

# Waterstructuurplan

**Project:** A28/A1 Knooppunt Hoevelaken  
**Opdrachtgever:** Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud  
**Opdrachtnemer:** Combinatie A1|28

Documentnummer A28A1-RAP-44-1470  
Revisie C  
Status Definitief  
Datum 31 augustus 2018





# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>5</b>
1.1	Aanleiding A28/A1 Knooppunt Hoevelaken .....	5
1.2	Doel Waterstructuurplan .....	6
1.3	Leeswijzer.....	7
<b>2</b>	<b>Huidige situatie.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Wettelijk kader, beleid en eisen .....</b>	<b>23</b>
3.1	Wettelijk kader en beleid.....	23
3.2	Eisen .....	26
<b>4</b>	<b>Wegontwerp en wateraspecten .....</b>	<b>29</b>
4.1	Plangebied A28/A1 Knooppunt Hoevelaken.....	29
4.2	Wegontwerp A1-A28: tracé beschrijving op hoofdlijnen .....	30
4.3	Wateraspecten bij het ontwerp van de weg.....	38
4.3.1	<i>Oppervlaktewater.....</i>	<i>38</i>
4.3.2	<i>Grondwater, drainage en ontwatering .....</i>	<i>39</i>
4.3.3	<i>Waterkwaliteit.....</i>	<i>40</i>
4.3.4	<i>Waterveiligheid en peilstijgingen .....</i>	<i>41</i>
4.3.5	<i>De relatie tussen water en natuur, omgeving en landschap .....</i>	<i>41</i>
<b>5</b>	<b>Principeoplossingen en toetsing .....</b>	<b>43</b>
5.1	Grondwater, drainage en ontwatering .....	43
5.2	Waterhuishouding .....	46
5.2.1	<i>Waterberging .....</i>	<i>47</i>
5.2.2	<i>Zuivering van water.....</i>	<i>55</i>
5.2.3	<i>Afvoer van water .....</i>	<i>56</i>
5.2.4	<i>Peilbeheer .....</i>	<i>58</i>
5.3	Afwatering, riolering en waterkwaliteit.....	59
5.3.1	<i>Afwatering van het hoofdwegennet.....</i>	<i>59</i>
5.3.2	<i>Afwatering van kunstwerken.....</i>	<i>60</i>
5.3.3	<i>Afwatering van het onderliggend wegennet.....</i>	<i>61</i>
5.3.4	<i>Waterkwaliteitsmaatregelen.....</i>	<i>62</i>
5.4	Waterveiligheid.....	63
<b>6</b>	<b>Maatwerkoplossingen.....</b>	<b>65</b>
6.1	Waar nodig maatwerk.....	65
6.2	Grondwater, drainage en ontwatering .....	65
6.2.1	<i>Grondwater bij Hoevelakense Bos.....</i>	<i>65</i>
6.2.2	<i>Grondwater bij Nimmerdor .....</i>	<i>68</i>
6.2.3	<i>Ontwatering.....</i>	<i>69</i>
6.3	Waterhuishouding .....	70
6.3.1	<i>Waterberging .....</i>	<i>70</i>
6.3.2	<i>Afvoer .....</i>	<i>72</i>
6.4	Afwatering, riolering en waterkwaliteit.....	76
6.5	Waterveiligheid.....	76
<b>7</b>	<b>Afstemming met de omgeving.....</b>	<b>77</b>

7.1	Overheden.....	77
7.1.1	Waterschap .....	77
7.1.2	Provincie .....	77
7.1.3	Gemeenten .....	77
7.1.4	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat .....	77
7.2	Benodigde besluiten en vergunningen .....	77
7.2.1	Procedure Watertoets .....	78
<b>Bijlage 1. Procedure watertoets .....</b>		<b>79</b>
<b>Bijlage 2. Wateradvies Vallei en Veluwe .....</b>		<b>81</b>
<b>Bijlage 3. Reactie provincie Utrecht.....</b>		<b>83</b>
<b>Bijlage 4. Reactie provincie Gelderland.....</b>		<b>85</b>
<b>Bijlage 5. Principeprofielen .....</b>		<b>87</b>
<b>Bijlage 6. Tekeningen Waterstructuurplan.....</b>		<b>91</b>
<b>Bijlage 7. Maatwerkoplossingen.....</b>		<b>93</b>
<b>Bijlage 8. Toetsing van maatregelen .....</b>		<b>107</b>
<b>Bijlage 9. Afwatering hoofdwegenet .....</b>		<b>113</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

### Beperkte verkeersdoorstroming op en rond knooppunt Hoevelaken

De wegen in de regio Midden-Nederland zijn niet alleen van cruciaal belang voor de regio zelf, maar ook voor doorgaand verkeer. Knooppunt Hoevelaken, waar de A1 en A28 samen komen, is een belangrijk verdeelpunt van verkeer in deze regio. Het knooppunt heeft door de huidige vormgeving een beperkte afwikkelingscapaciteit, waardoor de verkeersdoorstroming problematisch verloopt: tijdens de ochtend- en de avondspits zijn er vrijwel dagelijks files. Knooppunt Hoevelaken en de rijkswegen A1 en A28 rond het knooppunt staan in de File Top 50 van 2017 op de plekken 8, 17 en 34. Dat speelt zowel het regionale als het doorgaande verkeer parten. Op het deel van de A28 tussen Maarn en het knooppunt wordt de verkeersdoorstroming ook beïnvloed door het relatief grote aantal aansluitingen op korte afstand van elkaar. Daarnaast is het systeem van snelwegen rond knooppunt Hoevelaken kwetsbaar voor calamiteiten; bij ongevallen is de terugslag tot ver in de omgeving te merken. Er zijn dan ook maatregelen nodig om de verkeersafwikkeling op en rond het knooppunt te verbeteren.

### Leefbaarheidsproblemen rond knooppunt Hoevelaken

De verkeersdrukte op het knooppunt Hoevelaken en de aangrenzende rijkswegen zorgt ook voor leefbaarheidsproblemen in de nabije kernen zoals Amersfoort, Leusden, Hoevelaken, Nijkerk en Terschuur. Het gaat hierbij vooral om sluipverkeer en geluidhinder. Door de verkeersafwikkeling op het knooppunt, de A1 en de A28 te verbeteren, neemt ook de hinder voor de omgeving af.



Figuur 1 Knooppunt Hoevelaken, bron: Rijkswaterstaat

## Doelstelling A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

Om de geconstateerde problemen op te lossen is in 2008 de planstudie knooppunt Hoevelaken gestart met het nemen van de aanvangsbeslissing<sup>1</sup> en het uitbrengen van de startnotitie knooppunt Hoevelaken. In deze startnotitie zijn de volgende projectdoelstellingen geformuleerd:

- **Bereikbaarheid en verkeersveiligheid:** Het realiseren van veilige weginfrastructuur waarmee voldaan wordt aan de streefwaarde voor de reistijdverhouding<sup>2</sup> (bereikbaarheid).
- **Leefbaarheid:** Het verbeteren van de leefomgeving door een zo goed mogelijke inpassing van te treffen maatregelen (leefbaarheid).

Om de genoemde doelstellingen te realiseren zijn in het 1<sup>e</sup> fase MER verschillende alternatieven voor het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken onderzocht. Op basis van de resultaten van het 1<sup>e</sup> fase MER heeft de minister van Infrastructuur en Milieu<sup>3</sup> eind 2009 een voorkeursalternatief gekozen. Het voorkeursalternatief is mede op basis van bestuurlijke afspraken met de regio over de scope van het project nader uitgewerkt. Het uitgewerkte voorkeursalternatief vormt de basis voor het ontwerp dat planologisch wordt verankerd in een tracébesluit. Daarnaast wordt een Ontwerp Saneringsbesluit (OSB) opgesteld ten behoeve van de autonome geluidsanering. Als onderbouwing van deze besluiten is een aantal documenten opgesteld, samengebracht onder de titels OTB, OSB en MER A28/A1 Knooppunt Hoevelaken. Voorliggend Waterstructuurplan maakt deel uit van deze documenten set.

## 1.2 Doel Waterstructuurplan

Het Waterstructuurplan is een bijlage bij de toelichting op het tracébesluit. De belangrijkste uitgangspunten, resultaten en conclusies van dit rapport zijn in de toelichting op het tracébesluit opgenomen. Het doel van het waterstructuurplan is om aan te tonen dat de waterhuishouding en alle andere relevante aspecten van het waterbeheer op zo'n manier zijn aangepast (tijdens en na aanleg van dit project) dat geen achteruitgang of schade ontstaat. Om aan te tonen dat dit doel is bereikt, is het bestaande systeem beschreven en zijn maatregelen op hoofdlijnen benoemd in dit document.

Gedurende het ontwerpproces is het waterschap intensief betrokken bij de totstandkoming van dit waterstructuurplan (zie Bijlage 1 Procedure watertoets). In dit document is het resultaat verwerkt van deze samenwerking met het waterschap Vallei en Veluwe. Met het Waterstructuurplan is daarmee aangetoond dat de waterhuishouding voldoet aan de eisen die de opdrachtgever stelt ten aanzien van onderdelen van de waterhuishouding. Het wateradvies (zie Bijlage 2 Wateradvies Vallei en Veluwe) van het waterschap geeft een aanvullende inhoudelijke toetsing.

De provincies Utrecht en Gelderland zijn ook meegenomen in het proces, al danwel minder intensief. De reactie van de provincie Utrecht is opgenomen in Bijlage 3 en de reactie van de provincie Gelderland is opgenomen in Bijlage 4.

<sup>1</sup> In de toenmalige regeling vond de start van de Tracéwetprocedure plaats met de zogenaamde aanvangsbeslissing. In de huidige regeling betreft het de startbeslissing.

<sup>2</sup> De streefwaarde voor de reistijdverhouding werd voor het eerst in de Nota Mobiliteit genoemd. De Nota Mobiliteit is opgegaan in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012).

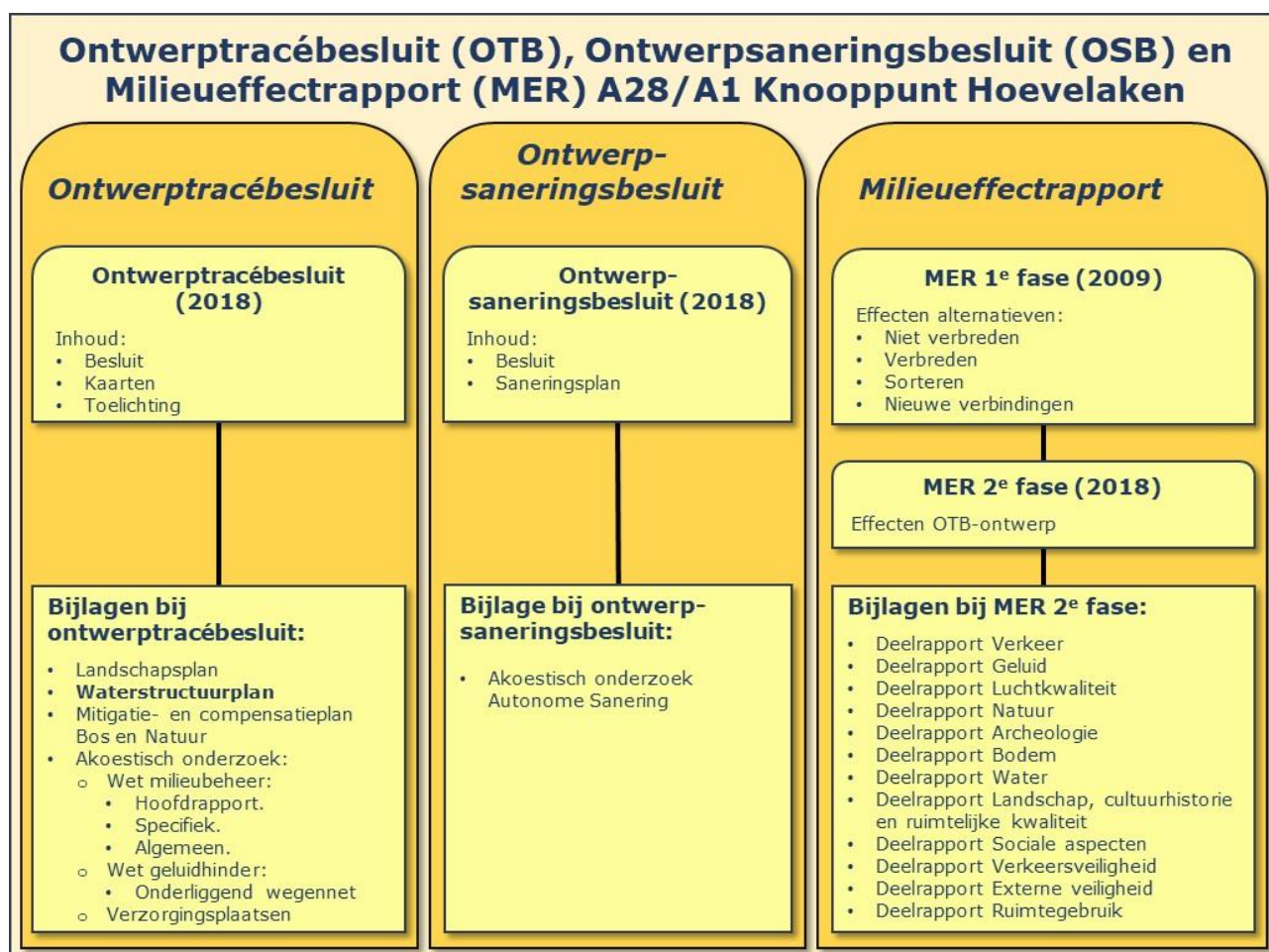
<sup>3</sup> Thans Minister van Infrastructuur en Waterstaat.

### 1.3 Leeswijzer

In het Waterstructuurplan zijn de volgende onderdelen opgenomen:

- Hoofdstuk 2 Beschrijving van de huidige situatie met een analyse van de oppervlaktewaterhuishouding en het grondwater.
- Hoofdstuk 3 Beschrijving van de van toepassing zijnde wettelijke en beleidskaders.
- Hoofdstuk 4 Toelichting wegontwerp en beschrijving van de effecten van de aanpassing van A28/A1 Knooppunt Hoevelaken op het waterbeheer.
- Hoofdstuk 5 Principeoplossingen en toetsing; een beschrijving van de principeoplossingen die bij de verschillende mogelijke effecten worden toegepast in het ontwerp. Er wordt getoetst of principe-oplossingen afdoende zijn. In enkele gevallen zijn dan maatwerkoplossingen nodig.
- Hoofdstuk 6 Maatwerkoplossingen; bevat de uitwerking van de maatwerkoplossingen die in specifieke situaties worden toegepast in het ontwerp.
- Hoofdstuk 7 Afstemming met de omgeving; een toelichting op de concrete resultaten van het doorlopen proces met de omgeving en de afspraken/adviezen die daaruit volgen.

Zoals eerder aangegeven maakt het Waterstructuurplan onderdeel uit van de documentenset OTB, OSB en MER A28/A1 Knooppunt Hoevelaken. In de navolgende figuur is de plek van het Waterstructuurplan binnen deze documenten set aangegeven (bijlage bij het OTB).



Figuur 2 Plek Waterstructuurplan binnen rapportstructuur OTB, OSB en MER A28/A1 Knooppunt Hoevelaken



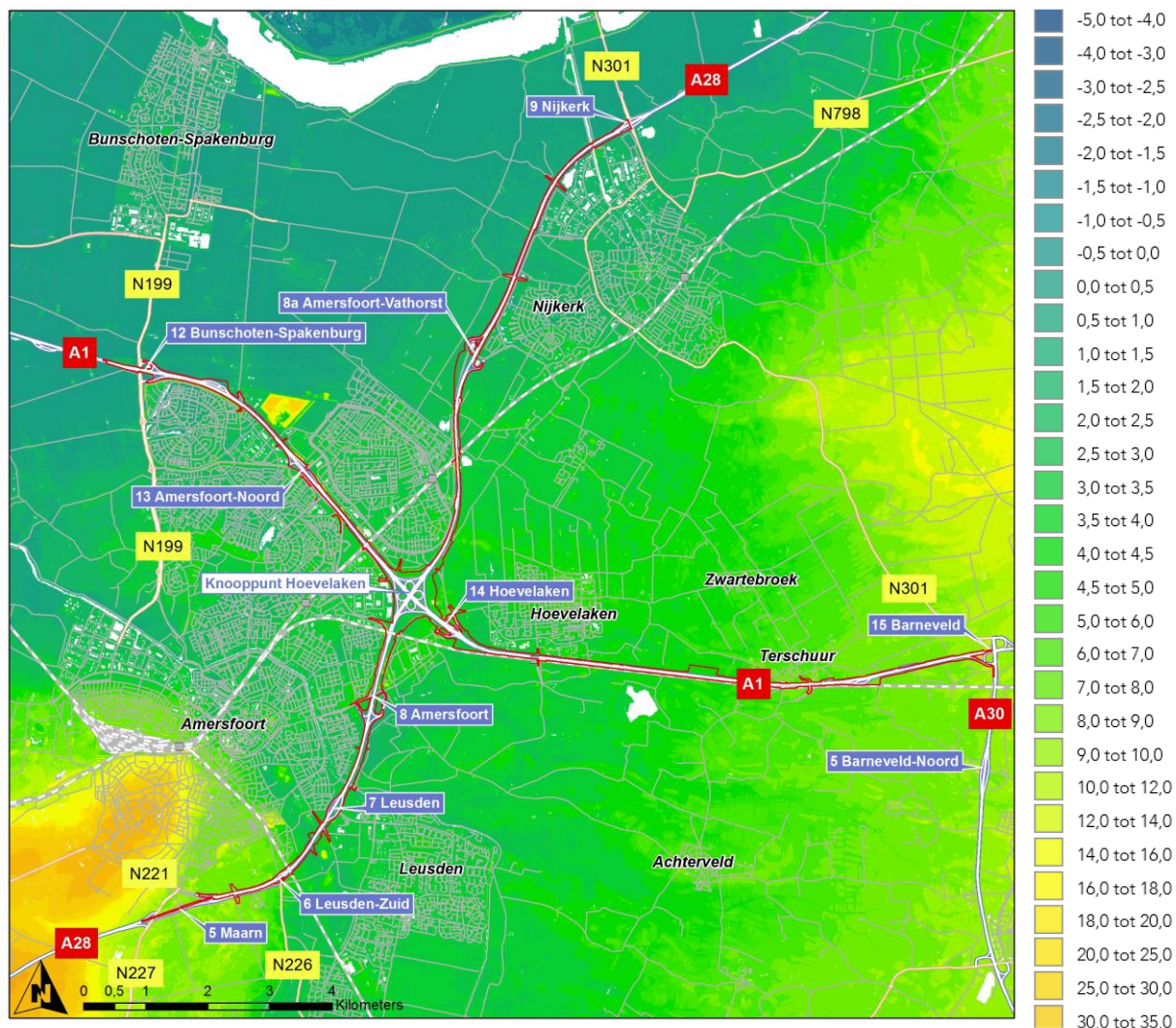


## 2 Huidige situatie

De beschrijving van de huidige situatie betreft de waterhuishouding en het grondwater. In de beschrijving is rekening gehouden met de relevante, vastgestelde ontwikkelingen die tot aan de start van aanleg in 2021 afgerond zullen worden.

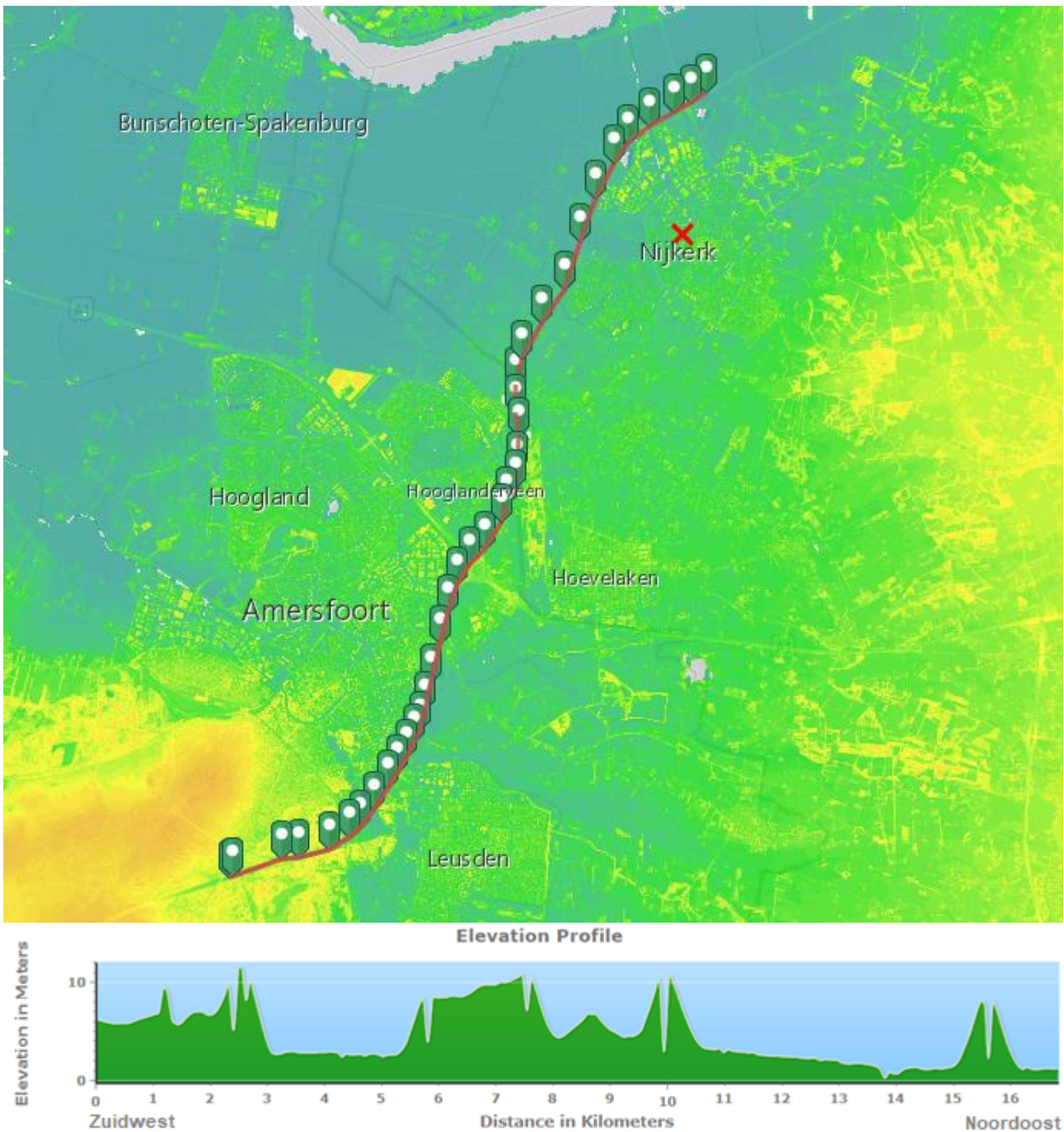
### Maaiveldhoogtes

De hoogtekartaart (figuur 3) van de omgeving Amersfoort laat zien hoe de twee rijkswegen en het knooppunt zich verhouden tot de hoger gelegen delen van de Veluwe en de stuwwal van de Utrechtse Heuvelrug.



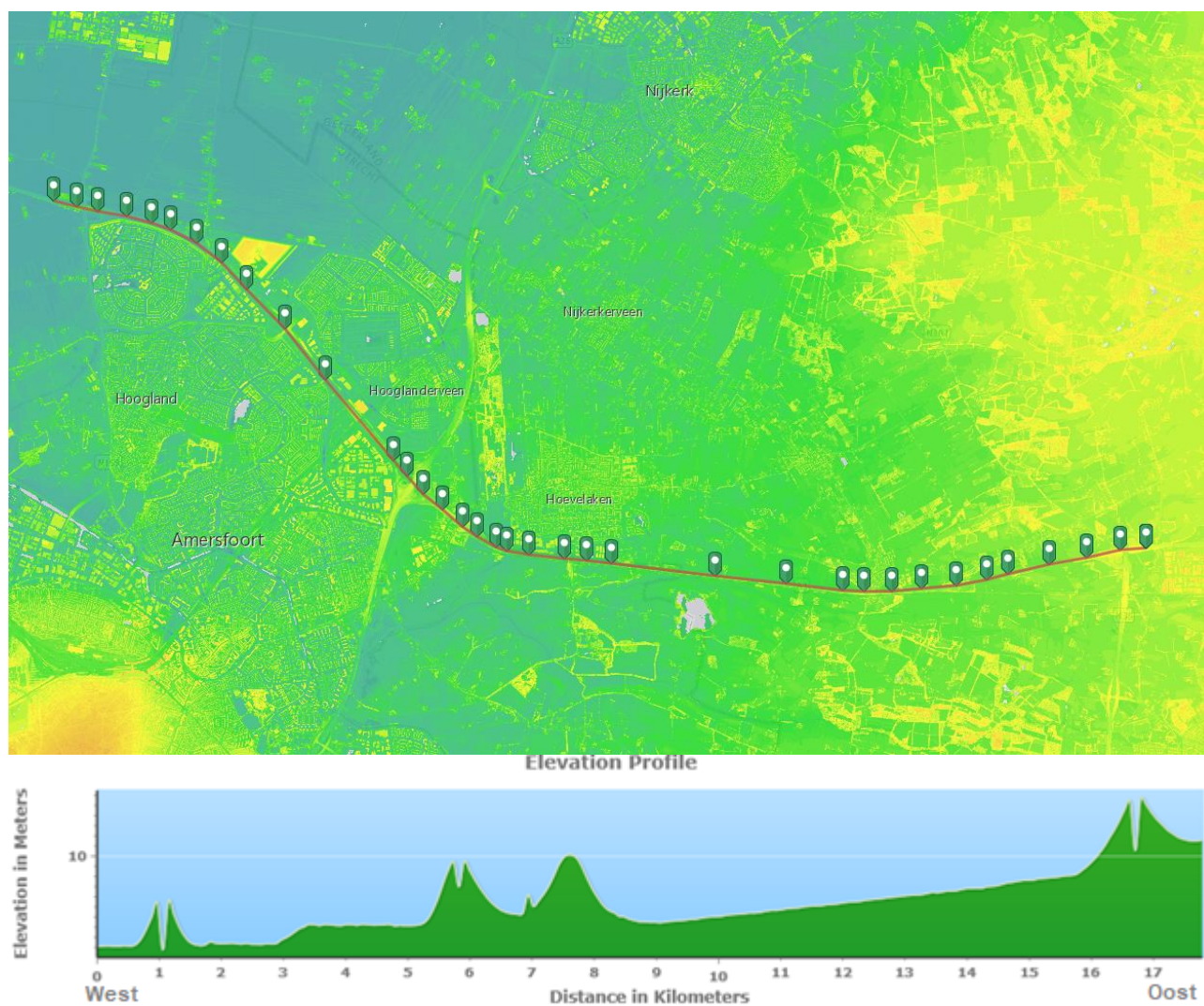
Figuur 3 Hoogtekartaart met plangebied A28A1 Knooppunt Hoevelaken

Het profiel van de A28 en van de A1, zoals in figuur 4 en figuur 5 staat weergegeven, laat zien hoe het hoogteverloop van de tracés zijn. Vooral de A28, maar ook de A1 ligt voor een deel op een verhoogd grondlichaam.



Figuur 4 Lengteprofiel A28 zuidwest naar noordoost

De A28 komt vanaf het zuiden relatief hoog aanzetten over de Utrechtse Heuvelrug. Tussen de afritten Leusden-Zuid en Amersfoort loopt de weg door het dal van de Heiligenbergerbeek en de Barneveldse beek en het Valleikanaal. Vervolgens ligt de A28 verhoogd tot voorbij het knooppunt Hoevelaken. De verhoogde kruisingen met het spoor en de Arkervaart vallen op. Ook is te zien dat het onderliggend maaiveld vanaf het knooppunt naar het noorden toe licht daalt.



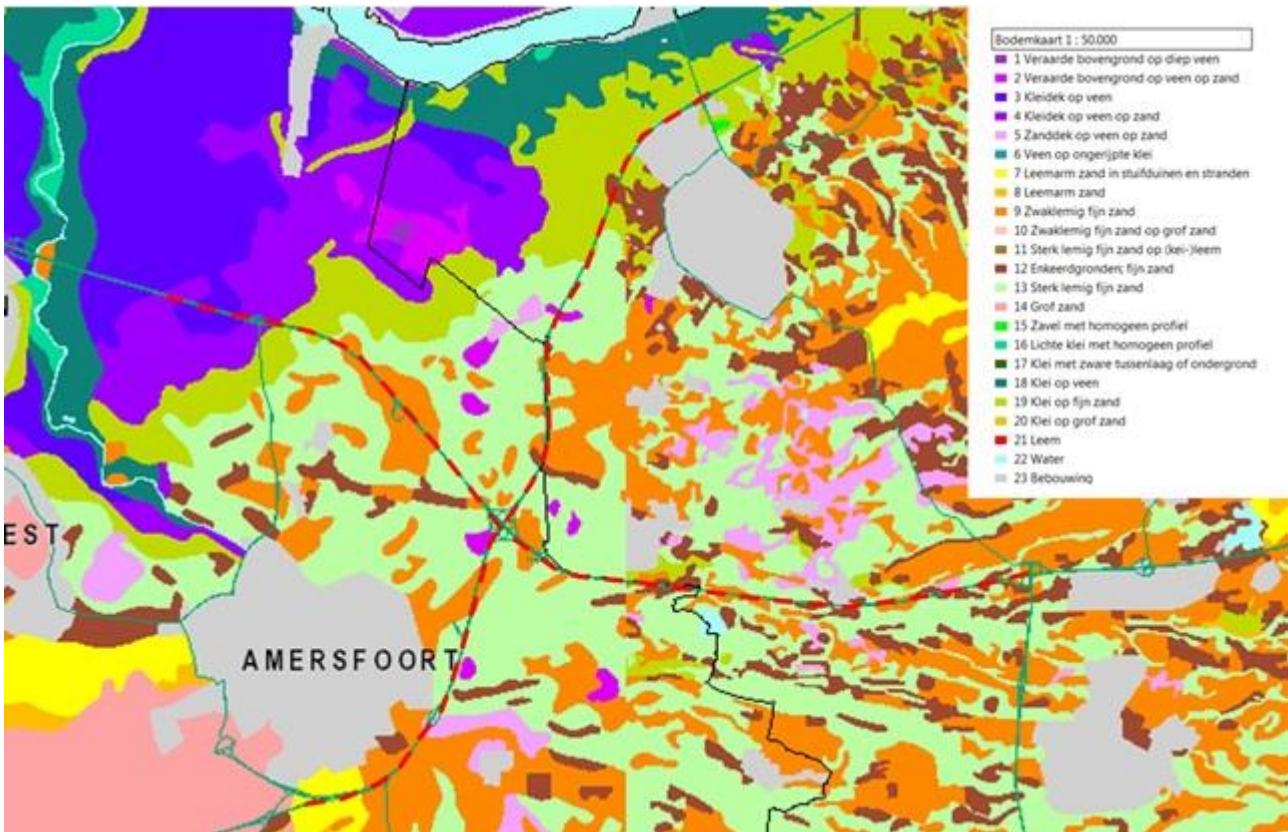
Figuur 5 Lengteprofiel A1 west naar oost

Het lengteprofiel van de A1 vanaf de kruising met de Eem tot aan de afrit Barneveld vertoont de stijgende lijn die nodig is om de Veluwe te kruisen vanaf het westen. De grondlichamen van de verhoogde kruisingen met het spoor, afrit Hoevelaken/ Hogeweg en de afrit Barneveld zijn zichtbaar in het profiel.

### Bodem

Het grootste deel van het projectgebied ligt op een oorspronkelijke bodem die bestaat uit zand. Op veel locaties is dit een sterk lemige zandgrond (lichtgroen op de bodemkaart, figuur 6.)

Langs de A1 ten westen van de afrit 12 Bunschoten-Spakenburg komt klei op veen voor (paars). Op enkele locaties komt in de beekdalen veen voor, soms in de vorm van een dekzand op veenbodem (lila).



Figuur 6 Bodemkaart van het plangebied A28A1 Knooppunt Hoevelaken (bron: Digitale bodemkaart van Nederland; Alterra)

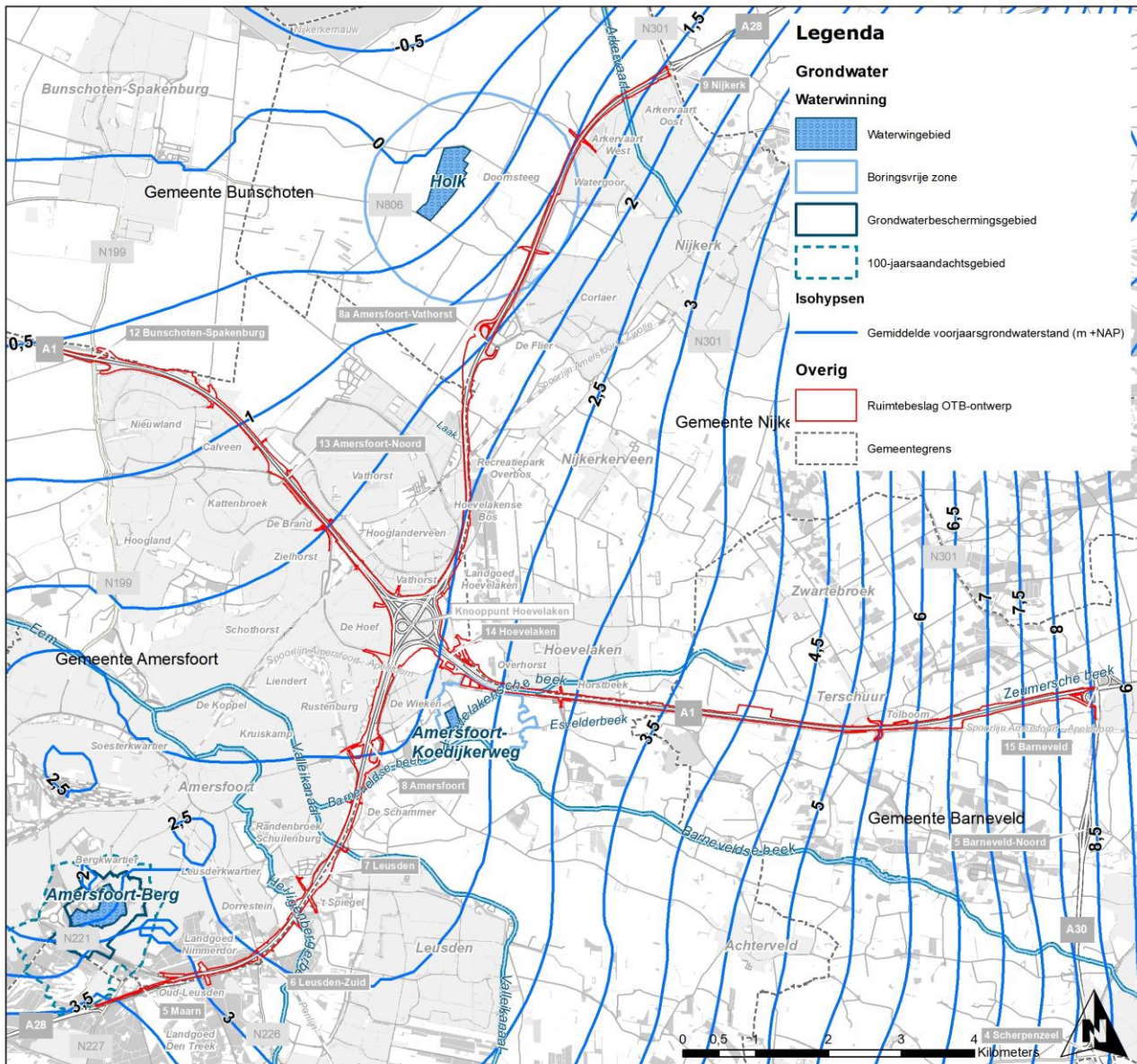
De dwarsdoorsneden langs de A1 en langs de A28 laten zien dat op enkele locaties klei (groen) of veen (bruin) voorkomt op ongeveer 8 m onder maaiveld. Verder is in sommige beekdalen en bij de Eem, klei of veen te vinden op geringe diepte.

Veen- en kleigronden zijn gevoelig voor zetting en inklinking. Veen is hiervoor het meest gevoelig. Aandacht voor de risico's voor inklinking is dus gewenst waar de weg extra ruimte in gaat nemen in de kruisingen met de beekdalen en nabij de afrit 12 (Bunschoten/ Spakenburg) van de A1-West. Ook in de directe omgeving van het knooppunt zelf komt veen in de ondergrond voor.

### Grondwater

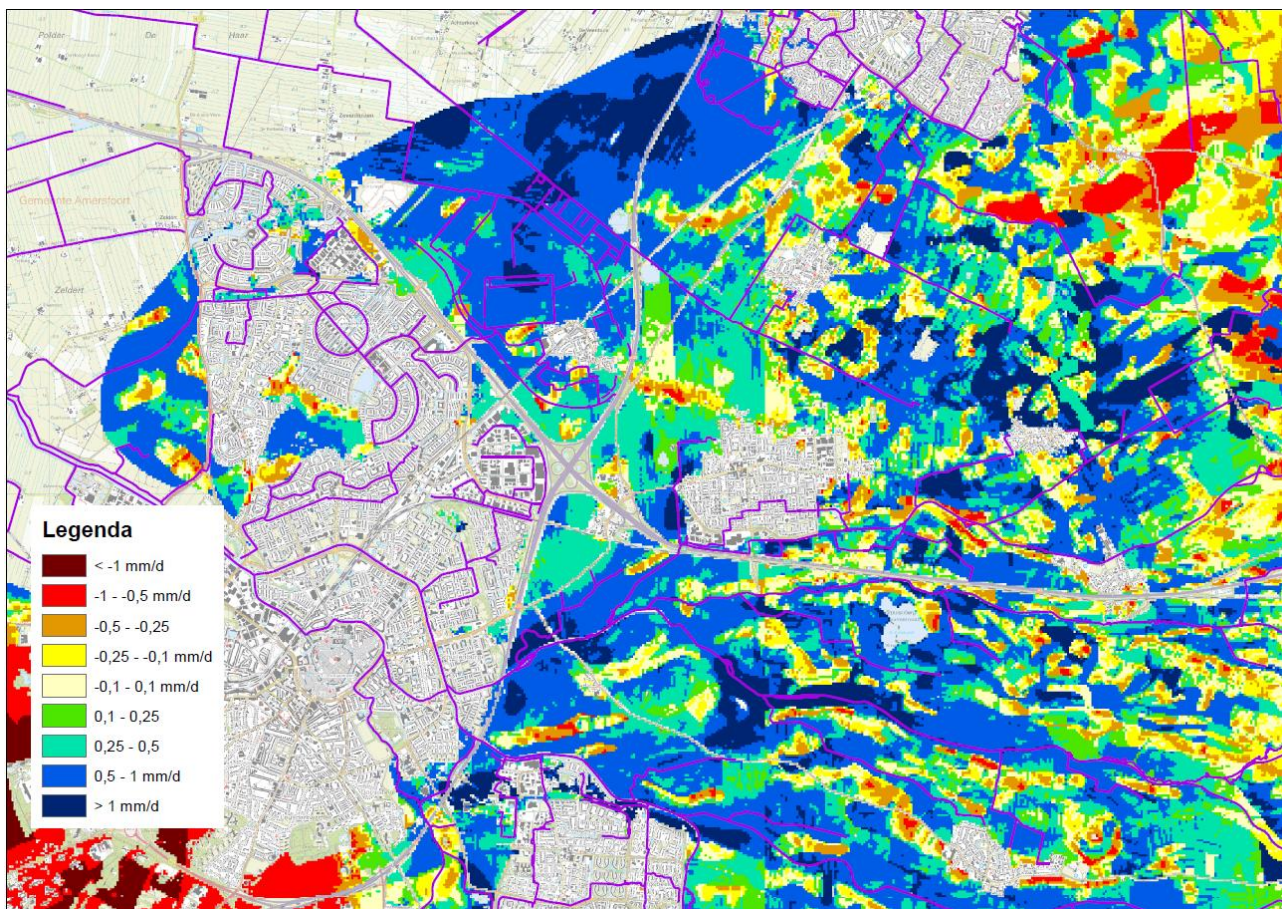
Grondwater in deze omgeving stroomt in hoofdlijnen vanaf de hogere gronden van de Veluwe en vanaf de Utrechtse Heuvelrug naar de lager gelegen beekdalen en naar de Eem. In de hogere delen van het gebied vindt infiltratie van het grondwater plaats: dat deel van de neerslag dat niet verdampt zakt weg naar de diepere grondlagen. In de lagere delen en op de locaties waar de samenstelling van de ondergrond een barrière vormt, komt kwel voor: onder invloed van druk uit de ondergrond komt een deel van het grondwater omhoog en stroomt (vaak ondergronds) af richting de watergangen.

De isohypsen van de gemiddelde hoogste grondwaterstand in het voorjaar geven een goede indruk van de verdeling van de grondwaterstanden (zie figuur 7). Ook kan deze kaart gebruikt worden om de stroming van het grondwater in de ondergrond te visualiseren: het grondwater stroomt van hogere naar lagere isohypsen.



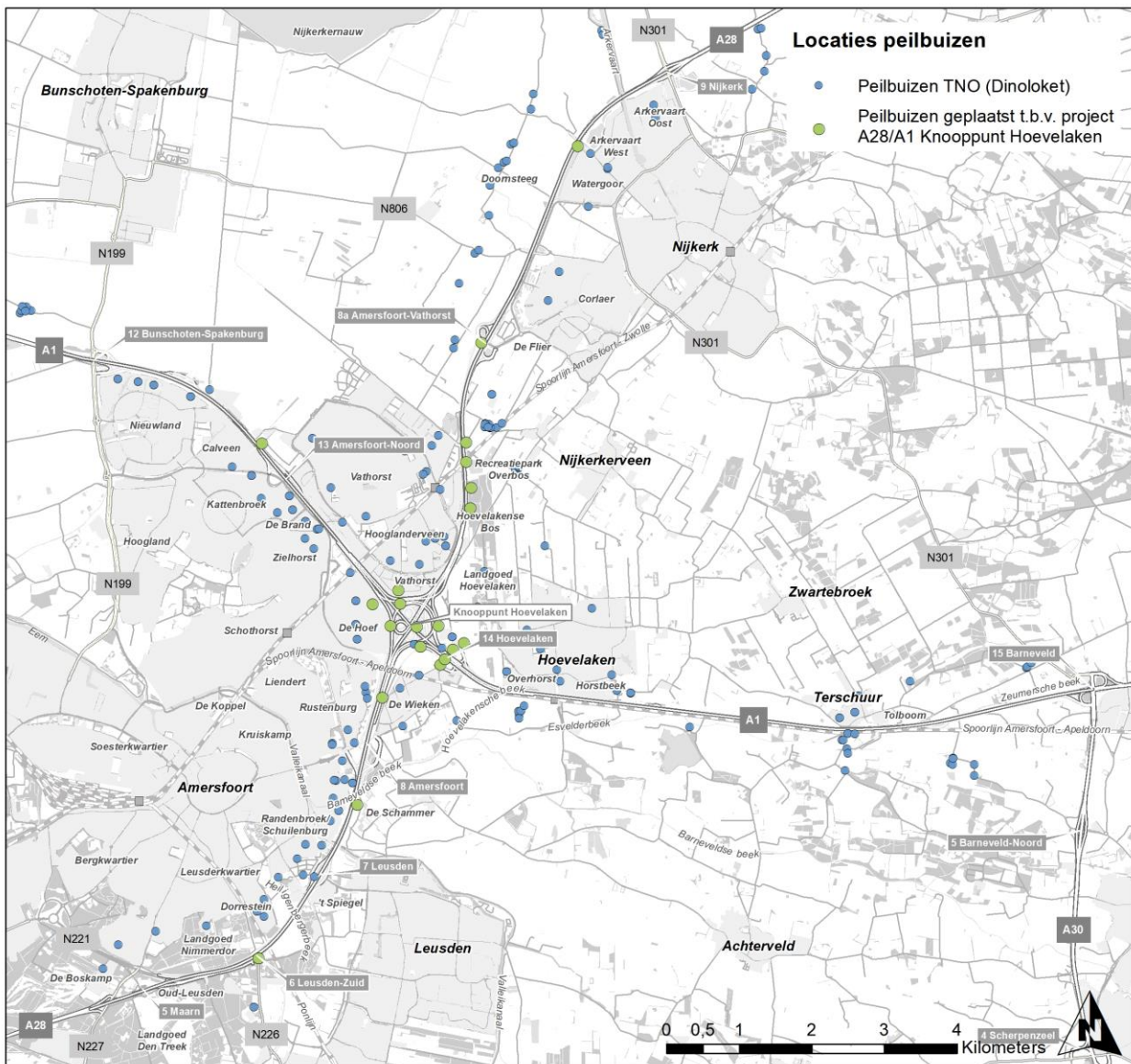
**Figuur 7 Grondwater: beschermingsgebieden en de hoogte van de gemiddelde hoogste grondwaterstand van het 1<sup>e</sup> watervoerende pakket in het voorjaar t.o.v. NAP m (bron: provincies Gelderland en Utrecht)**

Langs het projectgebied komt op grote delen kwel voor: de weg komt door de lagere delen van de beekdalen van de Hoevelakense en Barneveldse beek, en door de lagere delen van flanken van het Veluwe-massief. Op enkele hogere ruggen en op de hogere delen van de Utrechtse Heuvelrug (Amersfoort-Zuid) komt infiltratie voor. Deze kaart is weergegeven in figuur 8.



Figuur 8 Kwel (blauw) en infiltratie (rood) van het projectgebied (bron: waterschap Vallei en Veluwe)

Gedurende de planprocedure en de ontwerpfase worden peilbuizen geplaatst en gemonitord om de verkregen gegevens te kunnen verifiëren. In navolgende figuur zijn alle peilbuizen weergegeven (geplaatst en reeds aanwezig) die zijn gebruikt ter verificatie.



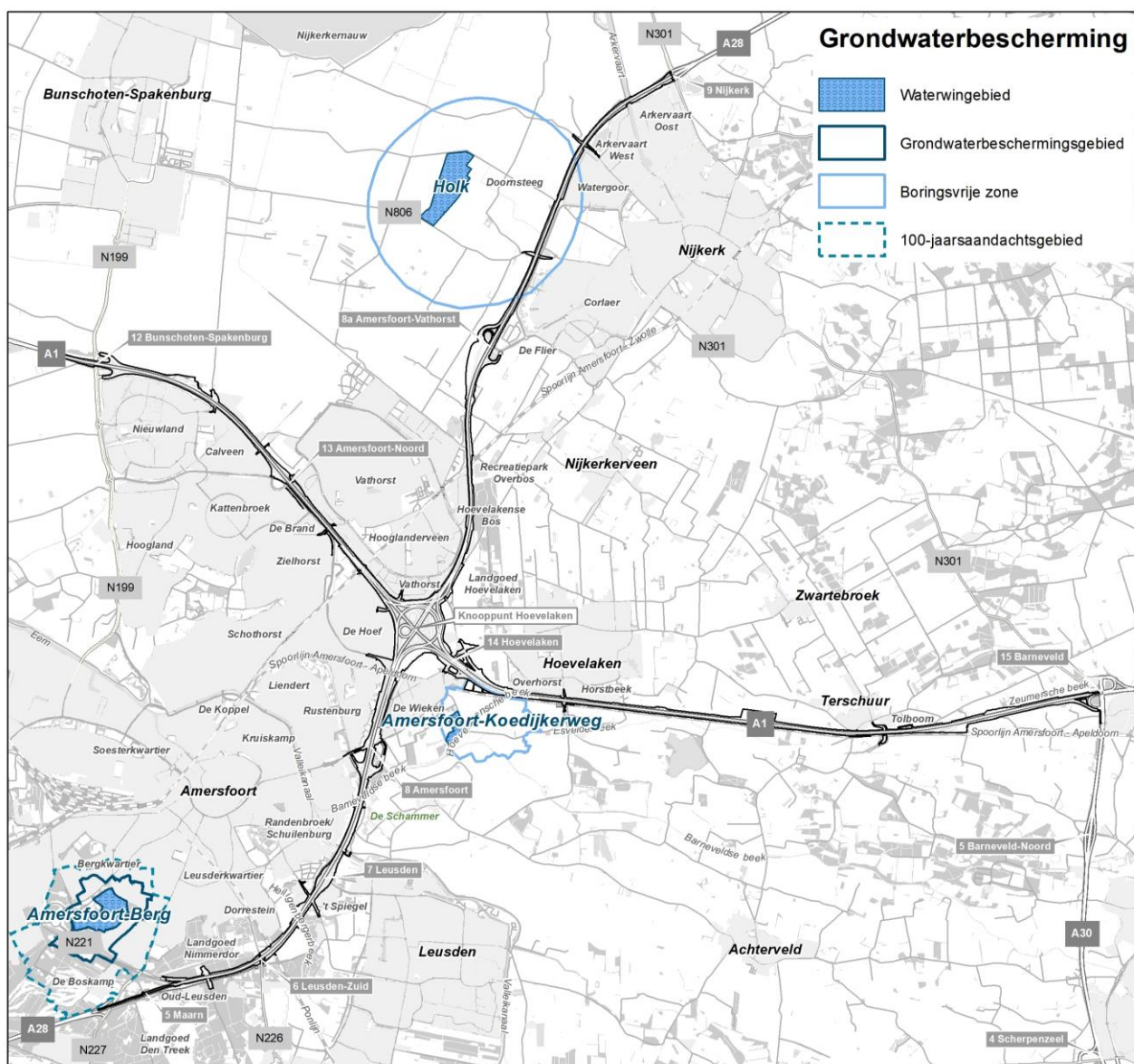
Figuur 9 Beschikbare peilbuizen van het reguliere (TNO) netwerk en de aanvullende locaties (project)

**Grondwaterbescherming**

Grondwater wordt onder andere gebruikt als grondstof voor de winning van drinkwater. Ter bescherming van grondwaterwinningen zijn grondwaterbeschermingszones vastgelegd in de provinciale omgevingsverordeningen. In het onderzoeksgebied liggen op drie locaties grondwaterbeschermingsgebieden. Het gaat om (zie figuur 10):

1. De Holk in het noorden, ten westen van de A28-Noord.
2. Amersfoort-Koedijkerweg ten zuidoosten van Knooppunt Hoevelaken.
3. Amersfoort-Berg ten westen van de A28-Zuid.

De A28 snijdt ter hoogte van Nijkerk de boringsvrije zone van het Gelderse waterwingebied Holk. De A1 grenst ter hoogte van Hoevelaken aan het waterwingebied Amersfoort- Koedijkerweg. Op de webkaart van de provincie Utrecht is het intrekgebied niet weergegeven. De grens van de boringsvrije zone is aan de noordelijke zijde van het waterwingebied circa 10 m binnen de projectgrens gelegen. Het project ligt langs de A28 tegen de grens aan van het 100-jaarsaandachtsgebied rond de waterwinning Amersfoort-Berg. Op deze locatie zijn geen (fysieke) ingrepen voorzien. De zones zijn weergegeven in figuur 10.



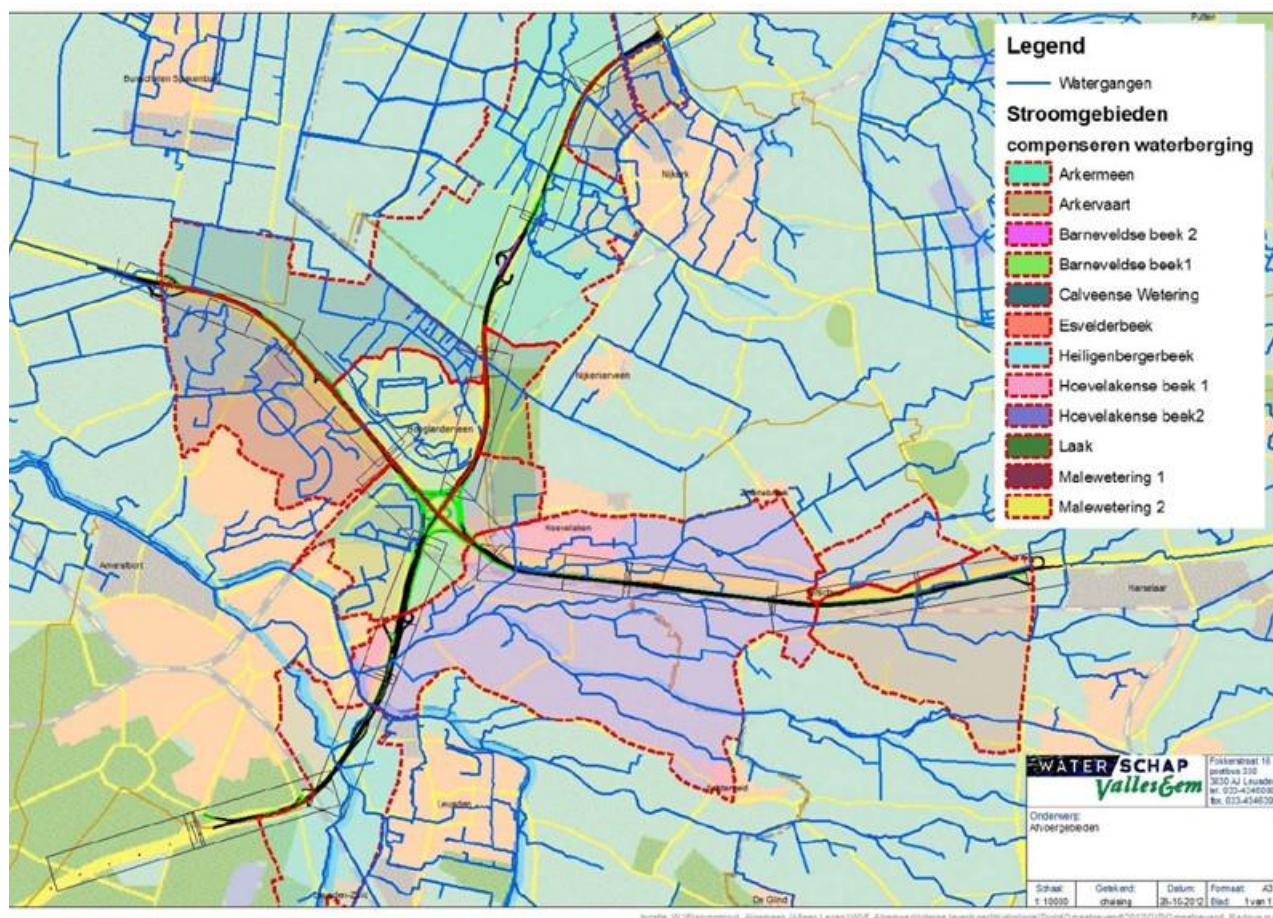
Figuur 10 Grondwaterbeschermingsgebieden (Bron: Omgevingsverordeningen provincies Gelderland en Utrecht)

## Waterhuishouding

### Oppervlaktewater

Het oppervlaktewatersysteem rondom en binnen het projectgebied bestaat uit meerdere deelsystemen die uiteindelijk ten noordwesten van Amersfoort afwateren op de Eem. Voor de beoordeling van effecten van het project is het relevant dat rekening gehouden wordt met de verschillende afwateringseenheden. In het project wordt onderbouwd dat geen verslechtering van de waterhuishouding optreedt: dus dat voldoende berging aanwezig is zodat geen versnelde afvoer naar de omgeving plaats vindt en dat de afvoercapaciteit van het deelsysteem gelijk blijft. Figuur 11 (afkomstig van Waterschap Vallei en Veluwe) geeft voor het project aan met welke afwateringseenheden rekening gehouden wordt.





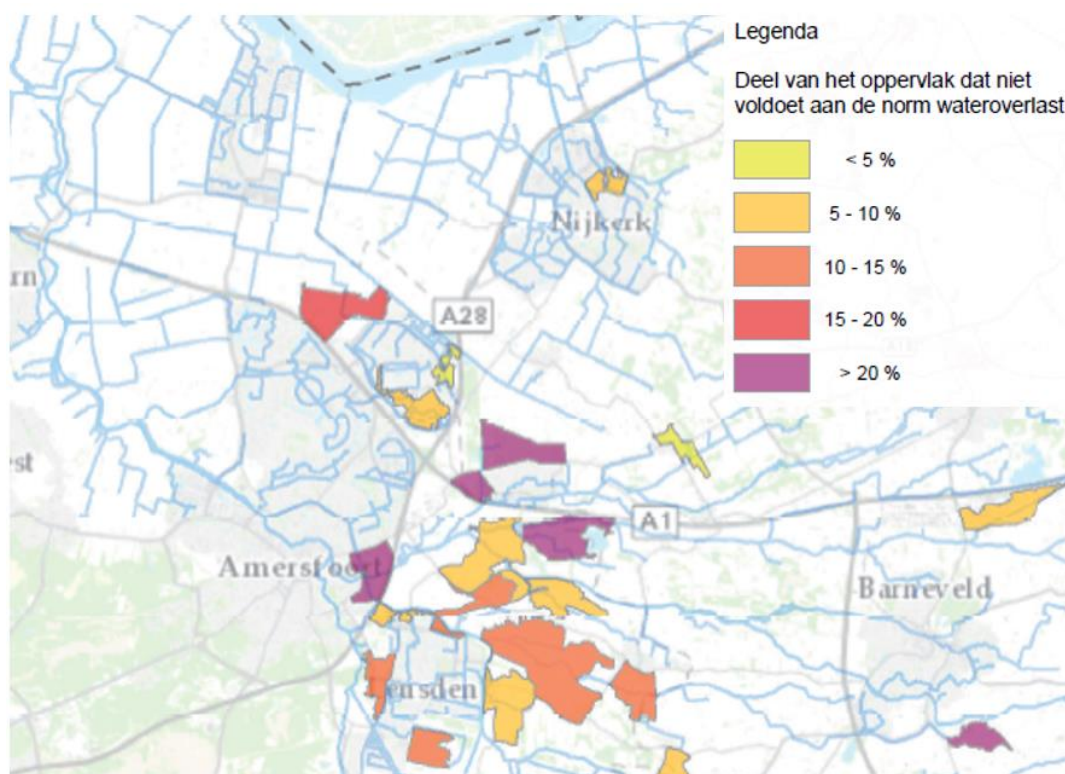
**Figuur 11 De verschillende afwateringseenheden van het watersysteem die het wegtracé kruisen (bron: Waterschap Vallei en Veluwe)**

De watersystemen en het hoofdwegenet kruisen elkaar op meerdere locaties. Hiervoor zijn kunstwerken aangelegd die in veel gevallen aangepast worden vanwege het project: bruggen worden breder en duikers moeten verlengd worden.

- De grootste kunstwerken voor het doorlaten van water zijn de bruggen over de Heiligenbergerbeek, het Valleikanaal, de Arkervaart en de Barneveldse beek en de duiker voor de Hoevelakense beek. Deze constructies krijgen in extreme omstandigheden in de orde van 10 tot 100 m<sup>3</sup>/s aan afvoer te verwerken.
- Een tussencategorie vormen de duikers en bruggen voor de watergangen van de Laak, de Dammersbeek en de Zeumerse beek. Afvoer van deze systemen ligt in de orde van 1 tot 5 m<sup>3</sup>/s.
- Meer dan 100 overige duikers langs en onder de rijkswegen zorgen voor de afvoer van kleinere deelgebieden.

De kunstwerken en duikers die gekruist en derhalve aangepast moeten worden, zijn in de ontwerpfase nader technisch uitgewerkt. Met de uitwerking is bepaald welke maatregelen nodig zijn om de afvoercapaciteit te garanderen.

