

# **Milieueffectrapport RijnlandRoute (tweede fase), achtergrondrapport Oppervlaktewater 2.0**

**26 april 2012**



---

**Milieueffectrapport RijnlandRoute  
(tweede fase), achtergrondrapport  
Oppervlaktewater 2.0**



## Verantwoording

<b>Titel</b>	Milieueffectrapport RijnlandRoute (tweede fase), achtergrondrapport Oppervlaktewater 2.0
<b>Opdrachtgever</b>	Provincie Zuid-Holland
<b>Projectleider</b>	Maurits van Brenk
<b>Auteur(s)</b>	Maurits van Brenk
<b>Tweede lezer</b>	Jikke Balkema, Adviseur Water en Ruimte
<b>Projectnummer</b>	4816120
<b>Aantal pagina's</b>	44 (exclusief bijlagen)
<b>Datum</b>	26 april 2012
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale versie. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Colofon

Tauw bv  
BU Ruimtelijke Kwaliteit  
Australiëlaan 5  
Postbus 3015  
3502 GA Utrecht  
Telefoon +31 30 28 24 82 4  
Fax +31 30 28 89 48 4

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001



## Inhoud

<b>Verantwoording en colofon .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding.....</b>	<b>9</b>
1.1 Aanleiding.....	9
1.2 M.e.r.-procedure .....	9
1.3 Dit achtergrondrapport .....	10
1.4 Inhoud van dit rapport .....	10
<b>2 De voorgenomen activiteit .....</b>	<b>11</b>
2.1 Doelstelling.....	11
2.2 Plangebied en studiegebied .....	11
2.3 Alternatieven en varianten.....	11
2.4 Toetsingscriteria .....	16
2.5 Toetsingscriteria .....	16
<b>3 Aspect: oppervlaktewater.....</b>	<b>19</b>
3.1 Wet- en regelgeving .....	19
3.2 Onderzoeksmethodiek en werkwijze .....	21
3.2.1 Bruto en nettoscore .....	21
3.2.2 Beoordeling waterkwantiteit .....	21
3.2.3 Beoordeling waterkwaliteit.....	23
3.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen .....	25
3.3.1 Waterkwantiteit.....	26
3.3.2 Waterkeringen (veiligheid).....	26
3.3.3 Oppervlaktewaterkwaliteit .....	27
3.3.4 Autonome ontwikkeling .....	27
3.4 Effectbeoordeling .....	29
3.4.1 Effecten op waterkwantiteit .....	29
3.4.2 Waterkering .....	35
3.4.3 Waterkwaliteit .....	38
3.5 Samenvatting .....	40
<b>4 Meest Milieuvriendelijk Alternatief .....</b>	<b>42</b>
4.1 Tracéalternatief CA als basis voor het MMA .....	42
4.2 Beperken van effecten .....	42
4.3 Compenseren van oppervlaktewater.....	42

Compenseren opstuwing .....	42
Voorkomen verslechtering waterkwaliteit .....	42
<b>5 Leemte in kennis en monitoringsprogramma.....</b>	<b>44</b>

**Bijlage(n)**

1. Ligging ontwerpen ten opzichte van peilgebieden ten behoeve van berekening toename verhard oppervlak en afname oppervlaktewater



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Om de toekomstige bereikbaarheid, leefbaarheid en economische ontwikkeling in de regio Holland Rijnland en de direct hieraan grenzende gemeenten als Wassenaar en Leidschendam-Voorburg te kunnen borgen heeft de provincie Zuid-Holland het voornemen een weg met de naam RijnlandRoute te realiseren.

Bij deze route gaat het om verbreding van de Tjalmaweg (N206) en het realiseren van een nieuwe provinciale weg ten zuiden van Leiden en/of om aanpassing van de bestaande N206 (onder meer de Churchillaan) door Leiden. Ten zuiden van Leiden wil zeggen dat het tracé hier zowel over het grondgebied van de gemeenten Leiden, Zoeterwoude, Voorschoten als Wassenaar loopt. Daarbij wordt de bebouwde kom van Voorschoten doorsneden en de bebouwde kom van Leiden ten zuiden gepasseerd<sup>1</sup>. De RijnlandRoute vormt daarmee een nieuwe wegverbinding tussen de kust (Katwijk) en de A4 bij Leiden. Deze nieuwe verbinding is van groot belang voor de regio rondom Leiden en Katwijk. In de komende jaren is daar de bouw van circa 23.000 tot 25.000 woningen gepland. Onderdeel hiervan is de projectlocatie Valkenburg ter plaatse van het voormalige Vliegkamp Valkenburg, met veel ruimte voor wonen, bedrijven en recreatie. Ook liggen drie projecten uit het Randstad Urgentprogramma in deze regio: het BioScience Park in Leiden, de Greenport Duin- en Bollenstreek en de Rijn GouweLijn<sup>2</sup>. Zonder een goede Oost-West verbinding komt de bereikbaarheid van de regio als gevolg van deze ontwikkelingen onder druk te staan.

Voor de realisering van de RijnlandRoute wordt een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) opgesteld. Ter ondersteuning van de planontwikkeling en ter onderbouwing van de besluitvorming door Provinciale Staten wordt de procedure voor een milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen.

## 1.2 M.e.r.-procedure

De m.e.r.-procedure voor de RijnlandRoute kent twee fases. In het 1e fase Milieueffectrapport (MER) zijn vier tracéalternatieven onderzocht: N11-west, Zoeken naar Balans (ZnB), Spoortracé en het Nulplusalternatief. Deze tracéalternatieven bestonden uit negen varianten. Het tracéalternatief Spoortracé is afgefallen vanwege de substantieel hogere kosten, het ontbreken van een rijksbijdrage voor dit tracéalternatief en de te verwachten problemen met betrekking tot de maakbaarheid. Het Nulplusalternatief is met het besluit van Provinciale Staten op 24 februari 2010 vervangen door het tracéalternatief Churchill Avenue, voortkomend uit een burgerinitiatief.

Vervolgens zijn in de 2e fase van de m.e.r.-procedure in 2010 in totaal zeven varianten opgesteld voor de drie overgebleven tracéalternatieven. Deze varianten en de bijbehorende verkeers- en

<sup>1</sup> In dit rapport wordt deze ligging kortweg afgekort met 'ten zuiden van Leiden'

<sup>2</sup> De RijnlandRoute is zelf ook als project benoemd in het Randstad Urgentprogramma

milieueffecten zijn in april 2011 gerapporteerd in het 2e fase MER (1.0) inclusief bijbehorende thematische achtergrondrapporten.

In de zomer van 2011 heeft de provincie besloten om geactualiseerde ontwerpen voor de zeven varianten op te nemen in een nieuwe versie van het 2e fase MER (2.0). Dit besluit vloeide voort uit:

- Een afspraak van de provincie met het Team Churchill Avenue (burgerinitiatief) om een gewijzigd ontwerp van de varianten Churchill Avenue (hierna: CA) en Churchill Avenue gefaseerd (hierna: CA-G) mee te nemen in de besluitvorming
- Het tussentijds toetsingsadvies van de Commissie voor de milieueffectrapportage d.d. 24 augustus 2011 om het MER en de achtergrondrapporten op een aantal onderdelen uit te breiden en aan te passen

Het voorliggende rapport betreft het achtergrondrapport Oppervlaktewater (2.0) behorend bij het 2e fase MER (hoofdrapport 2.0). Het eerder opgestelde achtergrondrapport Oppervlaktewater (1.0) komt hiermee te vervallen.

### **1.3 Dit achtergrondrapport**

In het MER zijn de milieueffecten van de varianten voor de (nieuwe) wegverbinding beschreven voor alle relevante milieuthema's. Mede op basis van het MER neemt de provincie Zuid-Holland in overleg met haar partners een besluit over het tracé en de uitvoeringswijze voor de RijnlandRoute. Als basis voor het MER zijn er verschillende thematische achtergrondrapporten opgesteld. Hierin is per (milieu)aspect een effectbeschrijving opgenomen inclusief een overzicht van mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen. Voor een uitgebreidere toelichting op de achtergrond van het project, de varianten etc. wordt verwezen naar het 2<sup>e</sup> fase MER (hoofdrapport 2.0).

### **1.4 Inhoud van dit rapport**

De voorgenomen activiteit en de beschouwde varianten zijn beschreven in hoofdstuk 2. De daarop volgende hoofdstukken beschrijven de effecten van de beschouwde varianten. De laatste twee hoofdstukken bevatten de effecten van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA), de leemten in kennis en de voorzet voor het evaluatieprogramma.

## 2 De voorgenumen activiteit

### 2.1 Doelstelling

De RijnlandRoute heeft een drieledige doelstelling: het significant verbeteren van de oost-west verbinding voor het autoverkeer, het verbeteren van de leefbaarheid in de regio Holland Rijnland (en aangrenzende gemeenten) en het mogelijk maken van ruimtelijk-economische ontwikkelingen in deze regio<sup>3</sup>.

De subdoelen zijn:

- De bereikbaarheid verbeteren van de Leidse regio en de Duin- en Bollenstreek
- De doorstroming tussen Leiden en de kust verbeteren
- Het sluipverkeer in de oost-west relaties verminderen
- Het verbeteren van de robuustheid van het verkeerssysteem
- De leefbaarheid op de bestaande oost-westverbinding (N206-Churchillaan) verbeteren
- Het ontsluiten van de projectlocatie Valkenburg
- Het verbeteren van de bereikbaarheid en ruimtelijk-economische ontwikkelingsmogelijkheden, zoals Greenport, Bio Science Park en ESA/ESTEC

### 2.2 Plangebied en studiegebied

Het plangebied is weergegeven in figuur 2.1. Het plangebied is het gebied waarop het Provinciaal Inpassingsplan (PIP) van toepassing zal zijn, te weten het gebied waarbinnen fysieke ingrepen plaatsvinden om het voornemen mogelijk te maken. Voor de RijnlandRoute betreft het plangebied dus het wegtracé met daaromheen een 'werkgebied'. Dit gebied wordt bepaald door de ligging van de 3 tracéalternatieven en de varianten. De tracéalternatieven zijn weergegeven in figuur 1.2. Afbeeldingen van de varianten zijn opgenomen in het 2<sup>e</sup> fase MER (hoofdrapport 2.0).

