



ANTEA GROUP MOVARES INFRAM GOUDAPPEL COFFENG

Verkenning A4 Burgerveen – N14

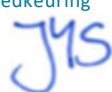
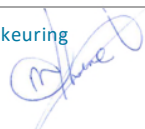

Deelrapport Bodem, water en klimaatadaptatie



Zaaknummer 31137311

Opdrachtgever:

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Datum vrijgave 06-11-2019	Beschrijving revisie definitief	1e lijns goedkeuring M. Stark 	2e lijns goedkeuring M. Kornet 	Vrijgave S. Zondervan 
------------------------------	------------------------------------	---	---	---

Inhoud

1	Inleiding.....	4
1.1	Kader	4
1.2	Doelstelling	4
1.3	Plan- en studiegebied	4
1.4	Huidige situatie en referentiesituatie studiegebied	5
1.5	Alternatieven en aanvullende maatregelen	7
1.5.1	<i>Alternatief A: Verbreding van de A4 met één rijstrook per richting</i>	7
1.5.2	<i>Alternatief B: Eén extra rijstrook en aanpassing tussen Hoogmade en Zoeterwoude-Rijndijk</i>	9
1.5.3	<i>Varianten voor het Ringvaartaquaduct</i>	11
1.5.4	<i>Aanvullende maatregelen</i>	11
1.6	Leeswijzer	12
2	Onderzoeksmethodiek.....	13
2.1	Beoordelingskader.....	13
3	Bodem.....	14
3.1	Beleidskader	14
3.1.1	Rijksoverheid.....	14
3.1.2	Provincie Zuid-Holland	14
3.1.3	Provincie Noord-Holland.....	15
3.2	Werkwijze	15
3.3	Referentiesituatie	16
3.4	Effectbeschrijving	25
3.4.1	Alternatief A	25
3.4.2	Alternatief B	27
3.4.3	Ringvaartaquaduct West.....	27
3.4.4	Ringvaartaquaduct Oost.....	28
3.5	Conclusie.....	30
3.5.1	Effecten	30
3.5.2	Vergelijking.....	31
3.5.3	Conclusie	32

3.6	Compensatie en mitigatie.....	32
3.7	Leemten in kennis.....	33
4	Water	34
4.1	Beleidskader	34
4.1.1	Rijksoverheid.....	34
4.1.2	Provincie Zuid-Holland	35
4.1.3	Provincie Noord-Holland.....	36
4.1.4	Hoogheemraadschap van Rijnland (HvR).....	36
4.2	Werkwijze	37
4.3	Referentiesituatie	37
4.4	Effectbeschrijving	45
4.4.1	Alternatief A	45
4.4.2	Alternatief B	48
4.4.3	Ringvaartaquaduct West.....	49
4.4.4	Ringvaartaquaduct Oost.....	52
4.5	Conclusie.....	55
4.5.1	Effecten	55
4.5.2	Vergelijking.....	57
4.5.3	Conclusie	57
4.6	Compensatie en mitigatie.....	58
4.7	Leemten in kennis.....	58
5	Klimaatadaptatie	59
5.1	Beleidskader	59
5.1.1	Rijksoverheid.....	59
5.2	Werkwijze	60
5.3	Effectbeschrijving	62
5.4	Conclusie.....	66
5.5	Compensatie en mitigatie.....	67
5.6	Leemten in kennis.....	67
6	Verwijzingen.....	68
	Bijlage 1: Grondboringen rondom Ringvaartaquaduct	1
	Bijlage 2: Toename verharding en compensatie	2
	Bijlage 3: Waterparagraaf	3

1 Inleiding

Voor u ligt het deelrapport Bodem, water en klimaatadaptatie behorend bij het MER Verkenning A4 Burgerveen – N14. In dit rapport zijn de alternatieven voor de A4 tussen knooppunt Burgerveen en de aansluiting met de N14 beoordeeld op hun effecten op bodem en water, ten behoeve van het te nemen voorkeursbesluit. Dit rapport beschrijft de effecten op bodem, water en klimaatadaptatie van project A4 Burgerveen – N14.

1.1 Kader

De rijksweg A4 vormt de belangrijkste wegverbinding tussen de drie grootste steden van Nederland. In de laatste jaren is de weg uitgegroeid tot de drukste weg van Nederland, met een prominente plaats in de jaarlijkse file top-50 van de ANWB. De doorstroming op deze weg vormt al jaren een groot knelpunt. De minister van Infrastructuur en Waterstaat heeft vanwege deze problematiek in november 2017 via een Startbeslissing besloten een MIRT-procedure te starten voor het traject A4 vanaf knooppunt Burgerveen tot aan de N14. MIRT staat voor Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport, het programma dat de grote infrastructurele projecten van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (vanaf hier: IenW) bevat.

1.2 Doelstelling

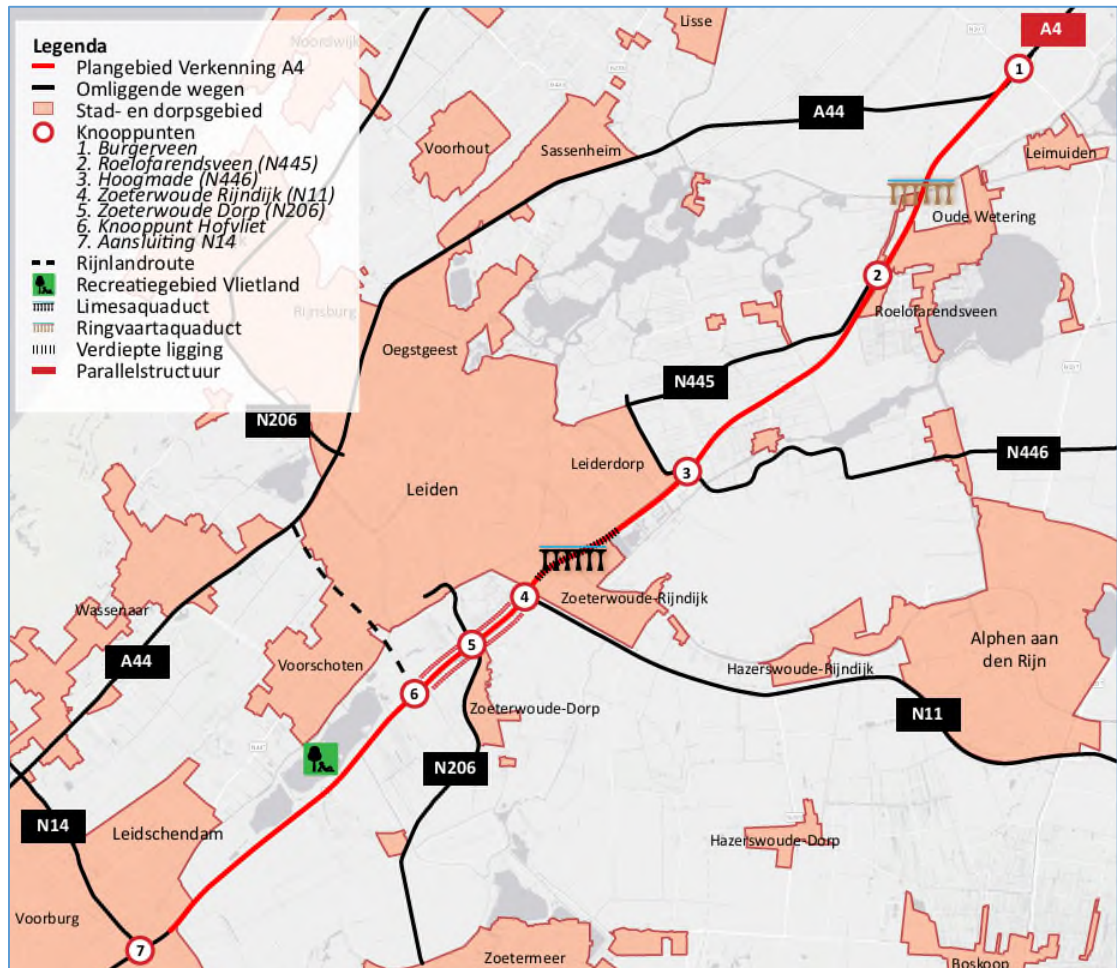
In de Startbeslissing voor de MIRT A4 Burgerveen – N14 is de volgende doelstelling voor het project opgenomen:

“Het verbeteren van de verkeersdoorstroming (verminderen voertuigverliesuren / economische verlieskosten) op de A4 tussen Knooppunt Burgerveen en de N14, om hiermee de bereikbaarheid van economisch belangrijke locaties in de Randstad te verbeteren.”

1.3 Plan- en studiegebied

Het plangebied van deze Verkenning loopt vanaf de invoeging van de N207 en de afsplitsing van de A44 (knooppunt Burgerveen valt binnen de scope) tot de aansluiting met de N14. De aansluiting met de N14 zelf valt buiten het plangebied en maakt onderdeel uit van de Planuitwerking A4 Haaglanden-N14.

Het studiegebied is het gebied tot waar de effecten reiken. De afbakening van het studiegebied verschilt per thema. Het studiegebied voor verkeer betreft alle gemeenten nabij de A4 waar op voorhand mogelijk verkeerseffecten te verwachten zijn. Voor de wegen binnen dit studiegebied worden de relevante verkeerseffecten beschouwd. Ook worden verkeerseffecten (intensiteiten) buiten het studiegebied beoordeeld voor zover relevant en toe te schrijven aan het project.



Figuur 1-1: Plangebied MIRT Verkenning A4 Burgerveen – N14

1.4 Huidige situatie en referentiesituatie studiegebied

Deze paragraaf geeft een korte toelichting op het huidige en toekomstige traject van de A4 tussen het knooppunt Burgerveen en de aansluiting met de N14. Het traject is beschreven van noord naar zuid. Daar waar de inrichting van het traject relevante verschillen per rijrichting kent, wordt dit nader toegelicht. In het hoofdrapport van het MER is een uitgebreide beschrijving van het traject, de omgeving en de referentiesituatie opgenomen.

Huidige situatie A4

Het traject voor de Verkenning loopt vanaf het knooppunt Burgerveen, waar de A4a afsplitst van de A4, tot aan de aansluiting met de N14. Het traject heeft een lengte van bijna 26 kilometer.

Ten noorden van knooppunt Burgerveen bestaat de A4 uit 2x5 rijstroken. Bij het knooppunt splitsen twee rijstroken af naar de A44. De A4 loopt verder onder de Ringvaart door. De onderdoorgang van de Ringvaart bestaat uit twee delen. De zuidelijke rijrichting gaat door het oude Ringvaartaquaduct, de noordelijke rijrichting gaat door een nieuw aquaduct dat in juli 2010 opgeleverd is. Ten zuiden van

de Ringvaart liggen achtereenvolgens de aansluitingen Roelofarendsveen en Hoogmade. Na Hoogmade gaat de A4 door de bekende verdiepte ligging bij Leiden (Limesaquaduct).

Na de verdiepte ligging komt aansluiting Zoeterwoude-Rijndijk (N11). Dit vormt ook de start van de parallelstructuur voor de zuidelijke rijrichting. In noordelijke rijrichting wordt vanaf de N11 ingevoegd op de parallelbaan, die vervolgens samenvoegt met de hoofdrijbaan. Ook de aansluiting Zoeterwoude-Dorp (N206) is ontsloten via de parallelstructuur. De parallelrijbaan kent een wisselend aantal rijstroken. Na aansluiting Zoeterwoude-Dorp voegt de parallelstructuur weer in op de hoofdrijbaan. Vanaf deze samenvoeging tot aan de aansluiting N14 bestaat de A4 uit 2x4 rijstroken. De vierde rijstrook is eind 2018 gerealiseerd¹.

Toekomstige situatie

In en rond het plangebied vinden diverse ontwikkelingen plaats, die van invloed zijn op de weg of de verkeersintensiteiten. Grote ontwikkelingen in de omgeving zoals woningbouwplannen zijn beschreven in het hoofdrapport. Deze ontwikkelingen maken geen onderdeel uit van het project, maar vormen wel het uitgangspunt bij de effectstudies. In deze paragraaf zijn de ontwikkelingen beschreven die fysiek raken aan het traject.

Aanleg van de RijnlandRoute en knooppunt Hofvliet

Op dit moment wordt de RijnlandRoute gerealiseerd. Deze provinciale weg vormt een nieuwe oost-westverbinding ten zuiden van Leiden en Katwijk. Hiermee wordt een nieuwe verbinding tussen de A44 en de A4 gerealiseerd. Dit betekent dat er een nieuwe aansluiting op de A4 komt, het toekomstige knooppunt Hofvliet. Om de aanleg van dit knooppunt mogelijk te maken is een verlegging van de wegas nodig. De rijbanen van de A4 verschuiven hierdoor ongeveer 30 meter in noordwestelijke richting. In figuur 1-2 is de inrichting van dit knooppunt weergegeven op de luchtfoto. Voor de aanpassing aan de A4 die voor de RijnlandRoute nodig is, is in december 2014 een Tracébesluit vastgesteld.

A4 Vlietland

Het zuidelijk deel van het tracé ter hoogte van Vlietland is eind 2018 uitgebreid met een vierde rijstrook in beide rijrichtingen. Voor deze uitbreiding is gebruik gemaakt van de beschikbare ruimte in de middenberm.

Planuitwerking A4 Haaglanden

Direct ten zuiden van het traject van deze Verkenning wordt gewerkt aan de uitbreiding van de A4 tussen de N14 en de Ketheltunnel. Dit traject wordt uitgebreid met een extra rijstrook, er vinden aanpassingen aan de aansluitingen plaats en diverse knelpunten op het gebied van verkeersveiligheid en doorstroming worden aangepakt. Ook de N14 is opgenomen in deze planstudie. Ter hoogte van de aansluiting N14 heeft de A4 in de toekomstige situatie vijf rijstroken per rijrichting.

¹ De recente verbreding van de A4 in het kader van het Tracébesluit A4 Vlietland – N14 is nog niet in al het beschikbaar kaartmateriaal opgenomen. In deze rapportage is daarom waar relevant deze recente ontwikkeling toegevoegd aan het kaartmateriaal voor de referentiesituatie.



Figuur 1-2 Vormgeving van de rijbanen bij knooppunt Hofvliet met de verplaatsing van de A4

1.5 Alternatieven en aanvullende maatregelen

In fase 1 van de MIRT-Verkenning zijn alle mogelijke maatregelen voor de aanpak van de A4 geïnventariseerd en beoordeeld. Uiteindelijk zijn deze teruggebracht tot twee alternatieven voor de uitbreiding van de A4. Daarnaast zijn er twee varianten voor het Ringvaartaquaduct meegenomen. Dit is opgenomen in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), voorafgaand aan dit MER. In deze paragraaf zijn de twee alternatieven en de varianten voor het Ringvaartaquaduct kort toegelicht. In het hoofdrapport is hiervan een uitgebreide beschrijving opgenomen. De aanvullende maatregelen hebben geen invloed op de effectstudies en zijn daarom alleen in het hoofdrapport beoordeeld.

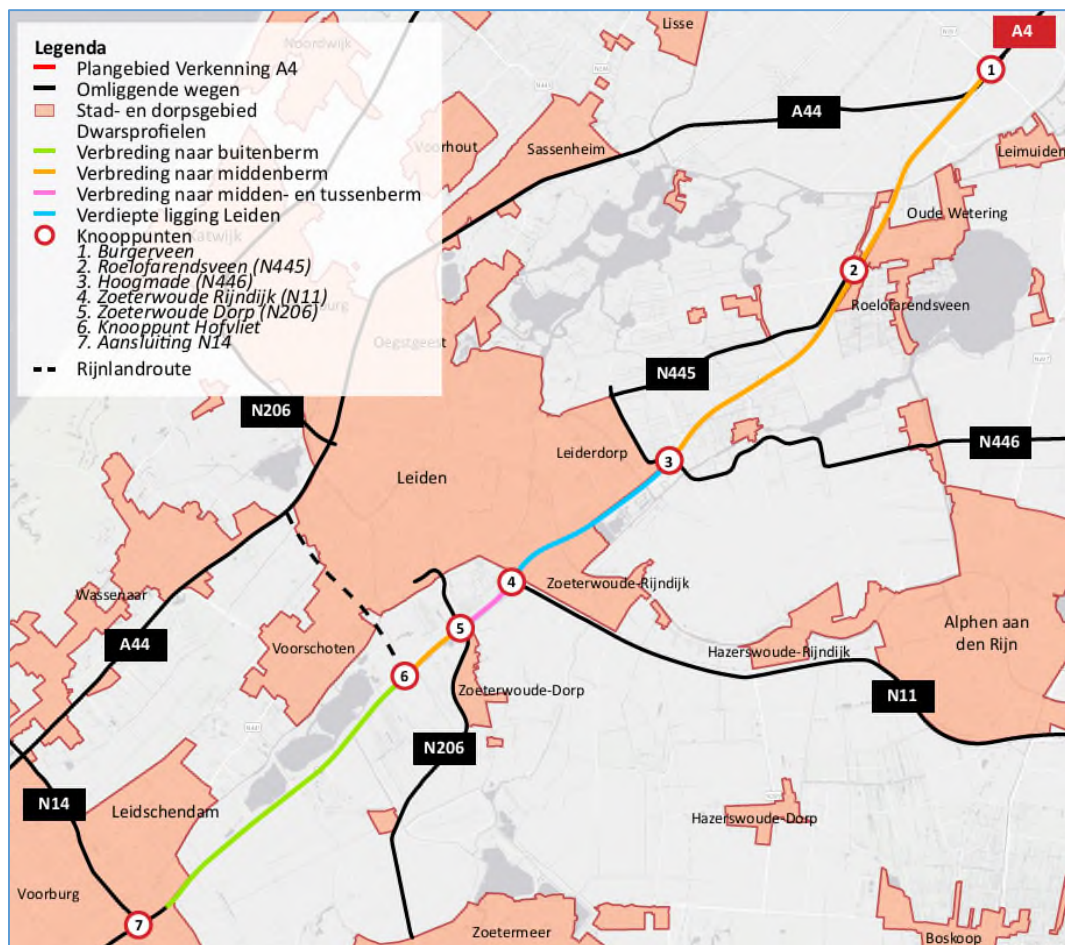
1.5.1 *Alternatief A: Verbreding van de A4 met één rijstrook per richting*

Alternatief A betreft de uitbreiding van de hoofdrijbaan met één rijstrook over het gehele tracé. Vanaf de N14 tot aan knooppunt Burgerveen worden beide rijrichtingen met een rijstrook uitgebreid. De uitbreiding van de hoofdrijbaan verschilt over het plangebied. Van noord naar zuid is de uitbreiding als volgt ingedeeld:

- Vanaf knooppunt Burgerveen tot de splitsing van de hoofd- en parallelstructuur worden de extra rijstroken in de middenberm gerealiseerd.

- Ter hoogte van de parallelstructuur vindt de verbreding plaats in de middenberm. Vanaf de aansluiting Zoeterwoude-Dorp tot aan de samenvoeging van hoofd- en parallelbaan is ook een deel van de tussenberm nodig (berm tussen de hoofd- en de parallelbaan).
- Vanaf het toekomstig knooppunt Hofvliet (start parallelstructuur) tot aan de N14 vindt symmetrische verbreding aan de buitenzijde plaats.

In figuur 1-3 is deze verbreding voor het traject van de A4 weergegeven.



Figuur 1-3 Overzicht van de verbreding van de A4 met één rijstrook in beide richtingen.

Waarom alternatief A?

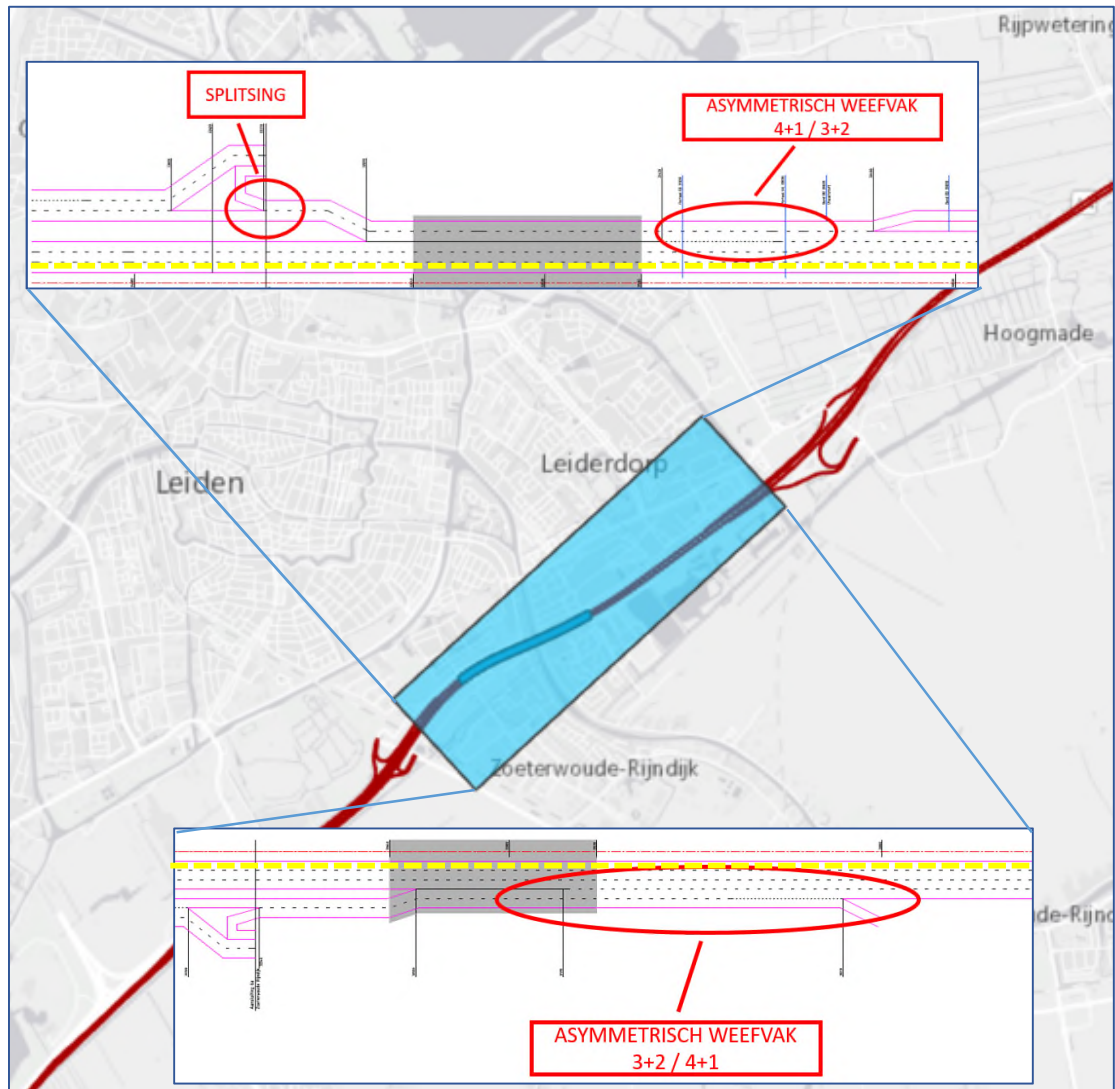
In fase 1 van de MIRT-Verkenning is naar voren gekomen dat de capaciteit van de A4 ontoereikend is. De hoge intensiteiten leiden tot knelpunten in de doorstroming en de verkeersveiligheid. Als gevolg hiervan is er ook overlast op het onderliggend wegennet en de alternatieve routes, zoals de A44. Met de uitbreiding van het traject met één rijstrook aan beide zijden van de hoofdrijbaan neemt de capaciteit aanzienlijk toe. Deze capaciteitsuitbreiding leidt tot een betere doorstroming van het verkeer op de A4, waarmee ook de A44 en het onderliggend wegennet ontlast wordt.

1.5.2 *Alternatief B: Eén extra rijstrook en aanpassing tussen Hoogmade en Zoeterwoude-Rijndijk*

Alternatief B is een aanvulling op pakket A. Bij dit alternatief vindt dezelfde uitbreiding van de hoofdrijbaan plaats, maar dit wordt aangevuld met aanpassingen aan het wegdeel tussen Hoogmade en de parallelstructuur. Onder andere vanwege de korte afstand tot de verdiepte ligging wordt dit deel van het tracé als knelpunt ervaren. Uit ongevalldata blijkt dat hier relatief veel ongevallen plaatsvinden.

Alternatief B bestaat daarom ook uit het verbinden van de aansluiting Hoogmade met de in- en uitvoering naar de parallelstructuur door middel van een asymmetrisch weefvak. Om rijstrookwisselingen in de verdiepte ligging te voorkomen wordt de afsplitsing en samenvoeging van de parallelstructuur verlegd tot aan de noordzijde van de verdiepte ligging. Hiervoor worden in de verdiepte ligging sergeantstrepen (zuidelijke rijrichting) en een doorgetrokken streep (noordelijke rijrichting) tussen de rijstroken aangebracht.

In onderstaande figuur is de vormgeving van de aansluiting weergegeven. In de weergave van de rijbanen is ook de extra rijstrook van alternatief A (gele stippellijn) zichtbaar.



Figuur 1-3 Vormgeving pakket B

De wegbreiding voor alternatief B vindt grotendeels plaats in de middenberm. In zuidelijke richting wordt vanaf de invoegstrook van aansluiting Hoogmade tot aan de noordzijde van de verdiepte ligging de verharding enkele meters naar de buitenzijde uitgebreid. Vanaf de noordzijde van de verdiepte ligging tot aan de parallelstructuur is er voldoende ruimte binnen de huidige verharding. De 'bak' van de verdiepte ligging heeft voldoende ruimte voor deze uitbreiding. Voor beide rijrichtingen wordt de in- en uitvoeging aan de zuidkant van Hoogmade vervangen door een weefvak.

De vormgeving van de inrichting verschilt per rijrichting. In zuidelijke richting komt de afsplitsing van de parallelstructuur voor de verdiepte ligging. Door middel van sergeantstrepen worden de rijstroken in de verdiepte ligging van elkaar gescheiden. In noordelijke richting wordt de invoeging van de N11

op de parallelstructuur verlengd tot aan de uitvoegstrook van Hoogmade. Tussen de rijstroken wordt een doorgetrokken streep aangebracht, om weefbewegingen in de verdiepte ligging te voorkomen.

Waarom alternatief B?

In fase 1 van de Verkenning is naar voren gekomen dat de start van de parallelstructuur aan de noordzijde als onveilig ervaren wordt. De splitsing van de parallelstructuur zit direct ten zuiden van de verdiepte ligging, waardoor er in- en uitgevoerd moet worden aan het einde van deze 'bak', waar de weg omhoog loopt. Met de aanleg van de RijnlandRoute wordt er nog meer verkeer verwacht op deze aansluiting.

Alternatief B biedt een oplossing voor dit knelpunt. Door het verlengen van de in- en uitvoegstrook tot aan de aansluiting Hoogmade ontstaat er meer ruimte voor rijstrookwisselingen. Door de aanleg van sergeantstrepen in de verdiepte ligging vinden de rijstrookwisselingen ook buiten de 'bak' plaats. Naast dat dit de capaciteit van dit wegdeel vergroot, heeft het ook een positief effect op de verkeersveiligheid.

