light (G1A2)




Figuur 109: plankaart Laarbeekbos alternatief lateraal (G3A1)



Figuur 110: plankaart Laarbeekbos alternatief parallel (G2A1)

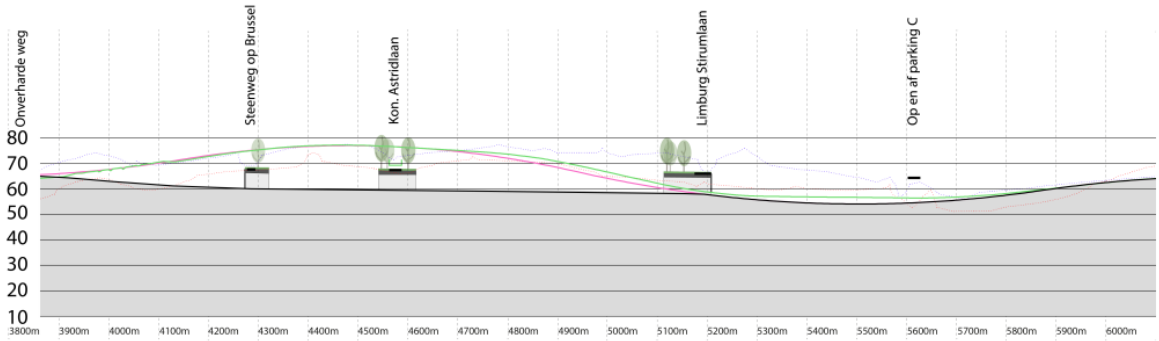
### *3.6.2.2 Uitwerking overbrugging Jette Wemmel op basis van alternatieven*

In onderstaande paragraaf zijn de stedelijke overbruggingen ter hoogte van Jette - Wemmel verder uitgewerkt, volgens het verlaagde lengteprofiel (redelijke variant - onderzoeksvariant 3) op basis van de verschillende alternatieven light, lateraal en parallel. Voor de laterale alternatieven zijn er drie varianten.

#### 3.6.2.2.1 Light alternatief

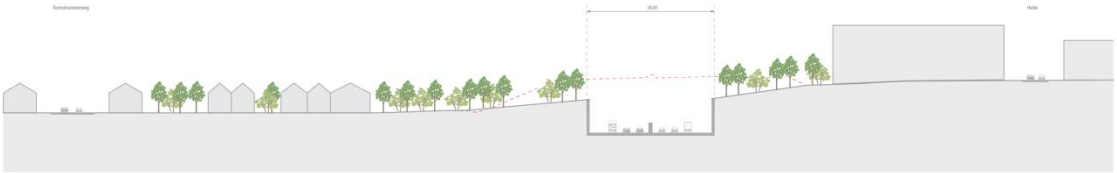
***Onderzoeksvariant - Minimaal***

Figuur 111: plankaart alternatief light - onderzoeksvariant minimaal




Figuur 112: lengteprofiel alternatief light– onderzoeksvariant minimaal met drie overbruggingen

Figuur 113: conceptsnede A huidige situatie

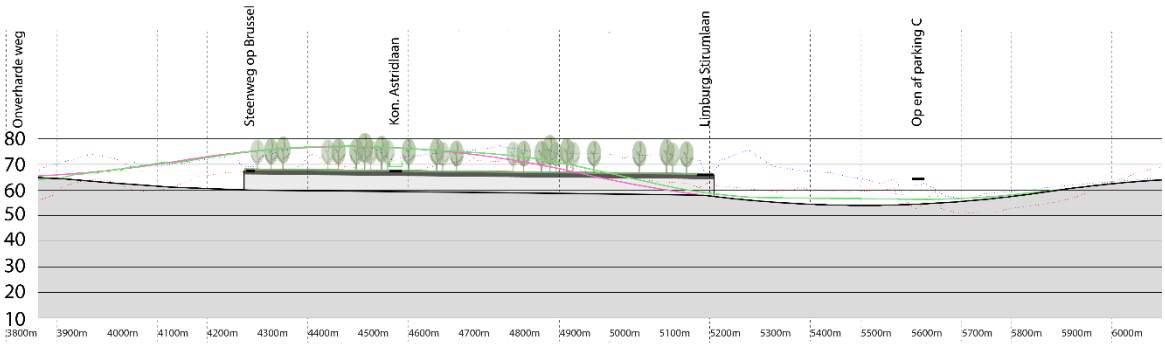


Figuur114: conceptsnede A alternatief light - onderzoeksvariant minimaal

### *Onderzoeksvariant - Maximaal*

Het light alternatief gaat uit van de bestaande as van de R0. De verdiepte ligging zorgt ervoor dat bestaande overbruggingen (De Limburg Stirumlaan) en onderdoorgangen (Koningin Astridlaan en Steenweg op Brussel), nieuwe overbruggingen worden om zo de barrièrewerking te minimaliseren ("minimaal"). Met dit lengteprofiel ontstaat ook de mogelijkheid voor een langgerekte parkzone boven de R0. Haalbaarheid van de maximale landschapsbrug wordt in volgende paragraaf nog besproken ("maximaal").

Figuur 115: plankaart alternatief light - onderzoeksvariant maximaal (vb. G1A2)




Figuur 116: lengteprofiel alternatief light - onderzoeksvariant maximaal

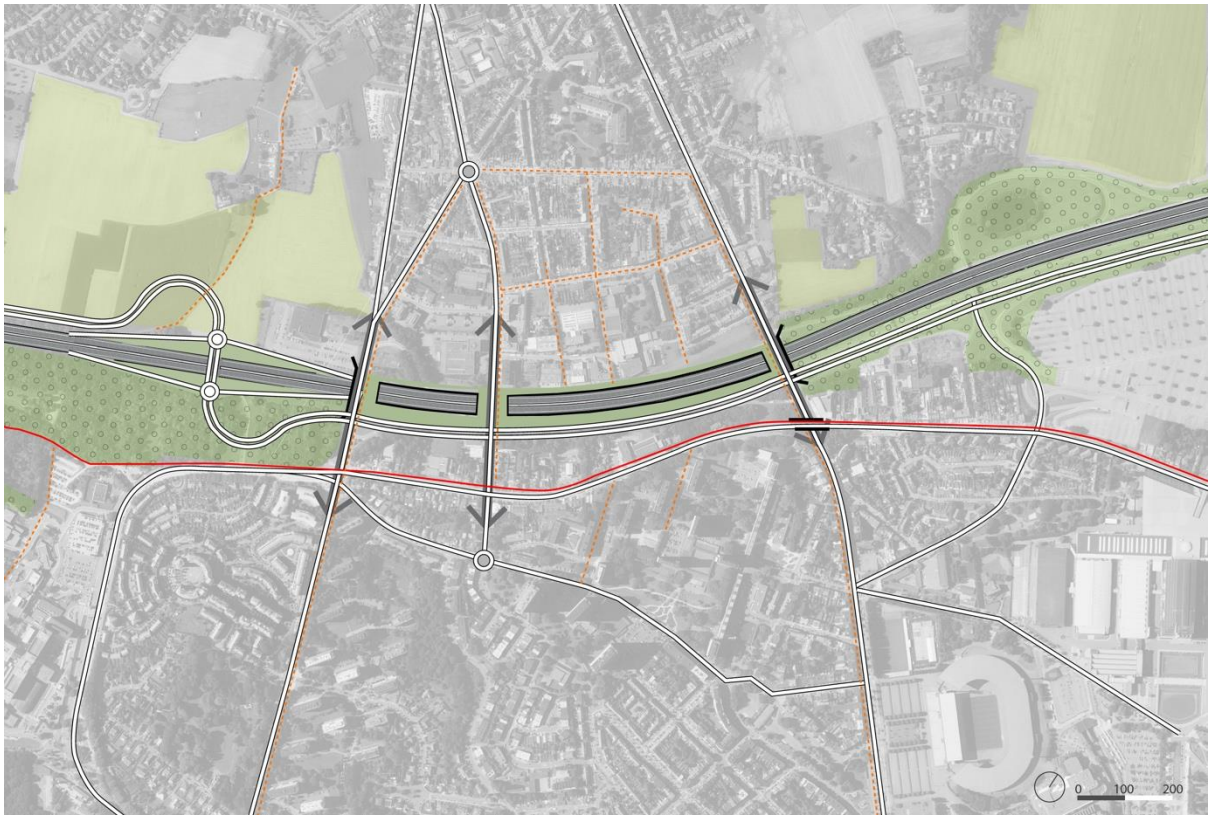
Figuur 117: conceptsnede A huidige situatie