Naast het plangebied is ook het begrip studiegebied van belang. Het studiegebied is het gebied waar significante effecten als gevolg van de voorgenumen activiteit, in dit geval de aanleg van de RijnlandRoute, kunnen optreden. Het betreft het plangebied en de omgeving daarvan. Het studiegebied zal per milieueffect verschillen. Voor het thema Oppervlaktewater omvat het studiegebied alle peilgebieden die worden doorsneden, omdat hier een potentieel effect op kan treden. In

### 2.3 Alternatieven en varianten

Er is sprake van een referentiesituatie, drie tracéalternatieven met zeven varianten en het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA). De drie tracéalternatieven zijn weergegeven in figuur 2.1. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar het 2<sup>e</sup> fase MER (hoofdrapport 2.0).

<sup>3</sup> Doelstellingen conform Startnotitie RijnlandRoute, december 2008

### Referentiesituatie

Een MER kijkt altijd in de toekomst. Voor dit MER geldt het jaar 2020 als referentiesituatie. De toestand van het milieu in de referentiesituatie 2020 is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu, samen met de gevolgen van de zogenaamde autonome ontwikkeling. Voorbeelden van dergelijke autonome ontwikkelingen zijn de uitbreiding van het BioScience park en de ontwikkeling van de projectlocatie Valkenburg

### Tracéalternatieven/varianten

Voor de RijnlandRoute is sprake van drie tracéalternatieven met totaal zeven varianten (zie figuur 2.1 en tabel 2.1).

**Tabel 2.1 Tracéalternatieven met varianten**

Tracéalternatief	Variant	Afkorting	Toelichting	Tracé ter hoogte van Leiden	Bypass Oostvlietpolder <sup>4</sup>
N11-west	N11-west 2	N11-W2	Eindoplossing	Ten zuiden van Leiden	Nee
	N11-west 4	N11-W4	Eindoplossing	Ten zuiden van Leiden	Nee
Zoeken naar	ZnB	ZnB	Eindoplossing	Ten zuiden van Leiden	Ja
Balans	ZnB A	ZnB A	Faseringsvariant	Door Leiden	Ja
	ZnB F	ZnB F	Faseringsvariant	Ten zuiden van Leiden	Ja
Churchill	Churchill Avenue	CA	Eindoplossing	Door Leiden	Ja
Avenue	Churchill Avenue gefaseerd	CA-G	Faseringsvariant	Door Leiden	Ja

<sup>4</sup> De bypass Oostvlietpolder betreft een verbinding tussen de bestaande aansluiting A4 Zoeterwoude-Dorp / Europaweg en de aansluiting Churchillaan. De bypass ontlast hiermee het Lammenschansplein.



Figuur 2.1 Tracéalternatieven (plangebied) inclusief topologie.

#### *N11-west 2*

Deze variant kenmerkt zich door een ligging ten zuiden van Leiden met 2x2 rijstroken en een parallelstructuur langs de A44. Enkele kenmerken zijn:

- Verbreding van de Tjalmaweg (N206) tot 2x2 rijstroken met twee aansluitingen op projectlocatie Valkenburg
- De capaciteit van Knoop Leiden West wordt vergroot
- Parallelstructuur langs de A44 middels aparte rijbaan ten westen van de A44 met 2x2 rijstroken
- Een verdiepte ligging ten zuiden van Leiden naar de A4 met een halve aansluiting op de Voorschoterweg (N447)
- Halve aansluiting op de A44 bij Maaldrift en een volledige aansluiting met de A4 (onderlangs)
- Doortrekken parallelstructuur langs de A4 tot en met knooppunt A4 (zuidelijke aansluiting van de RijnlandRoute op de A4)

#### *N11-west 4*

Variant N11-west 4 heeft hetzelfde ontwerp als N11-west 2 maar dan met een tunnel vanaf de spoor kruising tot aan de Leidseweg (ter hoogte van Voorschoten). Daarnaast kent de variant N11-west 4 in de Oostvlietpolder een noordelijkere ligging en aansluiting op de A4 dan de variant N11-west 2.

#### *Zoeken naar Balans (ZnB)*

Dit is de variant naar aanleiding van het onderzoek dat het Rijk, de provincie en de regio Holland Rijnland gezamenlijk hebben uitgevoerd en dat geresulteerd heeft in het IBHR<sup>5</sup>-rapport (oktober 2009).

Deze variant ligt ongeveer op hetzelfde tracé als de N11-West varianten. Enkele kenmerken zijn:

- Verbreding van de Tjalmaweg (N206) tot 2x2 rijstroken met twee aansluitingen op projectlocatie Valkenburg
- De capaciteit van Knoop Leiden West wordt vergroot
- Verbreding van de A44 tot 2x4 rijstroken met weefvakken
- Aansluiting op de A44 bij Maaldrift en de A4 (onderlangs)
- Een half verdiepte ligging ten zuiden van de wijk Stevenshof
- Een verdiepte ligging vanaf het spoor naar de A4
- Tunnel van 600 meter vanaf Landgoed Berbice tot voorbij de Vliet
- Ontsluiting van Leiden door middel van een bypass door de Oostvlietpolder op maaiveldniveau

<sup>5</sup> IBHR: Integrale Benadering Holland Rijnland

*ZnB A (faseringsvariant)*

In deze variant is geen sprake van een nieuwe verbinding tussen de A4 en A44. ZnB A betreft een faseringsvariant van het eindbeeld ZnB. Wel wordt een aantal maatregelen uitgevoerd aan de oost- en westzijde van Leiden:

- Verbreding van de Tjalmaweg (N206) tot 2x2 rijstroken
- De capaciteit van Knoop Leiden West wordt vergroot
- Ontsluiting van Leiden door middel van een bypass door de Oostvlietpolder op maaiveldniveau

*ZnB F (faseringsvariant)*

ZnB F betreft een faseringsvariant van het eindbeeld ZnB. De belangrijkste verschillen met ZnB betreffen:

- Eén aansluiting voor projectlocatie Valkenburg
- Een halve aansluiting van de RijnlandRoute op de A44 bij Maaldrift
- Aansluiting op de A44 bij Maaldrift en de A4 (bovenlangs)
- Tweemaal één rijstrook tussen de A4 en A44. De tunnel, de verdiepte bak en de viaducten worden wel gedimensioneerd op een toekomstige uitbreiding naar tweemaal twee rijstroken

*Churchill Avenue*

Dit is de variant via de bestaande route door Leiden (N206). Enkele kenmerken zijn:

- Aan de westzijde van Leiden wordt de Tjalmaweg (N206) verbreed tot 2x2 rijstroken met twee aansluitingen op projectlocatie Valkenburg
- De capaciteit van Knoop Leiden West wordt vergroot
- Er is voorzien in een tunnel onder de Lelylaan en de Churchillaan. De tunnel heeft twee ingangen: bij de Haagweg en de Voorschoterweg en drie uitgangen: bij de Haagse Schouwweg, de Haagweg en de Voorschoterweg
- De Churchillaan krijgt bovengronds een wegprofiel van 2x1 rijstroken
- Extra capaciteit voor de aansluitingen van de RijnlandRoute op de Haagweg en de A4
- Tevens wordt er een bypass door de Oostvlietpolder gerealiseerd, grotendeels vormgegeven als tunnel

*Churchill Avenue gefaseerd*

CA gefaseerd betreft een 1<sup>e</sup> fase van de volledige Churchill Avenue. De verschillen met CA betreffen:

- Eén aansluiting voor projectlocatie Valkenburg
- Lelylaan niet als tunnel maar met 2x2 rijstroken op maaiveld

**Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA)**

Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) is het tracéalternatief met de minste negatieve milieueffecten en/of de meeste positieve milieueffecten. In hoofdstuk vier is het MMA nader toegelicht.

## 2.4 Toetsingscriteria

Voor ieder milieuthema in het MER worden de effecten van de varianten bepaald op basis van toetsingscriteria. In het volgende hoofdstuk worden deze criteria nader toegelicht.

### *Churchill Avenue*

Dit is het tracéalternatief via de bestaande route door Leiden (N206). Enkele kenmerken zijn:

- Aan de westzijde van Leiden wordt de Tjalmaweg (N206) verbreed tot 2x2 rijstroken met twee aansluitingen op Nieuw Valkenburg
- De knoop Leiden West wordt uitgebreid
- Er is voorzien in een tunnel onder de Lelylaan en de Churchillaan. De tunnel heeft twee ingangen: bij de Haagweg en de Voorschoterweg en drie uitgangen: bij de Haagse Schouwweg, de Haagweg en de Voorschoterweg
- De Churchillaan krijgt bovengronds een wegprofiel van 2x1 rijstroken
- Extra capaciteit voor de aansluitingen van de RijnlandRoute op de Haagweg en de A4
- Tevens wordt er een bypass door de Oostvlietpolder gerealiseerd

### *CA gefaseerd*

CA gefaseerd betreft een 1<sup>e</sup> fase van de volledige Churchill Avenue. De verschillen met CA betreffen:

- Eén aansluiting voor Nieuw Valkenburg
- Lelylaan niet als tunnel maar met 2x2 rijstroken op maaiveld

## 2.5 Toetsingscriteria

Ten behoeve van het provinciale inpassingsplan wordt een zogenoemde watertoets uitgevoerd (zie ook par. 3.2). Het MER-onderzoek is zo opgezet, dat het tevens kan dienen als aanzet voor het watertoetsproces. Om die reden wordt relatief gedetailleerd op de verschillende criteria ingegaan. De criteria zijn grofweg te verdelen in waterkwantiteit en –kwaliteit.

De criteria die onder **waterkwantiteit** vallen zijn:

- *Afname van oppervlaktewater*

Door de aanleg van de wegtracés worden waterlopen gedempt. Hierdoor neemt het wateroppervlak af en daarmee het bergend vermogen van het watersysteem. Zonder mitigerende/compenserende maatregelen zou dit leiden tot grotere peilstijgingen bij piekbelasting en mogelijk wateroverlast.

- *Toename van verhard oppervlak*

Door de toename van verhard oppervlak komt hemelwater versneld oppervlakkig tot afstroming (ten opzichte van onverhard terrein). Zonder mitigerende/compenserende maatregelen kan dit leiden tot wateroverlast bij piekbelasting.

