Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Tracébesluit / MER Blankenburgverbinding

Effectstudie Water

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Effectstudie Waterkwantiteit en waterkwaliteit

Blankenburgverbinding

Datum	maart 2016
Status	definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid
Telefoon	088 797 05 64
Uitgevoerd door	Witteveen+Bos
Datum	maart 2016
Status	definitief
Versienummer	-

Inhoud

1 Inleiding—8
1.1 Aanleiding—8
1.2 Projectdoelstelling—9
1.3 Doel effectstudie water—9
1.4 Leeswijzer—10

2 Plangebied en studiegebied—11
2.1 Blankenburgverbinding—11
2.2 Plangebied (O)TB/MER—12
2.3 Studiegebied water—12

3 Referentiesituatie en voorkeursvariant—14
3.1 Referentiesituatie—14
3.2 Voorkeursvariant—17
3.2.1 Voorkeursvariant RSV—17
3.2.2 Voorkeursvariant (O)TB/MER—18

4 Wettelijk kader en beleidskader—19
4.1 Wet- en regelgeving—19
4.1.1 Waterwet (Wtw)—19
4.1.2 Besluit lozen buiten inrichtingen—19
4.1.3 Keur Hoogheemraadschap Delfland en Waterschap Hollandse Delta en bijbehorende beleidsregels—20
4.2 Beleidskader—20
4.2.1 Beleidslijn Grote Rivieren (Waterbesluit)—20
4.2.2 Waterbeheerplannen Hoogheemraadschap van Delfland en Waterschap Hollandse Delta—21
4.2.3 Beheer en ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015, inclusief herziening—21
4.2.4 Provinciaal waterplan Zuid-Holland 2010-2015—21
4.2.5 Deltaprogramma—21

5 Beoordelingskader—23
5.1 Beoordelingskader—23
5.2 Onderzoeksaanpak—24
5.2.1 Algemeen—24
5.2.2 Watertoets—24
5.3 Waterhuishouding—25
5.3.1 Invloed op oppervlaktewaterhuishouding—25
5.3.2 Afgeleide effecten hydrologische veranderingen (grondwater)—25
5.4 Waterkwaliteit—26
5.4.1 Kwaliteit grond- en oppervlaktewater binnendijks—26
5.4.2 Verzilting Nieuwe Waterweg en zoetwatervoorziening—30
5.5 Waterveiligheid—30
5.5.1 Risico op wateroverlast en calamiteiten—30
5.6 Morfologie—31
5.7 Scheepvaart—32

6 Huidige situatie en autonome ontwikkeling—33
6.1 Huidige situatie—33
6.1.1 Waterhuishouding—33

6.1.2 Waterkwaliteit—39
6.1.3 Waterveiligheid—49
6.1.4 Morfologie—50
6.1.5 Scheepvaart—51
6.2 Autonome ontwikkeling—51
6.2.1 Waterhuishouding—51
6.2.2 Waterkwaliteit—54
6.2.3 Waterveiligheid—55
6.2.4 Morfologie—55
6.2.5 Scheepvaart—55

7 Effecten voorkeursvariant—56
7.1 Waterhuishouding—56
7.2 Waterkwaliteit—59
7.3 Waterveiligheid—64
7.4 Morfologie—64
7.5 Scheepvaart—64
7.6 Effectbeoordeling—64
7.6.1 Waterhuishouding—65
7.6.2 Waterkwaliteit—65
7.6.3 Waterveiligheid—65
7.6.4 Morfologie—65
7.6.5 Scheepvaart—66

