



# Akoestisch onderzoek Rijnsweerd

Variantenonderzoek knooppunt  
Rijnsweerd

Definitief  
december 2014

Rijkswaterstaat Midden-Nederland



<b>INHOUD</b>	<b>BLAD</b>	
1	INLEIDING	2
2	UITGANGSPUNTEN	5
2.1	Onderzoeksgebied	5
2.2	Voorkeursvariant: Selecteren Compact	6
2.3	Onderzochte varianten	6
2.4	Verhardingen en snelheden	7
2.5	Omgeving	8
3	WETTELIJK KADER	9
3.1	Wet milieubeheer	9
3.2	Toetswaarden	9
3.3	Doelmatige maatregelen	9
4	AANPAK ONDERZOEK	11
4.1	Onderling verschil varianten zonder maatregelen	11
4.2	Analyse verschillen tussen de varianten in situatie zonder geluidmaatregelen	13
4.3	Vaststellen maatgevende wegvakken	14
4.4	Verschillen hoge en lage kruising	15
4.5	Onderzoek naar maatregelen	18
4.6	Effecten geluidbeperkende maatregelen	19
4.7	Overheersende wegvakken na maatregelen	19
4.8	Kwalitatieve beoordeling varianten VA4c en VA5c	21
5	CONCLUSIE	22
 <b>BIJLAGEN</b>		
1	Voorkeursvariant Selecteren Compact	
2	VA-varianten knooppunt Rijnsweerd	
3	Verhardingen en snelheden	
4	Maatregelenpakket Selecteren Compact	
5	Maatregelenpakketten hoge en lage kruising	
6	Varianten VA4c en VA5c	

## 1 INLEIDING

De Minister van Infrastructuur & Milieu (I&M) is voornemens om een tracébesluit vast te stellen voor de Ring Utrecht. Dit tracébesluit zal met name gaan voorzien in de aanpassing van de rijkswegen A12 en A27 en A28 ten zuiden en ten oosten van Utrecht, teneinde een betere doorstroming van het verkeer te bewerkstelligen en bovendien een verbetering van de leefomgevingskwaliteit te verkrijgen.

Ten behoeve van dit besluit dient in eerste instantie een OTB/MER te worden opgesteld. Onderdeel van dit OTB/MER is een akoestisch onderzoek, waarin de wijzigingen aan de rijkswegen worden getoetst aan de grenswaarden uit de Wet milieubeheer.

Om de uitgangspunten voor dit akoestisch onderzoek duidelijk te krijgen, wordt door Royal HaskoningDHV een aantal vooronderzoeken uitgevoerd.

In juni 2014 is de voorkeursvariant voor de Ring Utrecht door de Minister van I & M vastgesteld. In deze voorkeursvariant is de vormgeving voor het knooppunt Rijnsweerd niet vastgelegd, daarvoor waren nog een aantal varianten benoemd die pas na een onderzoek op hun effecten konden worden beoordeeld.

In overleg met de omgeving zijn daarom varianten voor een volledige aansluiting van Utrecht-Centrum op het hoofdwegennet uitgewerkt, waarvan er een zestal als kansrijk is beschouwd en nader onderzocht is.

De verschillen tussen de onderlinge varianten zijn grofweg:

- Een hoge of een lage kruising van de verbindingsweg van de A28 naar de A27 in zuidelijke richting met de hoofdrijbaan van de A27;
- Een hoge of een lage ligging van de verbindingsweg van de A27 noord naar de A28;
- De verbindingsweg van de A27 noord naar de A28 via een lus buitenom of door het knooppunt heen.
- Toegang van Utrecht-Centrum naar de A27 via de bestaande boog of via een nieuwe verbindingsweg.

Voorliggende rapportage is een verslag van het onderzoek naar de geluideffecten voor de zes overgebleven varianten voor het knooppunt Rijnsweerd. Hierbij is bepaald welke geluidmaatregelen per variant benodigd zijn om te kunnen voldoen aan de wettelijke normen, welke effecten voor geluid daarbij optreden en hoe deze beoordeling zich verhoudt tot de maatregelen en effecten van de voorkeursvariant (Selecteren Compact).

Het onderzoek is een globaal onderzoek, dat gericht is op het vergelijken van de effecten van de varianten onderling zodat het aspect geluid kan worden meegenomen in de keuze voor de uitwerking van knooppunt Rijnsweerd.

#### *Leeswijzer*

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten van het onderzoek opgenomen, zoals een beschrijving van de varianten en de invoergegevens voor de akoestische berekeningen. Een beknopte beschrijving van het wettelijk kader is opgenomen in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 zijn de uitkomsten van het onderzoek opgenomen. De conclusies van het onderzoek worden beschreven in hoofdstuk 5.

#### *Conclusie*

Uit het onderzoek is gebleken dat in de situatie zonder geluidbeperkende maatregelen ten zuiden van het knooppunt Rijnsweerd verschillen optreden in de geluidbelasting. Deze verschillen zijn vrijwel geheel te wijten aan het verschil in de hoogteligging van de kruising van de verbindingsweg van de A28 naar de A27 met de hoofdrijbaan van de A27: hoog over de A27 heen of er onderdoor.

Gebleken is, in de situatie zonder geluidbeperkende maatregelen, dat de geluidbelastingen vrijwel geheel bepaald worden door de hoofdrijbaan van de A27 en de verbindingswegen van de A27 naar de A28. De bijdrage aan de geluidbelasting van de wegvakken in het knooppunt, waar de wegligging per variant varieert, is van ondergeschikt belang.

Het effect na toepassing van het maatregelenpakket voor Rijnsweerd en De Uithof is nagenoeg gelijk voor de varianten met een hoge kruising en gelijk voor de varianten met een lage kruising. De optredende effecten blijken tussen de verschillende varianten nauwelijks te verschillen.

Op basis van deze conclusies blijkt dat er geen significante verschillen optreden tussen de varianten. Op basis van het aspect geluid kan geen voorkeur worden gegeven aan een bepaalde variant.

#### *Aanvullende varianten informatieavond*

Op 3 november 2014 heeft een beoordeling van de varianten plaatsgevonden voor de aspecten verkeer en doorstroming, ontwerp en verkeersveiligheid, maakbaarheid, kosten, ruimtelijke beleving en geluid.

De bewoners van Rijnsweerd zien weinig verschil in hun woonwijk en vinden vooral de inpassing van de te kiezen variant van belang. Op basis van de informatie die op deze informatieavond is verkregen bij regionale overheden en omgeving, is het ontwerp met als basis de hoge ligging verder uitgewerkt. Dit heeft geleid tot een tweetal aanvullende varianten: VA4c en VA5c. In bijlage 6 zijn schematische weergaven van deze varianten opgenomen.

Het verschil tussen deze varianten en de zes onderzochte varianten is gelegen in een gewijzigde vormgeving van de verbindingsweg tussen de A28 vanuit Utrecht-Centrum en de A27 in noordelijke richting. Deze wegvakken leveren een geringe bijdrage aan de totale geluidbelasting. Deze verschillen zijn akoestisch gezien niet relevant zodat de conclusie dat op basis van het aspect geluid geen voorkeur kan worden gegeven aan een bepaalde variant gehandhaafd blijft.

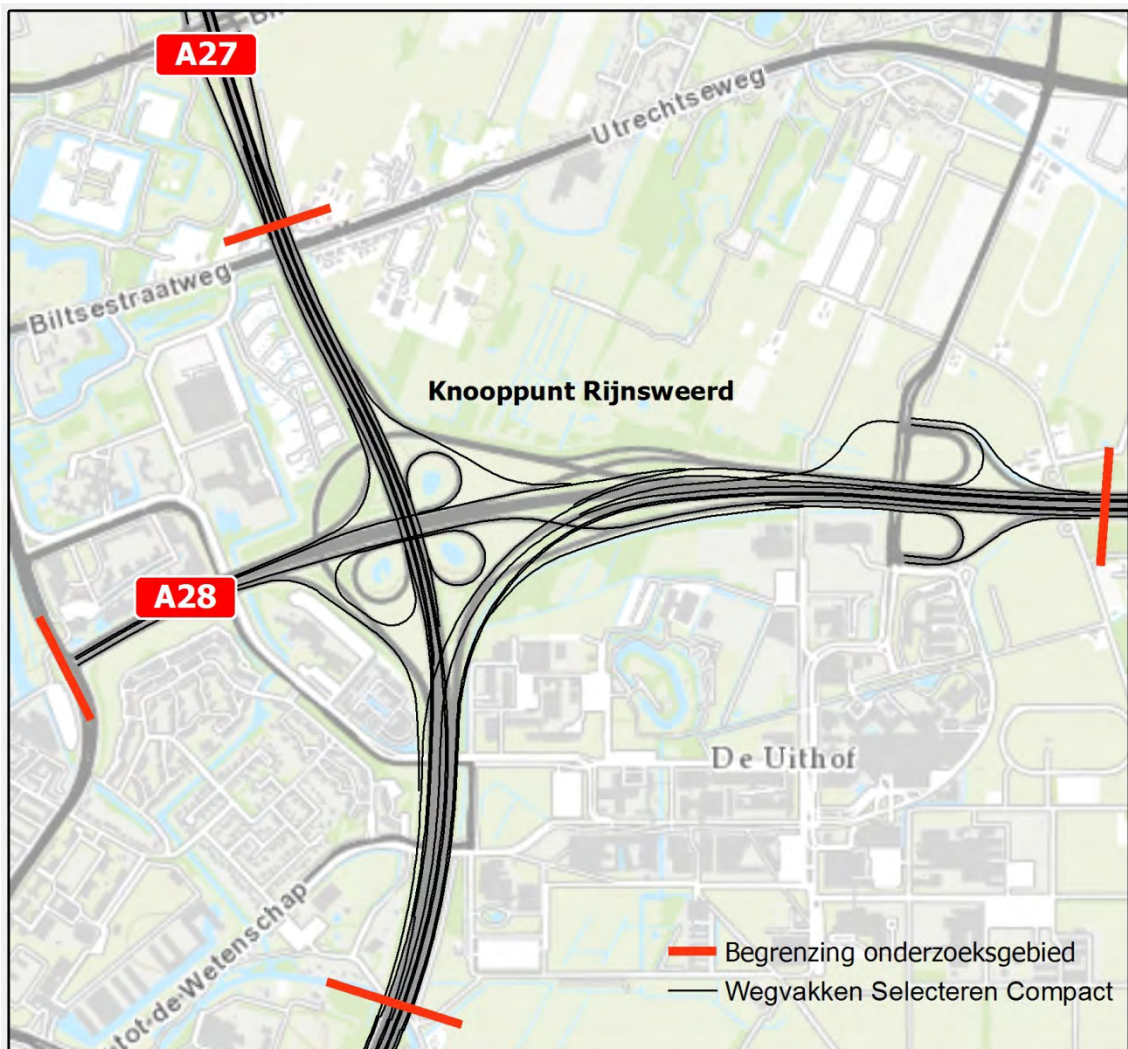
## 2 UITGANGSPUNTEN

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten opgenomen die ten grondslag hebben gelegen aan het akoestisch onderzoek t.b.v. de variantenstudie Rijnsweerd. Het gaat hierbij om de afbakening van het onderzoeksgebied, een korte beschrijving van de varianten en uitgangspunten die zijn gehanteerd bij het opbouwen van het akoestisch rekenmodel.

### 2.1 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied voor deze studie omvat het knooppunt Rijnsweerd en de aansluitende wegvakken van de A28 en de A27 zoals weergegeven in afbeelding 2-1.

Afbeelding 2-1  
Afbakening  
onderzoeksgebied



## 2.2 Voorkeursvariant: Selecteren Compact

In april 2014 is de voorkeursvariant voor de Ring Utrecht gepubliceerd. Hierin is voor knooppunt Rijnsweerd de situatie opgenomen conform de variant Selecteren Compact, zie nevenstaande afbeelding.

Deze situatie geldt in dit onderzoek als referentie voor de overige varianten.

In bijlage 1 is een schematische weergave van de variant Selecteren compact opgenomen.



## 2.3 Onderzochte varianten

Voor de vormgeving van het knooppunt Rijnsweerd is een zestal varianten onderzocht. Deze varianten zijn te verdelen in twee hoofdgroepen:

- De varianten VA, VA3 en VA5b, waarbij de verbindingsweg van de A28 naar de A27 in zuidelijke richting de hoofdrijbaan van de A27 hoog kruist;
- De varianten VA2, VA4b en VA5a, waarbij deze verbindingsweg onder de hoofdrijbaan van de A27 door gaat.

Naast het verschil in hoogteligging bij deze kruising, zijn er onderlinge verschillen tussen de varianten in de verbindingen in het knooppunt Rijnsweerd:

- De hoogteligging van de kruising van de verbindingsweg A27-noord naar de A28 met de hoofdrijbaan van de A27 en met de verbindingsweg van de A27-zuid naar de A28;
- Het aantal rijstroken op de parallelbaan bij de Utrechtseweg;
- De ligging van de verbindingsweg van de A27-noord naar de A28 in het knooppunt.

In tabel 2-1 zijn de belangrijkste verschillen tussen de varianten opgenomen, in bijlage 2 zijn de onderzochte varianten schematisch weergegeven.

**Tabel 2-1**  
Onderlinge verschillen  
VA-varianten Rijnsweerd

Variant	Kruising A28 > A27-zuid	Kruising A27-noord > A28 met de A27	Kruising A27-noord > A28 met A27-zuid > A28	Aantal rijstroken parallel-baan Utrechtseweg	Ligging A27-noord > A28
<b>VA</b>	Hoog	Laag	Laag	3	Buitenom knooppunt
<b>VA2</b>	Laag	Laag	Hoog	3	Buitenom knooppunt
<b>VA3</b>	Hoog	Hoog	Hoog	3	Door knooppunt
<b>VA4b</b>	Laag	Laag	Laag	3	Door knooppunt
<b>VA5a</b>	Laag	Hoog	Hoog	2	Door knooppunt
<b>VA5b</b>	Hoog	Laag	Laag	2	Door knooppunt

De ontwerpen van de varianten zijn aangeleverd als zgn. Genio-bestanden uit het ontwerppakket MX, met daarin de ligging van de rijbanen inclusief de ontworpen hoogteligging: de kant van de verharding en de markeringslijnen. De ligging van de nieuw te bouwen kunstwerken zijn in aparte bestanden zonder hoogte-informatie aangeleverd.

In bijlage 2 zijn de varianten schematisch weergegeven en is een overzicht opgenomen van de ontvangen digitale gegevens.

## 2.4 Verhardingen en snelheden

Uitgangspunt in dit onderzoek is geweest dat de verharding op de hoofdrijbanen van de A27 en de A28 in ieder geval worden uitgevoerd met tweelaags ZOAB. In bijlage 3 is een overzicht opgenomen van de verhardingen en snelheden in dit onderzoek voor de wegen rond het knooppunt Rijnsweerd, zoals ze in deze studie zijn gehanteerd.

Voor de verschillende typen wegvakken zijn in algemene zin de volgende kenmerken gehanteerd zoals opgenomen in tabel 2-2.

**Tabel 2-2**  
Gehanteerde  
verhardingen en  
snelheden per type  
wegvak

Type wegvak	Verharding	Maximum snelheid
Hoofdrijbaan	Tweelaags ZOAB	100 km/u
Verbindingswegen	Dicht asfaltbeton	100 km/u
Toe- en afritten	Dicht asfaltbeton	Oplopend van 50 – 80 km/u
Lussen in knooppunten	Dicht asfaltbeton	



Voor de nieuw te bouwen viaducten is ervan uitgegaan dat deze tweelaags ZOAB als verharding kunnen dragen.