Figuur 118: conceptsnede A alternatief light - onderzoeksvariant maximaal

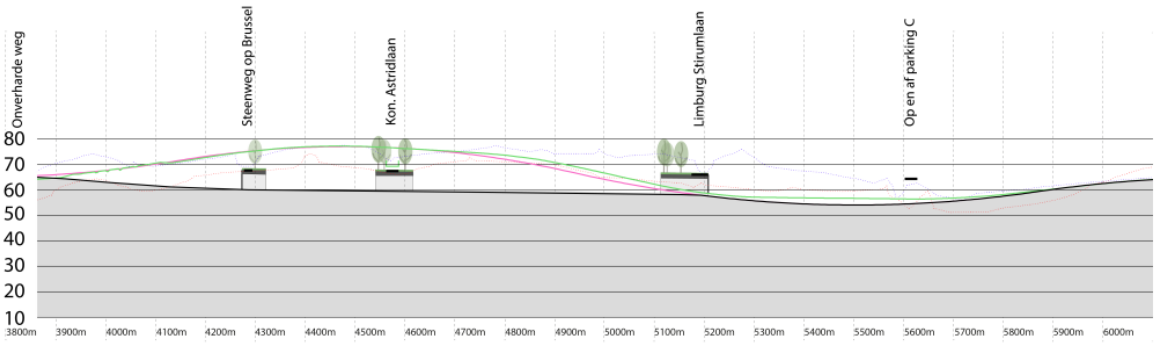
### 3.6.2.2.2 Lateraal alternatief

***Onderzoeksvariant 1 - minimaal***

Deze groep geeft ook steeds de mogelijkheid om 3 afzonderlijke landschapsbruggen, namelijk de overbrugging R0 t.h.v. de De Limburg Stirumlaan, de Koningin Astridlaan en de Steenweg op Brussel te realiseren. Bij deze variant moet de laterale weg naast de doorgaande Ring liggen zoals weergegeven op de ruimtelijke uitwerking van Bijlage 7.

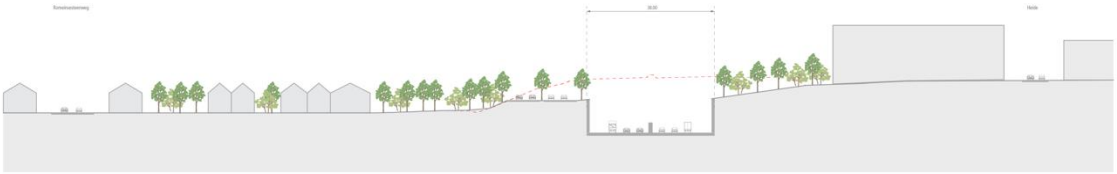



Figuur 119: plankaart alternatief lateraal (G3A1) onderzoeksvariant 1 - minimaal




Figuur 120: lengteprofiel alternatief lateraal - onderzoeksvariant 1 met drie overbruggingen

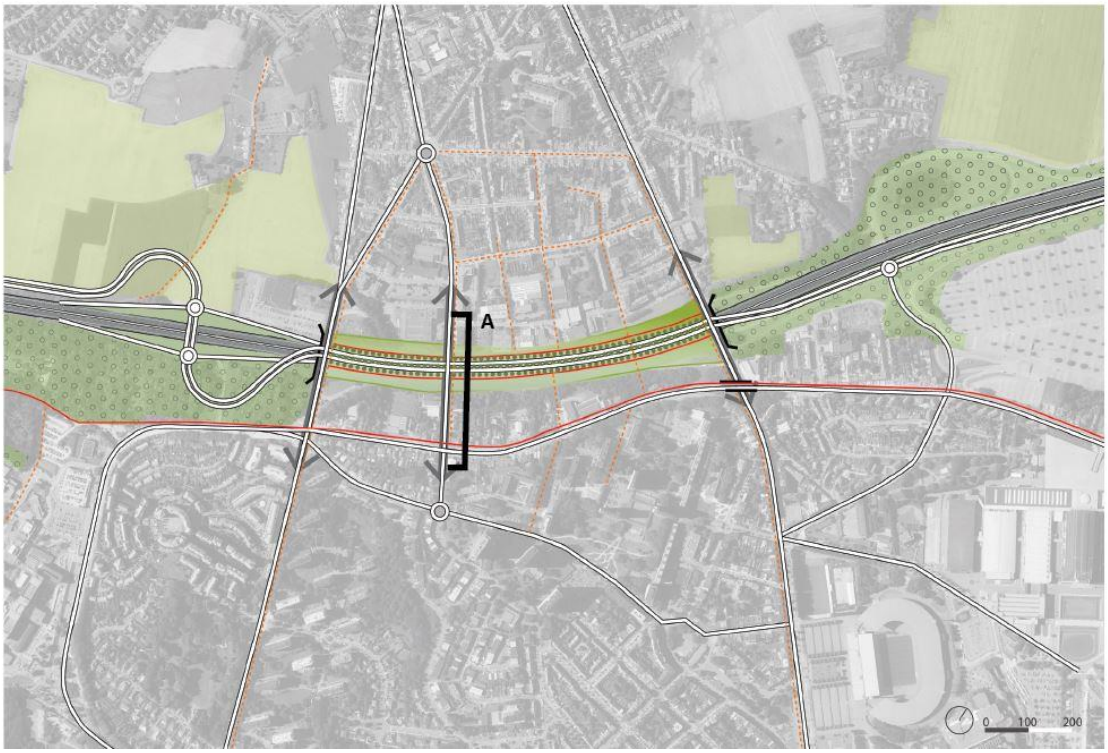
*Figuur 121: conceptsnede A huidige situatie*



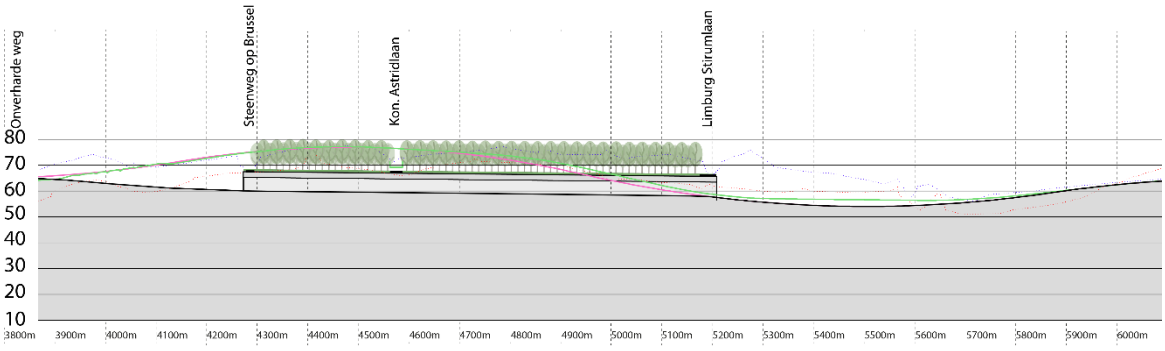
Figuur 122: conceptsnede A alternatief lateraal (G3A1)– onderzoeksvariant 1

### *Ring Onderzoeksvariant 2 - maximaal*

Deze variant op het lateraal alternatief zet in op het combineren van stedelijke en landschappelijke kwaliteiten. Bij deze variant wordt de ruimte boven en langs de Ring ingericht als een stedelijke parkzone met als middelpunt de boulevard. Ook hiervoor geldt de bemerking van de maximale landschapspassage.