1.5.3 Varianten voor het Ringvaartaquaduct

Ter hoogte van Roelofarendsveen gaat de A4 met twee aquaducten onder de Ringvaart door. In zuidelijke richting gaat het verkeer door het oude Ringvaartaquaduct. Doordat dit aquaduct vroeger voor twee rijrichtingen gebruikt werd, is er een fysieke scheiding aanwezig in het aquaduct. Het verkeer in noordelijke richting gaat door een ander, nieuwer aquaduct, dat in 2010 geopend is.

In fase 1 van de MIRT-Verkenning is naar voren gekomen dat het oude Ringvaartaquaduct vanwege doorstroming en verkeersveiligheid geen ruimte biedt voor een vierde rijstrook. Een nieuw aquaduct is nodig om de realisatie van de pakketten met een extra rijstrook mogelijk te maken. Voor de bouw van een nieuw Ringvaartaquaduct zijn er twee varianten:

- 1) **Ringvaartaquaduct west:** vervanging van het oude aquaduct op dezelfde locatie
- 2) **Ringvaartaquaduct oost:** bouw van een nieuw aquaduct direct ten oosten van de huidige aquaducten. Hiervoor is een verlegging van de wegas nodig.

Voor dit nieuwe aquaduct wordt uitgegaan van het ontwerp van het aquaduct dat in 2010 geopend is.

1.5.4 Aanvullende maatregelen

Het aanleggen van nieuw asfalt is niet altijd de ultieme oplossing voor fileproblemen. In het verleden is regelmatig gebleken dat files na uitbreiding van wegen weer terugkeren, vanwege de toename van het verkeer. Bij MIRT-Verkenningen wordt daarom ook nadrukkelijk aandacht gevraagd voor niet-infra maatregelen zoals maatregelen op het gebied van smart mobility, de uitbreiding van het ov-netwerk of de aanleg van (snel)fietsroutes. In de eerste fase van de Verkenning zijn deze maatregelen verzameld en beoordeeld op onder andere de haalbaarheid en de bijdrage aan de doelstelling.

In de NRD zijn drie categorieën maatregelen gedefinieerd: korte termijnmaatregelen, smart mobility maatregelen en ov- en fietsmaatregelen. In hoofdstuk 5 van het hoofdrapport is een beschrijving van deze maatregelen opgenomen.

Korte termijnmaatregelen

Deze categorie bevat kleine ingrepen, zoals het aanpassen of toevoegen van bebording of belijning of het aanpassen van de vormgeving van wanden of schermen. Parallel aan de Verkenning worden deze maatregelen verder onderzocht en besproken met de wegbeheerder. Deze maatregelen dragen slechts in beperkte mate bij aan de verbetering van de verkeersveiligheid.

Smart mobility-maatregelen.

De maatregelen op het gebied van smart mobility richten zich met name op de informatievoorziening en sturing van weggebruikers. Bij calamiteiten kan verkeer hiermee via andere routes geleid worden of gewaarschuwd worden voor vertragingen of gevaarlijke situaties. Het effect van de smart mobility-maatregelen blijft beperkt tot lichte verbetering van de doorstroming en de verkeersveiligheid bij incidenten.

OV- en fietsmaatregelen

Uitbreiding of verbetering van het openbaar vervoer en fietsnetwerk is een derde categorie maatregelen. De bijdrage aan de doelstelling van de Verkenning is dermate beperkt dat hiervoor geen volwaardig alternatief opgenomen is. In samenwerking met regiopartners worden deze maatregelen verder verkend. Kansrijke maatregelen worden verder uitgewerkt en mogelijk ook vastgelegd in de bestuurlijke overeenkomst bij het voorkeursbesluit van deze Verkenning.

De effecten van de aanvullende maatregelen op de doelstelling en op de omgeving zijn beperkt. De maatregelen komen daarom niet terug in deze effectstudie. In de effectbeoordeling in het hoofdrapport zijn de effecten op omgeving en doelbereik van deze maatregelen wel kwalitatief meegenomen.

1.6 Leeswijzer

In dit deelrapport worden drie thema's behandeld, te noemen Bodem, Water en Klimaatadaptatie. Voor het overzicht zijn deze drie thema's afzonderlijk in de navolgende hoofdstukken behandeld. Dit deelrapport heeft dus een andere hoofdstructuur dan de andere deelrapporten.

In hoofdstuk twee is beknopt gehanteerde beoordelingskader beschreven. In hoofdstuk drie is het thema bodem beschreven, hier is ingegaan op de beleidskaders en werkwijze, vervolgens zijn de referentiesituatie en effecten door de verschillende alternatieven en varianten beschreven. Hoofdstuk vier gaat in op het thema water, hier is dezelfde structuur als hoofdstuk drie aangehouden. In hoofdstuk vijf is het thema klimaatadaptatie beschreven. Ook hier zijn eerst de beleidskaders en werkwijze beschreven, vervolgens wordt het te verwachten effect van de klimaatverandering op diverse thema's beschreven. De waterparagraaf is opgenomen in de bijlagen.

2 Onderzoeksmethodiek

De effecten van deze vier varianten worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Deze beoordeling vindt plaats in het hoofdrapport van het MER. Dit deelrapport bevat de beschrijving van de referentiesituatie en de effectbeschrijving van de alternatieven en varianten.

2.1 Beoordelingskader

Thema	Indicator	Type
Groen-Blauw milieu		
Bodem	Bodemkwaliteit	Kwalitatief
	Zetting	Kwalitatief
Water	Waterkeringen	Kwalitatief
	Oppervlaktewater	Kwalitatief
	Grondwater	Kwalitatief
Klimaatadaptatie	Impact van klimaatverandering	Kwalitatief

In dit deelrapport is de effectbeschrijving op basis van het bovenstaande kader opgenomen. De effectbeoordeling vindt plaats in het MER.

3 Bodem

3.1 **Beleidskader**

3.1.1 *Rijksoverheid*

Wet bodembescherming (Wbb)

De Wet bodembescherming (Wbb) beoogt een effectieve bescherming te bieden voor de bodem en het zich daar in bevindende grondwater. Enerzijds bevat de wet bepalingen voor de regulering van handelingen die een bedreiging vormen voor de bodem en het grondwater. Anderzijds moeten bestaande verontreinigingen worden aangepakt en gesaneerd of beheerd. Wanneer de verontreiniging verspreid is over een aanzienlijk gebied en veroorzaakt wordt door een groot aantal bronnen, biedt de Wbb mogelijkheden voor een gebiedsgerichte aanpak.

3.1.2 *Provincie Zuid-Holland*

Beleidsvisie Bodem en Ondergrond Zuid-Holland

De provincie Zuid-Holland kiest voor de volgende beleidsprioriteiten waarvoor zij de strategische belangen van de bodem en ondergrond van de provincie Zuid-Holland wil behartigen:

- Meer hernieuwbare energie uit de bodem;
- Effectiever en efficiënter gebruik van de bodem voor ondergrondse infrastructuur;
- Voldoende grondwater van voldoende kwaliteit;
- Verbeteren van lokale en diffuse bodemkwaliteit;
- Het verantwoord benutten en beschermen van de intrinsieke bodemwaarden;
- Het evenwichtig verdelen van ondergrondse ruimte.

De provincie brengt met de zes beleidsprioriteiten focus aan in het zoeken naar de balans tussen het optimaal benutten én beschermen van de bodem en de ondergrondse ruimte. Het optimaal benutten en beschermen is afhankelijk van de ambities, initiatieven, kaders en kennis van een veelheid aan partijen met ieder verschillende rollen en verantwoordelijkheden. De provincie staat daarmee voor een meer integrale, meer ruimtelijke aanpak terwijl haar wettelijke taken op het gebied van bodem voorop blijven staan.

Programma Bodemdaling PZH, 2016-2019

De provinciale ambitie en inzet is gericht op het zichtbaar en bespreekbaar maken van de gevolgen van bodemdaling in de toekomst en handelingsperspectieven helpen bieden voor een vitale en (be)leefbare toekomst van de gebieden met de huidige slappe veen/kleigronden. De provincie wil samen met externe partijen en partners de verschillende type gebieden verkennen, met de daarbij passende strategie en het daarbij passende handelingsperspectief.

3.1.3 *Provincie Noord-Holland*

Verkenning ondergrondvisie Noord-Holland

In 2014 is door de provincie de ‘Verkenning Ondergrondvisie Noord-Holland’ opgesteld. Gezien de rollen, taken en ambities van de provincie Noord-Holland op het gebied van de ondergrond beschouwt zij de volgende opgaven als meest urgent voor de periode 2015-2020:

1. Beschermen van de grondwaterkwaliteit ten behoeve van de openbare drinkwatervoorziening.
2. Saneren van verontreinigingen van bodem en grondwater ter bescherming van mens en milieu en ter verhoging van de (gewenste) gebruiksmogelijkheden van de ondergrond.
3. Beschermen van de (toekomst)waarde van de ondergrond inclusief het aardkundig - en archeologisch erfgoed.
4. Faciliteren van energiewinning uit de bodem (bijvoorbeeld door geothermie en warmte-koude systemen).

Milieubeleidsplan 2015-2018

Het Milieubeleidsplan 2015-2018 zet in op een duurzaam, gezond en veilig Noord-Holland. Het heeft een sterke samenhang met de Ondergrondvisie door de doelstelling ‘Het optimaal benutten van de wisselwerking van ruimtelijke inrichting van de bovengrond met het gebruik van de ondergrond binnen de randvoorwaarden van duurzaamheid, veiligheid, maatschappelijk draagvlak en ruimtelijke kwaliteit’. Om dit te bereiken ziet de provincie haar rol vooral in:

- Borgen van de basiskwaliteit.
- Verleiden tot duurzame, gezonde en veilige ontwikkelingen in de fysieke leefomgeving.
- Stimuleren van technische en sociale innovatieve oplossingen voor de milieupogave.

De ambitie van de provincie is om samen met anderen te komen tot oplossingen, die ervoor zorgen dat de leefomgevingskwaliteit voor de toekomstige generaties net zo goed of beter is als die van ons nu is. Het hoofddoel van het bodembeleid is ‘het voorkomen van aantasting van de bodemkwaliteit door duurzaam bodembeheer en het saneren van vervuilde locaties met als doel om de bodem nu en in de toekomst duurzaam, gezond en veilig te kunnen gebruiken’.

Werkwijzer bodemsanering 2014

De provincie Noord-Holland heeft het uitvoeringsbeleid ten aanzien van bodemsanering uitgewerkt in de Werkwijzer bodemsanering (oktober 2014). In de Werkwijzer is de werkwijze beschreven ten aanzien van bodemonderzoek, bodemsanering, evaluatie van de bodemsanering en nazorg.

3.2 **Werkwijze**

De locaties waarbij voor de verschillende alternatieven (ophoog)maatregelen zijn voorzien, zijn beschouwd op hun zettingsgevoeligheid en eventuele aanwezigheid van bodemverontreinigingen. De te beschouwen criteria bodemkwaliteit en zettingsgevoeligheid zijn kwalitatief beoordeeld.

De zettingsgevoeligheid van de bodem is afgeleid uit kaarten van de provincie Zuid-Holland (Bodematlas) en Noord-Holland (Bodemvisie). De informatie over aanwezige bodemverontreinigingen is gebaseerd op de landelijke website Bodemloket. Tevens zijn de lokale omgevingsdiensten geraadpleegd (OD Noordzeekanaalgebied, OD West Holland & OD Haaglanden),

echter worden hier geen openbare stukken vrijgegeven, of wordt er terugverwezen naar het bodemloket. Het opvragen en bestuderen van bodemonderzoeken valt buiten het detailniveau waarop deze verkenning nu opereert.

Aardkundige waarden zijn in het hoofdrapport van het MER opgenomen.

3.3 Referentiesituatie

De A4 Burgerveen – N14 ligt in het Hollands veen- en kleigebied. In het verleden bevond deze streek zich achter de strandwallen van het Hollands duingebied, raakte steeds meer afgesneden van de directe invloed van de zee en begon hierdoor te verlanden. Er ontstond een uitgestrekt veengebied dat doorsneden werd door de mondingen van IJ, (Oude) Rijn en Maas. In de Late Middeleeuwen werd het veen ontgonnen. Door erosie en klink als gevolg van het agrarisch gebruik en door vervening (afgraving) ontstonden uitgestrekte meren. Deze meren zijn vanaf de 16e eeuw grotendeels drooggelegd.

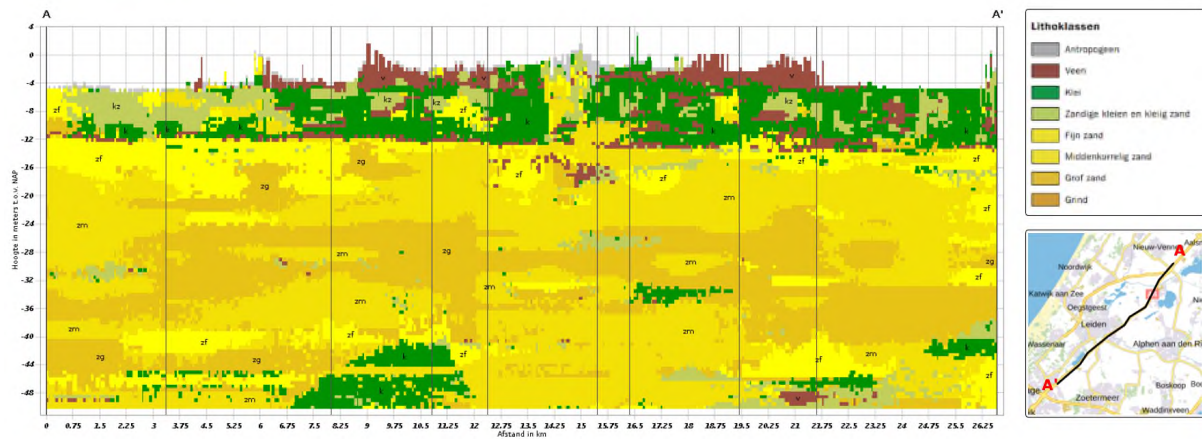
Zettingsgevoeligheid van de ondergrond

Op basis van aanwezige grondboringen en sonderingen uit Dinoloket is de algemene bodemopbouw in het plangebied bepaald. De bodem ter plaatse van het plangebied bestaat tot ca. NAP -12 m uit klei en veen. Hieronder bevindt zich een dik zandpakket tot ongeveer NAP -50 m. In Figuur 3-1 is een modelschematisatie weergegeven met de meest waarschijnlijke lithoklasse op basis van Geotop. In Bijlage 1: Grondboringen rondom Ringvaartaquaduct zijn grondboringen rondom het Ringvaartaquaduct weergegeven.

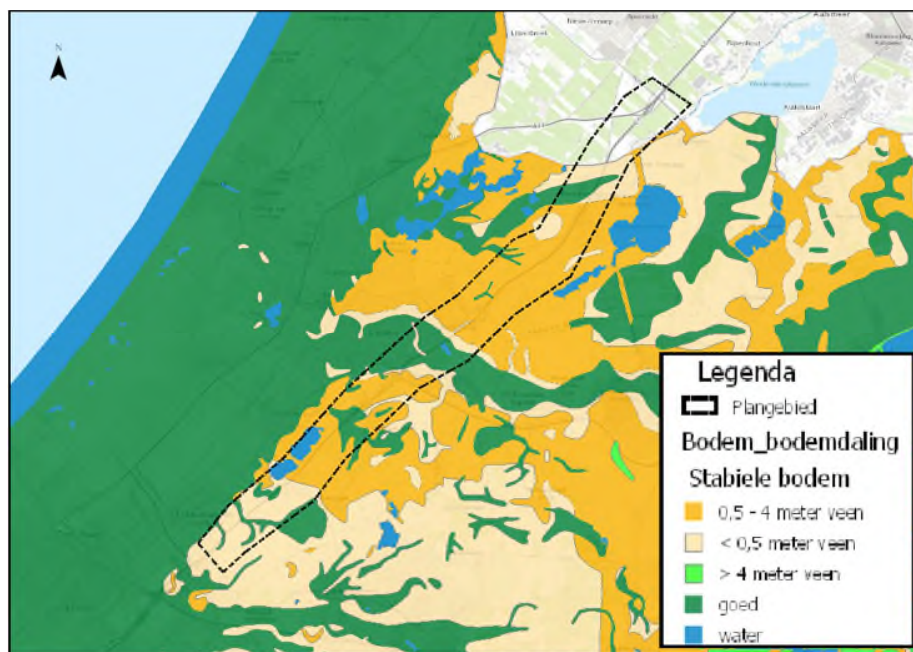
Door de aanwezigheid van veen over vrijwel het gehele plangebied is er een sterke zettingsgevoeligheid zoals voor Zuid-Holland te zien in Figuur 3-2. In deze figuur zijn in groen duidelijk de rivieroverstromingsvlakten te zien van de (oude) Rijn. Ter hoogte van de oude Rijn is geen veen aanwezig, de zettingsgevoeligheid is daardoor zeer beperkt. In een groot deel van het tracé is een veenlaag met een dikte van 0,5 tot 4 m aanwezig, die sterk zettingsgevoelig is en in de figuur is aangeduid met een oranje kleur.

Het tracé loopt voor een klein deel door de Haarlemmermeerpolder in Noord-Holland, ook hier is de bodem sterk zettingsgevoelig (zie Figuur 3-3) vanwege het aanwezige veen in de bodem.

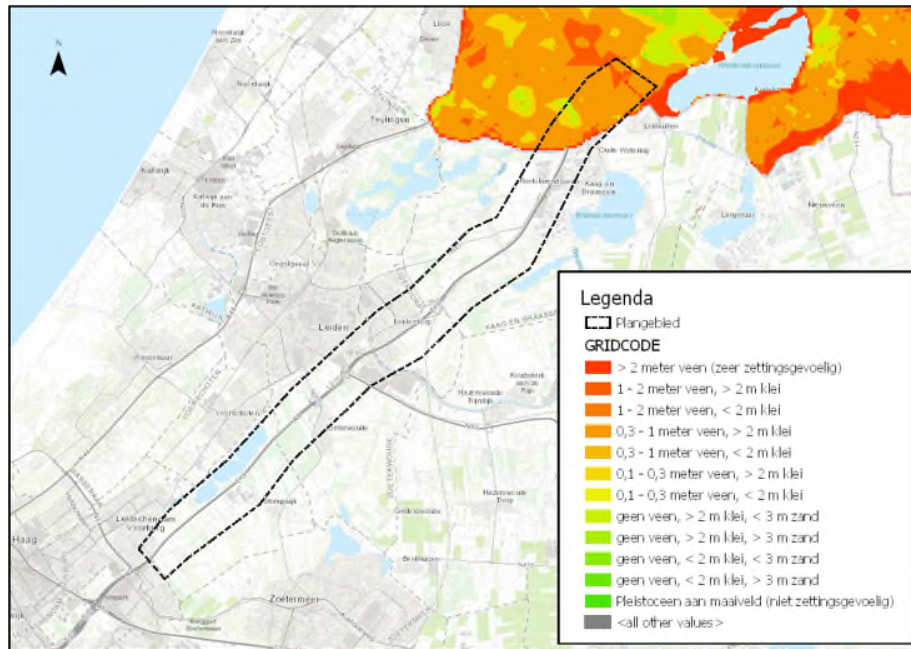
Verticale Doorsnede GeoTOP v1.3



Figuur 3-1: Bodemopbouw onder Tracé op basis van meest waarschijnlijke lithoklasse (bron: GeoTOP 1.3)



Figuur 3-2: Zettingsgevoeligheid bodem in Zuid-Holland (bron: Bodematlas, provincie Zuid-Holland). De dikte van de veenlaag geeft een eerste inschatting van de zettingsgevoeligheid, bij een dikke veenlaag is er een vergrootte kans op zetting. Bij geen veen, wordt de bodemstabiliteit op 'goed' ingeschat.



Figuur 3-3: Zettingsgevoeligheid bodem in Noord-Holland (bron: Bodevisie, provincie Noord-Holland). De dikte van de veenlaag, en in mindere mate de dikte van de kleilaag, geeft een eerste inschatting van de zettingsgevoeligheid, bij een dikte veenlaag is er een vergrootte kans op zetting. Bij een bodem bestaande uit enkel zand, wordt de bodem ingeschat op 'niet zettingsgevoelig'

Bij een pilot die voor de Corridor Amsterdam-Hoorn is gehouden, is geconstateerd dat de aanwezige experts de ervaring hebben dat de zettingsgevoeligheid bij een aanpassing van de weg vaak minder groot is dan op basis van de regionale bodemopbouw wordt geschat. Dit komt doordat door de bestaande infrastructuur in de directe omgeving van de weg er al een zetting heeft opgetreden. Toch zal dit in alle gevallen moeten worden onderzocht op basis van ter plaatse gemaakte sonderingen.

Indien de zettingsgevoeligheid vooral wordt veroorzaakt door ondiep liggende veenlagen, kan de zetting met eenvoudige maatregelen worden beperkt door deze veenlagen te verwijderen.

Bodemkwaliteit

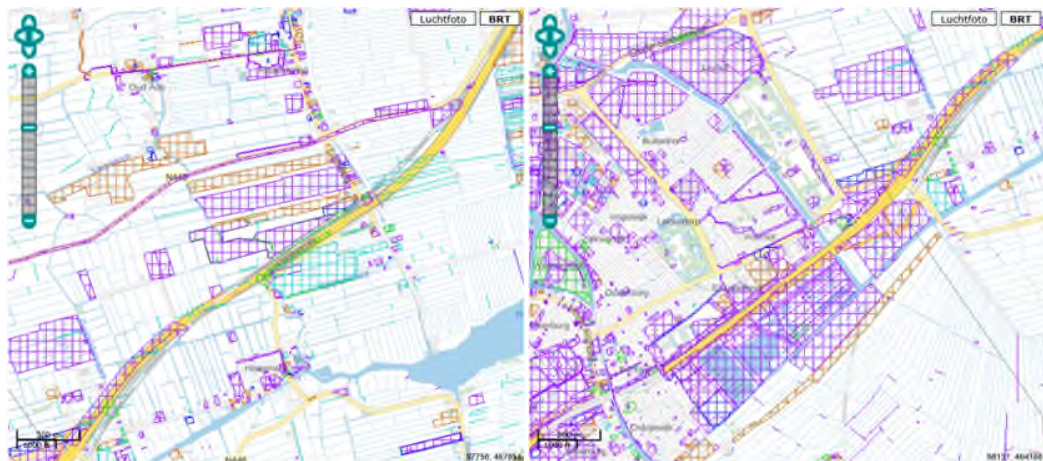
Uit de beschikbare informatie over bodemverontreinigingen (bodemloket, omgevingsdiensten) blijkt dat er potentiële bodemsaneringslocaties aanwezig zijn. Er moet op deze locaties een aanvullend oriënterend onderzoek worden uitgevoerd naar de aard en ernst van de (mogelijke) verontreiniging. Ook is er op enkele locaties een verontreiniging vastgesteld en dient er maatregelen te worden genomen (bijvoorbeeld saneren), of is reeds gesaneerd. In onderstaande figuren zijn de beschikbare bodemgegevens visueel weergegeven. In dit onderzoek zijn de locaties nog niet tot in detail behandeld.

Door slijtage van voertuigen, autobanden en wegmeubilair zijn de wegbermen licht tot matige verontreinigd. Echter zijn lokale hotspots > IW mogelijk door calamiteiten (ongelukken) en corrosie

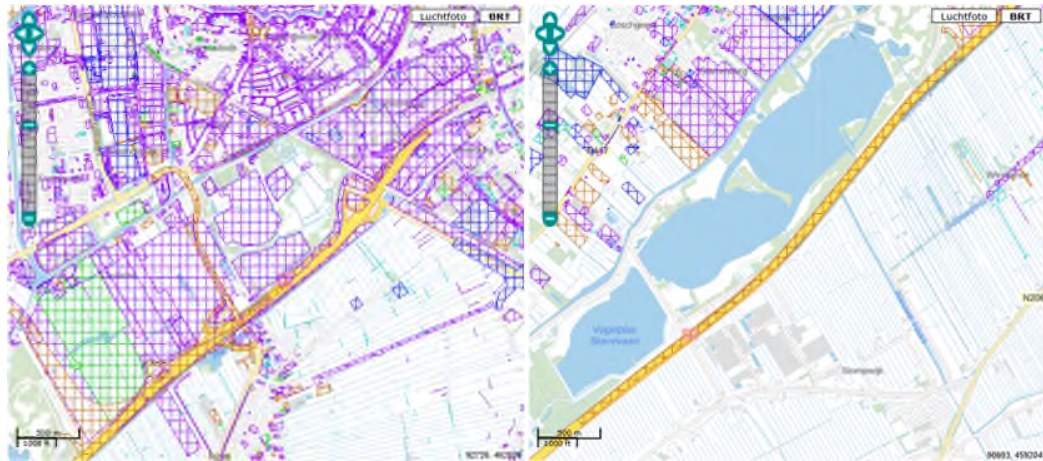
van wegmeubilair. Vooral de middenberm moet in deze structureel als verdacht worden beschouwd. Daarom wordt een milieuhygiënisch bodemonderzoek van het plangebied aanbevolen.