## 2.5 Omgeving

Er zijn in de omgeving van knooppunt Rijnsweerd ontwikkelingen voorzien op het gebied van woningbouw of de bouw van andere geluidgevoelige voorzieningen zoals scholen en ziekenhuizen. In het kader van voorliggend onderzoek is uitgegaan van de geluidgevoelige bestemmingen.

Voor de Uithof zijn de geluidgevoelige bestemmingen, die geen woning zijn, volgens de hiervoor gebruikelijke methode omgezet in zogenaamde woningequivalenten. Op basis van de lengte en hoogte van de gevel van het gebouw worden woningequivalenten toegekend en worden maatregelen op basis daarvan bepaald.

Voor alle geluidgevoelige bestemmingen in het onderzoeksgebied is in dit onderzoek het effect van de maatregelen onderzocht op de gevel waar de geluidbelasting het hoogst is.

### **3 WETTELIJK KADER**

#### **3.1 Wet milieubeheer**

De rijkswegen A27 en A28 zijn opgenomen op de Geluidplafondkaart zoals vermeld hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer. Bij aanpassingen aan deze wegen dient in eerst instantie te worden getoetst of de voorgenomen wijziging leidt tot een overschrijding van de geldende geluidproductieplafonds, dit zijn de geluidbelastingen zoals die zijn vastgelegd in het zgn. geluidregister.

Als de geldende geluidproductieplafonds worden overschreden, dient er een nader onderzoek te worden uitgevoerd om vast te stellen of de geluidbelasting bij de geluidgevoelige bestemmingen wordt overschreden.

Vanwege de veranderingen die worden doorgevoerd in het knooppunt Rijnsweerd, is het vrijwel zeker dat deze geluidproductieplafonds op alle locaties opnieuw dienen te worden vastgesteld. In dit onderzoek is bovendien sprake van een vergelijkend onderzoek van de varianten voor Rijnsweerd. Er is dan ook direct gekeken naar de geluidbelastingen op de geluidgevoelige bestemmingen.

#### **3.2 Toetswaarden**

De toetswaarden bij de geluidgevoelige bestemmingen worden bepaald door de situatie zoals die in het geluidregister is vastgelegd. Deze toetswaarde wordt de  $L_{DEN,GPP}$  genoemd en is de geluidbelasting die bij deze bestemmingen zal optreden als het huidige geluidproductieplafond volledig is opgevuld.

Op het moment van dit onderzoek is er een aantal projecten in de nabijheid van het knooppunt Rijnsweerd uitgevoerd, die nog niet zijn opgenomen in het geluidregister. Ten tijde van het Tracébesluit voor de Ring Utrecht zullen deze projecten wel in het geluidregister zijn opgenomen. Aangezien deze aanpassing zullen leiden tot een lagere geluidbelasting en dus een strengere toetswaarde, is in dit project gewerkt met de situatie waarin deze projecten in het geluidregister zijn verwerkt.

#### **3.3 Doelmatige maatregelen**

Als uit het onderzoek blijkt dat er overschrijdingen optreden van de  $L_{DEN,GPP}$  bij de geluidgevoelige bestemmingen, dient onderzocht te worden of deze overschrijdingen met doelmatige maatregelen kunnen worden weggenomen. Hierbij wordt ernaar gestreefd om de overschrijdingen geheel weg te nemen. Daarbij wordt dan overwogen of de kosten voor de

maatregelen om dat te bereiken opwegen tegen de bereikte geluidreductie. Deze afwegingsmethode is opgenomen in het Besluit geluid milieubeheer en de Regeling geluid milieubeheer. Als volgens methode de kosten van de maatregelen niet opwegen tegen de bereikte reductie, dan worden de maatregelen minder omvangrijk uitgevoerd en resteert er nog een overschrijding. In het akoestisch onderzoek bij het Tracébesluit wordt hiervoor een uitgebreid onderzoek naar doelmatigheid uitgevoerd.

In dit vergelijkende onderzoek is een andere aanpak gehanteerd: op alle te onderzoeken locaties is gestreefd naar een maatregelenpakket waarmee vrijwel alle overschrijdingen kunnen worden weggenomen.

## 4 AANPAK ONDERZOEK

In het onderzoek zijn de volgende stappen doorlopen:

- Bepalen onderlinge verschillen tussen de varianten, zonder aanvullende maatregelen;
- Vaststellen locaties waar verschillen optreden tussen de varianten;
- Vaststellen maatgevende wegvakken voor geluidbelastingen
- Onderzoek naar geluidbeperkende maatregelen;
- Bepalen effecten voor de verschillende varianten;

In de volgende paragrafen zijn de stappen van het onderzoek nader beschreven.

### 4.1 Onderling verschil varianten zonder maatregelen

In eerste instantie zijn de verschillen tussen de varianten onderzocht in een situatie zonder geluidbeperkende maatregelen. De onderlinge verschillen tussen de onderzochte varianten worden bepaald door:

1. De verschillen in etmaalintensiteiten op de verschillende wegvakken;
2. Verschillen in de ligging van de wegvakken

#### *Ad 1) Verschillen in etmaalintensiteiten*

De verschillen tussen de etmaalintensiteiten in de varianten op de verschillende wegvakken zijn gering. Deze geringe verschillen leiden niet tot grote verschillen in de geluidbelasting.

#### *Ad 2) Verschillen in de ligging van de wegvakken*

De belangrijkste verschillen in de ligging van de wegvakken zijn:

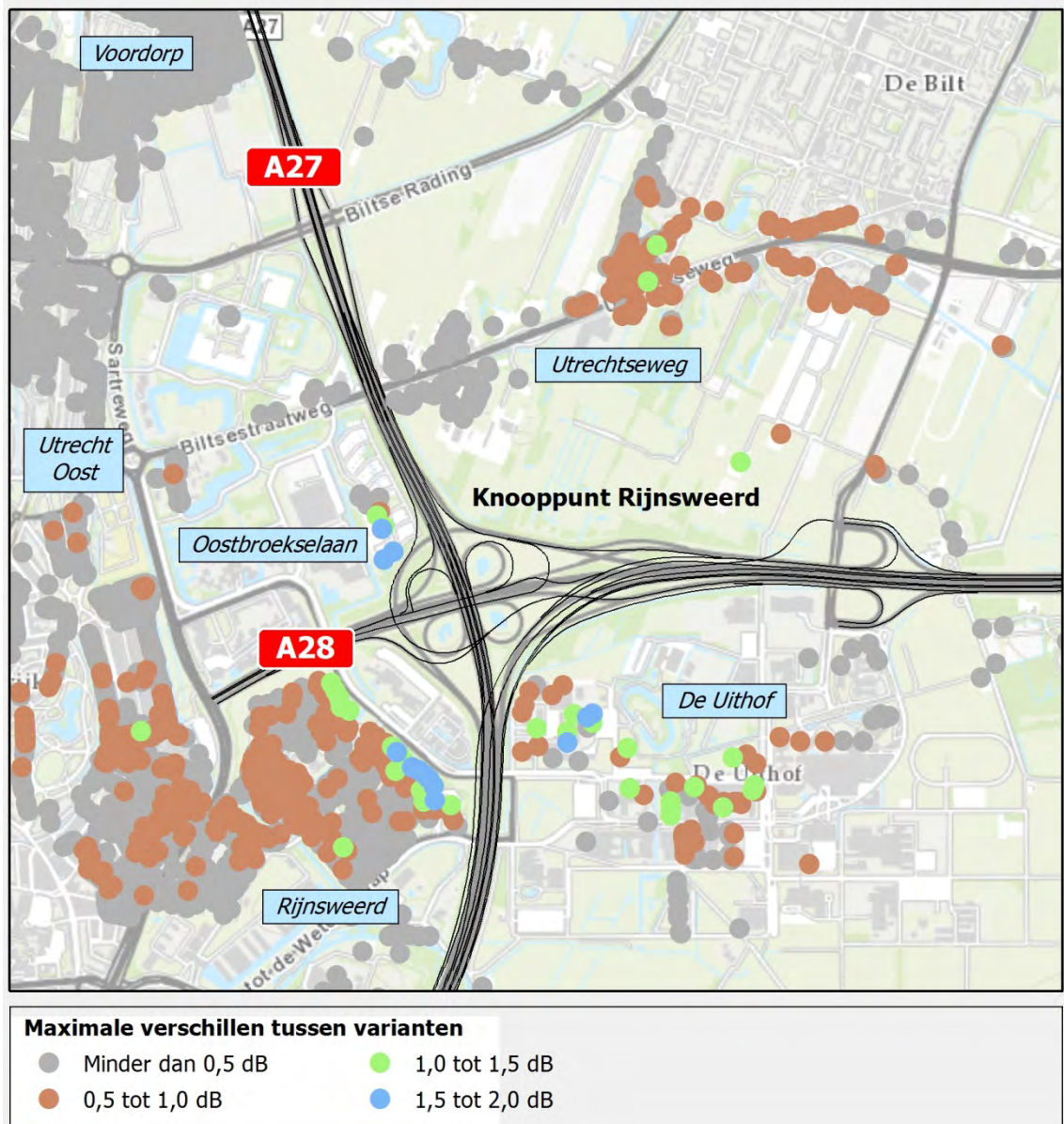
- De keuze voor een hoge of een lage kruising van de verbindingsweg van de A28 naar de A27 in zuidelijke richting;
- De vormgeving van de verbindingswegen in het knooppunt;
- De extra rijstrook op de A27 in noordelijke richting ter hoogte van de Utrechtseweg, die bij een aantal varianten nodig is in verband met de benodigde ruimte voor wevend verkeer.

Voor alle VA-varianten zijn de geluidbelastingen op de gevels van de geluidgevoelige bestemmingen berekend voor de situatie dat er geen aanvullende maatregelen zijn getroffen. Deze situatie zal in werkelijkheid nooit optreden, een onderzoek naar maatregelen is een wettelijke verplichting. In dit onderzoek is deze situatie uitsluitend gehanteerd om de verschillen tussen de varianten in beeld te brengen.

Deze geluidbelastingen van de verschillende variante zijn in deze situatie met elkaar vergeleken. In afbeelding 4-1 is het maximaal optredende verschil tussen de varianten

weergegeven: dit is het verschil in de geluidbelasting tussen de variant die de hoogste geluidbelasting veroorzaakt en de variant die de laagste geluidbelasting veroorzaakt.

**Afbeelding 4-1**  
 Maximaal optredend verschil tussen varianten zonder geluidmaatregelen



## 4.2 Analyse verschillen tussen de varianten in situatie zonder geluidmaatregelen

### 4.2.1 Locaties met geringe verschillen

Uit de analyse is gebleken dat de verschillen tussen de afzonderlijke varianten in een aantal gebieden minder dan 0,5 dB bedragen en dus niet onderscheidend zijn voor de maatregelen en dus ook niet voor de variantkeuze. Hieronder zijn deze locaties nader beschouwd.

#### *Voordorp*

De ligging van de A27 is hier in alle varianten vrijwel gelijk en de etmaalintensiteiten zijn vrijwel gelijk. Ter hoogte van de aansluiting Veemarkt moet een deel van het bestaande scherm wijken voor de verbreding van de A27, maar in er is geen verschil in de te verwachten maatregelen tussen de varianten.

#### *Utrechtseweg*

Hoewel er hier sprake is van een aantal varianten met een derde rijstrook op de parallelbaan hebben in noordelijke richting, is het effect van deze extra strook op de geluidbelasting niet merkbaar. Dit is verklaarbaar door de relatief lage bijdrage van dit wegvak aan de totale geluidbelasting: de bijdrage van de hoofdrijbaan van de A27 is bepalend voor de geluidbelasting bij de geluidgevoelige bestemmingen.

Bij de woningen aan de Utrechtseweg die op wat grotere afstand van de A27 liggen, treden wat grotere verschillen op tussen de varianten. Bij het treffen van maatregelen voor de A27 ter hoogte van de Utrechtseweg kan in alle varianten bij deze woningen aan de grenswaarden worden voldaan. Deze locatie is daarom niet nader beschouwd.

#### *Utrecht-Oost*

Ter hoogte van dit gebied ten westen van de A27 is er geen onderscheid in de ligging van de A27 en is er nauwelijks invloed van verschillen in wegligging in knooppunt Rijnsweerd.

### 4.2.2 Locaties met relevante verschillen

Op onderstaande locaties is sprake van een verschil in geluidbelasting tussen de varianten, tot maximaal 2 dB.

#### *Oostbroekselaan*

De woningen aan de Oostbroekselaan liggen in de huidige situatie dicht bij de zgn. Varkensboog, de verbindingsweg van de A28 naar de A27 in zuidelijke richting. In alle varianten zal deze drukke verbindingsweg zuidelijker komen te liggen waardoor de geluidbelasting aanzienlijk zal afnemen. Bij een aantal varianten ligt er een verbindingsweg dicht bij deze woningen, bij andere varianten niet. Dit verklaart het verschil tussen de varianten onderling. Bij alle varianten is er sprake van een geluidbelasting die lager is dan de

wettelijke toetswaarde, waardoor er geen maatregelen onderzocht hoeven te worden. Deze locatie is daarom verder buiten beschouwing gelaten.

In vergelijking met de huidige situatie zal de geluidbelasting bij de varianten met een verbindingsweg langs de woningen licht toenemen, in varianten zonder deze weg zal hij licht afnemen.

#### *Rijnsweerd*

In een situatie zonder geluidbeperkende maatregelen bedragen de maximale verschillen tussen de varianten in de wijk Rijnsweerd ca. 2 dB. Deze verschillen zijn verklaarbaar vanwege het feit dat er varianten zijn waarbij de verbindingsweg tussen de A28 en de A27 in zuidelijke richting de A27 hoog kruist en varianten waarbij deze weg onder de A27 door gaat. In een situatie zonder afschermdende voorzieningen vertaalt dit verschil in ligging zich in een verschil in geluidbelasting.

#### *De Uithof*

Voor de Uithof geldt, net als voor Rijnsweerd, dat de maximale verschillen tussen de varianten plaatselijk tot ca. 2 dB bedragen. Ook hier is het verschil in de hoogteligging van de verbindingsweg van de A28 naar de A27 in zuidelijke richting de verklaring.

### **4.2.3 Nader te onderzoeken locaties**

Op basis van de analyse van de geconstateerde verschillen tussen de varianten, blijkt dat de locaties Rijnsweerd en De Uithof bepalend zijn voor de verschillen tussen de varianten. Deze locaties worden nader onderzocht voor het treffen van afschermdende voorzieningen.

### **4.3 Vaststellen maatgevende wegvakken**

Om vast te kunnen stellen op welke locaties een geluidafschermende voorziening het meeste effect zal hebben, is onderzocht welke wegvakken de hoogste bijdrage leveren in de totale geluidbelasting op de geluidgevoelige bestemmingen.