Figuur 123: plankaart alternatief lateraal - onderzoeksvariant 2-maximaal




Figuur 124: lengteprofiel alternatief lateraal - onderzoeksvariant 2 maximaal

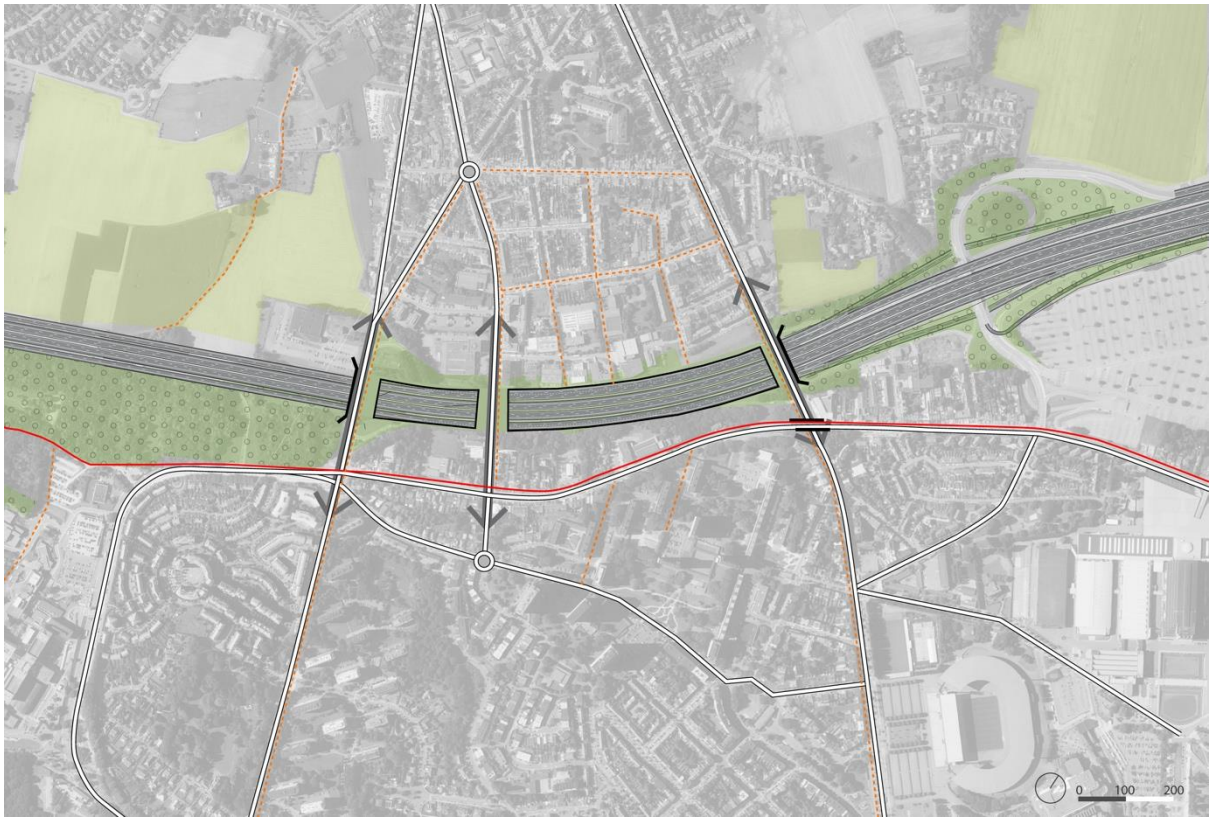
Figuur 125: conceptsnede A huidige situatie

Figuur 126: conceptsnede A alternatief lateraal - onderzoeksvariant 2 maximaal

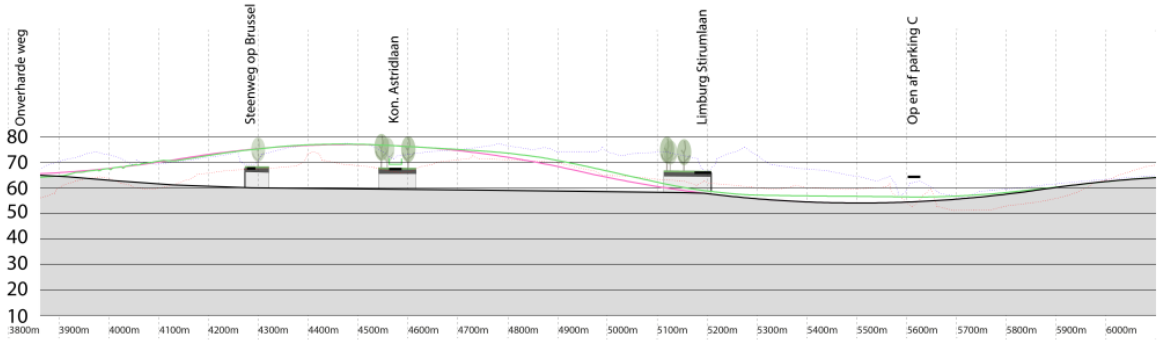
#### 3.6.2.2.3 Parallel alternatief

Bij het parallel alternatief is het wenselijk om een drietal overbruggingen te realiseren. De bestaande overbrugging van de De Limburg Stirumlaan kan worden verbreed. De De Steenweg op Brussel en de Kon. Astridlaan worden nieuwe overbruggingen. In verder onderzoek is te bekijken of er aanleiding zou zijn voor nog een extra landschapspassage.