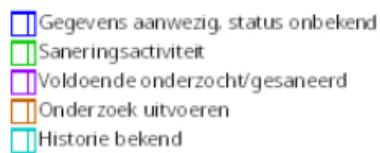
Figuur 3-4: Bodemverontreinigingen bij Burgerveen (links) en Roelofarendsveen (rechts) (bron: Bodemloket)



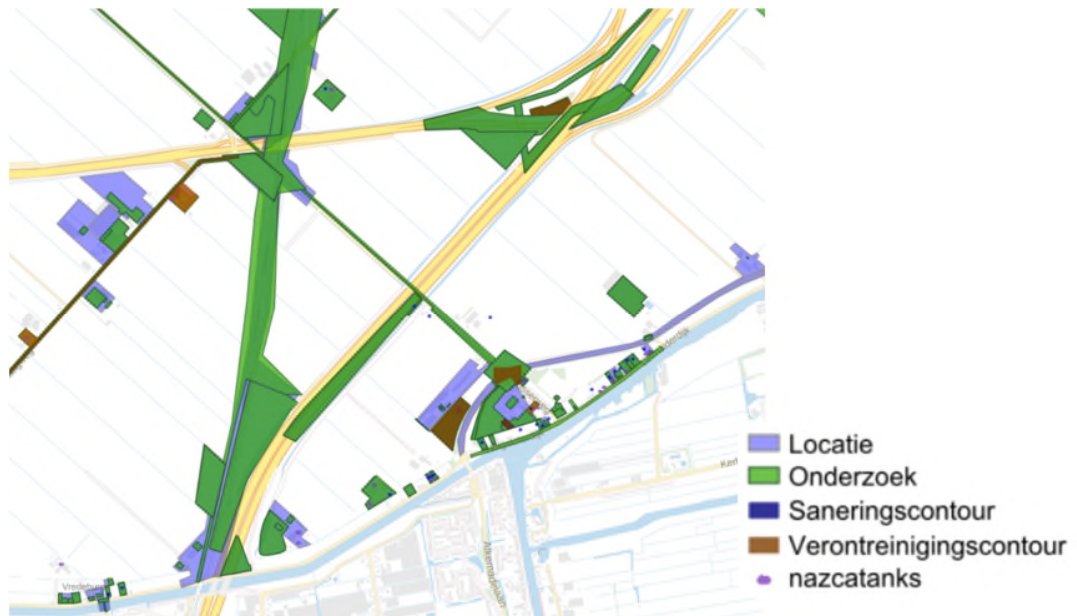
Figuur 3-5: Bodemverontreinigingen bij Hoogmade (links) en Leiderdorp (rechts) (bron: Bodemloket)



Figuur 3-6: Bodemverontreinigingen bij Zoeterw.-Dorp (links) en Vlietland (rechts) (bron: Bodemloket)

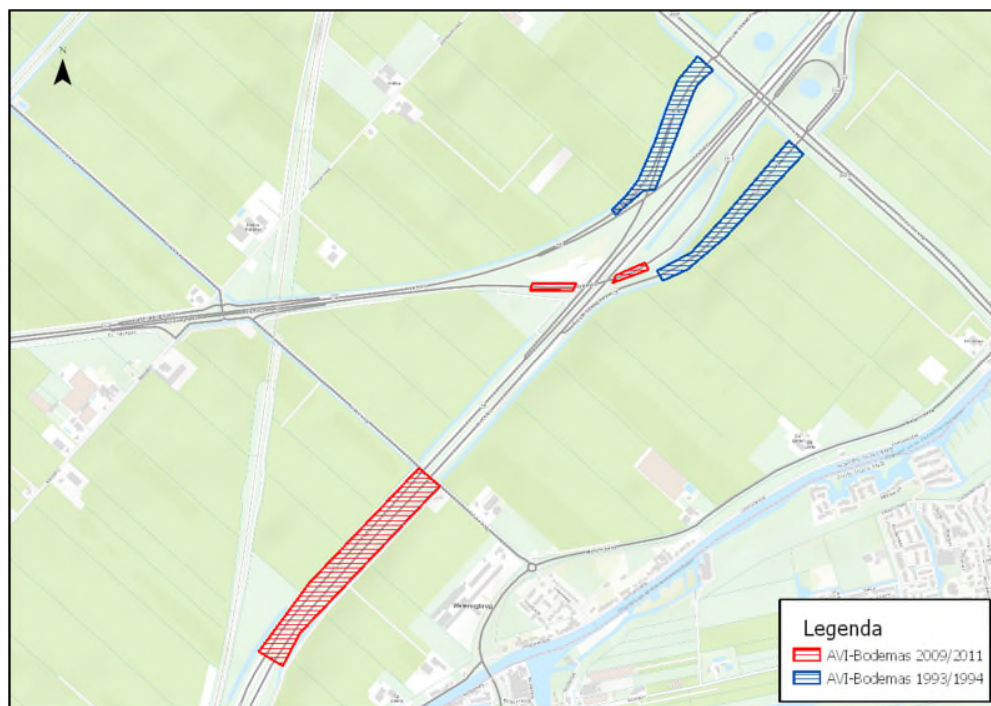


Figuur 3-7: Legenda voor Figuur 3-4 tot en met Figuur 3-6



Figuur 3-8: Bodemverontreinigingen in de Haarlemmermeerpolder (bron: OD Noordzeekanaalgebied). Onderzoeken nabij het Ringvaartaquaduct wijzen op lichte verontreiniging van zowel de grond als het grondwater. Bij knooppunt Burgerveen is in 2011 sterk verontreinigde grond gesaneerd.

Ter hoogte van Knooppunt Burgerveen is in het verleden twee maal AVI-bodemas toegepast als ophoging van het maaiveld. In de periode 1993 – 1994 is er ca. 116.000 ton bodemas toegepast onder twee op- en afritten van het knooppunt. Tussen 2009 en 2011 is er ca. 63.000 ton bodemas toegepast onder de toerit naar de A4 vanaf de A44, en ca. 116.000 ton ten zuiden van het knooppunt, vanaf ca. 500 m ten noorden van het Ringvaartaquaduct. In Figuur 3-9 is de ligging van het bodemas weergegeven. De laagdikte bedraagt ca. 2,7 tot 4 meter bodemas. Deze is afgedekt met een dunne laag bentoniet en minimaal 1,0 m zand.



Figuur 3-9: Globale ligging AVI-bodemas

Voor werken waarin AVI-bodemas is toegepast, is het een wettelijke verplichting om periodiek een grondwatermonitoring te verrichten. Doelstelling van de monitoring is het tijdig vaststellen van het eventueel optreden van uitloging van de AVI-bodemas naar de onderliggende bodem en het grondwater, zodat indien noodzakelijk aanvullende beschermende maatregelen kunnen worden genomen. In het meest recente monitoringsonderzoeken (Multiconsult, 2018), (De Ruiter Boringen en Bemalingen bv, 2010) hebben zich tot op heden op deze locaties geen calamiteiten voorgedaan. Het IBC-werk uit 1993/1994 is destijds ingericht volgens de toen geldende IBC-criteria. Wanneer werkzaamheden nabij deze ophoging zijn voorzien, is hier specifieke aandacht voor nodig.

Autonome ontwikkeling 2030

In en rond het plangebied vinden diverse ontwikkelingen plaats. Voor deze effectstudie zijn met name de ontwikkelingen die fysiek het traject van de A4 raken, relevant. In paragraaf 1.4 worden

deze ontwikkelingen nader beschreven. Navolgend worden de effecten van de autonome ontwikkelingen op bodem nader toegelicht.

Autonome bodemdaling

In het algemeen geldt dat er in het plangebied sprake is van een autonome bodemdaling. De grootte van de bodemdaling is afhankelijk van diverse factoren, zoals de kanteling van de aardplaten en bodemgesteldheid. Bij veengebieden kan de bodemdaling oplopen tot 10 mm/jaar, in zandige en kleiige gebieden is de bodemdaling hooguit enkele mm/jaar. Als gevolg van klimaatverandering, en in het bijzonder gedurende droge en warme zomers, kan de bodemdaling verder oplopen tot 20 mm/jaar.

Toekomstige situatie

In de nabije toekomst worden er drie projecten gerealiseerd die overlap of raakvlak hebben met de A4 Burgerveen – N14, te noemen de (1) Aanleg van de RijnlandRoute en knooppunt Hofvliet, de (2) A4 Vlietland en de (3) Planuitwerking A4 Haaglanden. Voor deze projecten vindt er naast de autonome bodemdaling ook zetting van de bodem plaats. In de planuitwerking van de A4 Burgerveen – N14 dient er rekening te worden gehouden met mogelijke extra zetting op deze planlocaties.

PFOS / PFOA

Sinds de 60er jaren zijn veel nieuwe stoffen ontwikkeld en toegepast in uiteenlopende industriële en huishoudelijke producten. Een voorbeeld is de stofgroep van de Poly- en perFluor Alkyl Stoffen (PFAS). Deze stoffen werden onder meer gebruikt vanwege de unieke oppervlakte-actieve eigenschappen die deze stoffen hebben. Hierdoor zijn ze zowel water- als olieafstotend en zijn ze goed bestand tegen bijvoorbeeld hitte of zuren. Sinds 2000 komen de stoffen uit de PFAS-stofgroep steeds meer onder de aandacht omdat wetenschappelijk onderzoek aantoonde dat deze stoffen persistent, bioaccumulatief en toxisch zijn. Daarnaast tonen metingen aan dat deze stoffen op grote schaal in ons milieu aanwezig zijn. De meest bekende stoffen zijn PFOS (perfluorooctaansulfonzuur) en PFOA (perfluorooctaan-1-ol). Door hun persistente eigenschappen kunnen PFAS zich verspreiden in het milieu. Verspreiding kan plaatsvinden via grondwater, lucht en grondverzet. Zo kunnen PFAS verontreinigingen via het grondwater zeer grote pluimen vormen, tot meerdere kilometers lang.

PFOS werd tot voor kort toegepast in bijvoorbeeld brandblusschuim. Deze stof zorgt voor een waterige film tussen vloeistoffen en brandblusschuim en is bestand tegen zeer hoge temperaturen. Hierdoor werd dit type brandblusschuim voorgeschreven bij luchthavens, brandstofdepots, boorplatformen en andere installaties met grote hoeveelheden vloeibare brandstoffen. Een voorbeeld hiervan is luchthaven Schiphol, welke ca. 10 km ten noorden van het plangebied ligt. Sinds enkele jaren is PFOS in blusschuim vervangen door andere perfluorverbindingen, zoals bijvoorbeeld 6:2 FTS.

PFOA was een hulpstof bij de productie van teflon en is toegepast in tal van andere producten omdat het bijdraagt aan een goede olie- en waterwerende werking. De teflonfabriek in Dordrecht ligt ca. 35 km ten zuidoosten van het plangebied.

PFAS wordt beschouwd als een 'nieuwe verontreiniging'. Dit houdt in dat:

- De risico's met de huidige kennis en inzichten niet goed aan te tonen en/of uit te leggen zijn.

- Normen / kaders zijn in ontwikkeling waardoor toetsingen beperkt kunnen plaatsvinden en maatregelen niet altijd eenvoudig zijn te nemen. Zo bestaat er nog onzekerheid over bijvoorbeeld het toepassen van grond en baggerspecie met verhoogde concentraties PFAS.
- Inzichten in goede monsternemingsmethoden en geaccepteerde analysemethoden of detectiegrenzen zijn in ontwikkeling (zie www.bodemplus.nl).
- Een technische aanpak voor sanering van grond of grondwater of het zuiveren van afvalwater komt niet tot ontwikkeling zonder een duidelijk toetsingskader of experimenteerruimte voor innovatie.
- Juridische onzekerheden zoals de aansprakelijkheid van eventuele milieuschade beperken het oplossingsgericht handelen.

Bodemwetgeving mbt PFAS is in wording. Op 8 juli is het tijdelijk handelingskader hergebruik van grond en baggerspecie met PFAS door de STAS van IenW naar de Twee Kamer gestuurd. Binnen afzienbare tijd wordt dit kader verankerd in het Regel bodemkwaliteit. In dit kader zijn een beperkt aantal hergebruiknormen opgenomen voor het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem. Voor toepassingen in oppervlakte zijn vooralsnog geen normen opgesteld, maar regels opgenomen om de leefomgeving te beschermen en verdere verspreiding naar onder meer het grondwater te voorkomen.

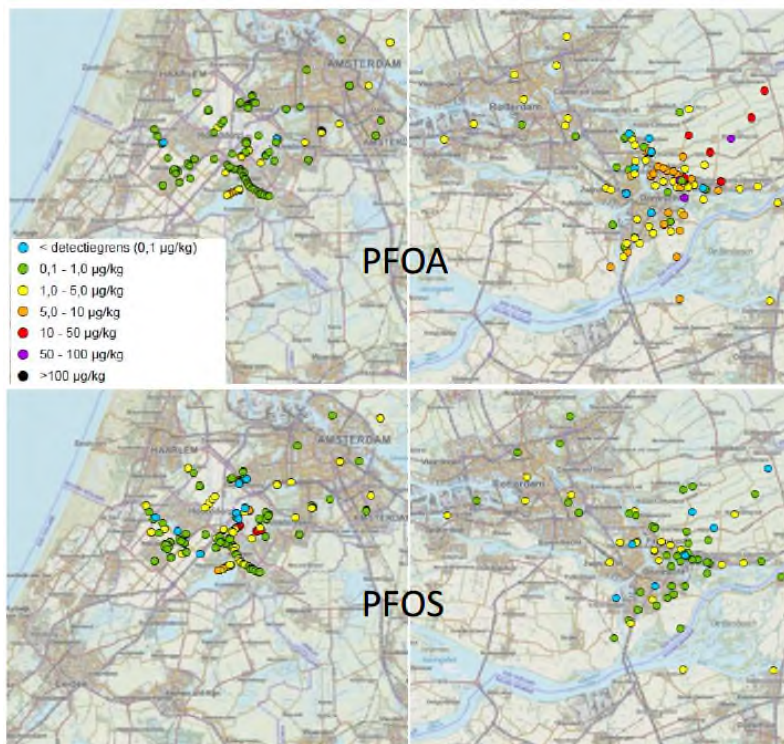
Gemeenten zijn bevoegd gezag voor besluiten over het toepassen (hergebruik) van grond en bagger op de landbodem. De provincie is bevoegd gezag als het gaat om besluiten in geval van ernstige verontreinigingen, waarbij risico's kunnen zijn voor de volksgezondheid en de ecologie. De toetsing wordt uitgevoerd door de lokale omgevingsdiensten. De gemeente Haarlemmermeer en Aalsmeer hebben specifiek beleid voor grondverzet opgezet in relatie tot PFAS (Actualisatie Beleidsregel PFOS en PFOA gemeente Haarlemmermeer). Hierin worden onder andere de maximale toepassingswaarden gegeven op basis van de bodemfunctieklasse en de bodemkwaliteit van de ontvangende bodem (Tabel 3-1).

Tabel 3-1: Besluitbodemkwaliteit voor PFOS opgesteld door de gemeente Haarlemmermeer

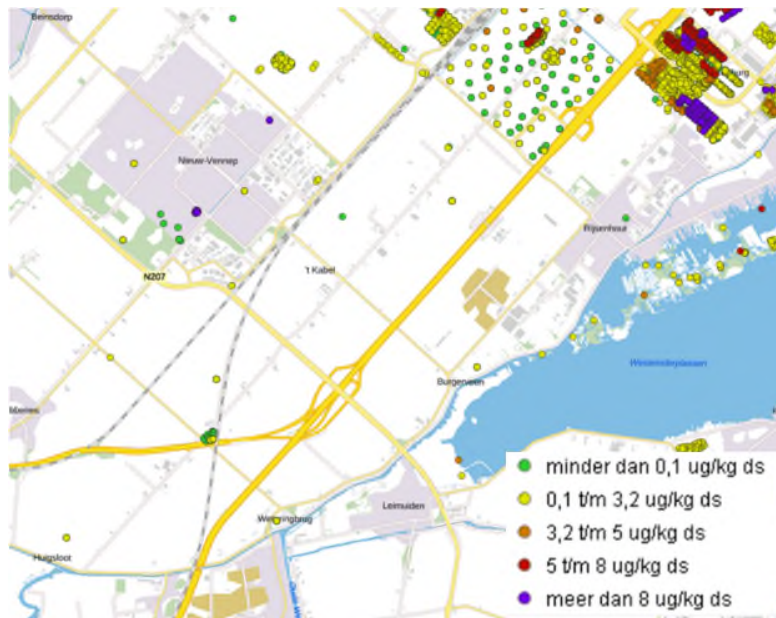
Bodemfunctieklasse ontvangende bodem	Bodemkwaliteit PFOS (ug/kg ds) ontvangende bodem	Maximale toepassingswaarde voor de partij toe te passen grond of baggerspecie
Niet ingedeeld in een bodemfunctieklasse (natuur/landbouw)	<0,1	<0,1
	>0,1 - ≤ 3,2	3,2
	>3,2 - ≤ 5	3,2
	>5 - ≤ 8	3,2
Wonen	<0,1	<0,1
	>0,1 - ≤ 3,2	3,2
	>3,2 - ≤ 5	5
	>5 - ≤ 8	5
Industrie	<0,1	<0,1
	>0,1 - ≤ 3,2	3,2
	>3,2 - ≤ 5	5
	>5 - ≤ 8	8

In 'De laatste feiten over verspreiding en de aanwezigheid van PFAS' (januari, 2019) gaat het Expertisecentrum PFAS in op de meest actuele bevindingen rondom PFAS. Hierin zijn onder andere de gemeten waarden van PFOS en PFOA rondom Schiphol en Dordrecht weergegeven, zie Figuur 3-10. De omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied geeft meer gedetailleerde informatie over het Haarlemmermeer gebied, zie hiervoor Figuur 3-11.

Hier komt duidelijk naar voren dat de verontreinigen vanuit Dordrecht nog niet in de buurt zijn van het plangebied A4 Burgerveen – N14. Ook de verontreiniging van Schiphol lijkt in eerste instantie nog buiten het plangebied te vallen, de gemeten waarden vallen tevens nog onder de maximale toepassingswaarde. Echter wordt dringend geadviseerd metingen in het plangebied, en dan bij voorkeur in de Haarlemmermeerpolder, uit te voeren om een exact beeld te krijgen van de mate van verontreiniging met PFAS.



Figuur 3-10: Gemeten waarden van PFOA en PFOS in 2019 (bron: expertisecentrum PFAS)



Figuur 3-11: PFOS in de Haarlemmermeerpolder (bron: OD Noordzeekanaalgebied)

3.4 Effectbeschrijving

Voor de effectenstudies bij Alternatief A en B worden de effecten ten gevolge van de varianten Ringvaartaquaduct West en Oost niet beschouwd. Deze effecten op bodem worden beschreven in paragraaf 3.4.3 en 3.4.4.

3.4.1 Alternatief A

Bodemzetting

Vanaf knooppunt Burgerveen tot de verdiepte ligging ter hoogte van Leiden (kruising A4 – Oude Rijn) worden de extra rijstroken in de middenberm gerealiseerd. In deze regio is over het algemeen 0,5 tot 4 meter veen aanwezig en daarom heeft het gebied een sterke zettingsgevoeligheid. Naast de rijbaan in de richting Amsterdam is over het gehele traject al verhard oppervlak aanwezig in de middenberm, in het verleden is al rekening gehouden met extra rijbanen. Enkel aan de westzijde dient daarom het wegcunet met één extra rijstrook verbreed te worden in de middenberm, het effect op zetting wordt ingeschat als licht negatief.

Na de verdiepte ligging bij Leiden vindt er een verbreding plaats in de middenberm en de tussenberm aan de westzijde van de hoofdrijbaan. In deze regio is over het algemeen 0,5 tot 4 meter veen aanwezig. Dit gebied heeft daarom een sterke zettingsgevoeligheid. Aangezien ook hier de verbreding plaatsvindt in de middenberm en tussenberm, wordt het effect op zetting ingeschat als licht negatief.

Vanaf het toekomstige knooppunt Hofvliet tot aan de N14 vindt symmetrische verbreding in de middenberm en aan de buitenzijde plaats. Ter hoogte van Vlietland bestaat de bodem over het algemeen tussen de 0,5 en 4 meter uit veen. Dit gebied heeft daarom een sterke zettingsgevoeligheid. Vanaf de vogelpas Starrevaart neemt de dikte van de veenlaag af tot minder dan 0,5 m, dit gebied is daarom minder zettingsgevoelig. Bij verbreding in de buitenberm is een

vergroot risico op zetting te verwachten in relatie tot verbreding in de binnenberm. Het risico op zetting in dit deeltraject is daarom groter dan het noordelijk gelegen traject.

De verdiepte ligging bij Hoogmade en Leiden behoeven niet aangepast te worden voor dit alternatief, er is voldoende breedte aanwezig voor een extra rijstrook. Aangezien het kunstwerk niet aangepast hoeft te worden, zijn hier geen zettingen te verwachten.

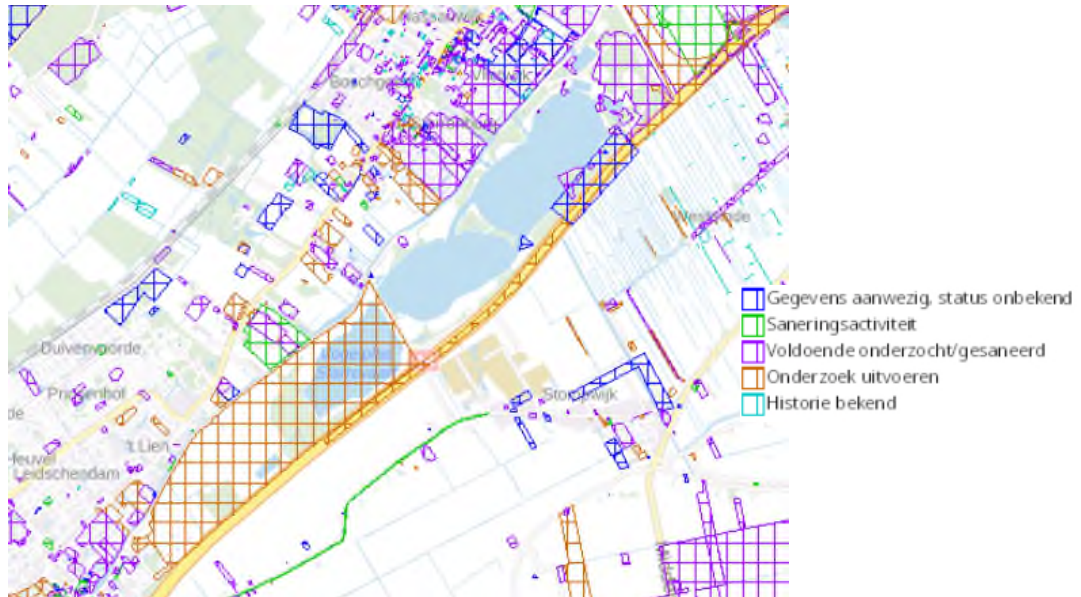
Ervaring uit het verleden leert dat de zettingsgevoeligheid bij een aanpassing van de weg mogelijk minder groot is dan op basis van de regionale bodemopbouw wordt geschat. Toch zal dit in alle gevallen moeten worden onderzocht op basis van ter plaatse gemaakte sonderingen. Op basis van de sonderingen moeten berekeningen inzichtelijk maken hoe groot de te verwachten zetting is. Het wordt geadviseerd de sonderingen en berekeningen in een vervolgstadium uit te laten voeren.

Bodemkwaliteit

Ter hoogte van knooppunt Burgerveen is AVI-bodemas aanwezig in de ondergrond. Op deze locatie vindt een verbreding in middenberm plaats. Verwacht wordt dat reeds aanwezige afdekking van het bodemas met bentoniet en zand (minimale dikte 1,0 m) afdoende is, de verbreding van de weg heeft geen effect op het onderliggende bodemas. Echter zal wel speciale aandacht nodig zijn om langsscheuren te voorkomen door zettings- en stijfheidsverschillen tussen de bestaande bodemas en de verbreding.

Over het gehele tracé is er in de directe omgeving een kans op verontreinigde bodem. Verwacht wordt dat in de midden- en tussenbermen enkel sprake is van licht tot matig (diffuus) verontreinigde grond, dit verkleint het risico op saneren, maar kan nog niet worden uitgesloten. Voor een groot deel van het tracé wordt er enkel extra verharding aangebracht in de midden- en tussenberm; dit geldt van knooppunt Burgerveen tot en met het toekomstig knooppunt Hofvliet.

Ter hoogte van Vlietland en ten zuiden daarvan wordt de weg ook in de buitenberm verbreed. Met name ten zuiden van Vlietland is er een groot gebied ten noorden van de A4 waar nader onderzoek is benodigd (zie Figuur 3-12). Uit dit onderzoek zal blijken of er sanerende maatregelen benodigd zijn om de verbreding uit te kunnen voeren.



Figuur 3-12: Bodemverontreinigingen bij Vlietland en ten zuiden van Vlietland

Indien er door de rijbaanverbreding een wegcunet aan wordt gebracht, dient er grond te worden ontgraven. De mogelijk verontreinigde grond dient te worden verwerkt volgende de beleids- en richtlijnen. De wijze van verwerken kan op basis van de beschikbare gegevens over verontreiniging nog niet worden bepaald.

3.4.2 Alternatief B

Alternatief B komt in grote lijnen overeen met alternatief A. Een aanvulling is het aanbrengen van een asymmetrisch weefvak tussen knooppunt Hoogmade en de parallelstructuur. De verbreding van de weg vindt hoofdzakelijk plaats in de midden- en tussenberm. Het vergrootte risico op zetting t.o.v. alternatief A is daarom nihil. Voor bodemkwaliteit heeft dit geen aanvullende negatieve gevolgen, omdat verwerking van eventueel verontreinigde grond ook bij Alternatief A al benodigd is op deze locatie.

Ten noorden van de verdiepte ligging vindt verbreding ook in de buitenberm plaats. Het risico op zetting is daarom groter in dit deeltracé t.o.v. alternatief A. Op de locatie van de verbreding is bodemonderzoek uitgevoerd, de resultaten geven aan dat de (voormalige) activiteiten en/of de onderzoekslocatie voldoende zijn onderzocht in het kader van de Wet bodembescherming. Naar verwachting zijn er derhalve geen sanerende maatregelen benodigd.

3.4.3 Ringvaartaquaduct West

Bodemzetting

De onderkant van de slecht dragende deklaag bestaande uit klei en veen ligt op ca. NAP -12 m (zie Bijlage 1: Grondboringen rondom Ringvaartaquaduct voor grondboringen). Hieronder ligt een draagkrachtige zandlaag. Het wegdek in het huidige (westelijke) Ringvaartaquaduct ligt op een maximale diepte van ca. NAP -9 m, de dikte van de verdiepte bak onder het wegdek is ca. 2 m, de

onderkant van het Ringvaartaquaduct ligt dus maximaal op NAP -11 m. Het huidige Ringvaartaquaduct bevindt zich dus volledig in de deklaag en komt niet in contact met het onderliggende zandpakket. Gezien het formaat van het aquaduct en de draagkracht van de ondergrond is het huidige aquaduct gefundeerd op de dieper liggende zandondergrond.

Het nieuwe Ringvaartaquaduct wordt groter uitgevoerd dan het huidige aquaduct. Zowel in breedte als in hoogte nemen de afmetingen toe. Het nieuw te realiseren aquaduct is qua maatvoering vergelijkbaar met het huidige oostelijke Ringvaartaquaduct in de richting Amsterdam. Dit aquaduct ligt ca. 1 meter dieper in de ondergrond dan het oude aquaduct. Het nieuw te realiseren Ringvaartaquaduct zal dus ook ca. 1 meter dieper komen te liggen dan het huidige Ringvaartaquaduct. De nieuwe diepteligging is ca. NAP -12 m, ook in dit geval komt het aquaduct niet of nauwelijks in contact met het onderliggende zandpakket. Het aquaduct wordt met (trek)palen gefundeerd op de dieper gelegen ondergrond.

Omdat de direct omliggende, zettingsgevoelige, veen- en kleigrond niet wordt belast, is de kans op zetting klein.

Bodemkwaliteit

Op de locatie van het huidige Ringvaartaquaduct zijn geen gegevens beschikbaar over mogelijke bodemverontreiniging. De bodemkwaliteit betreft naar verwachting overwegend achtergrondwaarde, en is dus niet belemmerend voor de ontwikkeling. Grotere verontreinigingen kunnen echter niet worden uitgesloten, er dient oriënterend onderzoek te worden uitgevoerd de eventuele aanwezigheid van verontreiniging uit te kunnen sluiten.

3.4.4 *Ringvaartaquaduct Oost*

Bodemzetting

Voor het Ringvaartaquaduct Oost geldt een vergelijkbare benadering voor zetting als voor Ringvaartaquaduct West. Het nieuw aan te brengen aquaduct zal worden gefundeerd op de dieper gelegen ondergrond, hierdoor wordt het zettingsgevoelige veen en klei niet belast waardoor zettingen klein zijn.

Ten noorden en zuiden van het aquaduct wordt een compleet nieuwe rijstrook aangebracht over een lengte van respectievelijk 500 m en 1000 m. De rijbaan bestaat uit 4 rijstroken. Aan beide zijden is de ondergrond sterk zettingsgevoelig. De verwachting is dat de bodem onder deze nieuw aan te leggen rijstroken minder is gezet dan de bodem onder de huidige rijbanen, daarom is er hier een groot risico op zetting.