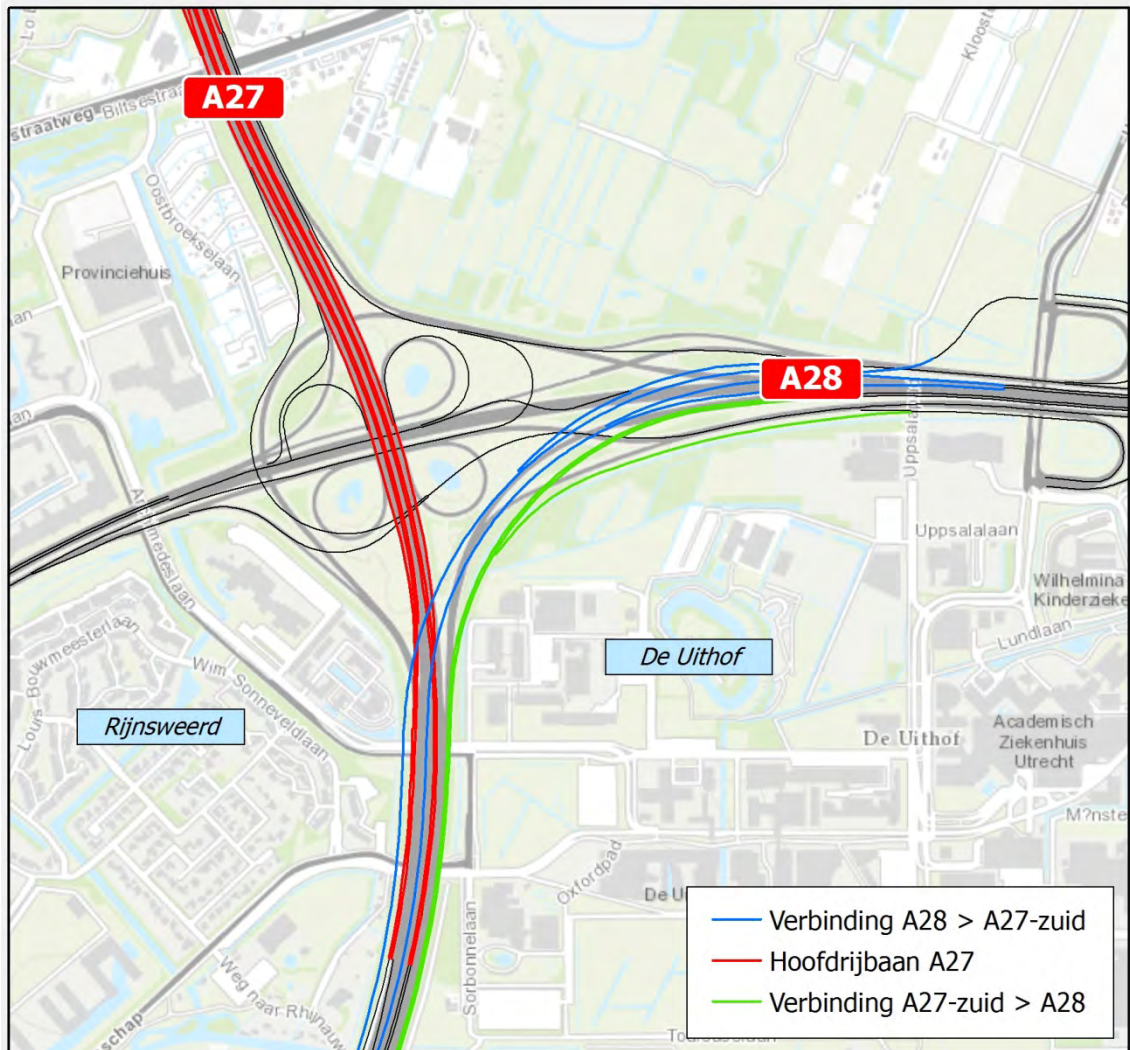
Hieruit bleek dat bij alle varianten de geluidbelasting vrijwel geheel wordt bepaald door dezelfde wegvakken. In afbeelding 4-2 zijn de wegvakken weergegeven, die bij alle varianten de hoogste bijdrage leveren aan de geluidbelasting. Het gaat hierbij om:

- De hoofdrijbaan van de A27 (in rood aangegeven);
- De verbindingsweg van de A28 naar de A27 in zuidelijke richting (blauw);
- De verbindingsweg van de A27 uit zuidelijke richting naar de A28 (groen).

De overige wegvakken van het knooppunt Rijnsweerd leveren een veel kleinere bijdrage aan de geluidbelasting op de geluidgevoelige bestemmingen en zijn daardoor van minder belang om af te schermen. Bovendien kan worden geconcludeerd dat de ligging van deze wegvakken

in de verschillende varianten niet onderscheidend is bij de variantkeuze. In De Uithof is bij een aantal varianten wel sprake van een wat grotere bijdrage van een hoog gelegen verbindingsweg, maar die bijdrage is niet onderscheidend.

**Afbeelding 4-2**  
 Wegvakken VA met de hoogste bijdrage in de geluidbelasting



#### 4.4 Verschillen hoge en lage kruising

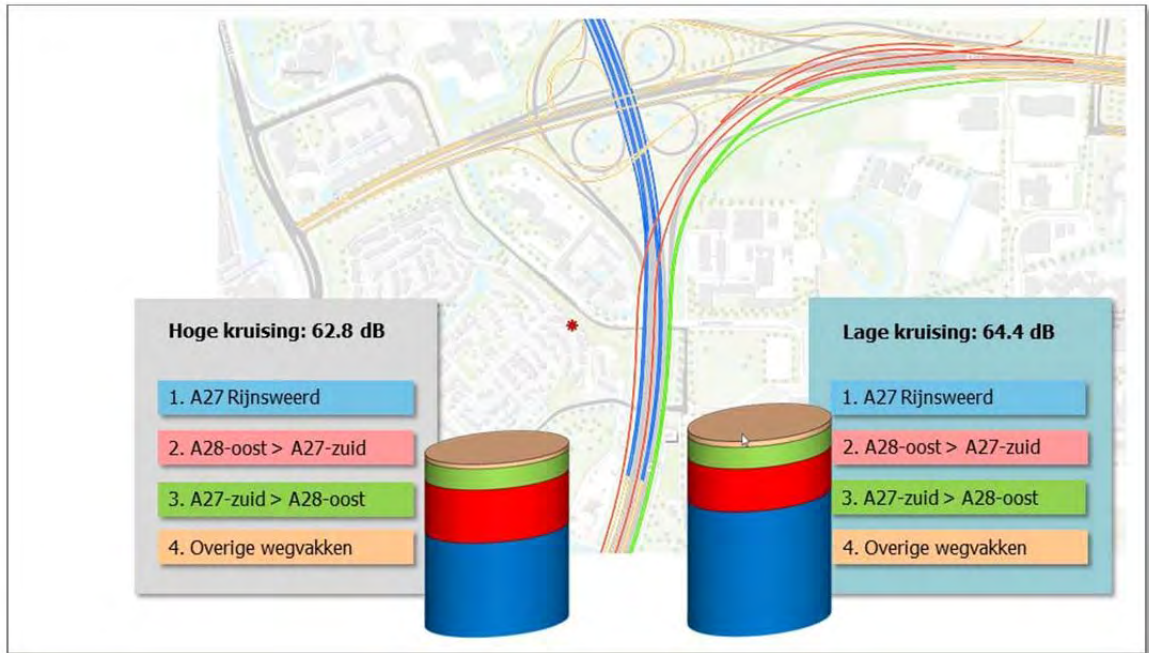
Bij de wegvakken die de belangrijkste bijdragen leveren aan de geluidbelasting, speelt het verschil tussen hoge en een lage ligging van de verbindingsweg van de A28 naar de A27 een grote rol. In de volgende paragrafen worden deze verschillen nader toegelicht voor de wijk Rijnsweerd en De Uithof.



#### 4.4.1 Analyse verschil hoge en lage ligging voor de wijk Rijnsweerd (zonder maatregelen)

Uit de analyse blijkt dat in de wijk Rijnsweerd de varianten met de hoge ligging van de verbinding van de A28 naar de A27 tot een lagere geluidbelasting leiden dan de situatie met de lage ligging.

**Afbeelding 4-3**  
Analyse geluid-  
belastingen in  
Rijnsweerd

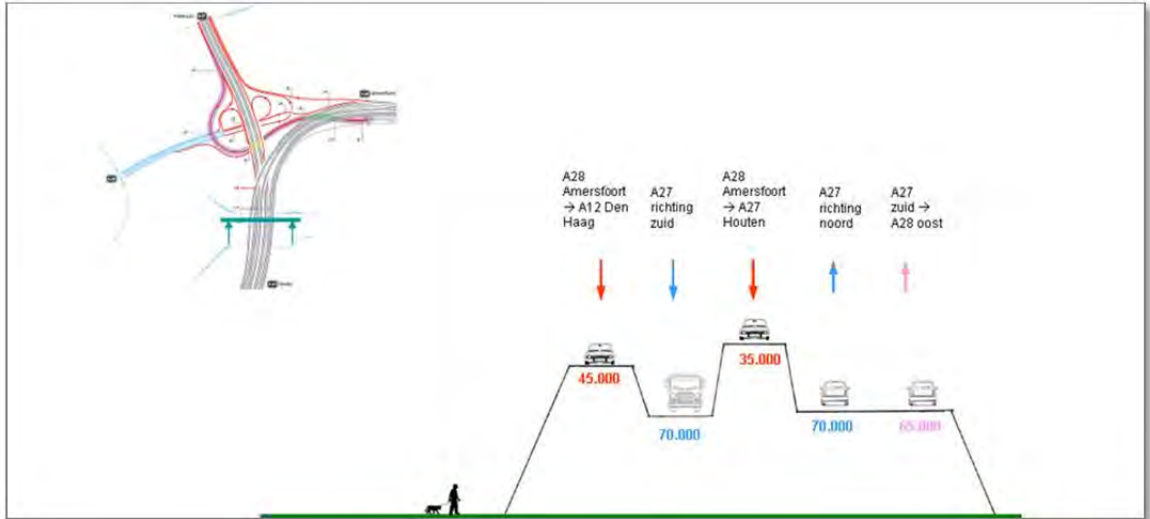


In afbeelding 4-3 is voor beide liggingen aangegeven wat de bijdragen van de verschillende wegvakken zijn in de totale geluidbelasting. Hierin is te zien dat bij de hoge kruising de hogere geluidbelasting t.g.v. de verbindingsweg van de A28 naar de A27 (de rode schijf) ruimschoots wordt gecompenseerd door de lagere bijdrage van de hoofdrijbaan van de A27 (de blauwe schijf)

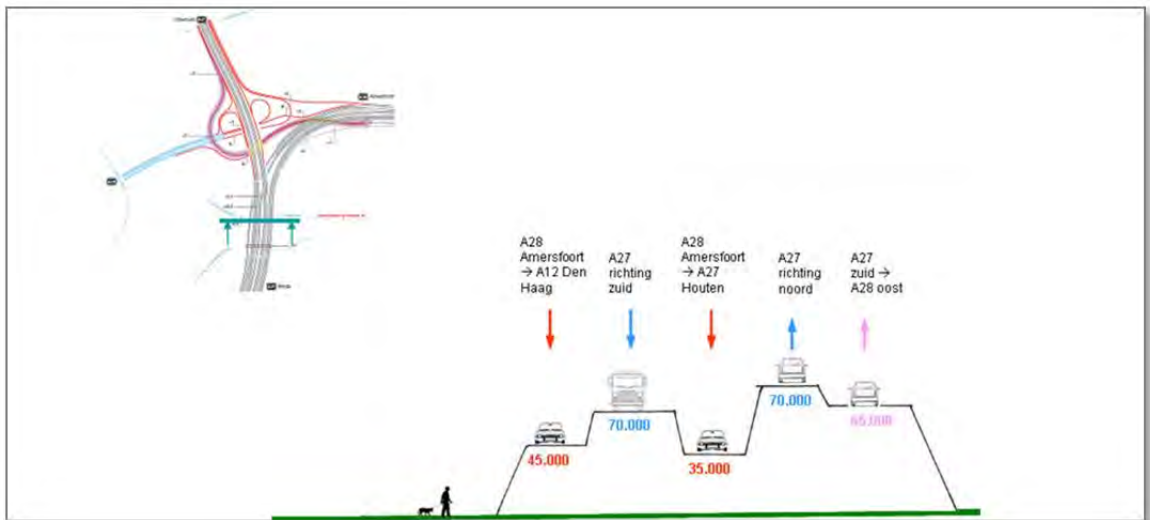
De verklaring hiervoor is gelegen in het feit dat deze hoofdrijbaan voor een groot deel wordt afgeschermd door het baanlichaam van de verbindingsweg. In afbeelding 4-4 en afbeelding 4-5 zijn de dwarsprofielen van respectievelijk de hoge en de lage kruising weergegeven, ter hoogte van de Archimedeslaan.

Hierin is te zien dat bij de hoge kruising de hoofdrijbanen van de A27, met in totaal 140.000 motorvoertuigen per etmaal, worden afgeschermd door de baanlichamen van de verbindingswegen. Bij de lage kruising is deze afscherming er niet, waardoor deze wegvakken een hogere bijdrage leveren aan de totale geluidbelasting.

**Afbeelding 4-4**  
 Dwarsprofiel hoge ligging



**Afbeelding 4-5**  
 Dwarsprofiel lage ligging

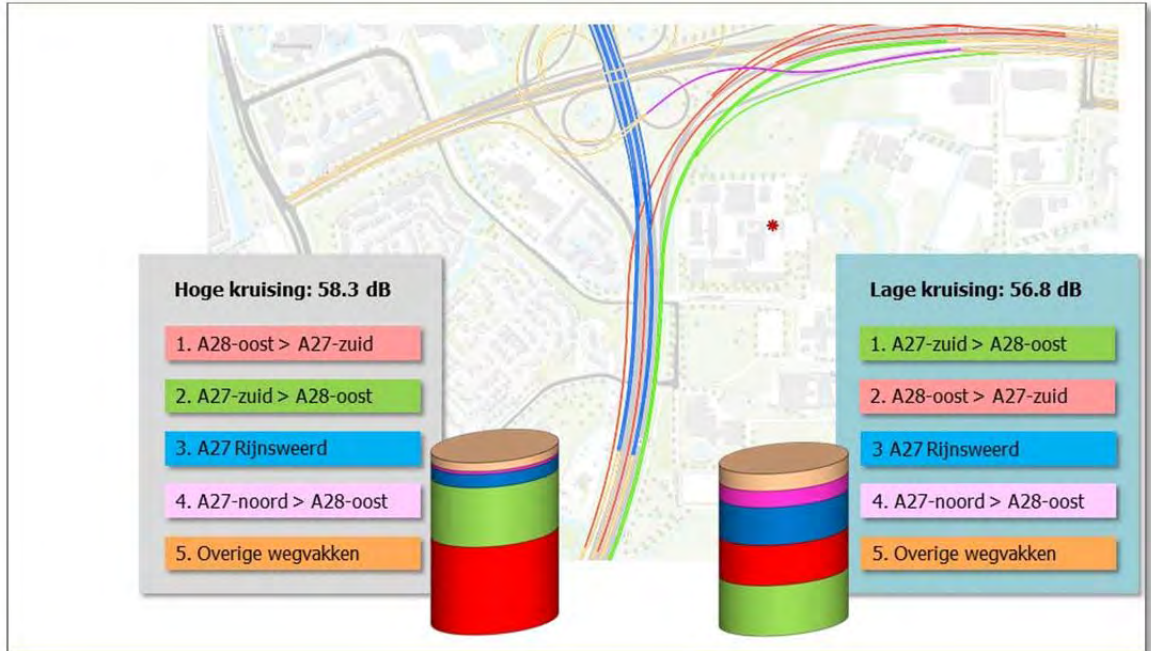


#### 4.4.2 Analyse verschil hoge en lage ligging De Uithof (zonder maatregelen)

Uit de analyse blijkt dat in De Uithof de varianten met de hoge ligging van de verbinding van de A28 naar de A27 tot een hogere geluidbelasting leiden dan de situatie met de lage ligging. Het effect is aan deze zijde dus tegengesteld aan dat in Rijnsweerd.