- *Opstuwing/afvoer van water*



Bij nieuwe bruggen worden voeten van brugpijlers in watergangen geplaatst in het doorstroomprofiel. Deze neemt hierdoor af, hetgeen leidt tot opstuwing van water. Zonder mitigerende/compenserende maatregelen kan dit leiden tot peilstijgingen.

- *Waterkeringen*

Het plaatsen van werken en uitvoeren van werkzaamheden in de directe omgeving van waterkeringen kan (tijdelijke of permanente) negatieve invloed hebben op de stabiliteit van de kering(en). Dit kan leiden tot een afname van de waterveiligheid.

Bovenstaande verwachte negatieve effecten dienen op basis van de regels van het hoogheemraadschap te worden voorkomen, gecompenseerd of gemitigeerd. In de daadwerkelijke eindsituatie (na mitigatie/compensatie) wordt het oppervlaktewatersysteem dus niet negatief beïnvloed. In de toetsing (par. 3.5) is het aantal onder- en bovengrondse kruisingen weergegeven, zodat duidelijk wordt wat de voorgenomen activiteiten voor potentieel effect zouden hebben.

De criteria die onder **waterkwaliteit** vallen zijn:

- *Afstroming vervuild hemelwater*

Hemelwater dat op wegen valt, raakt verontreinigd met olie, rubber (PAK) en vetresten en stroomt naar de berm. Als het verontreinigde water direct in een watergang terecht komt neemt de waterkwaliteit af.

- *Verwaaiing vervuild hemelwater*

Door voertuigbewegingen (eventueel in combinatie met wind) spat vervuild hemelwater op en waait in de naastgelegen watergang. Hierdoor neemt de kwaliteit van het oppervlaktewater af. Verwaaiing van vervuild hemelwater leidt tot een beperkte milieubelasting. Naar mate de lengte bovengronds nieuw tracé toeneemt, wordt de variant slechter beoordeeld.

**Tabel 2.4 Aspecten en toetsingscriteria voor thema oppervlaktewater**

<b>Aspect</b>	<b>Toetsingscriterium</b>
<i>Oppervlaktewater (kwantiteit)</i>	1) Afname oppervlaktewater
	2) Toename verharding
	3) Opstuwings/hydraulische capaciteit
	4) Waterkeringen
<i>Oppervlaktewater (kwaliteit)</i>	5) Afstroming vervuild hemelwater
	6) Verwaaiing vervuild regenwater



## 3 Aspect: oppervlaktewater

### 3.1 Wet- en regelgeving

#### **Kaderrichtlijn Water**

De Kaderrichtlijn Water is een Europese richtlijn die tot doel heeft de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater te waarborgen en te verbeteren. Hiertoe hebben de waterbeheerders oppervlaktewaterlichamen geclassificeerd. Aan de classificatie hangt een maatregelenpakket om de kwaliteit te verbeteren. De doelen per waterlichaam zijn opgenomen in de waterbeheerplannen.

#### **Nationaal Waterplan 2009-2015**

Het Nationaal Waterplan (NWP) is een structuurvisie op rijksniveau en geeft invulling aan de ambities op het gebied van klimaatadaptatie, overstromingsbescherming, het voorkomen van droogte en wateroverlast en het bereiken van een goede waterkwaliteit.

Daarnaast geeft het NWP een eerste uitwerking van het Deltaprogramma ten behoeve van duurzame waterveiligheid en zoetwatervoorziening.

Aandachtspunten voor Leiden (deelgebied Randstad binnen het NWP) zijn verzilting en daarmee zoetwateraanvoer vanuit het oosten en overstromingsbescherming op orde houden/maken.

#### **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:

- Stedelijk gebied mag niet vaker dan eenmaal per 100 jaar inunderen (overstromen) vanuit de inliggende waterlopen
- Hoogwaardige land- en tuinbouw of kassen mogen niet vaker dan eenmaal in de 50 jaar inunderen vanuit de inliggende waterlopen
- Akkerbouwgebied mag niet vaker dan eenmaal per 25 jaar inunderen vanuit de inliggende waterlopen
- Grasland mag niet vaker dan eenmaal per 10 jaar inunderen vanuit de inliggende waterlopen

Daarnaast gaat het Waterbeheer 21<sup>ste</sup> eeuw uit van de trits 'vasthouden, bergen, afvoeren'.

#### **Provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010-2015**

Het Provinciaal Waterplan bevat de hoofdlijnen van het provinciaal waterbeleid voor 2010-2015. Het vervangt het provinciaal waterbeleid zoals dat is vastgelegd in het Beleidsplan Groen, Water en Milieu (2006). Dit nieuwe plan vervangt het Grondwaterplan 2007-2013 en beschrijft dus ook het strategische grondwaterbeleid voor Zuid-Holland.

Verder voldoet het plan aan de eisen van de nieuwe Waterwet.

De provincie vertaalt in dit plan het beleid uit het nationaal waterplan en het huidige Europese beleid naar provinciale kaders en doelstellingen voor de periode 2010-2015. Conform de herziene sturingsvisie water gaat het met name om de *wat* vraag. De waterschappen beantwoorden in hun waterbeheerplannen vervolgens vooral de *hoe* vraag.

De vier kernopgaven voor de provincie Zuid-Holland zijn:

1. Waarborgen waterveiligheid
2. Realiseren mooi en schoon water
3. Ontwikkelen duurzame (zoet)watervoorziening
4. Realiseren robuust & veerkrachtig watersysteem

### **Waterbeheerplan Hoogheemraadschap Rijnland 2010-2015**

Het Waterbeheerplan zet de lijnen uit voor de strategie, het beleid en de uit te voeren maatregelen in de planperiode 2010-2015. Het Hoogheemraadschap van Rijnland (hierna Rijnland) streeft drie hoofddoelen na: veiligheid tegen overstromingen, voldoende water, en gezond water, inclusief goed beheer van de afvalwaterketen. Het zwaartepunt ligt bij verbetering van regionale keringen, implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel), renovatie van boezem- en poldergemalen en het uitvoeren van het reguliere baggerprogramma voor polder en boezem.

Hoogheemraadschap Rijnland heeft als opgave de aanvoer van voedingsstoffen te verminderen, dit willen zij bewerkstelligen door de lozingen van de RWZI tot een minimum te beperken. Daarnaast wil Rijnland zich meer gaan richten op ecologische uitgangspunten en randvoorwaarden, bijvoorbeeld door het toepassen van natuurvriendelijke oevers.

### **Keur, beleidsregels en algemene regels inrichting watersysteem 2011**

De Keur is een verordening van een waterschap waarin regels zijn opgesteld voor onderhoud en handelingen in het grond- en oppervlaktewatersysteem en rondom keringen. Op het plangebied is de Keur van Rijnland van toepassing. Voor handelingen waarbij nauwelijks sprake is van effect op het watersysteem zijn beleidsregels en algemene regels opgesteld. Deze leiden voor standaard handelingen tot een verlichte motiveringsplicht.

### 3.2 Onderzoeksmethodiek en werkwijze

Zoals beschreven in paragraaf 2.4, dient voorliggend achtergrondrapport tevens als onderdeel van het watertoetsproces. In het startoverleg watertoets tussen de initiatiefnemer en de waterbeheerder zijn de relevante criteria bepaald die in deze effectbeoordeling worden beschouwd. Er wordt onderscheid gemaakt tussen tijdelijke en permanente effecten. Tijdelijke effecten treden alleen op tijdens de realisatiefase. Permanente effecten kunnen zowel tijdens de realisatiefase als de beheerfase optreden, en zijn blijvend van aard.

#### 3.2.1 Bruto en nettoscore

Vanwege het watertoetsproces worden ook niet onderscheidende aspecten behandeld. Dit zijn aspecten waarvan de waterbeheerder verlangt dat er geen negatief effect optreedt. In de beoordeling wordt dit weergegeven met een bruto- en een nettoscore. De brutoscore geeft de beoordeling weer als er geen compenserende of mitigerende maatregelen getroffen worden. De nettoscore geeft aan wat de beoordeling is met compenserende of mitigerende maatregelen.

Als mitigerende of compenserende maatregelen verplicht zijn, is dit beschreven. Bij deze criteria dient het definitieve ontwerp zo te worden opgesteld dat er sprake is van een neutrale of positieve beoordeling. In de effectbeoordeling is aan deze aspecten een neutraal netto effect toegekend. Alle benodigde maatregelen om negatieve effecten bij deze aspecten te voorkomen dienen te worden toegepast. Deze worden in dit achtergrondrapport alleen richtinggevend beschreven. In het definitieve ontwerp van de weg dient hier verder invulling aan gegeven te worden.

#### 3.2.2 Beoordeling waterkwantiteit

Door de aard van de criteria en het detailniveau van de ontwerpen is het niet mogelijk om voor alle criteria een kwantitatieve beoordeling uit te voeren. Het merendeel van de beoordelingen is daarom op kwalitatieve wijze uitgevoerd. Daarbij is een aantal aannames gedaan om hiertoe te kunnen komen. In onderstaande tabel 3.1 is weergegeven hoe de beoordeling voor de criteria van waterkwantiteit is uitgevoerd.

**Tabel 3.1 Aspecten en toetsingscriteria voor waterkwantiteitscriteria van thema Oppervlaktewater**

<b><i> criterium</i></b>	<b><i> Methodiek</i></b>	<b><i> Aannames/afwijkingen</i></b>
<i>Afname oppervlaktewater</i>	Kwalitatief op basis van twee tracés (ZnB en Churchill Avenue). Uitkomsten in hectares per peilgebied	Alle onderliggende watergangen zijn beschouwd als afname verhard oppervlak. Dit geeft een indicatie van de maximale hoeveelheid te compenseren oppervlaktewater als gevolg van demping.
<i>Toename verhard oppervlak</i>	Kwalitatief op basis van twee tracés (ZnB en Churchill Avenue). Uitkomsten in hectares per peilgebied	Alle onderliggende verharde oppervlakte (infrastructuur) is verrekend met het nieuwe verharde oppervlak. De toename aan verhard oppervlak dient voor 15 % te worden gecompenseerd in nieuw oppervlaktewater.