***Onderzoeksvariant minimaal***




Figuur 127: plankaart alternatief parallel (G2A1)– onderzoeksvariant minimaal

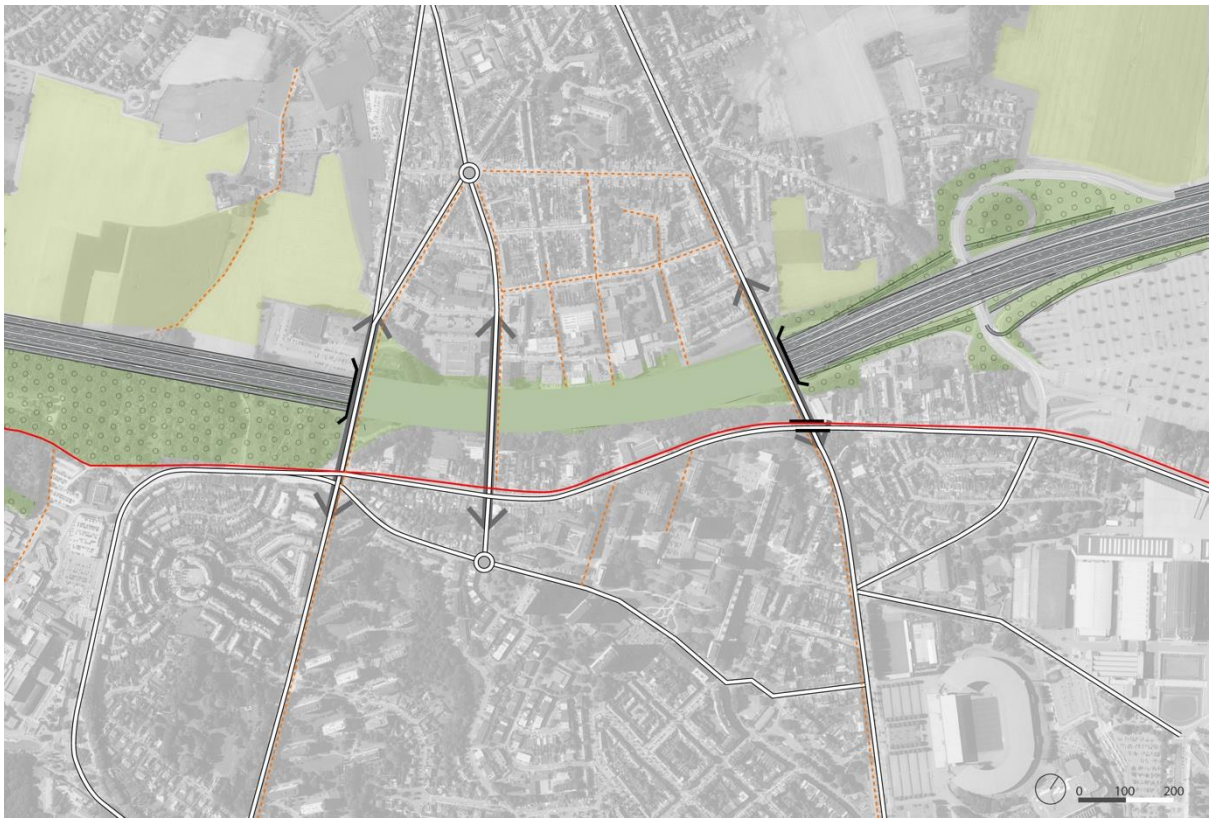



Figuur 128: lengteprofiel alternatief parallel (G2A1)– onderzoeksvariant minimaal met drie overbruggingen

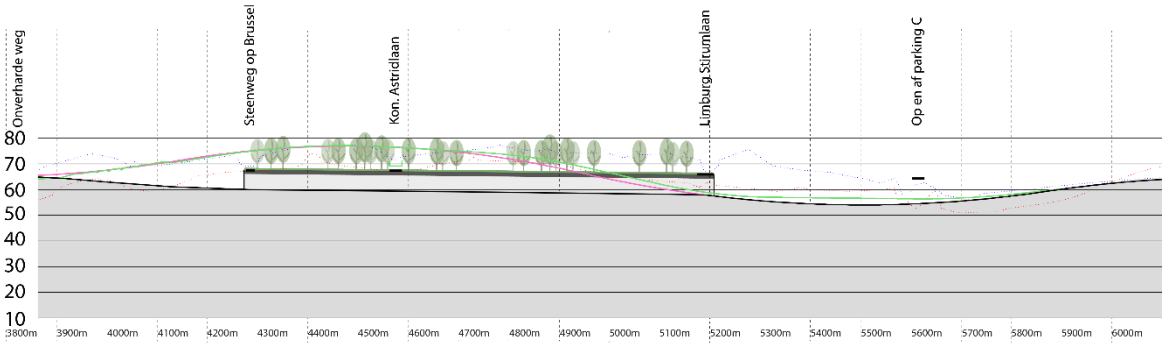
Figuur 129: conceptsnede A huidige situatie

Figuur 130: Conceptsnede A alternatief parallel (G2A1) - onderzoeksvariant minimaal

### *Onderzoeksvariant Maximaal*

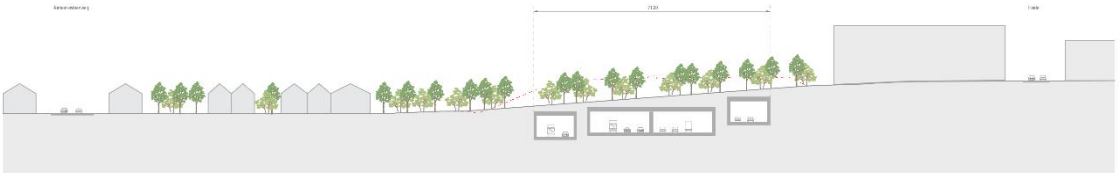



Figuur 131: plankaart alternatief parallel (G2A1)– onderzoeksvariant maximaal




Figuur 132: lengteprofiel alternatief parallel (G2A1)– onderzoeksvariant maximaal

Figuur 133: conceptsnede A huidige situatie



Figuur 134: conceptsnede A alternatief parallel (G2A1) - onderzoeksvariant maximaal

### 3.6.3 Randvoorwaarden maximale landschapsbruggen

Bij het verlagen van de lengteprofielen ontstaat de vraag naar eventuele maximale landschapsbruggen of, m.a.w., overkappingsmogelijkheden. Een overkapping kan interessant zijn om de gewenste verbinding volwaardig te realiseren, het verder uitbouwen van de stedelijke en landschappelijke potenties (zie ook voorgaande) alsook omdat de infrastructuur (en de overlast) dan letterlijk onder de grond verdwijnt. Hierdoor kan er wel aan de tunnelmonden en ventilatieschachten een grotere overlast (o.a. slechte luchtkwaliteit) ontstaan en de bereikbaarheid van de Ring bij calamiteiten complexer worden. Daarnaast worden voor de overkapte structuur hogere eisen gesteld naar veiligheid en zijn er bijkomende kosten voor de realisatie. Verder onderzoek zal dit inzicht geven.

#### *3.6.3.1 Screening i.f.v. het lengteprofiel en het maaiveld van de omgeving*

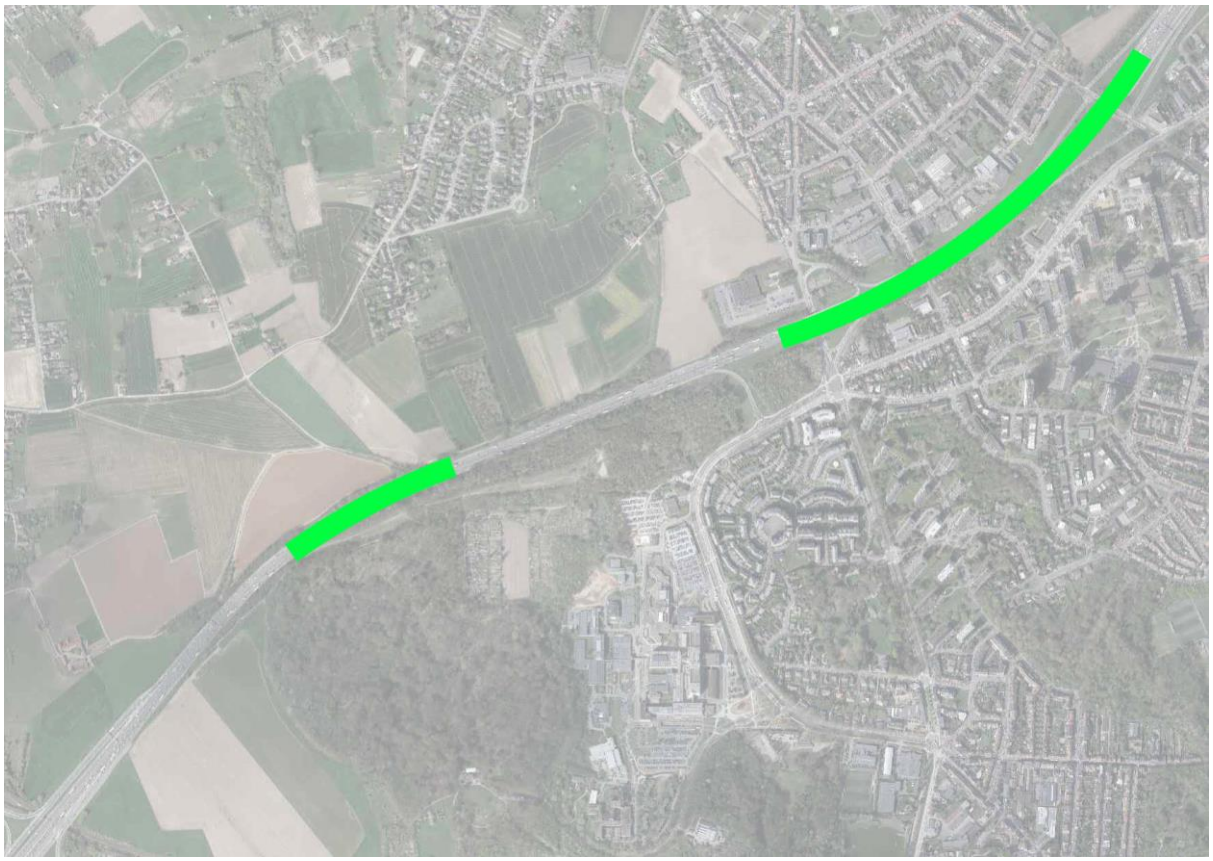
Voor het onderzoek naar de maximale landschapsbruggen wordt eerst gekeken hoe het lengteprofiel van de R0 zich inpast ten overstaan van het omliggende maaiveld. Hierbij wordt gekeken hoe de weginfrastructuur met eventuele overkapping, dus niet enkel een landschapsbrug t.h.v de kruisende verbindingen, zich kenbaar maakt in zijn omgeving.