De waterhuishouding van het gebied is ingericht om in voorkomende gevallen voldoende capaciteit te hebben voor de berging en afvoer van de neerslag. Op basis van het landgebruik wordt getoetst of de waterhuishouding voldoet aan de normen van landgebruik. Het waterbeheersprogramma 2016-2022 van het waterschap geeft in figuur 12 de locaties weer waar een deel van het watersysteem niet voldoet aan de normen voor wateroverlast.



**Figuur 12** Gebieden waar een deel van de waterhuishouding buiten de projectgrens niet voldoet aan de normen voor Wateroverlast (kaart D, waterbeheerprogramma 2016-2022, Waterschap Vallei en Veluwe)

In de keuze voor de afwatering van de rijbanen in het project moet rekening gehouden worden met deze aandachtsgebieden. Bij voorkeur vindt geen extra belasting van afvoer en berging plaats in de gebieden met een opgave en worden deze, indien mogelijk, zoveel mogelijk ontlast.

### Waterkwaliteit

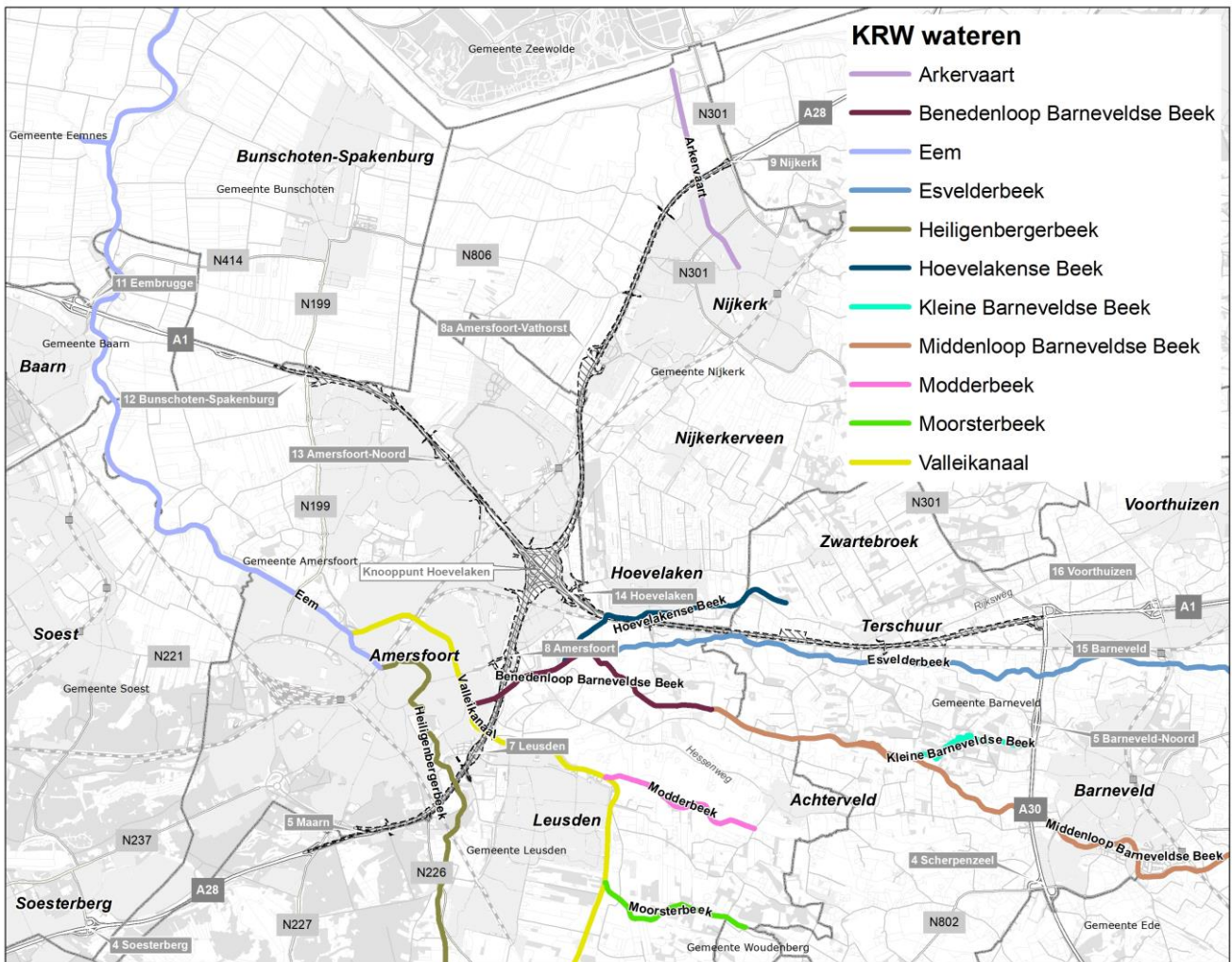
Sinds de invoering van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) in 2000 worden de kaders voor waterkwaliteit ingegeven door het streven naar een goede ecologische en chemische toestand. Een belangrijk uitgangspunt bij de beoordeling van plannen is dat de huidige chemische en biologische toestand van water niet mag verslechteren (het stand-still beginsel).

Dit uitgangspunt wordt gehanteerd omdat bijvoorbeeld Europese afspraken zijn doorvertaald naar documenten van het waterschap en in de OTB/ TB fase expliciet worden uitgewerkt voor dit project. De uitwerking van de documenten is opgenomen in hoofdstuk 3.

### *KRW-wateren*

De aanwezige KRW-wateren binnen het projectgebied gelden als 'niet-aangewezen waterlichaam' en zijn specifiek beschouwd. Figuur 13 laat zien waar deze KRW-wateren liggen.

Op vijf locaties kruist het hoofdwegennet via een brug/ duiker wateren die een KRW-oppervlaktewater zijn voor de Kaderrichtlijn Water. Deze wateren vallen onder de categorie 'niet-aangewezen waterlichamen' in de voorkeursvolgorde voor afwateren van het Besluit lozen buiten inrichtingen. Bij voorkeur moet voorkomen worden dat wegwater afkomstig van kunstwerken rechtstreeks naar dit onderliggende water afstroomt. Dit is namelijk de laatste voorkeur volgens het Besluit lozen buiten inrichtingen. Bij het ontwerp en de inrichting van de kunstwerken wordt rekening gehouden met de waterkwaliteit. Bij bestaande kunstwerken worden maatregelen alleen toegepast indien deze in verhouding staat tot het milieurendement.

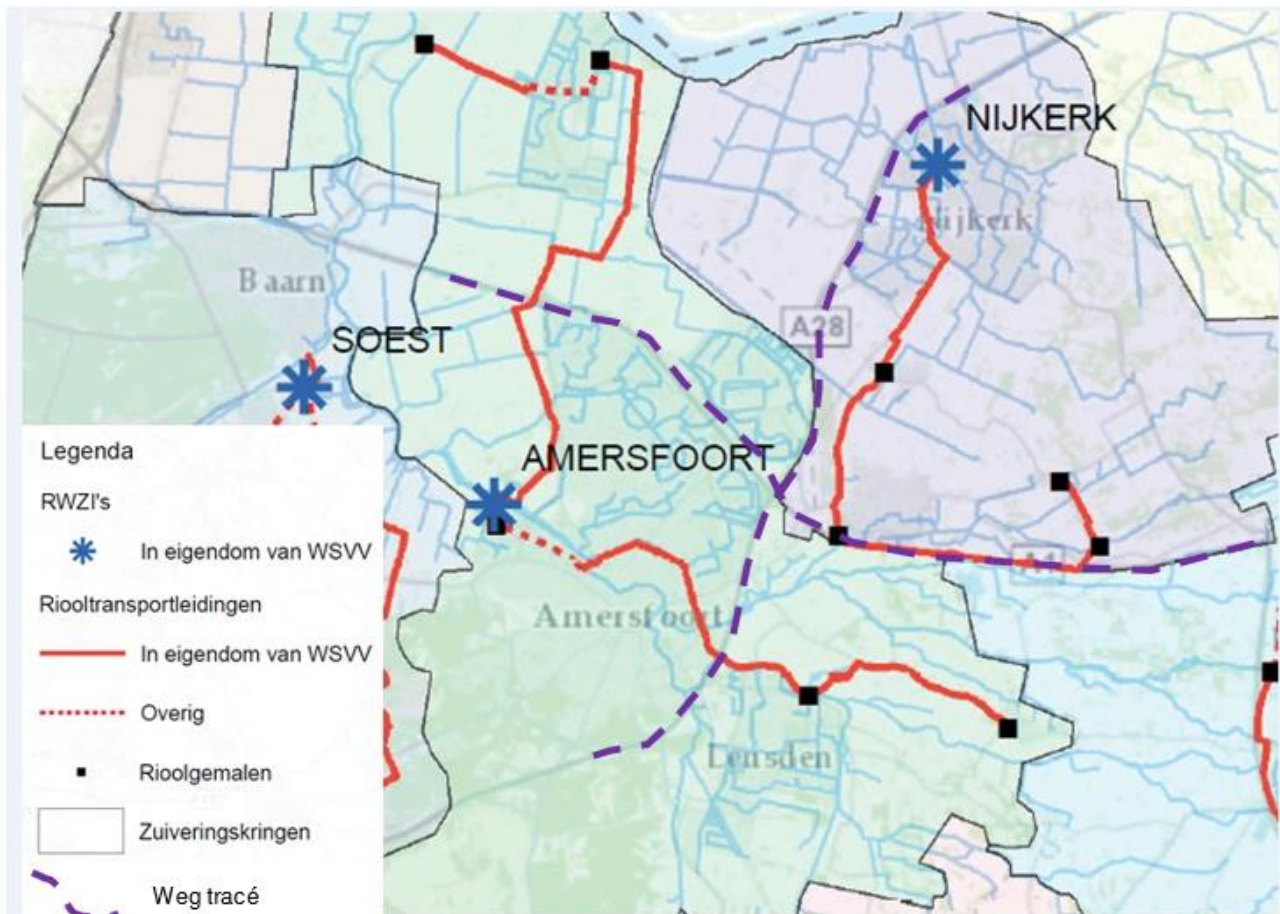


Figuur 13 Ligging van de KRW-waterlichamen en de kruising met de A28 en A1

**Riolering en waterkwaliteit**

De verharde oppervlakken van rijkswegen worden niet aangesloten op vuilwaterriolering. Wel wordt op enkele locaties de afvalwatertransportleidingen gekruist. Vuilwater van gemengd rioolstelsels wordt via deze leidingen ingezameld en getransporteerd naar rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Doordat er werkzaamheden zullen plaatsvinden waar deze leidingen liggen, zullen deze op enkele locaties moeten worden verlegd of aangepast worden.

Figuur 14 geeft de ligging van deze leidingen aan. Langs de A1-Oost moet deze leiding verlegd worden vanwege dit project. Op twee andere locaties kruist het project transportleidingen. Het vuilwaterstelsel en de tranportleidingen zijn geen onderwerp voor deze rapportage maar worden benoemd omdat het een raakvlak is. Bij het ontwerp, de voorbereiding en de uitvoering van het project krijgen deze aspecten de benodigde aandacht.



Figuur 14 Riooltransportleidingen en RWZI's

### Waterveiligheid

Voor de waterveiligheid is in beeld gebracht wat de relatie van het project is met de primaire, regionale en 'overige' keringen<sup>4</sup> en welke rol de verkeersverbinding speelt in het beleid ten opzichte van waterveiligheid.

De projectomgeving ligt binnen de waterkeringen van de oostelijke oevers van de Eem en de zuidelijke oevers van de Veluwerandmeren, zie figuur 15. Deze vormen de zogenaamde Dijkkring 45.

In de rapportage Veiligheid Nederland in Kaart voor deze dijkkring is het beschermingsniveau van deze dijkkring getoetst. Uit de rapportage blijkt dat de zwakste schakel in de bescherming tegen overstroming de in het zuiden gelegen Grebbedijk is. Uit de rapportage blijkt dat de gevolgen van een overstroming vanuit de Eem en de randmeren veel kleiner zijn dan de gevolgen van een overstroming vanuit de Nederrijn.

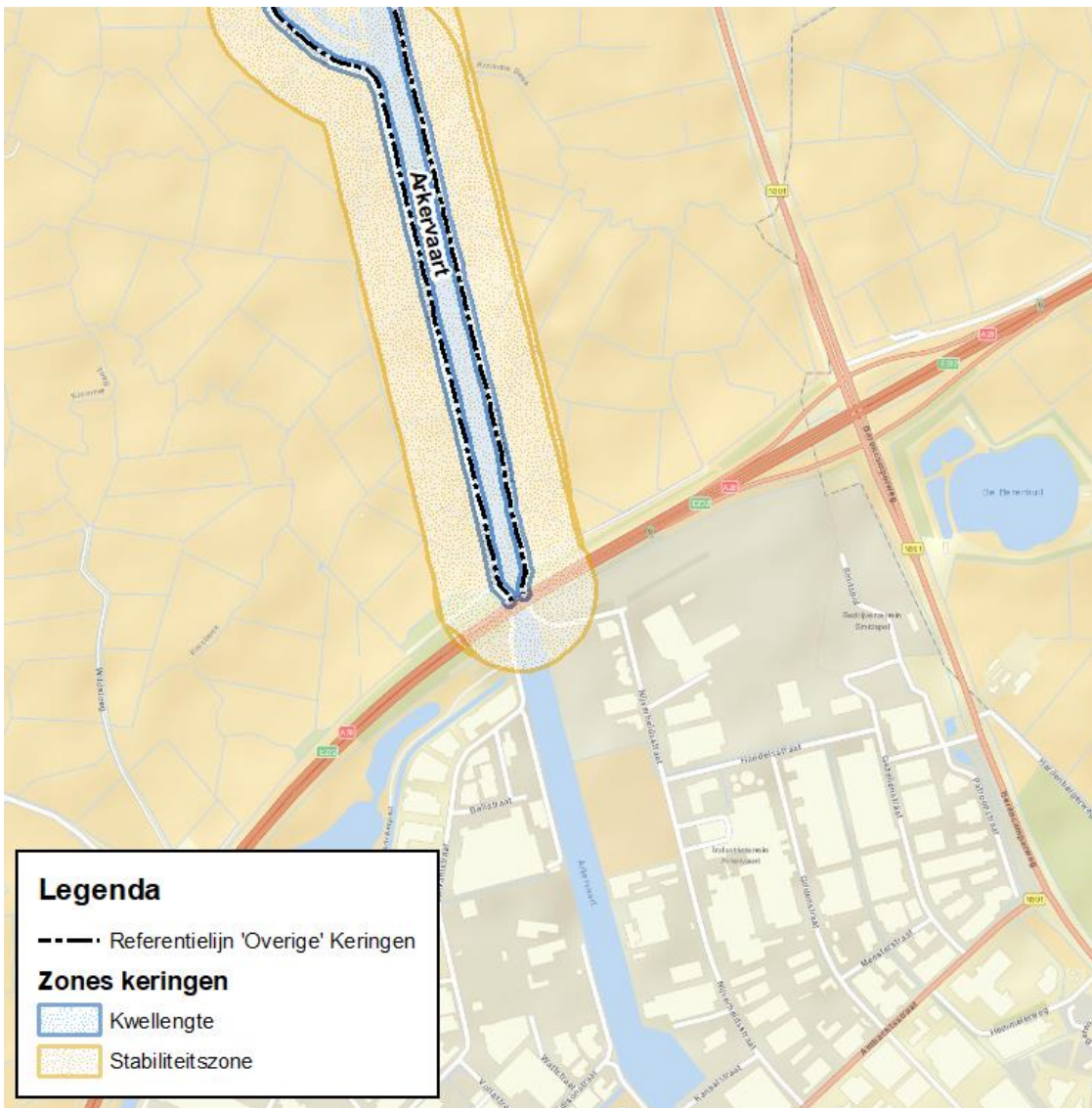
In het Nationaal Waterplan 2016-2021 worden nieuwe normen voorgesteld voor de beschermingsniveau's van dijktracés. De normering voor waterveiligheid is per 2017 aangepast. De provincies Gelderland en Utrecht, de gemeente Wageningen en Waterschap Vallei en Veluwe willen dat rond 2020 de Grebbedijk wordt aangepast om te voldoen aan het beschermingsniveau van 1:100.000. De Grebbedijk is de a-kering van de Nederrijn bij Wageningen (zie figuur 15).

<sup>4</sup> Overige keringen zijn keringen die niet zijn aangewezen als primaire of regionale kering door rijk of provincie. Het gaat om kades en andere (kleinere) waterkeringen, die het achterliggende gebied beschermen tegen wateroverlast vanuit het regionale watersystemen.



Figuur 15 Dijkkringgebied 45, Gelderse Vallei

Van de Arkersluis tot aan de A28-Noord ligt aan beide zijden van de Arkervaart een 'Overige' kering om de lager gelegen achterliggende gebieden te beschermen (zie figuur 16). Deze keringen eindigen bij de taluds van het viaduct Arkervaart. Aan de zuidoostzijde van de A28-Noord is het achterliggende gebied voldoende hoog gelegen, waardoor keringen daar niet noodzakelijk en dus ook niet aanwezig zijn.



Figuur 16 Ligging 'Overige' kering Arkervaart

In het meerlaags-veiligheidsbeleid speelt evacuatie een rol. Hierbij kunnen rijkswegen een belangrijke functie vervullen. Het meest kwetsbare deel van de rijkswegen zijn die locaties waar zowel het maaiveld als de weg relatief laag liggen. Ten westen van Amersfoort ligt het maaiveld het laagste (op NAP -0,50 m). De weg ligt circa 1,7 m boven dit niveau. Het valt niet uit te sluiten dat de A1 op deze locaties zal inunderen bij een forse dijkdoorbraak van een waterkering categorie a (zie figuur 15). De weg is dan niet meer als evacuatie-route beschikbaar.

## 3 Wettelijk kader, beleid en eisen

In de planvoorbereiding, uitvoering en in het beheer van het project wordt rekening gehouden met de relevante regelgeving, beleid en de eisen die vanuit verschillende betrokken partijen gesteld zijn. In dit hoofdstuk lichten we de relevante onderdelen van wetgeving, beleid en eisen toe.

### 3.1 Wettelijk kader en beleid

De voor het project relevante wet- en regelgeving voor water staat in navolgende tabellen.

Enkele wet- en regelgeving is aansluitend verder toegelicht.

**Tabel 1 Kaders vanuit wetgeving**

Wettelijk kader	Relevantie voor project
<i>Europese wet- en regelgeving</i>	
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW, 2000)	De uitvoering van de doelen vanuit deze wet zijn ondergebracht in de waterhuishoudingsplannen van de provincies.
Grondwaterrichtlijn (2006)	De doelen uit de Grondwaterrichtlijn zijn onderdeel van de KRW en worden ondergebracht in de waterhuishoudingsplannen van de provincies en in de KAWW.
<i>Nationale wet- en regelgeving</i>	
Waterwet (2009)	De richtlijnen uit de Waterwet zijn verder uitgewerkt in de waterhuis-houdingsplannen van de provincies en ook de waterbeheerplannen van de waterschappen.
Waterbesluit (2009)	Het besluit bevat specifieke regels ten aanzien van de watervergunning en de provinciale grondwaterheffing.
Besluit lozen buiten inrichtingen (2011)	Het besluit stelt regels voor het lozen van afvalwater, onder andere voor afstromend wegwater van rijkswegen en van viaducten, bruggen, tunnels en overige kunstwerken. Met name de voorkeursvolgorde van lozen is van belang: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infiltratie in de bodem</li> <li>2. Lozing in aangewezen oppervlaktewaterlichaam</li> <li>3. Lozing op regenwaterriolering</li> <li>4. Lozing in niet-aangewezen oppervlaktewaterlichaam</li> </ol> In het 'Kader afstromend wegwater (2014)' is verdere invulling aan dit besluit gegeven specifiek voor rijkswegen. Bij invulling van dit besluit moeten de maatregelen wel in verhouding staan tot het milieurendement.
Waterregeling (2016)	De waterregeling geeft onder andere aan over welke wateren het Rijk het beheer voert. Verder geeft het de eisen aan voor het indienen van de watervergunning.
<i>Regionale regelgeving</i>	
Keur waterschap en algemene regels en beleidsregels (2014)	Keur, regels en beleid zijn van belang bij ruimtelijke procedures en voor vergunningen en ontheffingen. Bij de vergunningaanvraag zal getoetst gaan worden aan de versie die dan geldig is; in 2017 is een update aangenomen die per 1 januari 2018 in werking is getreden.

**Tabel 2 Kaders beleid**

Beleidskader	Relevantie voor project
<i>Nationaal beleid</i>	
Nationaal Waterplan (2016-2021)	Nederland wordt klimaatbestendig en robuust ingericht. Het bestuursakkoord Water wordt in 2017 geëvalueerd; mogelijk gevolgen voor waterbergingsopgave.
Nationaal Bestuursakkoord Water-actueel (NBW 2011)	De afspraken uit dit akkoord zijn in meer detail ondergebracht in de waterplannen van de provincies en de waterbeheerplannen van de waterschappen. Uit dit akkoord komt de watertoets voort, die als onderdeel van het waterstructuurplan wordt doorlopen.
Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (2009)	Relevant voor de beoordeling van effecten op waterkwaliteit.
Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren (2016-2021)	Relevant bij eventuele werkzaamheden aan of nabij waterkeringen, sluisen, stuwen en bruggen in beheer van Rijkswaterstaat.
Watertoets (2003)	Ruimtelijke plannen zoals het (O)TB moeten voorzien zijn van een waterparagraaf (Tracéwet: overleg met waterschappen). Hiervoor moet het proces van de watertoets worden doorlopen. Het waterschap kijkt of in een plan voldoende rekening is gehouden met de waterhuishouding ter plaatse en geeft een wateradvies (Werkwijzer watertoets en

<b>Beleidskader</b>	<b>Relevantie voor project</b>
	de tracé/m.e.r.-procedure, RWS, 2003).
Handreiking watertoets (2009)	Voor het (O)TB wordt de watertoets doorlopen, in afstemming met het Waterschap Vallei en Veluwe (Bevoegd Gezag). Hiervoor wordt een Waterstructuurplan opgesteld. Zie voor een toelichting paragraaf 4.3.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (13 maart 2012)	O.a. ruimtelijke reservering voor uitbreiding van wegen en de bescherming van en verbetering van waterkwaliteit.
Kader afstromend wegwater (2014)	Kader hoe om te gaan met het Besluit lozen buiten inrichtingen. Voor het waterhuishoudkundig plan is dit meegegeven als randvoorwaarde voor de uitvoering waarin de daadwerkelijke invulling van het watersysteem plaatsvindt.
<i>Provinciaal/regionaal beleid</i>	
Waterplannen provincies	Het beleid vanuit de waterplannen is in de uitgangspunten gewaarborgd in samenspraak met de betrokken provincies als onderdeel van de watertoets (tot eind 2015).
Bodem-, Water- en Milieuplan / Omgevingsvisie	Het Bodem-, Water- en Milieuplan 2016-2021 legt het beleid voor bodem, water en milieu vast. Vier opgaven worden benoemd: waterveiligheid en wateroverlast, schoon en voldoende oppervlaktewater, ondergrond en leefkwaliteit stedelijk gebied. De opgaven vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) maken onderdeel uit van dit plan. Voor gebieden met een functie natte landnatuur en de beschermingszones geldt het stand-still-step forward beginsel: de watercondities voor verdroogde natte landnatuur wil de provincie herstellen. De voorwaarden voor toepassing van warmte-/koudeopslag (WKO's) worden ook benoemd in deze plannen.
Milieubeleidsplan, milieuverordening en omgevingsverordening (provincies)	Beschermingszones voor grondwaterbescherming en boringsvrije zones. In het project komen 2 van deze gebieden voor.
Beleidsregels Keur waterschap en Veluwe (30 september 2015)	Het beleid vanuit het waterbeheerplan is in de uitgangspunten gewaarborgd in samenspraak met het waterschap als onderdeel van de watertoets.
Normering en uitgangspunten voor snelwegen, WV&V (2013)	Normen en werkwijzen worden afgeleid om aan te kunnen tonen dat aan de eisen van het waterschap voldaan kan worden.

### **Besluit lozen buiten inrichtingen (2011)**

Dit besluit stelt algemene regels voor een aantal categorieën van lozingen die het gevolg zijn van activiteiten die plaatsvinden buiten inrichtingen in de zin van de Wet milieubeheer. Het Besluit lozen buiten inrichtingen stelt regels voor het lozen van afvalwater.

Voor RWS is dit besluit van belang omdat het van toepassing is op afstromend wegwater van rijkswegen en op afstromend regenwater van alle daarbij horende viaducten, bruggen, tunnels en overige kunstwerken. Het besluit is gericht op de wijze waarop met lozingen van wegwater (kunstwerken inbegrepen) moet worden omgegaan. Tegenwoordig worden alle kunstwerken in Rijkswegen standaard voorzien van ZOAB en onderliggend/kruisend wegennet meestal in dicht asfaltbeton. Hierdoor is milieuhygiënisch gezien geen verschil tussen de kwaliteit van het afstromend wegwater van de wegen en dat van kunstwerken.

De algemene regels zijn een nadere uitwerking van de richtlijnen uit de nota "Afstromend wegwater" van de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) uit 2002 en het advies van de Technische Commissie Bodembescherming (TCB) uit 2001. Het uitgangspunt voor de algemene regel voor de lozing van afstromend wegwater is de volgende voorkeursvolgorde:

1. Infiltratie in de bodem;
2. Lozing in aangewezen oppervlaktewaterlichaam;
3. Lozing op regenwaterriolering;
4. Lozing in niet-aangewezen oppervlaktewaterlichaam.

De voorkeur van het besluit gaat uit van infiltratie in de bodem. Zodra dit redelijkerwijs niet mogelijk is, zijn ook directe lozingen op het oppervlaktewater en regenwaterriolering mogelijk. Daarbij maakt het besluit onderscheid in aangewezen en niet-aangewezen oppervlaktewaterlichamen.



In de praktijk bestaat voor afstromend wegwater niet zo iets als een emissievrije oplossing. Hooguit is sprake van het verplaatsen van de verontreiniging naar een ander milieucompartiment (van water naar bodem). Het Besluit lozen buiten inrichtingen legt de verantwoordelijkheid voor de afweging voor de lokale maatwerkoplossing bij de initiatiefnemer. Waarbij het niet de bedoeling is dat dit in de praktijk leidt tot hoge maatschappelijke kosten of complexe technische oplossingen. De gekozen lozingen moeten gericht zijn op het afvangen van de bulk van de verontreiniging, in een pragmatische afweging.

Provincie Utrecht en Gelderland kunnen als grondwaterbeheerder ontheffing verlenen voor activiteiten binnen grondwaterbeschermingsgebieden en toetst het de (bestemmings-) planvorming op de wijze waarop met (vervuild) afstromend wegwater wordt omgegaan.

### Keur Waterschap Vallei en Veluwe (2014)

De keur schrijft voor wat wel en niet mag bij het onderhoud van waterstaatswerken (keringen, oppervlaktewaterlichamen) en bij handelingen in watersystemen. De voor dit project relevante onderdelen van de keur, de algemene regels en de beleidsregels gaan over het dempen en graven van oppervlaktewater, lozing van water vanaf verhardingen en regels voor zorg voor de waterkwaliteit.

Bij nieuwe lozingen vanaf verhard oppervlak op oppervlaktewater geldt dat de hoeveelheid te lozen water geen nadelig effect mag hebben op het ontvangende watersysteem. Dit uitgangspunt is uitgewerkt in de Keur en uitgewerkt in beleidsregels. Er is geen nadelig effect wanneer de ontwikkeling voldoet aan onderstaande beleidsregels:

- a. er niet meer dan de plaatselijk geldende landelijke afvoer vanuit het plangebied geloosd wordt, of;
- b. er een berging van 60 mm per m<sup>2</sup> verhard oppervlak wordt gerealiseerd, of;
- c. het nadelige effect op het watersysteem wordt gecompenseerd, of;
- d. er geloosd wordt vanaf verhard oppervlak dat hiervoor was aangesloten op het gemengd stelsel (afkoppelen) en het ontvangende oppervlaktewaterlichaam voldoende capaciteit heeft.

De berging kan o.a. worden gerealiseerd door middel van

- a. een statische berging met een capaciteit van 600 m<sup>3</sup> per hectare;
- b. een dynamische berging waarbij rekening wordt gehouden met infiltratie. De mate van infiltratie waarmee rekening gehouden mag worden dient door de initiatiefnemer te worden aangetoond.

De compensatie kan o.a. worden gerealiseerd door het benutten of creëren van overcapaciteit in het ontvangende watersysteem, onder andere door de inzet van stuwconstructies.

### Kader afstromend wegwater (2014)

Dit kader wordt gebruikt om *maatregelen voor afstromend wegwater zoveel mogelijk pragmatisch in te steken en deze waar mogelijk te uniformeren*. Het genoemde kader is onderschreven door het waterschap. Het uitgangspunt voor de algemene regel voor de lozing van afstromend wegwater is de volgende voorkeursvolgorde:

1. Infiltratie in de bodem;
2. Lozing in aangewezen oppervlaktewaterlichaam;
3. Lozing op regenwaterriolering;
4. Lozing in niet-aangewezen oppervlaktewaterlichaam.

In de praktijk blijkt dat de kwaliteit van het afstromend wegwater sterk afhankelijk is van de oppervlaktetextuur van de verharding. Als sprake is van een verharding met een open oppervlaktetextuur (ZOAB) blijkt er sprake van een verwaarloosbaar milieueffect.

Doordat de verontreiniging in afstromend wegwater zich hoofdzakelijk hecht aan de zwevende stof (hoofdzakelijk afkomstig van bandenslijpsel en slijtage van remvoeringen), is het toepassen van een ZOAB-deklaag, in combinatie met aanvullende beheermaatregelen (o.a. het periodiek reinigen van de vluchtstrook), voldoende effectief als bronmaatregel om negatieve milieueffecten door afstromend wegwater te voorkomen<sup>5</sup>.

### 3.2 Eisen

Vanuit de wettelijke kaders en het beleid volgen een aantal eisen ten aanzien van het thema water. Het thema water opgedeeld worden in grondwater, afwatering en waterhuishouding. Aan de verschillende thema's worden randvoorwaarden gesteld zodat de invloed op de omgeving beheerst is. Het waterschap vertegenwoordigt de water gerelateerde belangen van de omgeving en is betrokken tijdens de planprocedure en later in het vergunningetraject.

#### Grondwater:

- Conform de Keur van het Waterschap Vallei en Veluwe dient grondwaterneutraal te worden gebouwd. Dit houdt in dat er geen onnodige aanpassingen in het grondwater worden gerealiseerd, waaronder onnodige onttrekkingen.
- Rijkswaterstaat eist dat de ontwatering van het hoofdwegennet (HWN) ten minste 1,26 m is, gerekend vanaf de bovenzijde bovenbouw tot de gemiddelde grondwaterstand. Ontwatering voor het onderliggende wegennet (OWN) is 0,9 m voor primaire wegen en 0,7 m voor secundaire wegen. De ontwatering van het OWN is van de bovenzijde weg tot het gemiddelde hoogste grondwater (GHG).

#### Waterkwantiteit:

- Het waterhuishoudkundig systeem dient op dezelfde wijze of beter te functioneren.
- Voor de toename van verharding moet de capaciteit van de berging in het systeem gecompenseerd worden.
- De aan- en afvoercapaciteit van het oppervlaktewater moet ten minste gelijk blijven aan de huidige situatie.
- De afname van bergingscapaciteit in een peilgebied moet in hetzelfde *peilgebied* gecompenseerd worden.

Om hieraan te voldoen is een watersysteem ontworpen dat door het waterschap in zijn geheel wordt beoordeeld. In de planprocedure is het waterschap derhalve betrokken bij de totstandkoming van het ontwerp. De feitelijke beoordeling vindt plaats via de Waterwetvergunning.

#### Waterkwaliteit:

- De waterkwaliteit van het waterhuishoudkundig systeem dient ten minste gelijk te zijn aan de huidige situatie.

#### Waterveiligheid:

- De kwaliteit van de 'overige' kering Arkervaart mag niet achteruitgaan. Dit moet worden aangetoond door middel van stabiliteitsberekeningen.
- Er worden geen eisen gesteld aan de weg als eventuele evacuatie route.

<sup>5</sup> Uit Kader afstromend wegwater, 2014.

**Uitvoering, beheer en onderhoud:**

- Voordat een waterloop gedempt of aangepast wordt moet de functionaliteit van de waterloop gecompenseerd zijn.
- Voordat verhard oppervlak wordt gerealiseerd moeten compenserende maatregelen gerealiseerd zijn.
- De oppervlaktewaterlichamen dienen onderhoudbaar en bereikbaar te zijn, conform de eisen van de beheerdistricten van Rijkswaterstaat en de keur van het Waterschap Vallei en Veluwe.

**Afwatering weg:**

- Autosnelwegen voeren hemelwater af per rijbaan.
- Het ontwerp van hemelwaterafvoersystemen voldoet aan de beleidskaders zoals afgesproken bij aanvang van het OTB en MER 2<sup>e</sup> fase.

**Afname van bergingscapaciteit compenseren binnen hetzelfde peilgebied:**

Er zijn maar enkele (formeel vastgestelde) peilgebieden. Het overige gebied is erg groot en kan als vrij afstromend gebied beschouwd worden. Daarbij gaat het om gebieden waarvoor geen peilbesluit genomen is. Voor dit vrij afstromende gebied geldt dat compensatie ingevuld wordt volgens de principes dempen = graven en dat compensatie van verharding zo dicht mogelijk bij de uitbreiding van de verharding gevonden moet worden.



## 4 Wegontwerp en wateraspecten

### 4.1 Plangebied A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

Onderstaande figuur geeft het plangebied voor het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken weer. Het plangebied is het gebied waar de fysieke aanpassingen aan de infrastructuur plaatsvinden. Knooppunt Hoevelaken vormt de kruising tussen de A28 en de A1. Aangezien de problematiek op het knooppunt een gevolg is van verkeersstromen in een groter gebied, strekt het plangebied zich uit over de A28 vanaf de aansluiting Maarn tot aan de aansluiting Nijkerk, en over de A1 vanaf de aansluiting Bunschoten tot aan de aansluiting met de A30 nabij Barneveld. Het plangebied ligt binnen de provincies Utrecht en Gelderland.



Figuur 17 Plangebied A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

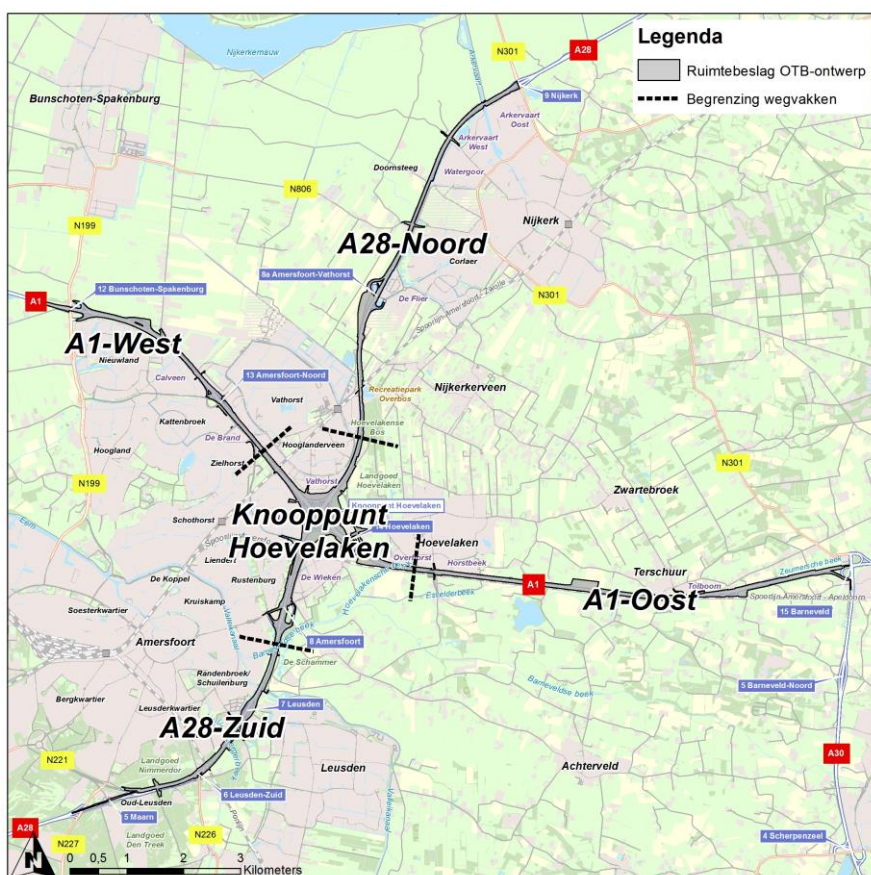
De A1 ligt van west naar oost in de gemeenten Bunschoten, Amersfoort en Barneveld. Nabij Hoevelaken grenst de gemeente Nijkerk direct aan de A1. De A28 ligt van noord naar zuid in de gemeenten Nijkerk, Amersfoort en Leusden. Het plangebied valt geheel binnen de beheergrens van Waterschap Vallei en Veluwe.

## 4.2 Wegontwerp A1-A28: tracé beschrijving op hoofdlijnen

Het plangebied is voor de omschrijving van de infrastructurele maatregelen en de effecten daarvan opgedeeld in de volgende 5 wegvakken, te weten:

- A1-West
- Knooppunt Hoevelaken
- A1-Oost
- A28-Zuid
- A28-Noord

De begrenzing van de wegvakken is weergegeven in figuur 18.



Figuur 18 Indeling wegvakken infrastructurele maatregelen

De aanpassingen aan de infrastructuur die plaatsvinden bestaan in hoofdlijnen uit het aanpassen van de vormgeving van het knooppunt en het verbreden van de aangrenzende rijkswegen. In tabel 3 zijn de aanpassingen per wegvak beschreven.

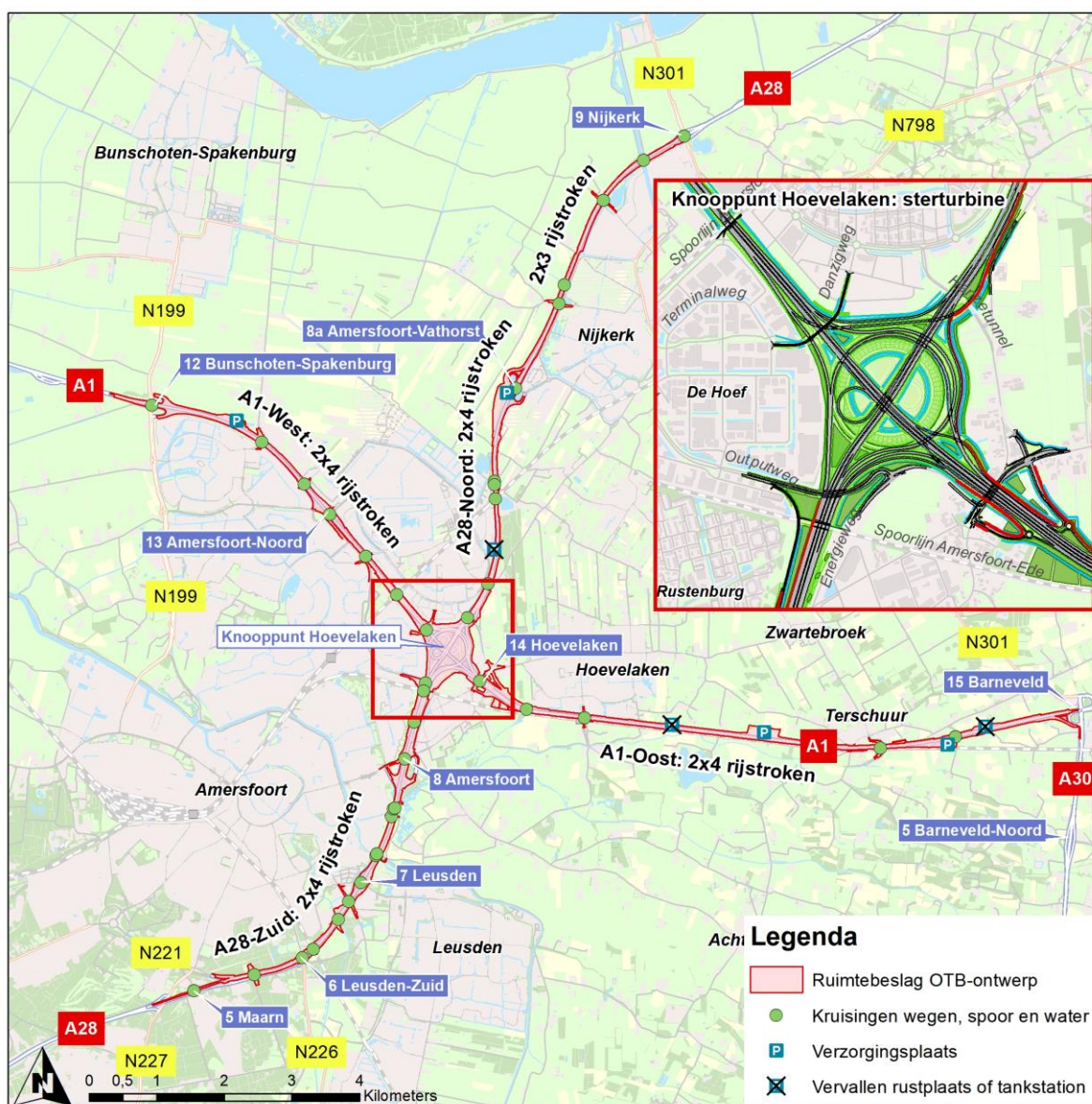
Figuur 19 geeft het ruimtebeslag weer van het OTB-ontwerp. Binnen dit ruimtebeslag vallen ook de benodigde geluidsmaatregelen en watergangen langs de weg. In de afbeelding zijn ook de kruisingen met het onderliggend wegennet, spoor en watergangen weergegeven. Daarnaast zijn de locaties van verzorgingsplaatsen<sup>6</sup> in het ontwerp opgenomen. Na de afbeelding volgt een toelichting per wegvak op hoofdlijnen.

<sup>6</sup> Een verzorgingsplaats is een rustplaats langs de Rijksweg, eventueel met een brandstofverkoopspunt.

# OTB A28/A1 Knooppunt Hoevelaken - Waterstructuurplan

Tabel 3 Aanpassingen infrastructuur

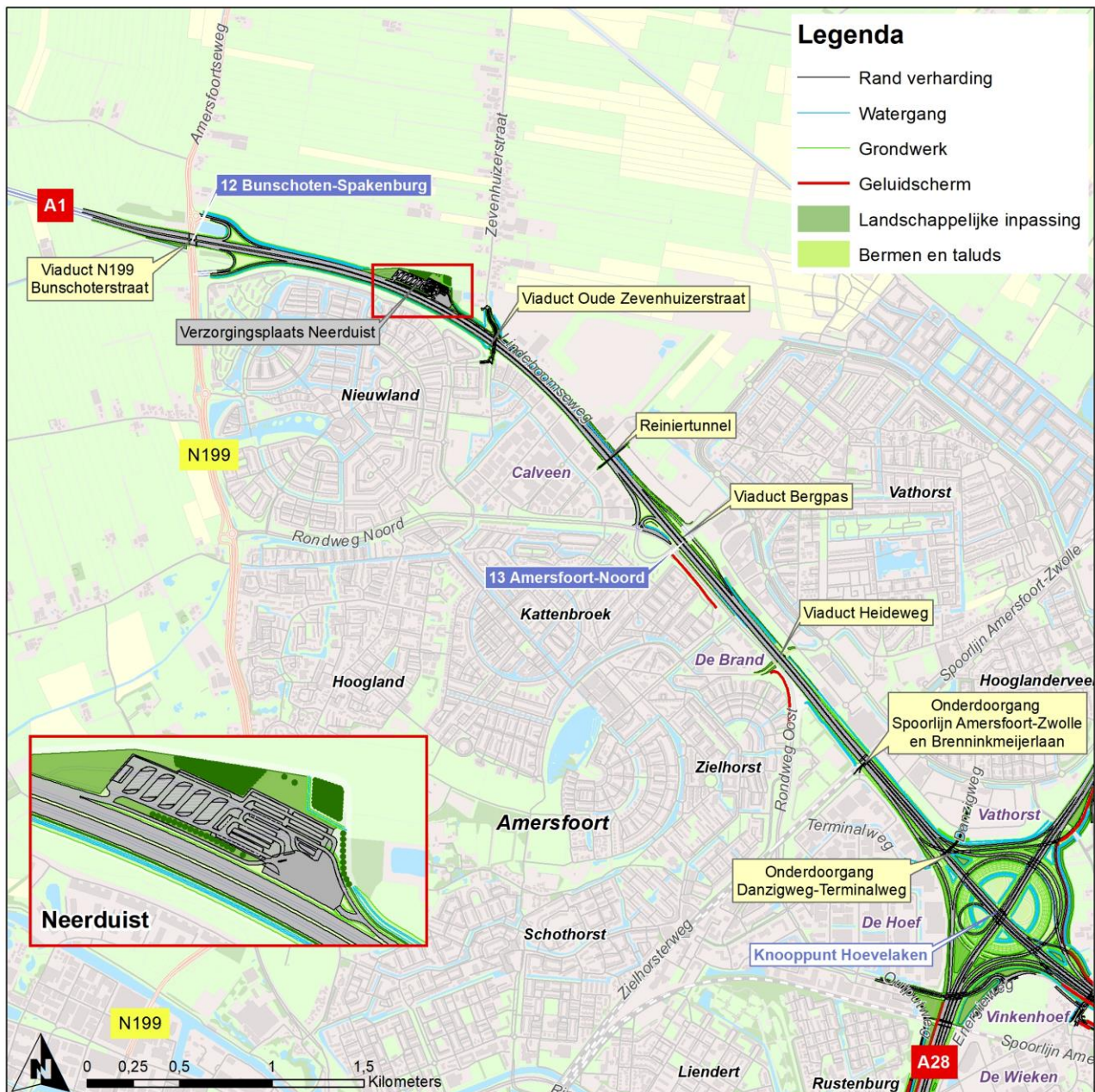
Wegvak	Van (Huidig)	Naar	
A1-West	A1 Bunschoten - knp. Hoevelaken	2 rijstroken (noord) - 3 rijstroken (zuid)	2x4 rijstroken
Knooppunt Hoevelaken	Verbindingswegen A1/A28	Klaverblad	Sterturbine
A1-Oost	A1 knp. Hoevelaken – aansluiting A30	2x2 rijstroken + spitsstrook zuidzijde	2x4 rijstroken
A28-Zuid	A28 Maarn - knp. Hoevelaken	2x2 rijstroken + plusstroken	Westelijke rijbaan: 4 rijstroken. Oostelijke rijbaan: – tot aansluiting Leusden 4 rijstroken; – vanaf aansluiting Leusden 5 rijstroken (2 rijstroken en een parallelbaan met 3 rijstroken).
A28-Noord	A28 knp. Hoevelaken - aansluiting Vathorst	2x2 rijstroken	2x4 rijstroken
	A28 aansluiting Vathorst - Nijkerk	2x2 rijstroken	2x3 rijstroken



Figuur 19 Overzicht van het OTB-ontwerp A28/A1 knooppunt Hoevelaken

**A1-West**

Dit wegvak betreft de A1 tussen aansluiting 12 Bunschoten-Spakenburg<sup>7</sup> tot voorbij het viaduct Heideweg. Op de A1-West wordt het bestaande aantal rijstroken van de hoofdrijbanen uitgebreid van 2 op de noordbaan en 3 op de zuidbaan naar 2x4. Bij het ontwerp is als uitgangspunt gehanteerd dat de bestaande geometrie van de weg gehandhaafd blijft. Dit betekent dat de as van de weg gelijk blijft aan de bestaande situatie. Om de extra rijstroken te creëren worden de bestaande rijbanen verbreed totdat een voldoende ruim dwarsprofiel ontstaat om het benodigde aantal rijstroken te realiseren. De verbreding vindt plaats aan zowel de middenbermszijde als de buitenbermszijde.



Figuur 20 Kunstwerken en aanpassingen bij deelgebied A1-West

<sup>7</sup> De benaming voor aansluiting 12 is begin 2018 gewijzigd in Amersfoort-West.



### *Aansluitingen*

Binnen het wegvak A1-West liggen twee aansluitingen. Aansluiting 12 Bunschoten-Spakenburg en 13 Amersfoort-Noord. Via de verbindingswegen - de toe- en afritten – sluit het hoofdwegennet aan op onderliggende wegen. De toe- en afritten bij de aansluitingen 12 en 13 worden qua vormgeving niet gewijzigd. De bestaande toe- en afritten worden aangepast aan de verbreding van de weg.

### *Verzorgingsplaats*

Binnen het wegvak A1-West ligt de verzorgingsplaats Neerduist (noordzijde A1). Deze verzorgingsplaats wordt in het ontwerp uitgebreid.

### **Knooppunt Hoevelaken en aansluitende delen A1 en A28**

Dit deel omvat het knooppunt Hoevelaken en de eerste aansluitende delen van de A1 en A28. In het Dossier Ruimtelijke Kwaliteit en Vormgeving (DRKV) is beschreven dat het knooppunt vormgegeven dient te worden als een kom. Deze komvorm wordt in het ontwerp gevormd door de nieuw aan te leggen verbindingswegen die in een cirkel op hoogte komen te liggen. De nieuwe verbindingswegen vervangen de bestaande lussen en worden aangelegd buiten de bestaande lussen. Zo blijven de lussen tijdens de realisatie bereikbaar, wat de verkeershinder tijdens de realisatie beperkt. De komvorm van het knooppunt wordt extra benadrukt door het toepassen van steile taluds aan de buitenzijde en flauwe taluds aan de binnenzijde. De verbindingswegen aan de binnenzijde liggen het hoogst, en naar buiten toe liggen deze trapsgewijs lager. Zo wordt een soort 'tribune' aan de buitenzijde van de kom gecreëerd.



**Figuur 21** Vormgeving knooppunt Hoevelaken

### *Aansluitingen*

Binnen knooppunt Hoevelaken liggen twee aansluitingen, aansluiting 14 Hoevelaken en aansluiting 8 Amersfoort. In het ontwerp is voor aansluiting 14 Hoevelaken een volledige aansluiting uitgewerkt (wens vanuit de regio). De huidige vormgeving van de toe- en afritten wordt gewijzigd, waarbij zowel aan de noord- als zuidzijde van de aansluiting rotondes worden aangelegd. De toe- en afritten bij aansluiting 8 Amersfoort worden qua vormgeving niet veel gewijzigd. De bestaande toe- en afritten worden aangepast aan de verbreding van de weg, die hier met name plaatsvindt aan de oostzijde van de A28. De boog in de westelijke afrit van de A28 richting de Hogeweg wordt ruimer vormgegeven dan in de bestaande situatie.



Figuur 22 Kunstwerken en aanpassingen bij knooppunt Hoevelaken en aansluitende delen A1 en A28

**A1-Oost**

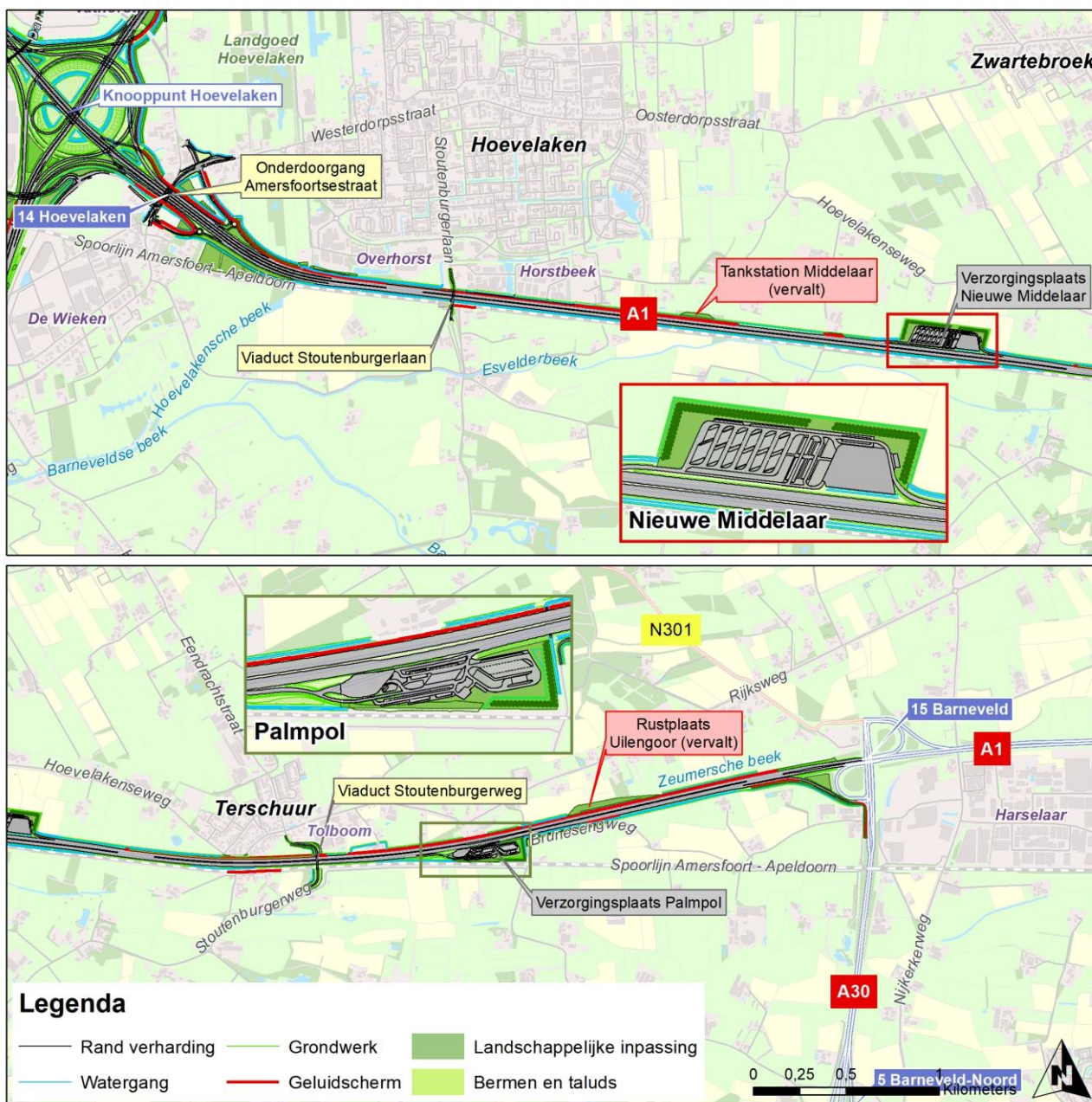
Dit wegvak betreft de A1 ten oosten van knooppunt Hoevelaken, net voor het viaduct Stoutenburgerlaan tot aan aansluiting 15 Barneveld (knooppunt A1 en A30). Op de A1-Oost wordt het bestaande aantal rijstroken van de hoofdrijbanen uitgebreid van 2x2 met een spitsstrook aan de zuidzijde naar 2x4. Bij het ontwerp is als uitgangspunt gehanteerd dat de bestaande geometrie van de weg zo veel mogelijk gehandhaafd blijft. Dit betekent dat de as van de weg waar mogelijk gelijk blijft aan de bestaande situatie. Aan de middenbermszijde is geen ruimte voor verbreding. Alle benodigde verbreding wordt aan de buitenbermszijde aangebracht. Afhankelijk van de bestaande verhardingsbreedte is aan de buitenbermszijde een verbreding nodig van ongeveer 6 tot 7 meter per rijbaan.

**Aansluitingen**

Binnen het wegvak A1-Oost ligt één aansluiting, namelijk aansluiting 15 Barneveld. In het ontwerp is deze afrit zo veel mogelijk gelijk gehouden aan de bestaande situatie. Hier verandert de aansluiting van de afrit op de hoofdrijbaan iets vanwege de verbreding.

**Verzorgingsplaatsen**

Aan de zuidzijde van de A1 ligt in de bestaande situatie verzorgingsplaats Palmpol. Aan de noordzijde van de A1 liggen de rustplaats Uilengoor en het tankstation Middelaar. De verzorgingsplaats Palmpol wordt in het ontwerp uitgebreid. De rustplaats Uilengoor en het tankstation Middelaar komen in het ontwerp te vervallen en worden vervangen door de nieuwe verzorgingsplaats Nieuwe Middelaar (noordzijde A1).



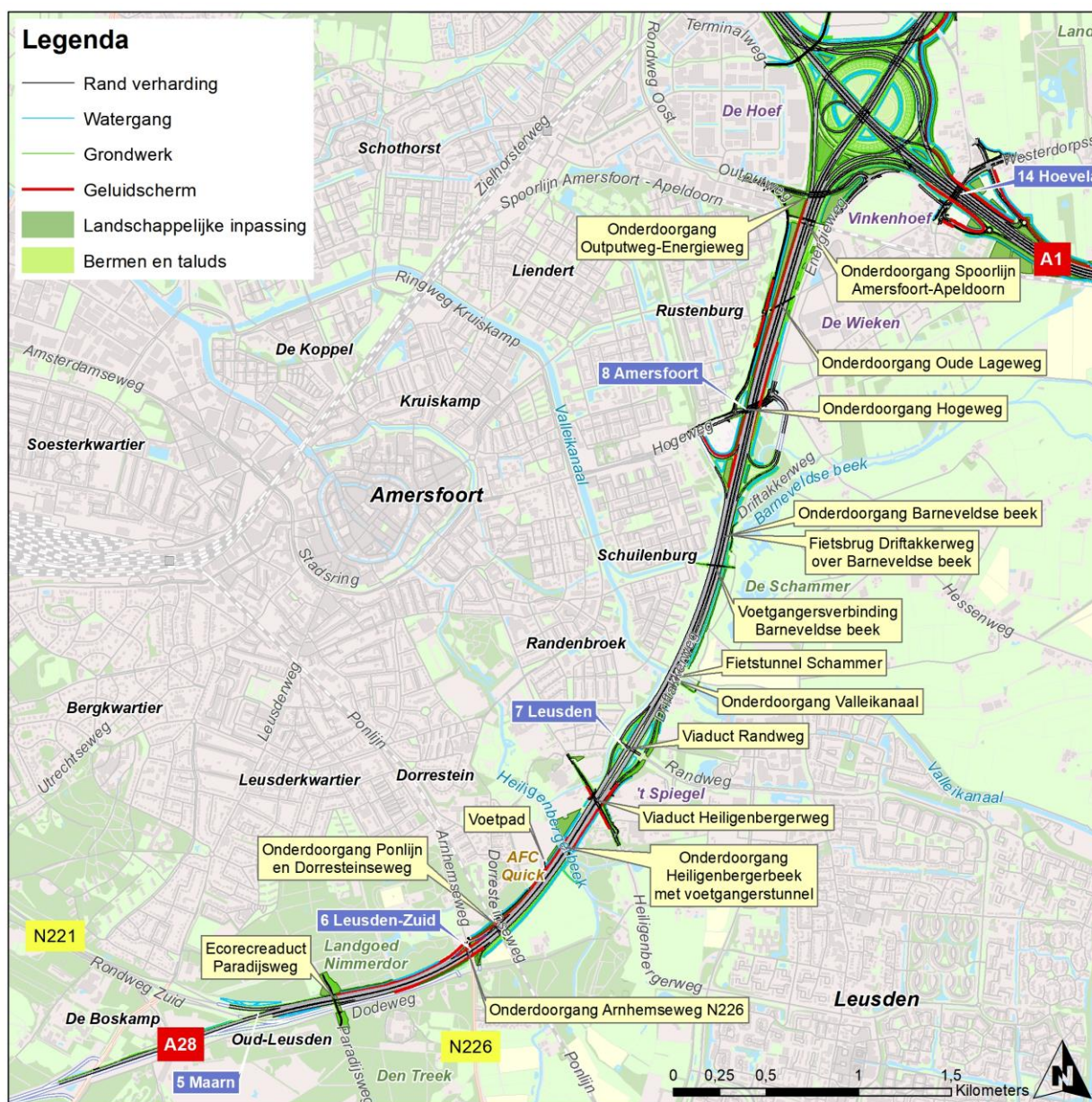
Figuur 23 Kunstwerken en aanpassingen bij deelgebied A1-Oost

### A28-Zuid

Dit wegvak betreft de A28 vanaf de aansluiting 5 Maarn tot de aansluiting 8 Amersfoort. Op de A28-Zuid wordt het huidige aantal rijstroken van de hoofdrijbanen uitgebreid van 2 naar 4 rijstroken op de westelijke rijbaan. Op de oostelijke rijbaan betreft de uitbreiding tot aansluiting 7 Leusden 4 rijstroken waarna deze overgaan naar 2 rijstroken met een parallelbaan met 3 rijstroken tot het knooppunt. Tussen de aansluitingen 5 Maarn en 6 Leusden-zuid wordt de weg verbreed vanuit de bestaande as van de weg. Tussen aansluiting 6 en het knooppunt Hoevelaken vindt de verbreding voornamelijk plaats aan de oostzijde van de bestaande weg. Dit omdat er aan de westzijde verschillende dwangpunten aanwezig zijn, zoals bestaande geluidschermen die gehandhaafd worden.