In afbeelding 4-6 is voor beide liggingen aangegeven wat de bijdragen van de verschillende wegvakken zijn in de totale geluidbelasting. Hierin is te zien dat bij de hoge kruising de verbindingsweg van de A28 naar de A27 (de rode schijf) de grootste bijdrage levert, bij de lage ligging blijken meerdere wegvakken bepalend te zijn.

**Afbeelding 4-6**  
 Analyse geluidbelastingen De Uithof



## 4.5 Onderzoek naar maatregelen

Voor alle varianten is op basis van de optredende overschrijdingen onderzocht welke maatregelen benodigd zijn om deze overschrijdingen weg te nemen.

Als referentie is in eerste instantie het maatregelenpakket bepaald voor de variant Selecteren Compact, de voorkeursvariant. In bijlage 4 is een kaart met dit maatregelenpakket opgenomen.

Vervolgens is voor de VA-varianten onderzocht wat de benodigde maatregelen zijn om te voldoen aan de toetswaarde. Bij alle varianten met de hoge kruising van de verbindingsweg van de A28 naar de A27 wordt de geluidbelasting bepaald door dezelfde wegvakken, dit is ook het geval voor de lage kruising.

De omvang van de benodigde afschermdende voorzieningen is dus afhankelijk van de ligging van deze kruising. Er is verder nauwelijks variatie tussen de varianten met de hoge ligging onderling en de varianten met de lage ligging onderling.

In bijlage 5 zijn de maatregelenpakketten voor zowel de varianten met een hoge als de lage kruising opgenomen. Deze pakketten zijn in beeld gebracht om een keuze te kunnen maken tussen de verschillende varianten. In de volgende fase van de studie (Ontwerp Tracébesluit (OTB) en Milieueffectrapportage (MER)) wordt het definitieve, wettelijke maatregelenpakket voor geluid bepaald.

## 4.6 Effecten geluidbeperkende maatregelen

Op basis van de wettelijke maatregelenpakketten voor de verschillende varianten is onderzocht wat de effecten zijn op de geluidbelastingen in het onderzoeksgebied. Hierbij zijn de volgende kentallen bepaald:

1. De mate waarin kan worden voldaan aan de grenswaarden;
2. Het aantal gehinderden op basis van de optredende geluidbelastingen.

### *Ad 1) Voldoen aan de grenswaarden*

Op basis van de optredende geluidbelastingen in de situatie met het wettelijke maatregelenpakket is bepaald wat de resterende overschrijdingen zijn. Dit is de som van de overschrijdingen in dB bij alle woningen waar niet aan de toetswaarde  $L_{DEN,GPP}$  kan worden voldaan.

Uit de analyse is gebleken dat er geen onderscheidende verschillen optreden tussen de varianten onderling, indien deze worden vergeleken met de variant Selecteren Compact.

### *Ad 2) Aantallen gehinderden*

Op basis van de optredende geluidbelastingen in de situatie met het wettelijke maatregelenpakket is een inschatting gemaakt van het totaal aantal gehinderden per variant. Hierbij zijn de zgn. dosis-effect-relaties gehanteerd, waarbij op basis van de geluidbelasting per woning het aantal gehinderden kan worden bepaald.

Uit de analyse is gebleken dat er geen onderscheidende verschillen optreden tussen de varianten onderling, indien deze worden vergeleken met de variant Selecteren Compact.

## 4.7 Overheersende wegvakken na maatregelen

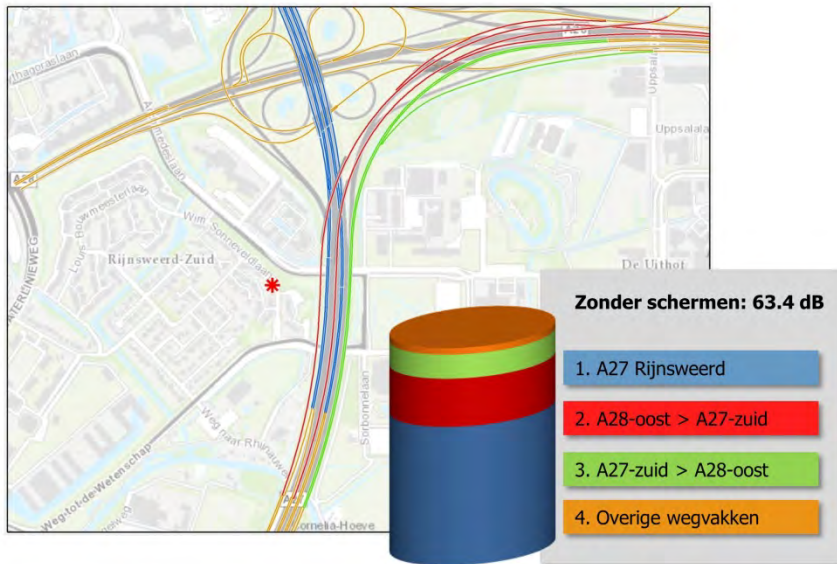
De maatregelen die voor de verschillende varianten zijn bepaald zijn gericht op het afschermen van de wegvakken die grootste bijdrage aan de geluidbelasting leveren. Als deze bronnen effectief worden afgeschermd, kan het zijn dat andere wegvakken overheersend worden en in de situatie met afscherpende voorzieningen gaan opvallen. Dergelijke effecten hebben een belangrijke invloed in de beleving van het geluid in de omgeving en zijn een direct bedreigen voor de projectdoelstelling om de hinder in het onderzoeksgebied niet te doen toenemen en bij voorkeur te doen afnemen.

Voor de variant VA is daarom onderzocht hoe de verdeling van de bijdragen van de afzonderlijke wegdelen is in de totale geluidbelasting.

In afbeelding 4-7 is te zien hoe de geluidbelasting op het getoonde punt in de situatie zonder geluidschermen is opgebouwd: de grootste bijdrage levert de hoofdrijbaan van de A27 in

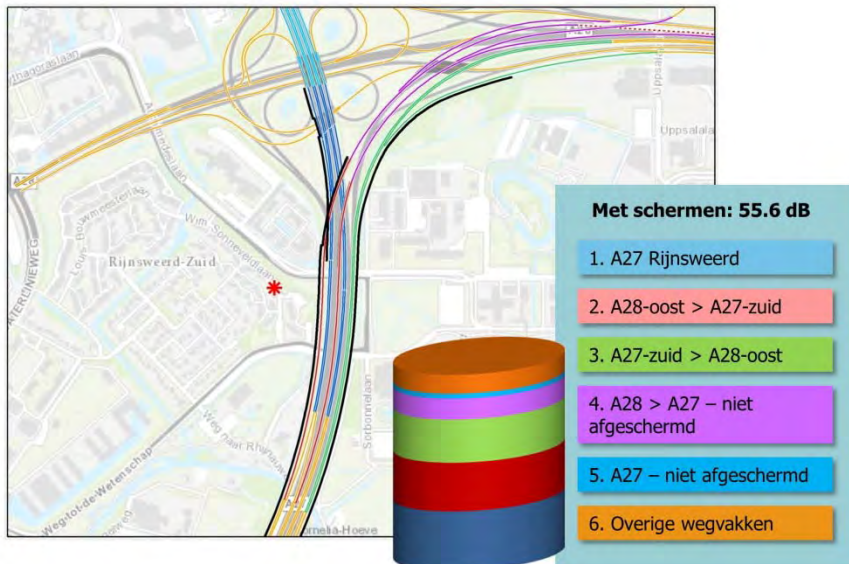
Rijnsweerd en daarna volgend de verbindingswegen van de A28 naar de A27. De overige wegvakken leveren in verhouding een kleine bijdrage.

**Afbeelding 4-7**  
Analyse geluidbelastingen De Uithof



Als er geluidschermen worden geplaatst, de zwarte lijnen in afbeelding 4-8, dan vermindert de bijdrage van de A27 aanzienlijk en wordt de totale geluidbelasting op het getoonde punt ongeveer in gelijke mate bepaald door de geluidbelastingen van verschillende wegvakken

**Afbeelding 4-8**  
Analyse geluidbelastingen De Uithof



In de afbeelding is tevens inzichtelijk gemaakt in welke mate de niet afgeschermden delen van de A27, ten noorden van het scherm, en van de verbindingsweg van de A28 naar de A27 een bijdrage leveren (lichtblauw resp. paars in de afbeelding).

Hieruit blijkt dat deze niet afgeschermdde wegvakken niet opvallen door een hoge bijdrage en niet bepalend zijn voor de totale geluidbelasting.

#### **4.8 Kwalitatieve beoordeling varianten VA4c en VA5c**

Op 3 november 2014 heeft een beoordeling van de varianten plaatsgevonden voor de aspecten verkeer en doorstroming, ontwerp en verkeersveiligheid, maakbaarheid, kosten, ruimtelijke beleving en geluid. Op basis van de informatie die op deze informatieavond is verkregen bij regionale overheden en omgeving, is het ontwerp verder uitgewerkt. Dit heeft geleid tot een tweetal aanvullende varianten: VA4c en VA5c.

Het verschil tussen deze varianten en de zes onderzochte varianten is gelegen in een gewijzigde vormgeving van de verbindingsweg tussen de A28 vanuit Utrecht-Centrum en de A27 in noordelijke richting. Deze wegvakken leveren een geringe bijdrage aan de totale geluidbelasting. Deze verschillen zijn akoestisch gezien niet relevant zodat de conclusie dat op basis van het aspect geluid geen voorkeur kan worden gegeven aan een bepaalde variant blijft daardoor gehandhaafd.

## 5 CONCLUSIE

De belangrijkste conclusies uit het onderzoek zijn:

- De varianten zijn ten noorden van knooppunt Rijnsweerd vrijwel gelijk, zowel wat vormgeving als wat etmaalintensiteit betreft. Deze locaties zijn niet onderscheidend in de keuze voor een variant;
- Ter hoogte van de Utrechtseweg zijn er varianten met een extra rijstrook op de parallelbaan in noordelijke richting. Deze extra rijstrook leidt echter niet tot verschillen in de optredende effecten of de omvang van de maatregelen. Deze locatie is daardoor niet onderscheidend in de keuze voor een variant;
- Ter hoogte van de Oostbroekselaan treden verschillen op tussen de varianten vanwege het al dan niet aanwezig zijn van een verbindingsweg. Bij een aantal varianten is de geluidbelasting in de toekomst ongeveer gelijk aan de huidige geluidbelasting, bij de overige varianten is sprake van een afname. Bij alle varianten is de geluidbelasting echter lager dan de wettelijke toetswaarde, zodat voor deze locatie geen maatregelen onderzocht behoeven te worden. Deze locatie is dus ook niet onderscheidend bij de keuze voor een variant;
- Voor de locaties Rijnsweerd en De Uithof treden in een situatie zonder geluidbeperkende maatregelen verschillen tot 2 dB op, die voornamelijk terug te voeren zijn naar het verschil tussen een hoge en een lage ligging van de verbindingsweg van de A28 naar de A27 in zuidelijke richting.
- Voor Rijnsweerd en De Uithof zijn de hoofdstromen met de hoogste etmaalintensiteit bepalend:
  - De hoofdrijbanen van de A27;
  - De verbindingsweg van de A28 naar de A27 in zuidelijke richting;
  - De verbindingsweg van de A27 uit zuidelijke richting naar de A28.
- De bijdrage van verkeersstromen en de variatie van de wegligging in het knooppunt Rijnsweerd zijn van geringe invloed op de geluidbelastingen in Rijnsweerd en De Uithof, in vergelijking met de hoofdstromen van de A27 en de A28;
- De afscherpende voorzieningen voor de locaties Rijnsweerd en De Uithof zijn voor de varianten met een hoge ligging van de verbindingsweg van de A28 naar de A27 nagenoeg gelijk.
- De afscherpende voorzieningen voor de locaties Rijnsweerd en De Uithof zijn voor de varianten met een lage ligging van de verbindingsweg van de A28 naar de A27 gelijk.
- De optredende effecten zijn met deze maatregelen niet onderscheidend tussen de varianten.
- De nieuwe varianten die naar aanleiding van de informatieavond op 3 november 2014 zijn opgesteld, zijn wat wegligging betreft niet onderscheidend ten opzichte van de onderzochte varianten. De conclusie dat de optredende effecten wat geluid betreft niet onderscheidend zijn blijft gehandhaafd.

BIJLAGE 1 Voorkeursvariant Selecteren Compact





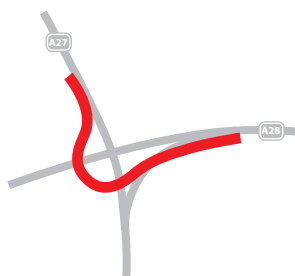
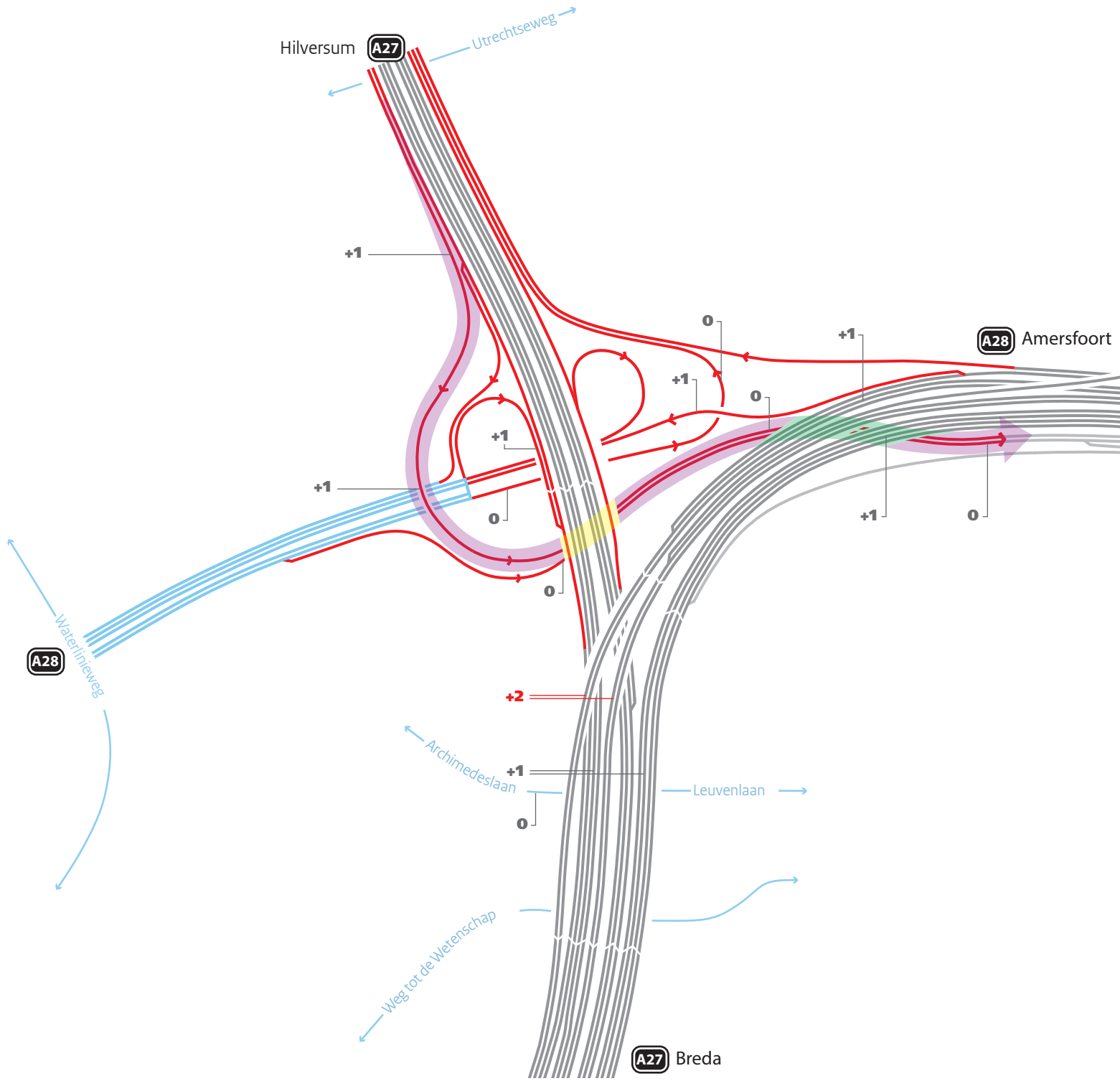
**BIJLAGE 2**