<b> criterium</b>	<b>Methodiek</b>	<b>Aannames/afwijkingen</b>
<i>Opstuwing</i>	Kwalitatief op basis van een toename van het aantal bruggen per variant	Bij verbreding van bestaande bruggen met nieuwe pijlers is het effect van opstuwing gering. Bij nieuwe bruggen is uitgegaan van een nieuwe pijler in het stroomprofiel. De exacte berekening van de opstuwing valt buiten de scope van het MER.
<i>Waterkeringen</i>	Kwalitatief	Kruising van waterkeringen mag nooit leiden tot afname van de waterveiligheid. De variant is slechter beoordeeld naarmate er sprake is van meer kruisingen met waterkeringen.

De gehanteerde klassegrenzen van de bovenstaande waterkwantiteitscriteria zijn in de volgende tabellen weergegeven. De klassegrenzen zijn tot stand gekomen op basis van expert judgement.

**Tabel 3.2** klassegrenzen afname oppervlaktewater

<b>Beoordeling</b>		<b>Klassegrenzen</b>
+	Positief effect	Niet van toepassing
0/+	Licht positief effect	Niet van toepassing
0	Neutraal effect of een verwaarloosbaar klein effect	Er is geen sprake van de afname van de hoeveelheid oppervlaktewater
0/-	Licht negatief effect	Afname van <7 ha. oppervlaktewater
-	Negatief effect	Afname van >7 ha oppervlaktewater

**Tabel 3.3** klassegrenzen toename verharding

<b>Beoordeling</b>		<b>Klassegrenzen</b>
+	Positief effect	Niet van toepassing
0/+	Licht positief effect	Niet van toepassing
0	Neutraal effect of een verwaarloosbaar klein effect	
0/-	Licht negatief effect	De toename van de verharding >1000 m <sup>2</sup> en < 12 hectare
-	Negatief effect	De toename van de verharding > 12 hectare

**Tabel 3.4**      **klassegrenzen opstuwing**

Beoordeling		Klassegrenzen
+	Positief effect	Niet van toepassing
0/+	Licht positief effect	Niet van toepassing
0	Neutraal effect of een verwaarloosbaar klein effect	Er treedt geen opstuwing op door de aanpassing van bestaande bruggen of bouw van nieuwe bruggen
0/-	Licht negatief effect	Er worden bruggen verbreed waardoor een toename van opstuwing optreedt
-	Negatief effect	Er worden nieuwe bruggen gebouwd met pijlers in het stroomprofiel van de onderliggende waterpartij waardoor opstuwing optreedt

**Tabel 3.5**      **klassegrenzen waterkeringen**

Beoordeling		Klassegrenzen
+	Positief effect	Niet van toepassing
0/+	Licht positief effect	Niet van toepassing
0	Neutraal effect of een verwaarloosbaar klein effect	De aanleg van de weg leidt niet tot kortsluiting tussen polder of ondermijnt de sterkte/stabiliteit van de kering
0/-	Licht negatief effect	Er worden niet meer dan vijf waterkeringen gekruist
-	Negatief effect	Er worden meer dan vijf keringen in het tracé gekruist waarbij tevens kans is op kortsluiting tussen polders

### 3.2.3 Beoordeling waterkwaliteit

Ook op het gebied van waterkwaliteitscriteria is het niet mogelijk om voor alle criteria een kwantitatieve beoordeling uit te voeren. In onderstaande tabel 3.6 is weergegeven hoe de beoordeling voor de criteria van waterkwaliteit is uitgevoerd.

Tabel 3.6 Aspecten en toetsingscriteria voor thema Oppervlaktewater

<i> criterium</i>	<i>Methodiek</i>	<i>Aannames/afwijkingen</i>
<i>Afstroming vervuild hemelwater</i>	Kwalitatief	Afstroming van vervuild hemelwater mag niet leiden tot een afname van de waterkwaliteit. Bij een verdiepte ligging wordt vervuild water gezuiverd, afgepompt en geloosd op oppervlaktewater.
<i>Verwaaiing vervuild hemelwater</i>	Kwantitatief, op basis van de lengte van nieuw wegtracé dat op maaiveld of hoger ligt	Verwaaiing van vervuild regenwater in tunnels en verdiepte wegtracés vindt niet plaats. Verbreding van bestaande wegen leidt niet tot meer vervuiling, omdat de verwaaiingsafstand beperkt is.

De gehanteerde klassegrenzen van de bovenstaande waterkwantiteitscriteria zijn in de volgende tabellen weergegeven. De klassegrenzen zijn tot stand gekomen op basis van expert judgement.

Tabel 3.7 klassegrenzen afstroming vervuild hemelwater

<b>Beoordeling</b>		<b>Klassegrenzen</b>
<b>+</b>	Positief effect	Niet van toepassing
<b>0/+</b>	Licht positief effect	Niet van toepassing
<b>0</b>	Neutraal effect of een verwaarloosbaar klein effect	Aanleg van 0 tot 500 meter verdiept (niet overdekt) wegtracé
<b>0/-</b>	Licht negatief effect	Aanleg van 500 tot 2000 meter verdiept (niet overdekt) wegtracé
<b>-</b>	Negatief effect	Aanleg van 2000 meter of meer verdiept (niet overdekt) wegtracé

Tabel 3.8 klassegrenzen verwaaiing van vervuild hemelwater

<b>Beoordeling</b>		<b>Klassegrenzen</b>
<b>+</b>	Positief effect	Niet van toepassing
<b>0/+</b>	Licht positief effect	Niet van toepassing
<b>0</b>	Neutraal effect of een verwaarloosbaar klein effect	Aanleg van 0 tot 500 meter nieuw wegtracé op maaiveld of verhoogd
<b>0/-</b>	Licht negatief effect	Aanleg van 500 tot 1000 meter nieuw wegtracé op maaiveld of verhoogd
<b>-</b>	Negatief effect	Aanleg van 1000 meter of meer nieuw wegtracé op maaiveld of verhoogd



In het voorliggend rapport zijn de effecten voor de toename verharding (3.6.2) en te dempen water (3.6.1) berekend uitgaande van de bestaande ontwerpen. Hierbij zijn twee maatgevende varianten doorgerekend. Het betreffen variant ZnB en de variant Churchill Avenue. ZnB staat model voor N11-west 2, N11-west 4, ZnB en ZnB F. Dit zijn de varianten die de A4 en A44 met elkaar verbinden door een nieuwe verbinding ten zuiden van Leiden. De variant Churchill Avenue staat model voor de overige varianten die grotendeels over bestaande infrastructuur lopen (CA, CA gefaseerd en ZnB - A). De berekende oppervlakken met de toename verhard oppervlak en te dempen oppervlaktewater zijn slechts indicatief omdat geen rekening is gehouden met bruggen en duikers en uitgegaan is van een TOP10-ondergrond.

Op basis van het resultaat van de effectbeoordeling zijn bouwstenen opgesteld voor het MMA dat is beschreven in het MER. Na afronding van het MER stellen Provinciale Staten een VoorKeurs-Alternatief (VKA) vast. Het voorkeursalternatief wordt getoetst en opgenomen in de waterparagraaf van het PIP. Deze waterparagraaf wordt verder aangevuld met aanvullende eisen van de waterbeheerders die in het watertoetsoverleg naar voren zijn gebracht. De waterparagraaf wordt voorgelegd ter toetsing aan de waterbeheerder, met als uitkomst een wateradvies.

### **3.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen**

De volgende paragraaf beschrijft de huidige situatie en de verwachte autonome ontwikkeling van het oppervlaktewater. Dit geldt als referentiesituatie bij de effectbeoordeling.

In het plangebied zijn watergangen aanwezig. Het oppervlaktewater in deze watergangen betreft boezem- en polderwatersystemen.

### **3.3.1 Waterkwantiteit**

#### **3.3.1.1 Oppervlaktewater**

Op verschillende locaties kruisen de varianten boezemwater. Dit zijn de Oude Rijn, Korte Vlietkanaal en Rijn-Schiekanaal. De boezemwateren zijn een doorvaarroute voor vracht- en recreatieschepen. De breedte van deze wateren varieert van circa 22 m tot 67 m.

Daarnaast zijn er kleinere weteringen in het buitengebied van Leiden. Vanaf de A44 langs de wijken Stevenshof en Noord-Hofland worden achtereenvolgens de Veenwatering, Molensloot en de Dobbewatering gekruist. Deze watergangen liggen in het beoogde tracé van de N11-varianten en ZnB-varianten. In het studiegebied liggen de recreatieplassen Het Valkenburgse Meer (ten zuiden van voormalig Vliegveld Valkenburg) en de Vlietlandenplas (tussen Voorschoten en de A4). Beiden zijn ontstaan door zandwinning. Er is een uitbreiding gepland van het Valkenburgse Meer aan de zijde van de Ommedijkssche Polder.

#### **3.3.1.2 Bruggen**

De Ing. G. Tjalmaweg kruist de Oude Rijn met de bestaande Torenvlietbrug. Er staan twee paar pijlers van deze brug in de Oude Rijn. Het betreft een beweegbare brug.

De A44 kruist de Oude Rijn ook. In het stroomprofiel van de Oude Rijn staan drie paar pijlers en het betreft een beweegbare brug. De Doctor Lelylaan kruist de Oude Rijn net ten zuiden van de spoorlijn Den Haag-Leiden. Het betreft deels een ophaalbrug. Er staan drie paar pijlers in het stroomprofiel van de Oude Rijn. De Churchilllaan zit via de Voorschoterweg gekoppeld aan de Europaweg die via de Lammbrug het Rijn-Schiekanaal kruist. De brug heeft twee paar pijlers in het stroomprofiel van het kanaal.

#### **3.3.1.3 Peilgebieden**

Het studiegebied bestrijkt 21 peileenheden (met unieke GPG-code). Daarvan is er één het boezemgebied. De polderpeilen variëren van NAP -1.27 m tot NAP -2.42 m. De Oude Rijn, het Korte Vlietkanaal en het Rijn - Schiekanaal hebben een boezempeil van NAP -0.64. De gehele bebouwde kom van Leiden valt onder het boezemgebied. De overige polders liggen aan de zuid(west)zijde van Leiden. Een deel van de Tjalmaweg ligt in een aparte onderbemaling.

### **3.3.2 Waterkeringen (veiligheid)**

De boezem wordt op verschillende locaties beschermd door boezemkeringen. De bovenkant van de boezemkade is grotendeels NAP - 0,1 m. In figuur 3.1 is een voorbeeld weergegeven van aanwezige boezemkeringen tussen Voorschoten en Leiden. Tabel 3.2 geeft de keringen weer welke in het tracé van de varianten liggen.