### Aansluitingen

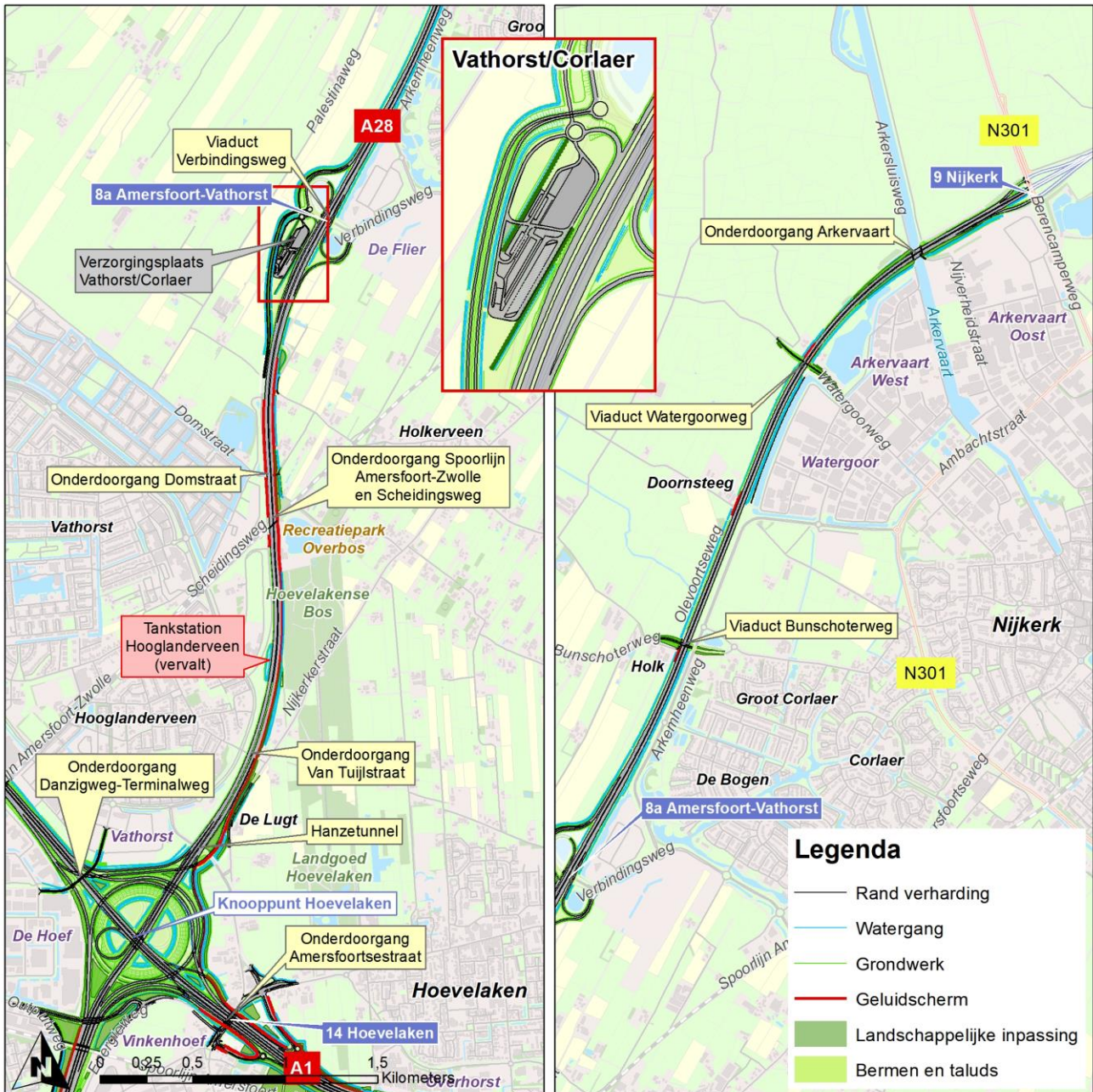
Binnen het wegvak A28-Zuid liggen drie aansluitingen. Dit zijn de aansluitingen 5 Maarn, 6 Leusden-Zuid en 7 Leusden. De toe- en afritten bij deze aansluitingen worden qua vormgeving niet gewijzigd. De bestaande toe- en afritten worden aangepast aan de verbreding van de weg.



Figuur 24 Kunstwerken en aanpassingen bij deelgebied A28-Zuid

**A28-Noord**

Dit wegvak betreft de A28 ten noorden van knooppunt Hoevelaken (ter hoogte van tankstation Hooglanderveen) tot aansluiting 9 Nijkerk. Op de A28-Noord wordt het bestaande aantal rijstroken van de hoofdrijbanen uitgebreid van 2x2 naar 2x4 tot de aansluiting 8a Amersfoort-Vathorst en van 2x2 naar 2x3 tussen de aansluitingen 8a Amersfoort-Vathorst en 9 Nijkerk. Bij het ontwerp is als uitgangspunt gehanteerd om de bestaande situatie zoveel mogelijk te benutten. Aan de middenbermzijde is geen ruimte voor verbreding. Alle benodigde verbreding wordt aan de buitenbermzijde aangebracht.



Figuur 25 Kunstwerken en aanpassingen bij deelgebied A28-Noord

### *Aansluitingen*

Binnen het wegvak A28-Noord liggen twee aansluitingen, aansluiting 8a Amersfoort-Vathorst en 9 Nijkerk. Aan de westzijde van de A28 zijn de toe- en afrit van aansluiting 8a Amersfoort-Vathorst in het ontwerp gecombineerd met de nieuwe verzorgingsplaats Vathorst/Corlaer. Daarbij is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de huidige ligging van de toe- en afrit. Aan de oostzijde volgen de toe- en afrit de bestaande ligging en worden deze aangepast aan de verbreding van de A28.

Voor aansluiting 9 Nijkerk geldt dat de zuidelijke toe- en afrit qua vormgeving niet worden gewijzigd en worden aangepast aan de verbreding van de A28.

### *Toekomstvast kunstwerken*

Op het deel van de A28-Noord dat verbreed wordt naar 2x3 rijstroken, wordt bij de aanleg van kunstwerken rekening gehouden met een toekomstige verbreding. Dit geldt voor de viaducten waarmee de Bunschoterweg en de Watergoorweg de A28 kruisen. Onder de viaducten moet voldoende ruimte zijn voor een eventuele toekomstige verbreding naar 2x4 rijstroken. Ook bij de brug waarmee de A28 de Arkervaart kruist, wordt in het ontwerp rekening gehouden met een eventuele verbreding naar 2x4 rijstroken.

### *Verzorgingsplaats Vathorst/Corlaer*

Binnen het wegvak A28-Noord ligt in de huidige situatie het tankstation Hooglanderveen.

In het ontwerp komt dit tankstation te vervallen en wordt het vervangen door de nieuw te realiseren verzorgingsplaats Vathorst /Corlaer. Deze verzorgingsplaats ligt in het ontwerp bij de aansluiting 8a Amersfoort-Vathorst.

## **4.3 Wateraspecten bij het ontwerp van de weg**

Bij de aanpassing en inpassing van de weg in de omgeving en de aanpassing van de kunstwerken wordt rekening gehouden met het aspect water. Een 'waterproof' wegontwerp bevat vaak een aantal typische ontwerp-oplossingen voor het aspect water. In deze paragraaf worden de algemene oplossingen kort beschreven. In het volgende hoofdstuk toetsen we de algemene oplossingen in het ontwerp. Soms voldoen de algemene oplossingen niet en is maatwerk nodig. Deze maatwerkoplossingen worden specifiek toegelicht in hoofdstuk 6. In Bijlage 6 zijn de kaarten bijbehorende aan dit Waterstructuurplan opgenomen die de inrichting van het ontwerp laten zien.

Hieronder volgt een beschrijving van de algemene oplossingen die toegepast worden.

### **4.3.1 Oppervlaktewater**

Om wateroverlast in lager gelegen delen van een stroomgebied of polder te voorkomen geldt binnen waterschappen de regel dat er een voorkeursvolgorde is bij extreme of langdurige neerslag: vasthouden-bergen-afvoeren. Dat wil zeggen: eerst zorgen dat op eigen terrein water met enige vertraging vastgehouden wordt, dan zorgen dat er in deelgebieden voldoende berging aanwezig is om extreme peilstijgingen te voorkomen. En uiteindelijk ook zorgen dat de afvoercapaciteit van deelsystemen en van het totale gebied op orde is. Bij het wegontwerp wordt als volgt invulling gegeven aan deze regel:

#### **Water vasthouden**

Door infiltratie van regenwater in de bodem wordt water vastgehouden. De aanleg van extra verharding zorgt er voor dat minder water in de bodem wordt vastgehouden. Ter compensatie worden bermen aangelegd met een voldoende grote infiltratiecapaciteit en wordt verharding aangesloten op watergangen/ infiltratievoorzieningen.

### Bergingscapaciteit

Het waterhuishoudkundig systeem wordt met het ontwerp van de weg en omgeving aangepast. Dit houdt in dat op sommige locaties waterlopen gedempt of verplaatst worden. De bergingscapaciteit van het watersysteem neemt hierdoor af. Dit wordt gecompenseerd door de aanleg van extra vervangend water in het betreffende afstromingsgebied.

### Afvoercapaciteit

Toename van verharding leidt er toe dat meer hemelwater versneld zal afstromen richting onverharde oppervlakken en richting het oppervlaktewater. Om te voorkomen dat dit water met een grotere capaciteit afgevoerd wordt is extra bergingscapaciteit nodig. Water wordt dan tijdelijk opgevangen door een peilstijging. In veel gevallen wordt een compensatiefactor van 10% aangehouden: dit is het oppervlak aan extra open water dat aangelegd wordt voor de toename aan verharding.

Duikers, bruggen en stuwen zijn ontworpen op het reguleren van de afvoer van water uit het gebied. Indien de maatvoering van deze constructies wordt aangepast, zoals het verlengen van duikers of het vernauwen van het doorstroomprofiel van bruggen, dan wordt de weerstand tegen stroming in het kunstwerk groter. Er is meer verhang nodig om dezelfde afvoercapaciteit te behouden. Om dit effect te compenseren kan het hele kunstwerk aangepast worden (grotere duiker) of kan de verlenging uitgevoerd worden met een ruimer profiel. Door verruiming van het profiel van de boven- of benedenstroomse watergang of door de aanleg van extra ruimte voor waterberging kan een toename van het verhang in een duiker gemitigeerd worden: het totale verhang over de duiker inclusief aangrenzend watergang blijft dan gelijk aan de referentiesituatie.

#### 4.3.2 Grondwater, drainage en ontwatering

Voor de aanleg van sommige kunstwerken is een tijdelijke bemaling van het grondwater nodig. Sommige ondergrondse constructies zouden de grondwaterstroming permanent kunnen beïnvloeden. En verder kan de aanleg van een waterpartij met een waterpeil dat sterk afwijkt van het omliggende grondwater van invloed zijn op de grondwaterstanden. In principe wordt het hele werk 'grondwaterneutraal' uitgevoerd. Dat houdt in dat het ontwerp zo goed mogelijk aansluit op bestaande grond- en oppervlaktewater regimes. In het deelrapport water is getoetst of er significante effecten te verwachten zijn voor grondwater, drainage en ontwatering.

Het project zorgt op 2 locaties voor het belemmeren van de (horizontale) grondwaterstroming:

- Bij KW460 Onderdoorgang Danzigweg wordt een opstuwning en daling van de grondwaterstand berekend van circa 5 cm tot een afstand van maximaal 40 m vanaf de onderdoorgang.
- Bij KW420 Reiniertunnel wordt door de plaatsing van damwandschermen een tijdelijke opstuwning en daling van de grondwaterstand berekend van circa 5 cm tot een afstand van maximaal 10 m.

Bij beide locaties heeft dit geen significant effect op de zetting. Ook zijn er geen effecten te verwachten op de omgeving.

Op enkele plaatsen is een beperkte aanpassing van de grondwaterstanden te verwachten. In vrijwel alle gevallen kan door middel van een aangepast ontwerp en door maatregelen gezorgd worden dat de verandering van de grondwaterstand zo beperkt kan worden dat er geen beïnvloeding van het landgebruik optreedt. De voornaamste maatregel is het terugbrengen van het oppervlaktewater gelijk aan de huidige situatie echter enkele meters verschoven. Ook wordt middels drainage of riolering de ontwatering worden geborgd.

In de kom van knooppunt Hoevelaken wordt het watersysteem gewijzigd. In de huidige situatie zijn er in 3 van de 4 klaverbladen waterpartijen zonder oppervlakkige afwatering. In het oostelijke klaverblad vindt afwatering plaats naar de oostzijde waar geen gestuurd peil is. Hierdoor is het peil en de grondwaterstand flexibel, waarbij het varieert rond de NAP 1,6 tot 2,2 m. In het ontwerp wordt een komvorm gerealiseerd met daarin onder andere een cirkelvormige waterpartij (onderbroken door de rijkswegen, maar verbonden middels duikers). Deze waterpartijen zijn verbonden met het peilgebied De Hoef en voeren het peil van dat peilgebied (NAP +1,0 m). Hierdoor ontstaat een verlaging van de grondwaterstand. Deze verlaging van de grondwaterstand wordt voornamelijk beperkt tot het gebied van het knooppunt, echter aan de oostzijde is de verlaging van de gemiddelde grondwaterstand 10 cm tot de Nijkerkerstraat. Hieronder wordt voor twee grondwateraspecten beschreven welke specifieke aandachtspunten optreden.

### *Ontwatering*

Voldoende ontwatering van de weg is van belang voor de levensduur van de constructie: te hoog grondwater kan (vooral bij bevriezing) zorgen voor scheuren in de funderingslaag en in het asfalt. Door de grondlichamen van de weg voldoende hoog aan te leggen en eventueel door toepassing van grond met veel grof zand kan gezorgd worden dat overal aan de eisen van de ontwatering voldaan wordt.

### *Grondwaterbescherming*

Grondwater in de buurt van gebieden waar drinkwater wordt gewonnen heeft een bijzondere status. Rondom grondwaterwingebieden zijn beschermingszones vastgelegd in de provinciale omgevingsplannen. We onderscheiden boringsvrije zones, intrekgebieden en de 100-jaarsaandachtgebieden.

Het ontwerp raakt de boringsvrije zone van waterwingebied De Holk en grenst de boringsvrije zone van waterwingebied Amersfoort-Koedijkerweg. Voor de Holk geldt een dieptegrens van 2 m onder maaiveld. Voor de boringsvrije zone van Amersfoort-Koedijkerweg geldt een diepte van 10 m onder maaiveld.

Met betrekking tot de kwetsbaarheid van de winning Amersfoort Koedijkerweg is in het Gebiedsdossier Amersfoort-Koedijkerweg (opgesteld door de provincie Utrecht d.d. 19 september 2013, rapportnummer 80EE0E6E) opgenomen dat risico's zeer laag zijn in relatie tot dit wingebied. Er is geen effect te verwachten van de herinrichting van de waterhuishouding op het intrekgebied.

In het ontwerp wordt rekening gehouden met deze gebieden door te zorgen dat er geen graafwerk of constructies plaatsvinden die dieper gaan dan de aangegeven dieptegrenzen.

### **4.3.3 Waterkwaliteit**

De kwaliteit van het grondwater en van het oppervlaktewater kan op meerdere manieren beïnvloed worden door het project.

#### *Grondwater*

- Ontgraving van grond, dempen van waterlopen, het verplaatsen van grond en lokale wijzigingen van de stroming van grondwater kan effect hebben op lokale bodemverontreinigingen. De effecten op grondwaterkwaliteit kunnen zowel positief (bij een noodzakelijke sanering) als negatief zijn (bij onvoorziene wijziging van grondwaterstromingen of toepassingen van grond met verhoogde concentraties verontreinigde stoffen).
- Afstromend wegwater blijkt in de praktijk met een verwaarloosbaar effect verontreinigd te worden als sprake is van een verharding met ZOAB (zeer open asfaltbeton). Om negatieve effecten verder te reduceren, wordt wegwater bij voorkeur via berm en gefilterd en geïnfilteerd. Daar waar deze optie niet mogelijk is mag naar de onderliggende opties van het Kader afstromend wegwater 2014 worden uitgeweken.



- Bij kunstwerken stroomt wegwater bij voorkeur via de berm/ het talud naar de omgeving. In situaties waarbij het gevaar van uitspoeling van taluds en grondwerken bestaat wordt rechtstreeks naar de naastgelegen watergang afgevoerd.

De locaties van mogelijke bodemverontreiniging zijn op hoofdlijnen bekend. Niet op alle locaties langs de weg is bodemonderzoek uitgevoerd. Voor de al bekende locaties geldt dat bij graafwerkzaamheden langs de A28-Zuid en bij de vuilstort Smink langs de A1-West nader onderzoek noodzakelijk kan zijn. Bij de overige graafwerkzaamheden wordt via nader onderzoek, eventueel een saneringsplan en de uitvoering daarvan rekening gehouden met de aanwezige bodemverontreinigingen.

#### *Oppervlaktewater*

Rechtstreekse afstroming van regenwater vanaf de weg naar oppervlaktewater kan de kwaliteit van het ontvangende water beïnvloeden. Waar mogelijk wordt in het wegontwerp opgenomen dat wegwater via de berm afstroomt. Vanwege verkanting of de beperkte bermbreedte is bermafwatering niet overal mogelijk. In die gevallen wordt onderzocht of afwatering in een zaksloot mogelijk is alvorens wordt geloosd op het omliggende oppervlakte water. Indien deze optie ook niet mogelijk is wordt via een goot met kolken afgewaterd naar het omliggende watersysteem.

De wateren met een speciale beschermingsstatus (de KRW-wateren) worden in dit gebied extra beschermd ten aanzien van de waterkwaliteit. Bij geen van de kruisende kunstwerken vindt rechtstreekse lozing van afstromend wegwater op deze wateren plaats.

#### **4.3.4 Waterveiligheid en peilstijgingen**

Soms doorsnijdt een rijksweg belangrijke waterkeringen. Zo'n doorsnijding kan een risico betekenen voor de waterveiligheid. Dat is in dit ontwerp niet aan de orde. Het ontwerp van de aanpassingen voor dit project raken niet aan de primaire of secundaire waterkeringen. Het enige aandachtspunt is het kunstwerk KW290 Arkervaart (weergegeven in figuur 25). Deze grenst aan de 'overige' keringen van de Arkervaart. Er zal voor werk in directe nabijheid van de 'overige' keringen Arkervaart aangetoond moeten worden dat er geen verslechtering van de kwaliteit van de kering optreedt.

Overstroming vanwege een dijkdoorbraak bij hoogwater en wateroverlast vanwege onvoldoende berging- en afvoer capaciteit in onderdelen van het lokale watersysteem leiden in beide gevallen tot verhoogde waterstanden. Daarmee leveren ze een risico op voor inwoners in het gebied en gebruikers van de infrastructuur. In het project wordt gezorgd dat de capaciteit voor afvoer en berging in het lokale watersysteem op orde blijft, zodat er geen effect optreedt.

#### **4.3.5 De relatie tussen water en natuur, omgeving en landschap**

Op onderdelen moet in het ontwerp rekening gehouden worden met de eisen vanuit het thema natuur. Dit geldt ook voor water als 'drager' van bijzondere doelsoorten en te conserveren habitats. De inpassing van maatregelen voor het aspect water in de omgeving wordt met aandacht voor het landschap en de omgeving ontworpen. Om die reden is het waterstructuurplan in nauw overleg met de aspecten natuur en landschap en met het thema omgevingsmanagement opgesteld.

Waar nodig worden vervangende waterlopen aangelegd als deze nodig zijn voor handhaving van grondwaterstanden in natuurgebieden. Er wordt onder andere rekening gehouden met het tijdig graven van een waterloop met een natuurvriendelijke oever zodat soorten zich kunnen verplaatsen voordat de oorspronkelijke waterloop gedempt wordt.



## 5 Principeoplossingen en toetsing

De verbreding van de wegen heeft gevolgen voor de waterhuishouding. Om negatieve gevolgen te voorkomen zijn aanpassingen van de waterhuishouding in de omgeving van de weg nodig. In dit hoofdstuk is beschreven op welke wijze de oplossingen *in principe* in het ontwerp worden opgenomen. Niet in alle gevallen zijn deze principeoplossingen inpasbaar. Voor de uitzonderingen is maatwerk nodig, dat in het volgende hoofdstuk wordt beschreven.

De effecten van de weg op de omgeving en hoe daarmee rekening wordt gehouden in het OTB wordt in de vorm van een kaart en tabellen uitgewerkt. De kaart geeft de ruimtelijke reservering van de maatregelen en voorzieningen weer. In tabellen wordt gekwantificeerd op welke locaties welk type maatregel en voorziening gerealiseerd gaat worden. In dit hoofdstuk beschrijven we de maatregelen en voorzieningen voor de vier verschillende thema's. Onderstaande tabel legt de relatie tussen de thema's, de deelobjecten voor de inpassing en componenten in het ontwerp die een relatie met water hebben. Alle principeoplossingen zijn ook integraal getoetst. De beoordeling van de effecten van de maatregelen is in het MER Deelrapport Water beschreven.

**Tabel 4 Maatregelen en voorzieningen van de gestelde thema's**

§	Thema	Deelobjecten inpassing water	Componenten
5.1	Grondwater, drainage en ontwatering	Grondwaterbeheer	Bermen, waterlopen, drainage, beschermingszones, boringsvrije zones, grondwaterregime, onttrekkingen, infiltratie en kwel
5.2	Waterhuishouding	Opvang en berging van water	Berm, talud, slootprofiel, wateroppervlakken
		Zuivering van water	Berm, zaksloot, infiltratievoorziening, oeverinrichting, wateroppervlakken
		Afvoer van water	Slootprofiel, duikers, stuw, gemaal, kunstwerken (bruggen)
		Peilbeheer	Stuw, peilgrens, streefpeil, hoogste waterstand
5.3	Afwatering, riolering en waterkwaliteit	Afwatering weg HWN	Kolken, riolering, overstorten, bermen
		Afwatering kunstwerken HWN	Goten, riolering, uitlaten
		Afwatering wegen HWN	Goten, riolering, uitlaten, overstorten, rioolgemalen
5.4	Waterveiligheid	Water keren	Kades, waterkeringen, beschermingszone, sluis, stuw, gemaal

Voor de vier thema's volgt een beschrijving van de oplossing en de gevolgen voor het dimensioneren van de componenten. In Bijlage 5 zijn principe-profielen weergegeven van watergangen, wegbermen, onderhoudsstroken, duikers enz.

### 5.1 Grondwater, drainage en ontwatering

De wegtracés liggen in het algemeen op enige verhoging ten opzichte van het omliggende maaiveld. Aandachtspunten voor grondwaterbeheer voor dit project zijn de activiteiten voor:

1. Dempden van waterlopen waarmee de ontwatering van kavels minder goed verloopt.
2. Graven of verplaatsen van waterlopen waardoor (lokaal) de grondwaterstanden kunnen wijzigen
3. Verstoring van de ondergrond door boringen, plaatsen van (diepe) damwanden dwars op de stromingsrichting en de aanleg van tunnels.
4. Het functioneren van berm, zaksloten en andere voorzieningen met als doel het infiltreren van afstromend wegwater.

Voor de instandhouding van waardevolle bossen en overige natuurgebieden is bijzondere aandacht voor de locaties Nimmerdor en Hoevelakense Bos nodig.

## Principeoplossingen

### 1. Dempen van waterlopen

Waterlopen zorgen voor de ontwatering van het grondlichaam van de weg en van de naastgelegen kavels. Vanwege de verbreding wordt op enkele locaties de waterloop gedempt. In veel gevallen wordt de waterloop naar buiten verplaatst (ten opzichte van de as van de weg). De ontwatering van naastgelegen kavels blijft hierbij gegarandeerd. Voorwaarde is dat de nieuwe waterloop dezelfde diepte van de slootbodem en hetzelfde waterpeil heeft.

Op enkele locaties moet een waterloop gedempt worden zonder dat (in de directe omgeving) een compenserende waterloop gegraven kan worden. In enkele gevallen (bij diepe grondwaterstanden) kan dit zonder compensatie. In andere gevallen wordt drainage aangelegd om de ontwatering van kavels te waarborgen. Drainage wordt voldoende diep aangelegd en dusdanig dat de drain ook onderhouden kan worden (doorspuiten). In het beheerplan worden afspraken opgenomen over monitoring van het grondwater en de instandhouding van deze voorziening.

Voor de ontwatering van het grondlichaam van de weg moet onderzocht worden of door de gevolgen van dempen en het verbreden van de strook asfalt deze nog voldoet aan de gestelde minimumeisen hiervoor. De kant van de verharding komt bij veel van de gevallen iets lager te liggen dan in de huidige situatie, terwijl de totale hoeveelheid afstromend wegwater toeneemt. Hierdoor bestaat de kans dat het grondwater in het grondlichaam net iets hoger komt te liggen op de meest kritische locatie, namelijk de laagstgelegen kant verharding.

Vanuit wegbeheer zijn eisen gesteld aan de te garanderen ontwatering (zie paragraaf 4.3.2 Grondwater, drainage en ontwatering). De ontwatering van het HWN en OWN is getoetst aan deze normen. Hieruit blijkt dat het HWN grotendeels voldoet aan de eis op vier laaggelegen locaties na en dat het OWN op vijf locaties na ook voldoet aan de gestelde eisen. De maatwerk maatregelen die voor deze locaties zijn uitgewerkt worden beschreven in paragraaf 6.2.3 Ontwatering.

**Toetsing dempingen:** voor dempen van waterlopen voldoet het ontwerp: vervangende waterlopen en drains zorgen voor voldoende ontwatering van de naastgelegen kavels. *Op enkele locaties is voor de ontwatering van de weg een maatwerkoplossing nodig (zie paragraaf 6.2).*

### 2. Graven of verplaatsen van waterlopen verstoren lokaal de grondwaterstanden

Op enkele locaties grenst de weg aan bosgebied en natuurgebied dat gevoelig is voor verandering van grondwaterstanden. Verplaatsing van de sloot in de richting van oude bomen of het gebruik van (diepe) damwandplanken kunnen de lokale grondwaterstand bij deze bomen beïnvloeden. Bomen kunnen slecht tegen verhoging of verlaging van grondwaterstanden: bij hogere grondwaterstanden sterft een deel van de wortels af en wordt de boom gevoeliger voor wind. Een beperkte verlaging van grondwaterstanden (orde 25 cm) is voor veel bomen een beperkt risico. Veel boomwortels zullen meegroeien naar beneden bij een verlaging van het grondwaterpeil. De principeoplossing voor het Hoevelakense Bos en voor Nimmerdor worden hieronder beschreven. In beide gevallen kan de invloed op het significant verstoren van grondwaterstanden voorkomen worden.

#### Hoevelakense Bos

Het Hoevelakense Bos is een vochtig Rabattenbos. Een deel van de bomen is op rabatten geplant. Rabatten zijn smalle stroken verhoogde grond, omringd door natte greppels. Het bos bevat een verscheidenheid aan bomen. Direct langs de rijksweg staan bomen van circa 13 m hoog. Daarachter staat een perceel met dichte beplanting en circa 9 m hoogte. Langs een slingerende weg staan grote laanbomen (17 m hoog). De meeste bomen staan op kavels omringd door waterlopen, waarvan de kavels circa 30 m breed zijn.

De naastgelegen rijksweg A28 ligt circa 2 m boven het omliggende maaiveld. De weg wordt verbreed in de richting van het bos. Vanwege ruimtegebrek wordt het grondwerk voor de verbreding deels uitgevoerd met een gewapende grondconstructie. De bestaande waterloop grenzend aan de weg wordt gedempt en hergraven. Tussen de A28 en de watergang komt een geluidsscherm inclusief begroeide grondkering en een onderhoudsstrook van 5 m. Voor de verbreding van de weg en de aanleg van de waterloop met het pad is het noodzakelijk dat 0,37 ha bos wordt gerooid. Geschat wordt dat de bomen in de directe omgeving van de weg nu ca 0,6 m ontwatering ondervinden. Het dempen van een ondiepe sloot zonder compensatie zorgt voor veel bredere kavels. De opbolling wordt dan groter en de ontwatering neemt af. Dat is nadelig voor deze bomen. Om dit te voorkomen wordt een compenserende sloot gegraven waardoor de ontwatering op 0,6 m gehandhaafd blijft. Het dempen van de waterloop en het graven van de compenserende sloot is daardoor niet nadelig voor de grondwaterstanden in het bos (zie verder in paragraaf 6.2.1).

**Toets grondwater Hoevelakense Bos:** door het graven van een vervangende watergang parallel aan de te dempen watergang blijft het grondwaterregime in het bos gehandhaafd. Er zijn geen wijzigingen aan de grondwaterstanden, waardoor er geen risico op schade aan bomen is. De nieuw te graven watergang wordt zo gegraven dat de wortels van de bomen niet worden gehinderd.

#### Nimmerdor

Het bos Nimmerdor heeft weinig oppervlaktewater. De watergang langs de rijksweg loopt van een hoog en infiltrerend deel naar een lager deel in het beekdal waar de waterloop kwel ontvangt. Water vasthouden in de hogere delen is lastig; het water in de lagere delen stroomt af naar de lager gelegen beek. De drainerende functie van de sloot voor het naast gelegen bos kan niet op eenzelfde manier als bij het Hoevelakense Bos geschematiseerd worden. Door de verbreding is het noodzakelijk om de watergang die tussen landgoed Nimmerdor en de rijksweg ligt te dempen. Hierdoor kan een wijziging ontstaan in de grondwaterstanden van het aangrenzende gebied. In dit gebied staan waardevolle bomen van landgoed Nimmerdor die schade zouden kunnen ondervinden bij het wijzigen van het grondwaterregime en dat dient voorkomen te worden. De sloot vormt ook een onderdeel van het leefgebied van twee beschermde amfibieën, waarvan één van deze soorten zich ook voortplant in de sloot. Ter compensatie wordt parallel aan de te dempen watergang een nieuwe watergang met dezelfde bodemhoogte gegraven. Er wordt in de uitvoering rekening gehouden met de aanwezigheid van deze soorten. Dit is verder beschreven in het deelrapport Natuur. De watergang krijgt dezelfde functie als de te dempen watergang. Hierdoor zal het grondwaterregime gehandhaafd blijven. (zie verder in paragraaf 6.2.1).

**Toets grondwater Nimmerdor:** door het graven van een vervangende watergang parallel aan de te dempen watergang blijft het grondwaterregime in het bos gehandhaafd. Er zijn geen wijzigingen aan de grondwaterstanden, waardoor er geen risico op schade aan bomen is.

### *3. Ondergrondse verstoringen*

Grondwater stroomt net als oppervlaktewater van hoge naar lage stijghoogte. Voor grote delen van de weg betekent dit dat de stroming min of meer gelijkloopt met de strekking van de weg. Er is onderzocht of belemmering van de grondwaterstroming optreedt als het gevolg van de te realiseren ondergrondse constructies (barrièrewerking). Ondergrondse waterdichte constructies kunnen zorgen voor opstuwning van het grondwater aan de bovenstroomse zijde en daling van de grondwaterstand aan de benedenstroomse zijden. Uit dit onderzoek komt naar voren dat er 2 locaties zijn waar enig effect te verwachten zijn:

- Bij KW460 Onderdoorgang Danzigweg wordt een opstuwning en daling van de grondwaterstand berekend van circa 5 cm tot een afstand van maximaal 40 m vanaf de onderdoorgang.
- Bij KW420 Reiniertunnel wordt door de plaatsing van damwandschermen een tijdelijke opstuwning en daling van de grondwaterstand berekend van circa 5 cm tot een afstand van maximaal 10 m.

Bij beide locaties heeft dit geen significant effect op de zetting en ook geen significante effecten op de omgeving.

**Toets ondergrondse verstoringen:** er zijn geen significante effecten te verwachten. Op twee locaties wordt een verhoging of verlaging verwacht van circa 5 cm op een beperkte afstand (10 tot 40 m van de ondergrondse verstoring).

#### 4. *Bermen en zaksloten als infiltratievoorziening*

Het infiltreren van afstromend wegwater in de berm is de voorkeursoplossing vanuit waterkwaliteitsbeheer. Toepassing van ZOAB in combinatie met infiltratie van afstromend wegwater in bermen of zaksloten levert het minste risico op van verhoogde vuilvracht op het ontvangende oppervlaktewater. Veel van de aangehechte en opgeloste stoffen blijven in de bovenste laag van het infiltratiemedium of in de waterbodem van zaksloten achter. Voor een goede waterkwaliteit verlangt het waterschap dat pas afgevoerd mag worden naar het omliggende gebied als minimaal 4 mm van elke neerslagsituatie geborgen of geïnfiltreerd wordt.

Deze principeoplossing wordt toegepast op locaties waar voldoende ruimte is voor de handhaving van bermen en zaksloten. Andere oplossingen, zoals rechtstreekse lozing van afstromend wegwater op aangewezen oppervlaktewaterlichamen en op regenwaterriolering worden onder het thema waterkwaliteit besproken.

Voor waterkwaliteitsdoeleinden is getoetst welke fractie op jaarbasis via de berm infiltreert. De standaardbermen in dit gebied kunnen tussen de 4 en de 7 mm neerslag vasthouden en infiltreren. Een analyse van de neerslag in combinatie met deze infiltratiecapaciteit laat zien dat hiermee tussen de 50% en 70% van alle neerslag volledig opgevangen wordt en via bodem infiltreert (zie Bijlage 8 onder de kop *Beschikbare berging per type wegindeling*).

**Toets minimaal 4 mm infiltratiecapaciteit via de bermen:** waar voldoende ruimte is voor bermen wordt meer dan 4 mm opgevangen en geïnfiltreerd. Op jaarbasis infiltreert circa 60% van de afstromende neerslag via de bodem. Niet op alle locaties is ruimte voor infiltratie via bermen. Door toepassing van zaksloten wordt een fractie van het overige afstromende water vastgehouden in de haarvaten van het watersysteem

## 5.2 Waterhuishouding

De aanpassing van de hoofdwegenstructuur maakt het nodig dat onderdelen van de waterhuishouding aangepast worden. Aandachtspunten voor de waterhuishouding voor dit project zijn de activiteiten voor:

1. Opvang en berging van water om versnelde afstroming naar lager gelegen delen tegen te gaan.
2. Inrichting en beheer van onderdelen van de waterhuishouding die een rol vervullen in de zuivering van afstromend wegwater.
3. Maatregelen om de huidige afvoercapaciteit van het systeem in stand te houden.
4. Peilbeheer in gebieden die opnieuw ingericht worden.

Voor het instandhouden van een goede waterhuishouding gaan we uit van het algemene principe voor vergelijkbare ontwikkelingen: namelijk het voorkomen van afwenteling op de omgeving en in de tijd. Het waterschap gebruikt hierbij twee 'tritsen':

- voor de waterkwantiteit de volgorde 'vasthouden - bergen - afvoeren';
- voor de waterkwaliteit 'schoon houden - scheiden - schoonmaken'.

Aan de hand van deze algemene principes is per aandachtspunt uitgewerkt hoe dit in principeoplossingen wordt toegepast.

In de omgeving van het project is de waterhuishouding vooral ingericht op het afvoeren van de lichte tot matige kwel die in het gebied voorkomt. Een deel van de ontwatering van het gebied vindt plaats op gebieden zonder zichtbare afwatering (omgeving A28-Zuid ter hoogte van de afrit 5 Maarn) en op gebieden met vrij-afwaterende gebieden: de beekdalen, waar de afvoercapaciteit en het waterpeil begrensd wordt door stuwen. De lagere delen van het plangebied liggen in gebieden met gestuwde peilvakken, waar poldergemalen zorgen voor de afvoer van overtollig water en voor handhaving van de waterpeilen. Afhankelijk van het type waterhuishouding kan een algemeen principe worden toegepast of is maatwerk op onderdelen nodig. Naast de beschrijving van de principeoplossingen is ook getoetst of het ontwerp voldoet. De toetsing is op verschillende niveaus uitgevoerd:

- Op basis van algemene principes voor handhaving van de bergingscapaciteit wordt voor relevante afwateringseenheden aangegeven of er voldoende gecompenseerd wordt in oppervlakten. Dit gebeurt door middel van een analyse van kaartmateriaal (GIS-bewerkingen) van de huidige situatie en de plansituatie. Vergeleken worden de relevante oppervlakken voor verharding en open water.
- Met een waterbalans wordt voor kritische situaties aangetoond dat bij een opgegeven afvoercapaciteit van onderdelen van het stelsel voldoende capaciteit is voor het vasthouden en bergen van water: zowel de oppervlakken, de peilstijging op open water als de volumes van het water die (tijdelijk) in onderdelen van het systeem vastgehouden worden zijn hierbij van belang.
- In enkele gevallen blijkt dat de waterhuishouding van deelgebieden alleen goed kan functioneren als deze verbonden wordt met andere deelgebieden. De waterberging in deze gecombineerde deelgebieden wordt getoetst.

### 5.2.1 Waterberging

Onder water 'vasthouden' verstaan waterbeheerders het verblijf van water buiten het oppervlaktewater. Daarbij gaat het om water op het oppervlak als daaronder. Water 'bergen' gebeurt op het wateroppervlak via een stijging van het waterpeil ten opzichte van het referentieniveau. Via de peilstijging kan water ook geborgen worden op de bij de watergang behorende taluds en op de hiervoor aangewezen en ingerichte lagere bergingsgebieden.

Voor zowel het vasthouden als het bergen beschrijven we de principeoplossingen die worden toegepast in het project.

#### Water vasthouden

- Toepassing van tweelaags ZOAB is een effectieve manier om water vast te houden en te voorkomen dat het tot afstroming komt. ZOAB kan circa 5 mm neerslag vasthouden, tweelaags ZOAB kan zelfs circa 16 mm neerslag vasthouden in de poriën. Slechts een beperkt deel van de neerslag op jaarbasis komt tot afstroming, blijkt uit onderzoek van Deltares (2013). Het afstromingspercentage van ZOAB varieert tussen de 20 en de 59%; bij tweelaags ZOAB worden afstromingspercentages tussen de 5% en 19% gevonden. Voor de extreme buien waarop getoetst wordt nemen we aan dat 2 mm wordt vastgehouden zonder dat het tot afstroming komt.
- Op en door middel van infiltratie ook in de berm wordt water vastgehouden. Indien een goed doorlatende en brede berm aanwezig is kan gerekend worden op een retentiecapaciteit van 7 mm of meer. In situaties waarin minder ruimte voor een berm aanwezig is moet met een lagere retentiecapaciteit gerekend worden: 4 mm of circa 2,5 m.
- Bij afwatering via goten en kolken wordt geen water in de berm vastgehouden. Standaard wordt dan met 0 mm voor vasthouden gerekend. Dit water zal afgevoerd worden naar een voorziening aan de buitenzijde van het werk. Dit is over het algemeen de bermsloot.

**Toets vasthouden:** via tweelaags ZOAB en bermen wordt neerslag tijdelijk vastgehouden voordat het verdampt, infiltreert of afstroomt naar open water. Het systeem voldoet.

### Water bergen

Water kan geborgen worden op zaksloten, bermsloten, in retentievijvers en op het regionale watersysteem (A-watergangen). In enkele gevallen wordt water ook geborgen in speciaal daarvoor ingerichte laaggelegen waterbergingsgebieden. De hiervoor bestemde gebieden staan afgebeeld in figuur 26.

De verschillende componenten dragen ieder op eigen manier bij tot het bergen van water.

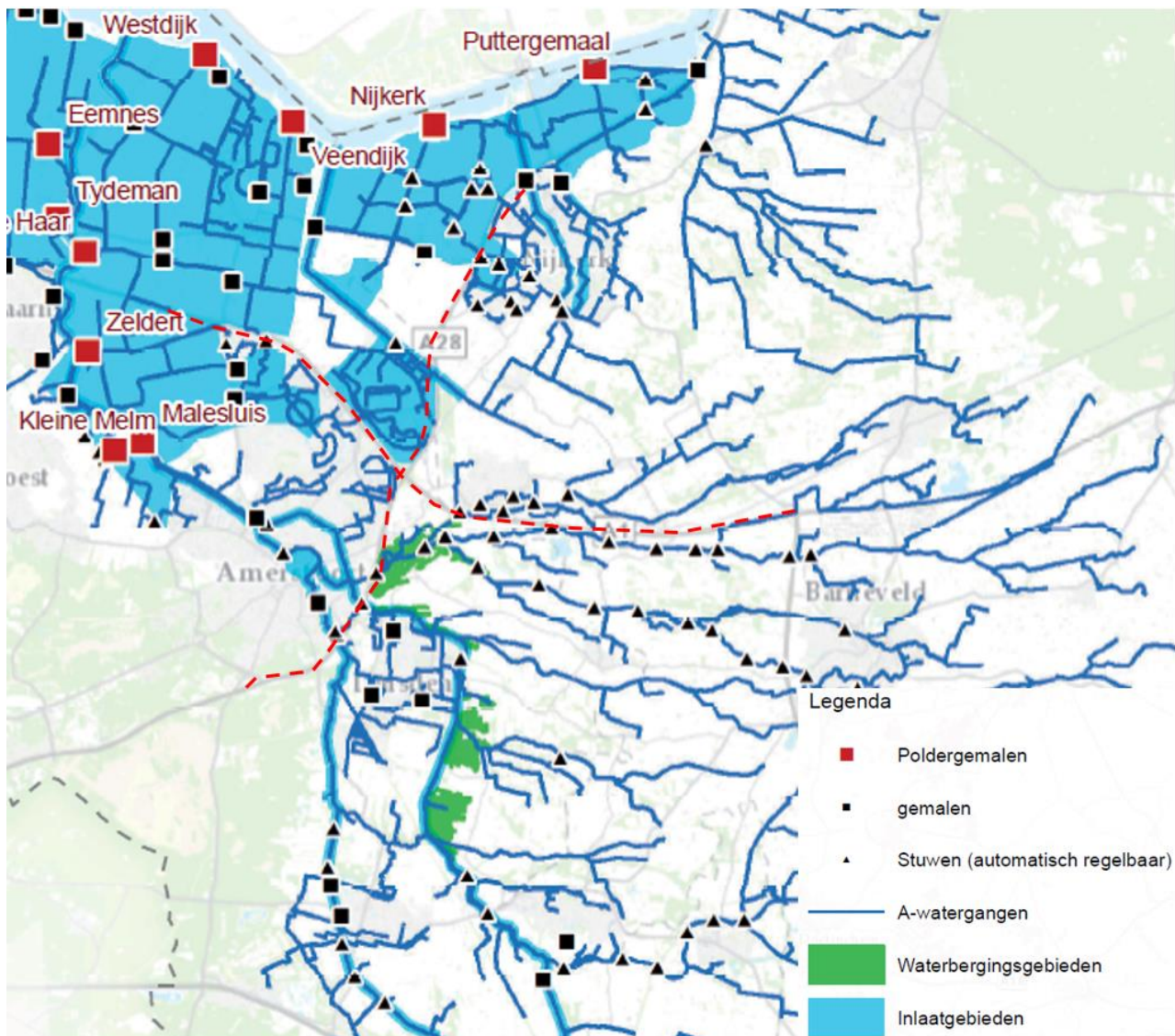
Voor elk onderdeel beschrijven we in het kort wat de principeoplossing en het ruimtelijk beslag van de bijdrage aan de berging is:

- Zaksloten: Dit zijn greppels of smalle sloten met een droge bodem of een bodem met beperkte waterdiepte. Zaksloten zijn niet rechtstreeks aangesloten op het watersysteem. Bij extreme neerslag stroomt water uit de zaksloot over een stuw of over land naar naastgelegen waterlopen.
- Bermsloot: Dit zijn waterlopen die in principe in beheer zijn bij de wegbeheerder en een functie hebben voor zowel het bergen van water als voor waterkwaliteitsdoelen. Via een stuw vindt afvoer naar het overige watersysteem plaats.
- Overige waterlopen: dit zijn B- of C-wateren volgens de Keur van het waterschap.
- Buffervijvers: dit zijn waterpartijen die in toe- of afritten of bij het knooppunt worden aangelegd.
- Laaggelegen waterbergingsgebieden / taluds met een verlaagd maaiveld: het maaiveld ligt in deze gebieden op circa 25 tot 40 cm boven het peil van het oppervlaktewater. Bij een tijdelijke peilstijging van 100 cm doen deze laaggelegen gebieden voor 75% tot 60% mee in de bergingscapaciteit ten opzichte van berging op open water.

Voor de verschillende onderdelen zijn principe-profielen opgesteld (zie pagina 87). Afhankelijk van het oppervlak dat afwatert naar deze voorzieningen kan bij een kenmerkende peilstijging de hoeveelheid berging op de onderdelen berekend worden.

Afhankelijk van de maatvoering en de toelaatbare peilstijging op deze componenten wordt water tijdelijk geborgen. De hoeveelheid berging die bereikt wordt met de peilstijging is afhankelijk van het afwaterend oppervlak op de bergingsonderdelen.





Figuur 26 Waterbergingsgebieden (groen) volgens kaart K, Waterbeheersplan Valleien en Veluwe, 2016-2021

**Toetsing van de berging:** waterberging op open water is in alle deelgebieden in voldoende mate aanwezig in het ontwerp. De toets wijst uit dat in enkele sub-eenheden onvoldoende compenserende berging opgenomen is in het ontwerp. In de meeste gevallen vindt compensatie in naastgelegen sub-eenheden plaats. Voor drie sub-eenheden is in overleg met het waterschap een alternatieve oplossing ingevuld:

- A28-Zuid gebruikt voor een deel waterberging in de Schammer;
- onderdelen van het knooppunt benutten berging op enige afstand van de sub-eenheden;
- bij A1-Oost vindt berging plaats door vertraagd af te voeren.

**Toelichting berging:**

Het toetsingsproces voor de berging is als volgt uitgevoerd:

1. Met een GIS-bewerking van de oppervlakken aan open water, de dempingen en de compensatie-factor per afwateringseenheid is de toe- of afname van de bergingscapaciteit berekend. Ook het benodigde oppervlak aan berging op open water is zo berekend.
2. Het overschot of eventueel tekort aan compenserend water is per afwateringseenheid onderzocht. Bij tekorten is onderzocht of door aanpassing van het watersysteem het tekort op te lossen valt. Eerst is onderzocht of met verbreding of verlenging van waterlopen extra ruimte beschikbaar kon komen. Vervolgens is het effect van een steiler talud of eventueel de toepassing van beschoeiing onderzocht.

3. Indien in afwateringseenheden een bergingstekort aanwezig was, is onderzocht of afwenteling naar een hoger of lager peilvak hielp om het tekort op te lossen.
4. De effecten van het tekort aan open waterberging zijn inzichtelijk gemaakt. De (extra) peilstijging die verwacht wordt of de (versnelde) afwenteling op andere gebieden is bepaald. In een risicoafweging is bepaald of een grotere peilstijging in een deelgebied voorkomen moest worden door af te wentelen op andere gebieden.

Omdat de peilgebieden slechts circa één derde van het plangebied beslaan, is ter vervanging een waterbalans per stroomgebied opgesteld (de stroomgebieden zijn weergegeven in figuur 27). De resultaten van deze waterbalans zijn in tabel 5 weergegeven. De tabel geeft aan dat het huidige ontwerp geen opgave voor waterberging bevat voor alle stroomgebieden; de balans is in alle gevallen positief. De toets wijst uit: er is voldoende berging in alle stroomgebieden.

**Tabel 5 Waterbalans voor berging per stroomgebied in het project CA128**

Stroomgebied	Balans verhard oppervlak [m <sup>2</sup> ] (positief = toename)	Balans waterberging [m <sup>2</sup> ] (negatief = tekort)
Arkemheen	61.187	8.097
Barneveldse beek	178.272	24.151
Eemland	15.571	20.322
Heiligenbergerbeek	46.901	8.645
Kom Knooppunt Hoevelaken	129.798	9.842
<b>Totaal</b>	<b>431.729</b>	<b>71.057</b>


**Figuur 27 Stroomgebieden bij het plangebied. De rode cirkel geeft de Kom van het knooppunt Hoevelaken weer**

Voor de stroomgebieden is de waterbalans positief. Voor enkele subgebieden binnen de stroomgebieden komen wel tekorten voor. Deze tekorten worden voornamelijk gecompenseerd in aangrenzende subgebieden in hetzelfde stroomgebied. Voor enkele subgebieden is er een aanvullende oplossing opgenomen. In de Bijlage 7 is een toelichting voor alle relevante waterbalansvakken opgenomen.

Navolgend is de waterbalans voor alle subgebieden (of waterbalansvakken) van het watersysteem per deelgebied weergegeven.

### Deelgebied A1-West

In figuur 28 is de waterbergingsbalans van de A1-West weergegeven. Deze figuur geeft weer dat in de meeste waterbalansvakken er voldoende water bij komt om het dempen en de toename aan verharding te compenseren. De waterbalans van de vakken C1-1a en C1-1b wordt opgepakt in het project A27/A1 Aansluiting Utrecht-Noord – aansluiting Bunschoten-Spakenburg. Dit project loopt in de uitvoering vooruit op het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken.

Het tekort van C1-3b wordt gecompenseerd in vak C1-2b. Alleen in waterbalansvak C1-4b resteert een tekort van 274 m<sup>2</sup> wateroppervlak. Dit tekort wordt nog gecompenseerd door maaiveldverlaging tussen de toerit van aansluiting 13 Amersfoort-Noord en de Rondweg Oost.



Figuur 28 De balans voor waterberging langs de A1-West

*Deelgebied Knooppunt Hoevelaken*

In figuur 29 is de waterbergingsbalans voor het knooppunt Hoevelaken weergegeven. Het tekort van het waterbalansvak C2-2b wordt opgevangen in vak C2-2a en de tekorten van vakken C2-4a en C2-5a in respectievelijk C2-4b en C2-5b. Ook de tekorten van de vakken C2-7a en C2-7b worden opgevangen, namelijk in C2-6b.

De opvang van het tekort aan berging in C2-3a wordt opgevangen in C2-KOM. Middels duikers worden de waterpartijen binnen de kom van het knooppunt Hoevelaken verbonden met en op het peil gehouden van C2-3a (de Hoef). In C2-KOM is voldoende water gegraven ter compensatie van het tekort in C2-3a.



**Figuur 29** De balans voor waterberging voor Knooppunt Hoevelaken

*Deelgebied A1-Oost*

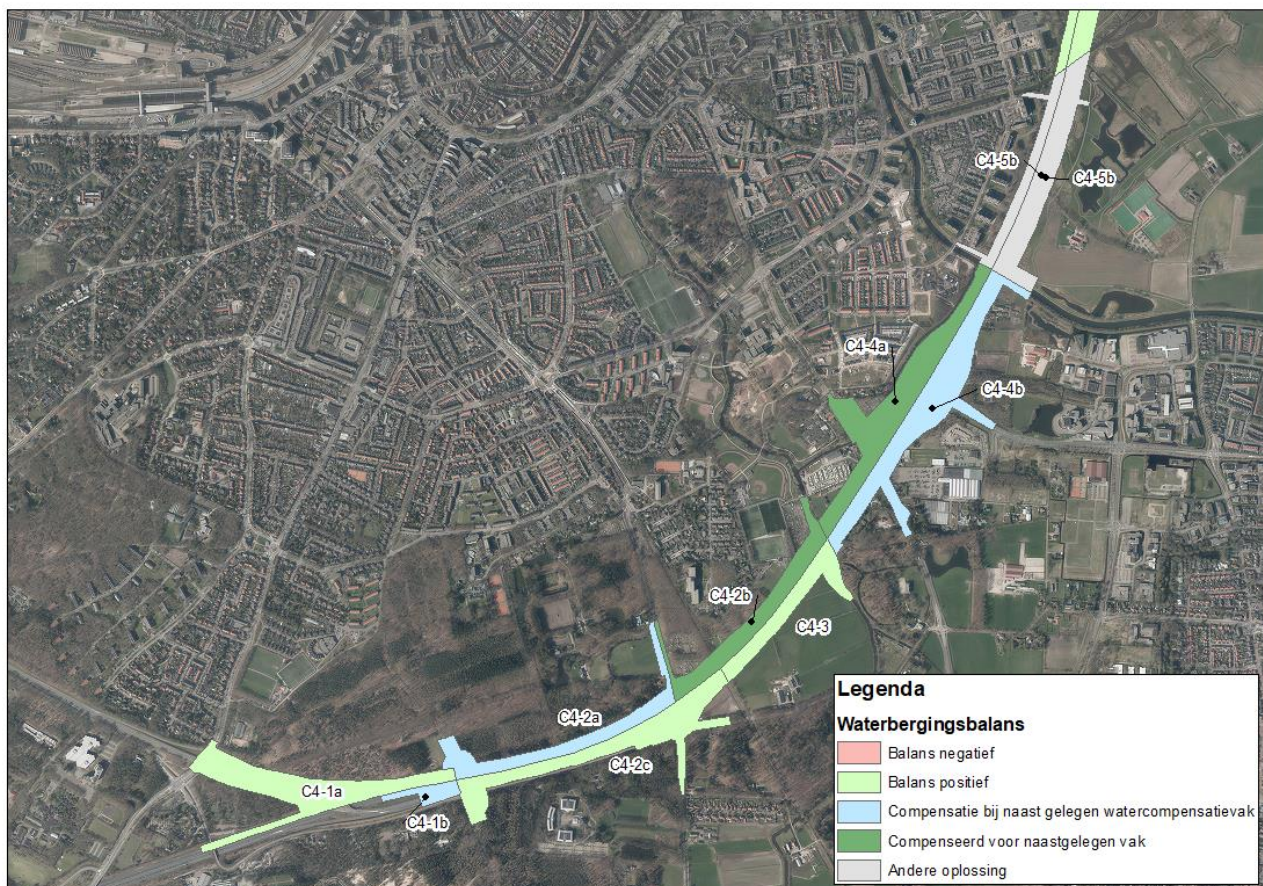
In figuur 30 is de waterbergingsbalans van de A1-Oost weergegeven. Het tekort van vak C3-2a wordt gecompenseerd in vak C3-1a. Voor de vakken C3-1b en C3-2b geldt dat maatwerkoplossingen voor de waterbalans in meer detail is uitgewerkt in paragraaf 6.3.



**Figuur 30** De balans voor waterberging langs de A1-Oost

*Deelgebied A28-Zuid*

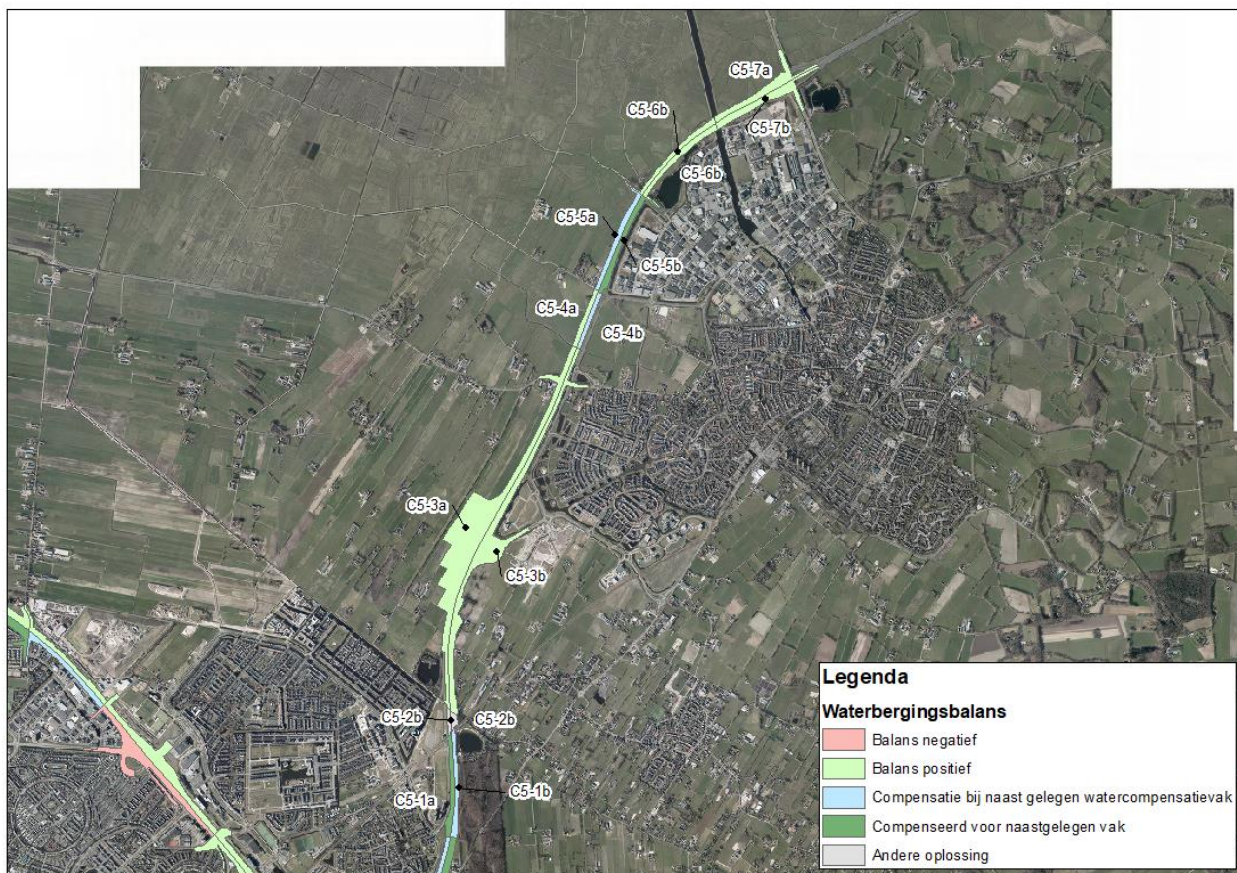
In figuur 31 is de waterbergingsbalans van de A28-Zuid weergegeven. De tekorten van de vakken C4-1b en C4-2a worden opgevangen in vak C4-2b. Het tekort in vak C4-4b wordt opgevangen in vak C4-4a. Hiervoor is ruimte gereserveerd op het terrein van KC Zoys. De tekorten van vakken C4-5a en C4-5b, worden opgevangen in het waterbergingsgebied de Schammer en Bloeidaal (zie verder de maatwerkoplossing Waterberging Schammer en Bloeidaal in paragraaf 6.3.1 Waterberging).



**Figuur 31** De balans voor waterberging langs de A28-Zuid

### Deelgebied A28-Noord

In figuur 32 is de waterbergingsbalans voor de A28-Noord weergegeven. Het tekort in vak C5-1b wordt opgevangen in vak C2-5b (zie deelgebied knooppunt Hoevelaken). De tekorten van de vakken C5-4b en C5-5a worden opgevangen in vak C5-5b. De tekorten van vakken C5-2a en C5-2b, cumulatief 312 m<sup>2</sup>, worden opgevangen in de brede bermen naast de rijksweg A28.