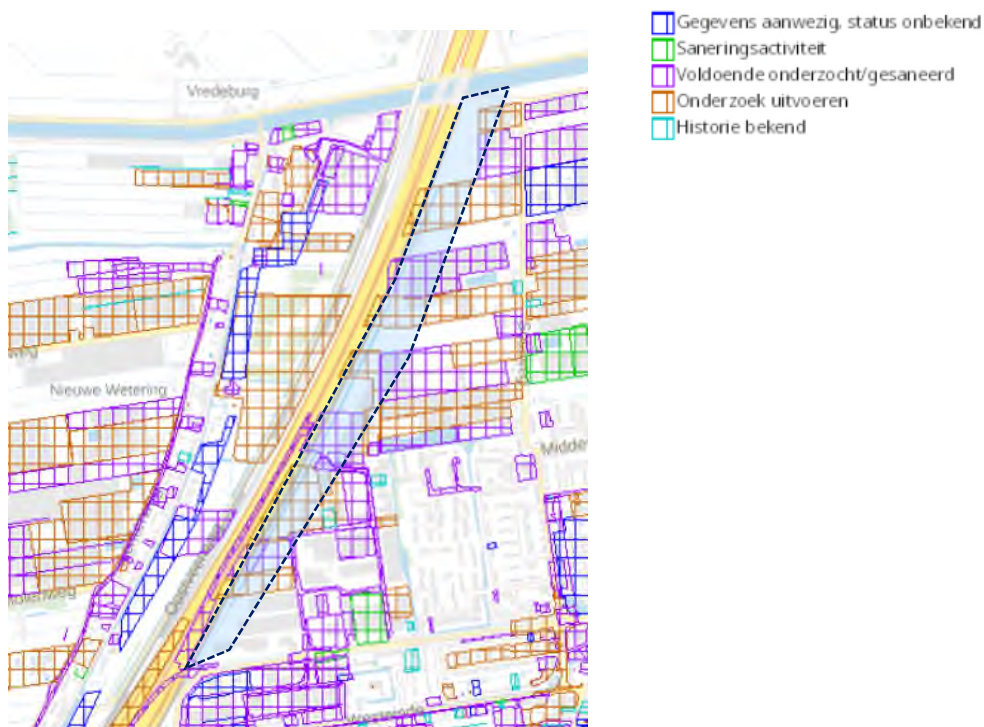
Bodemkwaliteit

Het nieuwe Ringvaartaquaduct loopt door enkele locaties waar nader onderzoek benodigd is om de omvang en ernst van de vastgestelde bodemverontreiniging te bepalen. Ook de nieuwe rijstrook ten zuiden van het aquaduct loopt door diverse locaties waar nader onderzoek is benodigd. Een overzicht is weergegeven in Figuur 3-13. Aan zowel de noordzijde als de zuidzijde van het nieuw te plaatsen aquaduct wordt een watergang tot ca. 40 meter in oostelijke richting verlegd. Aan de noordzijde

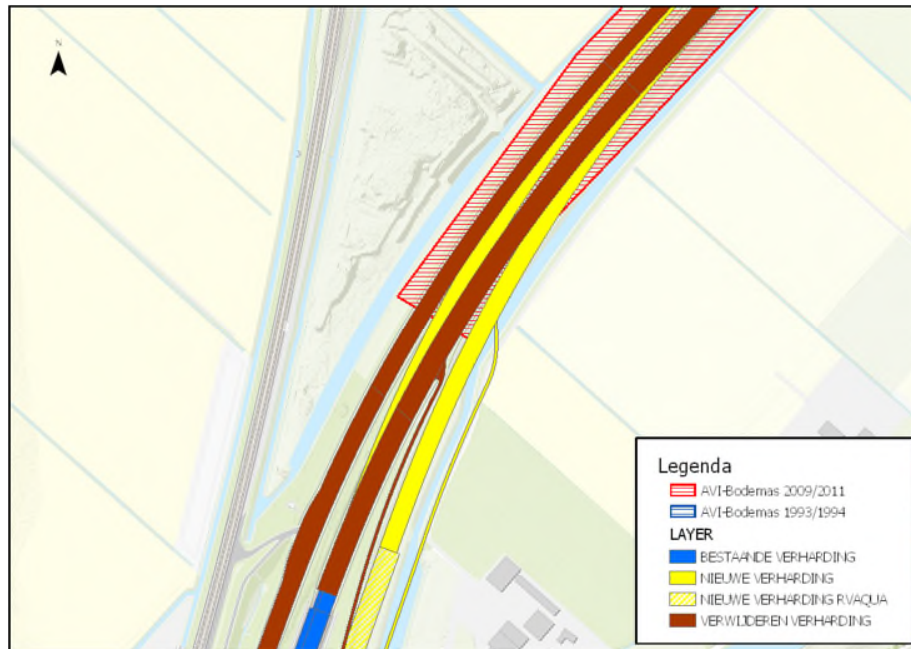
betreft dit een watergang met een totale lengte van ca. 850 m, aan de zuidzijde een watergang met een totale lengte van ca. 1600 m. Het is te verwachten dat de te ontgraven grond ten behoeve van de het Ringvaartaquaduct, de watergangen en het wegcunet licht tot matig is verontreinigd, maar er is een risico dat de grond gesaneerd moet worden.

Op basis van uit te voeren onderzoek kan worden bepaald of er sanerende maatregelen benodigd zijn voor deze variant. In het algemeen kan wel worden verwacht dat eventuele bodemverontreiniging zich tot ondiepe bodemlagen zal beperken.

Aan de noordzijde van het Ringvaartaquaduct wordt de rijbaan in oostelijke richting verplaatst. Hiertoe vindt er ca. 300 meter van de verlegging plaatst in de regio waar zich AVI-bodemas in de ondergrond bevindt (zie Figuur 3-14). Te verwachten is dat de onderkant van het wegcunet een diepte bereikt van het bodemas. In het Besluit bodemkwaliteit zijn te treffen maatregelen vastgelegd waaraan moet worden voldaan met zogenoemde IBC-bouwstoffen. Te denken valt aan o.a. het afdichten van het bodemas met bentoniet en een zandlaag, en monitoringswerkzaamheden. Na 1-7-2021 mogen er geen nieuwe IBC-werken meer aangelegd worden. Dit betekent dat als door de asverschuiving materiaal overblijft, dit afgevoerd moet worden. Voor herstelwerkzaamheden zal een wijzigingsvoorstel moeten worden ingediend bij het bevoegd gezag.



Figuur 3-13: Bodemverontreinigingen bij het Ringvaartaquaduct, het zoekgebied voor de nieuwe wegligging is met blauw weergegeven.



Figuur 3-14: Ligging nieuwe Ringvaartaqueduct in relatie tot AVI-bodemas

3.5 Conclusie

3.5.1 Effecten

Alternatief A en B

Alternatief A en Alternatief B hebben een vergelijkbaar effect op bodem. Onderstaand worden de belangrijkste conclusies beschreven voor beide alternatieven.

Bodemzetting

Vrijwel in het hele plangebied is er 0,5 tot 4 m veen aanwezig in de bodem, dit maakt het plangebied sterk zettingsgevoelig. Ervaring uit het verleden leert dat de zettingsgevoeligheid bij een aanpassing van de weg mogelijk minder groot is dan op basis van de regionale bodemopbouw wordt geschat. Met name de wegverbreding in de midden- en tussenberm ondergaan naar verwachting minder zetting. Enkel in het zuidelijk deel van het plangebied vindt er ook wegverbreding aan de buitenzijde plaats. Toch zal dit in alle gevallen moeten worden onderzocht op basis van ter plaatse gemaakte sonderingen. Op basis van de sonderingen moeten berekeningen inzichtelijk maken hoe groot de te verwachten zetting is.

Bodemkwaliteit

Voor een groot deel van het tracé vindt wegverbreding plaats in de midden en/of tussenberm. Veel van deze locaties zijn nog niet onderzocht op bodemkwaliteit. De verontreinigingssituatie hier is dus niet bekend. In de praktijk blijkt dat de wegberm langs een rijksweg licht tot matig (diffuus) verontreinigd is. Echter kunnen grotere verontreinigingen niet worden uitgesloten en dient oriënterend onderzoek te worden uitgevoerd om de aard en ernst van de (mogelijke) verontreiniging in te schatten.

Ten zuiden van knooppunt Hofvliet vindt er ook verbreding plaats in de buitenberm. Met name ten zuiden van Vlietland is er een groot gebied ten noorden van de A4 waar nader onderzoek is benodigd. Uit dit onderzoek zal blijken of er sanerende maatregelen benodigd zijn om de verbreding uit te kunnen voeren.

Ter hoogte van knooppunt Burgerveen is AVI-bodemas aanwezig in de ondergrond. Op deze locatie vindt een verbreding in middenberm plaats. Verwacht wordt dat afdekking van het bodemas met bentoniet en zand (minimale dikte 1,0 m) afdoende is, de verbreding van de weg heeft geen effect op het onderliggende bodemas.

Ringvaartaquaduct West en Oost

Door nieuwe locatie van Ringvaartaquaduct Oost heeft de bijhorende variant Oost een groter effect op bodem dan variant West. De verschillen tussen deze varianten wordt besproken in de volgende paragraaf. Onderstaand worden de belangrijkste conclusies beschreven die gelden voor beide varianten.

Bodemzetting

Het nieuwe Ringvaartaquaduct zal worden gefundeerd op de dieper gelegen bodem. Hierdoor wordt het zettingsgevoelige veen en klei in de bovenlaag niet belast waardoor zettingen ten gevolge van het aquaduct klein zijn. Aanvullende gevolgen op bodemzetting voor variant Oost worden besproken in de volgende paragraaf.

Bodemkwaliteit

Het verschil in effecten op bodemkwaliteit is dusdanig groot, dat dit verder wordt toegelicht in onderstaande paragraaf.

3.5.2 *Vergelijking*

Alternatief A en B

Alternatief B vertoont in grote lijnen vergelijkbare effecten op bodemzetting en bodemkwaliteit met alternatief A. Ter hoogte van het asymmetrische weefvak tussen knooppunt Hoogmade en de verdiepte ligging bij Leiden vindt er ook wegverbreding in de buitenberm plaats, hierdoor is een vergroot risico op zetting aanwezig. Op de locatie van de verbreding is bodemonderzoek uitgevoerd, de resultaten geven aan dat de (voormalige) activiteiten en/of de onderzoekslocatie voldoende zijn onderzocht in het kader van de Wet bodembescherming. Naar verwachting zijn er derhalve geen sanerende maatregelen benodigd.

Vergelijking Ringvaartaquaduct West en Oost

De variant Ringvaartaquaduct Oost heeft aanzienlijk meer effecten op bodem dan de variant West. Onderstaand staan de verschillen beschreven.

Op de locatie van het huidige Ringvaartaquaduct zijn geen gegevens beschikbaar over mogelijke bodemverontreiniging. De bodemkwaliteit betreft naar verwachting overwegend achtergrondwaarde, de aanleg van het Ringvaartaquaduct West heeft m.b.t. bodemkwaliteit dus naar verwachting weinig effect.

Voor de aanleg van het nieuwe Ringvaartaquaduct Oost dient er veel grond te worden ontgraven. Er is een risico dat hierbij ook verontreinigde grond verwijderd dient te worden. Volgens bodemloket loopt het tracé door diverse locaties waar nader onderzoek is benodigd om de omvang en ernst van de vastgestelde bodemverontreiniging te bepalen. Op basis van het uit te voeren onderzoek kan worden bepaald of er sanerende maatregelen benodigd zijn voor deze variant. Voor deze variant zullen mogelijk meer sanerende maatregelen benodigd zijn. Aan de noordzijde van het Ringvaartaquaduct loopt ca. 300 meter van het nieuwe tracé in de regio waar zich AVI-bodemmas in de ondergrond bevindt. Te verwachten is dat de onderkant van het wegcunet een diepte bereikt van het bodemas. Hiertoe dienen maatregelen getroffen te worden, te denken valt aan o.a. het afdichten van het bodemas met bentoniet en een zandlaag, en monitoringswerkzaamheden.

Ten noorden en zuiden van het Ringvaartaquaduct Oost wordt een compleet nieuwe rijbaan aangebracht over een lengte van respectievelijk 500 m en 1000 m. De rijbaan bestaat uit 4 rijstroken. Aan beide zijden is de ondergrond sterk zettingsgevoelig. De verwachting is dat de bodem onder deze nieuw aan te leggen rijstroken minder zetting heeft ondergaan dan de bodem onder de huidige rijbanen, daarom is er hier een grotere kans op zetting.

3.5.3 Conclusie

In het algemeen kan worden gesteld dat er vanuit bodem geen belemmering is voor realisatie van het voornemen.

Bij Alternatief A vindt in een groot deel van het plangebied de wegverbreding enkel in de midden- en tussenberm plaats, het effect op zetting wordt ingeschat op licht negatief. Vanaf het toekomstig knooppunt Hofvliet tot aan de N14 vindt ook verbreding aan de buitenzijde plaats. Hier is een vergroot risico op zetting te verwachten. Tevens moet uit nader onderzoek naar bodemverontreinigingen blijken of er sanerende maatregelen benodigd zijn in dit deeltracé.

Alternatief B vertoont grotendeels vergelijkbare effecten. Enkel tussen knooppunt Hoogmade en de verdiepte ligging bij Leiden is er een vergroot effect op zetting te verwachten door de wegverbreding in de buitenberm.

Bij Ringvaartaquaduct West is er weinig tot geen effect te verwachten op het gebied van bodemzetting en bodemkwaliteit.

Voor Ringvaartaquaduct Oost zijn zettingen te verwachten in de nieuwe toeritten naar het Ringvaartaquaduct. Het aquaduct inclusief toeritten loopt door diverse locaties waar nader onderzoek is benodigd om de omvang en ernst van de vastgestelde bodemverontreiniging te bepalen. Er is een risico dat er verontreinigde grond verwijderd dient te worden. De aanwezigheid van AVI-bodemmas nabij het Ringvaartaquaduct vormt een risico voor de te verleggen rijbaan. Voor deze variant wordt verwacht dat er meer sanerende maatregelen benodigd zijn.

Op basis van deze conclusie is in het hoofdrapport MER de effectbeoordeling opgenomen in het hoofdrapport. Daarvoor zijn op een zevenpuntsschaal van - - tot + + scores toegekend.

3.6 Compensatie en mitigatie

Vanuit het aspect bodem is er geen aanleiding om mitigerende en/of compenserende maatregelen te treffen.

3.7 Leemten in kennis

Bodemzetting is een belangrijk criterium bij het aspect bodem. Aanbevolen wordt om de beschikbare boringen en sonderingen langs de aan te passen tracés nader te beoordelen op zettingsgevoeligheid. Afhankelijk van de resultaten kan aanvullend veldwerk en laboratoriumonderzoek worden aanbevolen.

Niet op alle locaties is de status en ernst van de mogelijke bodemverontreinigingen bekend. Aanbevolen wordt om middels bureauonderzoek en eventueel veldwerk de verontreinigingen beter in beeld te brengen. Met name de mate van verontreiniging in de wegbermen is relevant, een groot deel van de maatregelen betreft het verbreden van de weg. Aangetroffen verontreinigingen zullen mogelijk leiden tot sanering en verbetering van de bodemkwaliteit.

Het is aan te raden de exacte (diepte)ligging van het AVI-bodemas in beeld te brengen, op basis hiervan kan worden bepaald in welke mate de variant Ringvaartaquaduct Oost raakvlakken heeft met het AVI-bodemas. Er is geen belemmering voor realisatie van het voornemen.

4 Water

4.1 Beleidskader

4.1.1 Rijksoverheid

Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)

De Europese richtlijn Kaderrichtlijn Water (2000) heeft als doel de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater te waarborgen en te verbeteren. Op Europees niveau zijn normen gesteld voor nitraat en bestrijdingsmiddelen in het grondwater. Voor overig relevante stoffen in het grondwater zijn op landelijk niveau normen vastgesteld. Eveneens is in de KRW vastgesteld dat de grondwatervoorraad stabiel moet zijn.

Verder stelt de KRW dat er een goede ecologische toestand van het oppervlaktewater heerst. Dit is geconcretiseerd in chemische normen voor het oppervlaktewater en eisen voor de biologische en abiotische toestand. Wanneer er geen goede ecologische toestand is, zijn door waterbeheerders op landelijk, provinciaal en waterschapsniveau doelen geformuleerd om dit met maatregelen te bereiken.

Waterwet

De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater en de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Naast de organisatie van het waterbeheer bevat het Waterbesluit de toedeling van oppervlaktewaterlichamen in beheer bij het Rijk en enkele inhoudelijke aspecten van de plannen in verband met implementatie van de Kaderrichtlijn Water en de Richtlijn overstromingsrisico's.

Waterbeheer 21ste eeuw, Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel)

In het Nationaal Bestuursakkoord Water Actueel is een aantal inhoudelijke uitgangspunten vastgesteld voor het waterbeheer in Nederland. Daarnaast gaat het Waterbeheer 21ste eeuw uit van de trits 'vasthouden, bergen, afvoeren'. Dit houdt in dat in eerste instantie getracht wordt het (gebiedseigen) water in de bodem te infiltreren. Indien dit niet mogelijk is dient het afstromend regenwater lokaal te worden geborgen in vijvers en watergangen. Pas in de laatste instantie kan overwogen worden het water (zo traag mogelijk) af te voeren naar de omgeving.

Nationaal Waterplan 2016-2021

In 2015 is het Nationaal Waterplan vastgesteld. Het plan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2016-2021 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Belangrijke punten uit het nationaal waterplan zijn:

- Eerst vasthouden, dan bergen en dan pas afvoeren;
- Hemelwater zo veel mogelijk afkoppelen, mits schoon (anders eerst zuiveren);
- Uitbreiding van verhard oppervlak zo veel mogelijk compenseren met hectares oppervlaktewater.

Wet ruimtelijke ordening en de watertoets

De watertoets is sinds 2003 wettelijk verplicht (en vastgelegd in het Besluit ruimtelijke ordening). De watertoets betekent dat ruimtelijke plannen (waaronder bestemmingsplannen) die vanaf deze datum ter inzage worden gelegd, voorzien moeten zijn van een waterparagraaf. Ruimtelijke plannen van de initiatiefnemer worden overlegd met de waterbeheerder. In de waterparagraaf geeft de initiatiefnemer aan welke afwegingen in het plan ten aanzien van water zijn gemaakt. Het is een toelichting op het doorlopen proces en maakt de besluitvorming ten aanzien van water transparant. In geval van locatiekeuzes en bij herinrichting van bestaand bebouwd gebied geeft de initiatiefnemer expliciet aan welke rol de kosten en risico's van verdroging, verzilting, overstroming en overlast hebben gespeeld bij de besluitvorming. De waterparagraaf grijpt zichtbaar terug op de afsprakennotitie en het wateradvies.

Wanneer op basis van het PlanMER een Structuurvisie wordt opgesteld, is de watertoets wel een verplicht stuk. Dit PlanMER is onderdeel van een structuurvisie, derhalve is op basis van deze rapportage een waterparagraaf opgesteld. Hiervoor wordt verwezen naar bijlage 3.

4.1.2 Provincie Zuid-Holland

De provincie heeft afspraken rondom watertaken vastgelegd in het Provinciaal Waterplan 2015-2021.

Regionaal Waterplan Zuid-Holland 2015-2021

Het waterbeleid van de provincie Zuid-Holland is opgenomen in de volgende vastgestelde beleidsdocumenten:

- Het waterbeleid met een ruimtelijke component staat in de Visie Ruimte en Mobiliteit. Vanuit de ambitie om Zuid-Holland een duurzame, concurrerende en leefbare Europese topregio te laten zijn, bevordert de provincie de transitie naar een water- en energie-efficiënte samenleving. Die rode draad door de Visie ruimte en mobiliteit staat centraal in het beleid voor water, bodem en energie.
In de Visie Ruimte en mobiliteit geeft de provincie aan hoe omgegaan wordt met thema's als klimaatverandering, toenemende verzilting, inklinking en het veranderend ruimtegebruik (ook in de ondergrond), die aanpassingen vergen van en keuzes in het bodem- en watersysteem, die in veel gevallen invloed hebben op de ruimtelijke ordening. Deze keuzes hebben het achterliggende doel dat Zuid-Holland beschermd blijft en dat het mogelijk blijft om water in zijn vele hoedanigheden beter te benutten. De kwaliteit en functionaliteit van water dienen optimaal te zijn en vragen permanent om verbetering en bescherming. Bij aanpassingen aan het watersysteem gelden twee uitgangspunten: ze zijn klimaatbestendig en de natuurlijke processen krijgen, waar dat kan, meer ruimte of worden beter benut.
- Het beleid voor waterkwaliteit staat in de Voortgangsnota Europese Kaderrichtlijn Water 2016-2021. Voor een klein aantal onderdelen blijft het provinciale waterplan 2010-2015 ongewijzigd van kracht. Hierin staan de doelen van de provincie met betrekking tot maatregelen voor waterkwaliteit van grond- en oppervlaktewater.

4.1.3 *Provincie Noord-Holland*

Watervisie 2021 'Buiten de oevers'

De provincie Noord-Holland zoekt in de watervisie de koppeling van wateropgaven met ruimte, economie en natuur. Alleen door water goed mee te nemen, kunnen we duurzame integrale afwegingen maken. In de Watervisie signaleert de provincie veranderingen in de wereld om ons heen, zowel klimaatverandering en bodemdaling als ook veranderingen in de maatschappij: verstedelijking, verhoging eisen betreffende leefomgeving, duurzaamheid en samenleving. Binnen deze kaders heeft de provincie haar taken geschetst aan de hand van de thema's grondwater, oppervlaktewater, zwemwater, zoetwatervoorziening, wateroverlast en veengebieden & bodemdaling.

4.1.4 *Hoogheemraadschap van Rijnland (HvR)*

Waterbeheerplan 2016-2021

Op 4 november 2015 heeft het algemeen bestuur van Rijnland het waterbeheerplan (WBP5) vastgesteld. In het Waterbeheerplan (WBP) geeft het Hoogheemraadschap van Rijnland (HvR) aan wat haar ambities voor de komende planperiode zijn en welke maatregelen in het watersysteem worden getroffen. Het nieuwe WBP legt meer dan voorheen accent op het meebewegen met water in plaats van het strijden tegen water. De vier hoofddoelen zijn waterveiligheid, voldoende water, schoon en gezond water en waterketen. Wat betreft veiligheid is cruciaal dat de waterkeringen voldoende hoog en stevig zijn én blijven en dat rekening wordt gehouden met mogelijke toekomstige dijkverbeteringen.

Wat betreft voldoende water gaat het erom het complete watersysteem goed in te richten, goed te beheren en goed te onderhouden. Daarbij wil het HvR dat het watersysteem op orde en toekomst vast wordt gemaakt, rekening houdend met klimaatverandering. Immers, de verandering van het klimaat leidt naar verwachting tot meer lokale en hevigere buien, perioden van langdurige droogte en zeespiegelrijzing. Schoon en gezond water is gericht op het verbeteren van de ecologische en chemische waterkwaliteit. Voor het doel waterketen richt HvR zich erop de afvalwaterketen te optimaliseren. Het waterbeheerplan sorteert voor op deze ontwikkelingen.

Keur en Beleidsregels

Het HvR is verantwoordelijk voor het waterbeheer, inclusief de afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) en de waterstaatkundige veiligheid in het gebied dat globaal ligt tussen Wassenaar, Gouda, Amsterdam en IJmuiden. Om haar taak uit te kunnen oefenen maakt het hoogheemraadschap onder andere gebruik van de keur. In de keur staan regels ter bescherming van waterkeringen, watergangen en bijbehorende kunstwerken (zoals stuwten en gemalen). Zo is in de keur geregeld welke handelingen en activiteiten in en nabij watergangen, waterkeringen en waterbergingsgebieden niet zijn toegestaan zonder vergunning. De keur is daarmee een belangrijk middel om via vergunningverlening en handhaving het watersysteem op orde te houden of te krijgen. Het HvR heeft op 7 juli 2015 de meest recente Keur en de daarbij behorende uitvoeringsregels vastgesteld.

In de keur staat vermeld dat vanaf een toename van verhard oppervlak van 500 m² of meer compensatie moet worden toegepast en een meldplicht vereist is. Bij een toename in verharding van

5.000 m² of meer geldt een vergunningplicht. Rijnland hanteert een minimaal benodigd extra open water van 15% van het aan te leggen extra verhard oppervlak.

Wanneer de neerslag versneld in een deel van het poldersysteem wordt gebracht, moet de compensatie plaatsvinden binnen het peilvak waarin de neerslag wordt gebracht. Wanneer de neerslag versneld in een deel van het boezemsysteem wordt gebracht, moet de compensatie plaatsvinden binnen 5 kilometer van de locatie waar de neerslag in het systeem wordt gebracht.

4.2 Werkwijze

De criteria uit het beoordelingskader (waterkeringen, oppervlaktewaterkwaliteit en grondwater) worden kwalitatief beoordeeld. Hierbij wordt onder meer kaartmateriaal gebruikt van DINO (Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond), kaarten van het Hoogheemraadschap van Rijnland en de provincie Noord- en Zuid-Holland.

De compensatie om een versnelde afvoer door extra verharding te voorkomen is kwantitatief uitgewerkt. Hierbij is op hoofdlijnen getoetst of in de peilvakken waar een toename van verharding is, ruimte beschikbaar is voor de benodigde compensatie.

Er is geen sprake van waterwinningen of grondwaterbeschermingsgebieden in het plangebied. Daar zijn dus geen effecten op.

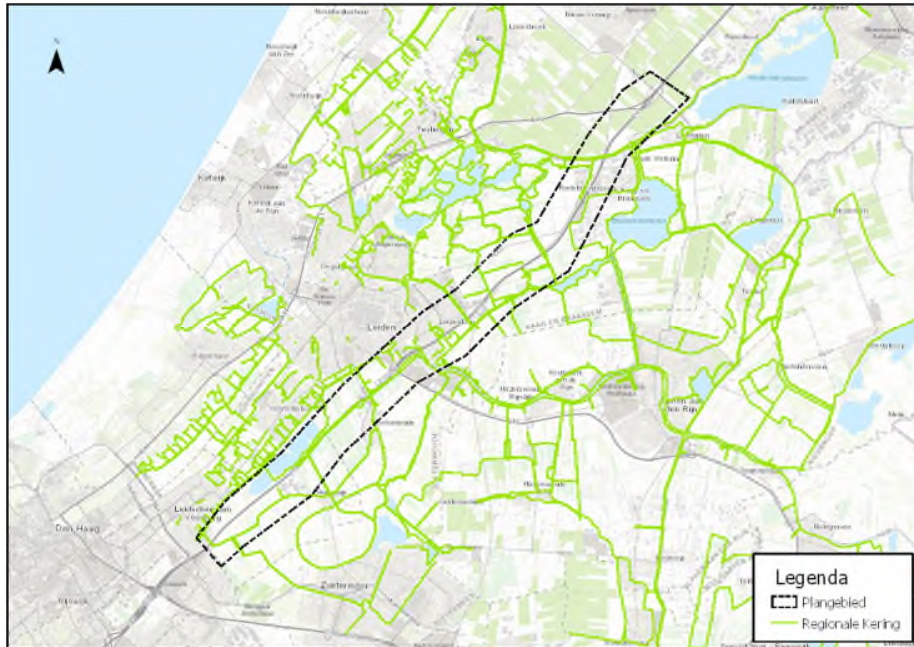
De in het plangebied aanwezige bodemverontreinigingen (zie par. 3.2.3) omvatten mogelijk ook grondwaterverontreiniging. Er dient oriënterend onderzoek te worden uitgevoerd om de aard en ernst van de (mogelijke) verontreiniging in te schatten. Deze mogelijke verontreinigingen zijn in dit hoofdstuk niet opnieuw benoemd.