**Tabel 3.9, overzicht van de gekruiste keringen in het studiegebied**

<b>Locatie</b>	<b>Soort kering</b>
Achterweg	Boezemkering
Hadewychlaan	Boezemkering
tussen A44 en Veenwatering	Boezemkering
Veenwatering	Boezemkering
Tine Tammespad	Boezemkering
Dobbewatering	boezemkering
Admiraal de Ruytersingel	Boezemkering
Willem Barentzlaan	Boezemkering
Hofweg	Boezemkering
Rijn Schiekanaal	Boezemkering
Meerburgerwatering	Boezemkering
Rijn Schiekanaal thv Churchillaan	Boezemkering
Voorschoterweg	Boezemkering

### 3.3.3 Oppervlaktewaterkwaliteit

Algemeen geldt dat het oppervlaktewater voedselrijk is door aanwezigheid van nutriënten (onder andere stikstof en fosfaten). De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt bepaald door:

- Uitspoeling meststoffen, aangelegen landbouwgronden
- Overstorten, welke lozen op het oppervlaktewater
- Lozingen rioolwaterzuiveringsinstallaties
- Afstroming (verwaaiing) wegwater, nabij wegen

Uit het waterbeheerplan van Rijnland blijkt dat de waterlichamen die door de varianten worden gekruist in het kader van KRW-doelen zijn geklassificeerd als 'niet-prioritair'. Dat betekent dat hier geen specifieke kwaliteitsdoelen zijn bepaald die behaald dienen te worden. De kwaliteit van het water wordt verondersteld op orde te zijn.

### 3.3.4 Autonome ontwikkeling

Door het uitvoeren van maatregelen voor de Kaderrichtlijn Water neemt de waterkwaliteit naar verwachting licht toe. Het ruimtegebruik verandert door verstedelijking. Op verschillende locaties is het voornemen woningen te bouwen en infrastructuur uit te breiden. Berging en werking van het watersysteem neemt hierdoor niet af (in verband met compensatieplicht).

Daarnaast wordt het watersysteem beïnvloed door de klimaatverandering. De bodemdaling door inklinking en oxidatie blijft plaatsvinden, doordat de waterpeilen zijn ingesteld op landbouw en woningbouw. Actualisatie van oppervlaktewaterpeilen door deze bodemdaling zal plaatsvinden.



**Figuur 3.1** Ligging van de keringen in het studiegebied. De keringen zijn digitaal te raadplegen in de legger van Hoogheemraadschap van Rijnland ([www.rijnland.net](http://www.rijnland.net)).

### 3.4 Effectbeoordeling

In de volgende paragraaf staan de effecten van de varianten op het oppervlaktewatersysteem beschreven. Daarnaast worden bij optredende negatieve effecten eventuele mitigerende en compenserende maatregelen beschreven die leiden tot het verminderen of voorkomen van de negatieve effecten.

#### 3.4.1 Effecten op waterkwantiteit

##### 3.4.1.1 Dempen bestaand oppervlaktewater

Bij elke variant worden watergangen doorsneden. Uit globale berekeningen van de ontwerpen blijkt dat bij de variant CA en vergelijkbaar (CA-gefaseerd en ZnB-A) de hoeveelheid gedempt oppervlaktewater maximaal ca. 6 hectare bedraagt (daarbij is in alle gevallen uitgegaan van dempen en dus niet van bruggen of duikers). De variant ZnB leidt tot een demping van maximaal ca. 14 hectare bestaand oppervlaktewater. In beide berekeningen zijn in een nadere planfase aanscherpingen mogelijk. Echter blijft het effect bestaan dat bij de varianten buiten Leiden om twee keer zoveel oppervlaktewater gedempt wordt<sup>6</sup>. Dit is te verklaren vanwege het feit dat de varianten in het bestaand stedelijk gebied veelal de bestaande infrastructuur volgen, waar nu geen oppervlaktewater ligt. In tegenstelling tot de varianten buitenom waar in polders een nieuwe verbinding wordt aangelegd met alle doorsnijdingen van poldersloten en grote wateren die daarmee gepaard gaan. Zie voor de details per peilgebied tabel 3.4.

Bij alle varianten worden de boezemwateren en grote weteringen gekruist door een brug, aquaduct of tunnel, waardoor hier geen demping plaatsvindt. Alleen door de ruimte die nieuwe brugvoeten en –pijlers innemen in de watergang neemt de waterberging beperkt af. Om de afvoer van watersystemen te behouden en versnippering van het watersysteem te voorkomen worden verbindingen aangelegd waar mogelijk. Hiervoor zijn nieuwe verbindingssloten nodig die vaak een groot deel van de demping teniet doen. Deze nieuwe watergangen zijn nog niet verdisconteerd in de hoeveel te dempen watergangen. Op basis van de bovenstaande berekeningen wordt het bruto effect van CA, CA gefaseerd en ZnB A bruto beoordeeld als licht negatief (0/-). De overige ontwerpen ZnB, ZnB F, N11-west 2 en N11-west 4 worden beoordeeld als negatief (-) voor het aspect demping oppervlaktewater. Zie tabel 3.3.

Het dempen van watergangen heeft een negatief effect op het functioneren van het oppervlaktewatersysteem omdat de hoeveelheid waterberging daardoor afneemt en de stroming van het watersysteem vaak negatief wordt beïnvloed. Het hoogheemraadschap van Rijnland eist echter dat er netto geen sprake mag zijn van afname van de hoeveelheid oppervlaktewater. Daarom geldt voor het dempen van oppervlaktewater een compensatieplicht van 100 %. Het dempen van oppervlaktewater dient daarmee in alle varianten volledig te worden gecompenseerd met nieuw oppervlaktewater. Daarnaast dienen de watersystemen te blijven functioneren, qua doorstroming en peilen.

<sup>6</sup> Onder dempen wordt verstaan: het kruisen van een watergang waarbij de watergang geheel of gedeeltelijk wordt gedempt, eventueel in combinatie met het aanbrengen van bijvoorbeeld een duiker.

In dit planstadium kunnen we hier nog niet verder op ingaan. Door de verplichte compenserende maatregel van oppervlaktewater worden de netto effecten van alle varianten als neutraal beoordeeld.

In de verdere planvorming (als het waterhuishoudkundig ontwerp gereed is) wordt de wateropgave gedetailleerder berekend in overleg met het waterschap. De watercompensatie dient in beginsel te worden uitgevoerd in het peilvak waar de demping plaatsvindt. Het gedempte water wordt binnen de ontwerpen met een bermsloot veelal direct ter plaatse gecompenseerd. Het grootste deel van de dempingen vinden in beide ontwerpen plaats in het peilgebied van de boezem. De boezem heeft een groot oppervlak, waardoor er een groter zoekgebied is voor watercompensatie.

**Tabel 3.10 Beoordeling afname oppervlaktewater per variant**

Toetsingscriterium	Varianten													
	Bruto N11-west 2	Netto N11-west 2	Bruto N11-west 4	Netto N11-west 4	Bruto Zoeken naar Balans	Netto Zoeken naar Balans	Bruto ZnB A	Netto ZnB A	Bruto ZnB F	Netto ZnB F	Bruto Churchill Avenue	Netto Churchill Avenue	Bruto Churchill Av. gefaseerd	Churchill Av. gefaseerd
Afname oppervlaktewater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabel 3.11 Overzicht van hoeveelheid te dempen oppervlaktewater, per peilgebied en uitgesplitst in twee varianten. De te dempen oppervlakken dienen 100% te worden gecompenseerd.**

ZnB			Churchill Avenue		
Peilgebied	GPG-code	Te dempen water (ha)	Peilgebied	GPG-code	Te dempen water (ha)
Bosch- en Gasthuispolder	PBS_OR-2.09.2.1	0,02	Bosch- en Gasthuispolder	PBS_OR-2.09.2.1	0,00
Grote Westeindse Polder	PBS_WW-04A	0,36	Grote Westeindse Polder	PBS_WW-04A	0,01
Kleine Cronesteinse- of Knotterpolder	PBS_WW-02	0,59	Kleine Cronesteinse- of Knotterpolder	PBS_WW-02	0,78

<b>ZnB</b>			<b>Churchill Avenue</b>		
<b>Peilgebied</b>	<b>GPG-code</b>	<b>Te dempen water (ha)</b>	<b>Peilgebied</b>	<b>GPG-code</b>	<b>Te dempen water (ha)</b>
Noord- Hoflandschepolder	PBS_OR-2.08.1.1	0,04	Oostvliet-, Hof- en Spekplolder	PBS_WW-03A	1,00
	PBS_OR-2.08.1.2	0,03	Stevenshofjespolder	PBS_OR-2.07.2.1	0,01
	PBS_OR-2.08.2.1	0,05	Boezem	Boezem	4,10
	PBS_OR-2.08.3.1	0,04			
	PBS_OR-2.08.6.1	0,06			
Ommedijksepolder	PBS_OR-2.06.1.2	0,35			
	PBS_OR-2.06.1.3	0,14			
Oostvliet-, Hof- en Spekplolder	PBS_WW-03A	2,55			
	PBS_WW-03B	0,16			
Papenwegsepolder	PBS_OR-2.10.1.1	0,12			
Stevenshofjespolder	PBS_OR-2.07.1.1	0,15			
	PBS_OR-2.07.1.2	0,17			
Zuid-Hoflandschepolder	PBS_OR-2.12.1.3	0,02			
Boezem	Boezem	8,92			
<b>Totaal</b>		<b>13,76</b>	<b>Totaal</b>		<b>5,90</b>

#### 3.4.1.2 Waterkwantiteit: aanleg extra verharding

De aanleg van de RijnlandRoute leidt tot een toename aan verhard oppervlak door de aanleg van nieuwe wegen en verbreding van bestaande wegen. De aanleg van extra verharding leidt tot versnelde afstroming van hemelwater naar het oppervlaktewater doordat het niet in de bodem kan infiltreren. Hierdoor neemt de piekbelasting op het oppervlaktewaterstelsel toe bij een regensituatie, met mogelijk wateroverlast als gevolg. Een toename aan verharding wordt dan ook als negatief beschouwd.