Daarbij wordt met onderstaande noodzakelijke ruimte in het dwarsprofiel rekening gehouden, zodoende inzicht te krijgen op de bovenzijde van de landschapsbrug t.o.v. het bestaande omliggende maaiveld:

- Het noodzakelijk profiel van de vrije ruimte (PVR) boven de wegverharding om alle mogelijk transport door te laten (aanname 5,7m - richtlijnen AWV m.b.t. uitzonderlijk transport);
- Een reservering voor de technische ruimte i.f.v. wegsignalisatie, verlichting en/of andere technieken (aanname 1m);
- De constructiedikte (aanname 1,9m);
- De afwerking van de constructie met verharding of teelaarde voor groenstructuren (aanname 1,4m).

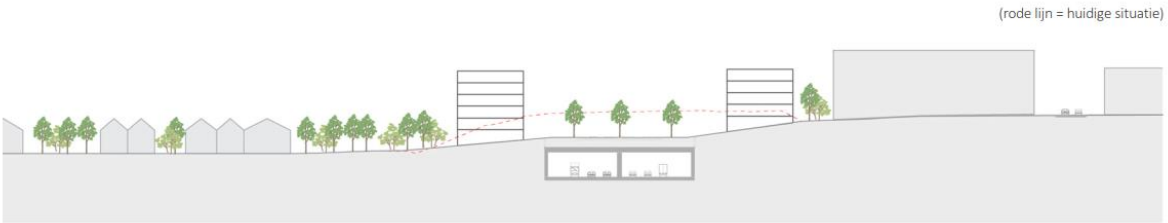
Figuur 135: Illustratie principiële ruimtereservering in dwarssectie

Onderstaande figuur geeft aan waar de nodige hoogte in dwarssectie en dus de bovenzijde van de landschapsbruggen niet boven het bestaande omliggende maaiveld gelegen is. In deze zones verdwijnt de nieuwe weginfrastructuur volledig onder het omliggende maaiveld (zie ook de principiële snedes Figuur 137 **Error! Reference source not found.**en Figuur 138). Voor de ander delen van de ringinfrastructuur zal de bovenzijde van de landschapsbrug boven het omliggende maaiveld komen.



Figuur 136: maximale landschapsbrug i.f.v. het lengteprofiel en aansluiting op het maaiveld van de omgeving -aanduiding groene zone

Figuur 137: snede over mogelijke landschapsbrug t.h.v. Laarbeekbos




Figuur 138: snede over mogelijke landschapsbrug t.h.v. Wemmel-Jette

***Analyse***

- Het geoptimaliseerde lengteprofiel volstaat voor de 'te garanderen verbindingen', maar laat vanuit het maaiveld in zijn omgeving niet toe de overkapping volledig door te voeren in de gehele zone Wemmel;
- Eventuele verdere verdieping van het lengteprofiel zou mogelijkheden kunnen bieden naar het verder onder de grond brengen van de nieuwe ringinfastructuur en een langere overkapping. Weliswaar heeft dit ook zijn beperking (kan niet volledig onder het maaiveld gebracht worden voor gehele deelzone) vanwege het dwangpunt van de aanwezige spoorlijn in Asse / Zellik. De R0 kan enkel in het maaiveld voldoende insnijden op voldoende afstand van de kruising met het spoor. Bijkomend is er de randvoorwaarde voor deze deelzone aan de kouters naast het Laarbeekbos dat de open zichten van hoeve Hooghof beschermd zijn.

### *3.6.3.2 Screening vanuit de Tunnelrichtlijn met name de 10 seconden regel*

Maximale landschapsbruggen worden al snel tunnels.De belangrijkste beperkende factor voor het overkappen van autowegsegmenten gelegen op het Trans-European Road Netwerk (TERN) is de vigerende wetgeving inzake tunnelveiligheid. De R0 maakt deel uit van het TERN, waardoor de Europese tunnelrichtlijn, omgezet in Belgische en Vlaamse Wetgeving, van toepassing is voor tunnels vanaf 500 m lengte (een volledige overkapping wordt gelijkgesteld aan een tunnel, ongeacht zijn hoogteligging t.o.v. maaiveld).

In Artikel 4 van het KB van 6 november 2007 - betreffende de minimale technische veiligheidsnormen voor tunnels in het trans-Europese wegennet - worden volgende eisen gesteld voor een tunnel (dit is eveneens herhaald in de VWI- richtlijn).

→Citaat:
*"De voornaamste criteria aan de hand waarvan wordt bepaald of een tunnel met één koker dan wel met twee kokers zal worden gebouwd, zijn de geraamde verkeersintensiteit en veiligheid, rekening houdend met aspecten zoals het percentage vrachtwagens, de helling en de lengte.*
*Indien een 15-jaarsprognose voor tunnels in de ontwerpfase aangeeft dat de verkeersintensiteit hoger zal liggen dan 10 000 voertuigen per dag en per rijstrook, dient er hoe dan ook een tunnel met twee kokers en éénrichtingsverkeer gereed te zijn zodra deze waarde wordt overschreden.*
*Afgezien van de vluchtstrook blijft de weg binnen en buiten de tunnel hetzelfde aantal rijstroken tellen. Als het aantal rijstroken verandert, gebeurt dat op voldoende afstand vóór de tunnelingang. Deze afstand is ten minste gelijk aan de afstand die een voertuig bij de toegestane maximumsnelheid in 10 seconden aflegt. Indien dit wegens geografische omstandigheden niet mogelijk is, worden aanvullende en/of strengere maatregelen getroffen om de veiligheid te borgen."*

Wat stelt dat het aantal rijstroken per definitie niet mag veranderen 10 seconden voor de tunnel. Dit impliceert dat alle splitsingen en op- en afritten buiten de tunnel - dus b.v. in open sleuf - moeten voorzien worden, en dit op een afstand van de tunnelmond zoals bepaald door de 10-secondenregel.

In België wordt de definitie van tunnel m.b.t lengte als volgt aangescherpt door AWV volgens het dienstorder MOW/AWV/2008/24:

- Bij afstanden < 100 m wordt gesproken van onderdoorgangen;
- Bij afstanden tussen de >= 100 m en < 200 m moeten per context de veiligheidsrisico's beoordeeld worden;
- Bij afstanden >= 200 m wordt reeds gesproken van tunnels (i.p.v. 500m).