4.3 Referentiesituatie

De aanwezigheid van water is in het tracé A4 Burgerveen – N14 zeer belangrijk. Het gehele plangebied bestaat uit droogmakerijen, waaronder de Haarlemmermeerpolder in de provincie Noord-Holland en vele kleinere polders in de provincie Zuid-Holland. Allen hebben een gecontroleerde waterhuishouding. In het volgende worden de verschillende deelaspecten toegelicht. Afgesloten wordt met de autonome ontwikkeling voor het aspect water.

Waterkeringen

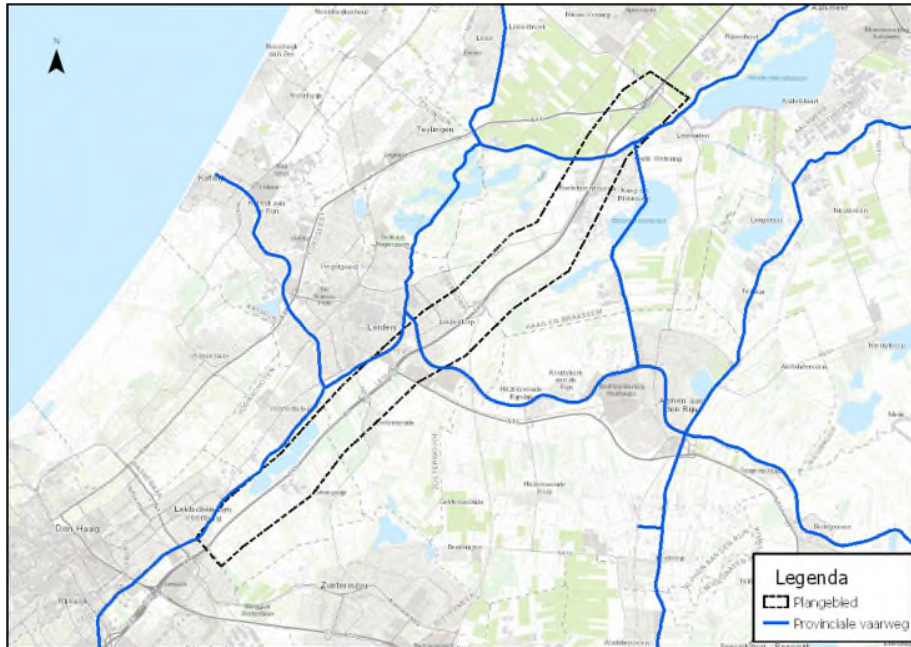
De waterkeringen zijn van belang voor de waterveiligheid. In het plangebied zelf en in de omgeving ervan zijn alleen regionale waterkeringen aanwezig (Figuur 4-1). De waterkeringen zijn juridisch beschermd middels meerdere beschermingszones: de kernzone en het waterstaatswerk die de daadwerkelijke kering vormen, en een beschermingszone en eventueel een profiel van vrije ruimte die voor een aanvullende bescherming van de waterkering zorgen.



Figuur 4-1: Regionale waterkeringen in 2017 (bron: legger Hoogheemraadschap van Rijnland)

Vaarwegen

De vaarwegen hebben een economisch belang voor de scheepvaart (zie figuur 4-2). Daarnaast hebben de vaarwegen ook een functie in de aan- en afvoer van water. Het tracé wordt op twee locaties doorkruist door een vaarweg. Ten zuiden van knooppunt Burgerveen loopt het Ringvaartaquaduct ten behoeve van de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder. Direct ten noorden van knooppunt Zoeterwoude Rijndijk loopt de Oude Rijn via een aquaduct over de A4.



Figuur 4-2: Provinciale vaarwegen (bron: Watervisie 2021 provincie Noord-Holland en provincie Zuid-Holland)

Oppervlaktewaterkwantiteit

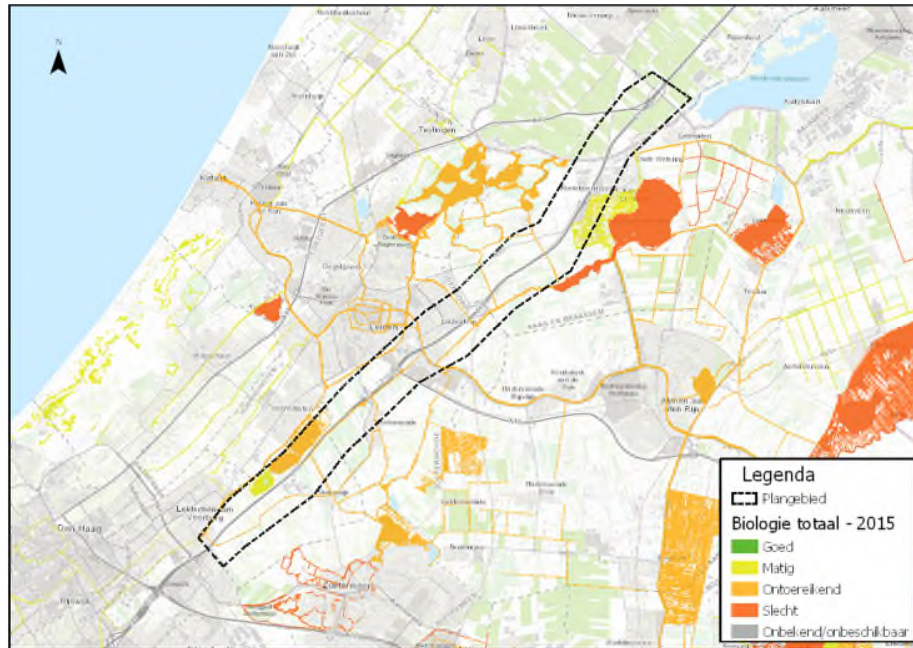
De vaarwegen (figuur 4-2) vormen een belangrijk onderdeel van het oppervlaktewatersysteem. Daarnaast is een omvangrijk stelsel aan kleinere waterlopen aanwezig. In de legger van het Hoogheemraadschap van Rijnland zijn de waterlopen opgenomen. Vanwege de grote omvang aan data is de legger niet opgenomen in deze rapportage. In en nabij het plangebied zijn enkele grote plassen aanwezig. Ten oosten van Burgerveen liggen de Westeinderplassen (ca. 850 ha), ten oosten van Roelofarendsveen ligt het Braassemermeer (ca. 450 ha) en ter hoogte van Voorschoten ligt ten westen van de A4 recreatiegebied Vlietland (ca. 150 ha oppervlaktewater).

Oppervlaktewaterkwaliteit

Voor de oppervlaktewaterlichamen die in het kader van de KRW (Europese Kaderrichtlijn Water) zijn vastgesteld, zijn doelen voor de chemische en biologische waterkwaliteit vastgelegd. In het Regionaal Waterplan van de provincie Zuid-Holland zijn er voor één of meer parameters de situatie als slecht beoordeeld (zie figuur 4-3). Door de waterbeheerders worden maatregelen getroffen om tot een verbetering van de waterkwaliteit te komen. Voor de situatie in 2021 is de prognose in het Regionaal waterplan van Zuid Holland dat voor vrijwel alle wateren de parameters tenminste 'ontoreikend' zijn.

De Ringvaart Haarlemmermeer is een KRW oppervlaktewaterlichaam dat onder de provincie Noord-Holland valt. Volgens de Watervisie 2021 van de provincie Noord-Holland werd in 2015 voor de Ringvaart voor één of meer parameters de situatie als 'niet toereikend' beoordeeld. Door de waterbeheerders worden maatregelen getroffen om tot een verbetering van de waterkwaliteit te

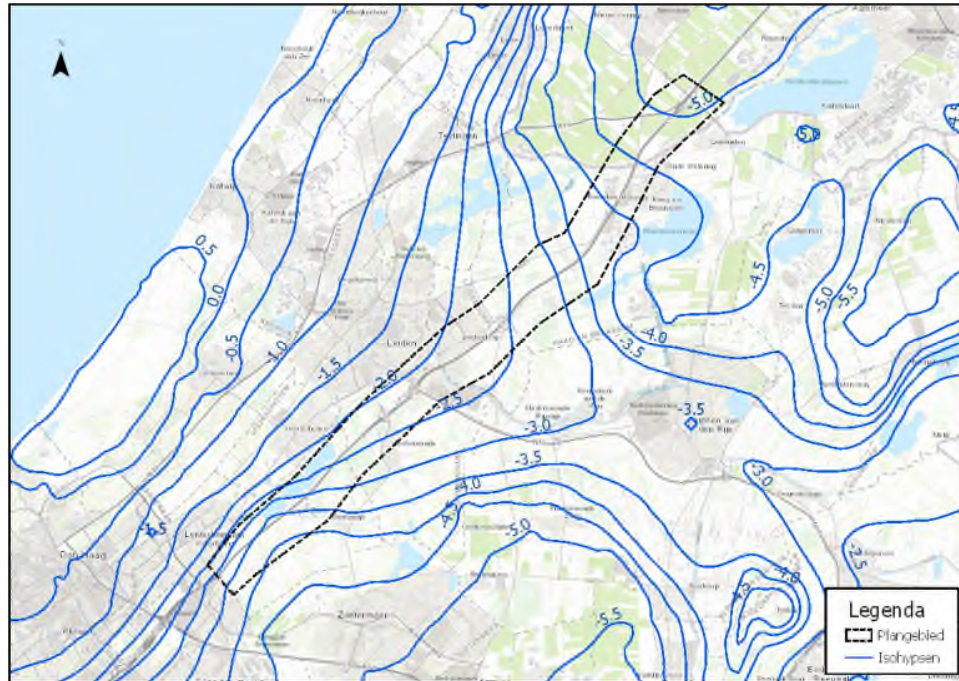
komen. Voor de situatie in 2021 is de prognose in de Watervisie 2021 dat voor de Ringvaart alle parameters tenminste 'matig' zijn.



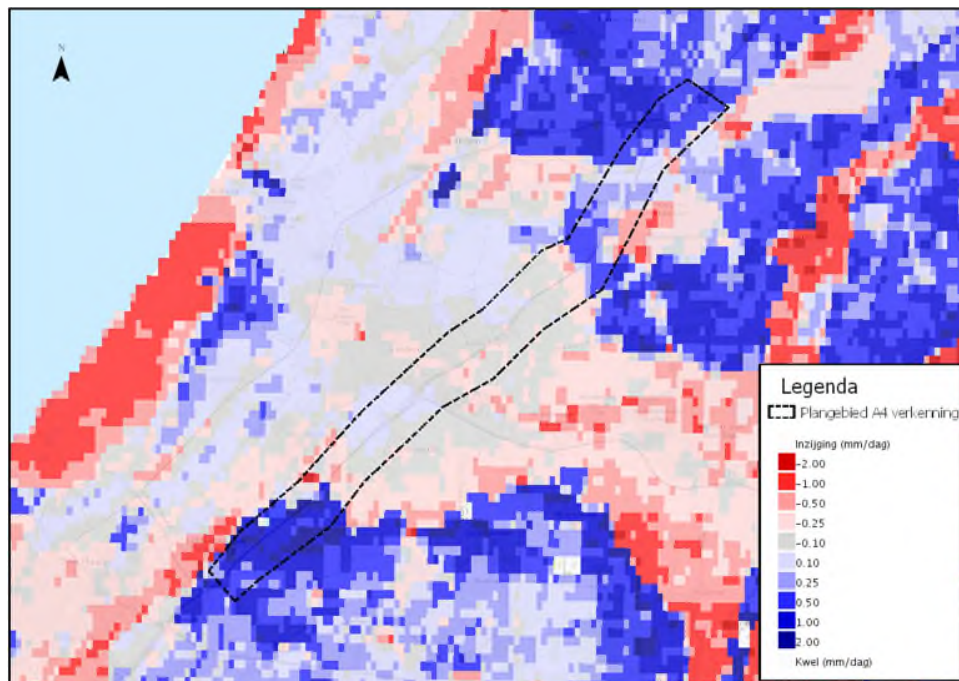
Figuur 4-3: KRW-oppevlaktewaterlichamen inclusief beoordeling 2015 (bron: provincie Zuid-Holland)

Grondwater

De freatische grondwaterstanden worden in hoofdzaak bepaald door de waterpeilen die in de polder gehandhaafd worden. De top van het eerste watervoerende pakket ligt op ca. NAP -12 m. De stijghoogte in het watervoerende pakket wordt bepaald door een combinatie van de polderpeilen en de waterpeilen in de Noordzee. In de polders is er een aanvoer van diepe kwel, door het overschot aan water te bemalen wordt het peil gehandhaafd. De stijghoogten worden hierdoor verder naar beneden getrokken, zoals geïllustreerd door het isohypsenpatroon in figuur 4-4.



Figuur 4-4: Stijghoogte in het eerste watervoerende pakket (in m NAP) (bron: NHI)



Figuur 4-5: Gemiddelde kwel-inzijing van 1998 tot 2006 in mm/dag (bron: NHI, LHM3.4)

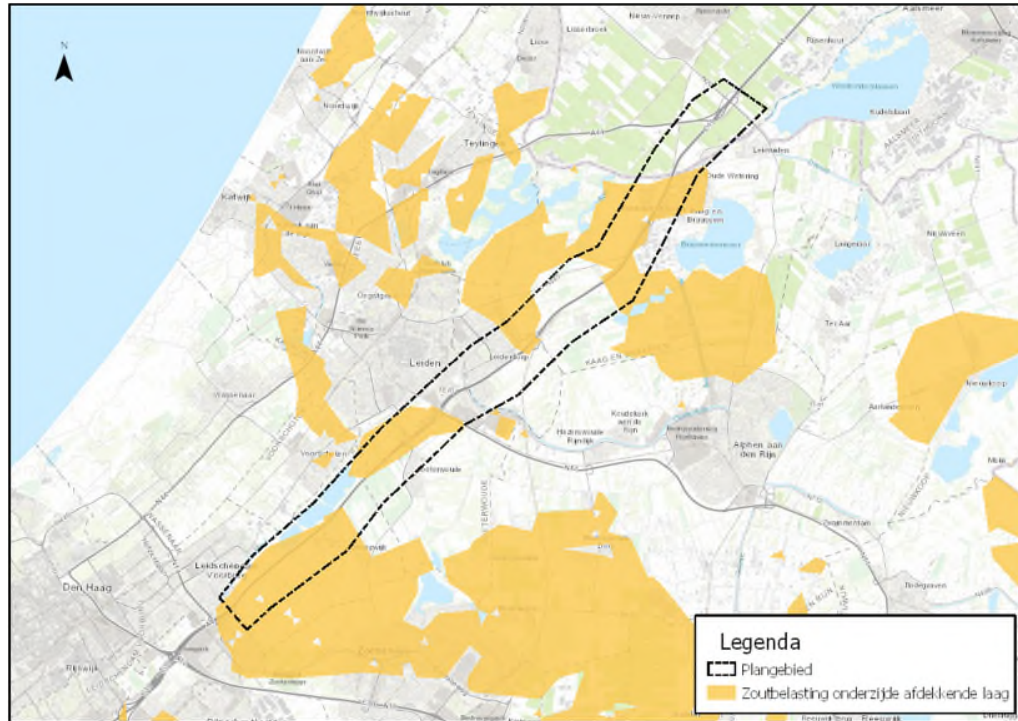
Met name dieper gelegen polders vertonen het hele jaar kwel. Binnen het plangebied betreffen dit de Haarlemmermeerpolder, de polders rondom Roelofarendsveen en de polders rondom Zoetermeer. De kwel kan hier oplopen tot gemiddeld 2,0 mm/dag. Rondom Leiden is er gemiddeld een lichte kwelstroom aanwezig van ca. 0,1 mm/dag. De overige regio's vertonen juist inzijging tot maximaal 0,5 mm/dag. In figuur 4.5 is de kwel (blauw) en inzijging (rood) in het plangebied geïllustreerd.

Opbarsten en verzilting

In bepaalde gebieden in het plangebied is de zoutconcentratie in het eerste watervoerende pakket relatief hoog. In Figuur 4-6 is de zoutconcentratie in de provincie Zuid-Holland weergegeven en in Figuur 4-7 de zoute kwel in de Haarlemmermeerpolder. Bij een hoge stijghoogte in het watervoerende pakket vermengt het brakke of zoute grondwater zich door de kwel langzaam met het grondwater in de deklaag. In deze gebieden is een verhoogde concentratie van zout aanwezig. De gebieden waar voor een grote tijd van het jaar kwel optreedt hebben over het algemeen ook een hoge zoutconcentratie in het eerste watervoerende pakket (vergelijk Figuur 4-5 en Figuur 4-6). Het zijn dus vaak de diepe kwelpolders waar verzilting van het grondwater optreedt.

Voor de diepe polders (Haarlemmermeerpolder, polders rondom Roelofarendsveen en Zoetermeer) is verzilting van het grondwater een bekend probleem. Met name in watergangen, waar de slecht doorlatende deklaag dunner is dan in de omgeving, treedt door kwel vanuit het eerste watervoerende verzilting op.

In gebieden met hoge opbarstrisico's, zoals de hierboven genoemde laaggelegen polders, kunnen wellen ontstaan, aangezien de deklaag hier relatief dun is. Indien in deze regio's ontgraven wordt, bijvoorbeeld ten behoeve van watergangen, geeft dit een vergroot risico op verzilting van de watergangen. Hierdoor kan ook de toevoer van grondwater toenemen, waardoor er extra water bemalen moet worden om het water in de watergangen op peil te houden. De aanwezigheid van wellen in watergangen in het zuidoosten van de Haarlemmermeerpolder is ter illustratie weergegeven in Figuur 4-8.



Figuur 4-6: Zout concentratie aan onderzijde afdekkende laag > 200 mg/l (bron: provincie Zuid-Holland)



Figuur 4-7: Zoute kwelkaart in de Haarlemmermeerpolder (bron: Rijnland, Water in de structuurvisie)



Figuur 4-8: Wellen en opbarstrisco's in de Haarlemmermeerpolder (bron: Rijnland, Water in de structuurvisie)

Autonome ontwikkeling (2030)

In en rond het plangebied vinden diverse ontwikkelingen plaats. Voor deze effectstudie zijn met name de ontwikkelingen die fysiek het traject van de A4 raken, relevant. In paragraaf 1.4 worden deze ontwikkelingen nader beschreven. Navolgend worden de effecten van de autonome ontwikkelingen op water nader toegelicht.

Aanleg van de RijnlandRoute en knooppunt Hofvliet

In het Tracébesluit A4 RijnlandRoute, artikel 8, zijn de waterhuishoudingsmaatregelen beschreven die gerealiseerd worden. Er wordt 2,2 ha aan waterberging binnen de Tracébesluit-grenzen gerealiseerd, en 1,1 ha buiten de Tracébesluit-grenzen. Hiervoor worden watergangen verlegd en verlengd, er wordt één nieuwe watergang gegraven. Het watersysteem ondervindt geen drastische veranderingen. Door de verandering van het tracé worden er waterscheidingen doorgesneden waardoor de watersystemen van verschillende polders 'kortsluiten'. Dit wordt verholpen door waterkeringen te realiseren in de vorm van damwanden en grondkeringen. Voor de afname van waterkwaliteit als gevolg van runoff van verontreinigd water worden er bodempassages aangelegd in de vorm van een brede berm. Een deel van de compensatie vindt plaats ter hoogte van Vlietland, aan de zuidoostzijde van de A4. Deze compensatie valt binnen de plangrenzen van de A4 Burgerveen – N14, hiermee dient in de planuitwerking rekening te worden gehouden.

A4 Vlietland

In het Tracébesluit A4 Vlietland – N14, artikel 3, zijn de waterhuishoudingsmaatregelen beschreven die gerealiseerd worden. Er wordt 0,2 ha aan waterberging binnen de Tracébesluit-grenzen gerealiseerd. Hiervoor worden de bestaande watergangen gelegen aan weerszijden van de weg verbreed. Deze compensatie valt binnen de plangrenzen van de A4 Burgerveen – N14, hiermee dient in de planuitwerking rekening te worden gehouden.

Planuitwerking A4 Haaglanden

Er wordt momenteel gewerkt aan de planuitwerking van de A4 Haaglanden. Voor de extra te realiseren verharding wordt ter compensatie extra waterberging gerealiseerd. Uitgangspunt voor deze effectenstudie is dat het de benodigde extra berging volledig wordt gerealiseerd binnen de Tracébesluit-grenzen, en dat het watersysteem niet substantieel veranderd. De benodigde compensatie raakt de plangrenzen van de A4 Burgerveen – N14, met de inpassing van de watercompensatie tijdens de planuitwerking is het van belang dat de waterpartijen aansluiten op de waterpartijen ten behoeve van de A4 Haaglanden.

Europese Kaderrichtlijn Water

Als gevolg van voortgaande maatregelen in verband met de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is een verdere verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit te verwachten. In het voorgaande is de prognose voor 2021 opgenomen, dit betreft een prognose op basis van reeds voorziene maatregelen. Verwacht kan worden dat in volgende planperioden gewerkt wordt naar een verdere verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit.

Klimaatverandering

Klimaatverandering is een belangrijke autonome ontwikkeling. Verwacht wordt dat er vaker warme en droge perioden op zullen treden, en ook dat de neerslag toeneemt. Met name de intensiteit van (extreme) buien neemt naar verwachting toe. Bij de effectenstudies van de alternatieven en varianten in dit PlanMER is er vanuit gegaan dat met het huidige beleid bij de situatie in 2030 geen ongewenste situaties ontstaan in het watersysteem. Voor de langere termijn zijn mogelijk aanvullende maatregelen benodigd. In hoofdstuk 5 is hier verder op ingegaan.

4.4 Effectbeschrijving

Voor de effectenstudies voor Alternatief A en B worden de effecten ten gevolge van de varianten Ringvaartaquaduct West en Oost niet beschouwd. Deze effecten op water worden beschreven in paragraaf 4.4.3 en 4.4.4. Met behulp van een GIS-analyse is de toename verhard oppervlak voor beide alternatieven en varianten bepaald. Op basis hiervan is de benodigde compensatie per peilvak bepaald. In bijlage 2 is een tabel te vinden waarin alle geanalyseerde waarden zijn weergegeven per peilgebied. In onderstaande effectbeschrijvingen is verder ingegaan op de inpassing van de compensatie in de omgeving, voor de leesbaarheid zijn enkel de relevante waarden benoemd en waar mogelijk gebundeld om de leesbaarheid te bevorderen.

4.4.1 Alternatief A

Waterkeringen en vaarwegen

Tussen knooppunt Burgerveen en knooppunt Zoeterwoude-Dorp kruist de A4 meerdere regionale waterkeringen. Deze keringen behoren bij diverse primaire watergangen die het plangebied doorkruisen. Twee van deze watergangen zijn ook vaarwegen, te noemen de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder en de Oude Rijn. Aangezien in de huidige situatie er ook een kruising is, wordt verwacht dat een verbreding van de weg eveneens mogelijk is zonder de vaarweg te belemmeren of de dijkstabiliteit aan te tasten.

Ter hoogte van Vlietland functioneert de middenberm als boezemkade. Ondanks de verbreding van de weg kan de middenberm deze functie blijven behouden. Aangezien er wel gewerkt wordt in de kernzone van de boezemkade, dient hierover heldere afstemming te zijn met het Hoogheemraadschap.

Oppervlaktewaterkwantiteit

Vanaf knooppunt Burgerveen tot de verdiepte ligging ter hoogte van Leiden (kruising A4 – Oude Rijn) worden de extra rijstroken in de middenberm gerealiseerd. De benodigde compensatie van oppervlaktewater om een versnelde afvoer van neerslag te voorkomen, bedraagt 15% van de toename van de verharding. De peilgebieden waar gecompenseerd moet worden (zie Tabel 4-1) zijn relatief groot in relatie tot de benodigde compensatie. Compensatie lijkt over het algemeen goed mogelijk in de naastgelegen watergangen. Indien nodig kan ook op andere locaties in het peilgebied worden gecompenseerd. In het verleden is al rekening gehouden met extra rijstroken. Naast de rijstroken in de richting Amsterdam is over het gehele traject al verhard oppervlak aanwezig in de middenberm. Reeds aanwezig verhard oppervlak hoeft niet gecompenseerd te worden, aangezien hiervoor bij de aanleg al compensatie moet hebben plaatsgevonden volgens het beleid van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Deze rijrichting behoeft dus niet gecompenseerd te worden.

Tabel 4-1: Benodigde watercompensatie Alternatief A

Peilgebied	Polder	Compensatie (m ²)
PBS_GH-140.05.1	Haarlemmermeerpolder (Vak 5.1)	635
PBS_OR-3.43.2.1	Veender- en Lijkerpolder	621
PBS_OR-3.43.1.6	Veender- en Lijkerpolder	622
PBS_OR-3.44.2.1B	Veender- en Lijkerpolder	28
PBS_OR-3.13.1.1	Blauwepolder	33
PBS_OR-3.27.2.1	Hoogmadesepolder	804
PBS_OR-3.14.2.2	Bospolder	321
PBS_OR-3.14.1.1	Bospolder	280
PBS_OR-3.35.1.1	Munniken-, Zijlleen- en Meijepolder	275

Ten zuiden van de verdiepte bak bij Leiden vindt er een verbreding plaats in de middenberm en de tussenberm aan de westzijde van de hoofdrijbaan. Dit deel ligt voor een groot deel in de Kleine Cronesteinse- of Knotterpolder, dit is een groot peilvak waar compensatie goed mogelijk is (zie Tabel 4-2).

Tabel 4-2: Benodigde watercompensatie Alternatief A

Peilgebied	Polder	Compensatie (m ²)
PBS_WW-01A	Room- of Meerburgerpolder	91
PBS_WW-02A	Kleine Cronesteinse- of Knotterpolder	979

Vanaf het toekomstig knooppunt Hofvliet tot aan de N14 vindt symmetrische verbreding in de middenberm en aan de buitenzijde plaats. Met name in de Oostvliet-, Hof- en Spekpolder en de Starrevaart- en Damhouderpolder is veel compensatie benodigd. De peilgebieden waar gecompenseerd moet worden (zie tabel 4-3) zijn relatief groot in relatie tot de benodigde compensatie. Compensatie lijkt over het algemeen mogelijk in de naastgelegen watergangen, indien nodig kan ook op andere locaties in het peilgebied worden gecompenseerd. De Meerburgerlaan wordt verlegd om meer ruimte te bieden aan de A4, hierdoor vindt er een kruising tussen de Meerburgerlaan en de naastgelegen primaire watergang plaats. Het is van belang dat er voldoende doorstroming van water mogelijk blijft onder de weg door, zodat het watersysteem ongewijzigd blijft. Hier kan gedacht worden aan een voldoende grote duiker.

In het zuidelijk deel van Vlietland wordt een primaire watergang aan de noordwestzijde verlegd. Ter hoogte van de vogelplas Starrevaart tot aan de N14 wordt de watergang ten zuidoosten van de A4 verlegd. De functionaliteit van het watersysteem blijft hiermee ongewijzigd.