**VA-varianten knooppunt Rijnsweerd**

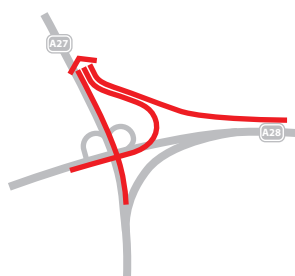
# Knooppunt Rijnsweerd A27/A28

## Volledige Aansluiting

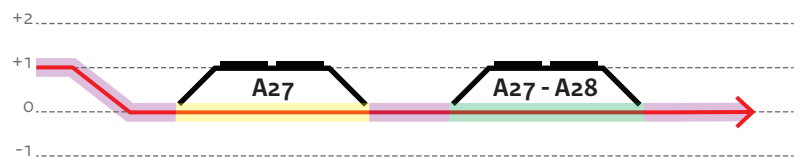
- **+2** circa 12 meter boven maaiveld
- **+1** circa 6 meter boven maaiveld
- **0** maaiveld



Boog OM het knooppunt..



DRIE rijstroken op de parallelrijbaan ter hoogte van de Utrechtseweg.

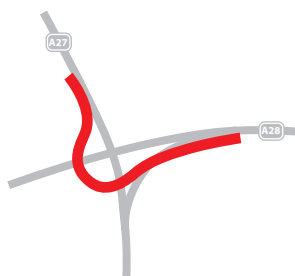
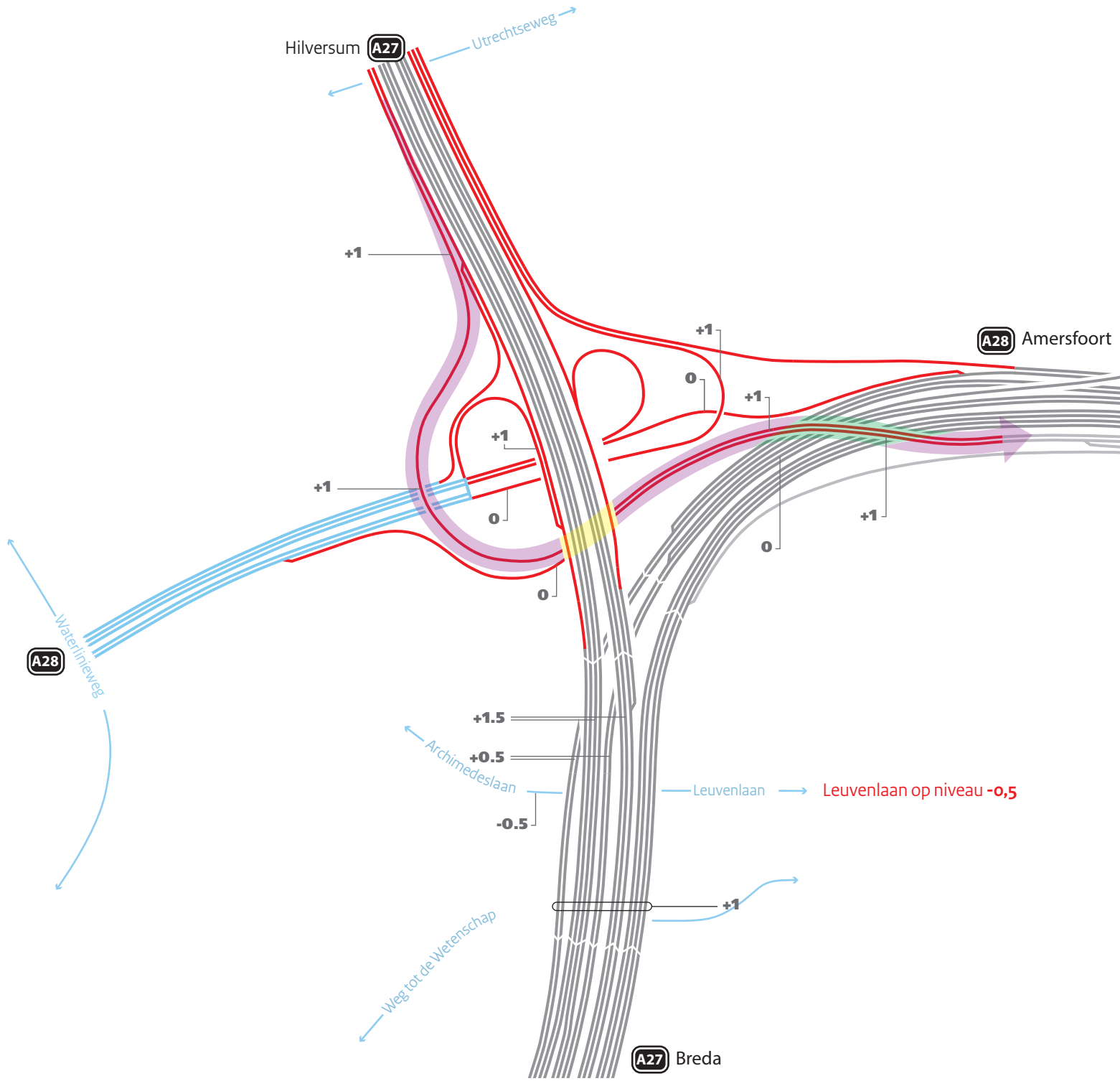


Boog gaat zowel onder de A27 als de A27-A28 door.

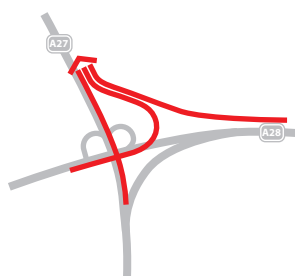
# Knooppunt Rijnsweerd A27/A28

## Volledige Aansluiting 2

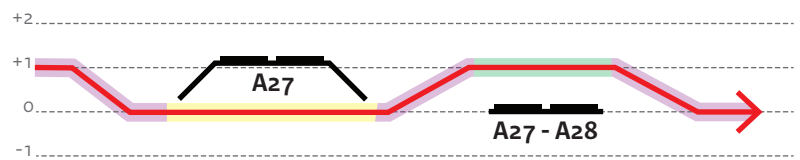
- **+2** circa 12 meter boven maaiveld
- **+1** circa 6 meter boven maaiveld
- **0** maaiveld



Boog OM het knooppunt.



DRIE rijstroken op de parallelrijbaan ter hoogte van de Utrechtseweg.

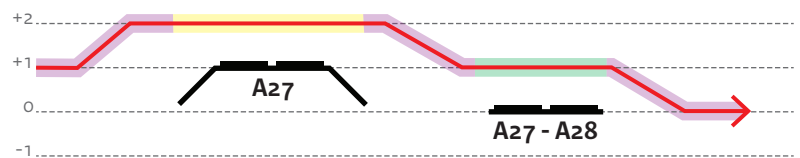
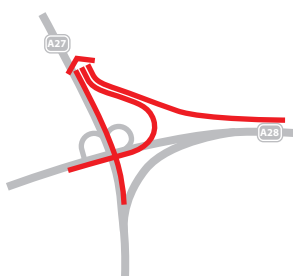
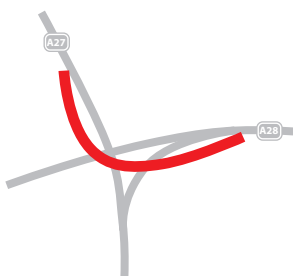
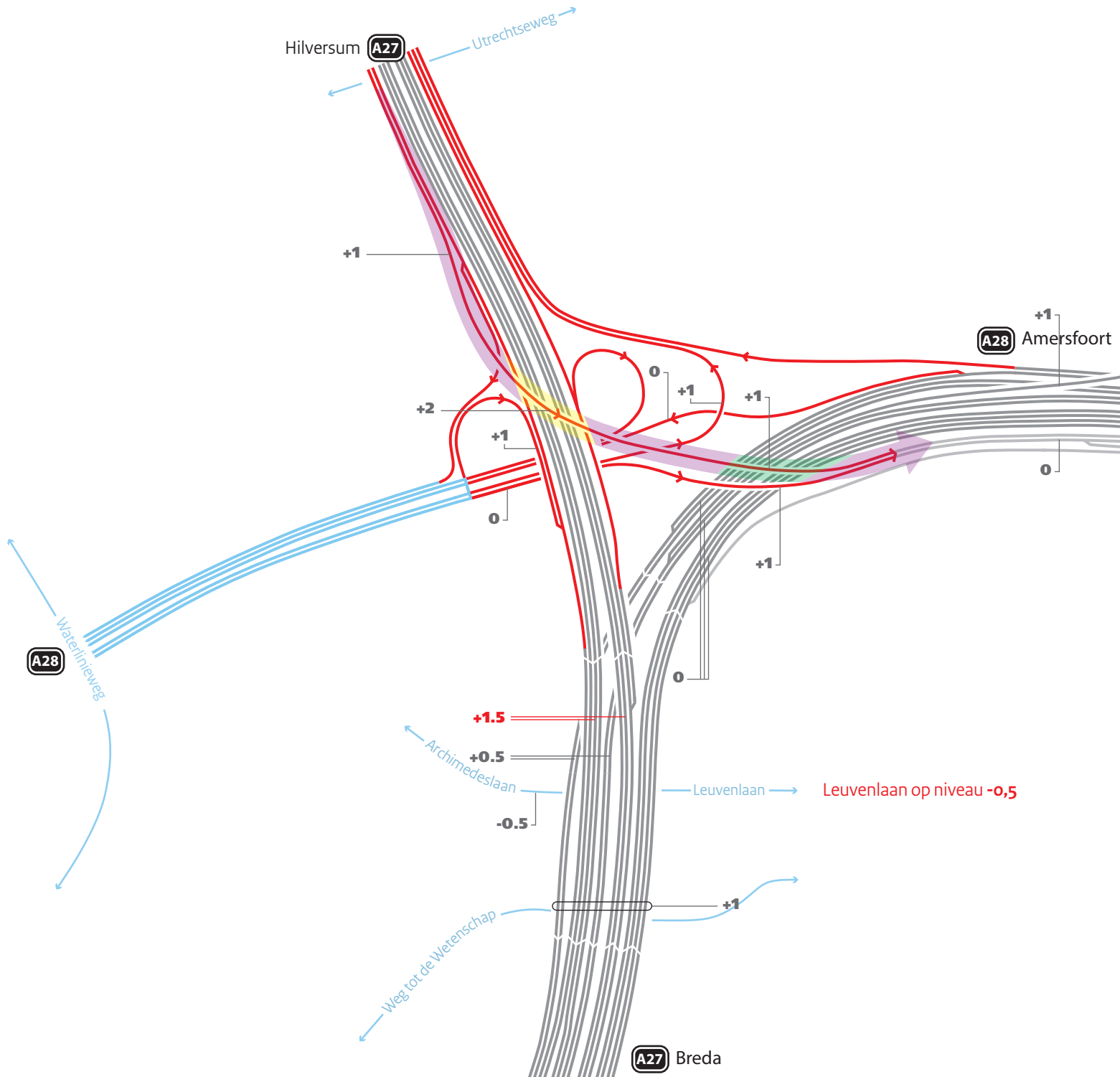


Hoogtewisseling in de boog van de A27 naar de A28.

# Knooppunt Rijnsweerd A27/A28

## Volledige Aansluiting 3

- **+2** circa 12 meter boven maaiveld
- **+1** circa 6 meter boven maaiveld
- **0** maaiveld



Boog DOOR het knooppunt.

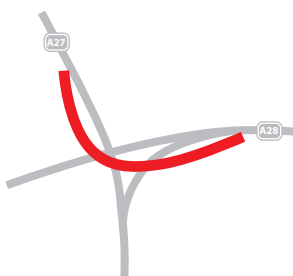
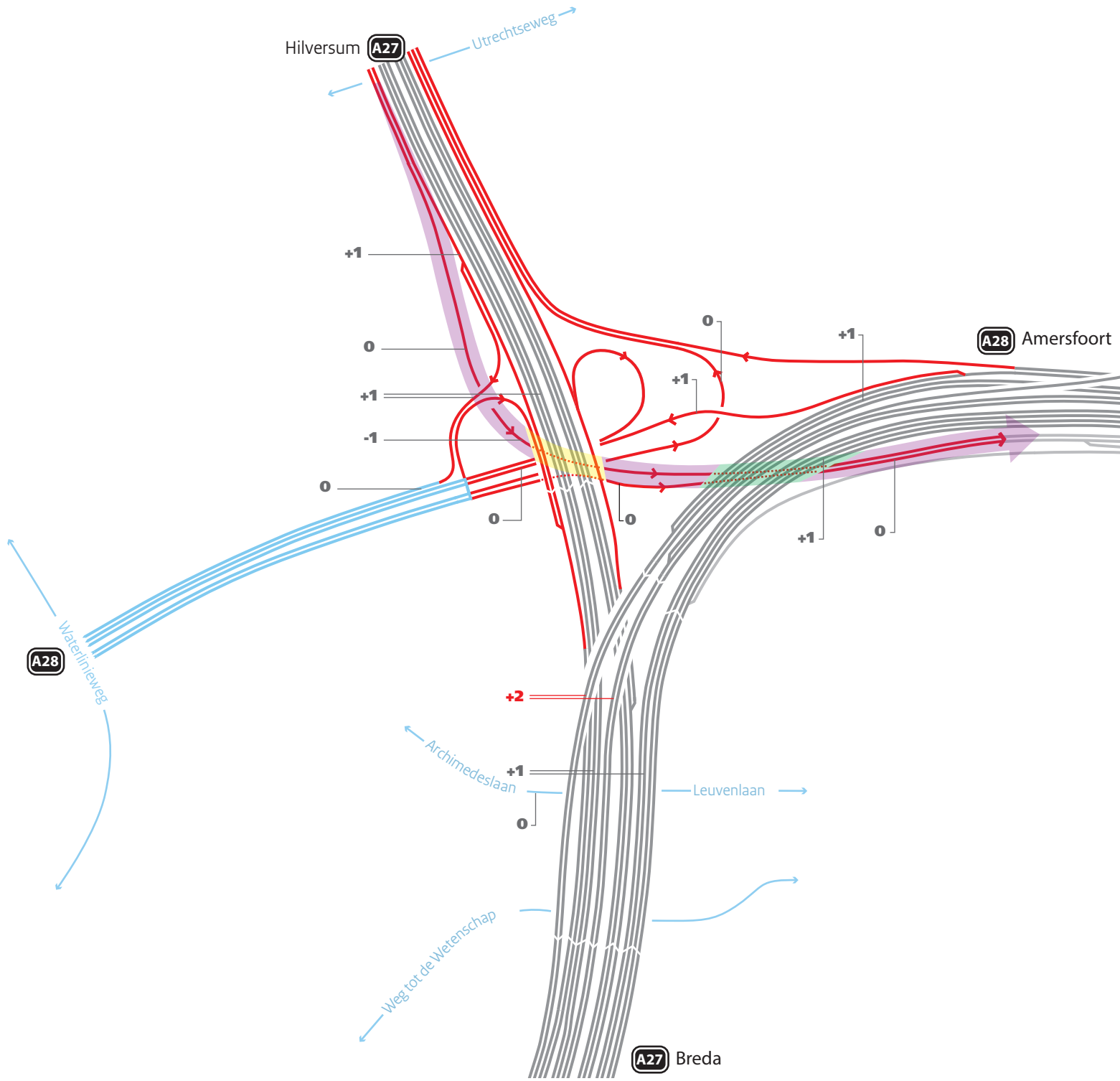
DRIE rijstroken op de parallelrijbaan ter hoogte van de Utrechtseweg.