***Analyse***

Aangezien de 10 seconden regel gebonden is aan de aanwezigheid en zijn vormgeving van op- en afritten op de autosnelweg, geeft dit voor elk redelijk alternatief een ander resultaat. Ook het toegepaste snelheidsregime heeft zijn invloed.

De effecten zullen voor elk alternatief met zijn uitgangspunten onderzocht worden om zo de maximale landschapsbruggen te beoordelen.

#### *3.6.3.3 Overzicht onderzoek maximale landschapsbruggen*

Onderstaand schema geeft een beknopte synthese van voorliggend onderzoek:

| Alternatieven | Variant landschapsbrug per deelzone |
|---|---|
| G1A1 | Deelzone Laarbeekbos: Maximale Landschapsbrug mogelijk - lengte is gebonden aan het omliggende maaiveldniveau met zijn beschermde zichten.<br>Deelzone Wemmel- Jette: Maximale Landschapsbrug wordt beperkt door de 10 seconden regel. (vanwege aansluitingscomplex N290 & Parking C) |
| G1A2 | Deelzone Laarbeekbos: Maximale Landschapsbrug mogelijk (korter van G1A1) - lengte is gebonden aan de tunnelrichtlijn (aansluiting N9)<br>Deelzone Wemmel- Jette: Maximale Landschapsbrug wordt beperkt door de 10 seconden regel. (aansluitingscomplex N290 & Parking C) |
| G2A1 | Deelzone Laarbeekbos: Maximale Landschapsbrug mogelijk - lengte is gebonden aan de tunnelrichtlijn. (aansluitingscomplex N9 op parallelweg)<br>Deelzone Wemmel- Jette: Maximale Landschapsbrug mogelijk - lengte is gebonden aan de tunnelrichtlijn. (aansluitingscomplex N290 & Parking C op parallelweg) |
| G2A2 | Deelzone Laarbeekbos: Maximale Landschapsbrug niet mogelijk bij de definitie van een tunnel (>200m), aangezien niet voldaan kan worden aan de 10 seconden regel. (samenvoeging van parallel en doorgaande infrastructuur)<br>Deelzone Wemmel- Jette: Maximale Landschapsbrug mogelijk - lengte is gebonden aan de tunnelrichtlijn. (aansluitingscomplex N290 & Parking C op parallelweg) |

| | |
|---|---|
| G3A1 | Maximale Landschapsbruggen worden beperkt door de tunnelrichtlijn voor de deelzone Laarbeekbos en Wemmel-Jette over de doorgaande ringstructuur. (aansluitingscomplex N290) |
| G3A2 | Maximale Landschapsbruggen worden beperkt door de tunnelrichtlijn voor de deelzone Laarbeekbos en Wemmel-Jette over de doorgaande ringstructuur. (aansluitingscomplex N290) |
| G3A3 | Minimale en maximale landschapsbruggen mogelijk voor de gehele zone over de doorgaande ringstructuur. (geen aansluitingscomplex) |

Figuur 139: overzicht randvoorwaarden maximale landschapsbruggen

# 4 Locatie Aansluitingscomplexen

De aansluitingen of aansluitingscomplexen verbinden de R0 met het lokale wegennet.

Concreet gaat het over volgende aansluitingen: N9-Pontbeek, N290-Steenweg op Brussel, Wemmel/Laken (Parking C), N202-Sint Annalaan, N209-Medialaan, N22-Leopold III-laan, Zaventem-Hector Henneaulaan, Kraainem.

## 4.1 Vormgeving aansluitingscomplexen

Voor aansluitingscomplexen zijn diverse typologieën mogelijk afhankelijk van de beschikbare ruimte, de verkeerskundige configuratie en hiërarchie. De verschillende aansluitingscomplexen worden vanuit hun respectievelijke context en programma onderzocht op basis van een typologisch onderzoek. Zowel de configuratie zelf van de aansluitingscomplexen alsook de landschappelijke integratie ervan in de omgeving zijn van belang.

***Compact:***

Zowel in de verkeerswisselaars als in de aansluitingscomplexen streeft het ontwerp naar een minimale ruimte-impact van de verkeersinfrastructuur.
De aansluitingscomplexen worden verkeersveilig ontworpen volgens de richtlijn van het VWI en leesbaar waarbij ze aansluiten in alle rijrichtingen.

***Contextueel:***

Aansluitingscomplexen worden niet enkel als verkeerstechnische oplossingen beschouwd, ze worden als ruimtelijk, multidisciplinair vraagstuk opgevat waarin een evenwichtig/uitgebalanceerd antwoord gezocht wordt op de diverse ruimtelijke, verkeerskundige, landschappelijke, ecologische, … randvoorwaarden vanuit de lokale en bovenlokale context die ze met elkaar verbinden.

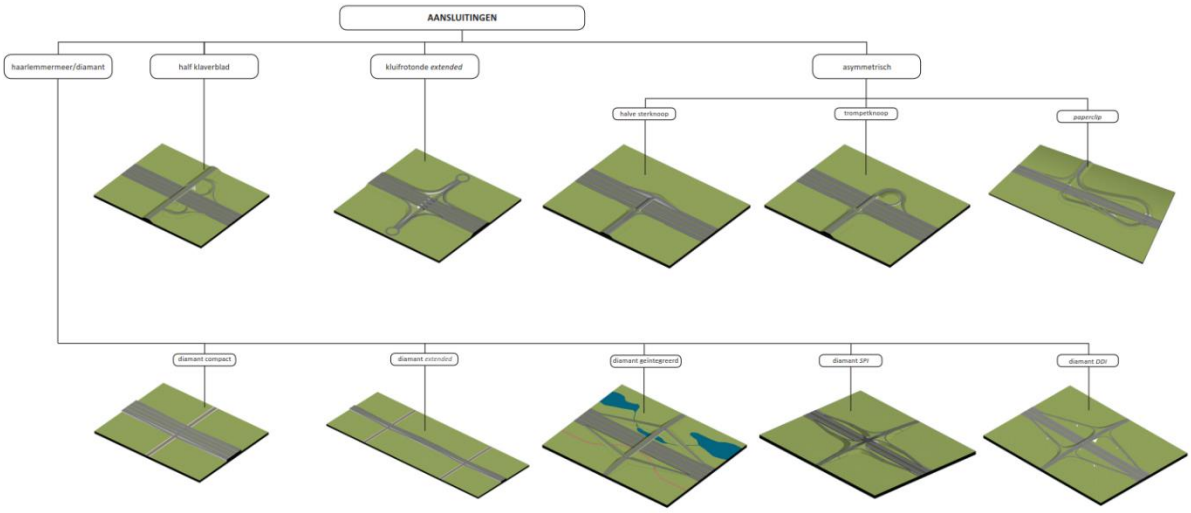
### 4.1.1 Types compacte aansluitingscomplexen

In tegenstelling tot de verkeerswisselaars dienen aansluitingscomplexen niet louter te beantwoorden aan de netwerklogica en systeemvereisten van kruisende snelwegen.
Aansluitingscomplexen zijn bij uitstek plaatsen waar het bovenlokale netwerk een lokale betekenis krijgt. Aansluitingen bepalen de wijze waarop omliggende gebieden bereikbaar zijn en bepalen daardoor in belangrijke mate de ontwikkelingsmogelijkheden van deze omgeving.
De configuratie en vormgeving van aansluitingscomplexen wordt door meerdere factoren beïnvloed/gestuurd:

- Ruimtelijke verhouding tussen hoofdweg en lokaal netwerk;
- Configuratie van beschikbare ruimte;
- Aanwezigheid van specifieke structuren of gebieden (dwangpunten zoals bestaande en te behouden waterlopen, bosgebieden, spoorlijnen, relicten, …);
- Gewenste/vereiste afwikkelingscapaciteit: in verhouding met het omliggende bedieningsgebied en de gewenste verkeersstructuur van het lokale netwerk, incl. specificiteit van bedieningsgebieden (bvb. verwachte piekbelastingen, …).