Op basis van de berekeningen aan het ontwerp van CA kan worden gesteld dat de varianten ZnB-A, CA en CA-gefaseerd leiden tot een minder sterke toename van de verharding (ca. 9 ha) dan de varianten ZNB, ZNB-F, N11-west 2 en N11-west 4 (ca. 20 ha).

In tabel 3.13 zijn de uitkomsten van een indicatieve berekening weergegeven met daarin de toename aan verhard oppervlak voor de varianten ZnB en Churchill Avenue. Vanwege het indicatieve karakter zijn slechts twee varianten berekend. In de verdere engineering dient de wateropgave van het VoorKeursAlternatief (VKA) gedetailleerder uitgewerkt te worden.

Het verschil kan worden verklaard uit het feit dat bij CA en de vergelijkbare varianten door de bestaande stad gebruik wordt gemaakt van de bestaande infrastructuur (ZnB-A) of van nieuwe infrastructuur op een locatie waar nu ook al verharding ligt (CA en CA-G). Dit 'hergebruik van verharding' leidt tot een minder grote toename van verhard oppervlak. Daarbij geldt dat 'dichte' tunnels niet zijn meegerekend als extra verharding omdat deze niet leiden tot versnelde afvoer. Het regenwater op de tunnelbak kan immers infiltreren in de grond (dekking 1,0 meter) bovenop de tunnel. Open tunnelbakken vangen wel regenwater op en leiden daarmee tot versnelde afvoer van regenwater en zijn daarom wel meegerekend. In een aantal polders geldt dat er sprake is van een geringe afname van verhard oppervlak. In het totaal is dit meegenomen. Dit vertekent echter wel het beeld van de te compenseren verhard oppervlak. Afname in bepaalde polders mag niet worden meegenomen als vermindering op het te compenseren oppervlak in een andere polder. Deze aanname leidt ertoe dat voor de variant CA een oppervlakte van netto circa 10 ha. dient te worden gecompenseerd en voor ZnB netten circa 21 ha. Op basis van het grote verschil in toename van het verhard oppervlak (factor twee) worden de ontwerpen CA, CA gefaseerd en ZnB A beoordeeld als licht negatief (0/-). De overige ontwerpen ZnB, ZnB F, N11-west 2 en N11-west 4 worden beoordeeld als negatief (-) voor het aspect toename verhard oppervlak. Deze bruto effecten zijn weergegeven in onderstaande tabel 3.12.

Tabel 3.12, Beoordeling toename verhard oppervlak per variant

Toetsingscriterium	Varianten														
	Referentiesituatie	Bruto N11-west 2	Netto N11-west 2	Bruto N11-west 4	Netto N11-west 4	Bruto Zoeken naar Balans	Netto Zoeken naar Balans	Bruto ZnB A	Netto ZnB A	Bruto ZnB F	Netto ZnB F	Bruto Churchill Avenue	Netto Churchill Avenue	Bruto Churchill Av. gefaseerd	Churchill Av. gefaseerd
Toename verharding	0	-	0	-	0	-	0	0/-	0	-	0	0/-	0	0/-	0

Vanuit het hoogheemraadschap van Rijnland geldt voor alle ontwikkelingen de randvoorwaarde dat de toename aan de hoeveelheid verhard oppervlak wordt gecompenseerd. Binnen het beheergebied van Rijnland geldt hierbij een compensatie-eis van 15%. Van de netto toename aan verharding (nieuw verhard oppervlak – verwijderd verhard oppervlak) dient een percentage van 15 % aan open water gegraven te worden. Op basis van de netto toename verhard oppervlak dient voor variant ZnB circa 3.1 ha oppervlaktewater gegraven te worden.



Bij de CA-varianten is dit circa 1.6 ha. De compensatie dient in beginsel plaats te vinden in het peilgebied waar de toename van het verhard oppervlak plaatsvindt en dus het effect optreedt, zie tabel 3.13. Het compenseren van de aanleg van extra verhard oppervlak is verplicht. Door deze randvoorwaarde (verplichte mitigerende maatregel) wordt het netto effect op alle varianten als neutraal beoordeeld. Naar verwachting wordt door het graven van (verbrede) bermsloten al een groot deel van de compensatie in het standaard ontwerp opgenomen.

**Tabel 3.13, overzicht van de toename aan verhard oppervlak, per peilgebied en uitgesplitst in twee varianten**

<b>ZnB</b>			<b>Churchill Avenue</b>		
<b>GPG-code</b>	Toename verhard oppervlak	Compensatie (15%)	<b>GPG-code</b>	Toename verhard oppervlak	Compensatie (15%)
PBS_WW-04A	1,05	0,16	PBS_WW-04A	0,08	0,01
PBS_WW-02	0,56	0,08	PBS_WW-02	1,89	0,28
PBS_OR-2.08.1.1	0,23	0,03	PBS_OR-3.35.1.1	0,67	0,10
PBS_OR-2.08.1.2	0,56	0,08	PBS_OR-2.06.1.2	0,03	0,01
PBS_OR-2.08.2.1	0,32	0,05	PBS_WW-03A	1,77	0,26
PBS_OR-2.08.3.1	0,80	0,12	Boezem	6,08	0,91
PBS_OR-2.08.6.1	0,62	0,09			
PBS_OR-2.06.1.2	0,76	0,11			
PBS_OR-2.06.1.3	0,14	0,02			
PBS_WW-03A	5,84	0,88			
PBS_WW-03B	0,42	0,06			
PBS_OR-2.10.1.1	0,76	0,11			
PBS_OR-2.07.1.1	0,75	0,11			
PBS_OR-2.07.1.2	1,25	0,19			
PBS_OR-2.07.2.1	0,07	0,01			
PBS_OR-2.12.1.3	0,17	0,03			
Boezem	6,62	0,99			
<b>Totaal</b>	<b>20,92</b>	<b>3,14</b>	<b>Totaal</b>	<b>10,52</b>	<b>1,58</b>

### 3.4.2 Waterkwantiteit: opstuwing

Bij de aanleg van nieuwe bruggen met brugvoeten in het stroomprofiel kan (extra) opstuwing ontstaan. Dit heeft een negatief effect op de doorstroming en kan leiden tot een peilstijging stroomopwaarts van de brug. Alle varianten die aan de buitenzijde van Leiden zijn gepland kruisen het Rijn-Schiekanaal met een aquaduct en hebben hiermee geen invloed op het natte profiel van dit water. De varianten ZnB en ZnB F kruisen beiden drie watergangen waarbij sprake is van verbreding van een bestaande brug, danwel een nieuwe brug. Dit leidt tot meer opstuwing en een potentieel negatief effect. De overige varianten kruisen minder bruggen (zie tabel 3.15). De varianten N11, CA gefaseerd en ZnB A leiden tot de aanpassingen van twee bruggen en leiden tot een gelijkwaardig potentieel negatief effect, doch minder dan ZnB en ZnB F. De variant CA kruist dezelfde watergangen als CA gefaseerd, maar kruist de Oude Rijn ter hoogte van de bestaande Churchillbrug per tunnel en heeft daarmee geen opstuwing tot gevolg. De variant CA scoort hiermee potentieel het beste van de varianten, omdat slechts op één locatie sprake is van opstuwing in het stroomprofiel. Het bruto effect op opstuwing verschilt per variant. Alle varianten behalve CA worden beoordeeld al negatief (-). Variant CA wordt als licht negatief beoordeeld (0/-). De bruto en netto effecten zijn weergegeven in onderstaande tabel 3.14.

Tabel 3.14, Beoordeling opstuwing per variant

Toetsingscriterium	Varianten														
	Referentiesituatie	Bruto N11-west 2	Netto N11-west 2	Bruto N11-west 4	Netto N11-west 4	Bruto Zoeken naar Balans	Netto Zoeken naar Balans	Bruto ZnB A	Netto ZnB A	Bruto ZnB F	Netto ZnB F	Bruto Churchill Avenue	Netto Churchill Avenue	Brutp Churchill Av. gefaseerd	Churchill Av. gefaseerd
Opstuwing	0	0/-	0	0/-	0	-	0	-	0	-	0	0/-	0	0/-	0

**Tabel 3.15** Overzicht van te verbreden en aan te leggen nieuwe bruggen met voeten in het stroomprofiel

Locatie	N11-west 2	N11-West 4	ZnB	ZnB A	ZnB F	CA	CA gefaseerd
Verbreden Torenvlietsbrug	X	X	X	X	X	X	X
Verbreden brug A44 Oude Rijn	X	X	X	n.v.t.	X	n.v.t.	n.v.t.
Verbreden Churchillbrug Oude Rijn	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	X
Aanleg nieuwe brug N206 Rijn-Schiekanaal	n.v.t.	n.v.t.	X	X	X	n.v.t.	n.v.t.
Verbreden brug Lammeschans	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	X	X

Een randvoorwaarde vanuit Hoogheemraadschap Rijnland is dat de aanleg van nieuwe bruggen of het verbreden van bestaande bruggen niet mag leiden tot (extra) opstuwing. De extra opstuwing door het verbreden van bruggen wordt ingeschat als zeer gering, mits de pijlers in het verlengde staan van de bestaande en het stroomprofiel niet verder wordt gewijzigd. Opstuwing in het stroomprofiel en daarmee peilstijging dient volledig te worden gecompenseerd met mitigerende en/of compenserende maatregelen. Daarnaast dient het bergend volume dat de brugvoeten/pijlers innemen gecompenseerd te worden (zie par. 3.6.1). Dit kan bijvoorbeeld door keuzes in de brugconstructies of het verbreden van het stroomprofiel. Het netto effect voor alle varianten wordt als neutraal beoordeeld.

In een latere planfase worden de maatregelen voor het voorkomen van opstuwing modelmatig bepaald en doorgerekend.

### 3.4.3 Waterkering

De bouw van landhoofden, voeten van de brugpijlers en tunnels onder de kernzone of in (buiten)beschermingzones van waterkeringen kan leiden tot een afname van de kerende sterkte. In dit planstadium is nog niet aan te geven of hier sprake van is, omdat er in dit stadium nog geen detailontwerpen van de tunnels en bruggen zijn opgesteld.