Figuur 32 De balans voor waterberging langs de A28-Noord

### 5.2.2 Zuivering van water

Voor een goede waterkwaliteit worden de principes van het schoon houden, scheiden en zuiveren van de verschillende waterstromen vertaald naar principeoplossingen.

#### Schoon houden

- Toepassen van geleiderail zo veel mogelijk beperken. Waar voldoende ruimte is en het vanuit verkeersveiligheid verantwoord is wordt geen geleiderail toegepast.
- Water van waterlichamen met de status als KRW-waterlichaam worden niet (extra) belast door afstromend wegwater vanwege dit project.
- Toepassing van 'schone' grond en andere ophoogmateriaal, mits geen belasting met zout, nutriënten en overige stoffen naar de omgeving optreedt.
- Via goed beheer van waterlopen wordt voorkomen dat verontreinigingen zich verspreiden naar andere locaties. Voorbeelden van goed beheer zijn onder andere het reinigen van ZOAB, maaien en afvoeren van strooisel van bermen, taluds en slootbodems, baggeren van waterlopen en incidenteel het verwijderen en vervangen van de bovenste bodemlaag van bermen.

### Scheiden van waterstromen

- In ZOAB wordt een groot deel van het wegwater opgevangen. Een deel van het vuil wordt tijdelijk in de laag geabsorbeerd. Via reiniging van de ZOAB wordt voorkomen dat het vuil afstroomt naar de omgeving.
- Uit onderzoek blijkt dat een significante fractie van het water in ZOAB via verdamping en verwaaiing verdwijnt.
- Door verantwoord beheer van de bermen en goed beheer van bekende locaties met bodemverontreiniging wordt voorkomen dat verontreinigingen zich verspreiden.

### Zuiveren van water

- Regenwater afkomstig van de weg stroomt af via bermen en goten en wordt gezuiverd in de berm, in zaksloten en in wegsloten. Het geïnfilterde en resterende water is schoon genoeg om uit te wisselen met de omgeving.
- Via lozing op bermen blijft het resterende vuil in de bovenlaag van de bodem achter. Hiervoor worden bermen ingericht met voldoende materiaal voor het 'afvangen' van vuil, conform de samenstelling zoals gesteld in het Kader afstromend wegwater 2014. Het materiaal bestaat voor een deel uit organisch materiaal (humus) en voor een deel uit de fractie slib en kleideeltjes.
- Waar grondwaterstanden en de ruimte dit mogelijk maken, wordt water ook via zaksloten opgevangen. Vuil bezinkt in deze voorzieningen en opgeloste stoffen blijven grotendeels achter in het slib op de bodem en in de bovenste laag van de bodem.
- Indien lozing via de berm of via een zakslot niet mogelijk of wenselijk is, wordt de wegsloot als zuiveringsvoorziening benut. Wegsloten hebben doorgaans voldoende volume om het afstromend wegwater voor langere tijd vast te houden. Bij een verblijftijd van meerdere dagen zal het grootste deel van het slib bezinken in deze sloten. Biologische activiteit van het watersysteem en de beplanting zorgt ook voor zuivering van het water. Via maaien en baggeren wordt een deel van de vervuiling verwijderd uit het watersysteem.

**Toetsing zuivering van water:** de principeoplossingen dragen allen bij tot het zuiveren van licht vervuild regenwater.

### 5.2.3 Afvoer van water

Een goed functionerend waterhuishouding heeft een balans in de berging van water en de afvoer. De hoeveelheid water die afgevoerd wordt onder vergelijkbare weersomstandigheden en in de huidige situatie is de referentie. Bij voorkeur blijft deze kenmerkende afvoercapaciteit hetzelfde in de realisatiefase en na uitvoering van het project. Door aanleg van extra waterberging zullen peilstijgingen in de waterlopen gelijk zijn of minder dan in de referentiesituatie. Hierdoor zal blijft in het algemeen de afvoer gelijk aan de referentie. Er zijn een paar aandachtspunten voor de toetsing van de afvoercapaciteit.

- Bij verbreding of versmalling van waterlopen langs de weg stroomt het water makkelijker of juist met meer weerstand door het systeem. Indien het verhang over de waterloop significant wijzigt, is het nodig om te controleren of dit tot problemen leidt.
- Berging op oppervlaktewater wordt benut indien het waterpeil gaat stijgen vanwege opstuwning over een stuw of vanwege de weerstand in duikers en waterlopen, of als het hele (benedenstroomse) watersysteem een peilstijging ondervindt. Indien stuwen te breed zijn in verhouding tot het afwaterend oppervlak dan wordt afgewenteld naar de lagere delen. Voor kenmerkende stuwen wordt gecontroleerd of dit aan de orde is.
- De primaire waterlopen die het projectgebied doorkruisen, hebben een afvoerfunctie voor een groot achterland. Activiteiten die leiden tot meer weerstand in deze waterlopen hebben soms grote gevolgen voor het achterland. Bij de kruisingen wordt gecontroleerd of dit een risico is en welke compenserende maatregelen hiervoor nodig zijn.

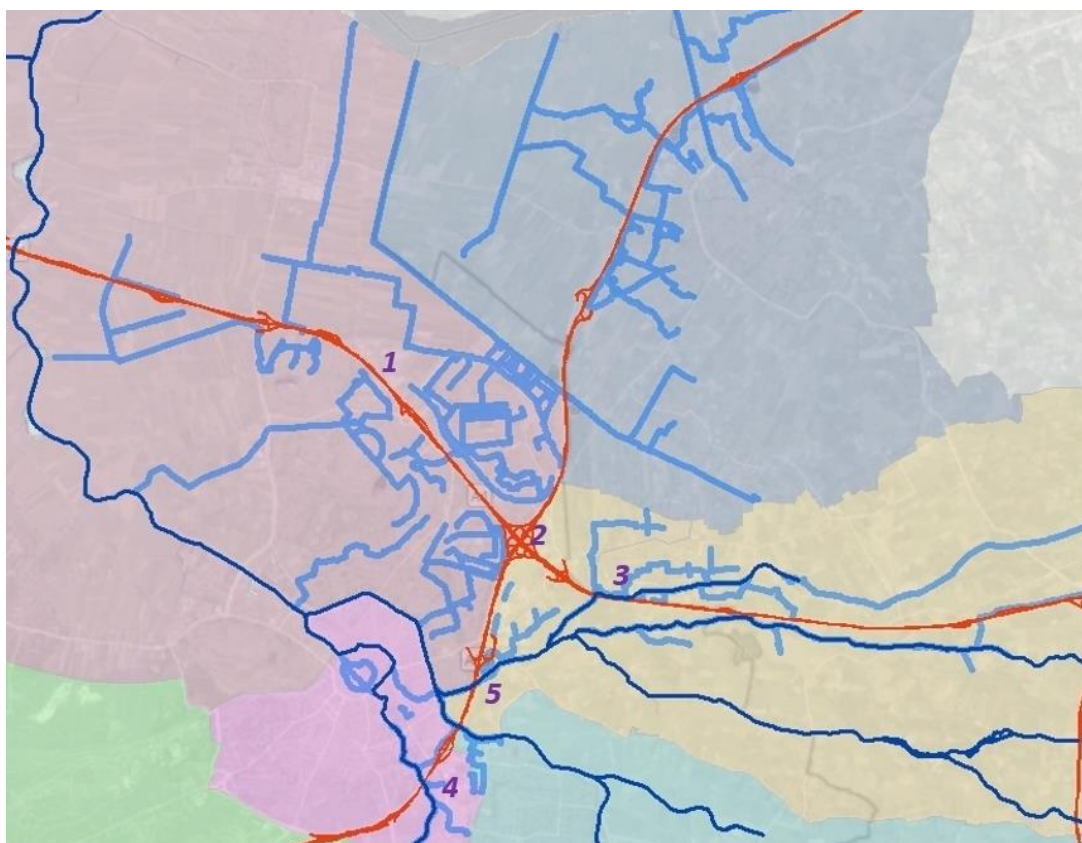


Voor dit project vinden werkzaamheden plaats die van invloed zijn op 5 primaire waterlopen. De overige primaire waterlopen worden in niet aangepast door het project.

De werkzaamheden en de invloed op de 5 primaire waterlopen worden toegelicht onder de beschrijving van het maatwerk in hoofdstuk 6. Tabel 6 geeft deze specifieke locaties weer. Tevens staan deze locaties afgebeeld in figuur 33.

**Tabel 6 Aanpassingen van de afvoer in het hoofdsysteem**

Nummer	Deelgebied	Locatie	Verandering
1	A1-West	Zevenhuizerstraat en A1	Afvoer kan via noordzijde A1 plaatsvinden
2	Knooppunt Hoevelaken	Nieuwe wateroppervlakken van het knooppunt	Zo veel mogelijk naar het zuiden laten afstromen
3	A1-Oost	Hoevelakense beek	Wordt circa 10 m verplaatst
4	A28-Zuid	Heiligenbergerbeek	Vernauwing in onderdoorgang compenseren door extra oppervlaktewater
5	A28-Zuid	Stuw Barneveldse beek	Stuw wordt verplaatst



**Figuur 33** Overzicht hoofdwaterlopen en locaties waar aanpassing van de afvoer kan optreden

Bij locatie (1) wordt het watersysteem aan de zuidzijde van de A1-West minder belast en kan het water meer rechtstreeks afgevoerd worden naar de Duisterwetering.

Bij locatie (2) wordt het bekensysteem van de Hoevelakense en Barneveldse beek minder belast. De afvoer van het knooppunt zelf verloopt goed gereguleerd via een stuw via het systeem van de Hoef naar het Valleikanaal en de Eem.

De Hoevelakense beek wordt bij (3) enkele meters opgeschoven en behoudt dezelfde afvoercapaciteit.

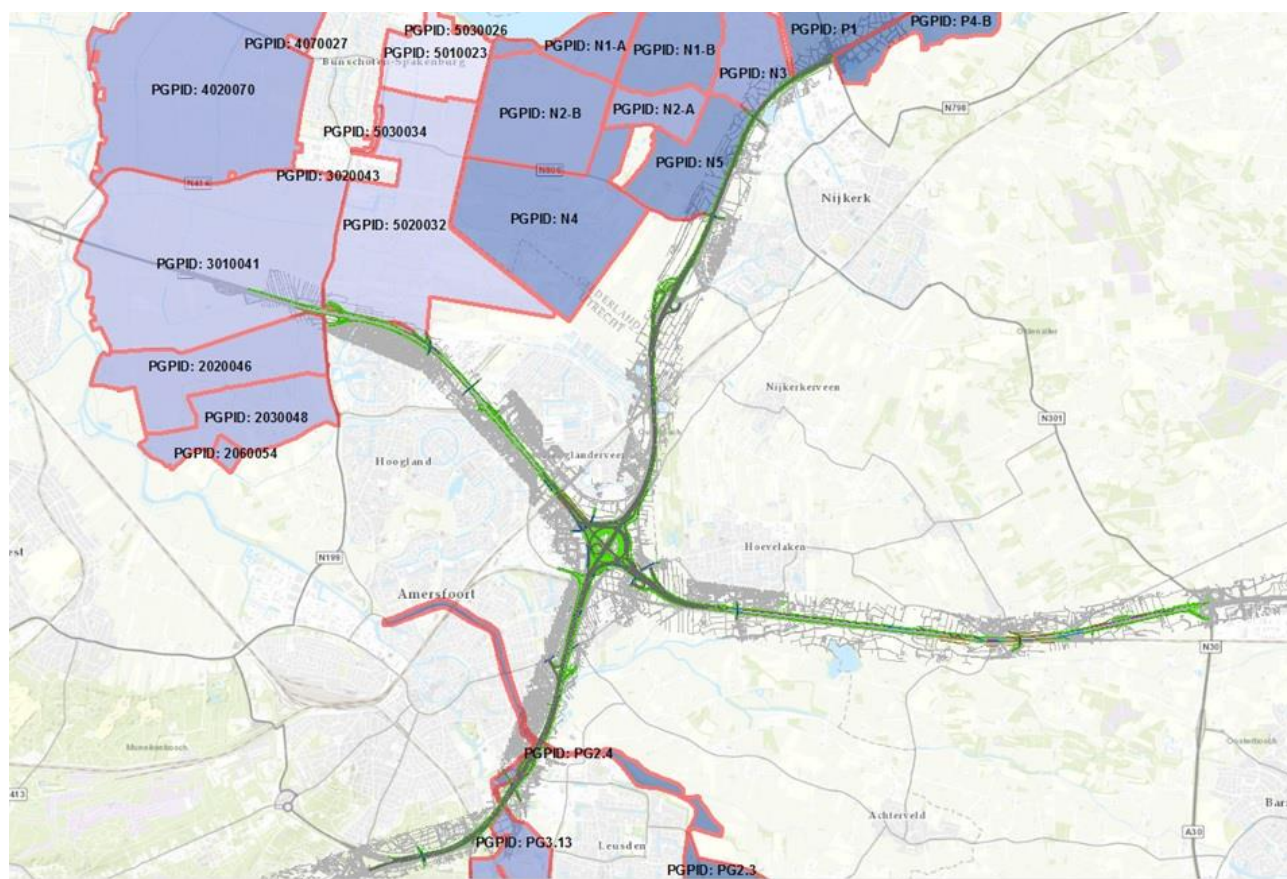
De onderdoorgang van de Heiligenbergerbeek wordt bij (4) iets nauwer vanwege de aanleg van een wandelpad in het beekprofiel.

De stuw van de Barneveldse beek moet bij (5) verplaatst worden. Met het Waterschap Vallei en Veluwe is overeengekomen dat de stuw 50 m bovenstrooms van de huidige locatie wordt teruggebracht.

**Toets afvoer:** Het ontwerp voldoet op hoofdlijnen aan de eis om de afvoercapaciteit niet te wijzigen. In enkele gevallen is maatwerk nodig om de afvoercapaciteit te kunnen handhaven. Zie verder hoofdstuk 6 Maatwerkoplossingen voor nadere beschrijvingen van het maatwerk.

### 5.2.4 Peilbeheer

In het gebied komen peilvakken en afwateringseenheden voor. De peilvakken van stedelijk gebied met bijbehorende streefpeilen zijn formeel vastgesteld. De begrenzing en de bijbehorende waterpeilen van de afwateringseenheden ligt minder exact vast. In figuur 34 is de ligging van de peilvakken en de beschikbare informatie van stuwpeilen te vinden. In tabel 7 staan de namen van de peilvakken genoteerd.



Figuur 34 Peilbeheer en peilvakken in het projectgebied en omgeving

**Tabel 7 Peilvakken in projectgebied**

Code peilvak	Peilvaknaam	Laagste streefpeil (m NAP)	Bovenste streefpeil
4020070		-1,20	-1,00
PG2.3	Valleikanaal Benedenstrooms	1,35	1,55
PG3.13	Heiligenbergerbeek	0,85	1,10
N4	Nijkerkerpolder	-0,90	-0,70
P4-B	Putterpolder	-0,55	-0,35
N1-B	Nijkerkerpolder	-0,55	-0,35
N5	Nijkerkerpolder	-0,70	-0,50
N2-A	Nijkerkerpolder	-0,75	-0,60
PG2.4	Valleikanaal Benedenstrooms	0,45	0,45
N3	Nijkerkerpolder	-0,65	-0,45
N2-B	Nijkerkerpolder	-0,75	-0,60
P1	Putterpolder	-0,80	-0,60
N1-A	Nijkerkerpolder	-0,55	-0,35
5030026		-1,00	-0,80
5010023		-1,20	-1,00
4070027		-1,00	-0,80
5020032		-1,20	-0,90
5030034		-1,00	-0,80
3010041		-1,30	-1,10
3020043		-1,00	-0,80
2020046		-1,20	-1,00
2030048		-0,90	-0,70
2060054		-0,60	-0,40

In het project vindt op enkele locaties een verplaatsing van de grenzen van sub-eenheden binnen een afwateringseenheid plaats. Waar dit wenselijk is voor een goede waterbalans wordt soms een deel van de wegverharding naar een andere zijde afgevoerd dan in de bestaande situatie.

De enige significante aanpassing van de peilvakken is het peilvak van het knooppunt Hoevelaken zelf. De waterlopen in het knooppunt krijgen een andere vorm en worden aangesloten op de waterlopen van het peilgebied De Hoef.

**Toets peilbeheer:** De vastgestelde waterpeilen worden door het project niet beïnvloed. Grenscorrectie van peilgrenzen hebben geen effect op het peilbeheer. *Voor het waterpeil in het Knooppunt Hoevelaken is maatwerk nodig (0).*

## 5.3 Afwatering, riolering en waterkwaliteit

### 5.3.1 Afwatering van het hoofdwegennet

Voor de afwatering van het hoofdwegennet is onderzocht welke oplossing past binnen de ruimte en binnen de richtlijnen voor het wegontwerp. Op basis van dit onderzoek en de voorkeursvolgorde van het Kader afstromend wegwater (2014) is een voorstel ontwikkeld voor de afwatering. In de plansituatie zijn vier typen afwatering te onderscheiden:

1. Afwatering op de berm, via de berm (voldoende opvangcapaciteit om al het afstromend wegwater op te vangen, ook bij T=100 gebeurtenis).
2. Afwatering op de berm en overloop op naastgelegen zaksloot of wegsloot. Bij de afwatering via zaksloot, bermsloot of retentievoorziening wordt het overstortpunt naar het overige watersysteem dusdanig gedimensioneerd dat slechts bij extreme omstandigheden water zal worden afgevoerd.
3. Afwatering via een hemelwaterleiding (op afbeeldingen 'riool') en naar een retentie-voorziening.
4. Afwatering via een hemelwaterleiding (op afbeeldingen 'riool') naar een zaksloot of wegsloot.

## OTB A28/A1 Knooppunt Hoevelaken - Waterstructuurplan

Alle vier de typen afwatering voldoen aan het Kader afstromend wegwater. Het hoofdwegennet wordt in dit projectgebied nergens aangesloten op een vuilwatersysteem.

In Bijlage 9 van dit Waterstructuurplan is het type afwatering voor de deelgebieden inzichtelijk gemaakt. De meest voorkomende typen afwatering zijn de types 2 (afwatering via de berm, vervolgens op een zaksloot of wegsloot) en het type 4 (afwatering via hemelwaterleiding, aangesloten op wegsloten). De figuren laten zien dat aansluiting op een hemelwaterriolering vooral voorkomt op de verzorgingsplaatsen, bij kunstwerken en in dichtbebouwd gebied.

### 5.3.2 Afwatering van kunstwerken

In onderstaande tabel is de afwatering van kunstwerken weergegeven.

Tabel 8 Afwatering kunstwerken

Nr. kunstwerk	Type	Deelgebied	Km	Status	Naam	Voorziening	Ontvangend watertype
030	viaduct	A28-Zuid	17.5	Vervangen	Ecorecreaduct Paradijsweg	geen	wegsloot
040	viaduct	A28-Zuid	18.2-18.4	Uitbreiden	Arnhemseweg	geen	wegsloot
050	viaduct	A28-Zuid	18.5	Uitbreiden	Ponlijn. Goederenspoorlijn A'foort-Leusden	geen	wegsloot
060	brug	A28-Zuid	19.1	Uitbreiden	Heiligenbergerbeek	IT-riool/grindkoffer	berm
061	tunnel	A28-Zuid	19.1	Nieuw	Voetgangerstunnel Heiligenbergerbeek.	geen	wegsloot
070	viaduct	A28-Zuid	19.4	Vervangen	Heiligenbergerweg	geen	wegsloot
080	viaduct	A28-Zuid	19.7	Handhaven	Randweg	geen	wegsloot
090	brug	A28-Zuid	20.2	Vervangen	Valleikanaal	geen	wegsloot
091	brug	A28-Zuid	20.2	Vervangen	Fietsbrug Valleikanaal	geen	berm
092	brug	A28-Zuid	20.2	Nieuw	Valleikanaal	geen	wegsloot
100	tunnel	A28-Zuid	20.2	Handhaven	Tunnel Schammer. nieuw (KW092) voor parallelbaan óver tunnel; geen aanpassing kunstwerk 100	geen	wegsloot
110	brug	A28-Zuid	21.0	Uitbreiden	Barneveldse beek	geen	wegsloot
111	stuw	A28-Zuid	21.0	Vervangen	Stuw Barneveldse beek	geen	KRW-lichaam
112	brug	A28-Zuid	21.0	Vervangen	Fietsbrug Barneveldse beek	geen	berm
113	tunnel	A28-Zuid	20.8	Nieuw	Fiets-/voetgangersverbinding Barneveldse beek	geen	wegsloot
120	viaduct	A28-Zuid	21.7	Uitbreiden	Hogeweg	geen	wegsloot
130	tunnel	A28-Zuid	22.3	Vervangen	Oude Lageweg	geen	wegsloot
135	viaduct	A28-Zuid	22.2	Handhaven	Oude Lageweg (onder Outputweg)	geen	wegsloot
140	viaduct	A28-Zuid	26.8	Handhaven	Outputweg	geen	wegsloot
150	viaduct	A28-Zuid	26.8	Vervangen	spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn	geen	wegsloot
160	viaduct	A28-Zuid	26.9-27.0	Nieuw	Outputweg-Energieweg	geen	wegsloot
200	tunnel	A28-Noord	28.2	Handhaven	Hanzetunnel	geen	wegsloot
210	tunnel	A28-Noord	28.6	Uitbreiden	Van Tuylstraat	geen	wegsloot
220	viaduct	A28-Noord	29.9	Vervangen	spoorlijn A'foort-Zwolle / Scheidingsweg	geen	wegsloot
230	duiker	A28-Noord	30.2	Uitbreiden	Duiker Laak	geen	wegsloot
240	tunnel	A28-Noord	30.2	Uitbreiden	Domstraat	geen	wegsloot
250	viaduct	A28-Noord	31.6	Handhaven	Verbindingsweg	geen	wegsloot
255	viaduct	A28-Noord	31.6	Vervangen	Verbindingsweg verzorgingsplaats Vathorst/Corlaer	geen	wegsloot
260	viaduct	A28-Noord	33.0	Vervangen	Bunschoterweg	geen	wegsloot
265	viaduct	A28-Noord	33.0	Handhaven	Bunschoterweg-Arkemheenweg	geen	wegsloot
270	duiker	A28-Noord	33.3	Uitbreiden	Duiker Dammersbeek	geen	wegsloot
280	viaduct	A28-Noord	34.7	Vervangen	Watergoorweg	geen	wegsloot
290	brug	A28-Noord	35.5	Uitbreiden	Arkervaart	geen	wegsloot

Nr. kunstwerk	Type	Deelgebied	Km	Status	Naam	Voorziening	Ontvangend watertype
300	viaduct	A28-Noord	36.2	Handhaven	N301 / Berencamperweg	geen	wegsloot
400	viaduct	A1-West	38.7	Handhaven	Bunschoterstraat	geen	wegsloot
410	viaduct	A1-West	40.5	Handhaven	Oude Zevenhuizerstraat	geen	wegsloot
420	tunnel	A1-West	41.4	Vervangen	Reiniertunnel	geen	wegsloot
430	viaduct	A1-West	42.0	Handhaven	Bergpas	geen	wegsloot
440	viaduct	A1-West	42.8	Uitbreiden	Heideweg	geen	wegsloot
450	viaduct	A1-West	43.5	Vervangen	Spoorlijn A'foort-Zwolle	geen	wegsloot
460	viaduct	A1-West	44.2	Nieuw	Danzigweg-Terminalweg	geen	wegsloot
461	viaduct	A1-West	44.1	Nieuw	Verbinding Ad-Ut over KW460	geen	wegsloot
500	viaduct	A1-Oost	45.3	Uitbreiden	Amersfoortsestraat	geen	wegsloot
501	viaduct	A1-Oost	45.3	Nieuw	Fietsverbinding Nijkerkerstraat	geen	wegsloot
502	viaduct	A1-Oost	45.3	Nieuw	Fietsverbinding Energieweg	geen	wegsloot
510	duiker	A1-Oost	46.1	Uitbreiden	Duiker Hoevelakense beek	geen	wegsloot
520	viaduct	A1-Oost	47.0	Vervangen	Stoutenburgerlaan	geen	wegsloot
525	stuw	A1-Oost	46.2	Vervangen	Stuw Hoevelakensebeek		
530	viaduct	A1-Oost	47.0	Verwijderen	Loopbrug station Hoevelaken	geen	wegsloot
540	viaduct	A1-Oost	51.4	Vervangen	Stoutenburgerweg	geen	wegsloot
550	duiker	A1-Oost	52.5	Uitbreiden	Duiker Zeumersebeek	geen	wegsloot
700	viaduct	Knooppunt	44.6	Vervangen	kruising A1/A28	geen	wegsloot
710	viaduct	Knooppunt	44.9	Nieuw	Kom Oost	geen	wegsloot
720	viaduct	Knooppunt	27.7t	Nieuw	Kom Noord-Oost	geen	wegsloot
730 / 735	viaduct	Knooppunt	27.8	Nieuw	Kunstwerken Kom Noord	geen	wegsloot
740	viaduct	Knooppunt	44.1	Nieuw	Verbindingsboog Amsterdam-Zwolle	geen	wegsloot
760	viaduct	Knooppunt	27.9	Nieuw	Verbindingsboog Amsterdam-Zwolle over A28	geen	wegsloot
770	viaduct	Knooppunt	27.5r	Nieuw	Verbindingsboog Utrecht-Apeldoorn	geen	wegsloot
780	viaduct	Knooppunt	45.0d	Nieuw	Verbinding Hoevelaken-Amsterdam	geen	wegsloot
790	viaduct	Knooppunt	44.1h	Nieuw	Kom West	geen	wegsloot
800	viaduct	Knooppunt	44.9g	Nieuw	Verbindingsboog Amsterdam-Zwolle met toerit Hanzetunnel	geen	wegsloot

Locaties waar bijzondere eisen gelden voor de waterkwaliteit zijn de kruisingen van de weg met de Arkervaart, de Hoevelakense beek, de Barneveldse beek, het Valleikanaal en de Heiligenbergerbeek. De kruising met de Hoevelakense beek bestaat uit een duikerverbinding, de overige kruisingen bestaan uit (vaste) bruggen. Het water afkomstig van het bovenliggende dek wordt via goten langs de zijkant van het kunstwerk afgevoerd naar de landhoofden van deze kunstwerken. Hier wordt het water opgevangen en middels leidingwerk naar de lager gelegen wegsloten afgevoerd of aangesloten op de afwateringsvoorziening van de aardebaan indien die aanwezig is.

**Toetsing afwatering kunstwerken en waterkwaliteit:** Uit tabel 8 blijkt dat geen van de kunstwerken rechtstreeks afwatert op een KRW-waterlichaam. Daarmee wordt aan de eis omtrent voorkomen van afwatering op KRW-wateren vanuit het beleid van waterkwaliteit voldaan.

### 5.3.3 Afwatering van het onderliggend wegennet

Het onderliggend wegennet is in de meeste gevallen in beheer bij de gemeenten. Het water op deze wegen watert af volgens het beleid van de gemeenten ten aanzien van hemelwater. In stedelijk gebied zullen wegen in veel gevallen aangesloten worden op gemeentelijke rioolstelsels of wateren via de berm af. In landelijk gebied is vaak geen riolering aanwezig. Het onderliggend wegennet buiten de bebouwde kom wordt bij voorkeur met afwatering via de berm aangesloten. Indien dit niet mogelijk is zal een hemelwaterafvoer stelsel zorgen voor de afvoer van wegwater naar de naastgelegen waterlopen.

### 5.3.4 Waterkwaliteitsmaatregelen

In lijn met de voorkeursvolgorde in het Besluit lozen buiten inrichtingen, wordt het primaire uitgangspunt ZOAB - in combinatie met berminfiltratie - aangevuld met<sup>8</sup>:

- In het ontwerp worden waar mogelijk brede wegbermen toegepast, waarin water kan wegzakken en waarop infiltratievoorzieningen kunnen worden gerealiseerd;
- Indien bodeminfiltratie rechtstreeks in de naastgelegen berm redelijkerwijs niet mogelijk of qua infiltratie onvoldoende is, dan volgt (bij voldoende ruimte) de inrichting van speciaal ingerichte infiltratievoorzieningen (retentiebekkens of parallelle berm-/zaksloten) die niet rechtstreeks in verbinding staan met het oppervlaktewatersysteem in het gebied. Het overstortpunt wordt zo ontworpen dat er bij extreme omstandigheden niet meer dan de maatgevende afvoer worden afgevoerd.
- Indien de afwatering van kunstwerken via de berm leidt tot uitspoeling, dan worden kolken en putten ingericht. De kolken en putten wateren, bij voldoende ruimte, af in speciaal ingerichte infiltratievoorzieningen (retentiebekkens of parallelle berm-/zaksloten) die niet rechtstreeks in verbinding staan met het oppervlaktewatersysteem in het gebied. Het overstortpunt op het overige watersysteem wordt gedimensioneerd zodat alleen bij extreme omstandigheden water wordt afgevoerd.
- Op verzorgingsplaatsen wordt een gesloten asfalt- of betonverharding aangebracht en het regenwater wordt via regenwaterriolen afgevoerd naar olieafscidders.

Een deel van de watergangen maakt onderdeel uit van de afwatering omdat zij in beheer is van Rijkswaterstaat. Hiervoor gelden bijvoorbeeld andere eisen dan aan watergangen van het waterschap. Specifiek geldt bijvoorbeeld de contractuele eis dat watergangen breder dan (insteek- insteek) 5 m aan beide zijden voorzien moeten zijn van een onderhoudsstrook. Onderstaand een uitwerking van deze voorzieningen:

- Kil
  - Een kil is een bewust aangelegd lager deel van de berm, waarin water als een plas kan blijven staan en infiltreren. Een standaard berm kent een talud van 1:20. Voorbij de vluchtruimte van 2,3 m ruimte is om een kil toe te passen. Hiervoor wordt het maaiveld aangepast met een talud 1:6 tot een lokale verlaging. In een kil van 1,5 m breedte kan circa 40 liter per strekkende meter water geborgen worden. Dit water infiltreert in de bodem. Afhankelijke van de configuratie van de weg wordt hiermee circa 2 tot 4 mm geborgen.
- Greppel
  - Indien de ruimte tussen een watergang en het geluidsscherm een extra greppel toelaat is dit voorzien. De greppel heeft een diepte van 50 cm en een talud van 2:3. Deze voorziening stimuleert infiltratie.
- Watergang
  - Watergangen in beheer en onderhoud van Rijkswaterstaat dienen, indien breder dan 5 m (insteek- insteek) aan beide zijden een onderhoudsstrook te hebben. De onderhoudsstroken hebben in het huidige ontwerp een breedte van respectievelijk 3 tot 5 meter.

<sup>8</sup> Uit: Grotendeels uit Kader afstromend wegwater, 24 november 2014.

## 5.4 Waterveiligheid

Voor het verbreden van het Viaduct Arkervaart is het noodzakelijk om bij de 'overige' keringen aan beide zijden van de Arkervaart werkzaamheden te verrichten. Deze werkzaamheden mogen, naar de eisen van het Waterschap Vallei en Veluwe, de kering niet verslechteren. Om dit aan te tonen moet er een stabiliteitsberekening worden uitgevoerd. Daarnaast moet worden aangetoond dat de kering op hoogte blijft, ook na zetting, en dat de bereikbaarheid van de kering voor onderhoud en inspectie gewaarborgd blijft.

Daarnaast is beschreven dat de huidige primaire kering niet voldoet aan de normen bij de Grebbedijk. De primaire keringen liggen buiten het plangebied en de werkzaamheden gerelateerd aan dit project hebben geen invloed op de keringen, echter kunnen er wel gevolgen zijn voor het plangebied bij falen van de kering. Doordat de kering niet voldoet, houdt dat in dat in principe een (iets verhoogd) risico is dat het projectgebied onder water kan komen te staan bij hoge waterstanden op de rivieren of op het IJmeer. Het gevaar van inundatie is onder andere dat de weg gedeeltelijk onder water komt te staan en in die periode niet meer beschikbaar is voor het verkeer. Een projectgebonden maatregel zou kunnen zijn de weg overal verhoogd aan te leggen. Deze maatregel wordt niet toegepast, onder andere omdat aangenomen wordt dat de overheden op termijn de waterveiligheid van dit gebied zullen waarborgen door de kering te laten voldoen aan de norm.

Ongeacht of de kering voldoet aan de normen kan gekozen worden om de weg verhoogd aan te leggen vanwege de wens om de weg voor evacuatie te gebruiken. Vooral in het westelijke deel van het project zou de weg dan verhoogd moeten worden. Het nationaal beleid ten aanzien van de inzet van evacuatieroutes is onvoldoende uitgewerkt om tot deze maatregel over te gaan.





## 6 Maatwerkoplossingen

### 6.1 Waar nodig maatwerk

Niet op alle locaties langs de weg kan een principeoplossing toegepast worden. Voor enkele situaties en locaties zijn daarom maatwerkoplossingen uitgewerkt. Deze maatwerkoplossing worden hieronder beschreven voor de volgende situaties:

Tabel 9 Maatwerkoplossingen water

§	Thema	Deelaspect water	Maatwerk onderdeel		
6.2	Grondwater, drainage en ontwatering	Grondwater	Hoevelakense Bos Nimmerdor		
		Ontwatering	Ontwatering van lage delen van de weg		
6.3	Waterhuishouding	Waterberging	Uitwisseling van berging binnen deelgebieden Knooppunt Hoevelaken A28 Zuid (Schammer en Bloeidaal) A1-Oost zuidzijde		
		<i>Zuivering van water</i>			
		Afvoer	Zevenhuizerstraat Knooppunt Hoevelaken Hoevelakense beek Barneveldse beek Heiligenbergerbeek		
		Peilbeheer	Knooppunt Hoevelaken		
		6.4	Afwatering, riolering en waterkwaliteit	<i>Afwatering weg HWN</i>	
				Afwatering kunstwerken HWN	Berminfiltratie afvoer kunstwerken
		<i>Afwatering wegen OWN</i>			
6.5	Waterveiligheid	Water keren	Overige kering Arkervaart		

### 6.2 Grondwater, drainage en ontwatering

Voor drie onderdelen is maatwerk gewenst, namelijk de beheersing van grondwater bij Hoevelakense Bos en bij Nimmerdor en voor de ontwatering van de weg op locaties waar deze beperkt is.

#### 6.2.1 Grondwater bij Hoevelakense Bos

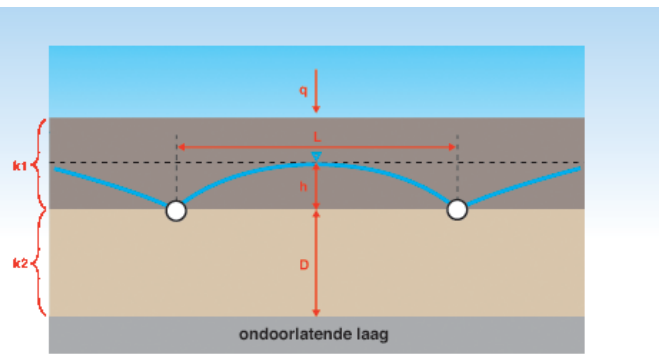
In het projectgebied en bij het Hoevelakense Bos is de regionale grondwaterstroming van oost naar west. Vlak bij de rijksweg is de GHG van het eerste watervoerende pakket NAP +2,0 m (figuur 7). In het gebied komt kwel voor (ten noorden van de Nijkerkerstraat, zie figuur 8). Ten zuiden komt op de hogere gronden infiltratie voor. Aan de hand van deze gegevens en enkele overige uitgangspunten is berekend dat in natte perioden de opbolling midden tussen de kavels in de orde van 0,3 m is (zie figuur 35). Het waterpeil in dit gebied staat in natte perioden op circa NAP +2,1 m, het maaiveld op NAP +3,0 m. De ontwatering is dus 0,9 m. Midden in de kavel is de ontwateringsdiepte 0,6 m. Bij de berekening is uitgegaan van een natte periode (7 mm/dag gedurende langere periode, aangevuld met 1 mm/dag aan kwel). De overige uitgangspunten staan in figuur 35 weergegeven.

#### Maatwerkoplossing

Met het terugbrengen van de te dempen watergang parallel aan de A28 wordt voorkomen dat er wijzigingen gerelateerd aan het ontwerp optreden in de grondwaterstand.

# OTB A28/A1 Knooppunt Hoevelaken - Waterstructuurplan

Omschrijving	Symbol	Waarde	Eenheid
Specifiek debiet	q	0.008	m/d
Doorlatendheid boven ontwateringsmiddel	k1	1	m/d
Doorlatendheid onder ontwateringsmiddel	k2	1	m/d
Afstand tussen ontwateringsmiddelen	L	30	m
Waterniveau in ontwatering tov ondoorlatende laag	D	5	m
Slootbreedte (tpv bodem)	s	0.5	m
Waterdiepte in sloot	w	0.4	m
Resultaten			
Opbolling tussen ontwateringsmiddelen	h	0,3	m

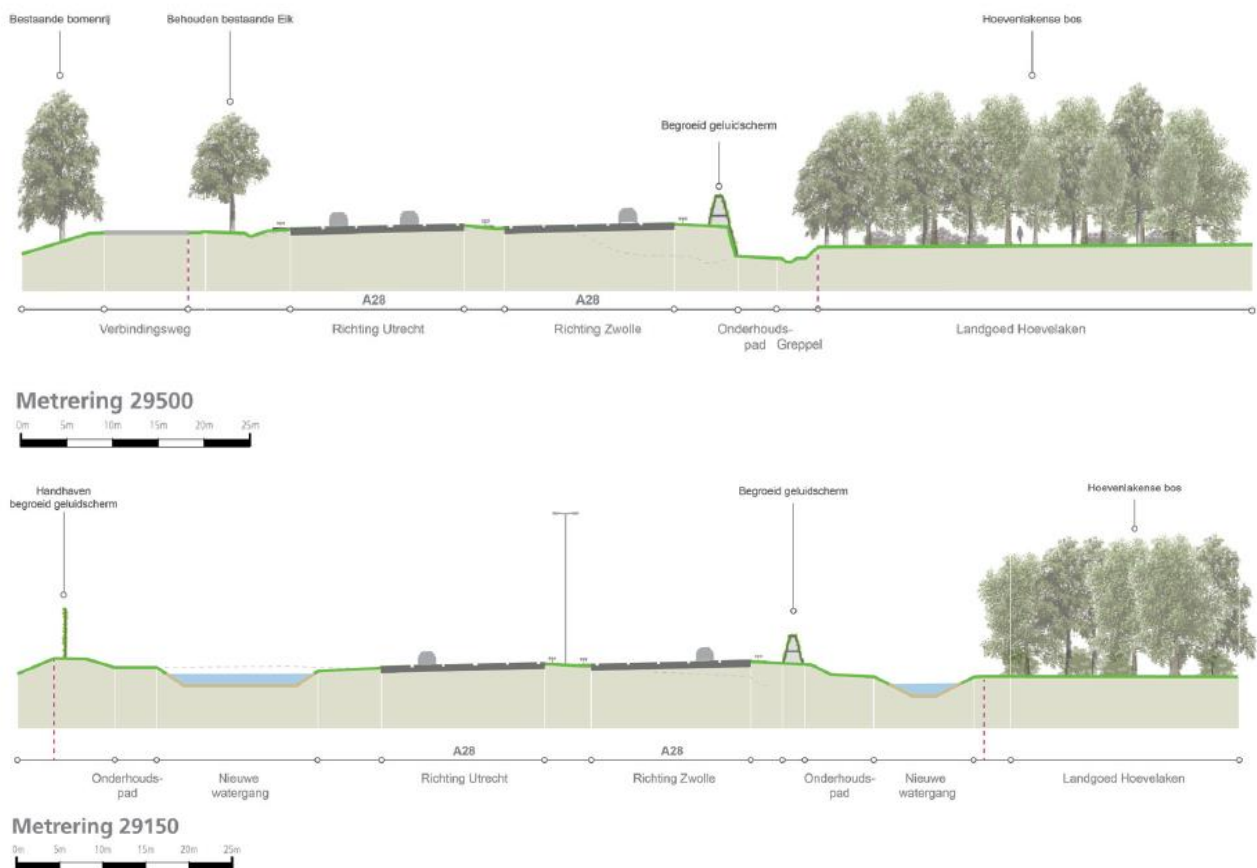


$$q = \frac{8k_2dh + 4k_1h^2}{L^2}$$

Referenties:

- Ritzema (1994) - Drainage principles and applications (p. 263 - 277)

**Figuur 35** Berekening van de opbolling tussen de boskavels in het Hoevelakense Bos



**Figuur 36** Dwarsprofielen 29500 en 29150 (ligging zie figuur 37) van de A28-Noord en het Hoevelakense Bos met daartussen de watergang of greppel met onderhoudspad

OTB A28/A1 Knooppunt Hoevelaken - Waterstructuurplan



Figuur 37 A28-Noord en het Hoevelakense Bos met de ligging van de dwarsprofielen 2950 en 29150

### 6.2.2 Grondwater bij Nimmerdor

De grondwaterstanden bij de bospercelen van Nimmerdor zijn belangrijk voor het achterliggende bosperceel. Vanwege de verbreding moet de bestaande watergang gedempt worden (zie figuur 38).



Figuur 38 De te dempen watergang gelegen aan de noordwestzijde van de rijksweg A28

Door het dempen van de watergang is het mogelijk dat er een wijziging kan ontstaan in de grondwaterstanden van het aangrenzende gebied. In dit gebied staan waardevolle bomen van landgoed Nimmerdor die schade zouden kunnen ondervinden bij het wijzigen van het grondwaterregime en dat dient voorkomen te worden.

#### Maatwerkoplossing

Ter compensatie wordt parallel aan de te dempen watergang een nieuwe watergang met dezelfde bodemhoogte gegraven. Deze watergang zal de functie van de huidige watergang vervullen waardoor geen wijzigingen in het grondwaterregime ontstaan. De watergang krijgt een onderhoudstrook van 3,5 m breed over de gehele lengte. Een nadeel van deze ontwerp oplossing is dat een strook aan bomen moeten worden verwijderd om plaats te maken voor deze watergang. De breedte van deze strook is in het midden 9,5 m en loopt naar de uiteinden af. De gehele lengte bedraagt 730 m. In het Landschapsplan en het deelrapport Natuur staan de effecten van deze inrichting op landschap, bomen en natuur beschreven.

### 6.2.3 Ontwatering

Op negen locaties blijkt dat de vereiste ontwatering voor het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet niet gehaald wordt. De maatwerkoplossingen voor deze locaties worden hieronder beschreven.

#### Hoofdwegennet

Hier geldt een eis ten aanzien van de ontwatering van 1,26 m ten opzichte van de gemiddelde grondwaterstand. Deze ontwatering is afgeleid van eis SE\_00791 en is toegelicht in de rapportage A28A1-RAP-44-4960.

1. A1-Oost van km 46,2 tot km 47,9 is de ontwatering over een grote afstand onvoldoende. Het ontwateringstekort is tussen de 0,0 en 0,35 m. Doorgaans voldoet de ontwatering wel op de as van de weg, maar niet aan de lageregelegen zijanten van de verharding.  
De ontwatering is het kleinst ter plaatse van kunstwerk KW520 Stoutenburgerlaan. Om de ontwatering te vergroten wordt circa 300 m drainage aan weerszijden van de A1 geplaatst en wordt de watergang aan de zuidzijde van de A1 van km 46,5 tot km 46,8 verdiept.
2. Aansluiting van de verzorgingsplaats Nieuwe Middelaar op de A1-Oost van km 49,3 tot 49,9. Onder deze afritten wordt (deels) een laag van circa 0,2 m goed doorlatend zand aangebracht om de dikte van de capillaire zone te verkleinen. Hierdoor kan de ontwateringseis lokaal worden teruggebracht tot circa 0,9 m waardoor de ontwatering voldoet;
3. A28-Zuid van km 19,2 tot km 19,9 is de ontwatering bij de rand van de verharding 0,75 m. Dit is een gevolg van het verbreden van de weg met circa 15 m, het dempen van nabijgelegen water en beperkte waterdiepte in een andere nabijgelegen watergang. Ter mitigatie wordt hier drainage aangelegd. Hierdoor wordt de ontwatering 1,0 m. wat vergelijkbaar is met de huidige situatie. Verdere mitigerende maatregelen zijn niet kosten-efficiënt.
4. A28-Zuid van km 17,7 tot km 17,9 is de ontwatering in de binnenbocht 1,1 m. De waterbodem van de watergang aan de noordzijde is te ondiep voor drainage.  
Aanpassingen aan de watergang zijn echter niet wenselijk door de aanwezigheid van landgoed Nimmerdor. Overige maatregelen op deze locatie zijn niet kosten-efficiënt.

#### Onderliggend wegennet

Voor deze wegen gelden de volgende normen die zijn overlegd met Waterschap Vallei en Veluwe en zijn vastgelegd in verslag A28A1-VSL-582308852-7259:

- Provinciale wegen: De ontwateringsnorm volgens het hoofdwegennet;
- Primaire wegen: een ontwatering van 0,90 m ten opzichte van de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG);
- Secundaire wegen: een ontwatering van 0,70 m ten opzichte van de GHG;
  1. De parallelweg aan de noordzijde van de A1-West bij km 41.2 is de ontwatering 0,4 tot 0,5 m tekort. Over een traject van 100 m wordt de Parallelweg 0,4 m verhoogd zodat de ontwatering voldoet.
  2. Aansluiting 14 Hoevelaken aan de zuidzijde van de A1-Oost bij km 45.3 is de ontwatering tekort door een hoogteverschil van de weg van 0,6 m door verkanting. De verkanting van de afrit wordt aangepast en een deel wordt 0,4 m verhoogd. Dit resulteert alsnog in een lokaal tekort van 0,3 m. Verdere maatregelen zijn echter niet kosteneffectief.
  3. Aansluiting 14 Hoevelaken aan de noordzijde van de A1-Oost bij km 45.3 is de ontwatering 0,15 m tekort door de verbreding van de weg. Omdat het tekort lokaal en beperkt is zijn aanvullende maatregelen niet wenselijk.
  4. Westendorpstraat bij de A1-Oost ter hoogte van km 45.3 is de ontwatering slechts 0,3 m. Dit tekort ontstaat doordat het ontwerp aansluit op het bestaande onderliggend wegennet. In het bestaande wegennet zijn maatregelen niet gewenst. Mitigerende maatregelen in het te realiseren wegennet zijn hierdoor niet kosten-efficiënt.

- De Hogeweg onder de A28-Zuid heeft een ontwatering van slechts 0,7 m. Op deze locatie worden geen extra maatregelen getroffen, aangezien de ontwatering op deze locatie niet significant wordt verslechterd. Tevens is de weg recent (project TULP) verlaagd, ter verbetering van de doorrijhoogte, waardoor het niet logisch is om het wegniveau voor deze locatie opnieuw aan te passen.

## 6.3 Waterhuishouding

### 6.3.1 Waterberging

Voor een paar specifieke locaties geven we aan welk type oplossing gevonden is.

#### Uitwisseling van waterberging in deelgebieden

##### *Deelgebied A1-West*

Om de versnelde afvoer door toename van verhard oppervlak te compenseren, wordt in dit deelgebied voldoende water gegraven. Een uitzondering hierop is het waterbalansgebied C1-4b. Hier is momenteel nog sprake van een tekort wat echter door het optimaler benutten van de ruimte en een lokale maaiveldverlaging kan worden opgelost. Langs de A1-West wordt parallel aan de sloten die gedempt worden nieuwe sloten gegraven met gelijke of grotere doorstroomprofielen. Hiermee wordt de afvoercapaciteit van de gebieden behouden. De stuwen die in het gebied lagen worden of behouden of teruggedraaid. Bij de Zevenhuizerstraat worden op twee strategische locaties duikers geplaatst die de afvoer van het gebied zullen bevorderen en de lange diagonale duikers die nu onder de rijksweg liggen overbodig maken.

Hieruit concluderend kan worden gesteld dat, na het inpassen van de maaiveldverlaging voor waterberging in waterbalansgebied C1-4b, het watersysteem in dit deelgebied voldoet aan het uitgangspunt 'niet verslechteren van het watersysteem.'

##### *Deelgebied Knooppunt Hoevelaken*

Het watersysteem in deelgebied A28-Zuid is in het huidige ontwerp nog onvoldoende uitgewerkt om niet te spreken van een verslechterende situatie. Er moet goed gekeken worden naar de afvoer van het water vanuit het knooppunt en de afwatering van het HWN naar de Waterbalansgebied Knooppunt Hoevelaken West.

Afwatering van het HWN in het knooppunt vindt grotendeels plaats via rioleringen op de open wateren. Waar mogelijk wordt via bermen op de open wateren afgewaterd. Een klein gedeelte watert af op de berm. Van het OWN wordt het water uit de onderdoorgang Danzigweg via riolering opgevangen in retentie voorzieningen. Om dit water op te vangen worden in en rondom het knooppunt watergangen gegraven. Een punt van discussie is nog de afvoerroute van het water uit het knooppunt. Er watert ca 40 ha af op het open water in de Kom van het knooppunt. Hoewel het grootste gedeelte hiervan kan infiltreren is het noodzakelijk om een afvoerroute te realiseren. De keuze van afvoerrichting heeft ook invloed op het functioneren van het verder benedenstroomse watersysteem.

In het ontwerp watert er 10.000 m<sup>2</sup> te veel af op waterbalansgebied Knooppunt Hoevelaken West. Het kan mogelijk zijn om dit overschot aan te compenseren gebied via een riolering te laten afwateren in de Kom.

##### *Deelgebied A1-Oost*

Aan de zuidzijde van de A1-Oost tussen de Hoevelakense beek en de verzorgingsplaats Palmpol is zeer beperkte ruimte voor de compensatie van verharding en te dempen water. Voor deze locatie is in detail het watersysteem uitgewerkt en zijn de berging en afwatering getoetst en voldoende bevonden.

Aan de noordzijde van de A1-Oost is voldoende ruimte voor berging. Door parallel aan de sloten die gedempt worden nieuwe sloten te graven met gelijke of grotere doorstroomprofielen wordt de afvoercapaciteit aan de noordzijde behouden.

Op een enkele locatie wordt een duiker geplaatst of verlengd, maar bij het toepassen van een duiker met een voldoende grote diameter zal dit niet voor ongewenste opstuwingszorgen zorgen.

Voor deelgebied A1-Oost wordt voldaan aan het uitgangspunt 'niet verslechteren van het watersysteem.'

#### *Deelgebied A28-Zuid*

De afwatering van het HWN in dit gebied vindt plaats via bermen of rioleringen op de open wateren. Het onderliggende wegennet watert af op de bermen. De afvoer van het water wordt gehandhaafd door parallel aan de sloten die gedempt worden nieuwe sloten te graven met gelijke of grotere doorstroomprofielen.

In dit deelgebied is er binnen de waterbalansvakken C4-5a en C4-5b momenteel onvoldoende open water voor waterberging. Deze waterbalansvakken C4-5a en C4-5b grenzen aan het waterbergingsgebied de Schammer en Bloeidaal. In samenwerking met Rijkswaterstaat, het Waterschap Vallei en Veluwe en Stichting Utrechts Landschap wordt gekeken waar de tekorten voor berging in het waterbergingsgebied de Schammer en Bloeidaal gecompenseerd kunnen worden. Ook voor de afname van waterberging in de Schammer en Bloeidaal, door de verschuiving van een grondwal, wordt gekeken naar compensatie elders in de Schammer en Bloeidaal.

Waterbalansvakken C4-1b, C4-2a en C4-2b hebben gezamenlijk een positieve waterbalans. De kleine tekorten van de gebieden C4-1b, C4-2a kunnen in gebied C4-2b worden opgevangen.

Het tekort aan watercompensatie in waterbalansgebied C4-4b wordt gecompenseerd bij de kynologenclub KC Zoys in gebied C4-4a.

Deelgebied A28-Zuid voldoet aan het uitgangspunt 'niet verslechteren van het watersysteem.'

#### *Deelgebied A28-Noord*

De afwatering van het HWN in dit gebied vindt plaats via bermen of rioleringen op de open wateren. Om de afwatering van dit gebied op orde te houden worden parallel aan de sloten die gedempt worden nieuwe sloten gegraven.

In deelgebied A28-Noord wordt voldoende water gegraven om het dempen en de toename aan verhard oppervlak te compenseren. Dit houdt in dat, zoals in paragraaf 4.3.1 beschreven is, het oppervlak aan open water dat gedempt wordt volledig wordt gecompenseerd aan gelijke hoeveelheid te graven oppervlak open water en dat er ter compensatie van de toename aan verharding open water wordt gegraven gelijk aan 10% van het oppervlak toename aan verharding. Echter geldt wel dat voor een aantal waterbalansvakken een tekort in een aangrenzend gebied wordt gecompenseerd. Bij deze gebieden is het mogelijk om de afwatering van de weg die via de riolering gaat elders af te voeren om nog beter te kunnen voldoen aan de compensatie. Voor de waterbalansvakken C5-2a en C5-2b wordt het kleine tekort aan watercompensatie opgevangen door infiltratie in de bermen.

Het watersysteem in dit deelgebied voldoet aan het uitgangspunt 'niet verslechteren van het watersysteem.'

#### **Berging Knooppunt Hoevelaken**

Bij het Knooppunt Hoevelaken zullen de werkzaamheden voor dit project ingrijpende veranderingen hebben op het verhard oppervlak. Door het ontwerp is de afwatering van het knooppunt veranderd. In de huidige situatie wateren 3 van de vier klaverbladen niet af. Het oostelijke klaverblad watert af naar het oosten.

In het ontwerp wordt een komvorm gerealiseerd met daarin onder andere een cirkelvormige waterpartij (onderbroken door de rijkswegen, maar verbonden middels duikers). Deze waterpartijen zijn verbonden met het peilgebied De Hoef en voeren het peil van dat peilgebied (NAP +1,0 m).

Er wordt een surplus van 9.842 m<sup>3</sup> water gegraven. Zodoende kan hiermee het tekort dat in De Hoef (C2-3a) ontstaat worden gecompenseerd.

De afvoer van water van het knooppunt via De Hoef is de wenselijke afvoerrichting, omdat er in De Hoef minder wateroverlast is (gespreksverslag A28A1-44-3440).

### **Berging Schammer en Bloedaal**

In de waterbergingsgebieden Schammer en Bloedaal moet bergingsverlies dat ontstaat als gevolg van de grondwerkzaamheden in het project worden gecompenseerd. Door de verbreding van de A28-Zuid schuift de grondwal die parallel aan de A28 ligt op naar het oosten. Hierdoor wordt in de Schammer 1.380 m<sup>3</sup> en in Bloedaal 6.000 m<sup>3</sup> bergingsverlies geleden (bij een overstromingsfrequentie van 1 keer per 100 jaar). Door de toename van verharding van de A28 ter plaatse van de Schammer is er 636 m<sup>3</sup> aanvullende berging noodzakelijk. In totaal wordt dus 8.016 m<sup>3</sup> compenserende waterberging gerealiseerd.

Afspraken over de realisatie van deze waterberging worden met de betreffende gebiedspartners gemaakt, die hiervoor grond ter beschikking stellen.

### **Berging A1-Oost zuidzijde**

Aan de zuidzijde van de A1-Oost tussen km 46,13 en 51,83 is tussen de A1 en de spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn zeer beperkte ruimte voor waterberging. Op de smalste stukken is de ruimte hiertussen slechts 15 m. In de huidige situatie is over het gehele traject, van de verzorgingsplaats Palmpol aan de oostzijde tot de Hoevelakense beek aan de westzijde, een zaksloot, een watergang of beide aanwezig.

Door de verbreding is er onvoldoende ruimte om over het hele traject wateroppervlak terug te brengen gelijk aan het te dempen water en de compensatie voor de toename aan verhard oppervlak. Er is in overleg met het waterschap (zie verslag "A28A1-VSL-44-4604") aangetoond dat het watersysteem in het ontwerp voldoende water kan bergen en dat het water op adequate wijze kan worden afgevoerd. Er hoeven geen aanvullende maatregelen genomen te worden.

## **6.3.2 Afvoer**

### **Afvoercapaciteit bij berging in aangrenzende delen**

Bij ongelijke verdeling van bergingscapaciteit in waterbalansgebieden wordt water onderling versneld uitgewisseld. Deze uitwisseling moet snel genoeg gebeuren om ongewenste peilstijgingen in het systeem tegen te gaan. Voor snelle uitwisseling tussen deelgebieden is het nodig dat het watersysteem voldoende (of liever: een overmaat aan) afvoercapaciteit heeft. In dit onderdeel is onderbouwd welke maatvoering daarvoor nodig is.

In Bijlage 7 (tabel 13) is het overschot en tekort voor de verschillende eenheden opgenomen. Grofweg zijn er drie categorieën aan tekort: < 400 m<sup>2</sup>; 400 tot 4.000 m<sup>2</sup> en tot 7.000 m<sup>2</sup>. Het bergingstekort van deze laatste categorie ontstaat omdat twee of meer aangrenzende eenheden een tekort hebben.

Voor deze drie categorieën wordt een oplossing gevonden in de naburige bergingsgebieden. Voor berging in de naastgelegen gebieden moet getoetst worden of deze berging realistisch is en of deze niet leidt tot verslechtering van de waterhuishouding van het naastgelegen gebied. Hiervoor is onderzocht wat het effect is op de afvoercapaciteit, de bergingscapaciteit en peilstijging in het naastgelegen vak.

De kritische belasting van de bergingsfunctie in het gebied treedt op bij kortdurende neerslaggebeurtenissen. In een periode van 2 uur kan 38 tot 55 mm neerslag vallen. Bij een T=100 periode zal het waterpeil in open water stijgen met circa 0,75 m. Bij een tekort van bergingstekort van 400 m<sup>2</sup> moet elders dan 300 m<sup>3</sup> aan berging beschikbaar zijn (400 m<sup>2</sup> x 0,75 m). Dit volume moet ook in korte tijd afgevoerd worden naar het betreffende vak. Deels kan dit door een toename van de afvoer door bestaande kunstwerken. Soms is het nodig om kunstwerken aan te passen op versnelde afvoer.



Tabel 10 geeft een indicatie van de afvoercapaciteit in 2 uur die nodig is om naastgelegen bergingsgebieden te kunnen benutten.

**Tabel 10 Schatting van bergingsvolumes en versnelde afvoercapaciteit bij berging in naastgelegen afwateringseenheden**

Tekort (m <sup>2</sup> )	Peilstijging 2 h (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Afvoer 2h (m <sup>3</sup> /s)
150	0,75	113	0,016
400	0,75	300	0,042
4.000	0,75	3.000	0,417
8.000	0,75	6.000	0,834

De tabel laat zien dat voor de kleinere vereffening van bergingstekorten relatief weinig volumes verdeeld hoeven te worden. Dit geldt voor zo'n 10 waterbalansvakken langs het tracé. De gevolgen voor de afvoer zijn beperkt (16 tot 42 l/s). Indien voldoende grote duikers gebruikt worden (rond 600) dan kan dit zonder ingrijpende aanpassingen in het watersysteem ingepast worden. In alle situaties wordt minimaal deze diameter toegepast.

Voor 10 waterbalansvakken langs het tracé is het bergingstekort tot 4.000 m<sup>2</sup>. Om dit versneld naar een andere locatie te kunnen afvoeren is een afvoercapaciteit van circa 417 l/s nodig. Om dit zonder groot verval naar een ander gebied af te kunnen voeren zijn duikers met een diameter van 800 mm in doorsnede of groter nodig.

Een piekafvoer van 0,834 m<sup>3</sup>/s treedt op als meerdere peilvakken versneld water moeten afvoeren naar een ander peilvak. Dit komt alleen voor langs de A1 tussen het spoor en de rijksweg. Deze situatie is getoetst en besproken met het waterschap en adequaat bevonden.