Volgende typologieën worden in de context van het project R0 - deel Noord verder onderzocht:

- Haarlemmermeer (Diamantaansluiting):
    - Compact,
    - Geïntegreerd,
    - Extended,
    - Single Point Interchange ,
    - Diverging Diamond Interchange.
- Half Klaverblad
- Kluifrotonde extended
- Asymmetrisch:
    - Halve steraansluiting,
    - Trompetknoop,
    - Paperclip.




Figuur 140: Overzicht types compacte aansluitingscomplexen

## 4.2 Ligging aansluitingscomplexen

Aangezien aansluitingscomplexen de connectie vormen tussen de ringinfrastructuur en het onderliggend wegennet zijn de locaties vrijwel vastgelegd in hun omgeving (nl. de onderliggende weggassen).

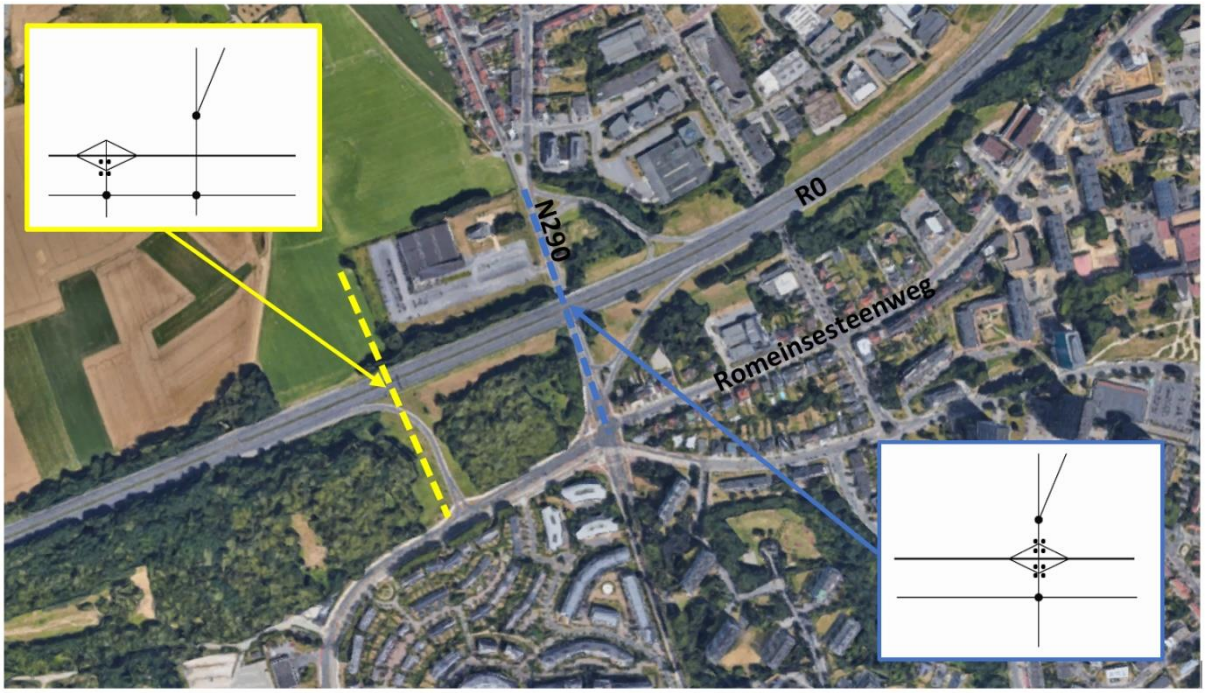
Voor de verschillende redelijke alternatieven varieert het aantal aansluitingscomplexen dat voorzien wordt tussen de ringinfrastructuur en het omliggende wegennet.

Vanuit de gebieds- en knelpuntanalyse is gebleken dat het aansluitingscomplex op de N290 (Steenweg op Brussel - Tentoonstellingslaan) een bijzondere situatie betreft:

- In bestaande situatie is dit het enige onvolledig aansluitingscomplex;
- Dit aansluitingscomplex heeft een sterke interactie met de nabijgelegen kruispunten. Waarbij het bestaande kruispunt van de N290 en de Romeinsesteenweg een complexe structuur heeft en ook een sterke functie vertegenwoordigt voor de andere modi;
- Het aansluitingscomplex sluit aan op 2 onderliggende wegassen (nl. Dikke Beuklaan en N290).

De bestaande situatie geeft dus aanleiding om verschillende locaties voor dit aansluitingscomplex te onderzoeken. Er wordt een variant onderzocht waarbij het nieuwe volledige complex gesitueerd wordt ter hoogte van de bestaande aansluiting op de Dikke Beuklaan. In de basisvariant ligt het nieuwe volledige aansluitingscomplex ter hoogte van de N290. Zodoende verder te onderzoeken welke de

meest wenselijke as is vanuit effecten en ruimtelijk onderzoek om het aansluitingscomplex in te richten.




Figuur 141: Schematische weergave asverschuiving aansluitingscomplex N290 (blauw basis as aansluitingscomplex N290 - geel variant as-verschuiving van het aansluitingscomplex)

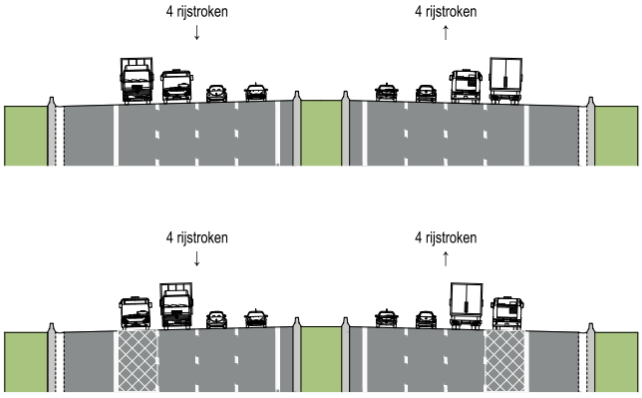
De variant betreft hier dus niet de vormgeving van een aansluitingscomplex op eenzelfde locatie, maar één op een andere locatie wat een andere ruimtelijke impact met zich meebrengt.

# 5 Een rijstrook minder op de doorgaande ringstructuur, of het gebruik van één rijstrook anders invullen

Als exploitatievariant wordt beschouwd dat er in elke rijrichting op de doorgaande weg één rijstrook minder wordt gebruikt voor auto- /vrachtverkeer op de doorgaande R0 dan bij het uitgangspunt voor elk redelijk alternatief (zie paragraaf 3.3.2 in scopingnota).