De boog gaat over de A27 (+2) en kruist de bogen A27-A28 ook bovenlangs (+1).

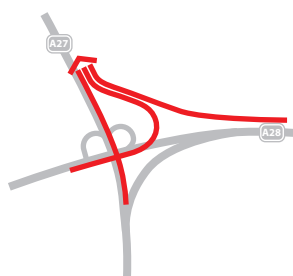
# Knooppunt Rijnsweerd A27/A28

## Volledige Aansluiting 4B

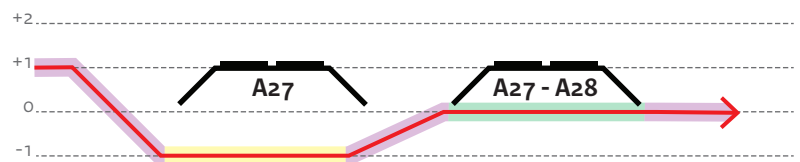
- +2— circa 12 meter boven maaiveld
- +1— circa 6 meter boven maaiveld
- 0— maaiveld



Boog DOOR het knooppunt.



DRIE rijstroken op de parallelrijbaan ter hoogte van de Utrechtseweg.

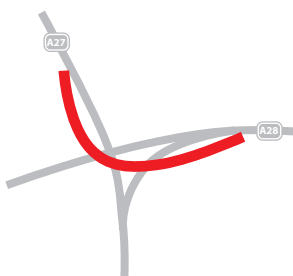
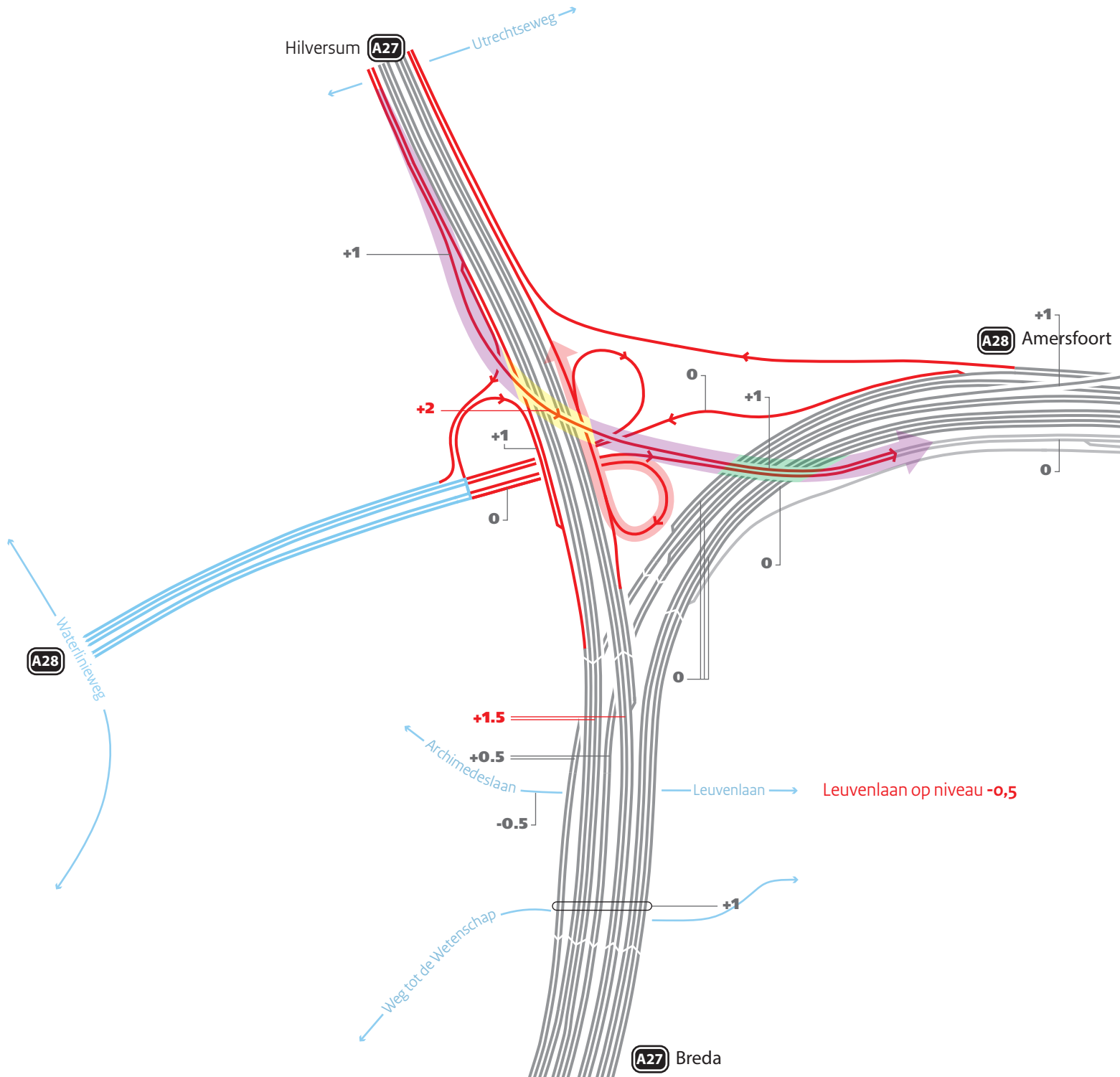


De boog gaat verdiept onder de A27 (-1) en kruist de bogen A27-A28 ook onderlangs (0).

# Knooppunt Rijnsweerd A27/A28

## Volledige Aansluiting 5A

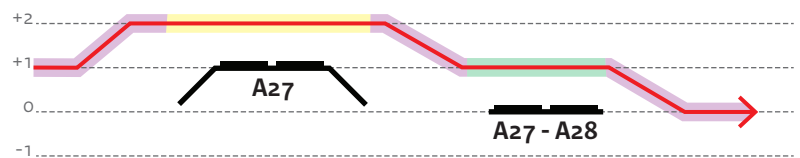
- **+2** circa 12 meter boven maaiveld
- **+1** circa 6 meter boven maaiveld
- **0** maaiveld



Boog DOOR het knooppunt.



TWEE rijstroken op de parallelrijbaan ter hoogte van de Utrechtseweg.

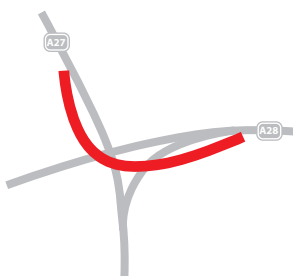
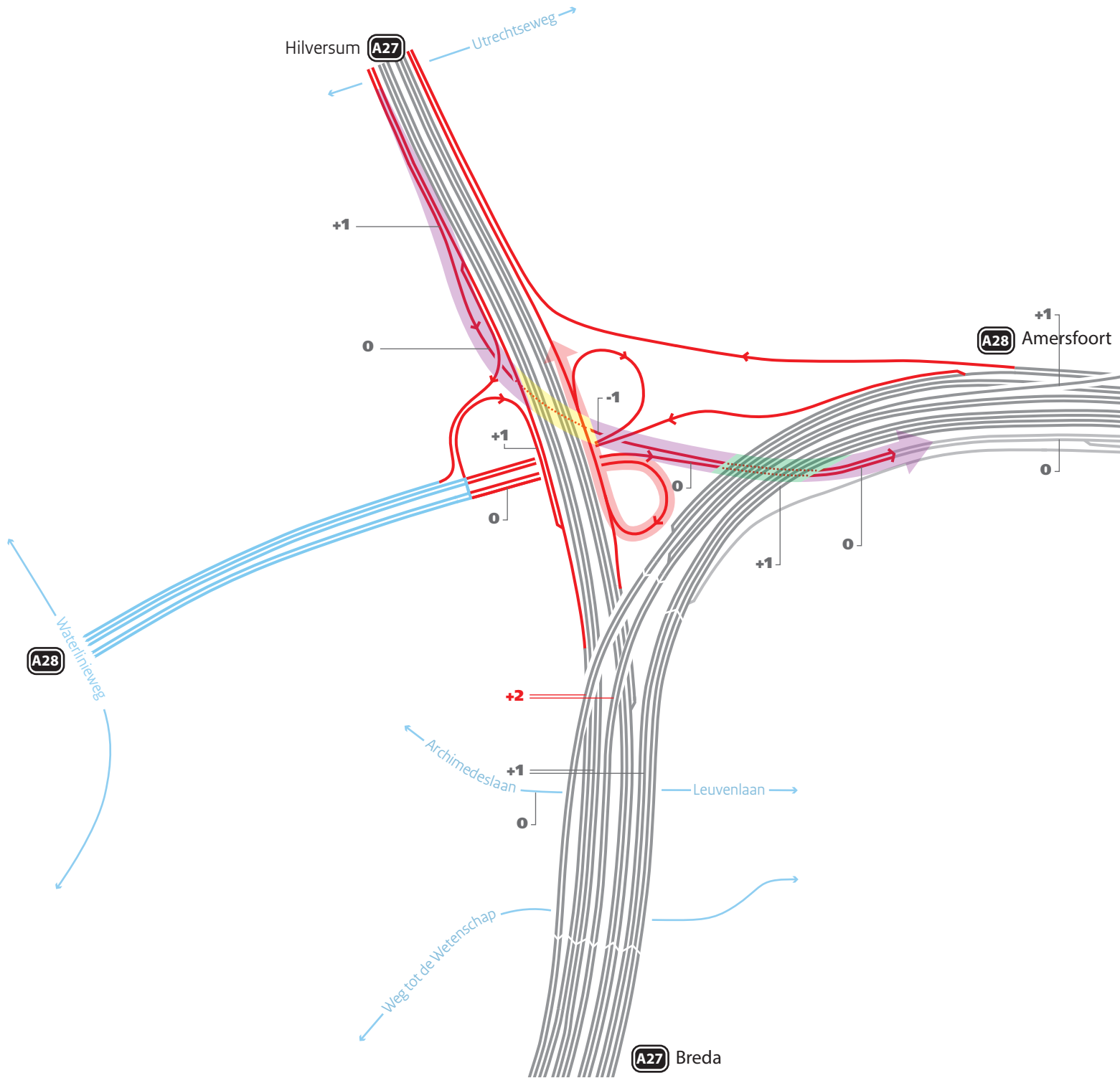


De boog gaat over de A27 (+2) en kruist de bogen A27-A28 ook bovenlangs (+1).

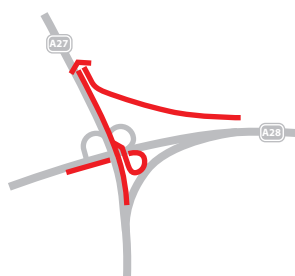
# Knooppunt Rijnsweerd A27/A28

## Volledige Aansluiting 5B

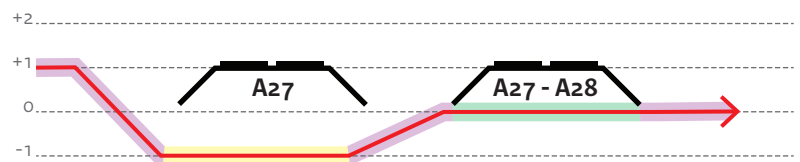
- +2— circa 12 meter boven maaiveld
- +1— circa 6 meter boven maaiveld
- 0— maaiveld



Boog DOOR het knooppunt.



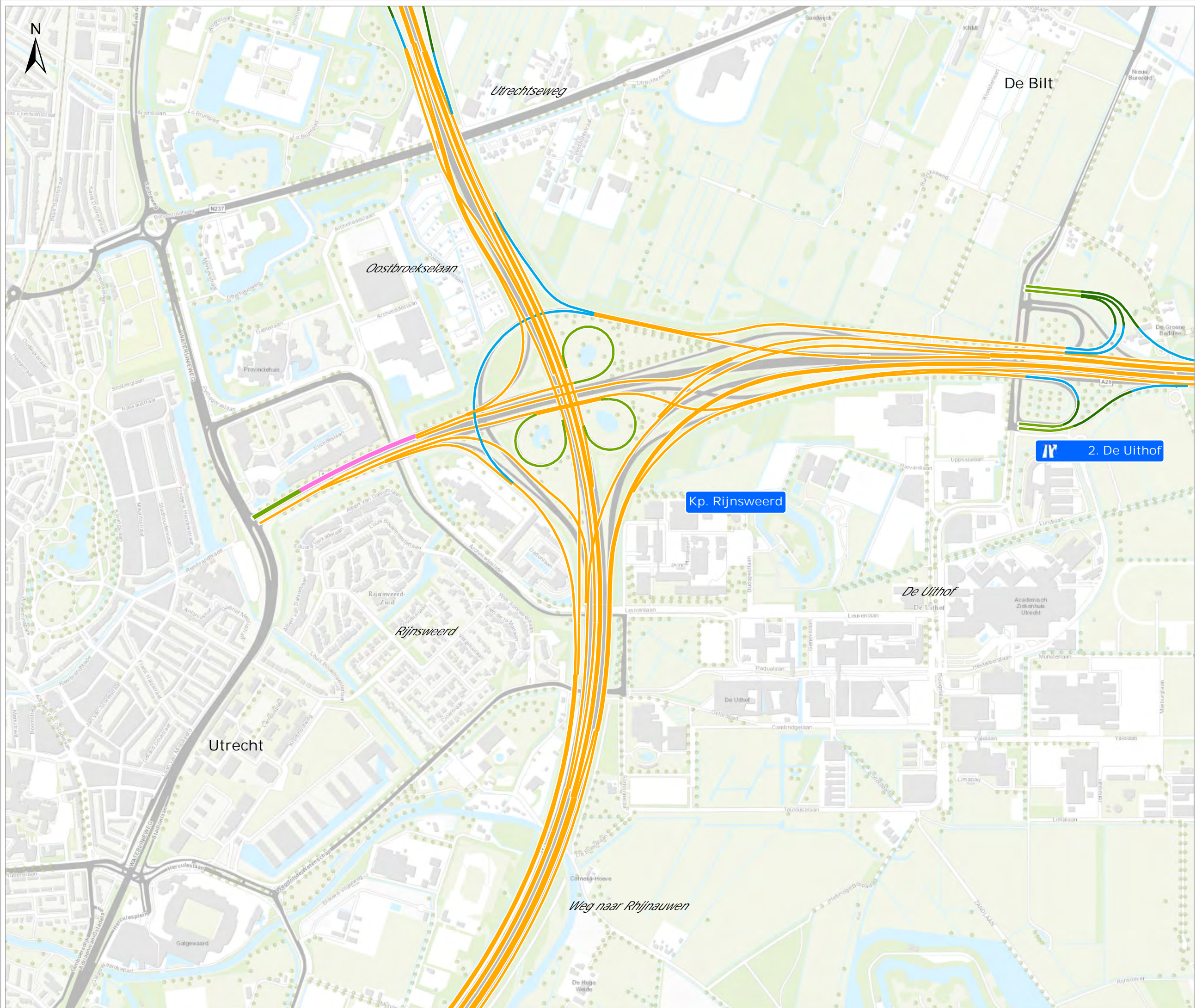
TWEE rijstroken op de parallelrijbaan ter hoogte van de Utrechtseweg.