### Effect op peilstijgingen

Indien in de naastgelegen gebieden een overmaat aan bergingscapaciteit aangelegd wordt dan wordt een lagere peilstijging verwacht in vergelijking met de uitgangssituatie. Toevoeging van een extra volume uit een gebied met een tekort maakt gebruik van de extra ruimte die aanwezig is; de verlaging van peilstijging wordt iets minder groot.

Compensatie kan gevonden worden in een bovenstrooms of in een benedenstrooms gelegen buur-gebied. Bij berging bovenstrooms moet rekening gehouden worden met een eventueel hoger waterpeil. In de praktijk komen verschillen in peilvakken voor van 0,10 tot 0,50 m.

Er zijn twee manieren om waterberging bovenstrooms te benutten:

- Door het (verder, en actief) knijpen van de afvoer. Het bovenstroomse gebied voert tijdelijk minder water af naar het gebied met een tekort.
- Door middeling van waterpeilen. Bij extreme peilstijgingen zal water in het benedenstroomse vak stijgen tot boven het stuwpeil. Door deze opstuwing wordt de afvoer ook belemmerd. Bij een scheve verhouding in de berging bestaat de kans dat afvoerrichting tijdelijk omgekeerd wordt: water zal uit het gebied met een tekort stromen totdat een evenwicht gevonden wordt in de waterstand van het gebied met een ruime berging en het gebied met een tekort.

Bij benutting van de berging van een benedenstrooms gebied zal de peilstijging optreden op het lagere peilgebied.

### Zevenhuizerstraat

Bij de Zevenhuizerstraat worden op twee strategische locaties duikers geplaatst die de afvoer van het gebied zullen bevorderen en de lange diagonale duikers die nu onder de rijksweg liggen overbodig maken.

Het afvoertracé wordt hierdoor korter. Er is geen nadelig effect op de handhaving van waterpeilen en de afvoercapaciteit van het deelgebied dat is aangesloten op deze duikers.

### Afvoer Knooppunt Hoevelaken

De indeling van afwateringsvakken en de verdeling van de totale afvoer vanuit het gebied knooppunt Hoevelaken wordt anders na aanleg van het nieuwe knooppunt. Het grondoppervlak van huidige knooppunt Hoevelaken dat afwatert via infiltratie en deels via de Hoef is circa 40 ha. De waterhuishouding van het knooppunt bestaat nu voor uit vijvers die, op de oostelijke vijver na, niet aangesloten zijn op andere waterlopen. Voor ten minste drie van de vier vijvers geldt dat het afstromend wegwater en water uit de berm in de vijvers wegzakt naar de ondergrond.

Vermoedelijk hebben deze vijvers een waterpeil van NAP +1,9 m of hoger; in perioden van droogte zullen de vijvers uitzakken tot een niveau van NAP +1,60 m of lager.

In de plansituatie worden de vier vijvers gedempt en wordt een nieuw watersysteem aangelegd. Bij voorkeur wordt een systeem ingericht dat ook grotendeels op de infiltratie van hemelwater naar de ondergrond berust. Voor de zekerheid is het wenselijk dat alle waterlopen en infiltratie-gebieden onderling verbonden zijn. Hierdoor kan gezorgd worden dat bij extreme situaties het water dat niet infiltreert afgevoerd kan worden.

Voor de afvoer vanuit het nieuwe systeem is overwogen wat de voorkeursrichting van de afvoer moet worden. In principe zijn er vier mogelijkheden:

1. Aansluiting op de afwatering van Vathorst via de Malewetering. De waterbeheerders geven aan dat dit minder wenselijk is, omdat dit systeem kwetsbaar is voor peilstijgingen.
2. Omleiding van het water naar de Laak, aan de noordzijde van Vathorst, via een nieuw te graven watergang door of om het Hoevelakense Bos. Hoogteverschillen in het terrein maken deze oplossing waarschijnlijk lastig inpasbaar.
3. Aansluiting naar het oosten, op de Hoevelakense beek. Hiervoor moet een nieuw watergang door het buitengebied van Hoevelaken aangelegd worden. De afvoer komt via deze beek op de Barneveldse beek en uiteindelijk via het Valleikanaal op de Eem.
4. Aansluiting op het watersysteem van de Hoef. Dit tracé heeft volgens de waterbeheerders de voorkeur, omdat hier geen klachten over wateroverlast zijn.

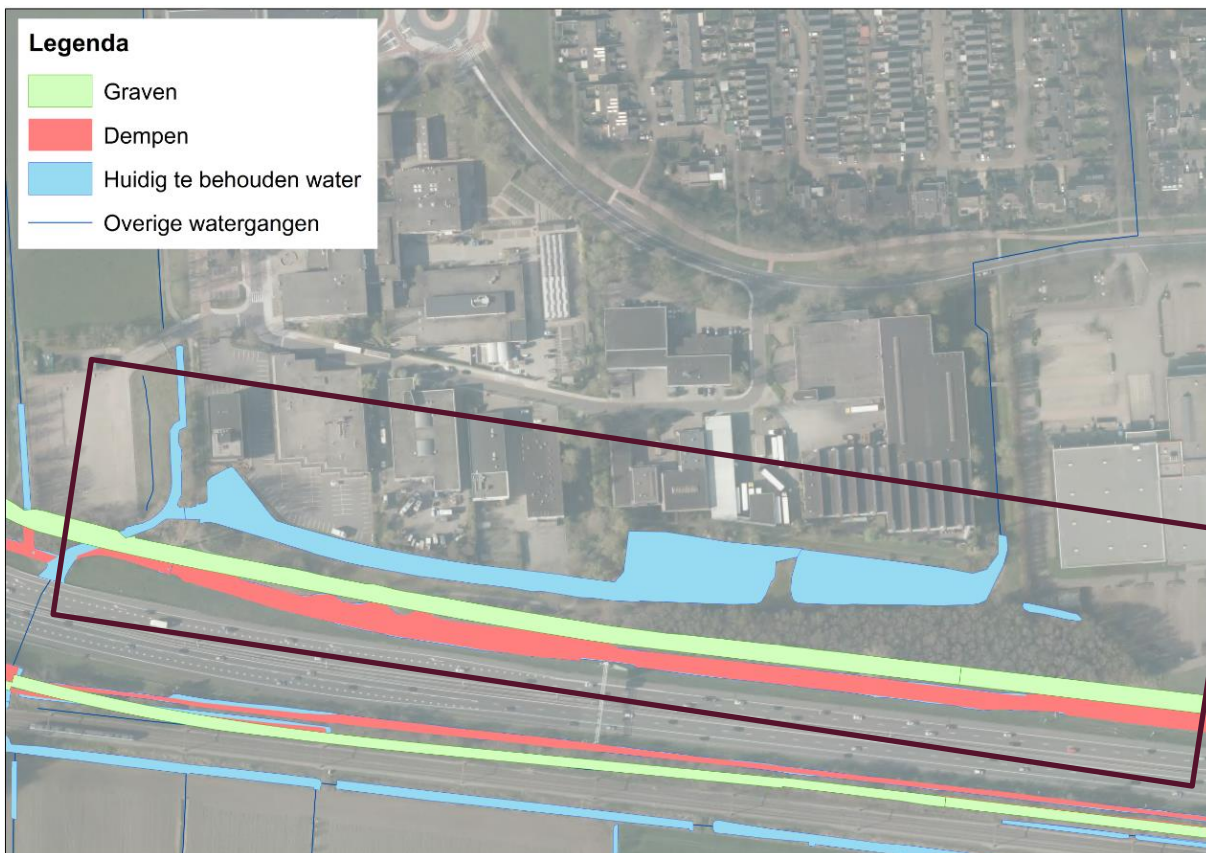
In het ontwerp is gekozen voor deze laatste mogelijkheid: afwatering via de Hoef. Voor de aansluiting op de het systeem van de Hoef worden duikers aangelegd. Ook wordt een stelsel ingericht dat voldoende kansen voor infiltratie biedt in het gebied van het knooppunt. Tegelijkertijd wordt het zo ingericht dat bij extreme omstandigheden de afvoer richting de Hoef beperkt wordt. Bij een oppervlak van 40 ha zal het om een afvoer van circa 40 à 60 l/s gaan. Met een beweegbare stuw kan gezorgd worden dat de afvoer gereduceerd wordt.

### Afvoer Hoevelakense beek

Ten zuiden van de kern Hoevelaken stroomt de Hoevelakense beek aan de noordzijde van de A1 en stort over een stuw vlak voordat deze via een duiker naar de zuidzijde geleid wordt. Vanwege de verbreding van de weg inclusief de ruimte voor geluidwerende maatregelen moet ook de beek verschuiven. De stuw en het functioneren daarvan dient bij het verleggen van de Hoevelakense beek te worden gewaarborgd, door de stuw terug te brengen in het nieuwe tracé van de beek.

Er is onderzocht of de Hoevelakense Beek hier zou kunnen samenkomen met de waterpartij van het stadswater van Hoevelaken (zie figuur 39). Hiermee zouden ecologische doelstelling gehaald kunnen worden alsmede verminderd onderhoud. Deze variant is echter afgewezen, omdat hiermee niet kan worden voorkomen dat er een toename van de piekwaterstand optreedt bovenstrooms in Hoevelaken. Dit project draagt zodoende niet bij aan een verslechtering van de situatie in Hoevelaken.

Ook de duiker van de Hoevelakense beek onder de A1 wordt verlengd. In combinatie met het verbreden van de Hoevelakense beek bij Hoevelaken wordt hier geen toename aan opstuwing verwacht.



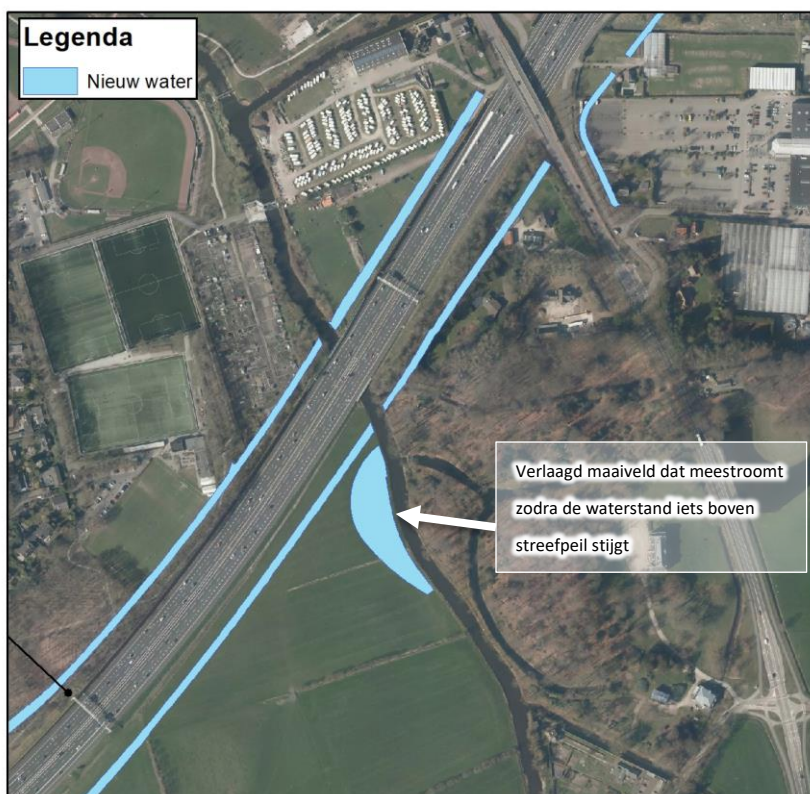
**Figuur 39** Binnen de rechthoek: de ligging van de te dempen Hoevelakense beek (rood), het te graven vervangende traject van de Hoevelakense Beek (groen) en het stadswater (licht blauw) waarmee de Hoevelakense beek niet verbonden wordt

### Afvoer stuw Barneveldse beek

Ten oosten van de A28 bevindt zich in de Barneveldse beek een automatische klepstuw met vispassage. Vanwege de verbreding van de weg inclusief de ruimte voor geluidwerende voorzieningen moet de stuw met de passage 50 m bovenstrooms verplaatst worden. De stuw wordt gebruikt om het bovenstroomse peil te regelen en om de afvoer naar het Valleikanaal te beheren.

### Heiligenbergerbeek en voetgangersverbinding

Binnen het project zijn eisen opgenomen voor projecten waarvan een gelijktijdige aanpak voordelen uit synergie opleveren. Een van deze projecten is een voetgangersverbinding die de A28 kruist bij de Heiligenbergerbeek. In het ontwerp is voor de voetgangersverbinding een bak opgenomen die onder de A28 door gaat en parallel naast/in de Heiligenbergerbeek ligt. Doordat deze verbinding een gedeelte van het doorstromend profiel van de Heiligenbergerbeek in beslag neemt belemmert deze de doorstroming zorgt voor opstuwing. Ter mitigatie van de opstuwing, die het aanbrengen van de bak als gevolg heeft, wordt het maaiveld van een deel van het naastgelegen perceel verlaagd (zie figuur 40). De verlaging moet gaan meestromen zodra de waterstand boven het streefpeil van NAP 0,95 m uitstijgt. De breedte van deze meestromende strook loopt op tot maximaal 56 m breed. Deze verlaging van het maaiveld mitigeert volledig de opstuwing die door de voetgangersverbinding wordt veroorzaakt. Het verlaagde maaiveld biedt kansen voor habitat inrichting voor de ringslang.



**Figuur 40** Ligging van het verlaagde maaiveld ter mitigatie van het aanbrengen van de voetgangersverbinding onder de A28

Met betrekking tot ecologie wordt gesteld dat dit niet positief nog negatief bijdraagt aan de KRW-doelstellingen van het waterschap en dat voor de ecologie derhalve geen effecten verwacht worden.

## 6.4 Afwatering, riolering en waterkwaliteit

Op vrijwel alle onderdelen wordt in het ontwerp de voorkeursvolgorde voor afwatering van wegen en kunstwerken aangehouden. Geen van de kunstwerken die KRW-waterlichamen kruisen lozen het afstromend hemelwater rechtstreeks op deze wateren.

## 6.5 Waterveiligheid

### Overige kering Arkervaart

Om werk te kunnen uitvoeren in de nabijheid van het keringsdeel van de Arkervaart worden drie aspecten aangetoond bij de vergunningaanvraag.

- Stabiliteit van de constructie wordt aangetoond met een berekening;
- Handhaving van de kerende hoogte wordt onderbouwd door een onderbouwing van de grondopbouw en geotechniek van de constructie.
- De bereikbaarheid van de kering in de nabijheid van het grondlichaam van de weg wordt aangetoond in het detailontwerp van het kunstwerk.

De informatie over deze aspecten wordt bij de vergunningaanvraag aangeleverd. Op basis van expert judgement wordt ingeschat dat er beperkte technische en financiële middelen voor nodig zijn deze informatie aan te leveren.

## 7 Afstemming met de omgeving

### 7.1 Overheden

#### 7.1.1 Waterschap

Voor ruimtelijke plannen wordt de procedure van de watertoets doorlopen. De Watertoets is een procesinstrument waarmee ruimtelijke plannen en besluiten kunnen worden getoetst op waterhuishoudkundige aspecten. De initiatiefnemer van het plan (in dit geval Rijkswaterstaat als wegbeheerder) brengt de waterbeheerder op de hoogte van het plan. Het waterschap (oppervlaktewater) en de provincie (grondwater) zijn de relevante waterbeheerders (er wordt geen Rijkswater geraakt door dit plan). De waterbeheerders die betrokken zijn bij het project zijn het waterschap Vallei en Veluwe, de provincie Utrecht en de provincie Gelderland.

Het waterschap Vallei en Veluwe is nauw betrokken geweest bij het formuleren van de uitgangspunten voor het ontwerp en bij de invulling van het waterstructuurplan. In overleggen zijn locaties verkend waar het ontwerp van het watersysteem knelpunten vormen; in de fase van het OTB zijn de knelpunten onderzocht, opgelost en zo veel mogelijk verwerkt in het ontwerp en in het landschapsplan. Na verwerking van het wateradvies van het waterschap kan aandacht besteed worden aan de restpunten. Bij de uitvoering zal aangegeven worden hoe deze opgelost worden.

#### 7.1.2 Provincie

De beide provincies zijn als agenda lid betrokken bij de watertoets. De reactie van de provincie Utrecht is meegenomen in Bijlage 3 en de reactie van de provincie Gelderland in Bijlage 4.

#### 7.1.3 Gemeenten

Enkele specifieke eisen van de gemeenten ten aanzien van de afwatering en riolering van het onderliggend wegennet zijn verwerkt in de eisen ten aanzien van het ontwerp. Het wegontwerp inclusief het ontwerp van het watersysteem wordt in omgevingoverleggen besproken met de betreffende gemeenten.

Voor enkele specifieke oplossingen is met individuele gemeenten verkend welke voor- en nadelen bij varianten horen. Op basis van zo'n overleg is bijvoorbeeld afgezien van het aansluiten van de Hoevelakense beek op de naastgelegen stadswateren van Hoevelaken.

#### 7.1.4 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Dit Waterstructuurplan is bijlage bij het Ontwerptractébesluit A28/A1 Knooppunt Hoevelaken, dat vooraf gaat aan het Tracébesluit van de Minister van IenW over de wegaanpassingen. Als onderdeel van deze procedure wordt ook een milieueffectrapport opgesteld. In de voorbereiding van de besluitvorming over het tracébesluit wordt een afweging gemaakt van alle relevante aspecten, waarbij ook gekeken wordt naar de milieueffecten ten aanzien van het aspect water. In het Besluit wordt voor het aspect water opgenomen welke maatregelen en voorzieningen nodig zijn voor de waterkwantiteit en waterkwaliteit.

## 7.2 Benodigde besluiten en vergunningen

1. Naast het Tracébesluit is voor de uitvoering van het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken een aantal vergunningen nodig. De belangrijkste vergunning ten aanzien van de maatregelen uit dit waterstructuurplan is de watervergunning.
2. De watervergunning wordt bij het waterschap aangevraagd voor activiteiten waarvoor volgens de Keur en de algemene regels van de Keur vergunning of ontheffing nodig is. Per 2021 wordt de watervergunning opgenomen in de Omgevingswet.

### 7.2.1 Procedure Watertoets

In Bijlage 1 is opgenomen hoe de Watertoets procedure verloopt en in Bijlage 2 is de voortgang van de procedure opgenomen toewerkend naar het wateradvies van Waterschap Vallei en Veluwe.

**BIJLAGE 1. PROCEDURE WATERTOETS**

	Fase	
<b>Initiatiefnemer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• betreft belanghebbenden bij proces</li> <li>• raadpleegt informatie waterbeheerder</li> <li>• wijst particuliere participanten op waterinformatie</li> </ul>	<b>Ideefase</b>	<b>Waterbeheerder</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praat mee</li> <li>• kent voorwaarden</li> <li>• kent waterbelangen</li> <li>• communiceert informatie watersysteem, onder andere in beelden (kaarten)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vraagt waterinformatie</li> <li>• samen afspraken maken en afsprakennotitie schrijven</li> </ul>		<b>Initiatief fase</b>
<b>Afspraken</b>		

	Fase	
<b>Initiatiefnemer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ontwerpt het plan</li> </ul>	<b>Ontwikkel- en adviesfase</b>	<b>Waterbeheerder</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• denkt mee</li> <li>• controleert (voor)ontwerp en schrijft wateradvies</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• schrijft waterparagraaf met behulp van wateradvies</li> <li>• stuurt ontwerpbesluit toe</li> <li>• organiseert inspraak</li> </ul>		<b>Besluitvormings fase</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• voert het plan uit</li> <li>• neemt het in beheer of draagt beheer over</li> </ul>	<b>Uitvoering- en beheerfase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verleent zo nodig en mogelijk ontheffing of vergunning</li> <li>• volgt de uitvoering en het beheer</li> </ul>

De huidige fase van het project, de OTB/MER-fase, komt overeen met de fase 'Ontwikkel en adviesfase' in het schema. Het Waterstructuurplan is een onderdeel van het ontwerp. Het waterschap controleert het ontwerp op basis van dit plan. Het wateradvies van het waterschap is in de Bijlage 2 opgenomen.





**BIJLAGE 2. WATERADVIES VALLEI EN VELUWE**

In de periode september 2015 tot het gereedkomen van voorliggend Waterstructuurplan (2018) is regelmatig overlegd met het waterschap Vallei en Veluwe en Rijkswaterstaat. Waar nodig heeft ook consultatie met de provincies Utrecht en Gelderland plaatsgevonden. De afspraken uit deze overleggen zijn vastgelegd en gedeeld met de betrokken overlegpartners. Conform de watertoets werd in deze overleggen gesproken over het ontwerp (het initiatief), de benodigde onderlinge afstemming en interactie en over de details. Veel overleggen gingen over hoe knelpunten van details opgelost zouden worden. Altijd hebben partijen constructief samengewerkt om knelpunten op te lossen. Op hoofdlijnen zijn volgende fasen te onderscheiden.

**Tabel 11 Fasen in ontwerp en watertoets**

Periode	Fase	Resultaten	Toelichting
Sept 2015 – nov 2017	Initiatieffase	Akkoord over criteria, werkwijze en toetsingsmethoden	Akkoord over de planning en overlegstructuur, akkoord over (technische) rekenwijzen en over te gebruiken criteria en beleidsdocumenten (o.a. Kader afstromend wegwater (2014)).
Jan 2016 -Jan 2017	Planontwikkeling	Concept Waterstructuurplan	Het plan beschrijft de principe oplossingen en waar nodig extra details voor oplossen van knelpunten.
Feb 2017 – Jan 2018	Verkenning oplossingen	Afweging oplossingen voor inpassing, onderhoud, mitigatie en compensatie	Over veel deelaspecten is overlegd welke oplossing haalbaar en effectief is. Betreft o.a. oplossingen voor <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waterberging in deelgebieden, compensatie in naastgelegen delen.</li> <li>• Opheffen negatief effect extra opstuwing beken (Heiligenbergerbeek).</li> <li>• Verplaatsen van stuw Barneveldse beek</li> <li>• Vervangen duikers door waterlopen; omgaan met geknikte duikers.</li> <li>• Specifieke eisen ten aanzien van natuur en recreatiegebieden (Nimmerdor, Landgoed Hoevelaken, N2000 gebied).</li> <li>• Samenvoegen of scheiden van beeksystemen.</li> <li>• Drooglegging en grondwateraspecten lage delen van hoofdweg, risico van beïnvloeding van natuur, bemaling van tunnels bij aanleg</li> <li>• Onderhoud van het watersysteem.</li> </ul>
Feb 2018 – aug 2018	Effectbeoordeling, toetsing	Concept Milieueffectrapport 2 <sup>e</sup> fase, concept deelrapport Water, voorlopige reactie Waterschap Vallei en Veluwe	Aanpassing van ontwerp aan de hand van geconstateerde knelpunten, opnemen mitigerende maatregelen, toetsing voorlopig ontwerp.
Sept 2018	Besluitvorming	Ontwerptracébesluit (OTB)	Akkoord Waterschap, besluit door minister.
2019	Uitvoering en beheer	Uitvoeringsontwerp Beheerplan en -afspraken	Volgt.

**Reactie Waterschap Vallei en Veluwe**

Het Waterschap zal naar verwachting in het najaar van 2018 een definitief wateradvies uitbrengen.



**BIJLAGE 3. REACTIE PROVINCIE UTRECHT**
**Provincie Utrecht**

## Tekstueel:

- In figuur 4 is het getekende profiel dezelfde als in figuur 3.
- In figuur 6 betreft het vermoedelijk de isohypsen van het eerste watervoerende pakket, als dit zo is dit graag vermelden.

## Inhoudelijk:

- Wat betreft grondwateraspecten, de beïnvloeding van de winning Koedijkerweg. Wij zien hier geen significante effecten. Voor de volledigheid zullen we dit met Vitens kortsluiten.
- Wat betreft verdrogingsaspecten zien we geen significante effecten.
- Wat betreft (grootschalige) waterberging zien we geen significante effecten. Voor zover die er zijn binnen de Schammer worden die in goed overleg met de betrokken partijen gecompenseerd.
- Wat betreft overige wateraspecten zien we dat goed is overlegd met het waterschap en dat daarbij tot goede oplossingen is gekomen (voor zover wij dit kunnen overzien).



**BIJLAGE 4. REACTIE PROVINCIE GELDERLAND**

De provincie Gelderland is verzocht te reageren op de resultaten van de grondwatermodellering die aan de provincie zijn verstrekt.



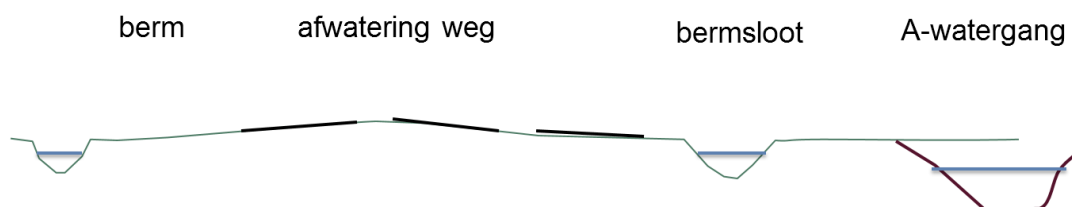
**BIJLAGE 5. PRINCIPEPROFIELEN**

In het plan wordt gewerkt met principeoplossingen die op meerdere locaties toegepast worden. Als die vanwege de inpassing nodig is wordt afgeweken van deze principe oplossingen. In deze bijlage staan de principeoplossingen voor onderdelen van het watersysteem opgesomd, inclusief de kenmerkende maten en de bijdrage aan de verschillende onderdelen van het waterbeheer (vasthouden, bergen en afvoeren en scheiden, schoonhouden en zuiveren).

We onderscheiden 7 onderdelen van het watersysteem waarvoor principeprofielen opgesteld zijn:

1. De weg
2. Kunstwerken (viaducten, bruggen en tunnels)
3. Wegberm, taluds en zuiveringsvoorzieningen
4. Zaksloten en overige wateren in beheer bij de wegbeheerder
5. Buffervijvers
6. A-watergangen en wateren in beheer bij het waterschap en gemeenten

In figuur 41 staat de schematische indeling van de weg en relevante onderdelen voor de waterhuishouding afgebeeld.



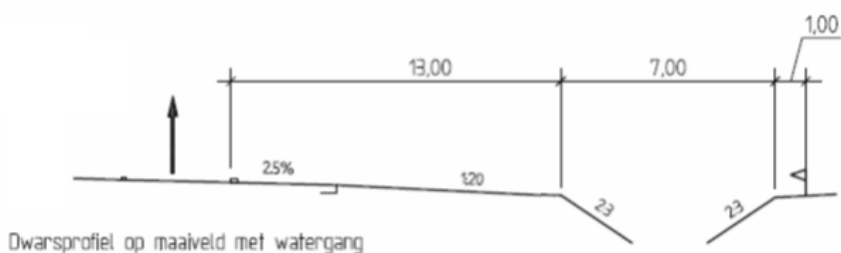
**Figuur 41** Schematische indeling van de weg en relevante onderdelen voor de waterhuishouding

**1. Afwatering weg**

Voor de afwatering van de weg is de relatieve hoogteligging van belang en de configuratie van de verhardingsstroken. Een speciaal aandachtspunt verdienen onderdelen van de weg die afwateren op een middenberm, verharding die ingesloten is zonder bermen en verharding op een verhoogde ligging. Zie tabel 12.

**Tabel 12** Afwatering weg

Hoogte	Verharding t.o.v berm	Hemelwaterafvoer	Zuiveringsvoorziening
Normaal	Afwatering op berm	(geen, via berm)	Bodeminfiltratie
Normaal	Afwatering op middenberm, tussenberm	Via kolken en/of drain en hwa of kolkleiding	Zaksloot of bermsloot
Normaal	Berm ontbreekt, opvang via goot	Goten aangesloten op kolk, infiltratieput of kolkleiding en hwa	Infiltratievoorziening, bermsloot
Verdiept	Goot	Via goot, put, pompkelder met pomp en persleiding	Bermsloot, vuilwaterriool.
Verhoogd	Afwatering op berm	Niet nodig bij brede berm of flauw talud	Berm, talud
Verhoogd	Afwatering via goot en kolk		



## 2. Kunstwerken

Voor viaducten, bruggen en tunnels zijn de volgende onderdelen van de waterhuishouding van belang:

Viaducten: afwatering van de aangesloten verharding via goten en kolken naar de naastgelegen berm, zaksloten en aangewezen oppervlaktewaterlichamen.

Bruggen: afwatering van de aangesloten verharding via goten en kolken naar de naastgelegen berm, zaksloten en aangewezen oppervlaktewaterlichamen. Handhaving van de bestaande afvoercapaciteit, aandacht voor doorvaarthoogte.

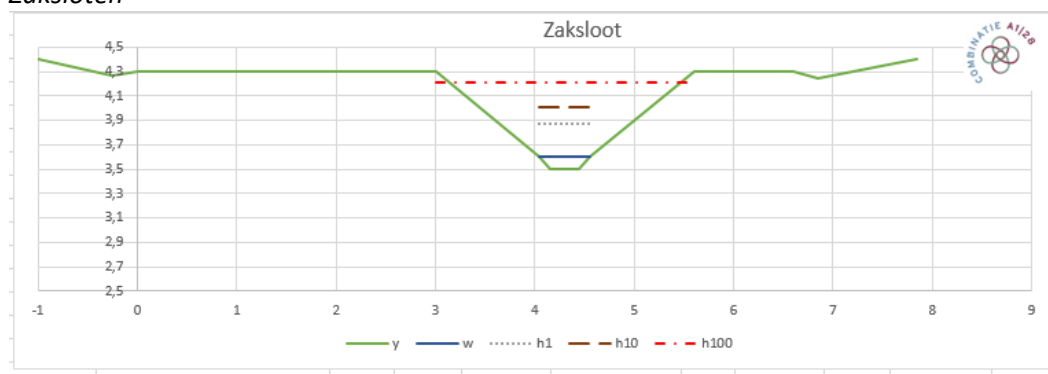
Tunnels: Afwatering van de verharding van tunnelmonden, bescherming van de waterkwaliteit in de omgeving van de tunnel, grondwaterbeïnvloeding van de bouw en instandhouding van de tunnelconstructie, bescherming van de tunnel tegen hoogwaterincidenten.

## 3. Wegberm, taluds en zuiveringsvoorzieningen

De wegberm heeft een belangrijke functie voor het bergen en infiltreren van afstromend wegwater. In veel gevallen wordt de

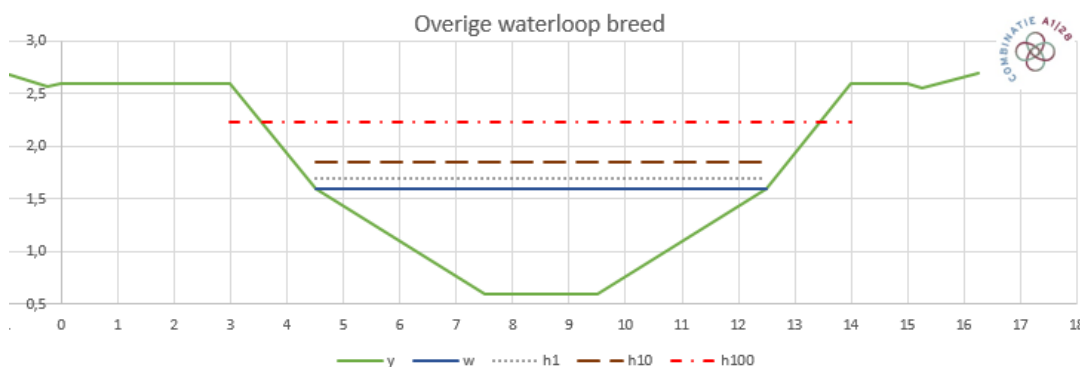
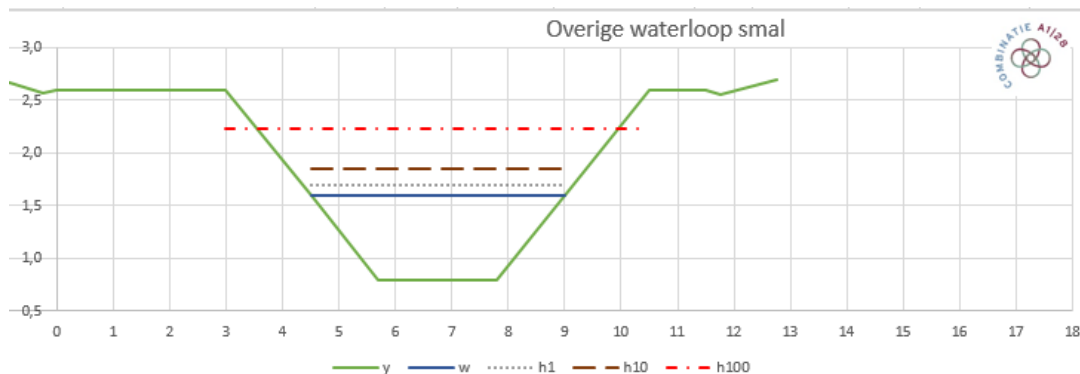
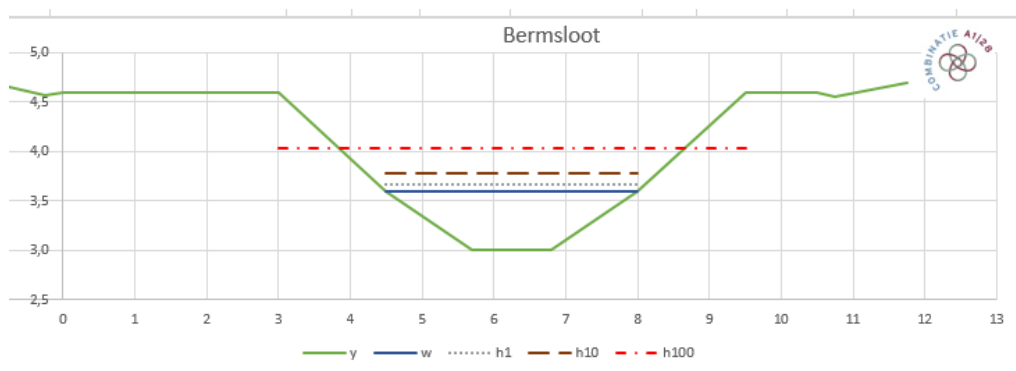
## 4. Zaksloten en overige waterlopen in beheer bij de wegbeheerder

### Zaksloten



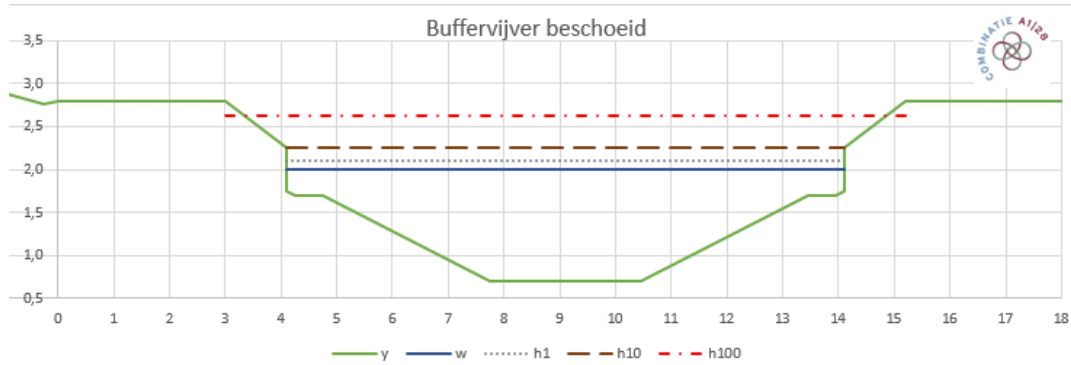
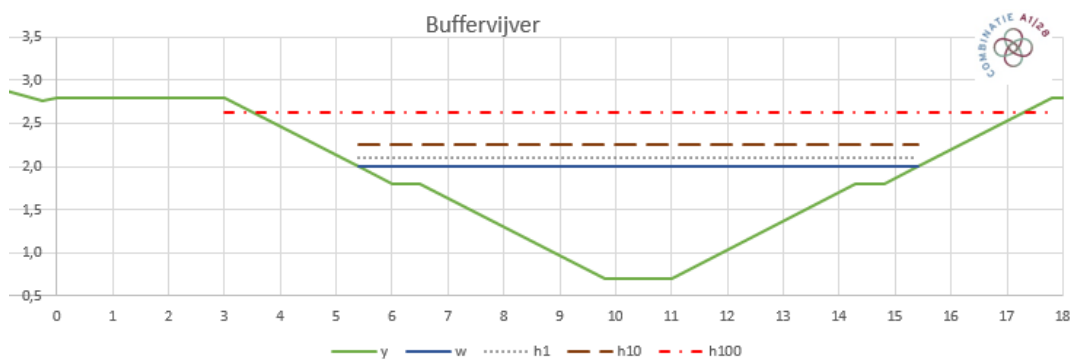
### Kenmerken van zaksloten





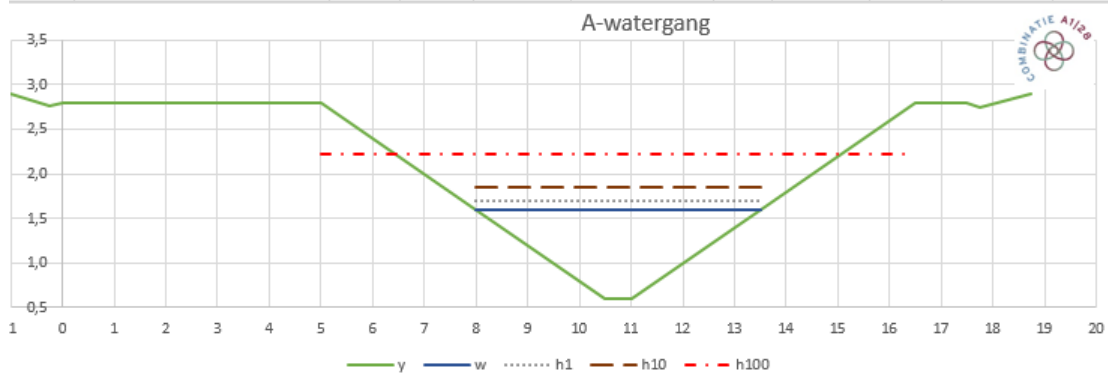
### 5. Buffervijvers

In buffervijvers wordt water geborgen dat aangeboden wordt vanaf omringend gebied (zoals in het knooppunt en bij toe- en afritten) of vanaf verder weg gelegen gebieden. Flauwe taluds (voor natuurvriendelijke oevers) of juist toepassing van beschoeiing (minder aantrekkelijk voor vogels) bepalen de afwerking van de randen. Voor brede waterpartijen (11 m) is aandacht voor golfslag gewenst: de beschoeiing of ruimte voor ontwikkeling van een rietkraag moet hier op ontworpen worden.



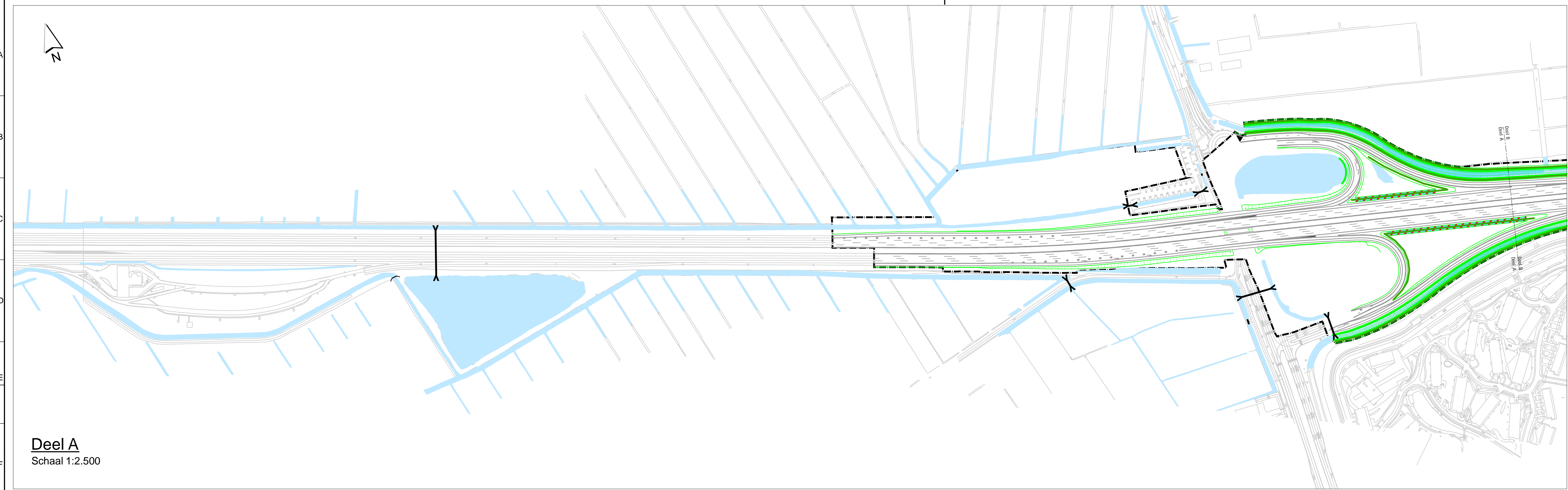
**6. A-watergangen in beheer bij het waterschap**

Afhankelijk van de ruimte voor taluds worden A-watergangen met voldoende breedte uitgevoerd (a) of met een krappere profiel (b).

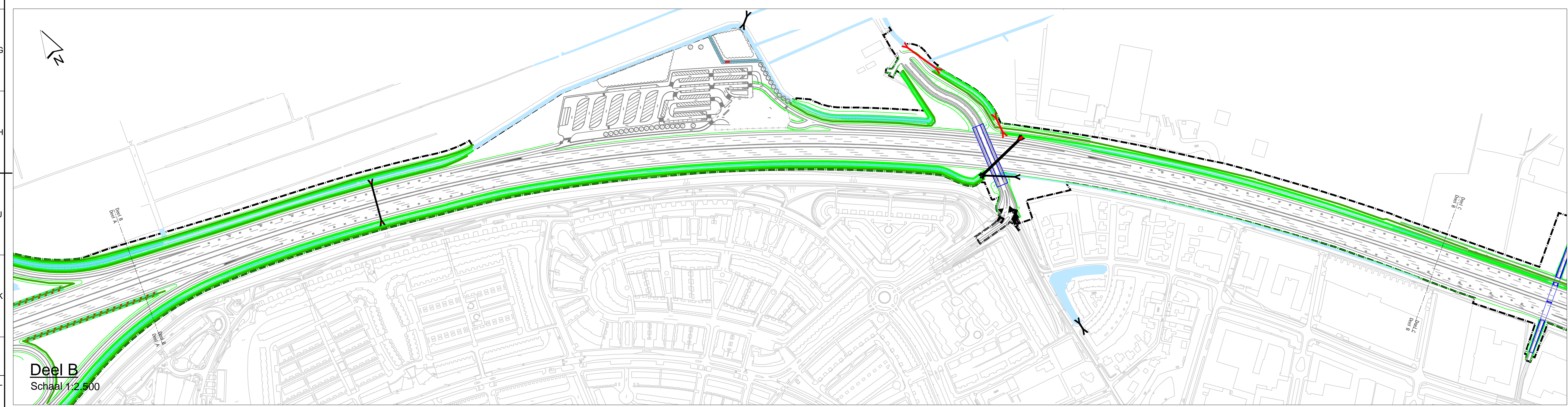


**BIJLAGE 6.      TEKENINGEN WATERSTRUCTUURPLAN**

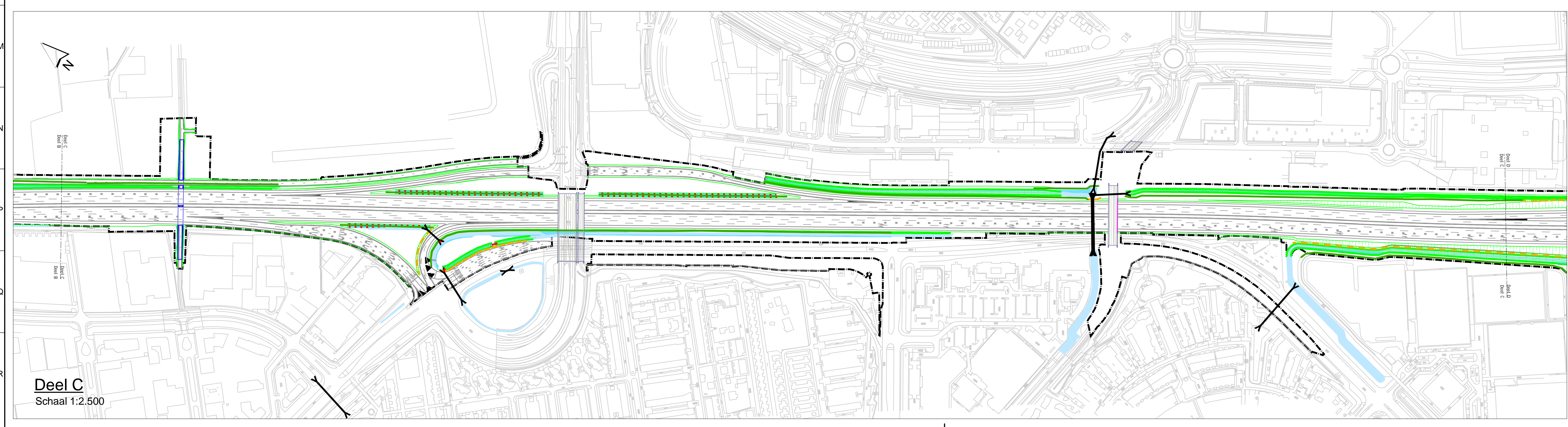




Deel A  
Schaal 1:2.500



Deel B  
Schaal 1:2.500

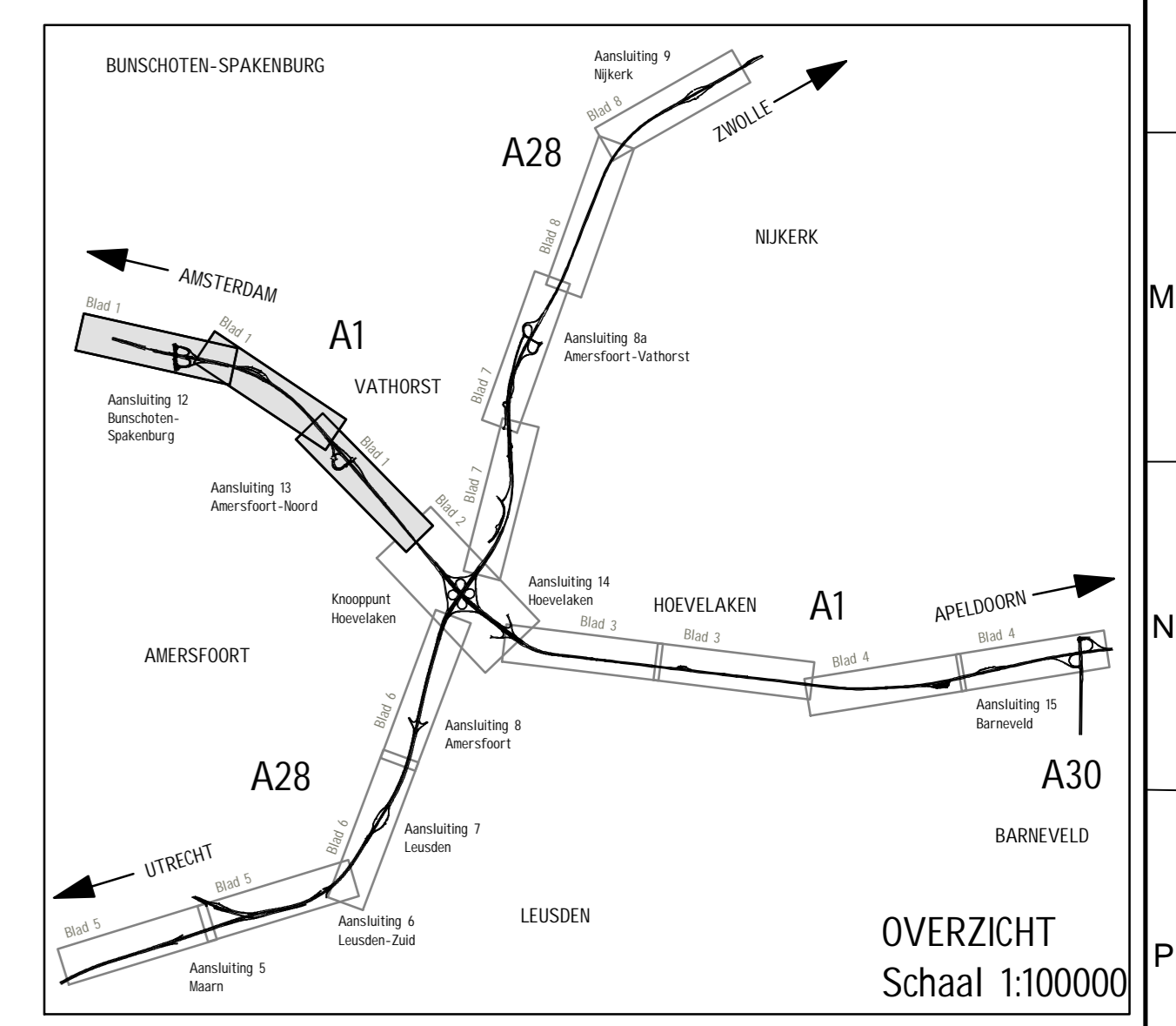


Deel C  
Schaal 1:2.500

### Legenda

- Aanbrengen stuw
- Bestaande stuw
- Tewaterlaatplaats
- Nieuwe duiker
- Bestaande duiker
- Geen onderhoudstrook
- Onderhoudsstrook < 3.0 m
- Onderhoudsstrook 3.0 m
- Onderhoudsstrook 3.5 m
- Onderhoudsstrook 5.0 m
- Varend onderhoud
- Graven water
- Droge berging
- Bestaand water
- Contourlijn

1:2.500



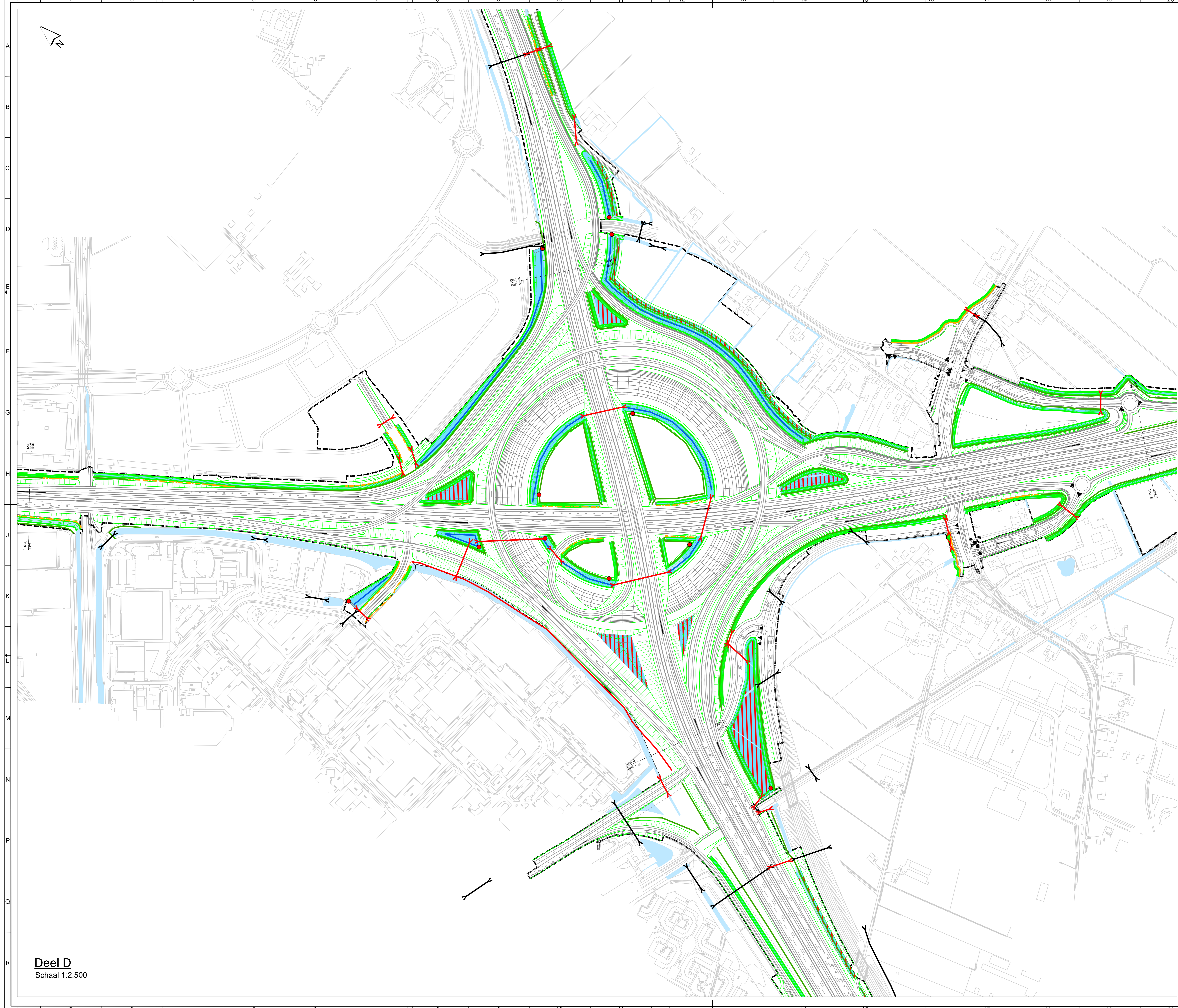
Opdrachtgever:

Project: **A28/A1 Knooppunt Hoevelaken**  
Ontwerp Tracébesluit

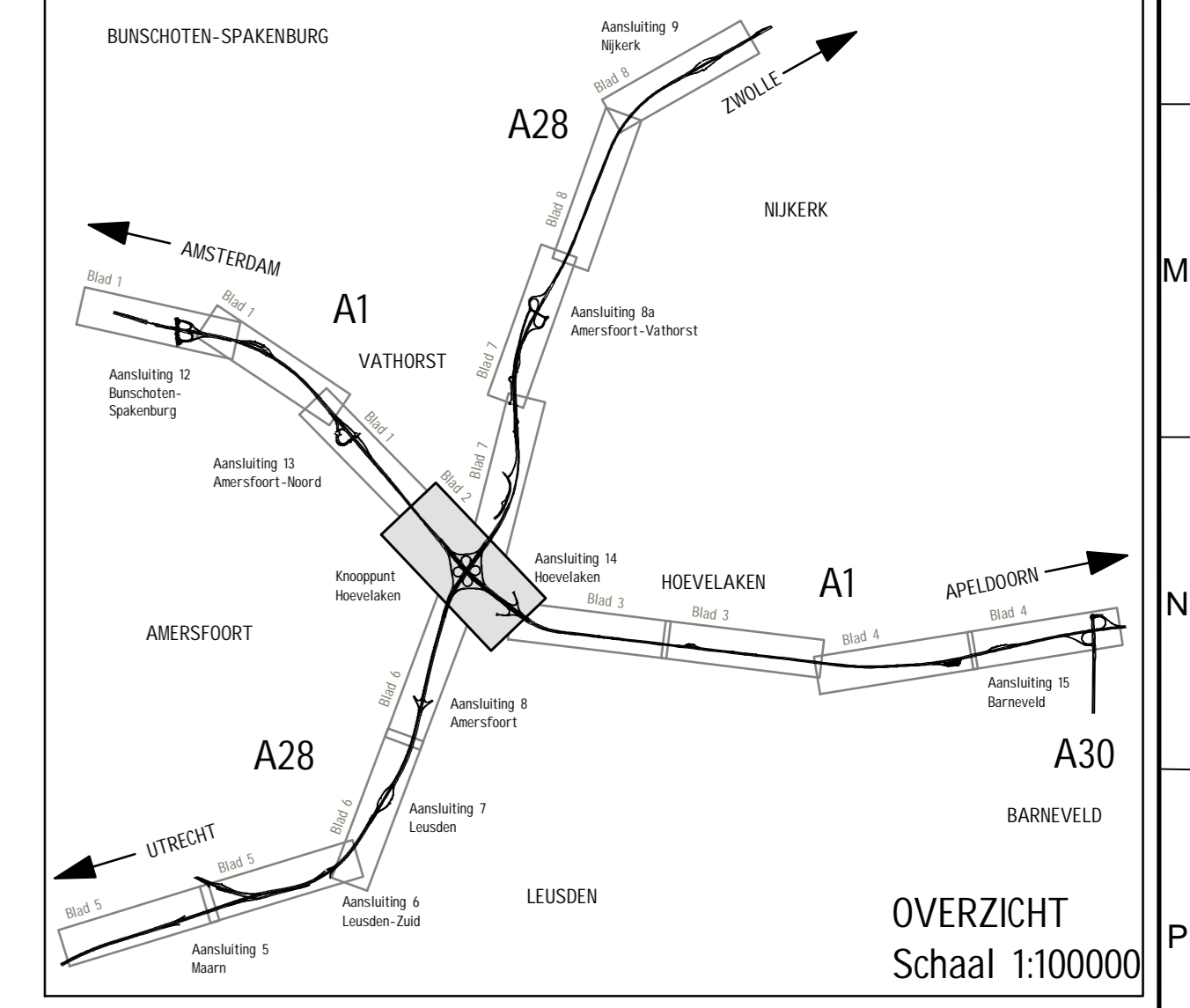
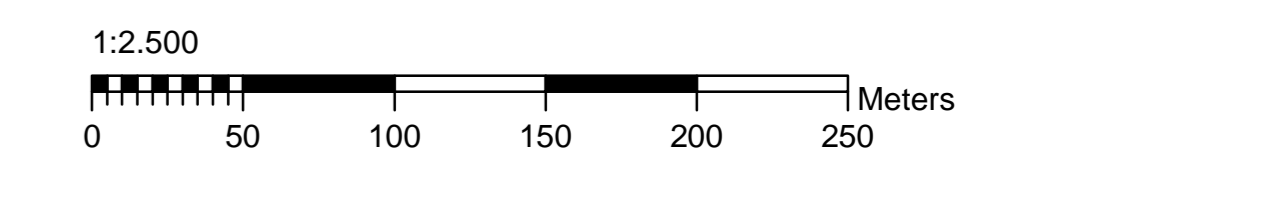
Omschrijving: **Waterhuishouding**  
Situatie cluster 1  
Blad 01 - A1 KM 36.900 t/m 43.400

Schaal: 1:2500	© copyright: P. Helleman	Periode: Datum:
Plan: A0	Ontwerper: K. de Vries	Periode: Datum:
Projectnummer: A28A1-TEK-WA-OTB-A128-SI-0001	Plan: D. Lobregt	Periode: Datum:
Status: <b>DEFINITIEF</b>	Versie: A	Datum: 31-8-2018

D:\Plan01\Project01\0128A128\werkopdrachten\overzicht\A28A1-TEK-WA-OTB-A128-SI-0001\_Blad\_01.mxd