Tabel 4-3: Benodigde watercompensatie Alternatief A

Peilgebied	Polder	Compensatie (m ²)
PBS_WW-03A	Oostvliet-, Hof- en Spekpolder	2.497
PBS_WW-03B	Oostvliet-, Hof- en Spekpolder	734
PBS_WW-14D	Rietpolder	528
PBS_WW-14C	voormalige Meeslouwerpolder	670
PBS_WW-12A	Meeslouwerpolder*	774
PBS_WW-12B	Meeslouwerpolder*	526
PBS_WW-14A	Gecombineerde Starrevaart- en Damhouderpolder	3.257

**De uitbreiding van de weg raakt hier de beoogde watercompensatie (487 m² + 71 m²) van de RijnlandRoute. Dit is opgeteld bij de benodigde compensatie in de betreffende peilvakken.*

Oppervlaktewaterkwaliteit

Op enkele plaatsen zijn er maatregelen nabij KRW-waterlopen voorzien. In de meeste gevallen betreft het een kruising met een KRW-waterloop, dit is in de huidige situatie ook al het geval. Verwacht wordt dat de nieuwe situatie geen negatieve impact heeft op deze waterlopen. Vanaf (het nog te realiseren) knooppunt Hofvliet tot Vlietland loopt de A4 parallel aan een KRW waterloop, waarbij de waterloop oostelijk van de weg ligt.

In de nieuwe situatie wordt een deel van deze oevers vervangen door damwanden ten behoeve van ruimte voor de extra verharding. Dit betekent mogelijk een afname in de biologische waterkwaliteit. Deze afname dient op een andere locatie te worden gecompenseerd, bijvoorbeeld door het aanleggen van natuurvriendelijke oevers op een daarvoor beschikbare locatie. Hierover zal afstemming plaats te vinden met het Hoogheemraadschap van Rijnland.

De verwerking van het wegwater wordt conform het Kader Afstromend Wegwater zodanig uitgevoerd dat de oppervlaktewaterkwaliteit er niet negatief door wordt beïnvloed. Mits de breedte van de berm tot het oppervlaktewater minimaal enkele meters bedraagt, is er geen significant effect op de oppervlaktewaterkwaliteit. Bij kunstwerken en op locaties waar de (midden)berm onvoldoende breed is, wordt voor de afwatering een hemelwaterriool toegepast. In overleg met de waterbeheerder wordt hier een randvoorziening toegepast om verontreiniging te voorkomen. Omdat de weg hoofdzakelijk wordt verbreed, wordt verwacht dat het aantal locaties waar riolering wordt toegepast niet toeneemt ten opzichte van de huidige situatie.

In de praktijk blijkt dat de kwaliteit van het afstromend wegwater sterk afhankelijk is van de oppervlaktetextuur van de verharding. Als er sprake is van een verharding met een open oppervlaktetextuur (ZOAB) blijkt er sprake van een verwaarloosbaar milieueffect, doordat verontreinigingen (hoofdzakelijk afkomstig van bandenslijpsel en slijtage van remvoeringen) niet zozeer met het wegwater opspatten en zich verspreiden, maar via de poriën in het asfalt naar de vluchtstrook worden geleid, waar een groot deel van de verontreiniging achter blijft. In de passage

van de neerslag over de berm blijft in de bovenste centimeters van de berm het grootste deel van de overige verontreiniging achter. Gebleken is dat een berm met een breedte van minimaal 1 à 2 m voldoende is om een voldoende zuiverende werking te bereiken.

Het toepassen van een ZOAB-deklaag, in combinatie met aanvullende beheermaatregelen (o.a. het periodiek reinigen van de vluchtstrook en het afschrappen van de berm), voldoende effectief als bronmaatregel om negatieve milieueffecten op het oppervlaktewater en het grondwater door afstromend wegwater te voorkomen.

Bij de aanleg van nieuwe waterlopen of te verleggen waterlopen dient in de diepe polders die gevoelig zijn voor opbarsten (Haarlemmermeerpolder, polders rond Roelofsarendsveen en Zoetermeer) specifieke aandacht te worden gegeven aan de uitvoering ervan om opbarstrisico's en zoute kwel vanuit het eerste watervoerende pakket te voorkomen.

Grondwater

Door de extra verharding is de infiltratie van neerslag in de bodem in eerste instantie kleiner dan in de huidige situatie. Omdat de neerslag wordt opgevangen in bermsloten en daar alsnog in de bodem kan infiltreren, is er echter alleen direct ter plaatse van de weg een beperkte invloed op de grondwaterkwantiteit. Er is dus geen sprake van verdroging.

De verwerking van het wegwater wordt conform het Kader Afstromend Wegwater zodanig uitgevoerd dat de grondwaterkwaliteit er niet negatief door wordt beïnvloed. De verbreding van de weg heeft dus geen invloed op de grondwaterkwaliteit.

Verzilting kan in hoofdlijnen op twee manieren optreden; door het toepassen van verticale drainage, of door het graven van watergangen.

- Verzilting kan optreden wanneer een kortsluitstroom ontstaat tussen het brakke en zoute eerste watervoerende pakket en de erboven gelegen deklaag. Deze kortsluitstroom kan ontstaan bij de toepassing van verticale drainage om bodemzetting te versnellen, wanneer de drainage tot een te grote diepte is doorgezet. Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft beleid waarmee verzilting als het gevolg van de toepassing van verticale drainage in kwetsbare gebieden wordt voorkomen. Geconcludeerd wordt dat verzilting door de aanleg van wegen hierdoor geen issue is mits het beleid van Rijnland wordt toegepast.
- Bij het graven van watergangen neemt de dikte van de deklaag af. Als gevolg hiervan zal de kwelstroom uit het onderliggende brakke en zoute watervoerende pakket toenemen, er treedt verzilting van de watergang op. Risicogebieden voor verzilting zijn de dieper gelegen polders; de Haarlemmermeer en polders rondom Roelofarendsveen en Zoetermeer.

De onderdoorgang onder het spoor ter hoogte van Hoogmade en het aquaduct onder de Oude Rijn zijn reeds voorzien van extra verhard oppervlak tussen de twee rijbanen. Bij de aanleg van beide verdiepte liggingen is rekening gehouden met extra rijstroken. De verdiepte liggingen hoeven dus niet te worden aangepast, hierdoor is er ook geen invloed op het grondwater.

4.4.2 Alternatief B

Alternatief B komt in grote lijnen overeen met alternatief A. Een aanvulling is het aanbrengen van een asymmetrisch weefvak tussen knooppunt Hoogmade en knooppunt Zoeterwoude-Rijndijk. De

effecten op Alternatief A gelden ook voor Alternatief B, met een aanvulling van onderstaande effecten.

Oppervlaktewaterkwantiteit

Over het gehele traject tussen Hoogmade en Zoeterwoude-Rijndijk wordt extra verhard oppervlak aangebracht ten behoeve van extra rijstroken. Enkel in de verdiepte ligging bij Leiden is dit verhard oppervlak al aanwezig, hier zijn dan ook geen negatieve effecten voor water.

Ten noorden en zuiden van de verdiepte ligging wordt in de middenberm, tussenberm en aan weerszijden van de A4 extra verhard oppervlak aangebracht. De toerit bij knooppunt Hoogmade wordt gewijzigd, hierdoor neemt het netto verhard oppervlak op deze locatie af. De totale benodigde compensatie tussen knooppunt Hoogmade en Zoeterwoude-Rijndijk is 176 m² (zie Tabel 4-4), dit is een lichte afname ten opzichte van Alternatief A, waar de benodigde compensatie 275 m² is. Compensatie lijkt over het algemeen goed mogelijk in de naastgelegen watergangen.

Tabel 4-4: Benodigde watercompensatie Alternatief B

Peilgebied	Polder	Compensatie (m²)
PBS_WW-01A	Room- of Meerburgerpolder	91
PBS_WW-02A	Kleine Cronesteinse- of Knotterpolder	979

Op de overige aspecten heeft dit alternatief geen invloed.

4.4.3 Ringvaartaquaduct West

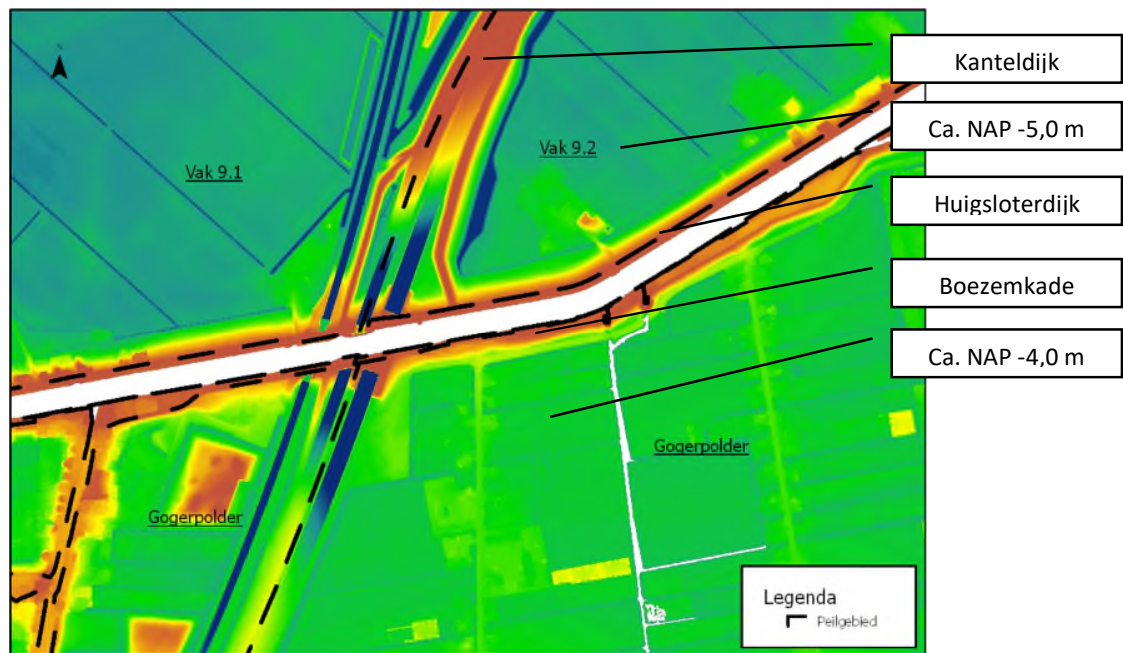
Het Ringvaartaquaduct bestaat uit drie deelaquaducten; ten behoeve van het spoornetwerk, de A4 in zuidelijke richting en de A4 in noordelijke richting. Onderstaand wordt alleen het deel A4 in zuidelijke richting besproken, gemakshalve wordt navolgend met 'Ringvaartaquaduct' enkel dit deel bedoeld.

Waterkeringen en vaarwegen

Ter hoogte van het Ringvaartaquaduct loopt de A4 onder de Ringvaart Haarlemmermeer. Aan de noordzijde van de Ringvaart ligt de Haarlemmermeerpolder met een maaiveldhoogte tussen ca. NAP -4,5 m en NAP -5,0 m. Het oppervlaktewater van de Ringvaart wordt gekeerd door de Huigsloterdijk. De A4 bereikt op ca. 300 m ten noorden van de Ringvaart een hoogte gelijk aan de Huigsloterdijk, en functioneert hiermee als kanteldijk. Met de kanteldijk wordt voorkomen dat bij een eventuele overstroming van de Haarlemmermeerpolder ook de polders zuidelijk van de Haarlemmermeer vol kunnen stromen.

Aan de zuidzijde van de Ringvaart ligt de Gogerpolder met een maaiveldhoogte van ca. NAP -4,0 m, het oppervlaktewater van de Ringvaart wordt gekeerd door de Boezemkade van de Gogerpolder. De maaiveldhoogte van de A4 loopt ten zuiden van de Ringvaart op tot ca. NAP -2,9 m. Een en ander is weergegeven in Figuur 4-9.

In de nieuwe situatie blijven beide keringen langs de Ringvaart behouden als onderdeel van het nieuwe Ringvaartaquaduct. Gedurende de realisatie van het aquaduct dienen er maatregelen getroffen te worden om het oppervlaktewater van de Ringvaart en mogelijk ook het grondwater uit de Gogerpolder te keren.

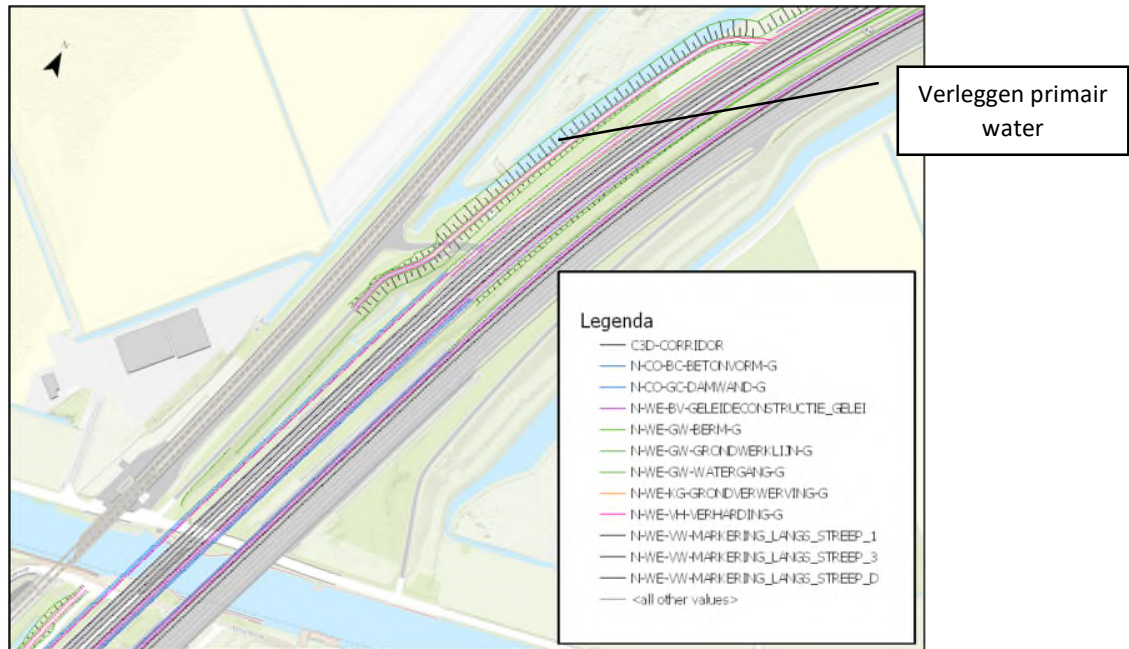


Figuur 4-9: Peilgebieden rondom het Ringvaartaquaduct, onderlegger AHN3

De Ringvaart is een belangrijke vaarweg voor de beroepsvaart. De doorvaarbreedte wordt op dit moment belemmerd door het Ringvaartaquaduct. De doorvaarbreedte is in de huidige situatie ca. 30 m, het aquaduct ten oosten (A4 Amsterdam) heeft momenteel een breedte van ca. 38 m en het aquaduct ten westen (spoor) een breedte van ca. 34 m. Een vernieuwing van het Ringvaartaquaduct biedt kansen voor een verbreding van de watergang.

Oppervlaktewaterkwantiteit

Het Ringvaartaquaduct neemt in breedte toe, hierom worden de naastgelegen onderhoudswegen verlegd. Aan de noordzijde van het aquaduct wordt hiervoor een primaire watergang gedempt over een lengte van ca. 200 m (zie Figuur 4-10). Het gedempte oppervlaktewater dient op een andere locatie 1:1 gecompenseerd te worden. Tevens dient er een nieuwe waterverbinding te worden gecreëerd zodat het watersysteem ongewijzigd blijft. De voorziene locatie heeft op dit moment de bestemming natuur, het verleggen van de watergang lijkt daarom mogelijk. De onderhoudsweg komt dicht bij een naastgelegen watergang te liggen, mogelijk dient deze watergang enkele meters verplaatst te worden, ook hier is nog genoeg ruimte voor.



Figuur 4-10: Wegontwerp variant Ringvaartaqueduct West

Het nieuwe Ringvaartaqueduct heeft een toename in verhard oppervlak ten opzichte van de huidige situatie. De totale toename verhard oppervlak ten opzichte van de huidige situatie voor Variant West is ca. bijna 1.000 m². Het regenwater stroomt deels af naar de pompkelders in het Ringvaartaqueduct. De peilgebieden waar gecompenseerd moet worden (zie Tabel 4-5/Tabel 4-1) liggen in de Haarlemmermeerpolder en Gogerpolder en zijn relatief groot. Compensatie lijkt over het algemeen mogelijk in de naastgelegen watergangen, indien nodig kan ook op andere locaties in het peilgebied worden gecompenseerd. Wanneer de verharding van het aqueduct via de pompkelder op de Ringvaart wordt geloosd, is compensatie in de Ringvaart noodzakelijk. Volgens het beleid van Rijnland dient dit binnen 5 km van het Ringvaartaqueduct te gebeuren.

Tabel 4-5: Benodigde compensatie variant West

Peilgebied	Polder	Compensatie (m ²)	Compensatie via pompkelder (m ²)
PBS_GH-140.09.1	Haarlemmermeerpolder	238	-
PBS_GH-140.09.2	Haarlemmermeerpolder	-23	-
PBS_RIJNLANDSBOEZEM	Boezem Rijnland	533	1.151
PBS_OR-3.22.1.1	Gogerpolder	0	-
PBS_OR-3.22.3.1	Gogerpolder	186	-

Oppervlaktewaterkwaliteit

De Ringvaart is een KRW oppervlaktewaterlichaam. De realisatie van een nieuw aquaduct heeft weinig tot geen effect op de huidige kwaliteit van het waterlichaam in en rondom het aquaduct.

Grondwater

De onderkant van de slecht doorlatende deklaag ligt op ca. NAP -12 m (zie Bijlage 1: Grondboringen rondom Ringvaartaquaduct voor grondboringen rondom het Ringvaartaquaduct). Het wegdek in het huidige Ringvaartaquaduct ligt op een maximale diepte van ca. NAP -9 m, de dikte van de verdiepte bak onder het wegdek is ca. 2 m, de onderkant van het Ringvaartaquaduct ligt dus maximaal op NAP -11 m. Het huidige Ringvaartaquaduct bevindt zich dus volledig in de deklaag en komt niet in contact is met het onderliggende watervoerende pakket.

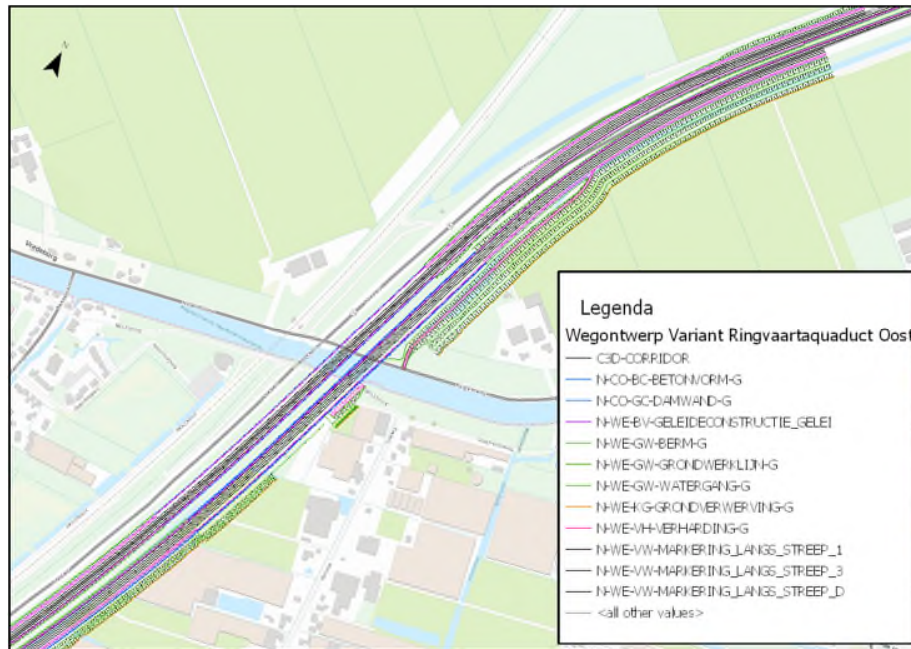
Het nieuwe Ringvaartaquaduct wordt groter uitgevoerd dan het huidige westelijke aquaduct. Zowel in breedte als in hoogte nemen de afmetingen toe. Het nieuw te realiseren aquaduct is qua maatvoering vergelijkbaar met het huidige Ringvaartaquaduct in de richting Amsterdam, welke ca. 1 meter dieper in de ondergrond ligt. Het nieuw te realiseren Ringvaartaquaduct zal dus ook ca. 1 meter dieper komen te liggen dan het huidige Ringvaartaquaduct. De nieuwe diepteligging is ca. NAP -12 m, ook in dit geval komt het aquaduct niet of nauwelijks in contact met het onderliggende watervoerende pakket. Bij het aquaduct zijn kwelschermen tot ca. NAP -20 m voorzien.

Omdat de grondwaterstromingen in de kleiige deklaag zeer klein zijn, zijn er weinig tot geen effecten op de stroming in de deklaag. De grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket wordt in beperkte mate belemmerd door de kwelschermen die bij het aquaduct zijn voorzien. Het watervoerende pakket ligt tussen ca. NAP -12 m en -50 m. De kwelschermen reiken tot NAP -20 m. De reductie van de watervoerende hoogte ter plaatse van de constructie is ongeveer 80%. Door het geringe verhang van de stijghoogte in de huidige situatie (ca. 0,25 m/km) is het gestuwde verhang door de kwelschermen ter plaatse van de constructie ongeveer 0,32 m/km. Over de beperkte breedte van de constructie loodrecht op de stromingsrichting houdt dit een opstuwning van minder dan 1 cm van de stijghoogte in.

Wel wordt opgemerkt dat de risico's op verzilting en opbarsting bij de diepe polders, zoals benoemd bij Alternatief A, ook hier gelden.

4.4.4 Ringvaartaquaduct Oost

Het Ringvaartaquaduct bestaat uit drie deelaquaducten; ten behoeve van het spoornetwerk, de A4 in zuidelijke richting en de A4 in noordelijke richting. Onderstaand wordt alleen het deel A4 in noordelijke richting (nieuwe situatie) besproken, gemakshalve wordt navolgend met 'Ringvaartaquaduct' enkel dit deel bedoeld. Figuur 4-11 geeft een weergave van wegontwerp voor deze variant.



Figuur 4-11: Wegontwerp variant Ringvaartaquaduct Oost

Waterkeringen en vaarwegen

Hiervoor gelden dezelfde effecten als bij Ringvaartaquaduct West. Deze effecten zijn besproken in paragraaf 4.4.3.

Oppervlaktewaterkwantiteit

Bij de effectbeoordeling van deze variant wordt er vanuit gegaan dat het huidige Ringvaartaquaduct blijft bestaan. De bestaande watergangen aan de westzijde van het aquaduct blijven daarmee in omvang en functie minimaal gelijk.

Noordzijde

Aan de noordzijde van het nieuw te plaatsen aquaduct wordt de primaire watergang tot ca. 40 meter in oostelijke richting verlegd over een totale lengte van ca. 850 m. Door de nieuwe situatie wordt een deel van de naastliggende landbouwgrond ontgraven voor de aanleg van de watergang. Door de verplaatsing van de watergang blijft het watersysteem intact.

De verplaatsing van het aquaduct zorgt dat er aan de oostelijke zijde van de A4 verhard oppervlak wordt toegevoegd, de totaal extra verharding is ca. 2.500 m² voor de nieuwe rijstrook die direct afwatert in het naastgelegen peilvak. Het nieuwe Ringvaartaquaduct heeft een totaal verhard oppervlak van ca. 7.000 m² die tevens gecompenseerd dient te worden. Wanneer de verharding van het aquaduct via de pompkelder op de Ringvaart wordt geloosd, is compensatie in de Ringvaart noodzakelijk. Wanneer op het poldersysteem wordt geloosd, geldt het volgende. Het huidige Ringvaartaquaduct ligt op de grens van twee peilvakken, welke zich beiden bevinden in de Haarlemmermeerpolder vak 9. Het streefpeil van het westelijke peilvak ligt ca. 40 cm hoger dan het

streefpeil van het oostelijke peilvak. Het nieuwe aquaduct komt in zijn geheel te liggen in het oostelijke, lager gelegen, peilvak. Volgens de keur (zie paragraaf 4.1.4) moet de watercompensatie in dit lager gelegen (oostelijke) peilvak worden gerealiseerd. Aangezien dit vak relatief klein is, is hier naar verwachting geen ruimte voor beschikbaar, aangezien er hier al buiten de eigendomsgrens van RWS wordt gebouwd. In dat geval dient in overleg met het hoogheemraadschap (gedeeltelijk) elders watercompensatie uitgevoerd te worden.

Zuidzijde

Aan de zuidzijde van het nieuw te plaatsen aquaduct wordt een primaire watergang tot ca. 30 meter in oostelijke richting verlegd over een totale lengte van ca. 1600 m. Door de nieuwe situatie wordt een deel van de naastliggende landbouwgrond, kasbouw, bebouwing en parkeerplekken ontgraven/verwijderd ten behoeve van de watergang. Door de verplaatsing van de watergang blijft het watersysteem intact.

De verplaatsing van het aquaduct zorgt dat er aan de oostelijke zijde van de A4 verhard oppervlak wordt toegevoegd, de totaal extra verharding (uitgaande van het verwijderen van de bestaande verharding van het huidige tracé) is ca. 7.000 m² voor de nieuwe rijstrook die direct afwatert in het naastgelegen peilvak. Het nieuwe Ringvaartaquaduct heeft een totaal verhard oppervlak van ca. 11.000 m² die tevens gecompenseerd dient te worden. De huidige weg naar het westelijke aquaduct komt te vervallen en wordt dus in mindering gebracht op de totale verharding. Ook hier geldt dat verharding die op de Ringvaart wordt geloosd, in de Ringvaart gecompenseerd moet worden. Wanneer op polderwater wordt geloosd, geldt het volgende. Het huidige Ringvaartaquaduct ligt op de grens van twee peilvakken, welke zich beiden bevinden in de Gogerpolder. Het streefpeil van beide peilvakken is gelijk. De behoefte om ook hier aan de oostelijke zijde te compenseren is minder groot dan aan de noordzijde. Indien het watersysteem in het oostelijke peilvak teveel onder druk komt te staan kan met behulp van duikers het water naar het westelijke peilvak worden gebracht.

Tabel 4-6: Benodigde compensatie variant oost

Peilgebied	Polder	Compensatie (m ²)	Compensatie via pompkelder (m ²)
PBS_GH-140.09.1	Haarlemmermeerpolder	-744	
PBS_GH-140.09.2	Haarlemmermeerpolder	354	
PBS_RIJNLANDSBOEZEM	Boezem Rijnland	535	523
PBS_OR-3.22.1.1	Gogerpolder	2000	
PBS_OR-3.22.3.1	Gogerpolder	-2077	

Oppervlaktewaterkwaliteit

Hiervoor gelden dezelfde effecten als bij Ringvaartaquaduct West zoals besproken in paragraaf 4.4.3.

Grondwater

De onderkant van de slecht doorlatende deklaag ligt op ca. NAP -12 m (zie Bijlage 1: Grondboringen rondom Ringvaartaquaduct voor grondboringen rondom het Ringvaartaquaduct). Het wegdek in het huidige Ringvaartaquaduct ligt op een maximale diepte van ca. NAP -9 m, de dikte van de verdiepte

bak onder het wegdek is ca. 2 m, de onderkant van het Ringvaartaquaduct ligt dus maximaal op NAP - 11 m. Het huidige Ringvaartaquaduct bevindt zich dus volledig in de deklaag en komt niet in contact is met het onderliggende watervoerende pakket.