De rode boog gaat verdiept onder de A27 (-1) en de A28 door (0) en kruist de bogen A27-A28 ook onderlangs (0).

**BIJLAGE 3      Verhardingen en snelheden**





**Legenda**

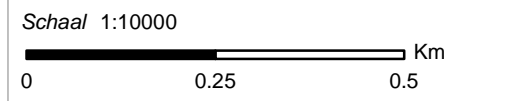
Maximumsnelheid

- 50 km/u
- 65 km/u
- 70 km/u
- 80 km/u
- 100 km/u

*Bijlage 4.1*  
 Invoergegevens MKBA-studie:  
 Maximumsnelheid 2033

*Project*  
 Akoestisch onderzoek OTB/MER 2e fase  
 Ring Utrecht

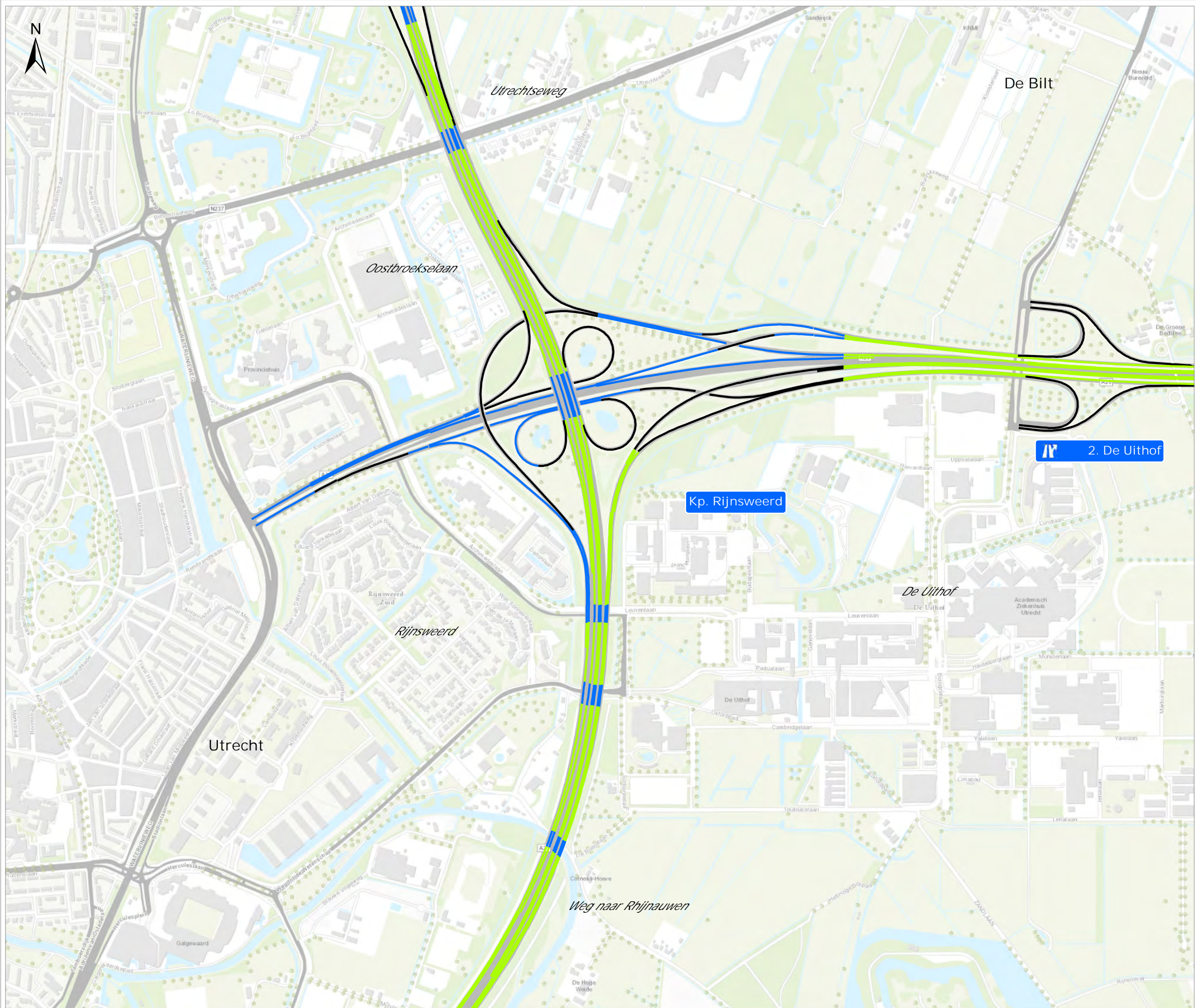
*Opdrachtgever*  
 Rijkswaterstaat Midden-Nederland



*Achtergrond*  
 Kadaster NL

<i>Opgesteld door</i> A. van der Veen	<i>Datum</i> 18-12-2014
--	----------------------------





**Legenda**

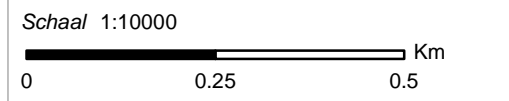
Wegdekverharding

- DAB
- Enkellaags ZOAB
- Tweelaags ZOAB

*Bijlage 4.2*  
 Invoergegevens MKBA-studie:  
 Wegdekverharding 2033

*Project*  
 Akoestisch onderzoek OTB/MER 2e fase  
 Ring Utrecht

*Opdrachtgever*  
 Rijkswaterstaat Midden-Nederland



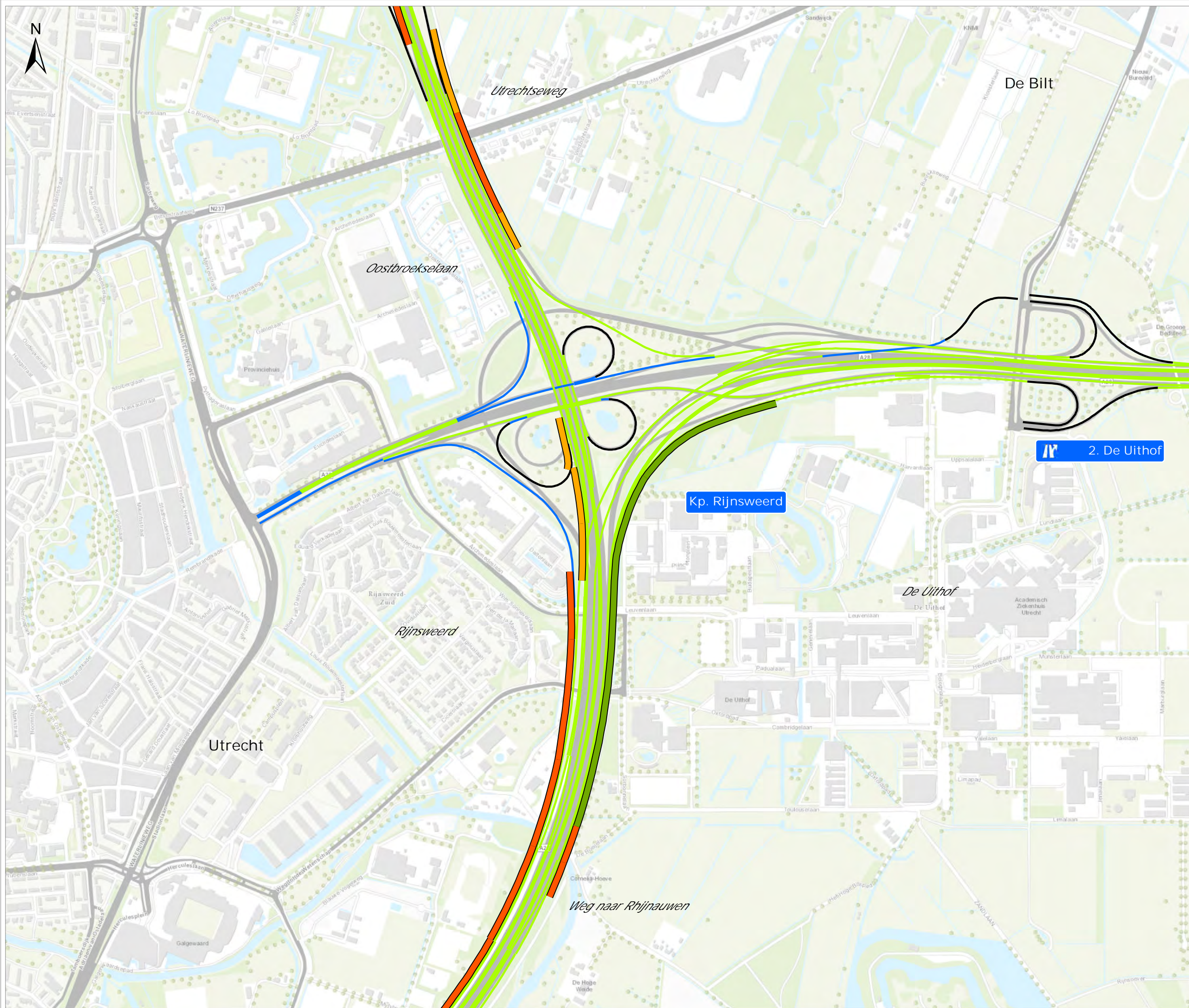
*Achtergrond*  
 Kadaster NL

<i>Opgesteld door</i> A. van der Veen	<i>Datum</i> 17-12-2014
--	----------------------------



**BIJLAGE 4**

**Maatregelenpakket Selecteren Compact**



**Legenda**

Afschermdende voorzieningen

- Laag
- Middel
- Hoog

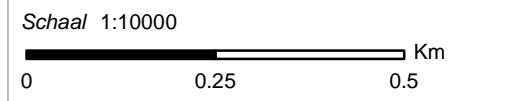
Wegdekverharding

- DAB
- Enkellaags ZOAB
- Tweelaags ZOAB

*Bijlage 5*  
 Maatregelenpakket Selecteren Compact

*Project*  
 Akoestisch onderzoek OTB/MER 2e fase  
 Ring Utrecht

*Opdrachtgever*  
 Rijkswaterstaat Midden-Nederland

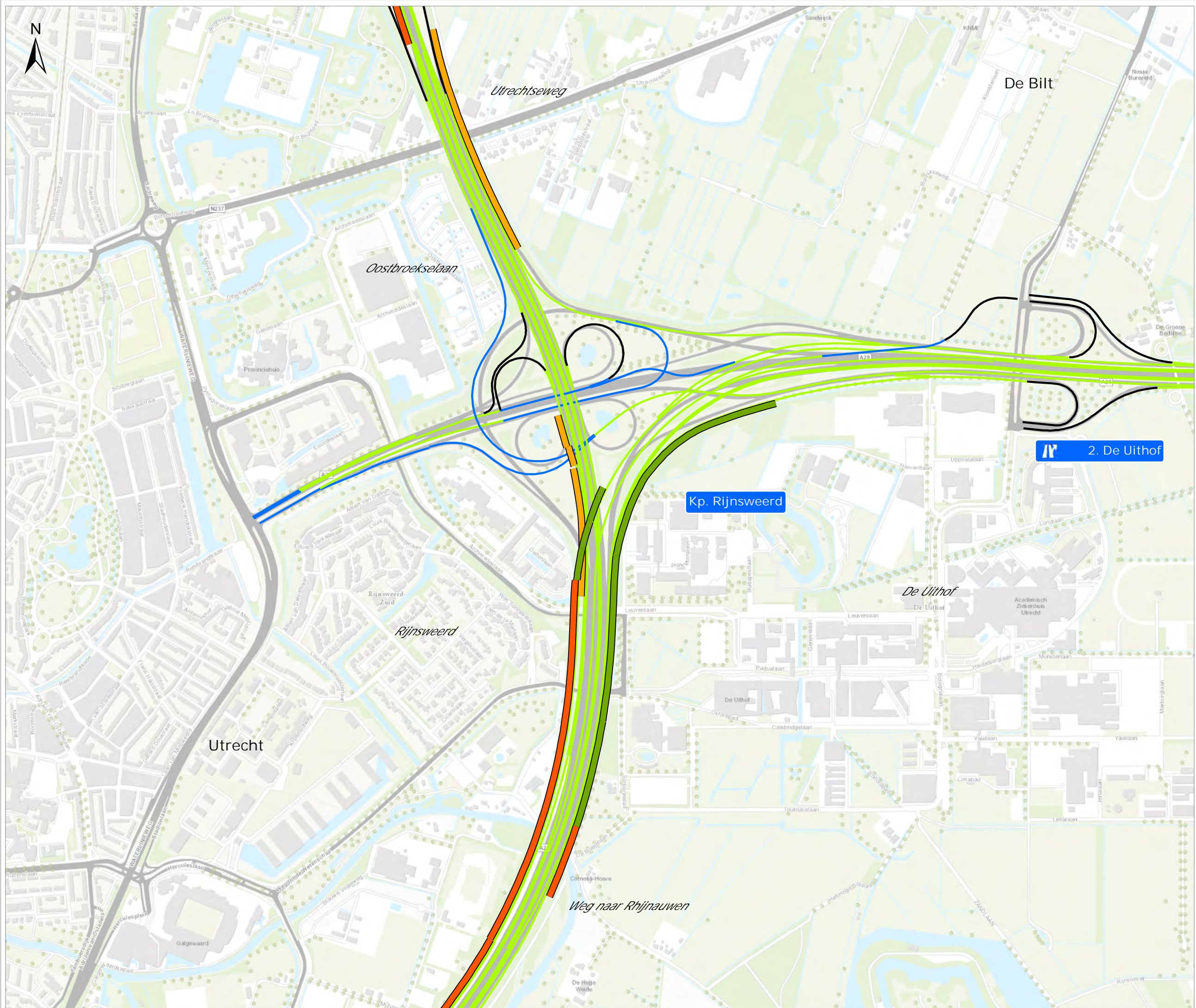


*Achtergrond*  
 Kadaster NL

<i>Opgesteld door</i> A. van der Veen	<i>Datum</i> 18-12-2014
--	----------------------------