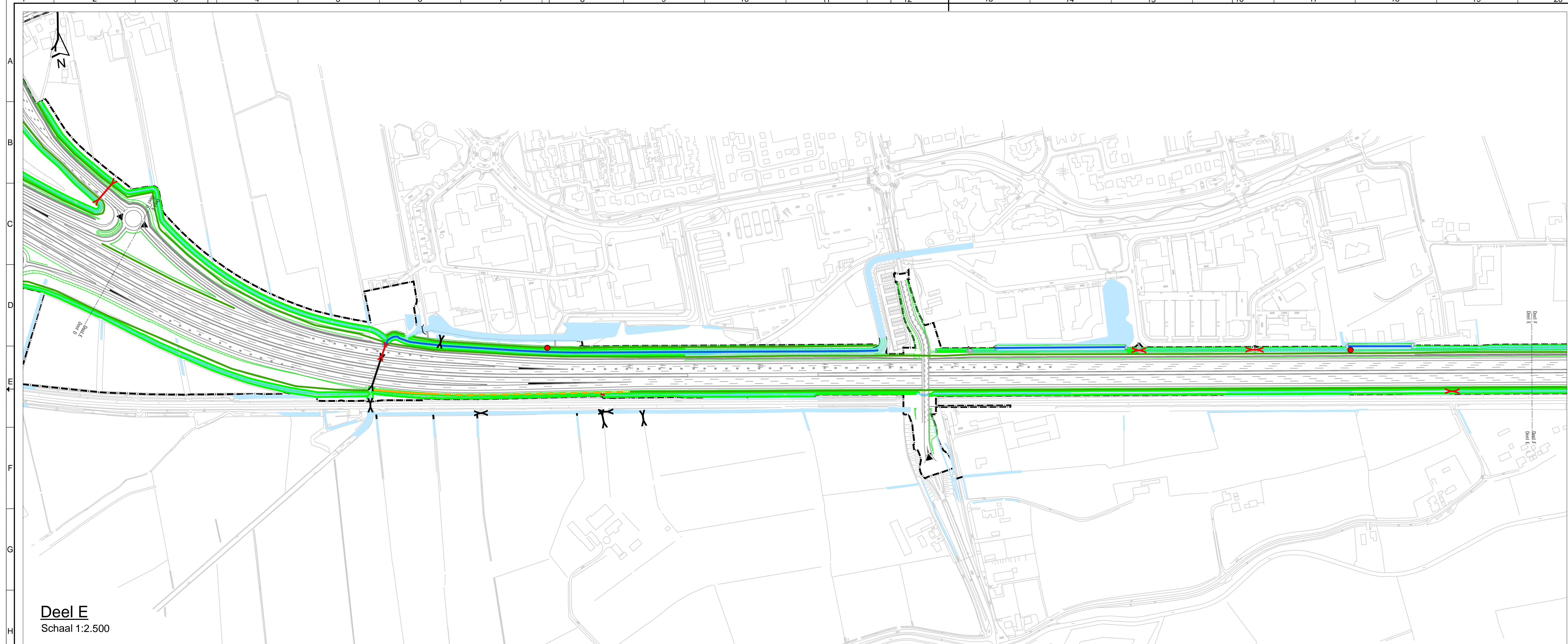


- ### Legenda
- Aanbrengen stuw
  - Bestaande stuw
  - Nieuwe duiker
  - Bestaande duiker
  - Tewaterstaatsplaats
  - Geen onderhoudstrook
  - Onderhoudstrook < 3.0 m
  - Onderhoudstrook 3.0 m
  - Onderhoudstrook 3.5 m
  - Onderhoudstrook 5.0 m
  - Varend onderhoud
  - Graven water
  - Droge berging
  - Bestaand water
  - Contourlijn



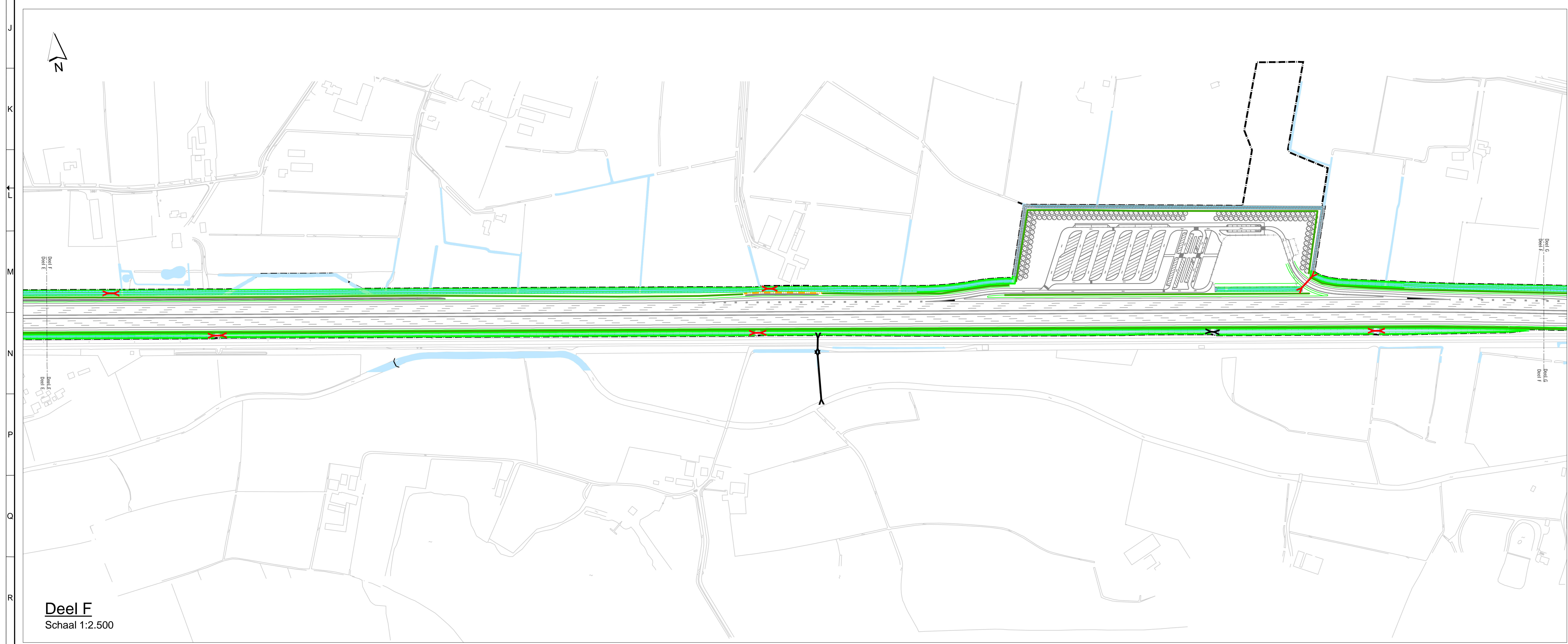
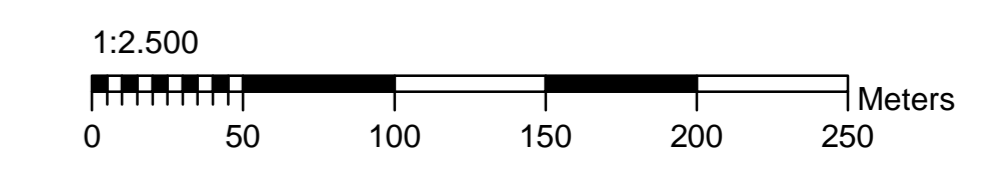
Deel D  
Schaal 1:2.500

Opdrachtgever:	
Project: A28/A1 Knooppunt Hoewelaken Ontwerp Tracébesluit	
Omschrijving: Waterhuishouding Situatie cluster 2 Blad 02 - A1 KM 43.400 t/m 45.700	
	© copyright
	1:2500
Perman: A0	Project: P. Helleman
Neerzetting: A28A1-TEK-WA-OTB-A128-SI-0002	Ontwerp: K. de Vries
Status: DEFINITIEF	Datum: 31-8-2018

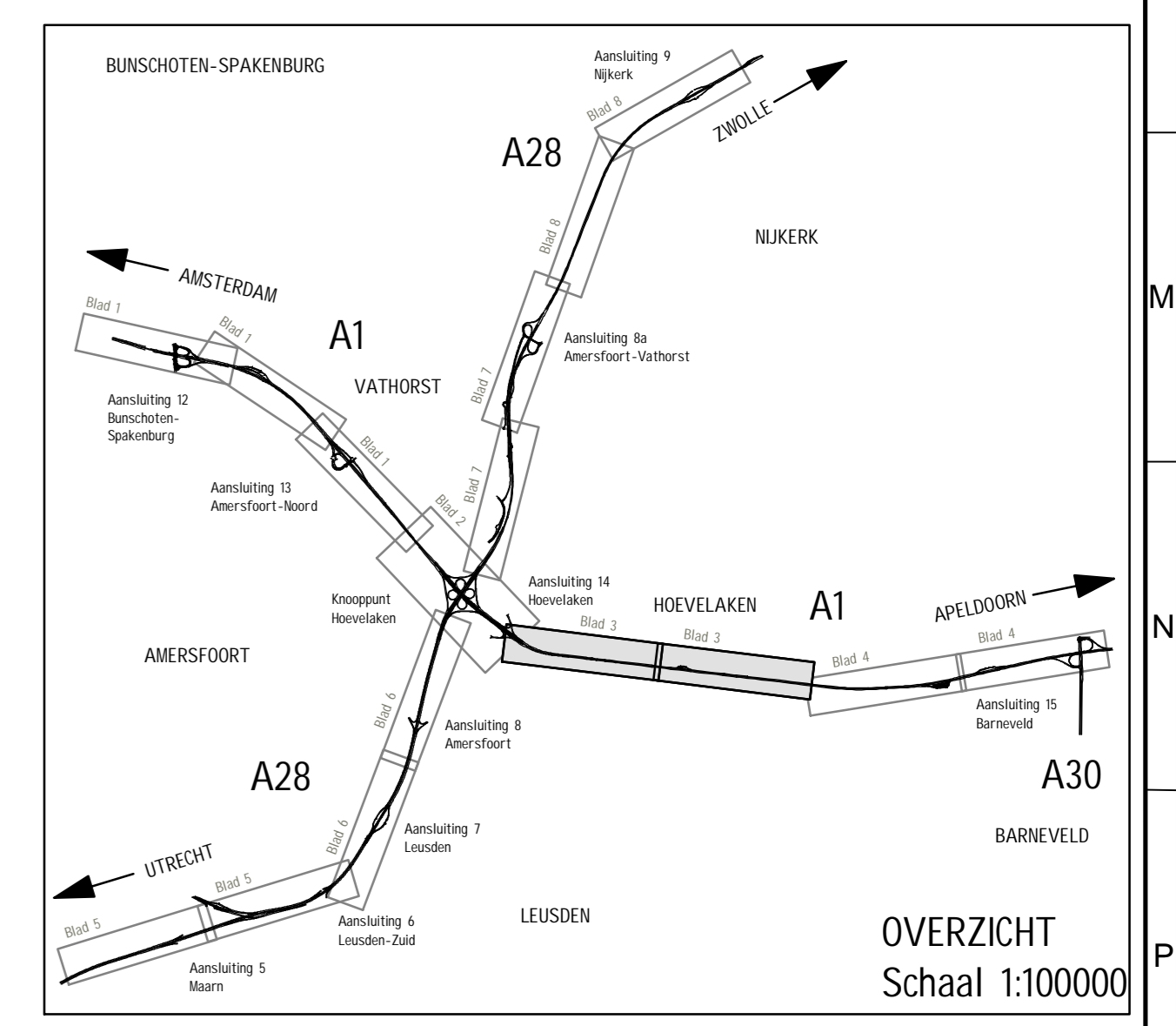


Deel E  
Schaal 1:2.500

- Legenda**
- Aanbrengen stuw
  - Bestaande stuw
  - Nieuwe duiker
  - Bestaande duiker
  - Tewaterlaatplaats
  - Geen onderhoudstrook
  - Onderhoudsstrook onbekend
  - Onderhoudsstrook < 3.0 m
  - Onderhoudsstrook 3.0 m
  - Onderhoudsstrook 3.5 m
  - Onderhoudsstrook 5.0 m
  - Varend onderhoud
  - Graven water
  - Droge berging
  - Bestaand water
  - Contourlijn



Deel F  
Schaal 1:2.500

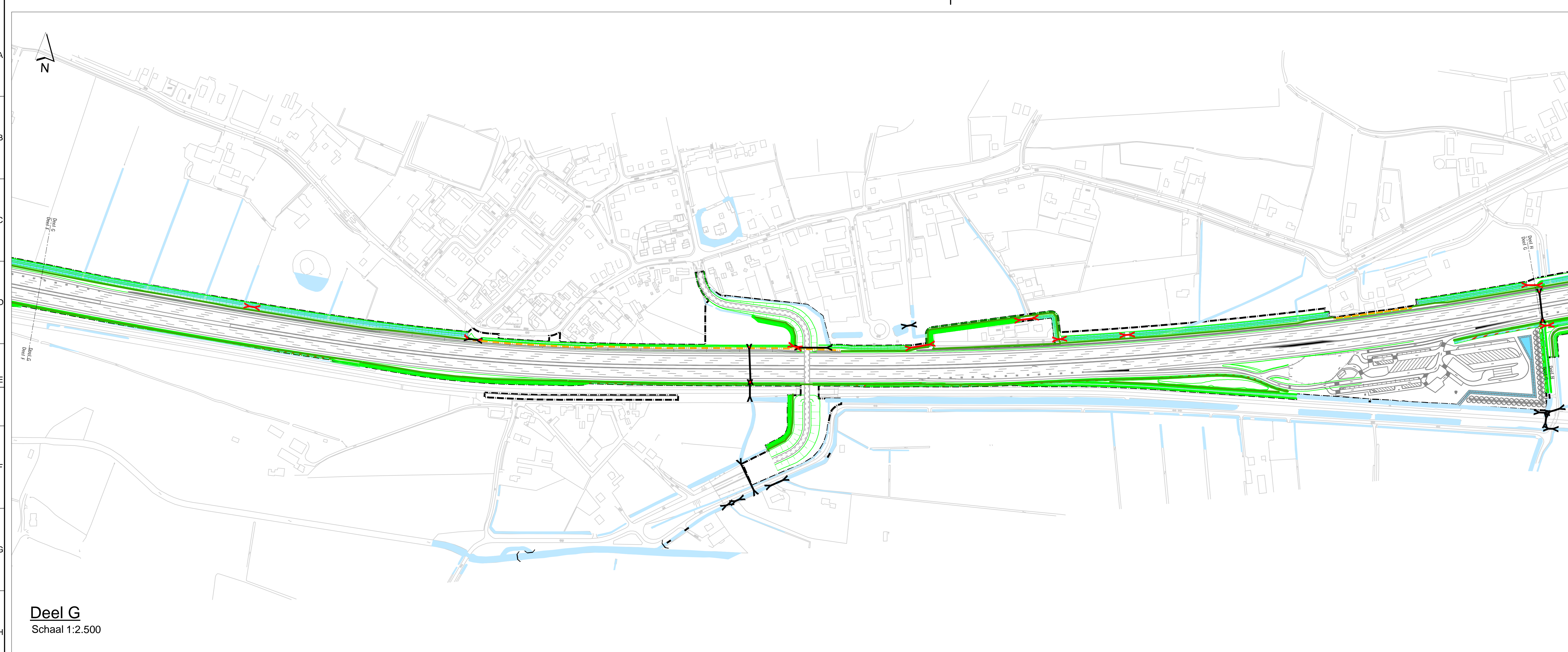


Opdrachtgever: Rijkswaterstaat  
 Project: **A28/A1 Knooppunt Hoevelaken**  
 Ontwerp Tracébesluit  
 Omschrijving: **Waterhuishouding**  
 Situatie cluster 3  
 Blad 03 - A1 KM 45.700 t/m 50.200

© copyright

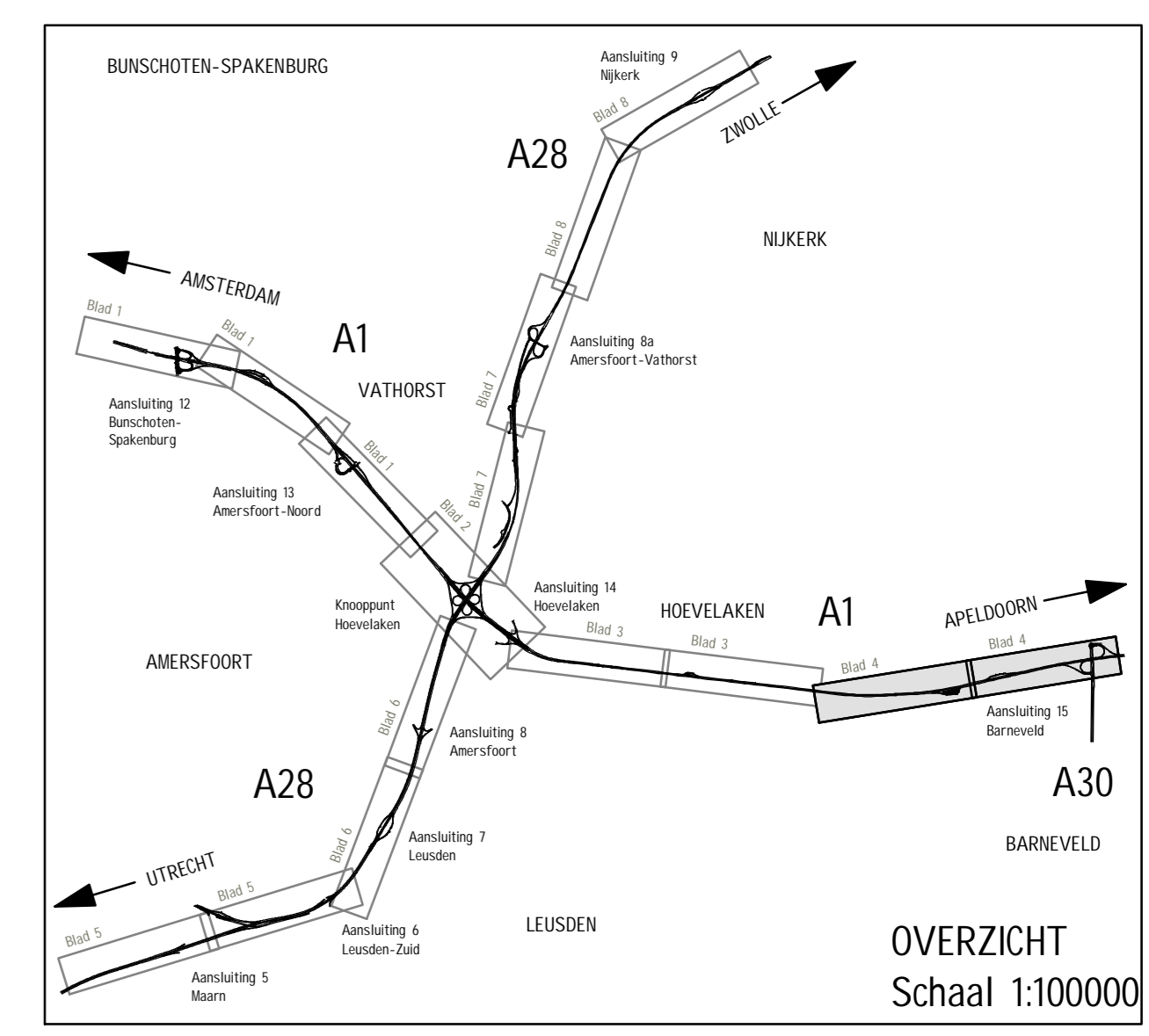
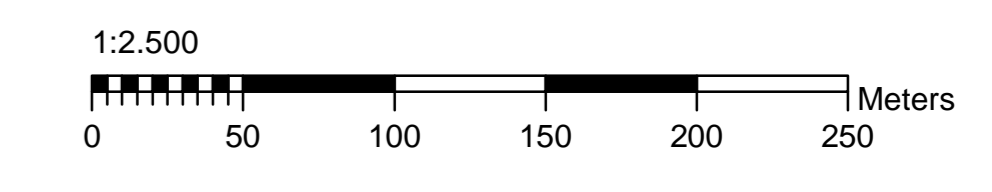
Schaal: 1:2500	Opgevoerd door: P. Helleman	Periode:
Ontworpen door: K. de Vries	Datum:	
Bevestigd door: A0	Periode:	
Bevestigd door: D. Lobregt	Datum:	
Projectnummer: A28A1-TEK-WA-OTB-A128-SI-0003		
Status: <b>DEFINITIEF</b>	Versie: A	Datum: 31-8-2018

**COMBINATIE A128**



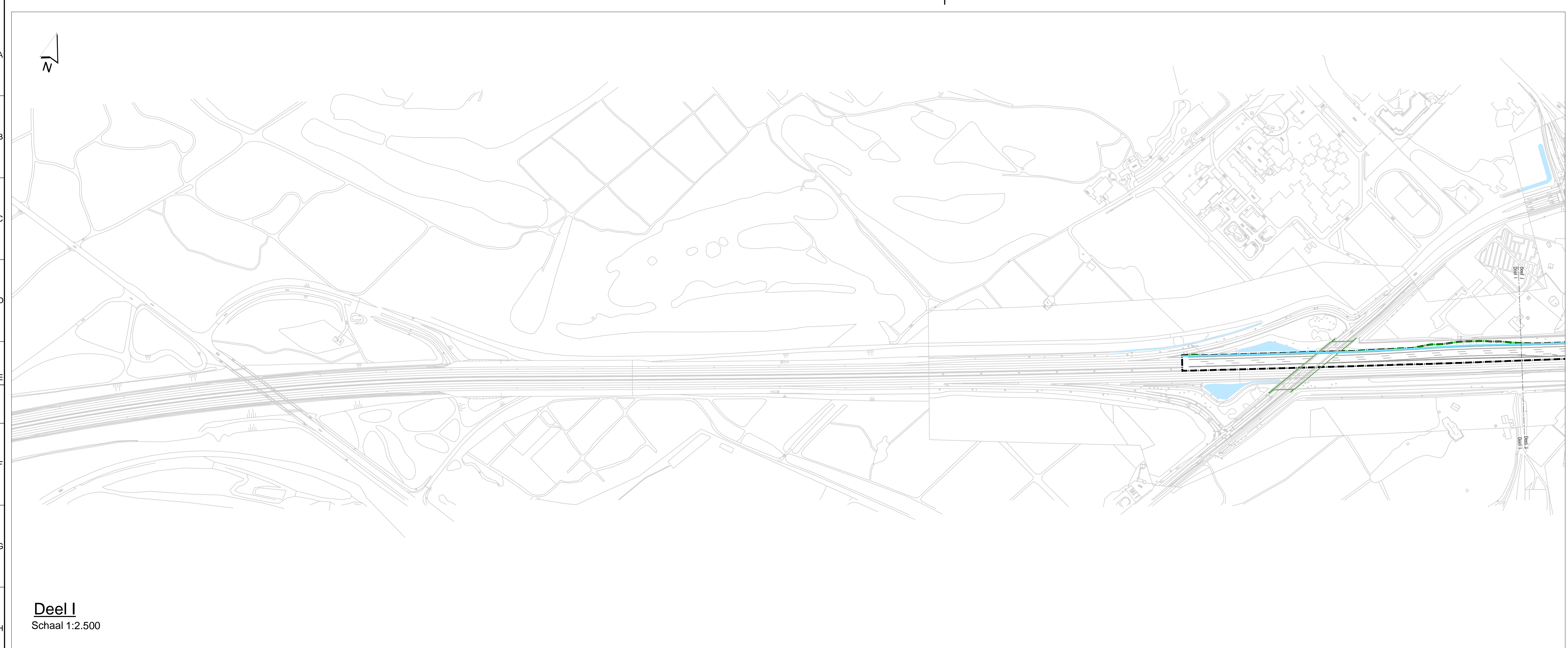
**Legenda**

- Aanbrengen stuw
- Bestaande stuw
- Nieuwe duiker
- Bestaande duiker
- Tewaterslaapplaats
- Geen onderhoudstrook
- Onderhoud onbekend
- Onderhoudstrook < 3,0 m
- Onderhoudstrook 3,0 m
- Onderhoudstrook 3,5 m
- Onderhoudstrook 5,0 m
- Varend onderhoud
- Graven water
- Droge berging
- Bestaand water
- Contourlijn



Opdrachtgever:			
Project: <b>A28/A1 Knooppunt Hoevelaken</b> Ontwerp Tracébesluit			
Omschrijving: <b>Waterhuishouding</b> Situatie cluster 3 Blad 04 - A1 KM 50.200 t/m 54.500			
	Schaal:	1:2500	Projectleider:
	Ontwerper:	K. de Vries	Projectleider:
	Planontwerper:	D. Lobregt	Projectleider:
	Ontwerper:		Projectleider:
	Ontwerper:		Projectleider:
Status: <b>DEFINITIEF</b>	Versie: A	Datum: 31-8-2018	



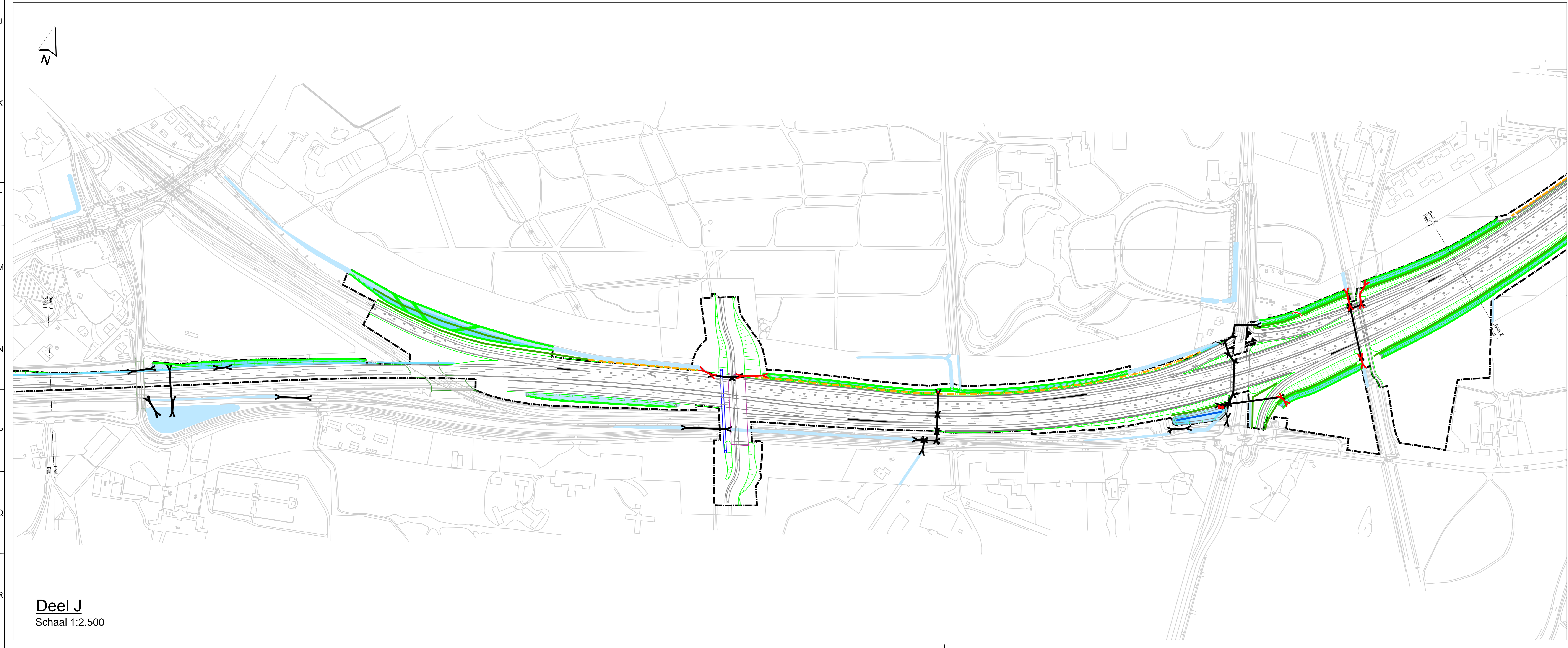


**Deel I**  
Schaal 1:2.500

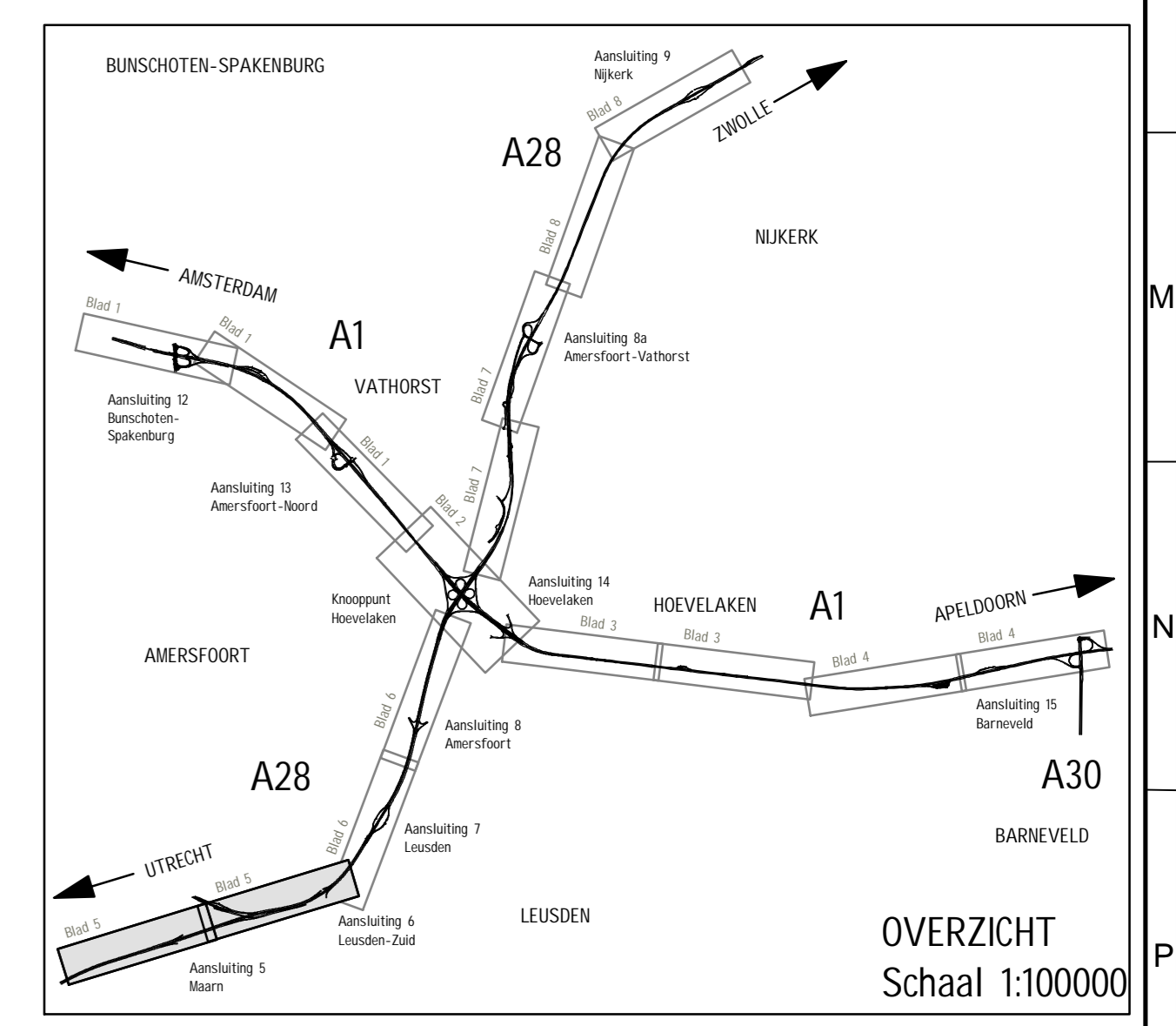
### Legenda

- Aanbrengen stuw
- Bestaande stuw
- Nieuwe dijk
- Bestaande dijk
- Tewaterlaatplaats
- Geen onderhoudstrook
- Onderhoud onbekend
- Onderhoudstrook < 3,0 m
- Onderhoudstrook 3,0 m
- Onderhoudstrook 3,5 m
- Onderhoudstrook 5,0 m
- Varend onderhoud
- Graven water
- Droge berging
- Bestaand water
- Contourlijn

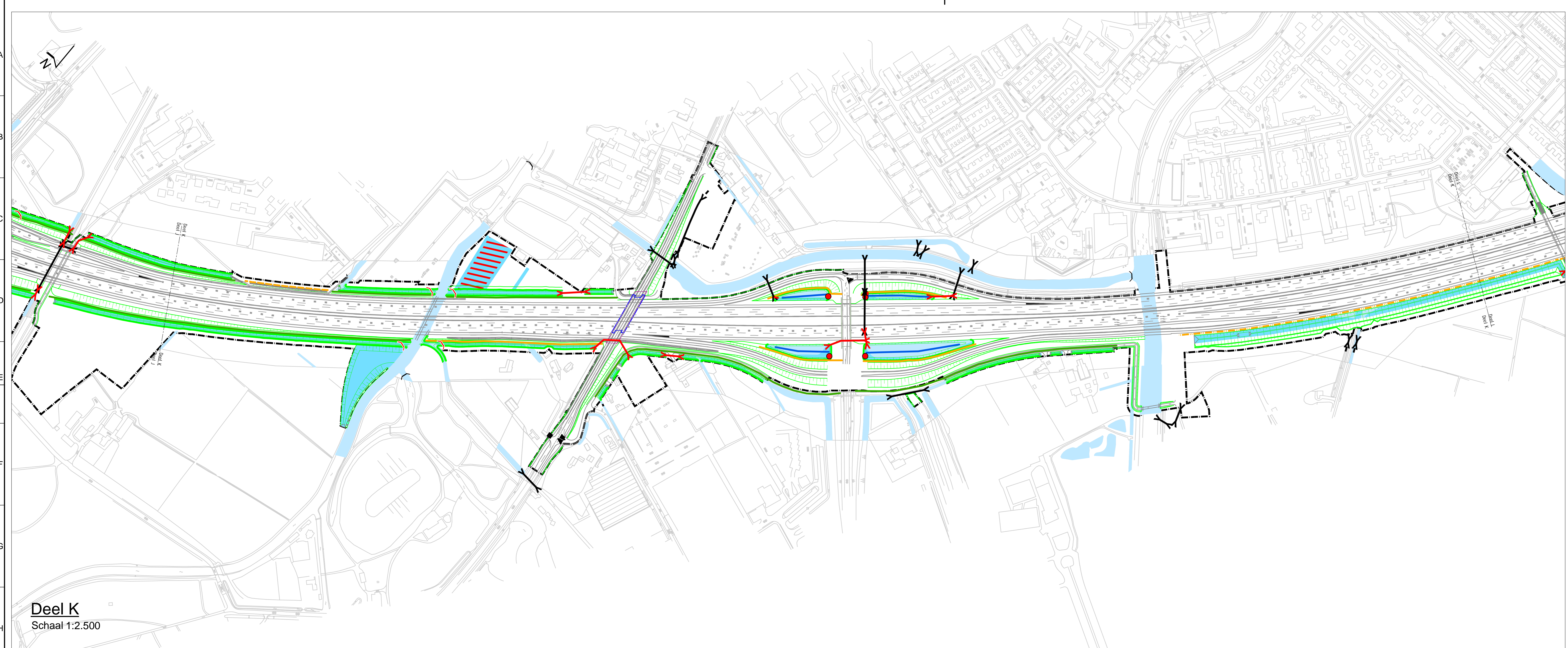
1:2.500



**Deel J**  
Schaal 1:2.500

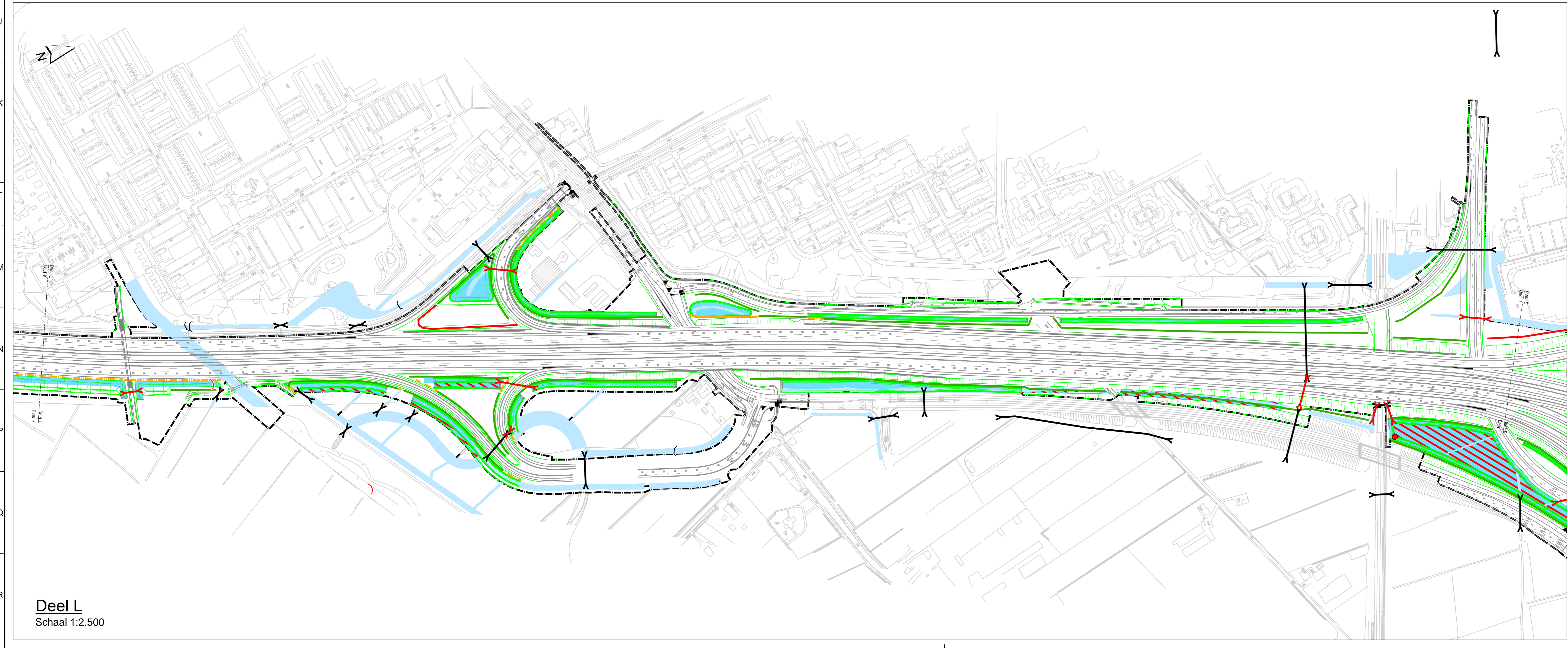
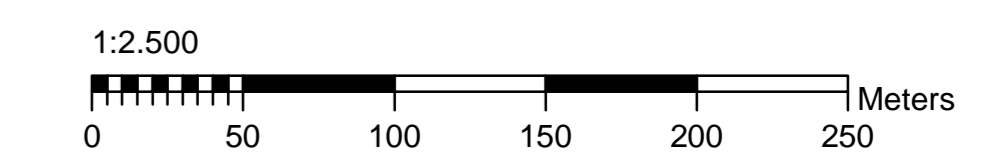


Opdrachtgever:	
Project: <b>A28/A1 Knooppunt Hoevelaken</b> Ontwerp Tracébesluit	
Omschrijving: <b>Waterhuishouding</b> Situatie cluster 4 Blad 05 - A28 KM 14.500 t/m 18.700	
	Schaal: 1:2500
	Opsteller: P. Helleman
Planontwerper: A0	Controleur: K. de Vries
Beoordelaar: A0	Beoordelaar: D. Lobregt
Beoordelaar: A0	Beoordelaar: D. Lobregt
Beoordelaar: A0	Beoordelaar: D. Lobregt
Status: <b>DEFINITIEF</b>	Datum: 31-8-2018

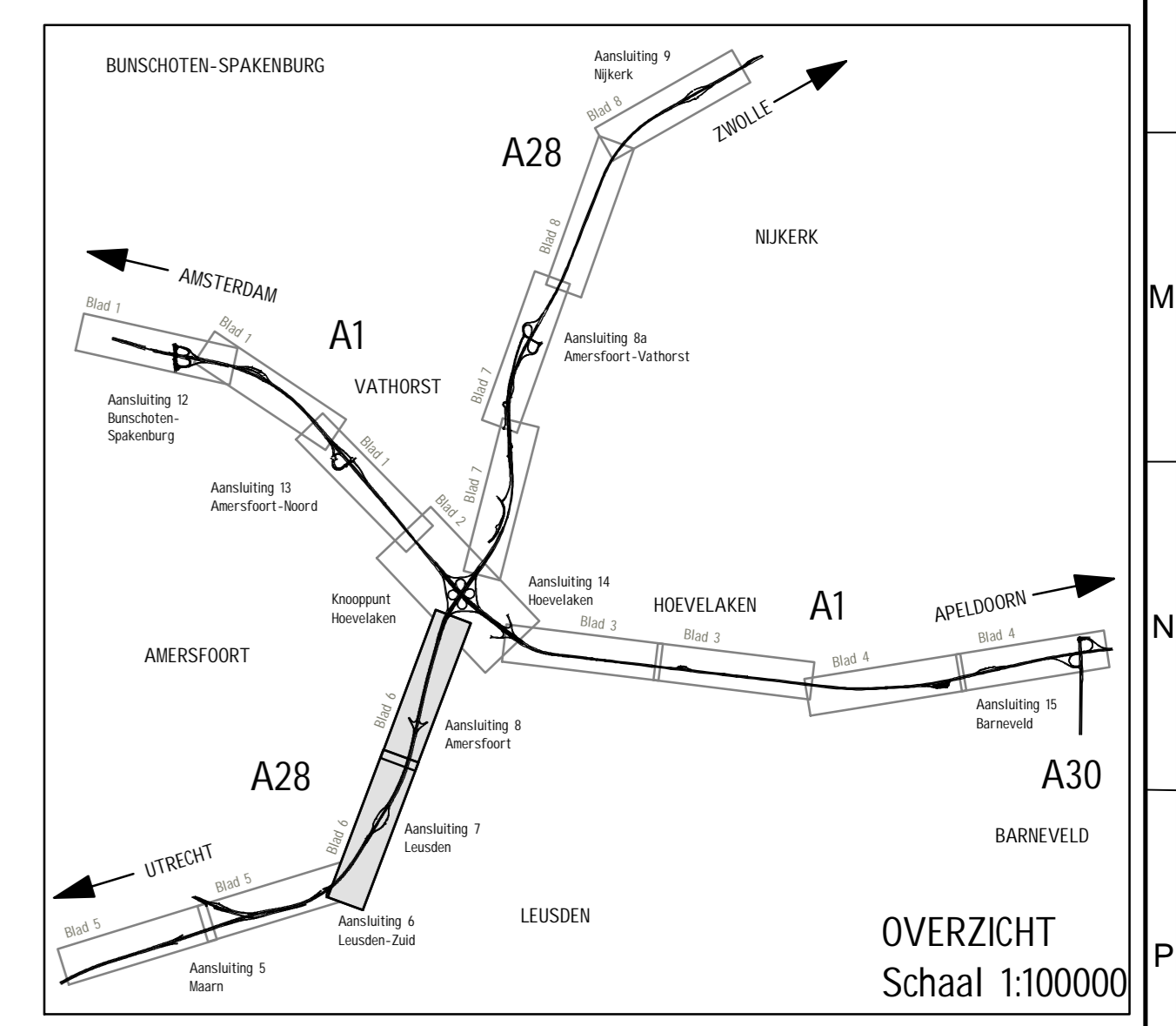


Deel K  
Schaal 1:2.500

- ### Legenda
- Aanbrengen stuw
  - Bestaande stuw
  - Nieuwe duiker
  - Bestaande duiker
  - Tewaterlaatplaats
  - Geen onderhoudstrook
  - Onderhoudstrook onbekend
  - Onderhoudstrook < 3,0 m
  - Onderhoudstrook 3,0 m
  - Onderhoudstrook 3,5 m
  - Onderhoudstrook 5,0 m
  - Varend onderhoud
  - Graven water
  - Droge berging
  - Bestaand water
  - Contourlijn

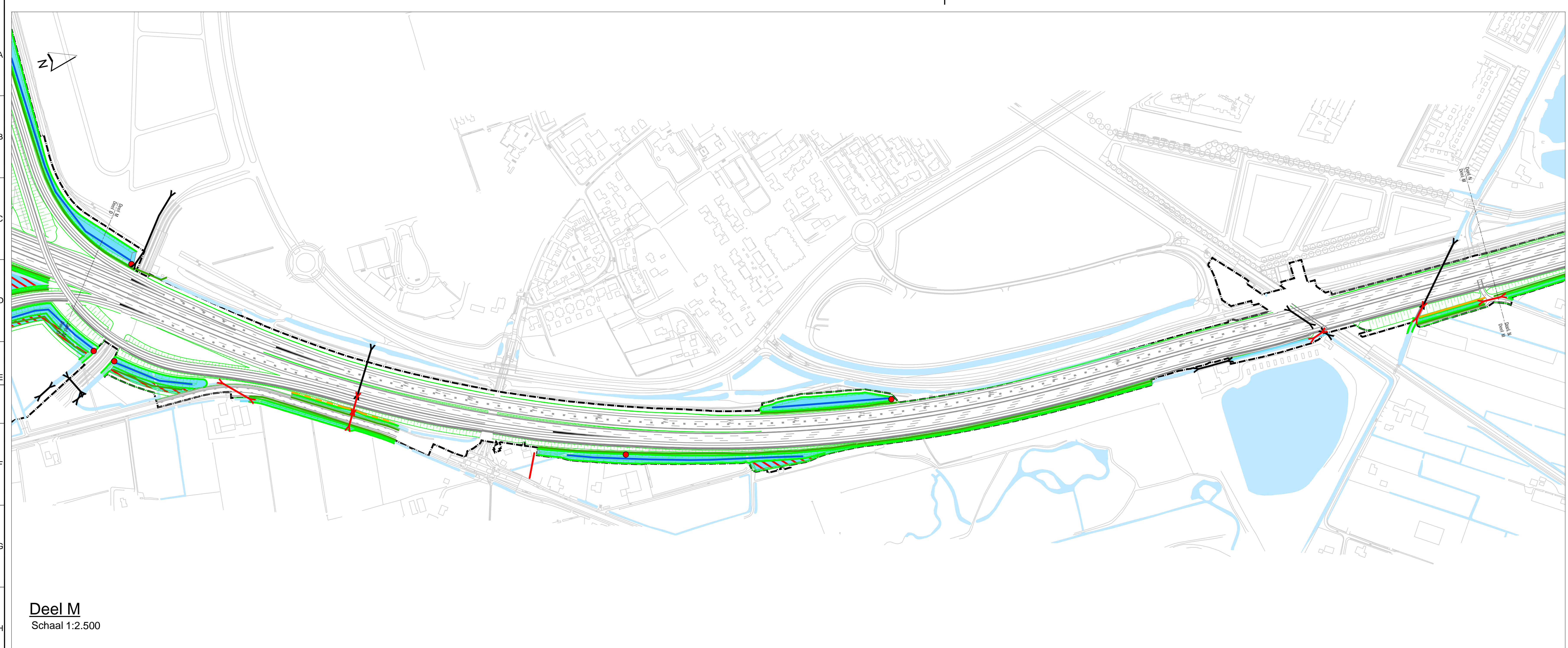


Deel L  
Schaal 1:2.500



OVERZICHT  
Schaal 1:100000

Opdrachtgever:	
Project: A28/A1 Knooppunt Hoevelaken Ontwerp Tracébesluit	
Omschrijving: Waterhuishouding Situatie cluster 4 Blad 06 - A28 KM 18.700 t/m 27.000	
	Schaal: 1:2500 Versie: A Datum: 31-8-2018
	Pers: P. Helleman Ontwerper: K. de Vries Ontwerper: D. Lobregt Tekening: A28A1-TEK-WA-OTB-A128-SI-0006
Status: DEFINITIEF	Datum: 31-8-2018

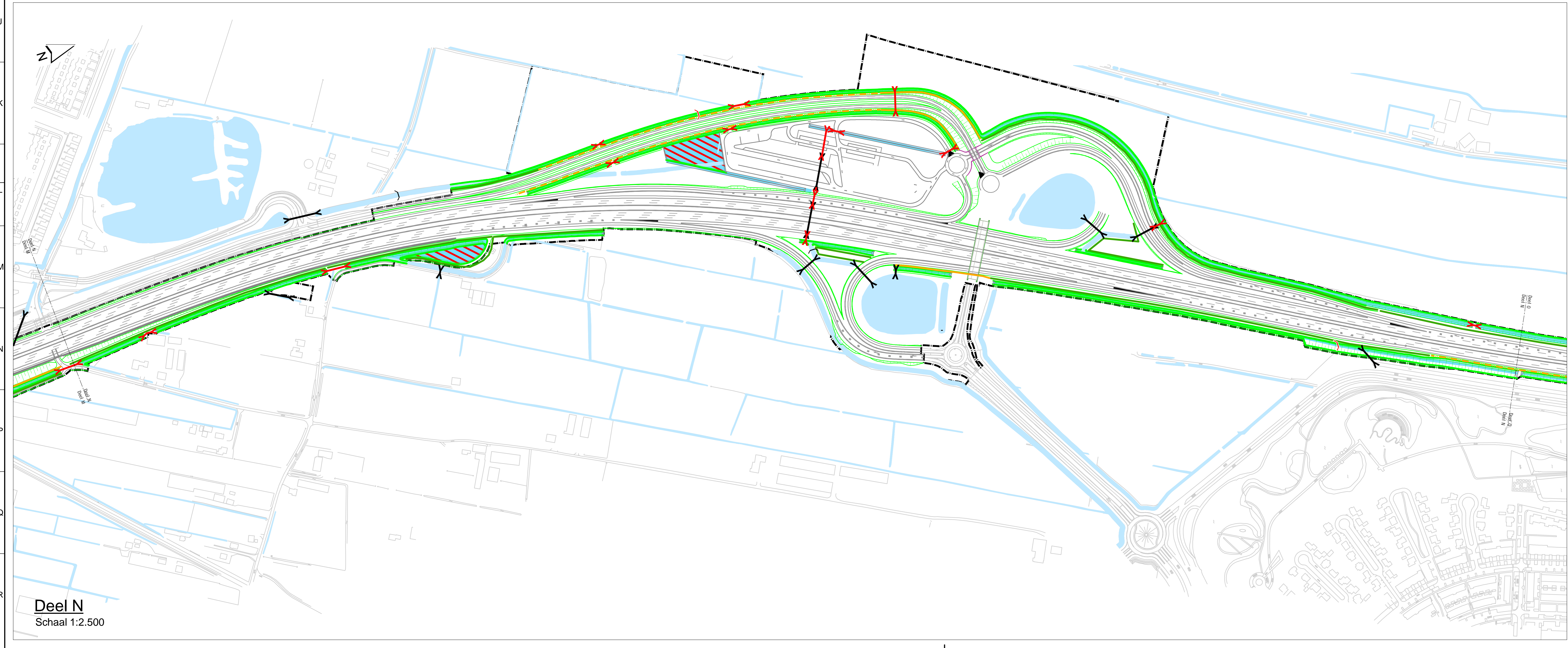


Deel M  
Schaal 1:2.500

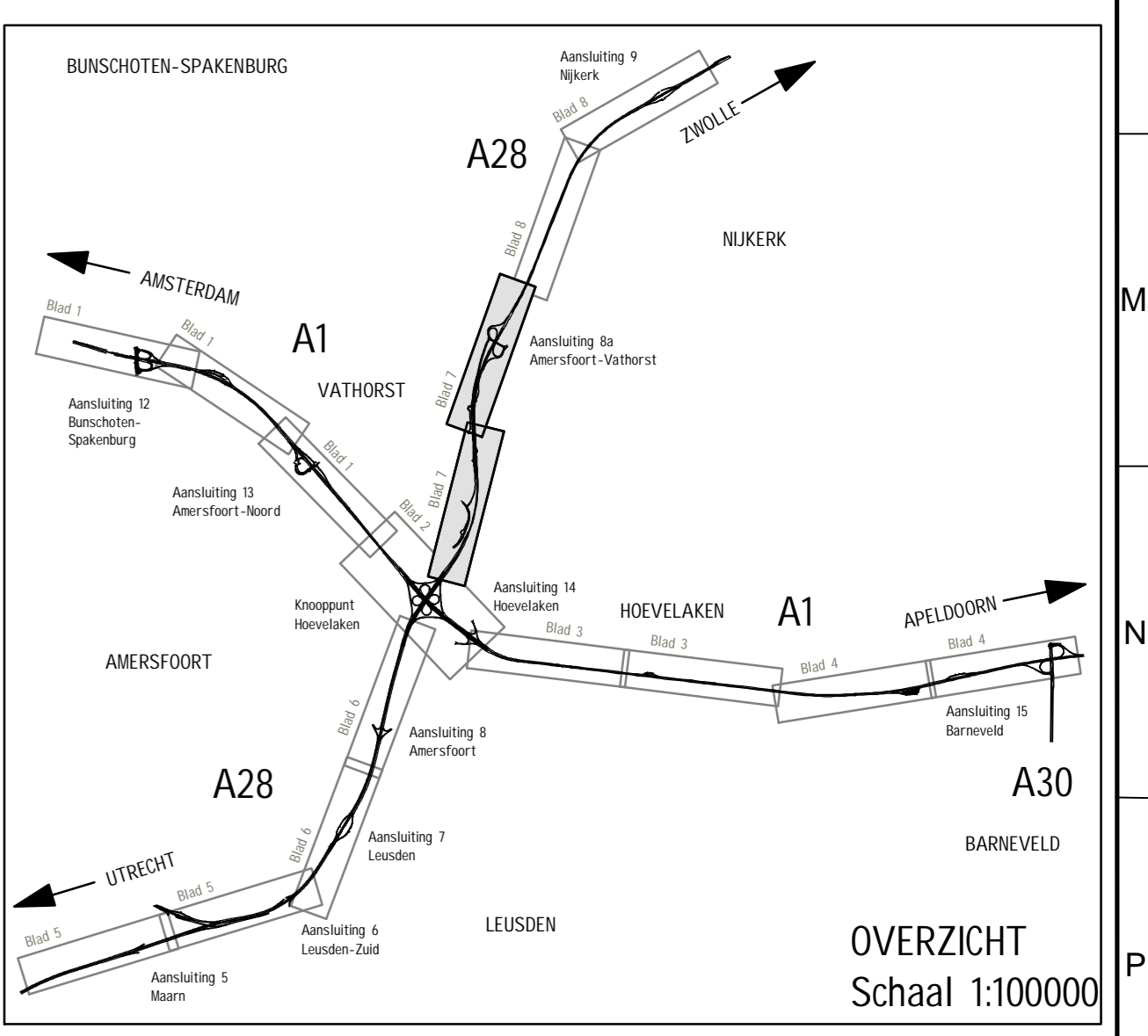
### Legenda

- Aanbrengen stuw
- Bestaande stuw
- Nieuwe dijk
- Bestaande dijk
- Tewaterlaatplaats
- Geen onderhoudstrook
- Onderhoud onbekend
- Onderhoudstrook < 3,0 m
- Onderhoudstrook 3,0 m
- Onderhoudstrook 3,5 m
- Onderhoudstrook 5,0 m
- Varend onderhoud
- Graven water
- Droge berging
- Bestaand water
- Contourlijn

1:2.500



Deel N  
Schaal 1:2.500



Opdrachtgever: Rijkswaterstaat  
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

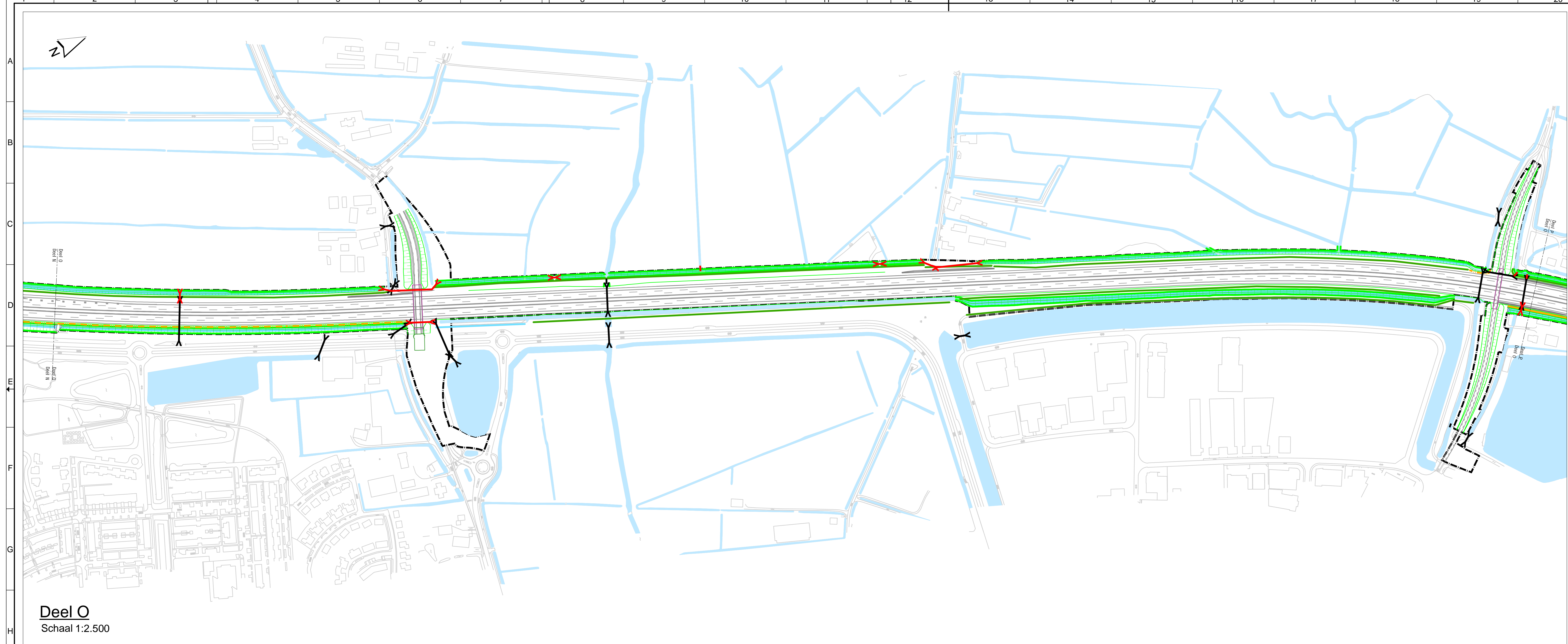
Project: **A28/A1 Knooppunt Hoevelaken**  
 Ontwerp Tracébesluit

Omschrijving: **Waterhuishouding**  
 Situatie cluster 5  
 Blad 07 - A28 KM 28.000 t/m 32.500

© copyright

Schaal: 1:2500	Opsteller: P. Helleman	Periode:
Ontwerper: A0	Goedgekeurd: K. de Vries	Datum:
Beoordelaar: A0	Beoordeld: D. Lobregt	Datum:
Projectnummer: A28A1-TEK-WA-OTB-A128-SI-0007		
Status: <b>DEFINITIEF</b>	Versie: A	Datum: 31-8-2018

**COMBINATIE A128**



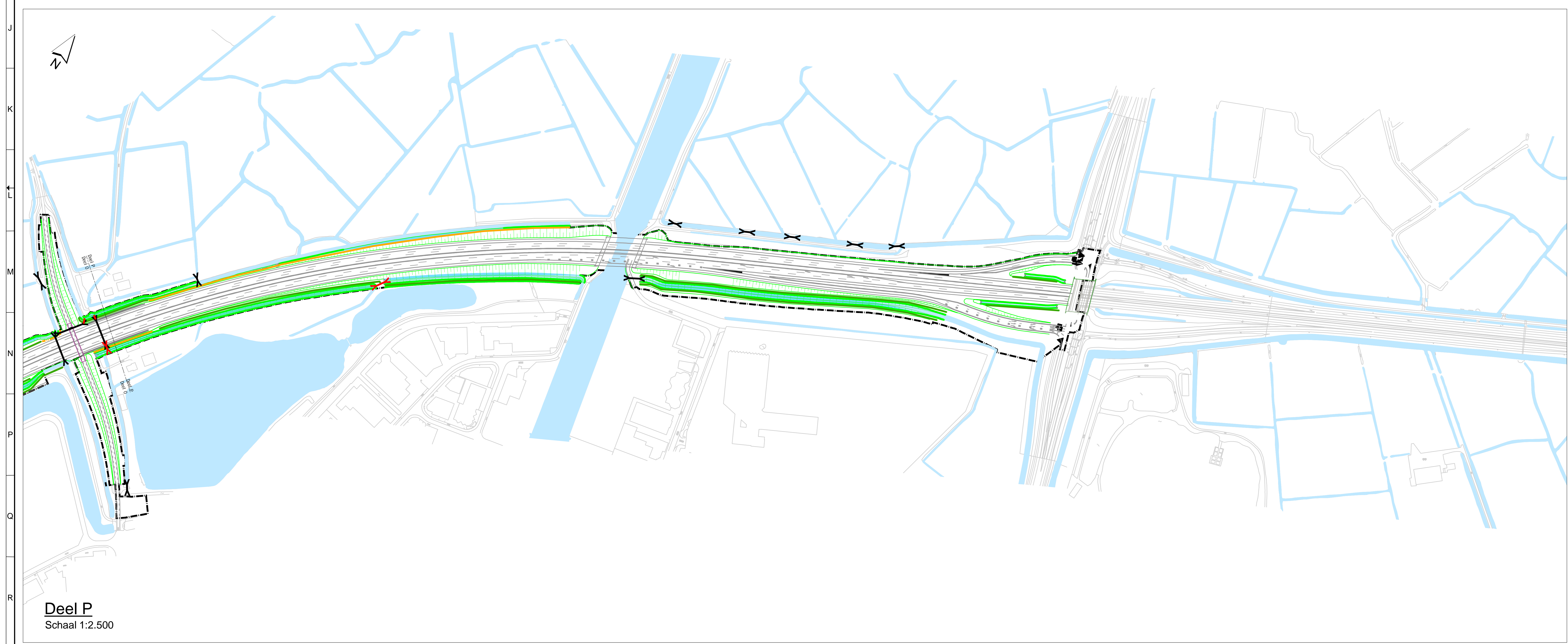
Deel O  
Schaal 1:2.500

### Legenda

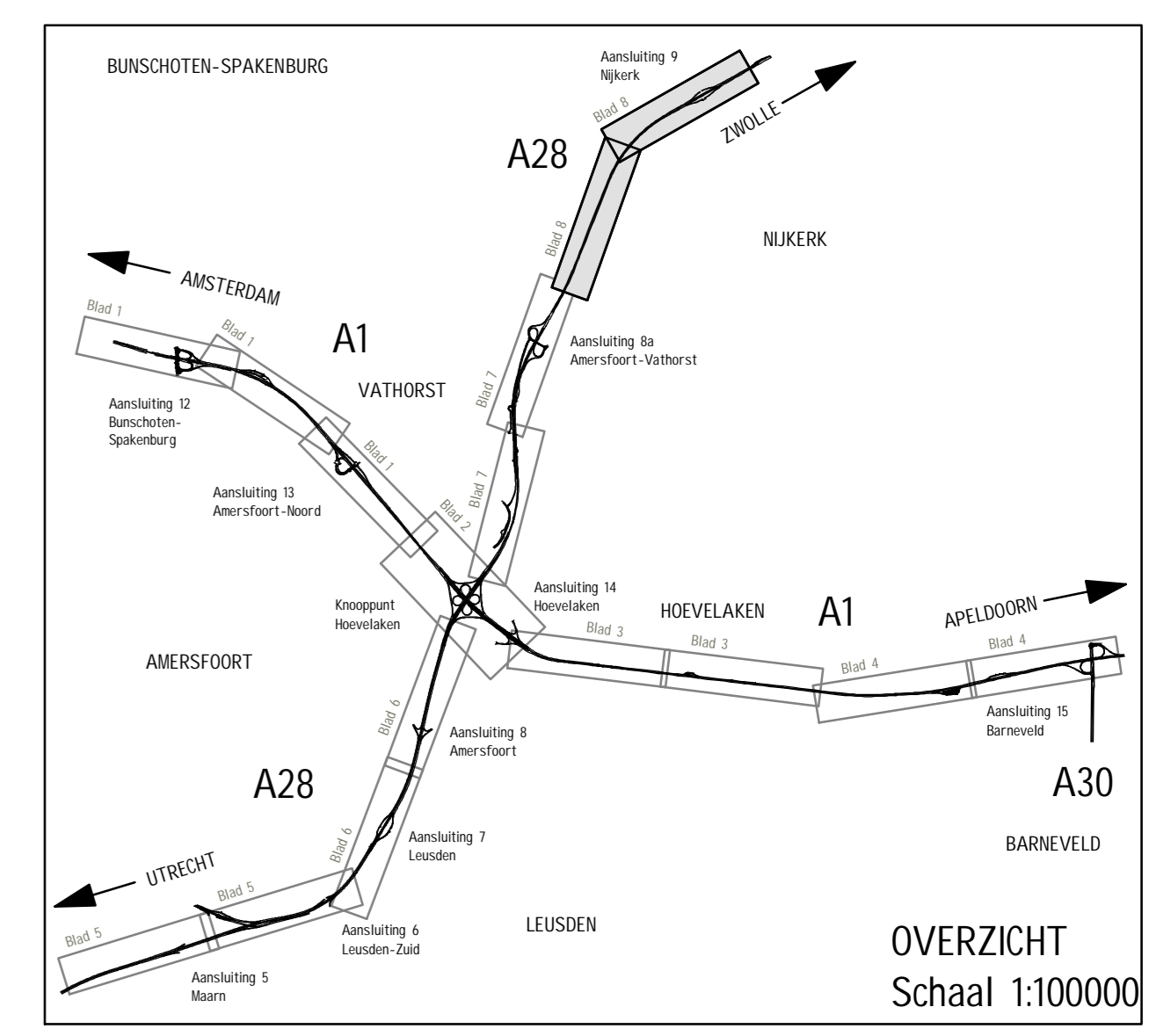
- Aanbrengen stuw
- Bestaande stuw
- Nieuwe duiker
- Bestaande duiker
- Tewaterlaatplaats
- Geen onderhoudstrook
- Onderhoud onbekend
- Onderhoudstrook < 3,0 m
- Onderhoudstrook 3,0 m
- Onderhoudstrook 3,5 m
- Onderhoudstrook 5,0 m
- Varend onderhoud
- Graven water
- Droge berging
- Bestaand water
- Contourlijn

1:2.500

0 50 100 150 200 250 Meters



Deel P  
Schaal 1:2.500



Opdrachtgever:	
Project: A28/A1 Knooppunt Hoevelaken Ontwerp Tracébesluit	
Omschrijving: Waterhuishouding Situatie cluster 5 Blad 08 - A28 KM 32.500 t/m 36.500	
	Schaal: 1:2500 Ontwerper: P. Helleman Tekenaar: K. de Vries Controleur: A0 D. Lobregt Projectnummer: A28A1-TEK-WA-OTB-A128-SI-0008
	Status: DEFINITIEF Versie: A Datum: 31-8-2018

**BIJLAGE 7. MAATWERKOPLOSSINGEN**

In tabel 13 is per waterbalansgebied de balans ten aanzien van de waterberging weergegeven.