Het nieuwe Ringvaartaquaduct wordt groter uitgevoerd dan het huidige aquaduct. De afmetingen en de daarbij te verwachten effecten op de grondwaterstroming en de stijghoogten zijn overeenkomstig de toelichting bij het ringvaartaquaduct west, dus verwaarloosbaar klein.

Ook hier wordt opgemerkt dat de risico's op verzilting en opbarsting, zoals benoemd bij Alternatief A, ook hier gelden.

4.5 Conclusie

4.5.1 Effecten

Alternatief A en B

Alternatief A en Alternatief B hebben een vergelijkbaar effect op water. Onderstaand worden de belangrijkste conclusies beschreven voor beide alternatieven.

Waterkeringen en vaarwegen

De A4 kruist op dit moment meerdere watergangen en waterkeringen. Verwacht wordt dat door het verbreden van de weg de vaarwegen niet belemmerd worden en de dijkstabiliteit behouden blijft.

Oppervlaktewaterkwantiteit

Vanwege de extra ruimte die de rijstroken nodig hebben worden op enkele locaties de watergangen verlegd. Het watersysteem blijft hiermee intact. Extra verhard oppervlak zorgt voor een versnelde afvoer van hemelwater en dient door middel van waterberging te worden gecompenseerd. Rijnland hanteert een minimaal benodigd extra open water van 15% van het aan te leggen extra verhard oppervlak. Over het algemeen is hier voldoende ruimte voor beschikbaar. Op enkele locaties is in een eerdere fase al rekening gehouden met extra rijstroken, hier is ook al verhard oppervlak aanwezig. Rijstroken die op deze locaties worden aangelegd hoeven niet gecompenseerd te worden. Het betreft het tracé tussen Leiden en knooppunt Burgerveen in de richting Amsterdam, en alle verdiepte liggingen.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Vanaf knooppunt Hofvliet tot Vlietland loopt de A4 parallel aan een KRW waterloop. In de nieuwe situatie wordt een deel van de oevers vervangen door damwanden. Dit betekent mogelijk een afname in de biologische waterkwaliteit. Deze afname dient op een andere locatie te worden gecompenseerd. Hierover dient afstemming plaats te vinden met het Hoogheemraadschap van Rijnland. De verwerking van het wegwater wordt conform het Kader Afstromend Wegwater zodanig uitgevoerd dat de oppervlaktewaterkwaliteit en grondwaterkwaliteit er niet negatief door wordt beïnvloed.

Grondwater

Door de extra verharding is de infiltratie van neerslag in de bodem in eerste instantie kleiner dan in de huidige situatie. Omdat de neerslag wordt opgevangen in bermsloten en daar alsnog in de bodem kan infiltreren, is er echter alleen direct ter plaatse van de weg een beperkte invloed op de grondwaterkwantiteit. Er is dus geen sprake van verdroging. Verzilting kan optreden wanneer een kortsluitstroom ontstaat tussen het brakke en zoute eerste watervoerende pakket en de erboven

gelegen deklaag. Deze kortsluitstroom kan ontstaan bij de toepassing van verticale drainage om bodemzetting te versnellen, wanneer de drainage tot een te grote diepte is doorgezet. Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft beleid waarmee verzilting als het gevolg van de toepassing van verticale drainage in kwetsbare gebieden wordt voorkomen. Geconcludeerd wordt dat verzilting door de aanleg van wegen hierdoor geen issue is.

Ontgravingen die benodigd zijn voor watercompensatie geven een mogelijk risico op verzilting van de regio en lokaal opbarsten van de bodem. Over het gehele tracé zijn risicogebieden aanwezig, met name in de Haarlemmermeerpolder en andere laaggelegen polders is verzilting en kans op opbarsten een bekend probleem.

Ringvaartaquaduct West en Oost

Beide Ringvaartaquaducten hebben een vergelijkbaar effect op water. Onderstaand worden de belangrijkste conclusies beschreven voor beide alternatieven.

Waterkeringen en vaarwegen

Ter hoogte van het Ringvaartaquaduct loopt de A4 onder de Ringvaart Haarlemmermeer. Dit is een belangrijke vaarweg, de Ringvaart is omringd door regionale waterkeringen. In de nieuwe situatie blijven beide keringen behouden als onderdeel van het nieuwe Ringvaartaquaduct. Gedurende de realisatie van het aquaduct dienen er maatregelen getroffen te worden om het oppervlaktewater van de Ringvaart en mogelijk ook het grondwater te keren. De doorvaarbreedte van het huidige Ringvaartaquaduct is ca. 30 m. Een vernieuwing van het Ringvaartaquaduct biedt kansen voor een verbreding van de watergang.

Oppervlaktewaterkwantiteit

Door de aanpassing van het Ringvaartaquaduct worden de omliggende watergangen verlegd of gedempt. Een 1:1 compensatie van het gedempte water is mogelijk. Het watersysteem blijft hiermee intact. Het nieuwe Ringvaartaquaduct heeft een toename in verhard oppervlak ten opzichte van de huidige situatie. Met name voor variant Oost is deze toename aanzienlijk, doordat er een compleet nieuw Ringvaartaquaduct wordt gerealiseerd inclusief de toeritten. Voor variant West betreft dit enkel de verbreding van het nieuwe Ringvaartaquaduct ten opzichte van het huidige. Extra verhard oppervlak zorgt voor een versnelde afvoer van hemelwater en dient door middel van waterberging te worden gecompenseerd. Rijnland hanteert een minimaal benodigd extra open water van 15% van het aan te leggen extra verhard oppervlak. Compensatie voor variant West lijkt over het algemeen goed mogelijk. Voor de compensatie voor variant Oost is mogelijk nadere afstemming nodig met het waterschap, aangezien hier beperkte ruimte beschikbaar is.

Oppervlaktewaterkwaliteit

De Ringvaart is een KRW oppervlaktewaterlichaam. De realisatie van een nieuw aquaduct heeft geen tot weinig effect op de huidige kwaliteit van het waterlichaam in en rondom het aquaduct.

Grondwater

Zowel het huidige als het nieuwe Ringvaartaquaduct liggen volledig in de slecht doorlatende deklaag. Omdat de grondwaterstromingen in de deklaag zeer klein zijn, en het aquaduct niet in contact komt met het watervoerende pakket, zijn er weinig tot geen effecten op het grondwater. Opstuwung door eventuele kwelschermen in het watervoerende pakket blijft volgens een indicatieve berekening beperkt tot minder dan 1 cm en is dus verwaarloosbaar. Ontgravingen die benodigd zijn voor

watercompensatie geven een mogelijk risico op verzilting van de regio en lokaal opbarsten van de bodem.

4.5.2 *Vergelijking*

Alternatief A en B

Voor water is er één noemenswaardig verschil tussen Alternatief A en B. Rondom Leiden is door de alternatieve rijbanenstructuur een variatie in toename verharding per pijngedebied tussen beide alternatieven. Een groot deel van de extra verharding vindt in de verdiepte ligging plaats, waar compensatie niet nodig is. In de naastgelegen peilgebieden vindt een toename van verhard oppervlak plaats, compensatie lijkt voor beide alternatieven goed mogelijk gezien de omvang van het peilgebied. Het verschil tussen beide alternatieven met betrekking tot toename verharding / watercompensatie blijkt zeer gering.

Vergelijking Ringvaartaquaduct West en Oost

Voor water is er één noemenswaardig verschil tussen Variant West en Oost. Door de verplaatsing van het Ringvaartaquaduct is er een flinke toename in verhard oppervlak, dit dient gecompenseerd te worden in waterberging. De verharding naar het huidige aquaduct vervalt echter en kan in mindering worden gebracht op de compensatie. De verharding vindt hoofdzakelijk plaats in een lager gelegen en relatief kleine peilvak (Vak 9.2 van de Haarlemmermeerpolder), de beschikbare ruimte voor watercompensatie is naar verwachting beperkt. Mogelijk kan een deel van deze compensatie plaatsvinden in de Ringvaart indien het water via de pompkelders op de Ringvaart wordt geloosd in plaats van in het peilvak. Bij een voorkeur voor variant Oost wordt het noodzakelijk geacht in de volgende fase met het Hoogheemraadschap van Rijnland af te stemmen waar de compensatie voor de variant Oost plaats kan vinden.

4.5.3 *Conclusie*

In het algemeen kan worden gesteld dat er vanuit water geen belemmering is voor realisatie van het voornemen.

De toename van verhard oppervlak en verwijderen van de oevers tussen knooppunt Hofvliet en Vlietland dienen te worden gecompenseerd, over het algemeen is dit goed inpasbaar. De verschillen tussen Alternatief A en B zijn zeer gering, ter hoogte van Leiden verschillen de locaties van het extra verhard oppervlak. De benodigde compensatie per peilvak zal hierdoor lokaal verschillen, de totaal te compenseren waterberging is voor beide alternatieven vergelijkbaar.

De impact van het Ringvaartaquaduct is minimaal op de grondwaterhuishouding. De toename van verhard oppervlak dient voor beide alternatieven gecompenseerd te worden. Voor Ringvaartaquaduct Oost is dit aanzienlijk meer.

Op basis van deze conclusie is in het hoofdrapport MER de effectbeoordeling opgenomen in het hoofdrapport. Daarvoor zijn op een zevenpuntsschaal van - - tot + + scores toegekend.

Verder wordt opgemerkt dat in het kader van de inpassing mogelijk nog aanpassingen in de ontwerpen plaats kunnen vinden. Aanbevolen wordt om te toetsen of deze effecten op het aspect 'water' kunnen hebben.

4.6 Compensatie en mitigatie

Uit de effectbeoordeling blijkt dat er bij alle alternatieven extra verhard oppervlak wordt aangebracht. De benodigde compensatie dient in de vervolgfase nauwkeurig te worden afgestemd met het Hoogheemraadschap van Rijnland.

Bij Alternatief A en B worden KRW-waterlopen aangetast. Aanbevolen wordt om te inventariseren in hoeverre hierbij natuurvriendelijke oevers verloren gaan en op welke wijze deze kunnen worden gecompenseerd.

4.7 Leemten in kennis

Niet op alle locaties is de status en ernst van de mogelijke grondwaterverontreinigingen bekend. Aanbevolen wordt om middels bureauonderzoek en eventueel veldwerk de verontreinigingen beter in beeld te brengen. Voor de alternatievenafweging leidt dit niet direct tot een leemte in kennis die relevant is voor de besluitvorming.

Vanuit de andere aspecten binnen water is er geen leemte in kennis die relevant is voor de besluitvorming bij de alternatievenafweging.

5 Klimaatadaptatie

5.1 Beleidskader

5.1.1 Rijksoverheid

Als gevolg van de klimaatverandering neemt in Nederland het aantal hittegolven, het aantal extreme buien, de intensiteit van hevige buien en de perioden van langdurige droogte sterk toe. Ook de kans op hittestress in de leefomgeving neemt toe. In combinatie met een toename van het verharde oppervlak stijgt de kans op wateroverlast. De leefomgeving wordt hierdoor steeds kwetsbaarder.

Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie

In het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie 2018 is, in het verlengde van de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie uit 2014, de doelstelling geformuleerd om het waterrobuust en klimaatbestendig inrichten van de leefomgeving te versnellen en te intensiveren. Hierbij wordt gewerkt langs een zevental ambities, waarvan voor onderhavige studie de eerste drie relevant zijn:

- het in beeld brengen van de kwetsbaarheid;
- het voeren van een risicodialoog en het opstellen van een strategie;
- het opstellen van een uitvoeringsagenda.



Figuur 5-1: Ambities Deltaplan Ruimtelijke adaptatie

De andere vier ambities spelen in andere fasen van besluitvorming (reguleren en borgen en benutten van meekoppelmansen) of zijn niet relevant voor deze verkenning (handelen bij calamiteiten en stimuleren en faciliteren).

De kern van het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie is een transitie naar een klimaat-bestendige en waterrobuuste ruimtelijke inrichting in 2050. Tussendoel is dat Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen in 2020 klimaat-bestendig en waterrobuust handelen hebben vastgelegd in hun beleid.

5.2 Werkwijze

De verkeersdoorstroming op de A4 wordt voor een groot deel verbeterd door de reeds aanwezige rijbanen te verbreden met enkele meters asfalt. Om het effect van de A4 door klimaatverandering op de omgeving te beoordelen, dient er op mesoniveau gekeken te worden naar de te treffen maatregelen. Hierin is het effect van de extra verbreding beperkt ten opzichte van het effect van de reeds aanwezige verharding. Verwachtingen zijn daarom dat het effect van de te treffen maatregelen op de omgeving ten gevolge van klimaatverandering gering zal zijn. Het detailniveau van onderstaande beoordeling is daarom beperkt.

Wateroverlast

Het regent steeds vaker, steeds harder in Nederland. Zowel de kans van optreden als de intensiteit van heftige buien nemen toe. Bij heftige regenval wordt een groot deel van het hemelwater dat op verhard oppervlak valt tijdelijk geborgen in oppervlaktewater, waarna het langzaam in de grond infiltreert of afgevoerd wordt. Bij een toename van regenduur en -intensiteit is er meer oppervlaktewater benodigd om de hoeveelheid hemelwater te bergen.

Door de extra verharding die aangebracht wordt bij de A4 Burgerveen – N14 wordt door het Hoogheemraadschap van Rijnland een compensatie van oppervlaktewater vereist, zodat er geen sprake is van een versnelde afvoer en de huidige situatie dus niet verslechterd (zie paragraaf 4.1.4). Rijkswaterstaat heeft de ambitie om meer berging te creëren dan nodig is vanuit het vigerende beleid, om ook in de toekomst bestand te zijn tegen de heftige buien.

Door het KNMI wordt in een memo beschreven² hoe de neerslagstatistiek in de toekomst zal wijzigen, op basis van verschillende klimaatscenario's, zoals gedefinieerd door het KNMI in 2014. Op basis van deze data is in deze rapportage een schatting gemaakt van het benodigde extra oppervlaktewater om het hemelwater ook in de toekomst te kunnen bergen.

Hittestress

Het aantal zomerse en tropische dagen en nachten, met een maximumtemperatuur van ten minste 25 °C respectievelijk 30°C, neemt toe. Dit maakt dat het stedelijk gebied op een zomerse dag tot maximaal 7 graden warmer kan worden in vergelijking met het gebied buiten de stad. Dit kan negatieve effecten hebben op bijvoorbeeld flora, fauna, functioneren van netwerken (wegen, elektriciteit), maar zeker ook op het comfort dat wordt ervaren door de mensen in de stad. Knelpunten binnen een stedelijke omgeving rondom hittestress zijn bijvoorbeeld plaatsen met tehuizen voor bejaarden, ziekenhuizen, kinderopvangcentra, scholen, bruggen en elektriciteitshuisjes.

Voor onderhavig onderzoek is gebruik gemaakt van de beschikbare informatie van de klimaateffectatlas (geraadpleegd maart 2019). De atlas is gebaseerd op landelijke gegevens en geeft een indicatie van de orde grootte van effecten die mogelijk optreden in een gebied. Aan de hand van de atlas is het hitte-effect van de A4 op zijn directe omgeving bepaald. Op locaties waar stedelijke bebouwing dicht naast de snelweg ligt, zoals bijvoorbeeld Roelofarendsveen en Leiden, leidt dit mogelijk tot een toename in hittestress.

² Schaling neerslagstatistiek korte duren o.b.v. Stowa (2015) en KNMI'14 (Beersma 2016)

Droogtestress

Een aantal klimaatscenario's laat een duidelijke toename zien in het aantal droge perioden. Deze perioden kennen een neerslagtekort waarbij de gemiddelde verdamping van water vanuit de bodem of het groen groter is dan de gemiddelde neerslag. Dit neerslagtekort is in de groeiperiode (april t/m september) in de referentieperiode (1981-2010) maximaal 144 mm. In het meest ongunstige KNMI-scenario neemt het tekort toe met 30%.

Voor Rijkswaterstaat heeft een lange droge periode met name effect op een toename van het aantal bermbranden langs de rijkswegen. Bermbranden zijn echter calamiteiten, specifieke locaties die nu al extra gevoelig zijn voor bermbranden zijn niet te benoemen. Evenmin is het niet in te schatten of er, als gevolg van de wijzigingen door uitbreiding en/of wijziging van het tracé, locaties meer of minder gevoelig worden voor deze calamiteiten.

Het neerslagtekort heeft gevolgen voor de waterstanden van sloten, kanalen en rivieren. Ook de grondwaterstand kan gedurende langere droogte dalen. In de kustgebieden is verdringing van zout grondwater door voldoende zoet water uit hoger gelegen lagen verminderd waardoor verzilting mogelijk toeneemt. Zeespiegelstijging, zoals eerder ook genoemd, draagt tevens bij aan het binnendringen van zout water. Wanneer er minder water beschikbaar is, als gevolg van droogte en een dalende grondwaterstand, kan dit gevolgen hebben voor de landbouw en de kwaliteit van de bodem. Dat uit zich in productieverlies. In gebieden rijk aan natuur kan langdurige droogte betekenen dat het risico op natuurbranden significant toeneemt.

Voor stedelijk gebied geldt dat fluctuaties van de grondwaterstanden ('s winters hoog, 's zomers laag) van invloed kunnen zijn op de houten funderingen van gebouwen. Deze funderingen worden periodiek nat en droog hetgeen rotting van het houtwerk en daarmee schade tot gevolg heeft. Daar waar de bodem bestaat uit organische materiaal (veengebieden) treedt bodemdaling op wanneer het organische materiaal oxideert door aanraking met lucht. Voor onderhavig onderzoek is gebruik gemaakt van de beschikbare informatie van de klimaateffectatlas (geraadpleegd maart 2019).

Overstromingsrisico

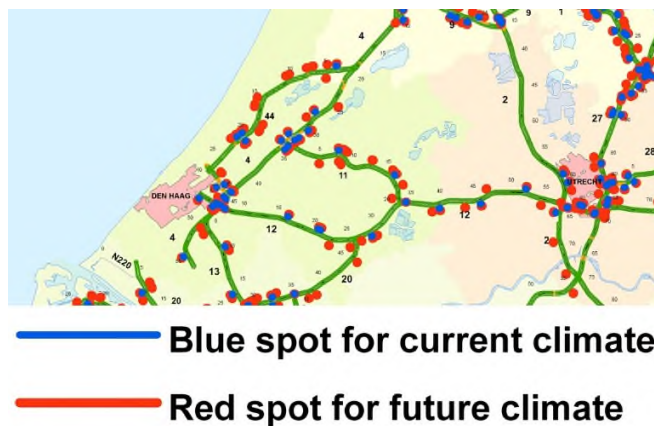
In het Deltaplan Waterveiligheid staan alle onderzoeken, maatregelen en voorzieningen om Nederland te beschermen tegen overstromingen. Hierbij wordt voor de regio waarin de A4 Burgerveen – N14 is gelegen in 1e instantie ingezet op dijkversterking. In specifieke situaties, bijvoorbeeld waar dijkversterking heel duur of maatschappelijk zeer ingrijpend is, zijn 'slimme combinaties' met ruimtelijke inrichting en/of rampenbestrijding mogelijk om het beschermingsniveau te behalen. Zo kunnen de gevolgen van een overstroming ook worden beperkt door een slimme ruimtelijke inrichting.

In 2e instantie speelt crisisbeheersing een belangrijke rol. Dit is ondergebracht in het programma Watercrisis (WAVE2020). In dit programma werken veiligheidsregio's, waterschappen, Rijkswaterstaat en de betrokken ministeries samen om te komen tot plannen voor het beheersen van een crisis als gevolg van een overstroming, waaronder ook de inzet en beschikbaarheid van wegen. In het kader van het Deltaprogramma is al wel geconcludeerd dat het niet mogelijk is de hoofdinfrastructuur zodanig aan te passen dat deze in overstroomd gebied geheel beschikbaar blijft. Het is ook daarom dat dit niet tot de scope van deze MIRT-verkenning behoort en er dus ook geen aanvullende eisen zijn gesteld met betrekking tot een eventueel gebruik als evacuatie-route.

5.3 Effectbeschrijving

Incidenten wateroverlast

In een studie van Deltares (Investigation of the blue spots in the Netherlands National Highway Network, 2012) is in beeld gebracht op welke locaties in het verleden wateroverlast is geconstateerd. Dit zijn de 'blue spots', zoals weergegeven in onderstaande figuur. Tevens is een schatting gemaakt van locaties waar in de toekomst als gevolg van de extra neerslag wateroverlast verwacht kan worden. Dat zijn de 'red spots' in onderstaande figuur.



Figuur 5-2: Blue en red spots bij de A4 en omgeving (bron: Deltares, 2012)

Uit de analyse van de blue spots blijkt dat deze vaak worden veroorzaakt doordat de afwatering van wegen belemmerd wordt. Met name wanneer niet onder vrij verval kan worden afgewaterd, maar middels een riolering met straatkolken of wanneer er belemmeringen nabij de weg zijn (grondwallen, geluidsschermen), kan stagnatie in de afvoer optreden. Onvoldoende beheer en onderhoud van afvoerconstructies is hierbij ook een belangrijk aandachtspunt.

Ook bij verdiepte liggingen en tunnels is er een groter risico op wateroverlast. Met name wanneer de opvang en afvoer van neerslag van de verdiept gelegen rijdelen al langere tijd geleden is ontworpen en aangelegd, is er een gerede kans dat de toekomstige buien niet afdoende kunnen worden verwerkt en neemt het risico op wateroverlast toe.

Aanbevolen wordt om de afwatering zoveel als mogelijk onder vrij verval te laten verlopen. Waar toch afvoerconstructies nodig zijn, dienen deze robuust uitgevoerd te worden, zodat bij onvoldoende beheer en onderhoud niet direct overlast ontstaat. Voor verdiepte liggingen wordt aanbevolen de dimensies van pompkelders en pompen te verifiëren bij toekomstige klimaatscenario's, zoals onderstaand is toegelicht.

Wateroverlast

Om een schatting te maken van de benodigde extra watercompensatie bij vrije afwatering als gevolg van klimaatverandering wordt uitgegaan van het 'Worst Case'-scenario (W_H -upper). In Tabel 5-1 zijn de schalingsfactoren weergegeven voor toekomstige situaties. Met deze schalingsfactoren kan de toename van regenintensiteit geschat worden. Zichtbaar is dat in 2050 een toename van de neerslag van ca. 20% ten opzichte van de huidige neerslag verwacht wordt. Voor 2085 is de toename ca. 40%.

Voor het huidige klimaat hanteert het Hoogheemraadschap van Rijnland een minimaal benodigd extra open water van 15% van het aan te leggen extra verhard oppervlak. Deze 15% is gebaseerd op de regenval die in het huidige klimaat maatgevend is. Door de schaalfactoren mee te nemen in dit percentage kan het benodigde extra open water worden berekend die bestand is tegen het veranderende klimaat. Voor de situatie in 2050 geldt een schalingsfactor van ca. 1,2 waardoor de benodigde compensatie $1,2 * 15\% = 18\%$ is. Voor de situatie in 2085 geldt een schalingsfactor van ca. 1,4 waardoor de benodigde compensatie $1,4 * 15\% = 21\%$ is.

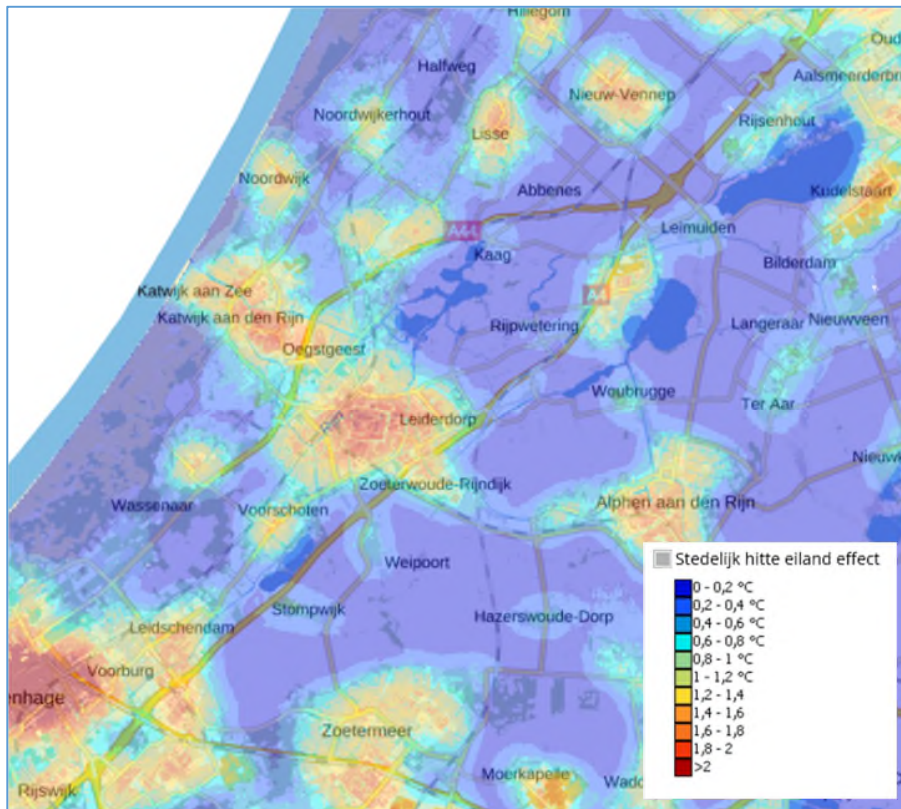
Tabel 5-1: Schalingsfactoren om de terugkeerniveaus voor de toekomst ("2030" t/m "2085") af te leiden uit die voor het huidige klimaat ("2014"). Bijvoorbeeld: Voor een T=10 in 2085 geldt een schalingsfactor van 1,355, dit is equivalent aan een toename in regenintensiteit van 35,5% t.o.v. het huidige klimaat. (Bron: Schalings neerslagstatistiek korte duren o.b.v. Stowa (2015) en KNMI'14, Beersma 2016)

	T = 10 jaar	T = 50 jaar	T = 250 jaar
"2030" t.o.v. "2014"	1,066	1,071	1,075
"2050" t.o.v. "2014"	1,172	1,193	1,206
"2085" t.o.v. "2014"	1,355	1,382	1,399

Hittestress

De laag 'stedelijk hitte eiland effect' uit de Klimateffectatlas is toegepast (zie figuur 5-3). Dit is het gemiddelde luchttemperatuur verschil tussen de stedelijke en omliggende landelijke gebieden. Te zien is dat de A4 weinig tot geen invloed heeft op de temperatuursverhoging in de stedelijke gebieden. Op enkele locaties waar de snelweg zeer dicht langs stedelijk gebied loopt is door de verharding van de weg een geringe toename van het luchttemperatuurverschil zichtbaar.

In deze verkenning wordt gekeken naar het effect van de verbreding van de weg met één rijstrook ten opzichte van de huidige weg. Doordat de snelweg zelf al tot nauwelijks effecten op de hittestress leidt, kan worden geconcludeerd dat de relatief geringe toename van de hoeveelheid asfalt van de verbreding weinig tot geen effect op hittestress in stedelijke gebieden zal hebben.