**BIJLAGE 5**      **Maatregelenpakketten hoge en lage kruising**



**Legenda**

Afscherpende voorzieningen

- Laag
- Middel
- Hoog

Wegdekverharding

- DAB
- Enkellaags ZOAB
- Tweelaags ZOAB

*Bijlage 6.1*  
 Maatregelenpakket hoge kruising

*Project*  
 Akoestisch onderzoek OTB/MER 2e fase  
 Ring Utrecht

*Opdrachtgever*  
 Rijkswaterstaat Midden-Nederland

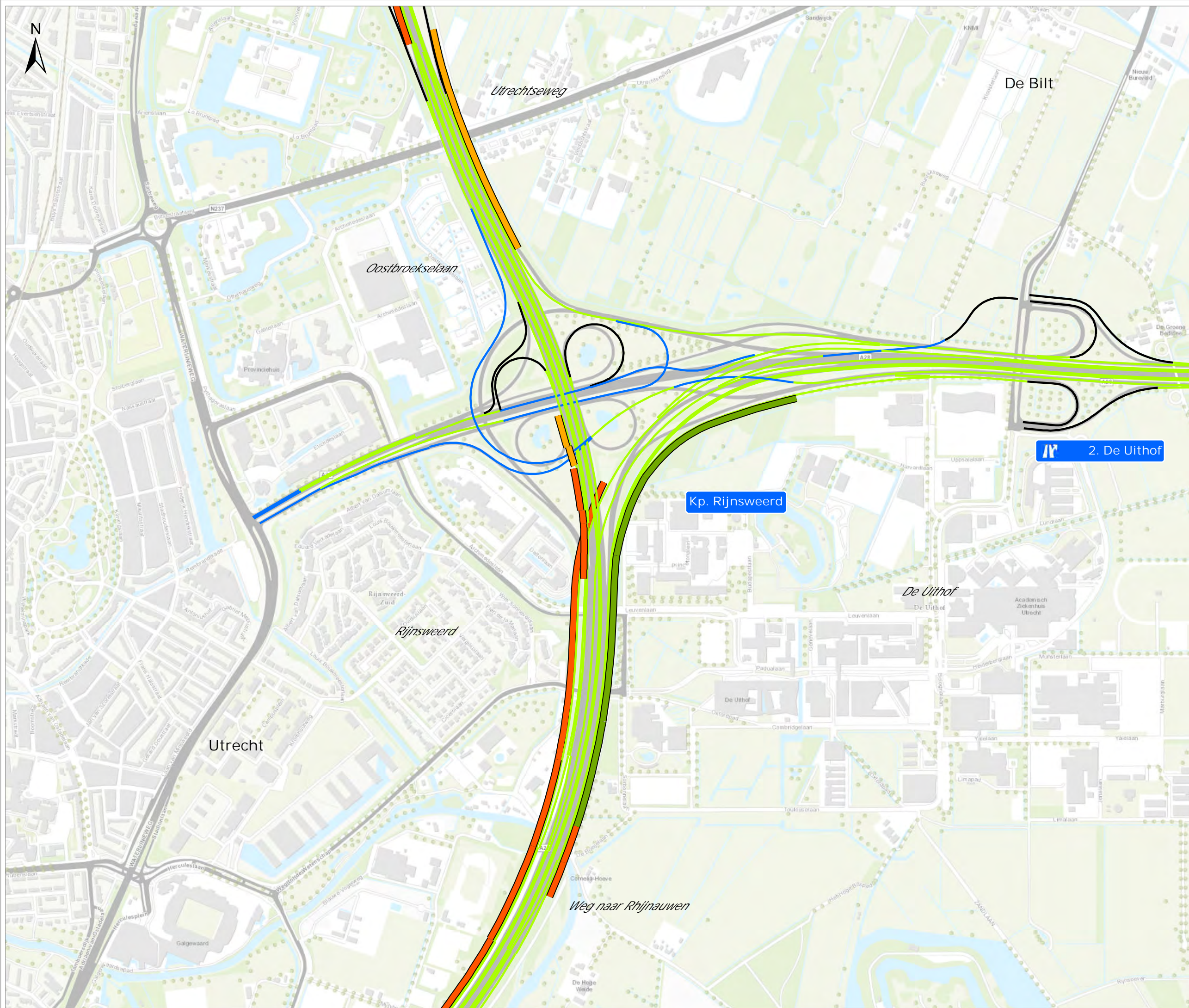
Schaal 1:10000

0 0.25 0.5 Km

*Achtergrond*  
 Kadaster NL

<i>Opgesteld door</i> A. van der Veen	<i>Datum</i> 18-12-2014
--	----------------------------





**Legenda**

Afschermdende voorzieningen

- Laag
- Middel
- Hoog

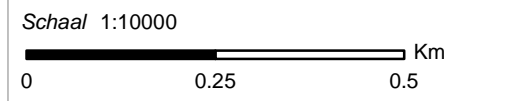
Wegdekverharding

- DAB
- Enkellaags ZOAB
- Tweelaags ZOAB

*Bijlage 6.2*  
 Maatregelenpakket lage kruising

*Project*  
 Akoestisch onderzoek OTB/MER 2e fase  
 Ring Utrecht

*Opdrachtgever*  
 Rijkswaterstaat Midden-Nederland



*Achtergrond*  
 Kadaster NL

<i>Opgesteld door</i> A. van der Veen	<i>Datum</i> 18-12-2014
--	----------------------------



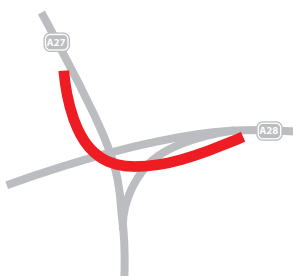
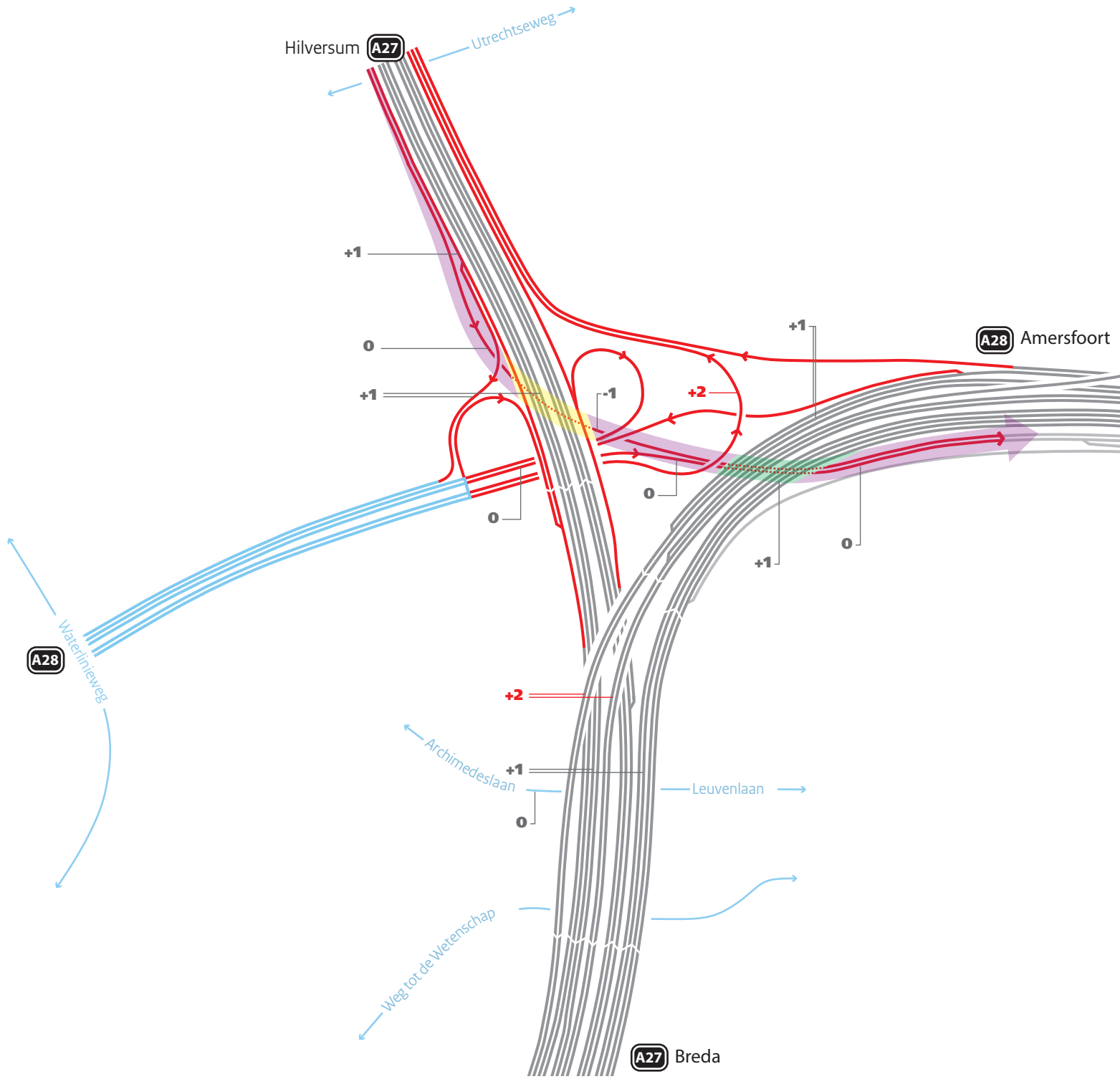
**BIJLAGE 6**      **Varianten VA4c en VA5c**



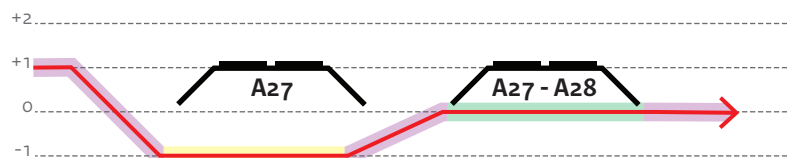
# Knooppunt Rijnsweerd A27/A28

## Volledige Aansluiting 4C

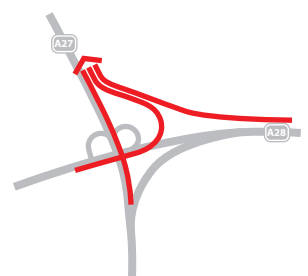
- **+2** circa 12 meter boven maaiveld
- **+1** circa 6 meter boven maaiveld
- **0** maaiveld



**Boog** DOOR het knooppunt.



De **boog** gaat verdiept onder de A27 (-1) en kruist de bogen A27-A28 ook onderlangs (0).

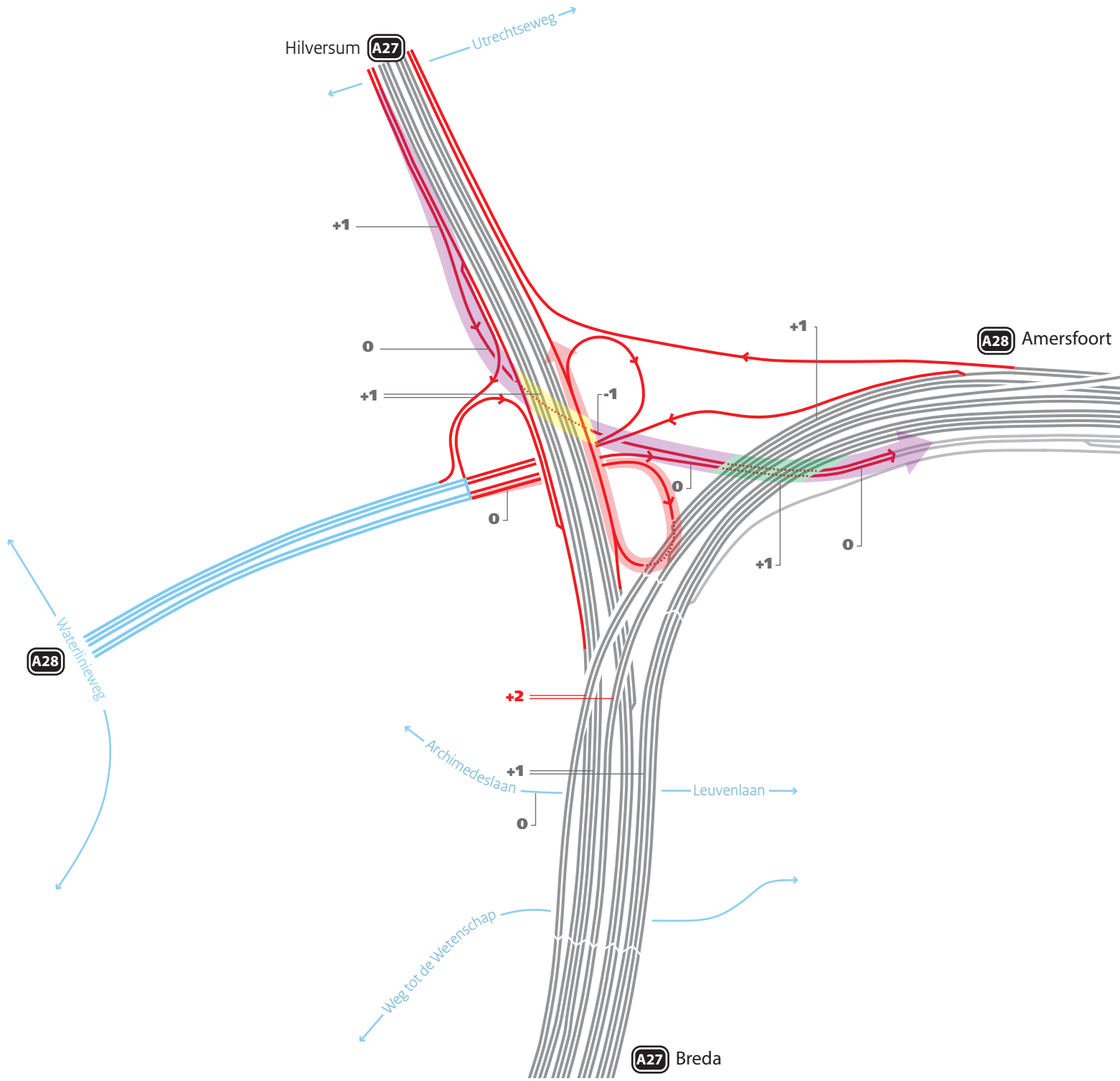


**DRIE** rijstroken op de parallelrijbaan ter hoogte van de Utrechtseweg.

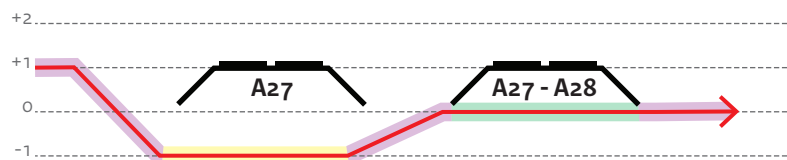
# Knooppunt Rijnsweerd A27/A28

## Volledige Aansluiting 5C

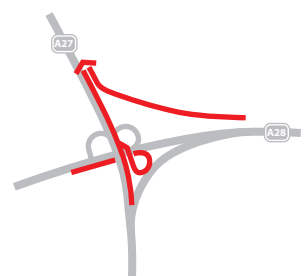
- +2** circa 12 meter boven maaiveld
- +1** circa 6 meter boven maaiveld
- 0** maaiveld



**Boog** DOOR het knooppunt.



De **boog** gaat verdiept onder de A27 (-1) en de A28 door (0) en kruist de bogen A27-A28 ook onderlangs (0).



**TWEË** rijstroken op de parallelrijbaan ter hoogte van de Utrechtseweg.