Tabel 3.16, overzicht van de relevante keringen in het studiegebied

Locatie	N11-west 2	N11-west 4	ZnB	ZnB A	ZnB F	CA	CA gefaseerd
Achterweg	X	X	X	X	X	X	X
Hadewychlaan	X	X	X	X	X	X	X
tussen A44 en Veenwatering	X	X	X		X		
Veenwatering	X	X	X		X		
Tine Tammespad	X	X	X		X		
Dobbewatering	X	X	X		X		
Admiraal de Ruytersingel	X	X	X		X		
Willem Barentzlaan	X	X	X		X		
Hofweg	X	X	X		X		
Rijn Schiekanaal	X	X	X		X		
Meerburgerwatering	X	X	X	X	X	X	X
Rijn Schiekanaal thv Churchillaan			X	X	X	X	X
Voorschoterweg			X	X	X	X	X

De varianten N11-west 2, N11-west 4, ZnB en ZnB F kruisen de meeste waterkeringen. De varianten CA, CA gefaseerd en ZnB A maken gebruik van bestaande kruisingen van waterkeringen. Aandachtspunt bij variant CA zijn de tunnels die worden aangelegd onder de waterkeringen van het Rijn-Schiekanaal en de Oude Rijn. Deze worden negatiever beoordeeld. Op basis van de aanname dat tunnels negatiever zijn dan bruggen is de variant ZnB A neutraal beoordeeld. CA en CA gefaseerd kennen elk ook 5 kruisingen waarvan 2 tunnels en zijn daarom licht negatief beoordeeld (0/-). De varianten buiten Leiden om kruisen de waterkeringen tussen de A44 en A4 ook ondergronds. Hierbij gaat het om 13 kruisingen en worden negatief beoordeeld (-). Zie tabel 3.17.

**Tabel 3.17, Beoordeling invloed op waterkeringen per variant**

<i>Toetsingscriterium</i>	<i>Varianten</i>														
	<i>Referentiesituatie</i>	<i>Bruto N11-west 2</i>	<i>Netto N11-west 2</i>	<i>Bruto N11-west 4</i>	<i>Netto N11-west 4</i>	<i>Bruto Zoeken naar Balans</i>	<i>Netto Zoeken naar Balans</i>	<i>Bruto ZnB A</i>	<i>Netto ZnB A</i>	<i>Bruto ZnB F</i>	<i>Netto ZnB F</i>	<i>Bruto Churchill Avenue</i>	<i>Netto Churchill Avenue</i>	<i>Brutp Churchill Av. gefaseerd</i>	<i>Churchill Av. gefaseerd</i>
Waterkeringen	0	-	0	-	0	-	0	0	0	-	0	0/-	0	0/-	0

De stabiliteit van de waterkeringen mag geen negatief effect ondervinden van de aanleg van het nieuwe wegtracé. Voor alle werkzaamheden die een potentieel negatief effect hebben dienen mitigerende maatregelen te worden genomen en dient aangetoond te worden dat de stabiliteit gewaarborgd is. Het netto effect op de waterkeringen wordt daarom voor alle varianten als neutraal beoordeeld. Mitigerende maatregelen zijn het gebruik van andere (funderings)constructies, of het verleggen/aanpassen van de waterkering.

### **3.4.4 Waterkwaliteit**

#### **3.4.4.1 Afstroming wegwater**

Afstromend hemelwater afkomstig van de weg is vervuild met olie- en rubberresten en leidt bij lozing op het oppervlaktewater tot achteruitgang van de kwaliteit. Dit effect wordt negatief beoordeeld. Vanuit het Besluit lozingen buiten inrichtingen is het niet toegestaan om dit vervuilde water rechtstreeks te lozen. Een algemeen uitgangspunt vanuit het besluit is dat de kwaliteit van het omliggende watersysteem niet achteruit mag gaan (standstill beginsel). En daarmee ook de kans op verontreiniging. Bij wegen op maaiveld is een berm integraal onderdeel van het ontwerp en wordt regenwater via de berm afgevoerd naar het oppervlaktewater. Dit water wordt hierdoor als schoon verondersteld. Ter plaatse van dichte tunnels is nauwelijks sprake van afstromend vervuild regenwater. Alleen bij de in- en uitgang van de tunnel komt water in contact met het wegdek. De tunnels worden daarmee ook als nagenoeg schoon verondersteld. Waar de weg in een open tunnelbak ligt of half verdiept wordt het water verzameld en centraal afgepompt naar maaiveld en daar geloosd op openwater. Dit leidt potentieel tot een plaatselijke piekbelasting van verontreinigd regenwater en geldt als negatief (bruto) effect op de waterkwaliteit.

De varianten N11-west 2 en ZnB hebben een lengte van respectievelijk 2900 en 2600 meter open tunnelbak/(half)verdiepte ligging. Hiermee scoren deze potentieel negatief (bruto score). De varianten N11-west 4 en ZnB F hebben respectievelijk een lengte van 1900 en 1700 meter open tunnelbak/(half)verdiepte ligging. Hiermee worden deze varianten als potentieel licht negatief beoordeeld. De overige varianten hebben geen (half)verdiepte ligging waardoor sprake is van een potentieel puntverontreiniging als gevolg van lozing van verontreinigd regenwater. Er worden voorzieningen toegepast (o.b.v. het BLBI) om het vervuilde water te filteren voordat het geloosd wordt. Daarmee wordt het potentiële negatieve effect voorkomen, waardoor het netto effect op waterkwaliteit door run-off als neutraal is beoordeeld (zie tabel 3.18 en 3.19).

#### **3.4.4.2 Verwaaiing wegwater**

Verwaaiing van opspattend vervuild hemelwater leidt tot vervuiling van de berm (over een strook van maximaal 10 meter) en een mogelijk naastgelegen watergang. Bij een (half)verdiepte ligging of een tunnel kan er geen verwaaiing plaatsvinden en is er geen sprake van een negatief effect. Het effect van wegverbreeding op de toename van verwaaiing is verwaarloosbaar omdat er bij de bestaande weg ook al verwaaiing plaatsvindt. De effecten van verwaaiing zijn beperkt en scoren daarom licht negatief of neutraal. De varianten ZnB F scoort licht negatief, omdat deze variant leidt tot meeste aanleg van nieuwe verharding op maaiveld of verhoogd (Bypass Vlietlandpolder en Passage Vlietland). De varianten CA, CA gefaseerd, ZnB en ZnB A leiden tot een geringere toename aan verwaaiing (nieuwe wegdek op maaiveld in de Oostvlietpolder) door de verdiepte aanleg van de tracédelen en zijn daarom neutraal beoordeeld.

De nieuwe weggedelen van de varianten N11-west 2 en N11-west 4 worden vrijwel geheel verdiept aangelegd en zijn daarom neutraal beoordeeld (zie tabel 3.18 en 3.19).

Een mitigerende maatregel voor het beperken van verwaaiing is het toepassen van een open verhardingsstructuur, zodat weinig opspatting plaatsvindt. Daarnaast kan het toepassen van een aarden wal of scherm verwaaiing tegengaan.

**Tabel 3.18 Lengte van wegtracé met kans op verwaaiing en/of afstroming (in meters)**

<i>Aspect</i>	<i>Toetsingscriterium</i>	<i>Varianten</i>						
		<i>N11-west 2</i>	<i>N11-west 4</i>	<i>Zoeken naar Balans</i>	<i>ZnB A</i>	<i>ZnB F</i>	<i>Churchill Avenue</i>	<i>Churchill Avenue gefaseerd</i>
Waterkwaliteit	Lengte van (half)verdiept wegtracé waar afstromend wegwater wordt opgepompt en geloosd (m)	2900	1900	2600	0	1700	0	0
Waterkwaliteit	Lengte tracé met een nieuwe doorsnijding op maaiveld (m) waar verwaaiing kan plaatsvinden	0	0	600	600	1500	600	600

Tabel 3.19 Beoordeling waterkwaliteit per variant

Toetsingscriterium	Varianten														
	Referentiesituatie	Bruto N11-west 2	Netto N11-west 2	Bruto N11-west 4	Netto N11-west 4	Bruto Zoeken naar Balans	Netto Zoeken naar Balans	Bruto ZnB A	Netto ZnB A	Bruto ZnB F	Netto ZnB F	Bruto Churchill Avenue	Netto Churchill Avenue	Bruto Churchill Av. gefaseerd	Netto Churchill Av. gefaseerd
Afstroming vervuild regenwater	0	-	0	0/-	0	-	0	0	0	0/-	0	0	0	0	0
Verwaaiing vervuild regenwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0

### 3.5 Samenvatting

De varianten CA, CA gefaseerd en ZnB A leiden tot minder demping van bestaand oppervlak (zie tabel 3.20). Daarnaast wordt bij deze varianten ten opzichte van de varianten ZnB, ZnB F, N11-west 2 en N11-west 4 minder nieuwe verhard oppervlak aangelegd. Dit leidt tot minder versneld afstromen van hemelwater. Er hoeft in de varianten door de bestaande stad (CA, CA gefaseerd en ZnB A) daardoor minder extra water gegraven te worden om de negatieve effecten te compenseren. De potentiële opstuwing die wordt veroorzaakt door nieuwe of verbreding van bruggen is voor de meeste varianten gelijk beoordeeld. Variant CA bevat minder bruggen, waardoor minder opstuwing zal optreden dan bij de overige varianten.

Bij de varianten met open tunnelbak en (half)verdiepte ligging is er sprake van veel afstromend regenwater dat potentieel is verontreinigd en dat via een pompkelder wordt geloosd op het oppervlaktewater. Daarom zijn de varianten N11-west 2 en ZnB negatief beoordeeld. Bij een dichte tunnel of met een weg op maaiveld is er geen of nauwelijks sprake van een directe lozing op het oppervlaktewater van afstromend regenwater. De varianten N11-west 4 en ZnB F zijn op basis van dit principe beoordeeld als licht negatief en de overige varianten als neutraal.

Als het gaat om alle beschouwde (bruto) effecten (zie tabel 3.20) dan scoort ZnB meestal negatief. Bij ZnB-F en de N11-varianten is dit in mindere mate het geval. De variant CA heeft de minste negatieve invloed op het oppervlaktewatersysteem (bruto effecten) met alleen licht negatieve en neutrale effecten. De totaalbeoordeling is daarmee licht negatief, gelijk aan de varianten CA gefaseerd en ZnB A.