In tabel 5 in paragraaf 5.2.1 Waterberging is deze per stroomgebied samengevat.

**Tabel 13 Bergingsbalans per waterbalansgebied**

Waterbalans-gebied	Deelgebied	Stroomgebied	Balans verhard oppervlak [m <sup>2</sup> ] (positief = toename)	Balans waterberging [m <sup>2</sup> ] (negatief = tekort)	Toelichting
C1-1a	A1-West	Eemland	0	0	Wordt door Combinatie 3Angle uitgevoerd
C1-1b	A1-West	Eemland	0	0	Wordt door Combinatie 3Angle uitgevoerd
C1-2a	A1-West	Eemland	28.308	2.512	
C1-2b	A1-West	Eemland	4.283	2.285	
C1-3a	A1-West	Eemland	8.393	905	
C1-3b	A1-West	Eemland	3.318	-332	Wordt gecompenseerd in C1-2b
C1-4a	A1-West	Eemland	6.366	2.913	
C1-4b	A1-West	Eemland	7.459	406	
C1-5a	A1-West	Eemland	5.870	1.797	
C1-5b	A1-West	Eemland	2.430	65	
C2-1a	Knooppunt	Eemland	1.557	2.075	
C2-1b	Knooppunt	Barneveldse beek	2.674	870	
C2-2a	Knooppunt	Eemland	5.240	4.914	
C2-2b	Knooppunt	Barneveldse beek	16.440	-3.139	Compensatie in C2-2a
C2-3a	Knooppunt	Eemland	-30.349	-4.770	Compensatie in C2-KOM
C2-3b	Knooppunt	Barneveldse beek	15.286	7.792	
C2-3c	Knooppunt	Eemland	-36.156	11.032	
C2-3d	Knooppunt	Barneveldse beek	-16.795	9.775	
C2-KOM	Knooppunt	Kom Knooppunt	129.798	9.842	
C2-4a	Knooppunt	Eemland	2.609	-261	Compensatie in C2-4b
C2-4b	Knooppunt	Barneveldse beek	1.941	1.138	
C2-5a	Knooppunt	Eemland	2.709	-271	Compensatie in C5-1a
C2-5b	Knooppunt	Arkemheen	2.162	2.075	
C2-6a	Knooppunt	Barneveldse beek	11.536	696	
C2-6b	Knooppunt	Barneveldse beek	-7.224	2.221	
C2-7a	Knooppunt	Barneveldse beek	1.209	-1.260	Compensatie in C2-6b
C2-7b	Knooppunt	Barneveldse beek	10.076	-12	Compensatie in C2-6b
C3-1a	A1-Oost	Barneveldse beek	58.342	5.151	
C3-1b	A1-Oost	Barneveldse beek	23.614	-4.745	A1-oost zuidzijde is anders aangetoond
C3-2a	A1-Oost	Barneveldse beek	10.199	-1.750	Wordt gecompenseerd in C3-1a
C3-2b	A1-Oost	Barneveldse beek	20.987	-2.834	A1-oost zuidzijde is anders aangetoond
C3-3a	A1-Oost	Barneveldse beek	2.617	1.223	
C3-3b	A1-Oost	Barneveldse beek	11.736	9.934	
C4-1a	A28-Zuid	Heiligenbergerbeek	2.250	3.359	
C4-1b	A28-Zuid	Heiligenbergerbeek	1.133	-113	Wordt gecompenseerd in C4-2b
C4-2a	A28-Zuid	Heiligenbergerbeek	5.504	-1.678	Wordt gecompenseerd in C4-2b
C4-2b	A28-Zuid	Heiligenbergerbeek	4.713	1.693	
C4-2c	A28-Zuid	Heiligenbergerbeek	1.187	215	
C4-3	A28-Zuid	Heiligenbergerbeek	2.820	8.185	
C4-4a	A28-Zuid	Heiligenbergerbeek	3.819	5.098	
C4-4b	A28-Zuid	Heiligenbergerbeek	25.476	-4.755	Compensatie in C4-4a
C4-5a	A28-Zuid	Barneveldse beek	3.936	-394	Compensatie in de Schammer en Bloedaal
C4-5b	A28-Zuid	Barneveldse beek	11.700	-515	Compensatie in de Schammer en Bloedaal
C5-1a	A28-Noord	Eemland	1.963	2.118	

Waterbalans-gebied	Deelgebied	Stroomgebied	Balans verhard oppervlak [m <sup>2</sup> ] (positief = toename)	Balans waterberging [m <sup>2</sup> ] (negatief = tekort)	Toelichting
C5-1b	A28-Noord	Arkemheen	6.590	-669	Combinatie met C2-5b, dus voldoet
C5-2a	A28-Noord	Eemland	1.571	-157	Infilteert in berm
C5-2b	A28-Noord	Arkemheen	1.033	-155	Infilteert in berm
C5-3a	A28-Noord	Arkemheen	18.615	578	
C5-3b	A28-Noord	Arkemheen	9.224	3.340	
C5-4a	A28-Noord	Arkemheen	1.759	250	
C5-4b	A28-Noord	Arkemheen	1.396	-140	Compensatie in C5-5b
C5-5a	A28-Noord	Arkemheen	3.062	-680	Compensatie in C5-5b
C5-5b	A28-Noord	Arkemheen	5.495	2.159	
C5-6a	A28-Noord	Arkemheen	2.806	151	
C5-6b	A28-Noord	Arkemheen	3.924	992	
C5-7a	A28-Noord	Arkemheen	790	6	
C5-7b	A28-Noord	Arkemheen	4.330	190	

Voor de watercompensatie per waterbalansgebied geldt de volgende toelichting.

### A1-West

#### Watergebied C1-1a (A1-West noordzijde km 37.00 - 38.73)

Dit gebied wordt uitgevoerd door de Combinatie 3Angle.

#### Waterbalansgebied C1-1b (A1-West zuidzijde km 36.90 - 38.73)

Dit gebied wordt uitgevoerd door de Combinatie 3Angle.

#### Waterbalansgebied C1-2a (A1-West noordzijde km 38.73 - 40.49)

Gebied C1-2a begint bij aansluiting 12 Bunschoten-Spakenburg en loopt tot viaduct Oude Zevenhuizerstraat. In dit gebied ligt de Verzorgingsplaats Neerduist, die wordt uitgebreid met meer plekken voor auto's en vrachtverkeer. Langs de A1 en om de verzorgingsplaats loopt een watergang. Binnen de toerit van aansluiting 12 ligt een waterpartij. Tussen de af- en de toerit van aansluiting 12 ligt een laagte waar water geborgen kan worden.

#### Compensatie

In dit gebied wordt 28.308 m<sup>2</sup> extra verharding aangebracht, mede door de uitbreiding van de Verzorgingsplaats Neerduist. De watergang langs de A1 en om de verzorgingsplaats wordt verplaatst en verbreed. Er wordt zodoende 2.512 m<sup>2</sup> water meer gecompenseerd dan noodzakelijk.

#### Waterbalansgebied C1-2b (A1-West zuidzijde km 38.73 - 40.50)

Gebied C1-2b begint bij aansluiting 12 Bunschoten-Spakenburg en loopt tot Viaduct Oude Zevenhuizerstraat. Langs de loopt een watergang en binnen de afrit van aansluiting 12 ligt een waterpartij. Tussen de af- en de toerit van aansluiting 12 ligt een laagte waar water geborgen kan worden.

#### Compensatie

In gebied C1-2b wordt 4.283 m<sup>2</sup> extra verharding aangebracht. Ter compensatie van de verharding wordt de watergang zodoende verbreed dat er 2.082 water meer gecompenseerd dan noodzakelijk. Het tekort aan compensatie in gebied C1-3b van 332 m<sup>2</sup> wordt ook in dit gebied gecompenseerd.

**Waterbalansgebied C1-3a (A1-West noordzijde km 40.49 - 41.37)**

Gebied C1-3a loopt verder vanaf KW410 Viaduct Oude Zevenhuizerstraat tot de Reiniertunnel. Tussen de A1 en de Lindeboomseweg loopt een watergang.

*Compensatie*

In dit gebied neemt de verharding met 8.393 m<sup>2</sup> toe. Door het verplaatsen en verbreden van de watergang wordt surplus van 905 m<sup>2</sup> oppervlaktewater gegraven.

**Waterbalansgebied C1-3b (A1-West zuidzijde km 40.50 - 41.37)**

Gebied C1-3b loopt verder vanaf KW410 Viaduct Oude Zevenhuizerstraat tot de Reiniertunnel. Er is geen bestaande watergang langs dit gedeelte van de A1-West.

*Compensatie*

In dit vak wordt er 3.318 m<sup>2</sup> extra verharding aangebracht. Er worden in het VKV ontwerp nog geen aanpassing of toevoegingen aan het wateroppervlak gedaan. Hierdoor wordt de toename aan versnelde afvoer van de nieuwe verharding niet gecompenseerd. Hierdoor is er een tekort van 332 m<sup>2</sup> wateroppervlak. Dit tekort wordt gecompenseerd in C1-2b waar er een overschot van 2.082 m<sup>2</sup> oppervlaktewater aangebracht wordt.

**Waterbalansgebied C1-4a (A1-West noordzijde km 41.37 - 42.76)**

C1-4a begint bij de Reiniertunnel en loopt door tot aan viaduct KW440 Heideweg. Tussen de aansluiting Amersfoort Noord en de hoofdrijbanen is droge berging aanwezig. Aan de buitenzijde van de aansluiting ligt voor een gedeelte een watergang parallel aan de weg.

*Compensatie*

De toename aan verhard oppervlak is 6.366 m<sup>2</sup>. De verbreding van de watergangen als compensatie zorgt voor een toename aan berging van 2.913 m<sup>2</sup>.

**Waterbalansgebied C1-4b (A1-West zuidzijde km 41.37 - 42.76)**

C1-4b begint bij de Reiniertunnel en loopt door tot aan viaduct KW440 Heideweg. Hierbij hoort ook de aansluiting Amersfoort Noord. Langs de A1 ligt een watergang die doorloopt tot in de toerit van de aansluiting.

*Compensatie*

In dit vak wordt 7.459 m<sup>2</sup> extra verhard. Door deze toename aan verharding wordt een gedeelte van het water in dit vak gedempt. In het ontwerp wordt ter compensatie de watergang langs de A1 verbreed. Hierdoor ontstaat echter alsnog onvoldoende berging. Om dit te compenseren wordt het voorstel om tussen de toerit Amersfoort Noord en de Rondweg Noord het maaiveld te verlagen om droge berging mee te creëren uitgewerkt, zodat voldoende berging wordt gerealiseerd.

**Waterbalansgebied C1-5a (A1-West noordzijde km 42.76 - 43.53)**

C1-5a loopt van viaduct KW440 Heideweg tot de spoorlijn Amersfoort-Zwolle. Er ligt langs een gedeelte van dit traject een watergang parallel langs de A1.

*Compensatie*

In C1-5a neemt de verharding toe met 5.870 m<sup>2</sup>. Door het verlengen en verbreden van de watergang neemt de waterbalans toe met 1.797 m<sup>2</sup>.

### Waterbalansgebied C1-5b (A1-West zuidzijde km 42.76 – 43.53)

C1-5b loopt van viaduct KW440 Heideweg tot de spoorlijn Amersfoort-Zwolle. Er ligt voor een gedeelte een watergang tussen de A1 en de skeeler/wielrenbaan.

#### Compensatie

De toename aan verhard oppervlak in dit vak is 2.430 m<sup>2</sup>. Door gebruik te maken van de skeeler/wielrenbaan als onderhoudsstrook kan de watergang voldoende verbreed worden om de verharding te compenseren.

## Knooppunt Hoevelaken

### Waterbalansgebied C2-1a (A28-Zuid westzijde km 20.92 - 21.70)

C2-1a loopt van de onderdoorgang Barneveldse beek tot de onderdoorgang Hogeweg. De toe- en afrit van aansluiting 8 Amersfoort maken onderdeel van dit gebied. Binnen de toerit ligt een watergang en binnen de afrit ligt een watergang.

#### Compensatie

In C2-1a neemt de verharding toe met 1.557 m<sup>2</sup>. Door het verlengen en verbreden van de watergangen in de aansluiting neemt de waterbalans toe met 2.075 m<sup>2</sup>.

### Waterbalansgebied C2-1b (A28-Zuid oostzijde km 20.95 - 21.70)

C2-1b loopt van de onderdoorgang Barneveldse beek tot de onderdoorgang Hogeweg. De toe- en afrit van aansluiting 8 Amersfoort maken onderdeel van dit gebied. Langs de A28 en buiten de aansluiting om ligt een watergang. Voorbij de watergang ligt het waterbergingsgebied Bloeidaal. Binnen de toerit ligt een watergang en binnen de afrit ligt een watergang. Tevens passeert een watergang tweemaal middels een duiker onder de aansluiting door.

#### Compensatie

In C2-1b neemt de verharding toe met 2.674 m<sup>2</sup>. Door het verlengen en verbreden van de watergangen in de aansluiting neemt de waterbalans toe met 870 m<sup>2</sup>.

### Waterbalansgebied C2-2a (A28-Zuid westzijde km 21.70 - 26.76)

C2-2a loopt van de onderdoorgang Hogeweg tot de onderdoorgang Spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn. De Outputweg, die dicht parallel langs de A28 loopt, is een onderdeel van dit gebied. Tussen de A28 en de Outputweg ligt een watergang.

#### Compensatie

In C2-2a neemt de verharding toe met 5.240 m<sup>2</sup>. Door het verlengen en verbreden van de watergang neemt de waterbalans toe met 4.914 m<sup>2</sup>. Dit is voldoende om het tekort van 3.139 m<sup>2</sup> van C2-2b te compenseren.

### Waterbalansgebied C2-2b (A28-Zuid oostzijde km 21.70 - 26.76)

C2-2b loopt van de onderdoorgang Hogeweg tot de onderdoorgang Spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn. De A28 wordt hier door het verbreden en voor het aansluiten op de Kom naar het oosten verhard. De toename aan verharding is hierdoor groot. Langs de A28 ligt in de huidige situatie een onverharde strook met daarnaast een watergang.

#### Compensatie

In C2-2b neemt de verharding toe met 16.440 m<sup>2</sup>. De watergang wordt verlengd, echter is het onvoldoende om alles te compenseren, waardoor er een tekort van 3.139 m<sup>2</sup> ontstaat. Dit tekort kan worden gecompenseerd in C2-2a.



**Waterbalansgebied C2-3a (Amersfoort De Hoef, van A1-West zuidzijde 43.52 tot A28-Zuid westzijde km 26.76)**

In C2-3a bevindt zich de Amersfoortse wijk De Hoef. Deze ligt ten westen van de kom tussen de Onderdoorgang Spoorlijn Amersfoort-Zwolle en de Onderdoorgang Spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn. In dit gebied ligt de zuidelijke aansluiting van de onderdoorgang Danzigweg en de onderdoorgang Outputweg-Energieweg. In de huidige situatie ligt langs het HWN een watergang.

**Compensatie**

In C2-3a neemt de verharding af met 30.349 m<sup>2</sup>. Dit wordt voornamelijk gerealiseerd door een andere afwateringsrichting van het HWN naar C2-KOM. Een deel van de watergang langs het HWN wordt gedempt. Er is onvoldoende ruimte om dit te compenseren, waardoor de waterbalans 4.770 m<sup>2</sup> water tekort komt. Dit tekort wordt opgevangen in het gebied C2-KOM.

**Waterbalansgebied C2-3b (Amersfoort De Wieken A28-Zuid oostzijde km 26.76 tot A1-Oost zuidzijde km 45.29)**

In C2-3b ligt de Amersfoortse wijk De Wieken-Vinkenhoef die recent ontwikkeld is. Het vak loopt van de onderdoorgang Spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn tot de Onderdoorgang Amersfoortsestraat. In de huidige situatie ligt langs het HWN een watergang.

**Compensatie**

In C2-3b neemt de verharding toe met 15.286 m<sup>2</sup>. De watergang wordt verlegd en er wordt een aanvullende waterpartij gegraven. Hiermee neemt de waterbalans toe met 7.792 m<sup>2</sup>.

**Waterbalansgebied C2-3c (Amersfoort Vathorst, van A1-West noordzijde 43.52 tot A28-Noord westzijde km 28.05)**

In C2-3c bevindt zich de Amersfoortse wijk Vathorst. Deze ligt ten noorden van de kom tussen de Onderdoorgang Spoorlijn Amersfoort-Zwolle en de Hanzetunnel. In de huidige situatie ligt langs het HWN een watergang.

**Compensatie**

In C2-3c neemt de verharding af met 36.156 m<sup>2</sup>. Dit wordt voornamelijk gerealiseerd door een andere afwateringsrichting van het HWN naar C2-KOM. De watergang langs het HWN wordt verlegd en verbreed, waardoor er 11.032 m<sup>2</sup> meer water wordt gegraven dan noodzakelijk.

**Waterbalansgebied C2-3d (A28-Noord oostzijde km 28.05 tot A1-Oost noordzijde km 45.29)**

In C2-3d ligt agrarisch grasland en een bedrijventerrein. Het vak loopt van de Hanzetunnel tot de Onderdoorgang Amersfoortsestraat. In de huidige situatie ligt langs het HWN een watergang.

**Compensatie**

In C2-3d neemt de verharding af met 16.795 m<sup>2</sup>. Dit wordt voornamelijk gerealiseerd door een andere afwateringsrichting van het HWN naar C2-KOM. De watergang wordt gedempt en er wordt ter compensatie een waterpartij gegraven met natuurvriendelijke oever. Hiermee neemt de waterbalans toe met 11.032 m<sup>2</sup>.

**C2-KOM (Binnen het HWN van Knooppunt Hoevelaken)**

Dit gebied ligt binnen het HWN van knooppunt Hoevelaken. In de huidige situatie liggen in de vier klaverbladen waterpartijen.

### *Compensatie*

In C2-KOM neemt het verhard oppervlak toe met 129.798 m<sup>2</sup>. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de gewijzigde afwatering van het HWN, maar ook door de netto toename van verhard oppervlak die de renovatie met zich mee brengt. In C2-KOM worden de vier waterpartijen in de klaverbladen gedempt. Ter compensatie wordt een brede cirkelvormige watergangen gegraven. Ook komen er watergangen langs de rechte delen van het HWN te liggen. Daarnaast worden drie waterpartijen tussen de aansluitingen gerealiseerd. Hiermee wordt de toename aan verharding en het dempen ruimschoots gecompenseerd en wordt er 9.842 m<sup>2</sup> meer gegraven dan noodzakelijk.

### **Waterbalansgebied C2-4a (A28-Noord westzijde km 28.05 - 28.64)**

C2-4a loopt van de Hanzetunnel tot de onderdoorgang Van Tuylstraat. Er ligt gedeeltelijk een watergang langs de A28. Middels een duiker is dit gebied verbonden met C2-4b.

### *Compensatie*

In C2-4a neemt de verharding toe met 2.609 m<sup>2</sup>. De watergang blijft ongewijzigd waardoor de waterbalans afneemt met 261 m<sup>2</sup>. Dit tekort wordt gecompenseerd in C2-4b.

### **Waterbalansgebied C2-4b (A28-Noord oostzijde km 28.05 - 28.64)**

C2-4b loopt van de Hanzetunnel tot de onderdoorgang Van Tuijstraat. Langs de A28 ligt een watergang.

### *Compensatie*

In C2-4b neemt de verharding toe met 1.941 m<sup>2</sup>. Door het verlengen en verbreden van de watergangen en het graven van een extra waterpartij neemt de waterbalans toe met 1.138 m<sup>2</sup>. Dit is voldoende om het tekort van 261 m<sup>2</sup> van C2-4a te compenseren.

### **Waterbalansgebied C2-5a (A28-Noord westzijde km 28.64 - 29.05)**

C2-5a loopt van de onderdoorgang Van Tuylstraat tot km 29.05. Binnen dit gebied ligt geen watergang.

### *Compensatie*

In C2-2a neemt de verharding toe met 2.709 m<sup>2</sup>. Er wordt geen water gegraven binnen dit gebied, waardoor er een tekort ontstaat van 271 m<sup>2</sup>. Dit tekort kan worden gecompenseerd in C5-1a.

### **Waterbalansgebied C2-5b (A28-Noord oostzijde km 28.64 - 29.05)**

C2-5b loopt van de onderdoorgang Van Tuylstraat tot km 29.05. Langs de A28 ligt een watergang.

### *Compensatie*

In C2-5b neemt de verharding toe met 2.162 m<sup>2</sup>. Door het verleggen en verbreden van de watergang neemt de waterbalans toe met 2.075 m<sup>2</sup>. Dit is voldoende om het tekort van 1.155 m<sup>2</sup> van C5-1b te compenseren.

### **Waterbalansgebied C2-6a (A1-Oost noordzijde km 45.30 - 46.12)**

C2-6a loopt van de onderdoorgang Amersfoortseweg tot de onderdoorgang van de Hoevelakense Beek. De toe- en afrit van aansluiting 14 Hoevelaken liggen in dit gebied. Langs de A1 ligt een watergang en ook bij de toerit ligt een watergang.

### *Compensatie*

In C2-6a neemt de verharding toe met 11.536 m<sup>2</sup>. De aansluiting 14 Hoevelaken wordt langer aangelegd. De watergang binnen de aansluiting wordt ook verlengd en verbreed. De watergang langs de A1 wordt iets verlegd en verbreed. Door het verlengen en verbreden van de watergangen neemt de waterbalans toe met 696 m<sup>2</sup>.

**Waterbalansgebied C2-6b (A1-Oost zuidzijde km 45.30 - 46.12)**

C2-6b loopt van de onderdoorgang Amersfoortseweg tot de onderdoorgang van de Hoevelakense Beek. De toe- en afrit van aansluiting 14 Hoevelaken liggen in dit gebied. Langs de A1 ligt een watergang en ook bij de afrit ligt een watergang.

*Compensatie*

In C2-b neemt de verharding af met  $-7.224 \text{ m}^2$  door een veranderde afwatering van de weg. De aansluiting 14 Hoevelaken wordt langer aangelegd. De watergang binnen de aansluiting wordt ook verlengd en verbreed. De watergang langs de A1 wordt iets verlegd en verbreed.

Door het verlengen en verbreden van de watergangen neemt de waterbalans toe met  $2.221 \text{ m}^2$ . De tekorten van gebieden C2-7a en C2-7b van  $1.260 \text{ m}^2$  en  $12 \text{ m}^2$  worden hier gecompenseerd.

**Waterbalansgebied C2-7a (A1-Oost noordzijde km 46.12 - 46.95)**

In C2-7a stroomt de Hoevelakense beek tussen de A1-Oost en Hoevelaken langs het HWN. De Hoevelakense beek wordt verlegd en verbreed. De huidige stuw zal verplaats worden.

*Compensatie*

In het ontwerp wordt er minder water gegraven dan gedempt. Hierdoor kan ook de versnelde afvoer van de toename aan verhard oppervlak niet worden gecompenseerd. In totaal is er nog minimaal  $1.260 \text{ m}^2$  extra wateroppervlak nodig. Dit tekort kan worden geborgen in C2-6b.

**Waterbalansgebied C2-7b (A1-Oost zuidzijde km 46.12 - 46.95)**

C2-7b loopt van de onderdoorgang van de Hoevelakense Beek tot het viaduct Stoutenburgerlaan. Parallel langs de A1, tussen de Rijksweg en de spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn, liggen twee watergangen.

*Compensatie*

In C2-7b neemt de verharding toe met  $10.076 \text{ m}^2$ . De watergangen wordt samengevoegd waardoor er meer ruimte voor berging is. Echter is het onvoldoende om alles te compenseren, waardoor er een tekort van  $12 \text{ m}^2$  ontstaat. Dit tekort kan worden gecompenseerd in C2-6b.

**A1-Oost**
**Waterbalansgebied C3-1a (A1-Oost noordzijde km 46.95 - 50.91)**

C3-1a loopt van het viaduct Stoutenburgerlaan tot km 50.91 bij Terschuur. Van km 49.4 tot km 49.85 bevindt zich de verzorgingsplaats Nieuwe Middelaar. De Nieuwe Middelaar vervangt het te vervallen verzorgingsplaats Middelaar. Over het gehele traject loopt een watergang langs de A1.

*Compensatie*

De toename aan verharding, inclusief de verzorgingsplaats Nieuwe Middelaar, is  $58.342 \text{ m}^2$ . Door de watergang langs de A1 te verbreden en de verzorgingsplaats van voldoende open water te voorzien wordt  $5.151 \text{ m}^2$  water meer gegraven dan noodzakelijk.

**Waterbalansgebied C3-1b (A1-Oost zuidzijde km 46.95 - 50.91)**

*Dit vak wordt apart beschreven in paragraaf 6.3.1 van dit document.*

**Waterbalansgebied C3-2a (A1-Oost noordzijde km 50.91 - 52.49)**

Gebied C3-2a loopt van km 50.91 bij Terschuur tot daar waar de Zeumerse beek onder de A1 doorstroomt. Dat is inclusief het viaduct Stoutenburgerweg.

### *Compensatie*

Het oppervlak aan verharding neemt met 10.199 m<sup>2</sup> toe. Er is onvoldoende ruimte voor waterberging door de krappe ligging van dit gebied bij Terschuur. Het tekort aan wateroppervlak van 1.942 m<sup>2</sup> kan zowel in C3-1a en C3-3a worden gecompenseerd.

### **Waterbalansgebied C3-2b (A1-Oost zuidzijde km 50.91 - 52.49)**

*Dit vak wordt apart beschreven in paragraaf 6.3.1 van dit document.*

### **Waterbalansgebied C3-3a (A1-Oost noordzijde km 52.49 - 54.35)**

C3-3a begint daar waar de Zeumerse beek onder de A1 doorstroomt en loopt door tot de oostelijke grens van het plangebied tot, maar met de aansluiting 15 Barneveld. De rustplaats Uilengoor komt te vervallen. Langs de A1 stroomt de Zeumerse beek.

### *Compensatie*

De toename aan verharding is 2.617 m<sup>2</sup>, inclusief de te vervallen rustplaats Uilengoor. Door de verbreding van de Zeumerse beek is er 999 m<sup>2</sup> overschot aan watercompensatie.

### **Waterbalansgebied C3-3b (A1-Oost zuidzijde km 52.49 - 54.35)**

C3-3b begint daar waar de Zeumerse beek onder de A1 doorstroomt en loopt door tot de oostelijke grens van het plangebied tot, inclusief de aansluiting 15 Barneveld. Langs de A1 loopt een watergang en binnen de toerit is ook een watergang aanwezig.

### *Compensatie*

Door de verbreding van de A1 is de toename aan verhard oppervlak 11.736 m<sup>2</sup>. Dit wordt ruim gecompenseerd, waardoor er een overschot aan wateroppervlak is van 10.244 m<sup>2</sup>.

## **A28-Zuid**

### **Waterbalansgebied C4-1a (A28-Zuid westzijde km 16.52 - 17.42)**

Gebied C4-1a begint aan de zuidwestelijke grens van het plangebied en loopt tot het Ecorecreaduct Paradijsweg (Nimmerdor). Dit vak behelst ook de Aansluiting 5 Maarn. Aan de noordzijde van de afrit loopt een watergang die loopt tot aan het ecorecreaduct.

### *Compensatie*

De toename aan verharding bedraagt 2.250 m<sup>2</sup>. Dit wordt ruimschoots gecompenseerd door meer open water te graven, waardoor er 3.359 m<sup>2</sup> watercompensatie meer is dan noodzakelijk.

### **Waterbalansgebied C4-1b (A28-Zuid oostzijde km 17.17 - 17.42)**

C4-1b is een klein gebied dat begint bij de zuidwestelijke grens bij km 17.17 en loopt tot het Ecorecreaduct Paradijsweg. Een klein deel van de Aansluiting 5 Maarn, vanaf km 17.31, valt ook binnen de plangrens en dit gebied.

### *Compensatie*

Er wordt 1.133 m<sup>2</sup> aan extra verhard oppervlak gerealiseerd. Er is geen oppervlaktewater aanwezig in dit gebied en dat wordt ook niet gerealiseerd. Het tekort aan watercompensatie van 113 m<sup>2</sup> wordt opgevangen in C4-2b.

### **Waterbalansgebied C4-2a (A28-Zuid westzijde km 17.42 - 18.29)**

C4-2a loopt van het Ecorecreaduct Paradijsweg tot het viaduct A28 over Arnhemseweg. Langs de A28 loopt een watergang. Landgoed Nimmerdor grenst aan de watergang langs dit gebied.

*Compensatie*

Door de verbreding van de A28 neemt de verharding toe met 5.504 m<sup>2</sup>. De watergang parallel aan de A28 wordt verbreed, echter door de aanwezigheid van landgoed Nimmerdor, niet voldoende breed om te voldoen aan de watercompensatie. Het tekort van 1.506 m<sup>2</sup> wordt gecompenseerd in C4-2b.

**Waterbalansgebied C4-2b (A28-Zuid westzijde km 18.29 - 19.12)**

C4-2b loopt van het viaduct A28 over Arnhemseweg tot de Heiligenbergerbeek. Langs de A28 loopt een watergang.

*Compensatie*

De toename aan verharding bedraagt 4.713 m<sup>2</sup>. Door het verbreden van de watergang langs de A1 wordt 1.693 m<sup>2</sup> water meer gecompenseerd dan noodzakelijk. Dit overschot wordt gebruikt om de tekorten van C4-1b en C4-2a, van 113 en 1.561 m<sup>2</sup> respectievelijk, te compenseren.

**Waterbalansgebied C4-2c (A28-Zuid oostzijde km 17.42 - 18.51)**

C4-2c loopt van het Ecorecreaduct Paradijsweg tot het viaduct A28 over Ponlijn en Dorresteinseweg. In dit gebied bevindt zich de Aansluiting 5 Maarn. Tussen de afrit en de hoofdrijbaan loopt er een watergang die nabij de N226 Arnhemseweg overgaat in een waterpartij.

*Compensatie*

De toename aan verharding bedraagt 1.187 m<sup>2</sup>. Door de waterpartij te vergroten wordt 172 m<sup>2</sup> water extra gecompenseerd.

**Waterbalansgebied C4-3 (A28-Zuid oostzijde km 18.51 - 19.12)**

C4-2b loopt van het viaduct A28 over Ponlijn en Dorresteinseweg tot de Heiligenbergerbeek. Langs de A28 ligt een greppel-achtige verlagings waar hemelwater kan worden opgevangen.

*Compensatie*

De verharding neemt toe met 2.820 m<sup>2</sup>. De greppel wordt opgewaardeerd tot watergang, waardoor er 8.185 m<sup>2</sup> meer wateroppervlak bijkomt dan voor de watercompensatie noodzakelijk.

**Waterbalansgebied C4-4a (A28-Zuid westzijde km 19.12 - 20.20)**

Gebied C4-4a loopt van de Heiligenbergerbeek tot het Valleikanaal. Binnen de af- en toerit van aansluiting 6 Leusden liggen grote waterpartijen voor waterberging. Aan de westzijde van de toe- en afrit, tussen het viaduct Heiligenbergerweg en het Valleikanaal, stroomt de Vosheuvelbeek langs de weg.

*Compensatie*

De toename aan verhard oppervlak bedraagt 3.819 m<sup>2</sup>. Er wordt een watergang gerealiseerd langs de A28 tussen de Heiligenbergerbeek en het viaduct Heiligenbergerweg. Een gedeelte van de waterpartijen tussen af- en toerit wordt gedempt. Om ook het tekort van gebied C4-4b te compenseren wordt aanvullende berging gerealiseerd op het terrein van de kynologen vereniging KC Zoys.

**Waterbalansgebied C4-4b (A28-Zuid oostzijde km 19.12 - 20.20)**

Gebied C4-4b loopt van de Heiligenbergerbeek tot het Valleikanaal. Binnen de af- en toerit van aansluiting 6 Leusden liggen grote waterpartijen voor waterberging. Aan de oostzijde van de toe- en afrit liggen watergangen.

### *Compensatie*

Doordat de verbreding in oostelijke richting is in dit gedeelte van de A28-Zuid neemt de verharding hier toe met 25.476 m<sup>2</sup>. Ook wordt een gedeelte van de waterpartijen binnen de aansluiting gedempt.

Ter compensatie worden de watergang langs de toe- en afrit verbreed. Dit is echter onvoldoende om het volledige tekort te compenseren. Het resterende tekort van 4.791 m<sup>2</sup> wordt gecompenseerd in gebied C4-4a.

### **Waterbalansgebied C4-5a (A28-Zuid westzijde km 20.20 - 20.93)**

C4-5a begint bij het Valleikanaal en loopt tot de Barneveldse beek. Er is geen open water aanwezig in dit gebied.

### *Compensatie*

In dit vak wordt geen water gegraven nog gedempt. Zodoende wordt de versnelde afvoer van de toename aan verhard oppervlak (3.936 m<sup>2</sup>) niet gecompenseerd. De compensatie voor het te kort aan berging vindt plaats in hetzelfde stroomgebied bovenstrooms in het gebied de Schammer en Bloeidaal. Er is in totaal minimaal 394 m<sup>2</sup> additioneel te graven water nodig. Rijkswaterstaat zal in samenwerking met het Waterschap Vallei en Veluwe uitwerken waar dit zal worden uitgevoerd.

### **Waterbalansgebied C4-5b (A28-Zuid oostzijde km 20.20 - 20.95)**

C4-5a begint bij het Valleikanaal en loopt tot de Barneveldse beek. Langs de A28 loopt een watergang en daarnaast een grondwal.

### *Compensatie*

De toename aan verhard oppervlak is 11.700 m<sup>2</sup>. Een gedeelte kan worden gecompenseerd door de watergang te verbreden. Er blijft echter een tekort van 515 m<sup>2</sup> oppervlaktewater bestaan. C4-5b grenst aan het gebied de Schammer en Bloeidaal. Dit gebied is aangewezen als zoeklocatie voor water- en natuurcompensatie. Rijkswaterstaat zal in samenwerking met het Waterschap Vallei en Veluwe uitwerken waar dit zal worden uitgevoerd.

## **A28-Noord**

### **Waterbalansgebied C5-1a (A28-Noord westzijde km 29.05 - 29.90)**

C5-1a begint bij km 29.05 en loopt tot de spoorlijn Amersfoort-Zwolle. Het tankstation Hooglanderveen wat in dit gebied ligt komt te vervallen. Tussen de A28 en de Verbindingsweg ligt een brede berm, maar geen open water.

### *Compensatie*

De toename aan verhard oppervlak bedraagt 1.963 m<sup>2</sup>. Op de locatie van het te vervallen tankstation Hooglanderveen komt waterberging, waardoor er een overschoot aan watercompensatie is van 1.121 m<sup>2</sup>. Dit is voldoende om ook het tekort in gebied C2-5a te compenseren.

### **Waterbalansgebied C5-1b (A28-Noord oostzijde km 29.05 - 29.93)**

C5-1b begint bij km 29.05 en loopt tot de spoorlijn Amersfoort-Zwolle. Aan de oostzijde van de snelweg ligt een watergang en het Hoevelakense Bos.

### *Compensatie*

Het verhard oppervlak neemt toe met 6.590 m<sup>2</sup>. Een gedeelte van de watergang langs de A28 wordt verbreed. Ook wordt de watergang tussen de A28 en het Hoevelakense Bos wordt verlegd en iets verbreed. Echter is dit onvoldoende om alles te compenseren. Het resterende tekort van 1.155 m<sup>2</sup> wordt opgevangen in gebied C2-5b.

**Waterbalansgebied C5-2a (A28-Noord westzijde km 29.90 - 30.11)**

C5-2a is een klein gebied dat loopt van de spoorlijn Amersfoort-Zwolle tot de kruising met de Laak. Meteen naast de A28 ligt de Verbindingsweg. Aan de andere zijde van de Verbindingsweg ligt een zeer brede berm.

*Compensatie*

Er is een beperkte toename aan verhard oppervlak van 1.571 m<sup>2</sup>. Er kan geen water worden gerealiseerd. De afwatering van het hemelwater kan worden opgevangen in de brede berm aan de andere zijde van de Verbindingsweg.

**Waterbalansgebied C5-2b (A28-Noord oostzijde km 29.93 - 30.10)**

C5-2b is een klein gebied dat loopt van de spoorlijn Amersfoort-Zwolle tot de kruising met de Laak. Naast de A28 ligt een bos. Er is geen water in dit gebied.

*Compensatie*

De toename aan verhard oppervlak van 1.033 m<sup>2</sup> kan niet worden gecompenseerd door open water te realiseren. Het hemelwater zal worden opgevangen in het naastgelegen bos.

**Waterbalansgebied C5-3a (A28-Noord westzijde km 30.11 - 33.32)**

C5-3a begint bij de spoorlijn Amersfoort-Zwolle en loopt door tot km 33.32 waar de A28 een watergang kruist. In dit gebied ligt de aansluiting 8a Amersfoort-Vathorst. Deze aansluiting wordt gewijzigd en zal worden samengevoegd met de nieuw te realiseren verzorgingsplaats Vathorst/Corlaer. Over het gehele traject loopt er parallel langs de weg en om de aansluiting een watergang. Ook in de af- en toerit en tussen de aansluiting en de A28 enkele waterpartijen en watergangen.

*Compensatie*

Inclusief de Verzorgingsplaats Vathorst/Corlaer neemt de verharding met 18.615 m<sup>2</sup> toe. Ter compensatie van de verharding en het te dempen water wordt de watergang langs de Rijksweg A28 verlegd en verbreed. Ook worden binnen de aansluiting en rondom de Verzorgingsplaats Vathorst/Corlaer waterpartijen gerealiseerd. Hierdoor wordt er 578 m<sup>2</sup> water meer gegraven dan noodzakelijk.

**Waterbalansgebied C5-3b (A28-Noord oostzijde km 30.10 - 33.32)**

C5-3b loopt van de kruising met de Laak tot km 33.32 waar de A28 een watergang kruist. Ook aan deze zijde van de A28 ligt de Aansluiting Amersfoort-Vathorst. Langs de A28 loopt een watergang en in de af- en toerit en tussen de aansluiting en de A28 liggen enkele waterpartijen en watergangen.

*Compensatie*

In C5-3b wordt 9.224 m<sup>2</sup> aan verhard oppervlak meer gerealiseerd. Ter compensatie wordt de watergang parallel aan de Rijksweg A28 verplaatst en verbreed, zodat er 3.340 m<sup>2</sup> water meer gegraven wordt dan noodzakelijk.

**Waterbalansgebied C5-4a (A28-Noord westzijde km 33.32 - 33.81)**

C5-4a loopt van tot km 33.32 waar de A28 een watergang kruist tot km 33.81. Tussen de Rijksweg A28 en de daar parallel aan lopende OWN weg loopt een watergang.

*Compensatie*

Door de verbreding van de Rijksweg A28 neemt de verharding toe met 1.759 m<sup>2</sup>. Tevens is er onvoldoende ruimte voor de watergang die tussen het HWn en OWN ligt. Deze wordt verlegd naar de andere kant van de OWN weg en verbreed. Hierdoor neemt het oppervlak water 250 m<sup>2</sup> meer toe dan noodzakelijk.

#### **Waterbalansgebied C5-4b (A28-Noord oostzijde km 33.32 - 33.81)**

C5-4b loopt van tot km 33.32 waar de A28 een watergang kruist tot km 33.81. Tussen de Rijksweg A28 en de daar parallel aan lopende OWN weg loopt een watergang.

Het water om C5-4b is verbonden met het water in C5-5b.

##### *Compensatie*

In C5-4b neemt het verharde oppervlak toe met 1.396 m<sup>2</sup>. Er zijn geen veranderingen in het oppervlakte water, waardoor er een tekort aan water is van 140 m<sup>2</sup>. Dit tekort wordt opgevangen in C5-5b.

#### **Waterbalansgebied C5-5a (A28-Noord westzijde km 33.81 - 34.69)**

C5-5a loopt van km 33.81 tot het Viaduct Watergoorweg. Parallel naast de Rijksweg A28 loopt een watergang.

##### *Compensatie*

In C5-5a wordt 3.062 m<sup>2</sup> aan verhard oppervlak meer gerealiseerd. Door de verbreding moet de watergang worden verlegd. De watergang biedt ondanks de verbreding onvoldoende water oppervlak voor de compensatie, waardoor er een tekort ontstaat van 680 m<sup>2</sup>. Dit tekort kan worden gecompenseerd in C5-5b.

#### **Waterbalansgebied C5-5b (A28-Noord oostzijde km 33.81 - 34.69)**

C5-5b loopt van km 33.81 tot het Viaduct Watergoorweg. Parallel naast de Rijksweg A28 loopt een watergang.

Het water om C5-5b is verbonden met het water in C5-4b.

##### *Compensatie*

In C5-5b wordt 5.495 m<sup>2</sup> aan verhard oppervlak meer gerealiseerd. Door de verbreding moet de watergang worden verlegd. De verbrede watergang biedt voldoende extra wateroppervlak waardoor er 2.159 m<sup>2</sup> meer water dan noodzakelijk wordt gegraven. Hierdoor is er voldoende wateroppervlak om de tekorten vanuit de gebieden C5-4b en C5-5a te compenseren.

#### **Waterbalansgebied C5-6a (A28-Noord westzijde km 34.69 - 35.54)**

C5-6a loopt van het Viaduct Watergoorweg tot de Onderdoorgang Arkervaart. Parallel naast de Rijksweg A28 loopt een watergang.

##### *Compensatie*

Door de verbreding van de weg neemt de verharding toe met 2.806 m<sup>2</sup>. De verbreding leidt ook tot het gedeeltelijk dempen van de watergang over 270 m door onvoldoende beschikbare ruimte. Elders wordt de watergang verbreed. Uiteindelijk wordt er 151 m<sup>2</sup> meer water gegraven dan noodzakelijk.

#### **Waterbalansgebied C5-6b (A28-Noord oostzijde km 34.69 - 35.54)**

C5-6b loopt van het Viaduct Watergoorweg tot de Onderdoorgang Arkervaart. Parallel naast de Rijksweg A28 loopt een watergang.

##### *Compensatie*

In C5-6b wordt 3.924 m<sup>2</sup> aan verhard oppervlak meer gerealiseerd. Ter compensatie wordt de watergang parallel aan de Rijksweg A28 verplaatst en verbreed, zodat er 992 m<sup>2</sup> water meer gegraven wordt dan noodzakelijk.



**Waterbalansgebied C5-7a (A28-Noord westzijde km 35.54 - 36.51)**

C5-7a begint bij de Onderdoorgang Arkervaart en loopt door tot km 36.51. In dit gebied ligt de aansluiting 9 Nijkerk. Parallel langs de A28 ligt een watergang en ook in de toerit van de aansluiting ligt oppervlaktewater.

*Compensatie*

In C5-7a wordt 790 m<sup>2</sup> verhard oppervlak meer gerealiseerd. Door de watergang lokaal te verbreden en de waterpartij in de aansluiting te vergroten wordt 6 m<sup>2</sup> meer water gerealiseerd dan noodzakelijk.

**Waterbalansgebied C5-7b (A28-Noord oostzijde km 35.54 - 36.51)**

C5-7b begint bij de Onderdoorgang Arkervaart en loopt door tot km 36.51. In dit gebied ligt de aansluiting 9 Nijkerk. Parallel langs de A28 ligt een watergang en ook in de afrit van de aansluiting ligt oppervlaktewater.

*Compensatie*

In C5-7b wordt 4.330 m<sup>2</sup> verhard oppervlak meer gerealiseerd. Door de verbreding wordt de watergang gedeeltelijk verlegd en verbreed waardoor er 190 m<sup>2</sup> meer water gerealiseerd wordt dan noodzakelijk.



## BIJLAGE 8. TOETSING VAN MAATREGELEN

Dit hoofdstuk dient nader uitgewerkt te worden wanneer het ontwerp volledig gereed is. De hoofdlijnen en de principes blijven wel gehandhaafd.

In deze bijlage is de toetsing uitgevoerd van de volgende onderdelen van de waterhuishouding:

- Afwatering van de weg.
- Afwatering van kunstwerken.
- Toetsing van de afvoercapaciteit bij duikers.

Per onderdeel wordt getoetst aan de eisen die gesteld worden aan de waterhuishouding en aan deze onderdelen van het ontwerp.

Voor het toetsen van het functioneren van deelsystemen wordt altijd uitgegaan van de waterbalans. In veel gevallen kan volstaan worden met een 'eenvoudige' balansberekening op basis van een spreadsheet-berekening. In enkele gevallen is een uitgebreidere modelberekening nodig.

De onderdelen buffervijvers en duikers die geraakt worden door het project worden in de eerste plaats met een eenvoudige berekening gedimensioneerd en getoetst. Waar nodig is voor bijzondere gevallen een modelberekening opgesteld.

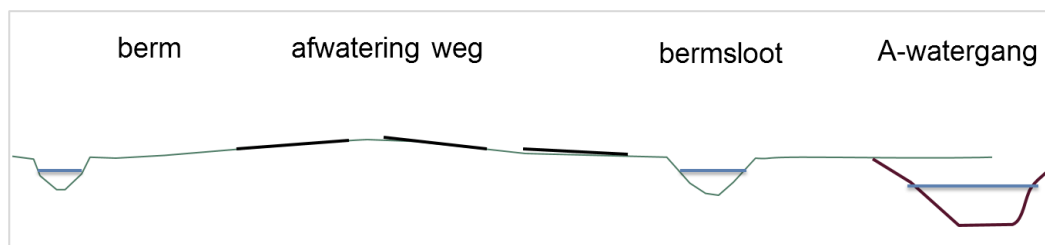
Voor het functioneren van het hele systeem gaan we in principe uit van de toetsing van de onderdelen. Indien geen van de onderdelen een versnelde afwenteling op het hoofdsysteem veroorzaakt, wordt aangenomen dat er geen verstoring van het hoofdsysteem optreedt.

### Afwatering van de weg

Het hydraulisch functioneren van de afwatering van de weg wordt beschreven in de rapportage afwatering van de weg, hydraulisch ontwerp. Voor de onderdelen waterberging en waterkwaliteit is het van belang na te gaan of alle onderdelen van het wegontwerp voldoende bijdragen aan het bergen van water via de berm of via bodempassages. Er is getoetst op twee onderdelen:

- Bijdrage van de berm en van bodempassages op het vasthouden van minimaal 4 mm van de neerslag vanwege waterkwaliteitseisen.
- De (totale) bijdrage in mm/dag van de berging op en in de berm en in bodempassages bij de voorkomende toetsbuien.

Schematisch ziet de afvoer van neerslag vanaf de weg er uit als is afgebeeld in figuur 42.



Figuur 42 Schematische indeling van de weg met relevante onderdelen van de waterhuishouding

Het toetsproces voor het functioneren van de berm is als volgt opgebouwd:

1. Voor elk relevant oppervlak aan wegverharding en kunstwerk wordt aangegeven op welk type voorziening deze afwatert (berm, infiltratie-voorziening, zaksloot, overige watergang of A-watergang).
2. Het principe-ontwerp van bermen, infiltratie-voorzieningen, en open water wordt uitgewerkt naar beschikbare berging, ruimtebeslag, infiltratie-snelheid en capaciteit van de overloop.
3. Voor elke combinatie van wegverharding en ontvangende berm of infiltratie-capaciteit brengen we in beeld wat de minimale berging op de voorziening is.
4. Bij onvoldoende bergingscapaciteit wordt voorgesteld het ontwerp aan te passen.
5. Indien op enkele locaties ook na aanpassing onvoldoende bergingscapaciteit is voor zuivering wordt aangetoond dat op de ontvangende watersystemen in totaal voldoende zuiveringscapaciteit aanwezig is (als voorbeeld: 80% van de verharding verloopt via een zuivering met 10 mm berging, 20% bevat 1 mm berging: de gemiddelde berging is 8,2 mm: dit is ruim voldoende)
6. Het ontwerp van bermen en zuiveringsvoorzieningen wordt toegelicht en gepresenteerd aan het waterschap.
7. Opmerkingen ten aanzien van de zuivering worden voor zover mogelijk verwerkt in het ontwerp en in de toelichting.

#### *Beschikbare berging per type wegindeling*

Voor elke wegtype is inzichtelijk gemaakt hoeveel berging op maaiveld en via infiltratie mogelijk is. Daarbij wordt rekening gehouden met het bodemtype en de kenmerken van de neerslag.

Bij voorkeur wordt ten opzichte van het wegsysteem 4 mm of meer vastgehouden en geïnfiltreerd. Ten opzichte van het totale hoeveelheid neerslag wordt op jaarbasis zo'n 50% van de neerslag geïnfiltreerd als dit doel behaald wordt. Indien gemiddeld 7 mm wordt vastgehouden en kan infiltreren dan loopt dit aandeel op naar 70%. Dit is nog gunstiger voor het watersysteem en de waterkwaliteit.

De hoeveelheid die geborgen kan worden hangt af van de configuratie van de weg in relatie tot de beschikbare ruimte voor bermen, en verder van de grondslag.

Het waterschap heeft vastgesteld wat de infiltratie-kenmerken van de voorkomende bodems zijn, tabel 14.

**Tabel 14 Toelaatbare infiltratiecapaciteit Vallei en Veluwe**

Infiltratiecapaciteit	mm/uur
leemachtig fijn zand	11
lichte zavel	10
löss	6
veen	2,2
leem	2,1
lichte klei	1,5
matig zware klei	0,5
kleiig leem	0,4

In licht groen zijn de bodemtypen weergegeven die in het projectgebied het meest voorkomen (leemachtig). In het westelijk deel van de A1 komt ook lichte klei voor.

Om de benutting van de berm voor infiltratie te kunnen schatten wordt gerekend met een kortdurende periode (2 uur) en met een periode van 48 uur, conform de voorgeschreven toetsbuien van het waterschap.

Er is aangenomen dat op een berm tijdelijk 15 mm van de neerslag oppervlakkig geborgen kan worden.

De totale retentie (berging op maaiveld én infiltratie) kan dan variëren zoals in navolgende tabel valt af te lezen.

**Tabel 15 Beschikbare retentie op en in berm, afhankelijk van de bui-duur en het bodemtype**

bodemtype	Infiltratie capaciteit mm/uur	infiltratie in T=			totale retentie (berm)	
		2	48	berging op maaiveld	2	48
		mm	mm	mm	mm	mm
leemachtig fijn zand	11	22	40	15	37	55
lichte zavel	10	20	28	15	35	43
löss	6	12	60	15	27	75
veen	2,2	4,4	52,5	15	19,4	67,5
leem	2,1	4,2	42	15	19,2	57
lichte klei	1,5	3	42	15	18	57
matig zware klei	0,5	1	24	15	16	39
kleiig leem	0,4	0,8	19,2	15	15,8	34,2

In de berekening van de totale infiltratie in 48 uur wordt rekening gehouden met de poriëgehalten van de bodemtypen en het vochtgehalte van de bodem.

#### *De beschikbare hoeveelheid berging in berm*

De beschikbare hoeveelheid waterberging op een berm moet verdeeld worden over het totale oppervlak waar neerslag op valt. Als een weg 20 m breed is en een berm 5 m breed, dan wordt de neerslag met een factor 5  $[(20+5)/5]$  geconcentreerd op de berm. Dus als er 55 mm retentie beschikbaar is in 48 uur, komt dit overeen met 11 mm ten opzichte van het wegprofiel inclusief berm. Bij een neerslaghoeveelheid groter dan 11 mm in 48 uur is de retentie-capaciteit onvoldoende en zal de berm via oppervlakkige afstroming gaan afwateren op de naastgelegen waterloop.

De concentratie-factor voor verschillende configuraties van rijstroken en bermbreedtes is in onderstaande tabel uitgerekend. Bermen worden bij voorkeur uitgevoerd in de maatvoering van 9 m breed.

Bij gebrek aan ruimte kan een berm gereduceerd worden tot een onverharde strook van 2,8 m voor een vangrail inclusief benodigde ruimte voor en achter deze constructie.

In de praktijk komen bij dit project een aantal combinaties van rijstroken en bermen voor. Tabel 16 maakt inzichtelijk wat de compactiefactor voor neerslag naar de bermen kan zijn.

**Tabel 16 Verhoudingsgetallen voor verschillende combinaties van berm en verharding bij rijkswegen**

verhouding berm-weg-totaal								
weg-berm-type	# stroken weg	stroken vlucht	breedte verhard	berm	totale breedte	percentage berm	compactie-factor	
breed, ruim	4	2	21	9	30	30%	3,3	
breed, krap	4	1	17,5	2,8	20	14%	7	
breed, krap	4	2	21	2,8	24	12%	9	
smal, ruim	3	1	14	9	23	39%	2,6	
smal, krap	3	1	14	2,8	17	17%	6	
dubbel, ruim	8	3	38,5	9	48	19%	5,3	met goten?
dubbel, krap	8	2	35	2,8	38	7%	14	met goten?
breed, afrit	6	2,5	29,75	9	39	23%	4,3	
breed, afrit, krap	6	2,5	29,75	2,8	33	9%	12	met goten?