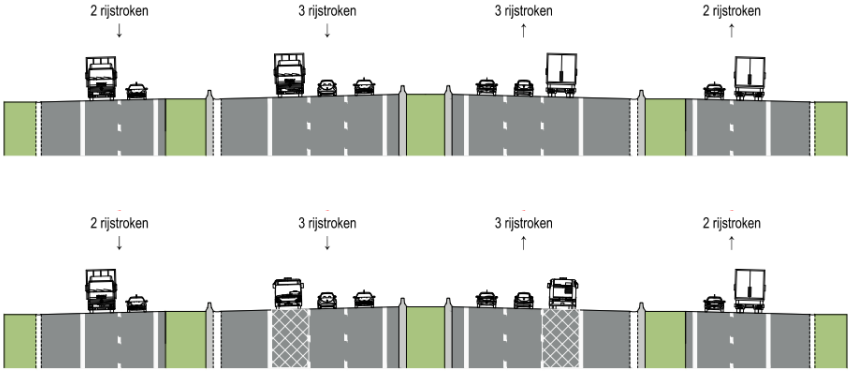
Het is in deze exploitatievariant dat er zal gekeken worden of deze rijstrook in elke rijrichting kan worden gesupprimeerd i.f.v. ruimte-impact, dan wel kan worden ingericht als een afzonderlijke rijstrook met andere voorwaarden /gebruik (bv. exclusief voor taxi, carpool, shuttles, high occupancy vehicles, future proof ontwerp,… ).

***Light alternatief***



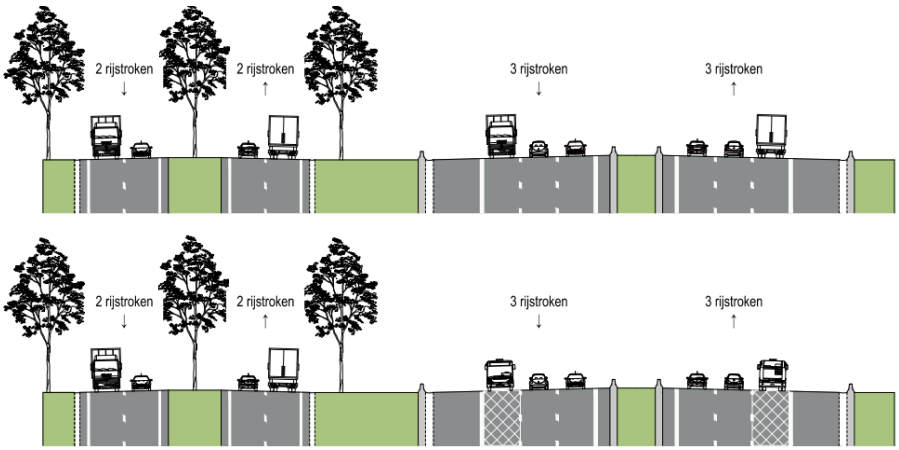

Figuur 142: Overzicht aanduiding rijstrook ander gebruik i.f.v. variant voor de redelijke alternatieven- groep Light (arcering betreft principiële weergave rijstrookvermindering of ander gebruik)

***Parallel alternatief***




Figuur 143: Overzicht aanduiding rijstrook ander gebruik i.f.v. variant voor de redelijke alternatieven- groep Parallel (arcering betreft principiële weergave rijstrookvermindering of ander gebruik)

### *Lateraal alternatief*




Figuur 144: Overzicht aanduiding rijstrook ander gebruik i.f.v. variant voor de redelijke alternatieven- groep Lateraal (arcering betreft principiële weergave rijstrookvermindering of ander gebruik)

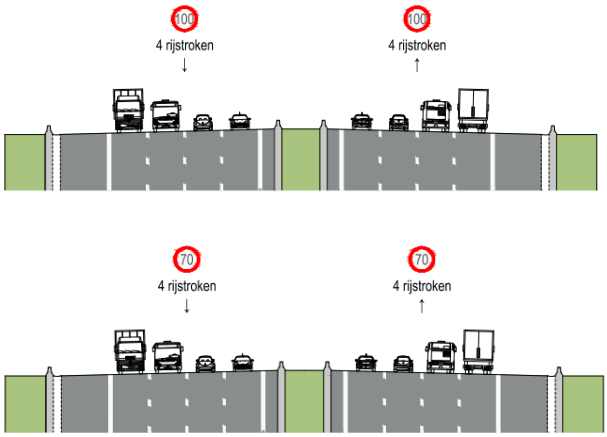
# 6 Snelheidsverlaging op de doorgaande ringstructuur

In België geldt voor autosnelwegen met minimaal 2 rijstroken in elke rijrichting en gescheiden door een middenberm een snelheidsregime van 120km/u. Voor ringstructuren is het niet ongebruikelijk om de snelheid te verlagen naar 100km/u. Dit is het snelheidsregime dat als uitgangspunt wordt gehanteerd voor alle redelijke alternatieven op de doorgaande ringstructuur.

De keuze van 70 km/u op de parallelle en laterale wegen is een bewuste keuze om op de lokale wegstructuur een verkeersveiliger regime te bewerkstelligen. Hier gebeurt immers meer interactie met het onderliggende wegennet.

In onderstaande figuur zijn de snelheden per type weg voor de beoordeling van de verschillende redelijke alternatieven opgenomen. De snelheidsverlaging die als exploitatievariant wordt meegenomen stelt een snelheidsverlaging van de ontwerpsnelheid voor op de doorgaande structuur van 70 km/u i.p.v. 100 km/u.

***Light alternatief***

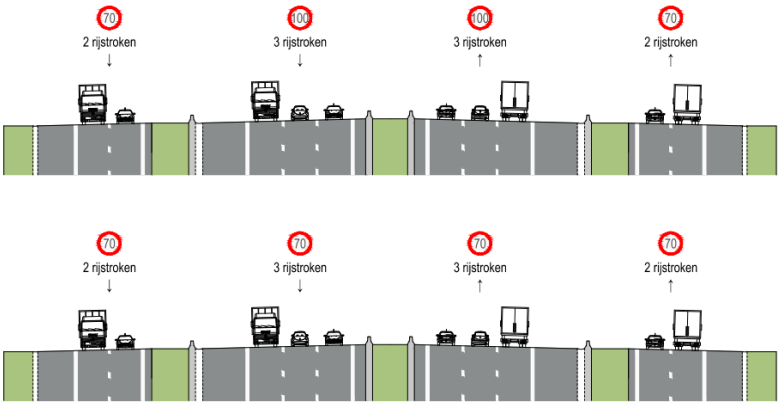



Basis uitgangspunt - Light

Variant-Light

Figuur 145: Overzicht snelheidsprofiel in basis en in variant voor de Light groep van de redelijke alternatieven

***Parallel alternatief***

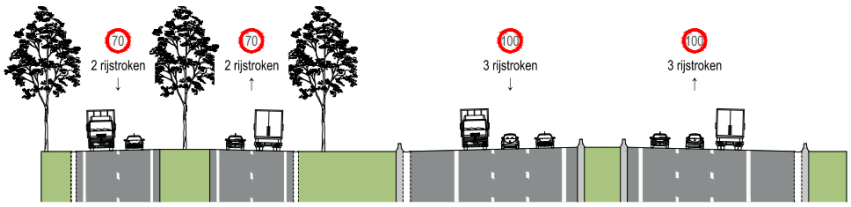



Basis uitgangspunt - Parallel

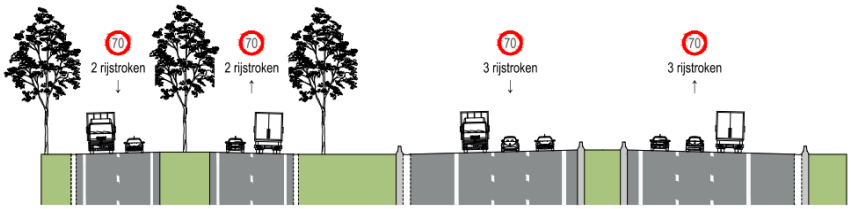
Variant-Parallel

Figuur 146: Overzicht snelheidsprofiel in basis en in variant voor de Parallel groep van de redelijke alternatieven

***Lateraal alternatief***




Basis - Lateraal




Variant-Lateraal

Figuur 147: Overzicht snelheidsprofiel in basis en in variant voor de Lateraal groep van de redelijke alternatieven