**Tabel 3.20 Effecten op het aspect oppervlaktewater**

Aspect	Toetsingscriterium	Varianten							
		Referentiesituatie	N11-west 2	N11-west 4	Zoeken naar Balans	ZnB A	ZnB F	Churchill Avenue	Churchill Av. gefaseerd
Water (kwantiteit)	Afname oppervlaktewater	0	-	-	-	0/-	-	0/-	0/-
	Toename verharding	0	-	-	-	0/-	-	0/-	0/-
	Opstuwung	0	0/-	0/-	-	-	-	0/-	0/-
	Waterkeringen	0	-	-	-	0/-	-	0/-	0/-
Water(kwaliteit)	Afstroming vervuild regenwater	0	-	0/-	-	0	0/-	0	0
	Verwaaing vervuild regenwater	0	0	0	0	0	0/-	0	0
<b>Totaal Bruto</b>			-	-	-	0/-	-	0/-	0/-
<b>Totaal Netto</b>			0	0	0	0	0	0	0

## 4 Meest Milieuvriendelijk Alternatief

### 4.1 Tracéalternatief CA als basis voor het MMA

Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) is het tracéalternatief met de minste negatieve milieueffecten en/of de meeste positieve milieueffecten. Uit een vergelijking van alle milieueffecten blijkt dat het tracéalternatief Churchill Avenue hieraan het beste voldoet (zie MER).

### 4.2 Beperken van effecten

De negatieve effecten op het tracéalternatief Churchill Avenue, en op de andere tracéalternatieven, kunnen verder worden beperkt door het nemen van mitigerende maatregelen. De mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen voor het milieuaspect oppervlaktewater zijn in de voorgaande effecthoofdstukken behandeld. Voor tracéalternatief Churchill Avenue (het MMA) betreffen het de volgende maatregelen:

### 4.3 Compenseren van oppervlaktewater

Door demping en toename van verhard oppervlak is extra oppervlaktewater nodig om de waterberging op peil te houden. In het ontwerp van de varianten worden bermsloten meegenomen. Deze dienen een aantal doelen. Het betreft het zorgen voor voldoende drooglegging, het verbinden van doodlopende watergangen door de doorsnijding en ter compensatie van watergangen die verloren zijn. Compensatie vindt in beginsel plaats in het peilgebied waar de demping of toename van verhard oppervlak plaatsvindt. De verwachting is dat binnen de verschillende peilgebieden voldoende water gevonden kan worden. Naast nieuwe bermsloten komen ook overhoeken en gebieden binnen op- en afritten in aanmerking voor het graven van open water.

#### Compenseren opstuwing

Bij het verbreden van de brug over de Oude Rijn (Torenvlietbrug) en verbreding van de brug bij Lammerschans vindt naar verwachting geringe extra opstuwing plaats. Als de nieuwe pijlers in het verlengde van de bestaande pijlers staan zal de extra opstuwing gering zijn. Bij de bouw van nieuwe bruggen bij één van de andere varianten vindt meer opstuwing plaats en kan ervoor gekozen worden om het stroomprofiel van de Oude Rijn te verruimen. Er dient modelmatig te worden aangetoond dat er geen sprake is van opstuwing.

### 4.4 Voorkomen verslechtering waterkwaliteit

Om het vervuild afstromend regenwater te zuiveren is het toepassen van asfalt met een open structuur, zoals ZOAB zeer effectief. Daarnaast wordt op basis van het Besluit lozingen buiten inrichtingen (Blbi) aanvullende zuivering toegepast. De bermen van wegen op maaiveld dienen voldoende breed te zijn (minimaal 3 meter) of met een bermassage te worden ingericht, zodat voldoende zuivering mogelijk is.

De pompkelders van (half)verdiepte tracés en tunnels worden standaard voorzien van een zandfilter, waardoor het opgepompte water al een eerste zuivering heeft ondergaan. Door het opgepompte water vervolgens via een bermassage te lozen op het oppervlaktewater wordt voldoende zuivering bereikt voor het behouden van een goede waterkwaliteit.

Om verwaaiing van vervuild regenwater tegen te gaan is het toepassen van een open verhardingsstructuur, zoals ZOAB zeer effectief. Doordat het water wegzakt in de verharding is er minder opspatting. Daarnaast kan een geluidsscherm of het toepassen van haagbeplanting de windwerking op de weg verminderen en tegelijk verwaaid regenwater opvangen. Hierdoor wordt de verspreiding van vervuild regenwater tegengaan. In combinatie met het periodiek afschrappen van de berm is de verontreiniging van bodem en grondwater in de omgeving van de weg te verwaarlozen.

Voor het VoorkeursAlternatief, dat wordt gekozen mede op basis van dit MER, maakt de keuze en uitwerking van mitigerende maatregelen onderdeel uit van het verdere ontwerpproces in het kader van het Provinciale InpassingsPlan (PIP).

## 5 Leemte in kennis en monitoringsprogramma

De ontwerpen van de kunstwerken als bruggen en tunnels zijn in dit stadium nog onbekend. Dit leidt tot een leemte in kennis met betrekking tot het beoordelen van eventuele effecten op de opstuwning door brugpijlers in de stroomprofielen. Daarnaast is het onduidelijk of en in hoeverre de kunstwerken leiden tot een negatief effect op de keringen in het plangebied.

Vanuit wet- en regelgeving zijn deze ontwikkelingen afgedekt met de Keur van het waterschap en een vergunningplicht (de optredende effecten moeten worden gemitigeerd/gecompenseerd). In de nadere planuitwerking en engineering is hiervoor aandacht vereist.

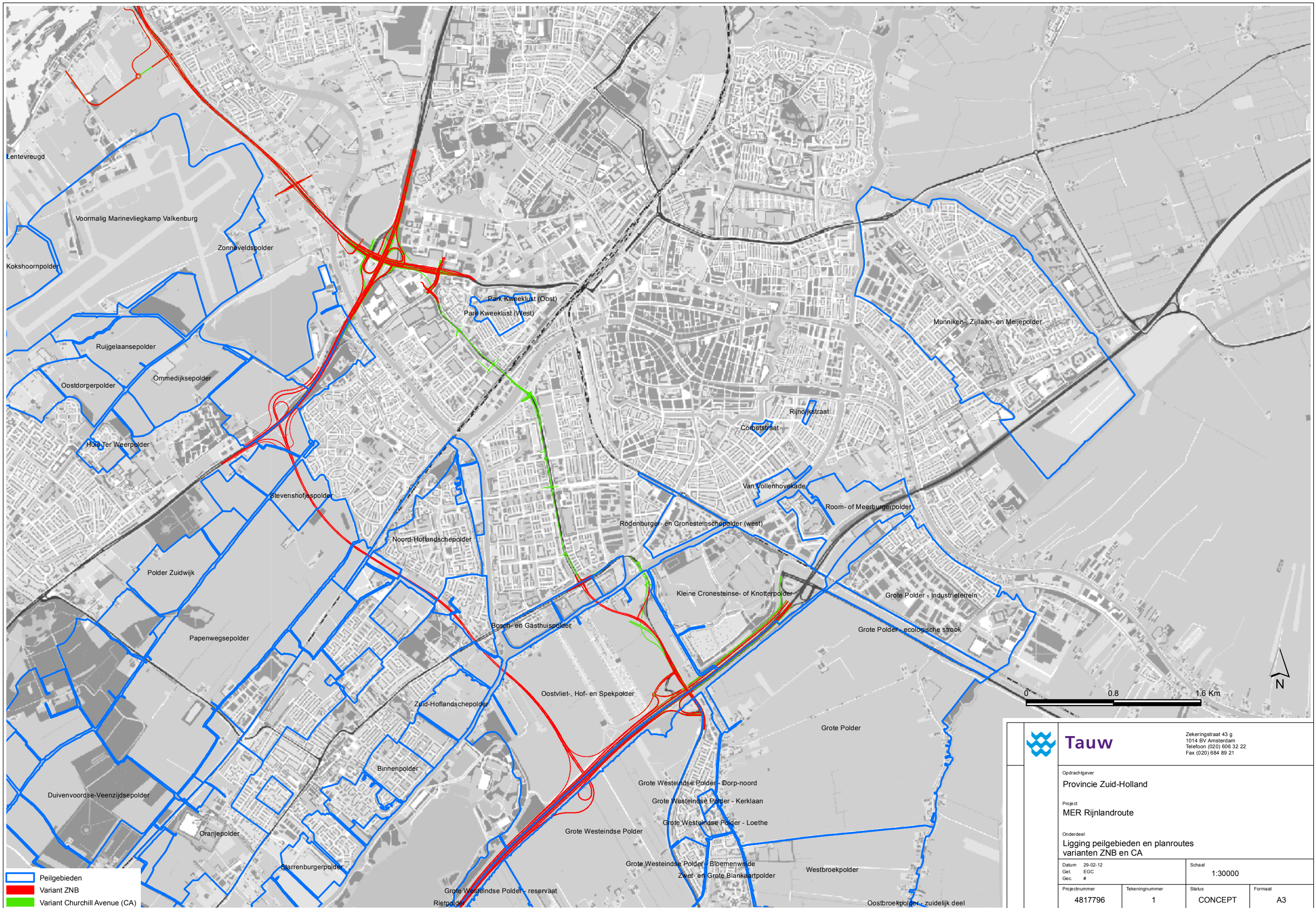
Om verontreiniging van de bodem en het oppervlaktewater op langere termijn te voorkomen is periodiek beheer en onderhoud van de zuiveringsvoorzieningen van belang.

# Bijlage

## 1

Ligging ontwerpen ten opzichte van peilgebieden ten behoeve van berekening toename verhard oppervlak en afname oppervlaktewater





- Peilgebieden
- Variant ZNB
- Variant Churchill Avenue (CA)

 <b>Tauw</b>		Zekeringstraat 43 g 1014 BV Amsterdam Telefoon (020) 606 32 22 Fax (020) 684 89 21	
Opdrachtgever <b>Provincie Zuid-Holland</b>			
Project <b>MER Rijnlandroute</b>			
Onderdeel <b>Ligging peilgebieden en planroutes varianten ZNB en CA</b>			
Datum 29-02-12 Get. EGC Gec. #		Schaal <b>1:30000</b>	
Projectnummer <b>4817796</b>	Tekeningnummer <b>1</b>	Status <b>CONCEPT</b>	Formaat <b>A3</b>