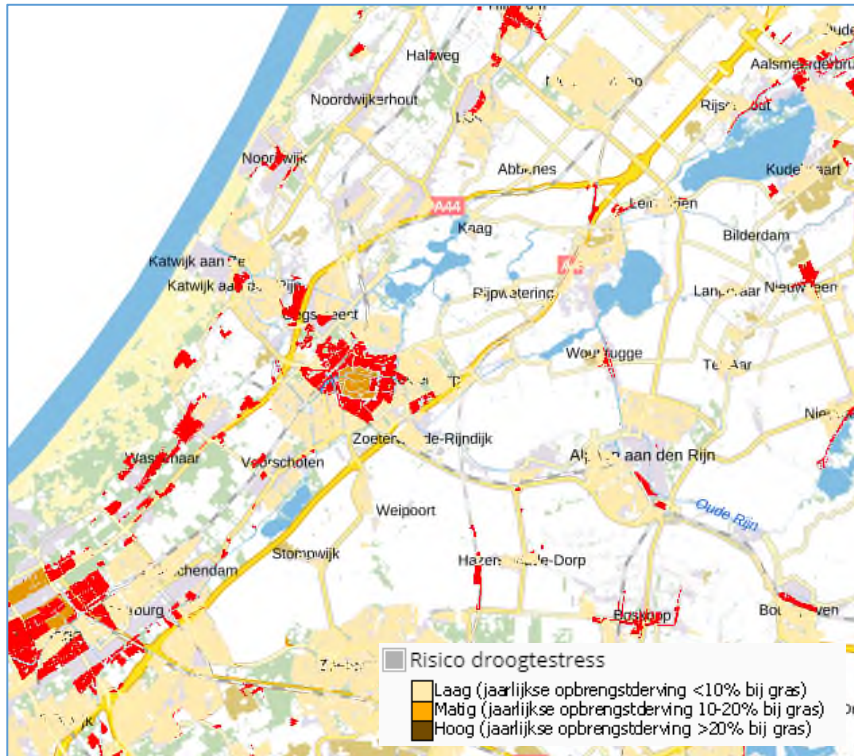


Figuur 5-3: stedelijk hitte-eiland effect in en rondom het plangebied (bron: Klimateffectatlas 2019)

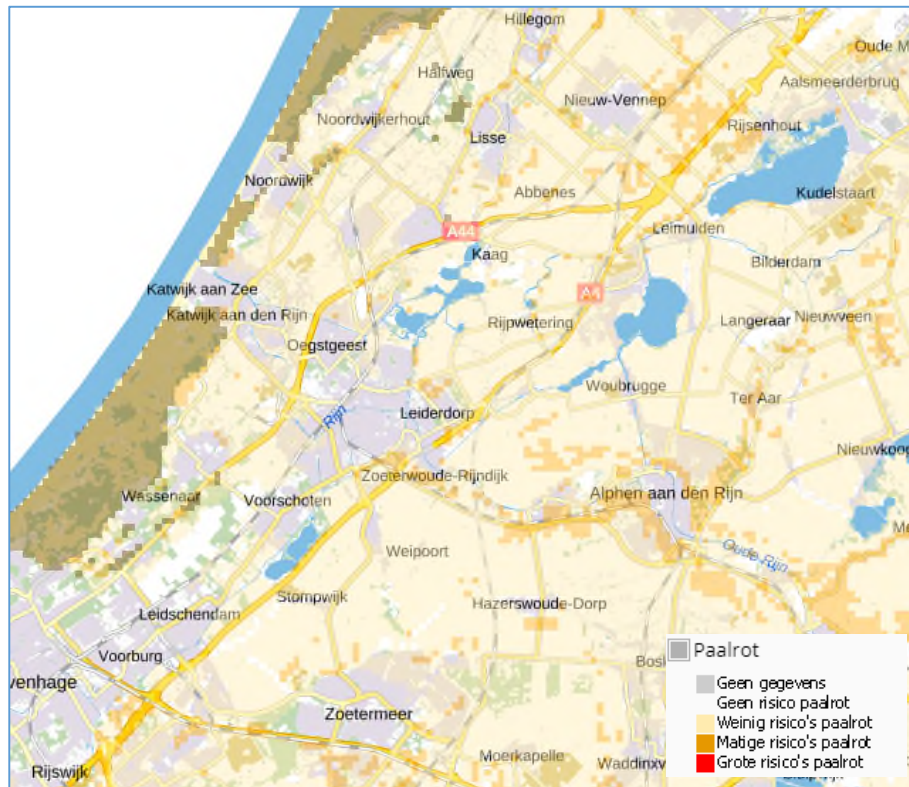
Droogtestress

Bepaalde delen langs de A4 zijn aangemerkt als locaties met risico's voor paalrot (zie Figuur 5-4). Een verstoring van het watersysteem, zowel een verhoging als verlaging van de grondwaterstanden en een beïnvloeding van de grondwaterstroming wordt als ongewenst gezien. Bij de aanleg van ondergrondse constructies zoals tunnels kan dit optreden. Voor de A4 Burgerveen – N14 wordt het Ringvaartaquaduct vervangen en mogelijk verplaatst. Zoals in paragraaf 4.4 wordt toegelicht hebben beide alternatieven zeer beperkte invloed op het grondwater. De kans op paalrot wordt dus niet verder vergroot.

Binnen dit deelgebied wordt een lage opbrengstderiving als gevolg van een lagere grondwaterstand door toenemende droogte verwacht. Op enkele locaties geeft de klimateffectatlas een matige opbrengstderiving aan (zie Figuur 5-5). Een verstoring van het watersysteem, zowel een verhoging als verlaging van de grondwaterstanden en een beïnvloeding van de grondwaterstroming wordt als ongewenst gezien. Bij de aanleg van ondergrondse constructies zoals tunnels kan dit optreden. Voor de A4 Burgerveen – N14 wordt het Ringvaartaquaduct vervangen en mogelijk verplaatst. Zoals in paragraaf 4.4 wordt toegelicht hebben beide alternatieven zeer beperkte invloed op het grondwater. De kans op opbrengstderiving wordt dus niet verder vergroot.



Figuur 5-4: Risico droogtestress als opbrengstderving in en rondom het plangebied (bron: Klimaateffectatlas 2019)



Figuur 5-5: Risico op paalrot in en rondom het plangebied (bron: Klimateffectatlas 2019)

5.4 Conclusie

Klimaatadaptatie is te beoordelen op basis van vier categorieën: wateroverlast, hittestress, droogtestress en overstromingsrisico.

In voorgaande paragraaf is aangetoond dat de aanpassingen aan de A4 N14-Burgerveen niet tot significante effecten leiden voor hittestress, droogtestress en overstromingsrisico.

Voor wateroverlast dient rekening te worden gehouden met de toenemende intensiteit van heftige regenbuien in de toekomst. De eerste stap hierin is om de weg waterrobuust aan te leggen, met zoveel mogelijk vrije afwatering van neerslag en zo min mogelijk constructies (riolering met kolken, grondwallen). Waar deze wel noodzakelijk zijn, wordt aanbevolen deze robuust aan te leggen en afdoende beheer en onderhoud uit te voeren. Bij verdiepte liggingen en tunnels wordt aanbevolen de afwatering te toetsen met extreme neerslag van een toekomstscenario, zodat wateroverlast beperkt wordt. Voor de extra verharding die aangebracht wordt bij de A4 Burgerveen – N14 wordt verder door het Hoogheemraadschap van Rijnland een compensatie van oppervlaktewater vereist. Rijkswaterstaat heeft de ambitie om bovenwettelijk in te zetten op deze benodigde watercompensatie, zodat het ontwerp ook in 2050 klimaatbestendig is. Voor het huidige klimaat is een watercompensatie benodigd van 15%. Op basis van het klimaatscenario W_H-upper is dit in 2050 18% en in 2085 21%. Door een compensatie van 21% aan te houden, is voor de waterhuishouding het wegontwerp bestand tegen buien die in 2085 kunnen voorkomen.

Momenteel wordt er door Deltares een klimaatstresstest uitgevoerd die zich specifiek richt op de A4. De uitkomsten van deze test hebben geen invloed op deze fase van het project. In de Planuitwerking navolgend aan deze verkenning worden de resultaten wel meegenomen.

Op basis van deze conclusie is in het hoofdrapport MER de effectbeoordeling opgenomen in het hoofdrapport. Daarvoor zijn op een zevenpuntsschaal van - - tot + + scores toegekend.

5.5 Compensatie en mitigatie

Vanuit het aspect klimaatadaptatie is er wettelijk gezien geen aanleiding om mitigerende en/of compenserende maatregelen te treffen. Echter heeft Rijkswaterstaat wel de ambitie om het ontwerp voor 2050 klimaatbestendig te maken. Hiervoor is meer berging vereist dan nodig is vanuit het vigerende beleid van het waterschap. Ook de afwatering van de weg en het beheer en onderhoud worden daarvoor waterrobuust ingericht. De daarbij horende mitigerende en/of compenserende maatregelen worden nader uitgewerkt en vinden een plaats in het later op te stellen Tracébesluit.

5.6 Leemten in kennis

Ondanks dat de daadwerkelijk aard en omvang van klimaatverandering onzeker is, kan in de volgende fase hier verder op worden ingespeeld. De Alternatieven A en B en de varianten voor het Ringvaartaquaduct zijn op het gebied klimaatadaptatie niet onderscheidend. Vanuit het aspect klimaatadaptatie is er derhalve geen leemte in kennis die relevant is voor de besluitvorming bij de alternatievenafweging.

6 Verwijzingen

Bodematlas Zuid-Holland. (2019). Opgehaald van www.zuid-holland.nl in april 2019

Bodemloket. (2019). Opgehaald van www.bodemloket.nl in april 2019

De Ruiters Boringen en Bemalingen bv. (2010). *Basisrapportage Rijksweg A4 Burgerveen.*

DINOloket van TNO. (2019). Opgehaald van www.dinoloket.nl in april 2019

Expertisecentrum PFAS. (20 juni 2018). *Poly- en PerFluor Alkyl Stoffen.*

Klimaat-effectatlas. (2019). Opgehaald van www.klimaat-effectatlas.nl in april 2019

Multiconsult. (2018). *Basisrapport Rijksweg A4/A44 te Burgerveen.*

Provincie Noord-Holland. (2015). *Watervisie 2021 "Buiten de oevers".*

Provincie Zuid-Holland. (2016). *Regionaal waterplan Zuid-Holland 2016-2021.*

Rijkswaterstaat . (2014). *Kader "Afstromend wegwater (KAWW)".*

Rijkswaterstaat. (2019). *Factsheet: Omgaan met bermgrond bij auto(snel)wegen.* Opgehaald van www.bodemplus.nl

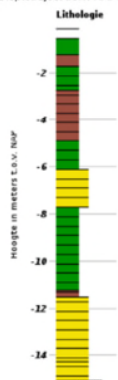
Wet Bodembescherming. (2019). Opgehaald van <https://wetten.overheid.nl/> in april 2019



Bijlage 1: Grondboringen rondom Ringvaartaquaduct

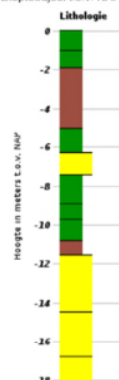
Boormonsterprofiel

Identificatie: B31A1009
 Coördinaten: 103071, 469976 (RD)
 Maaiveld: -0.10 m t.o.v. NAP
 Dieptetraject t.o.v. NAP: -15.10 m - -0.10 m



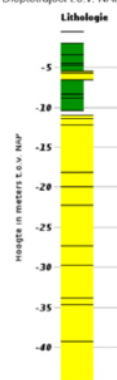
Boormonsterprofiel

Identificatie: B31A0773
 Coördinaten: 102974, 469957 (RD)
 Maaiveld: 0.04 m t.o.v. NAP
 Dieptetraject t.o.v. NAP: -18.11 m - 0.04 m



Boormonsterprofiel

Identificatie: B31A0731
 Coördinaten: 103015, 470075 (RD)
 Maaiveld: -0.50 m t.o.v. NAP
 Dieptetraject t.o.v. NAP: -44.60 m - -0.50 m

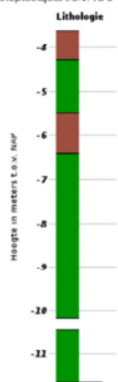


Lithologie

- Klei
- Zand midden categorie
- Zand fijne categorie
- Veen
- Niet benoemd

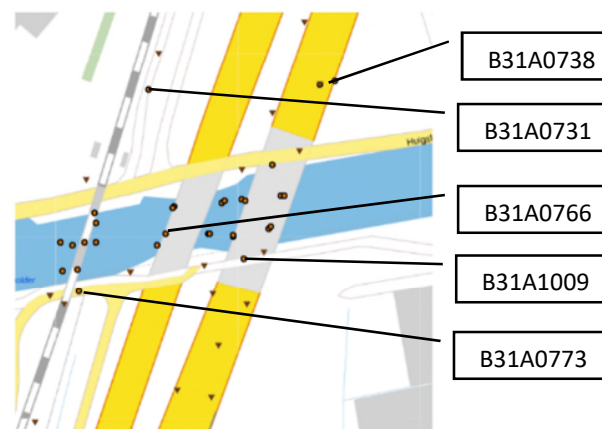
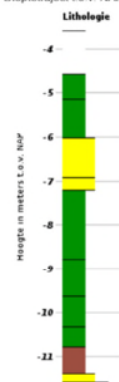
Boormonsterprofiel

Identificatie: B31A0766
 Coördinaten: 103025, 469991 (RD)
 Maaiveld: -3.60 m t.o.v. NAP
 Dieptetraject t.o.v. NAP: -11.65 m - -3.60 m



Boormonsterprofiel

Identificatie: B31A0738
 Coördinaten: 103116, 470078 (RD)
 Maaiveld: -3.57 m t.o.v. NAP
 Dieptetraject t.o.v. NAP: -11.60 m - -3.57 m





Bijlage 2: Toename verharding en compensatie

Nr.	Peilgebied	Polder	Bestaande verharding	Toename verharding					Benodigde compensatie in polders (15% van toename verharding)			
				Alternatief A, Variant West	RVA Variant West	Alternatief B - Alternatief A	RVA Variant Oost	Verschiil RVA Variant Oost - Variant West	Alternatief A, Variant West	Alternatief A, Variant Oost	Alternatief B, Variant West	Alternatief B, Variant Oost
			m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
1	PBS_GH-140.05.1	Haarlemmermeerpolder (Vak 5.1)	39861	4236					635	635	635	635
2	PBS_GH-140.09.1	Haarlemmermeerpolder (Vak 9.1)	16712	1585	972		-304	-1275	238	46	238	46
3	PBS_GH-140.09.2	Haarlemmermeerpolder (Vak 9.2)	30629	-152	660		-67	-726	-23	-132	-23	-132
4	PBS_RIJNLANDSBOEZEM (NH)	Boezem Rijnland (deel NH)	1139	0	-538		-654	-116	0	-17	0	-17
5	PBS_RIJNLANDSBOEZEM (ZH)	Boezem Rijnland (deel ZH)	37767	3550	64		220	157	533	556	533	556
6	PBS_OR-3.22.1.1	Gogerpolder	33740	1			8135	8135	0	1221	0	1221
7	PBS_OR-3.22.3.1	Gogerpolder	20422	1242	-286		-149	137	186	207	186	207
8	PBS_OR-3.43.2.1	Veender- en Lijkerpolder	22860	4140					621	621	621	621
9	PBS_OR-3.43.3.1	Veender- en Lijkerpolder	23828	0					0	0	0	0
10	PBS_OR-3.43.0.1	Veender- en Lijkerpolder	13860	0					0	0	0	0
11	PBS_OR-3.43.1.6	Veender- en Lijkerpolder	19751	4147					622	622	622	622
12	PBS_OR-3.43.0.2	Veender- en Lijkerpolder	13110	0					0	0	0	0
13	PBS_OR-3.44.2.1C	Veender- en Lijkerpolder	1766	0					0	0	0	0
14	PBS_OR-3.44.2.1B	Veender- en Lijkerpolder	1580	187					28	28	28	28
15	PBS_OR-3.13.1.1	Blauwepolder	1381	219					33	33	33	33
16	PBS_OR-3.20.2.1	Frederikspolder en Afgedamde Spijkersloot	18090	0					0	0	0	0
17	PBS_OR-3.27.2.1	Hoogmadesepolder	43116	5362					804	804	804	804
18	PBS_OR-3.27.1.1	Hoogmadesepolder	31853	0					0	0	0	0
19	PBS_OR-3.14.2.2	Bospolder	17059	2141					321	321	321	321
20	PBS_OR-3.14.1.1	Bospolder	28929	1864					280	280	280	280
21	PBS_OR-3.35.1.1	Munniken-, Zijllaan- en Meijepolder	42354	1835		894			275	275	409	409
22	PBS_OR-3.53.1.1	Kalkpolder	6831	0		232			0	0	35	35
23	PBS_OR-3.53.1.4	Kalkpolder	4182	0		0			0	0	0	0
24	Geen peilvak	Verdiepte bak bij Leiden	82728	0		0			0	0	0	0
25	PBS_WW-01B	Room- of Meerburgerpolder	6	1547		770			232	232	348	348
26	PBS_WW-01A	Room- of Meerburgerpolder	0	607		607			91	91	182	182
27	PBS_WW-02A	Kleine Cronesteinse- of Knotterpolder	37345	6527					979	979	979	979
28	PBS_WW-03A	Oostvliet-, Hof- en Spekpolder	64496	16648					2497	2497	2497	2497
29	PBS_WW-03B	Oostvliet-, Hof- en Spekpolder	16218	4896					734	734	734	734
30	PBS_WW-14D	Rietpolder	15876	3521					528	528	528	528
31	PBS_WW-14C	voormalige Meeslouwerpolder (t.N.v. A4)	21096	4468					670	670	670	670
32	PBS_WW-12A	Meeslouwerpolder*	7857	1910					774	774	774	774
33	PBS_WW-12B	Meeslouwerpolder*	13691	3034					526	526	526	526
34	PBS_WW-14A	Gecombineerde Starrevaart- en Damhouderpolder	102394	21714					3257	3257	3257	3257

*De uitbreiding van de weg raakt hier de beoogde watercompensatie van de RijnlandRoute. De omvang hiervan is opgeteld bij de benodigde compensatie

Totaal	14842	15789	15218	16164
Compensatie in Ringvaart	131	1077	131	1077



Bijlage 3: Waterparagraaf

Doel

De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerders met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium.

A4 Burgerveen – N14

Het plangebied omvat de A4 vanaf knooppunt Burgerveen tot de aansluiting met de N14 ter hoogte van Leidschendam. Er zijn twee alternatieven onderzocht die leiden tot een betere verkeersdoorstroming over de A4. Alternatief A betreft de uitbreiding van de hoofdrijbaan met één rijstrook over het gehele tracé. Alternatief B is een aanvulling op pakket A. Bij dit alternatief vindt dezelfde uitbreiding van de hoofdrijbaan plaats, maar dit wordt aangevuld met aanpassingen aan het wegdeel tussen Hoogmade en de parallelstructuur bij Zoeterwoude-Rijndijk.

Ter hoogte van Roelofarendsveen zal het Ringvaartaquaduct worden vernieuwd. Hiervoor zijn twee varianten onderzocht. Bij variant West zal het oude aquaduct worden vervangen op dezelfde locatie. Bij variant Oost wordt er een nieuw aquaduct gebouwd ten oosten van de huidige aquaducten. De effecten op water zijn onderstaand toegelicht.

Afstemming met de waterbeheerders

Het plangebied valt voor een groot deel in het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het waterschap is in een vroeg stadium betrokken bij het project om mee te denken in de verkenning en eventuele wensen en kansen te benoemen. Onder meer op 21 maart 2019 zijn in een overleg met Rijnland de mogelijkheden, knelpunten en meekoppelkansen besproken. De waterexperts van Rijkswaterstaat zijn op 19 maart 2019 bijgepraat over de voorgenomen ontwikkeling en de te verwachten effecten op bodem, water en klimaatadaptatie. Ook schriftelijk en via e-mail heeft afstemming plaatsgevonden.

Huidige situatie

Het plangebied bestaat hoofdzakelijk uit droogmakerijen, allen met een gecontroleerde waterhuishouding met een omvangrijk stelsel aan vaarwegen en kleinere waterlopen. Het plangebied valt in zijn geheel binnen het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland. De bodem ter plaatse van het plangebied bestaat tot ca. NAP -12 m uit een deklaag van klei en veen. In laaggelegen polders zoals de Haarlemmermeerpolder, de polders rondom Roelofarendsveen en de polders rondom Zoetermeer is er vrijwel het gehele jaar door een aanvoer van diepe kwel. In deze polders is over het algemeen sprake van verzilting van het (grond)water.

In en rond het plangebied vinden diverse ontwikkelingen plaats zoals de RijnlandRoute, A4 Vlietland en de A4 Haaglanden. Maatregelen ten behoeve van de waterhuishouding worden binnen deze projecten afgehandeld.



Alternatief A en B

Alternatief A en Alternatief B hebben een vergelijkbaar effect op water. Onderstaand worden de belangrijkste conclusies beschreven voor beide alternatieven.

De A4 kruist op dit moment meerdere watergangen en waterkeringen. Verwacht wordt dat door het verbreden van de weg de vaarwegen niet belemmerd worden en de dijkstabiliteit behouden blijft.

Vanwege de extra ruimte die de rijstroken nodig hebben worden op enkele locaties de watergangen verlegd. Het watersysteem blijft hiermee intact. Extra verhard oppervlak zorgt voor een versnelde afvoer van hemelwater en dient door middel van waterberging te worden gecompenseerd. Rijnland hanteert een minimaal benodigd extra open water van 15% van het aan te leggen extra verhard oppervlak. De totale toename verhard oppervlak over het gehele tracé bedraagt ca. 10 ha, dit houdt in dat er ca. 1,5 ha aan wateroppervlak gecompenseerd dient te worden. Over het algemeen is hier voldoende ruimte voor beschikbaar in de watergangen langs de A4, de peilgebieden waarin compensatie nodig is zijn over het algemeen groot qua omvang, eventueel kan er ook op andere locaties binnen het peilgebied gecompenseerd worden.

Op enkele locaties is in een eerdere fase al rekening gehouden met extra rijstroken, hier is al verhard oppervlak aanwezig. Rijstroken die op deze locaties worden aangelegd hoeven niet gecompenseerd te worden. Het betreft het tracé tussen Leiden en knooppunt Burgerveen in de richting Amsterdam, en alle verdiepte liggingen.

Rondom Leiden is door de alternatieve rijbanenstructuur een variatie in toename verharding per peilgebied tussen beide alternatieven. Het totale verschil tussen beide alternatieven met betrekking tot toename verharding / watercompensatie is zeer gering.

Vanaf knooppunt Hofvliet tot Vlietland loopt de A4 parallel aan een KRW waterloop. In de nieuwe situatie wordt een deel van de oevers vervangen door damwanden. Dit betekent mogelijk een afname in de biologische waterkwaliteit. Deze afname dient op een andere locatie te worden gecompenseerd. Hierover dient afstemming plaats te vinden met het Hoogheemraadschap van Rijnland. De verwerking van het wegwater wordt conform het Kader Afstromend Wegwater zodanig uitgevoerd dat de oppervlaktewaterkwaliteit en grondwaterkwaliteit er niet negatief door wordt beïnvloed.

Door de extra verharding is de infiltratie van neerslag in de bodem in eerste instantie kleiner dan in de huidige situatie. Omdat de neerslag wordt opgevangen in bermsloten en daar alsnog in de bodem kan infiltreren, is er echter alleen direct ter plaatse van de weg een beperkte invloed op de grondwaterkwantiteit. Er is dus geen sprake van verdroging. Verzilting kan optreden wanneer een kortsluitstroom ontstaat tussen het brakke en zoute eerste watervoerende pakket en de erboven gelegen deklaag. Deze kortsluitstroom kan ontstaan bij de toepassing van verticale drainage om bodemzetting te versnellen, wanneer de drainage tot een te grote diepte is doorgezet. Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft beleid waarmee verzilting als het gevolg van de toepassing van verticale drainage in kwetsbare gebieden wordt voorkomen.

Ontgravingen die benodigd zijn voor watercompensatie geven een mogelijk risico op verzilting van de regio en lokaal opbarsten van de bodem. Over het gehele tracé zijn risicogebieden aanwezig, met name in de Haarlemmermeerpolder en andere laaggelegen polders is verzilting en kans op opbarsten een bekend probleem.



Ringvaartaquaduct West en Oost

Beide Ringvaartaquaducten hebben een vergelijkbaar effect op water. Onderstaand worden de belangrijkste conclusies beschreven voor beide alternatieven.

Ter hoogte van het Ringvaartaquaduct loopt de A4 onder de Ringvaart Haarlemmermeer. Dit is een belangrijke vaarweg, de Ringvaart is omringd door regionale waterkeringen. In de nieuwe situatie blijven beide keringen behouden als onderdeel van het nieuwe Ringvaartaquaduct. Gedurende de realisatie van het aquaduct dienen er maatregelen getroffen te worden om het oppervlaktewater van de Ringvaart en mogelijk ook het grondwater te keren.

Door de aanpassing van het Ringvaartaquaduct worden de omliggende watergangen verlegd of gedempt. Een 1:1 compensatie van het gedempte water is goed mogelijk. Het watersysteem blijft hiermee intact. Het nieuwe Ringvaartaquaduct heeft een toename in verhard oppervlak ten opzichte van de huidige situatie. De totale toename verhard oppervlak voor Variant West is ca. bijna 1.000 m². Het regenwater stroomt deels af naar de pompkelders in het Ringvaartaquaduct. Rijnland hanteert een minimaal benodigd extra open water van 15% van het aan te leggen extra verhard oppervlak. Compensatie lijkt in naastgelegen (peil)gebieden over het algemeen goed mogelijk. De totale toename verhard oppervlak voor Variant Oost is ca. 7.000 m² waarvan bijna de helft van het regenwater naar de pompkelders in het Ringvaartaquaduct afstroomt. De verharding vindt voor een deel plaats in een lager gelegen en relatief klein peilvak, de beschikbare ruimte voor watercompensatie is naar verwachting beperkt. Om deze toename van verhard oppervlak te compenseren is mogelijk nadere afstemming nodig met het waterschap.

De Ringvaart is een KRW oppervlaktewaterlichaam. De realisatie van een nieuw aquaduct heeft geen tot weinig effect op de huidige kwaliteit van het waterlichaam in en rondom het aquaduct.

Zowel het huidige als het nieuwe Ringvaartaquaduct ligt volledig in de slecht doorlatende deklaag. Omdat de grondwaterstromingen in de deklaag zeer klein zijn, en het aquaduct niet in contact komt met het watervoerende pakket, zijn er weinig tot geen effecten op het grondwater. Ontgravingen die benodigd zijn voor watercompensatie geven een mogelijk risico op verzilting van de regio en lokaal opbarsten van de bodem.

Conclusies

De toename van verhard oppervlak en verwijderen van de oevers tussen knooppunt Hofvliet en Vlietland dienen te worden gecompenseerd, over het algemeen is dit goed inpasbaar. De verschillen tussen Alternatief A en B zijn zeer gering, ter hoogte van Leiden verschillen de locaties van het extra verhard oppervlak. De benodigde compensatie per peilvak zal hierdoor lokaal verschillen, de totaal te compenseren waterberging is voor beide alternatieven vergelijkbaar.

De impact van het Ringvaartaquaduct is minimaal op de grondwaterhuishouding. De toename van verhard oppervlak dient voor beide alternatieven gecompenseerd te worden. Voor Ringvaartaquaduct Oost is dit aanzienlijk meer.