De tabel laat zien dat de berm gemiddeld circa 19% van de totale breedte van de wegverharding + berm inneemt: een compactiefactor van circa 5. Bij extreem brede wegen (afwatering van beide rijrichtingen op één berm) wordt het wegwater via een goot en kolken ingezameld. In minimale omstandigheden (breed asfalt, krappe berm) moet met een compactiefactor van 14 gerekend worden.

Met de gemiddelde compactiefactor en met de minimale compactiefactor kan voor de twee voorkomende type buien (T=2 en T=48 uur) uitgerekend worden hoeveel retentie op de berm beschikbaar is. Tabel 17 geeft dit voor de verschillende bodemsoorten.

**Tabel 17 Totale retentiecapaciteit van de berm en weg bij gemiddelde en minimale compactiefactoren**

bodemtype	Infiltratie capaciteit mm/uur	totale retentie (berm)		totale retentie (weg+ berm)			
		2	48	T2(avg)	t=2 (min)	T48(avg)	T48(min)
		mm	mm				
leemachtig fijn zand	11	37	55	7	2,7	10	4,1
lichte zavel	10	35	43	7	2,6	8	3,2
löss	6	27	75	5	2,0	14	6
veen	2,2	19,4	67,5	3,7	1,4	13	5
leem	2,1	19,2	57	3,6	1,4	11	4,2
lichte klei	1,5	18	57	3,4	1,3	11	4,2
matig zware klei	0,5	16	39	3,0	1,2	7	2,9
kleiig leem	0,4	15,8	34,2	3,0	1,2	6	2,5

Uit de tabel blijkt dat de bij de minimale compactiefactor (14) erg vaak minder dan 4 mm geborgen kan worden. Bij de gemiddelde compactiefactor (5) voldoet het systeem vaker.

In de praktijk blijkt dat de locaties met én een brede weg én bermen van 2,8 m breedte nauwelijks voorkomen. De situatie met minimale compactiefactor komt dus vrijwel niet voor.

Ook blijkt dat grote delen van het gebied uit de bovenste twee bodemtypen te bestaan. Alleen in de gebieden met lichte klei zal bij kortdurende buien (2 uur) eigenlijk te weinig water op de berm vastgehouden worden.

In de praktijk is het wegontwerp getoetst op bovenstaande classificaties. In een beperkt aantal kilometers weglengte is weinig ruimte voor een berm van 9 m.

### *Aanvullingen van het bermontwerp via het waterschap*

Het bermontwerp is besproken bij het waterschap Vallei en Veluwe. De algemene rekenwijze, de voorkomende knelpunten en de verwachte effecten op de waterkwaliteit en op de verdeling van de berging over watersystemen zijn besproken.

### **Afwatering van kunstwerken**

In het wegontwerp is aangegeven via welke principeoplossingen de afwatering van de weg plaats vindt. De afwateringsrichting en de relevante verhardingsoppervlakken worden per locatie in beeld gebracht.

We onderscheiden de volgende 'standaard' afwateringssituaties:

Hoofdwegenet:

- a. Afwatering van de rijbaan op een berm met voldoende breedte voor infiltratie en zuivering (geen goten en kolken); toetsing bestaat uit controle of bij de toetsbuien water op straat voorkomt. Hierover wordt in de rapportage afwatering weg gerapporteerd.
- b. Afwatering van de rijbaan op een tussenberm of middenberm, inzameling van hemelwater mogelijk via een infiltratiestrook, grintkoffer, aangevuld met kolken, kolkleidingen, drains en hwa-leidingen.
- c. Afwatering van de rijbaan bij gevaar op uitspoeling en erosie van bermen en taluds: inzameling van hemelwater mogelijk via een berm, infiltratiestrook, grintkoffer of goot, aangevuld met kolken, kolkleidingen, drains en hwa-leidingen.
- d. Afwatering van een ingesloten rijbaan (waarbij geen ruimte naast de wegverharding is voor extra opvang): inzameling via een goot, kolken, kolkleidingen en hwa-leidingen.
- e. Afwatering van een verdiepte ligging van de rijbaan of afwatering van de toe- en uitritten van tunnels: inzameling via een goot, kolken, hwa-leidingen, een pompkelder en een pomp.
- f. Afwatering van kunstwerken: inzameling via goten, kolken en een kolkleiding.

Voor de onderdelen e en f. wordt getoetst of de afwatering voldoet aan de eisen die daaraan gesteld worden.

Voor alle kunstwerken is in beeld gebracht wat de bestaande afwatering is en wat in het ontwerp de toekomstige afwatering in de plansituatie wordt. Voor alle kunstwerken is vastgesteld hoeveel verhard oppervlak wordt aangesloten op hemelwaterriolering en wat de benodigde capaciteit van infiltratievoorzieningen moet zijn.

# OTB A28/A1 Knoop punt Hoevelaken - Waterstructuurplan

duiker code	VORM	BREED [mm]	HOOGTE [m]	LENGTE [m]	LENGTE ONTWERP [m]	wijziging in OTB	OPMERKING	afvoerend oppervlak (ha)	Grondwatertrap	Huidig			Ontwerp		
										T=1 afvoer [m3/s]	T=1 verhang (mm)	T=1 Stroom-snelheid (m/s)	T=1 afvoer [m3/s]	T=1 verhang (mm)	T=1 Stroom-snelheid (m/s)
KR_178	Rond	900	900	45.9	53.7	verlengen		25	III	0.038	0.439	0.059	0.038	0.474	0.059
KR_221	Rechthoek	800	800	50.8	53.9	verlengen	Aanname duiker is rond	25	III	0.038	0.816	0.075	0.038	0.843	0.075
KR_36	Rond	1000	1000	45.3	80.2	verlengen	Aanname duiker is rond	25	III	0.038	0.155	0.038	0.038	0.211	0.038
KR_37	Rond	1000	1000	65.3	76.4	verlengen		25	III	0.038	0.313	0.048	0.038	0.341	0.048
KR_4	Rond	1000	1000	42.9	60.8	verlengen		25	III	0.038	0.255	0.048	0.038	0.301	0.048
KR_471	Rechthoek*	3500	1950	107.3	138.9	verlengen		100	III	0.150	0.044	0.022	0.150	0.049	0.022
KR_477	Rechthoek*	2000	1850	20.6	24.8	verlengen		5	III	0.008	0.000	0.002	0.008	0.000	0.002
KR_500	Rond	1000	1000	76.3	101.5	verlengen		25	III	0.038	0.341	0.048	0.038	0.406	0.048
KR_561	Rechthoek*	2000	1500	46.6	55.8	verlengen		100	III	0.150	0.149	0.050	0.150	0.161	0.050
KR_668	Rond	1000	1000	85.1	88.3	verlengen	samen met DKR_813 ca 100 ha.	50	III	0.075	1.455	0.095	0.075	1.488	0.095
KR_715	Rond	1000	1000	43.1	59.2	verlengen		50	III	0.075	1.023	0.095	0.075	1.188	0.095
KR_761	Rechthoek*	2500	1300	41.3	64.1	verlengen		200	III	0.300	0.470	0.092	0.300	0.577	0.092
KR_782	Rechthoek*	1450	1400	41.6	52.8	verlengen		100	III	0.150	0.395	0.074	0.150	0.438	0.074
KR_813	Rond	1000	1000	85.0	88.3	verlengen	samen met DKR_668 ca 100 ha.	50	III	0.075	1.454	0.095	0.075	1.488	0.095
KR_824	Rond	1000	1000	61.8	68.2	verlengen en afname afvoer	Voert zeer beperkt af	25	III	0.038	0.304	0.048	0.038	0.203	0.048
KR_985	Rond	1000	0	42.8	52.0	verlengen		25	III	0.038	0.255	0.048	0.038	0.279	0.048

## Toetsing van afvoercapaciteit bij duikers



**BIJLAGE 9. AFWATERING HOOFDWEGENNET**



# A28/A1 Knooppunt Hoevelaken





Afwatering hoofdwegennet

Blad 1 van 11

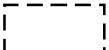


## Legenda

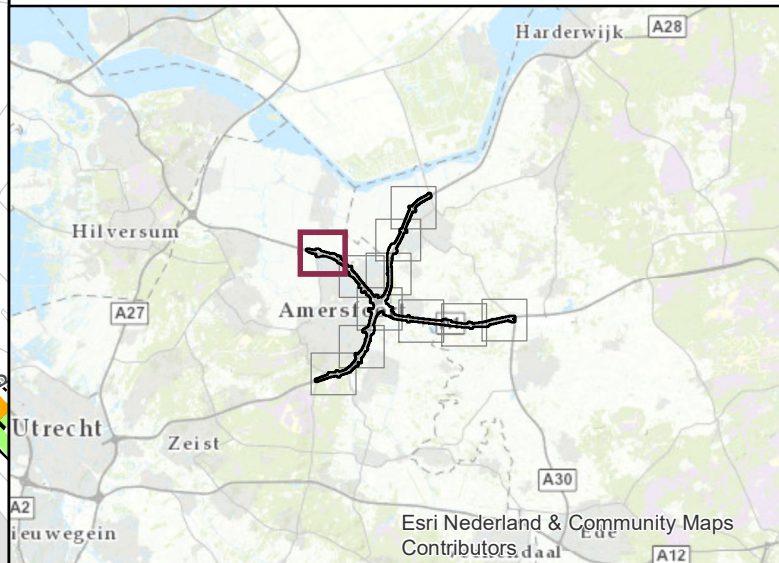
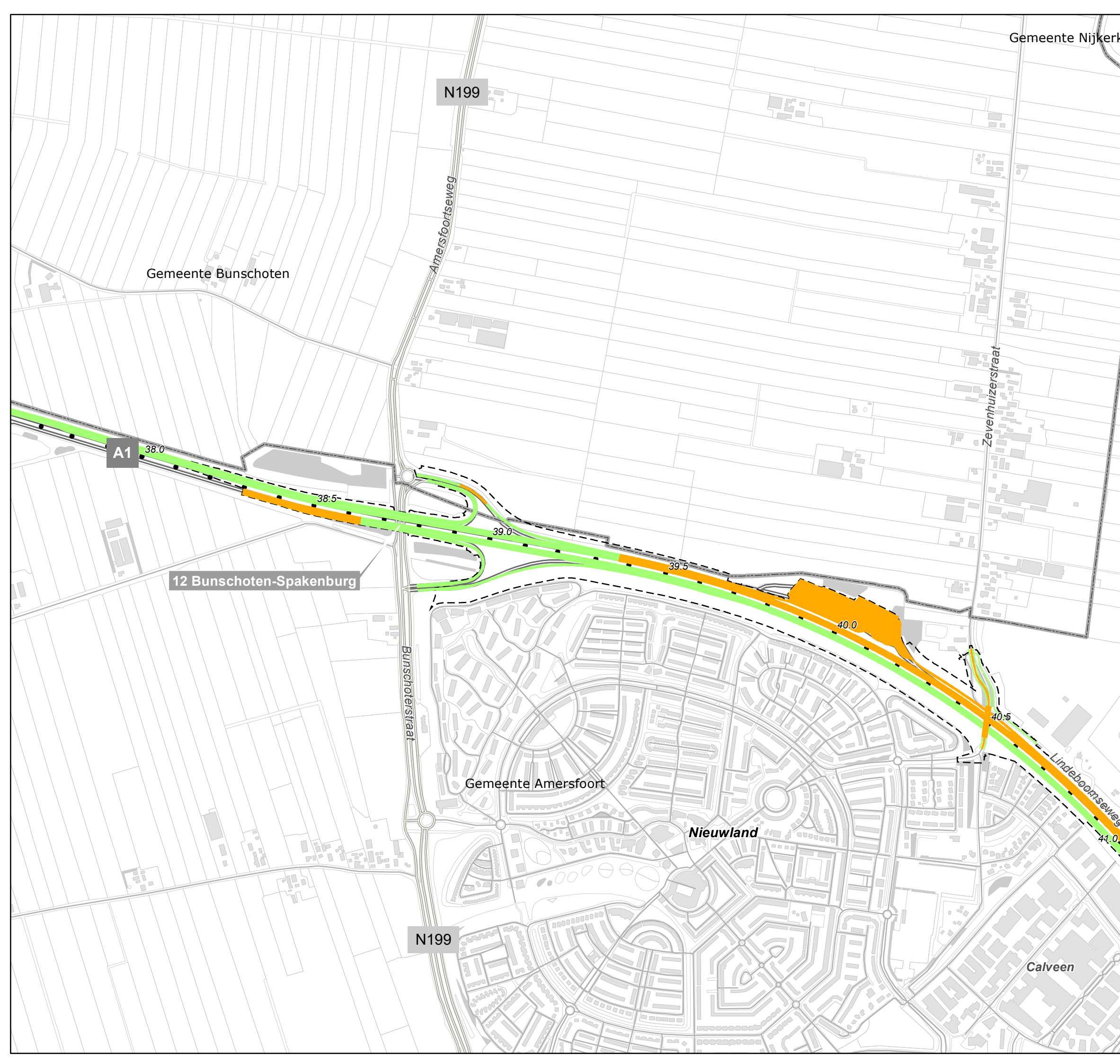
### Afwatering van de verharding


afwatering via, afwatering op

-  Berm, Berm
-  Berm, Watergang
-  Riool, Retentie
-  Riool, Watergang

### Overig

-  Ruimtebeslag OTB-ontwerp
-  Gemeentegrens
-  Hectometer punten





Opdrachtgever:  Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

datum: 05-Jul-18

schaal (A3): 1:10.000

0 75 150 300 450 600 Meters





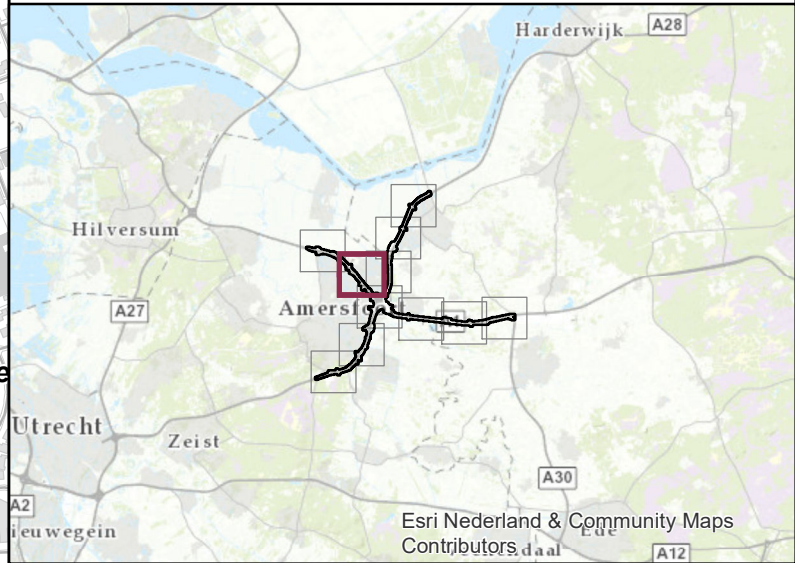
### Legenda


**Afwatering van de verharding**  
afwatering via, afwatering op

- Berm, Berm
- Berm, Watergang
- Riool, Retentie
- Riool, Watergang

**Overig**

- Ruimtebeslag OTB-ontwerp
- Gemeentegrens
- Hectometer punten




Opdrachtgever:  Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

COMBINATIE A1/A28

datum: 05-Jul-18  
 schaal (A3): 1:10.000

0 75 150 300 450 600 Meters



# A28/A1 Knooppunt Hoevelaken





Afwatering hoofdwegennet

Blad 3 van 11

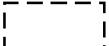


## Legenda

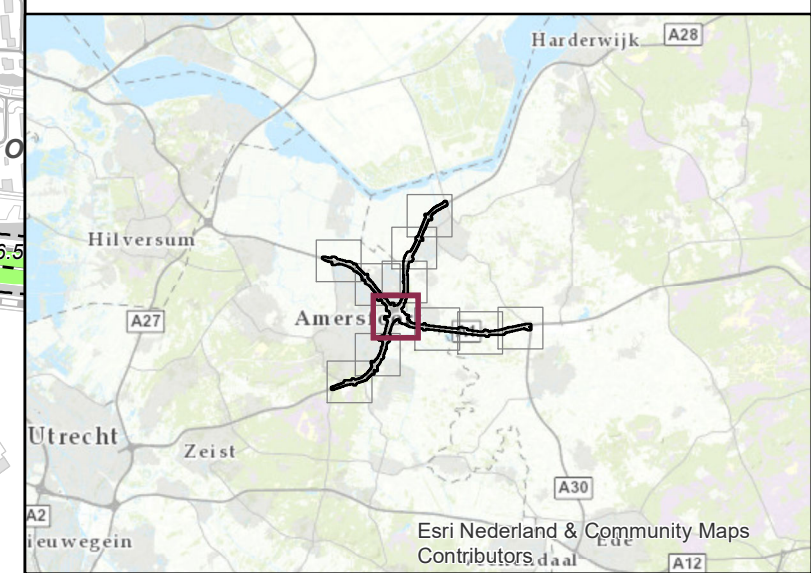
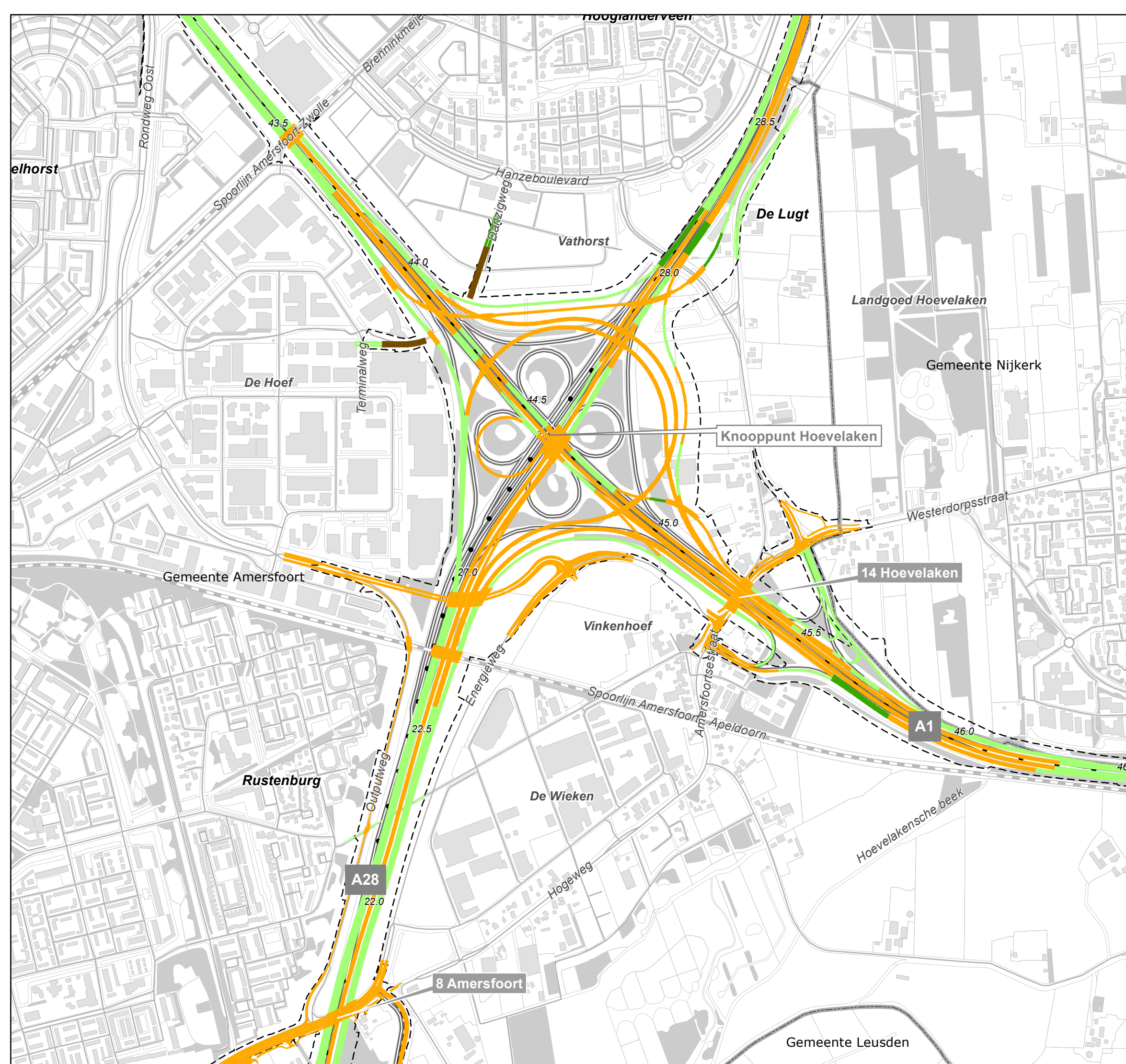
### Afwatering van de verharding


afwatering via, afwatering op

-  Berm, Berm
-  Berm, Watergang
-  Riool, Retentie
-  Riool, Watergang

### Overig

-  Ruimtebeslag OTB-ontwerp
-  Gemeentegrens
-  Hectometer punten




Opdrachtgever:  Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

COMBINATIE A1/28

datum: 05-Jul-18

schaal (A3): 1:10.000

0 75 150 300 450 600 Meters



# A28/A1 Knooppunt Hoevelaken





Afwatering hoofdwegennet

Blad 4 van 11

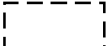


## Legenda

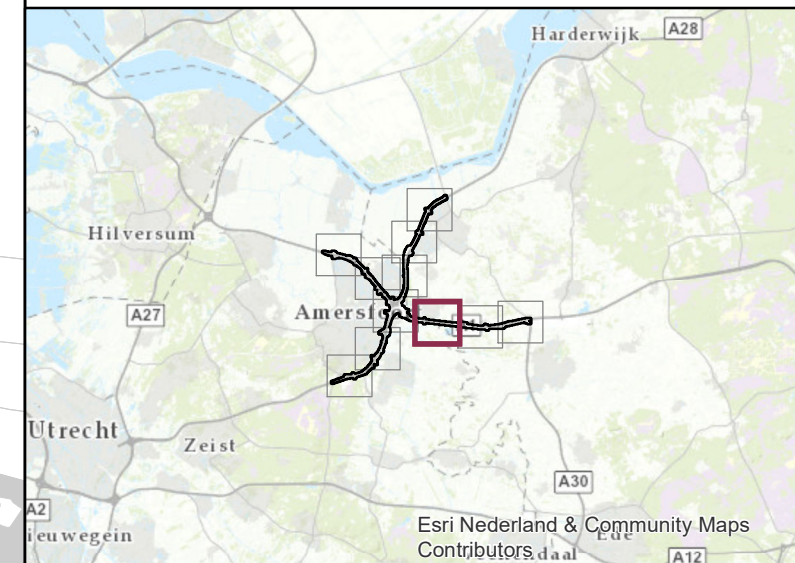
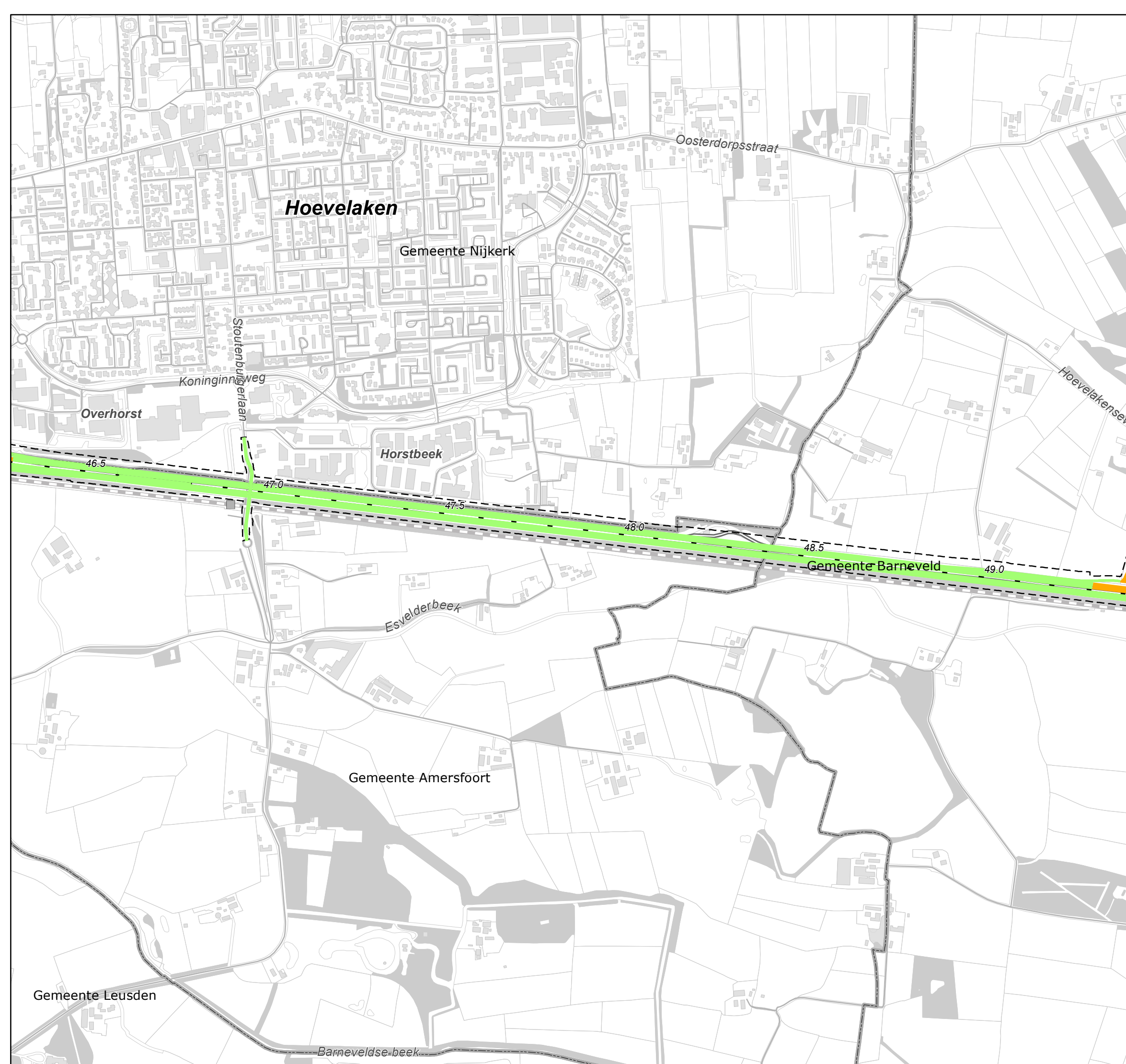
### Afwatering van de verharding

afwatering via, afwatering op

-  Berm, Berm
-  Berm, Watergang
-  Riool, Retentie
-  Riool, Watergang

### Overig

-  Ruimtebeslag OTB-ontwerp
-  Gemeentegrens
-  Hectometer punten



Opdrachtgever:



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



datum: 05-Jul-18

schaal (A3): 1:10.000

0 75 150 300 450 600 Meters



# A28/A1 Knooppunt Hoevelaken





Afwatering hoofdwegennet

Blad 5 van 11

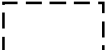


## Legenda

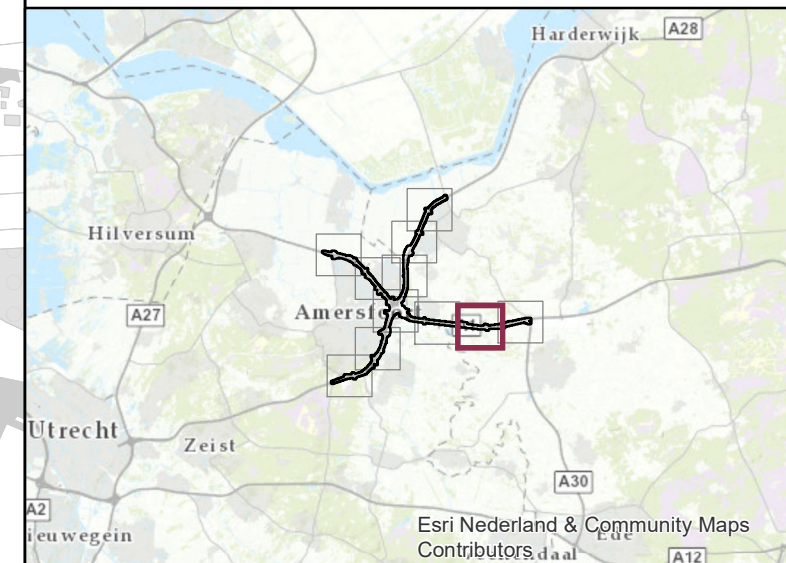
### Afwatering van de verharding

afwatering via, afwatering op

-  Berm, Berm
-  Berm, Watergang
-  Riool, Retentie
-  Riool, Watergang

### Overig

-  Ruimtebeslag OTB-ontwerp
-  Gemeentegrens
-  Hectometer punten



Opdrachtgever:



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



datum: 05-Jul-18

schaal (A3): 1:10.000

0 75 150 300 450 600 Meters



# A28/A1 Knooppunt Hoevelaken





Afwatering hoofdwegennet

Blad 6 van 11

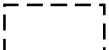


## Legenda

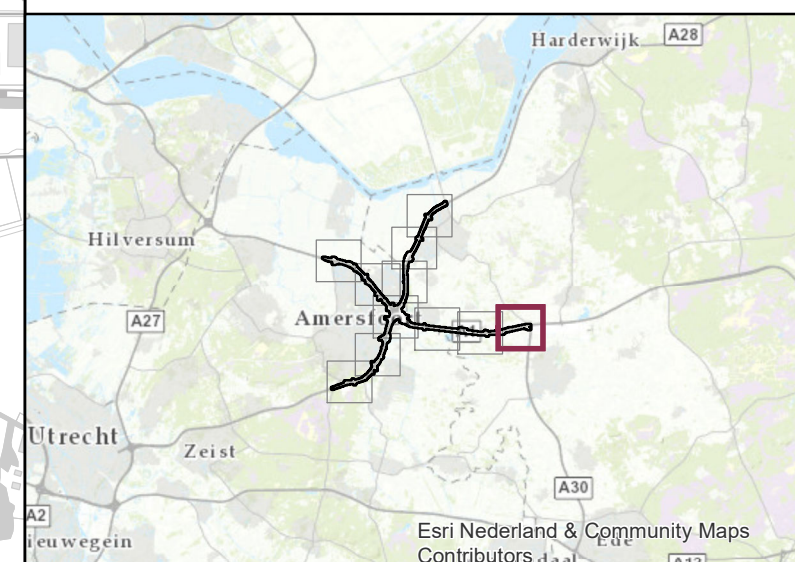
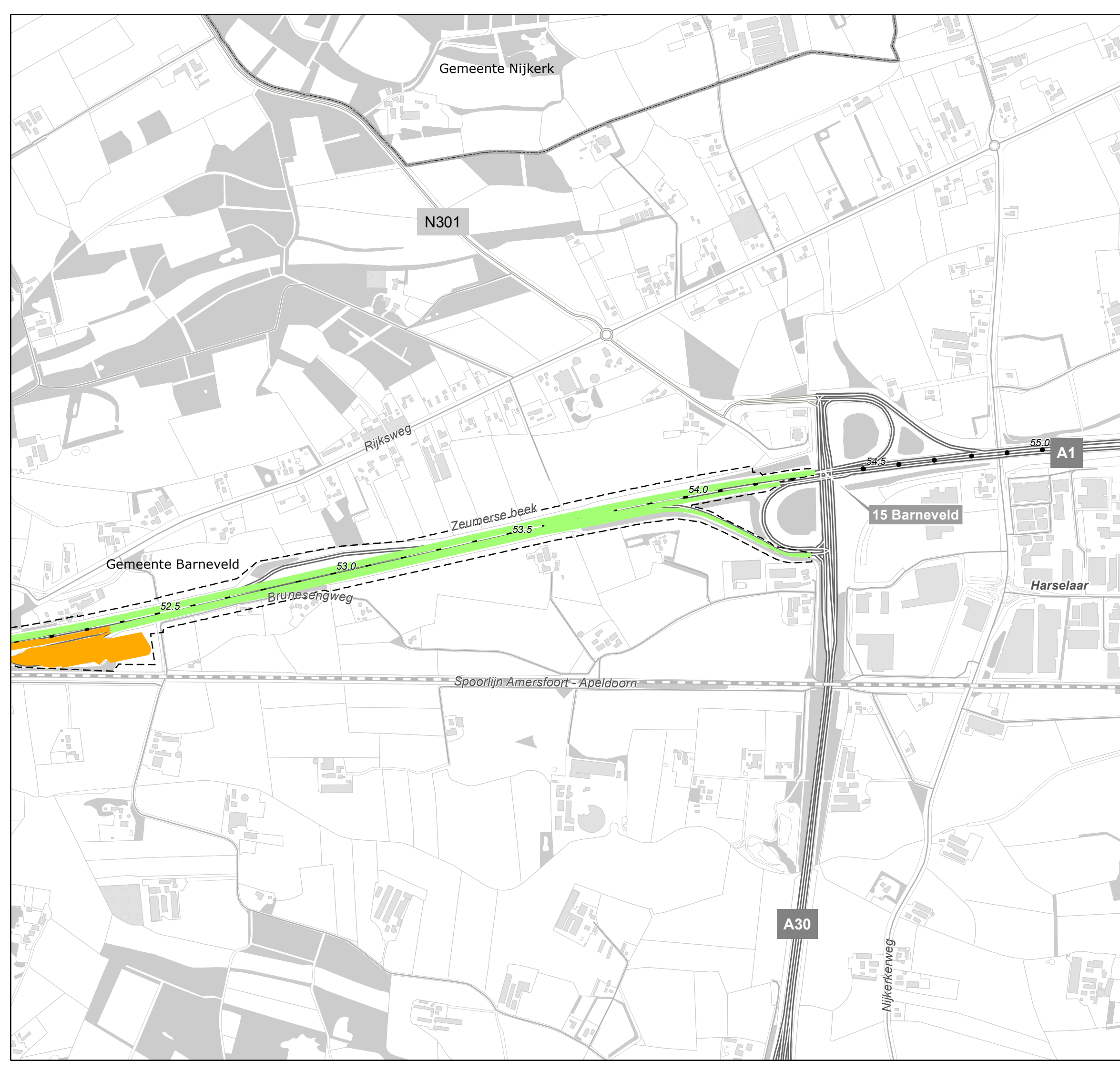
### Afwatering van de verharding


afwatering via, afwatering op

-  Berm, Berm
-  Berm, Watergang
-  Riool, Retentie
-  Riool, Watergang

### Overig

-  Ruimtebeslag OTB-ontwerp
-  Gemeentegrens
-  Hectometer punten





Opdrachtgever:  Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

datum: 05-Jul-18

schaal (A3): 1:10.000

0 75 150 300 450 600 Meters







# A28/A1 Knooppunt Hoevelaken





Afwatering hoofdwegennet

Blad 7 van 11

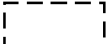


## Legenda

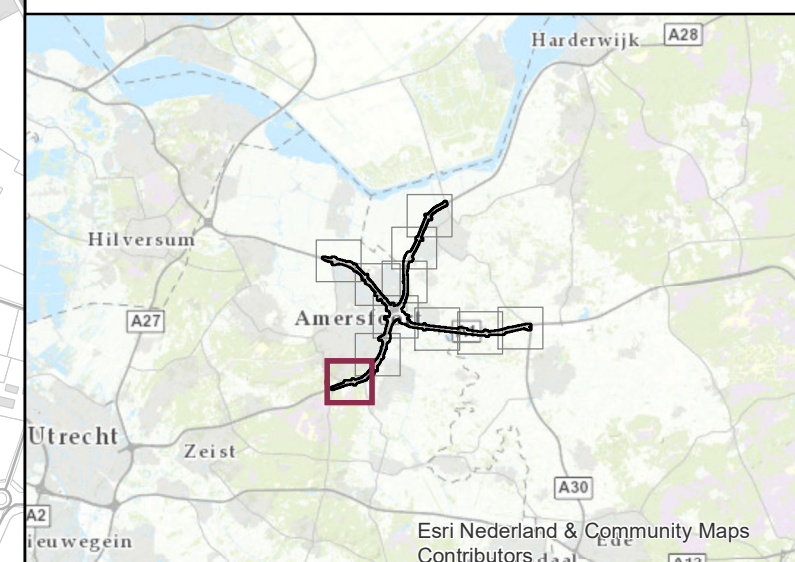
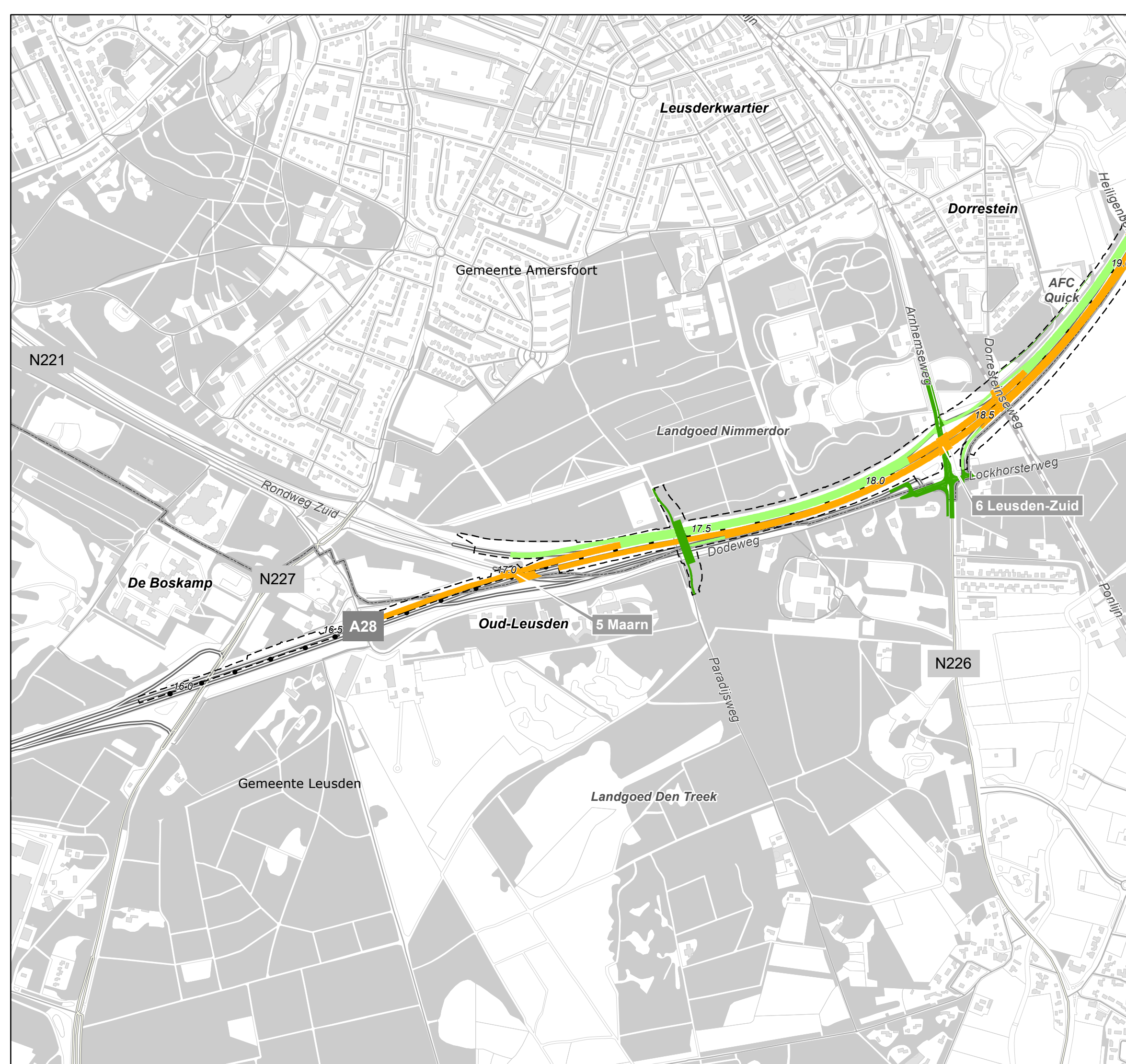
### Afwatering van de verharding


afwatering via, afwatering op

-  Berm, Berm
-  Berm, Watergang
-  Riool, Retentie
-  Riool, Watergang

### Overig

-  Ruimtebeslag OTB-ontwerp
-  Gemeentegrens
-  Hectometer punten





Opdrachtgever:  Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

datum: 05-Jul-18

schaal (A3): 1:10.000

0 75 150 300 450 600 Meters



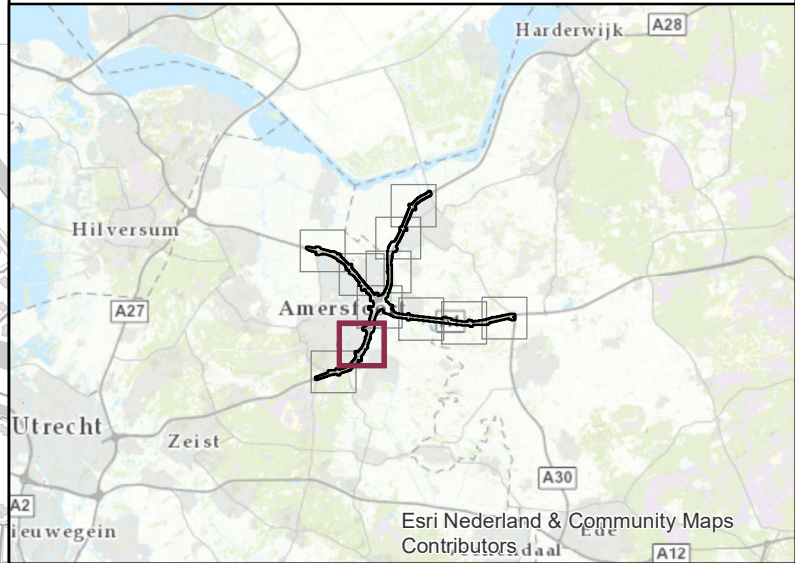
**Legenda**


**Afwatering van de verharding**  
*afwatering via, afwatering op*

- Berm, Berm
- Berm, Watergang
- Riool, Retentie
- Riool, Watergang

**Overig**

- Ruimtebeslag OTB-ontwerp
- Gemeentegrens
- Hectometer punten


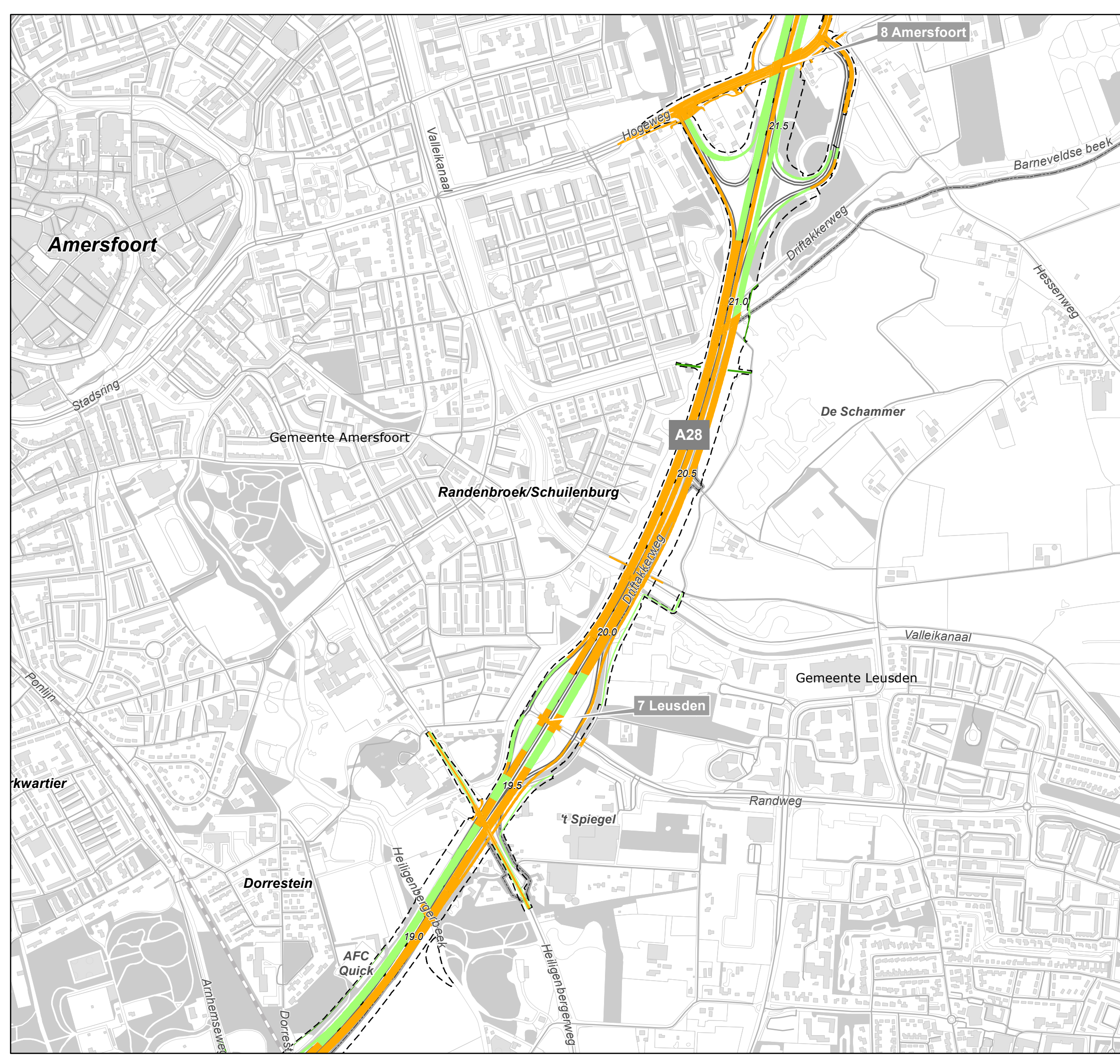


Opdrachtgever:  Rijkswaterstaat  
 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

COMBINATIE A1128

datum: 05-Jul-18  
 schaal (A3): 1:10.000

0 75 150 300 450 600 Meters

# A28/A1 Knooppunt Hoevelaken





Afwatering hoofdwegennet

Blad 9 van 11




## Legenda

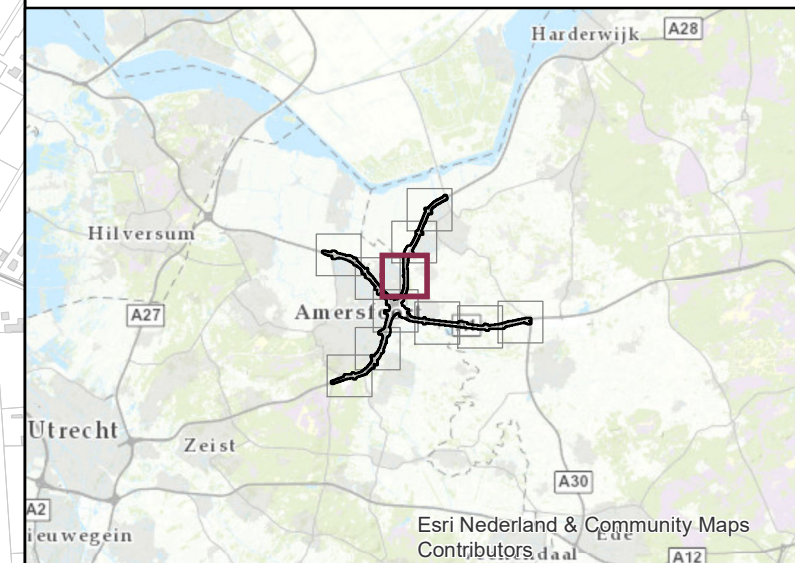
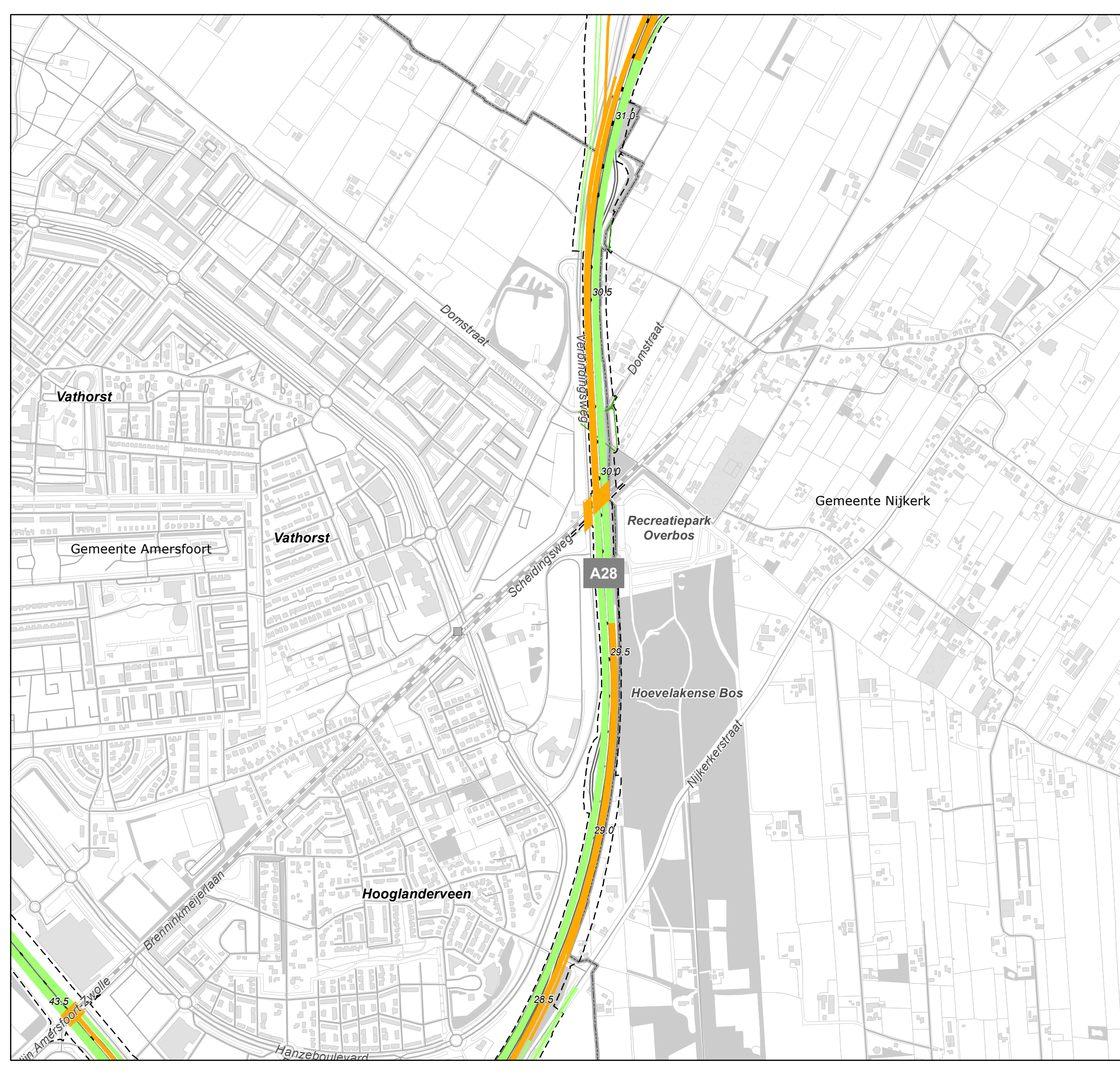
### Afwatering van de verharding

afwatering via, afwatering op

-  Berm, Berm
-  Berm, Watergang
-  Riool, Retentie
-  Riool, Watergang

### Overig

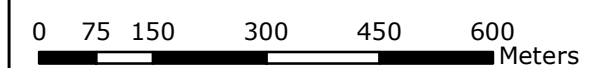
-  Ruimtebeslag OTB-ontwerp
-  Gemeentegrens
-  Hectometer punten



Opdrachtgever:  Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

datum: 05-Jul-18

schaal (A3): 1:10.000



# A28/A1 Knooppunt Hoevelaken





Afwatering hoofdwegennet

Blad 10 van 11




## Legenda

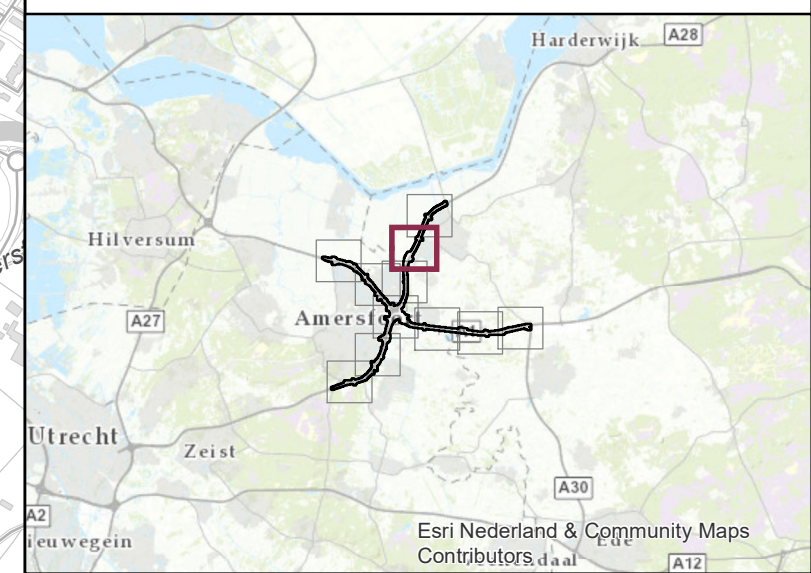
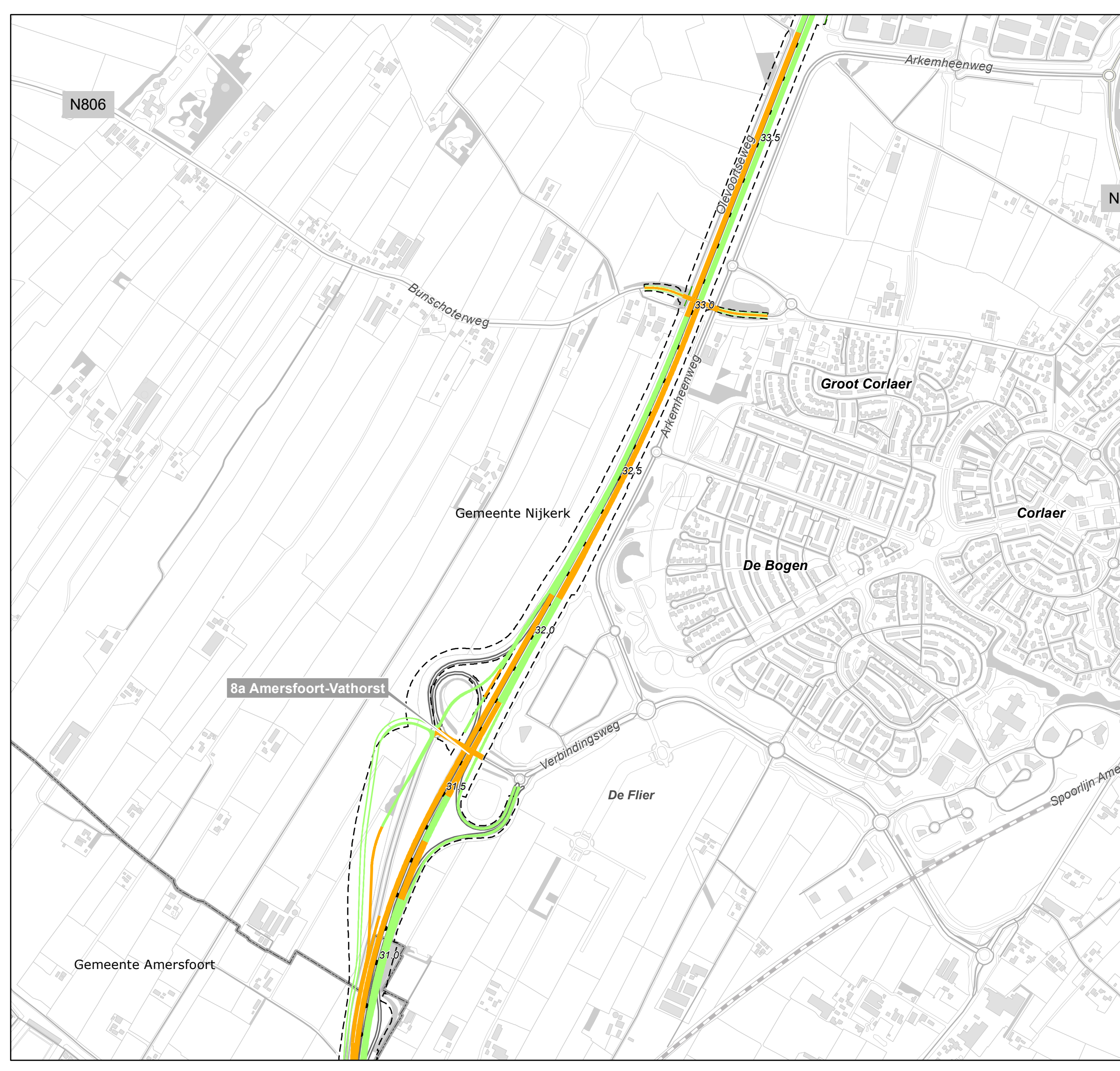
### Afwatering van de verharding


afwatering via, afwatering op

-  Berm, Berm
-  Berm, Watergang
-  Riool, Retentie
-  Riool, Watergang

### Overig

-  Ruimtebeslag OTB-ontwerp
-  Gemeentegrens
-  Hectometer punten




Opdrachtgever:  Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

COMBINATIE A1/28

datum: 05-Jul-18

schaal (A3): 1:10.000

0 75 150 300 450 600 Meters



# A28/A1 Knooppunt Hoevelaken





Afwatering hoofdwegennet

Blad 11 van 11




## Legenda

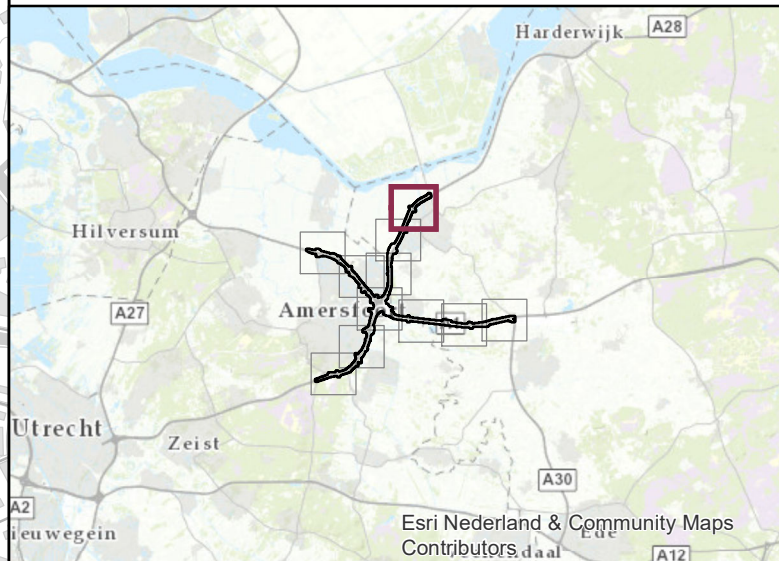
### Afwatering van de verharding

afwatering via, afwatering op

-  Berm, Berm
-  Berm, Watergang
-  Riool, Retentie
-  Riool, Watergang

### Overig

-  Ruimtebeslag OTB-ontwerp
-  Gemeentegrens
-  Hectometer punten



Opdrachtgever:



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



datum: 05-Jul-18

schaal (A3): 1:10.000

0 75 150 300 450 600 Meters