8 Mitigatie en compensatie—67
8.1 Waterhuishouding—75
8.1.1 Mitigerende maatregelen—75
8.1.2 Compenserende maatregelen—75
8.2 Waterkwaliteit—75
8.2.1 Mitigerende maatregelen—75
8.2.2 Compenserende maatregelen—75
8.3 Waterveiligheid—76
8.3.1 Mitigerende maatregelen—76
8.3.2 Compenserende maatregelen—76
8.4 Morfologie—76
8.4.1 Mitigerende maatregelen—**Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
8.4.2 Compenserende maatregelen—76
8.5 Scheepvaart—76
8.5.1 Mitigerende maatregelen—76
8.5.2 Compenserende maatregelen—76
8.6 Effectbeoordeling na uitvoering mitigerende en compenserende maatregelen—76

9 Haalbaarheid en vervolgprocedures—78
9.1 Waterwet (Wtw)—78
9.2 Besluit lozen buiten inrichtingen en besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009—78
9.3 Keur Hoogheemraadschap Delfland en Waterschap Hollandse Delta en bijbehorende beleidsregels—78

10 Leemten in kennis en aanzet tot evaluatie—79
10.1 Leemten in kennis en informatie—79
10.2 Aanzet tot evaluatie—79

11 Afkortingen en begrippen—80

11.1 Afkortingen—80
11.2 Namen en toponiemen—80
11.3 Overige begrippen—82

12 Literatuurlijst—83

Bijlage A Geotechnisch langsprofiel Aalkeettunnel—85

Bijlage B Beschrijving grondwatermodel—86

Bijlage C Afspraken notitie watertoets—93

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

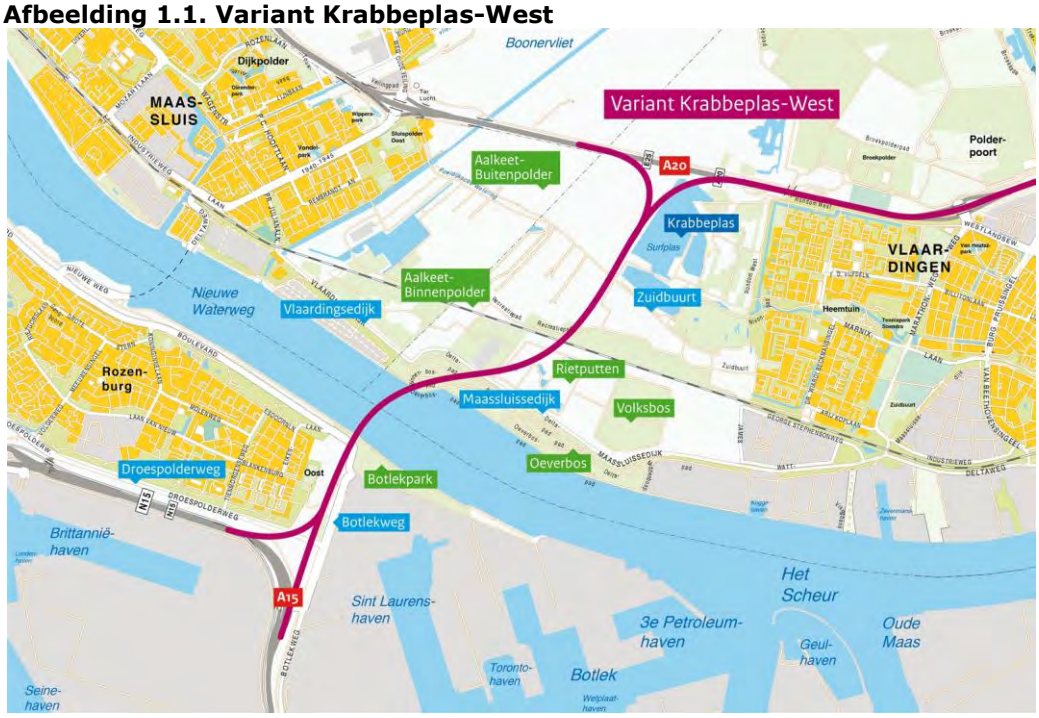
Het project Blankenburgverbinding (voorheen project Nieuwe Westelijke Oeververbinding) komt voort uit de MIRT-verkenning Rotterdam Vooruit en het daaruitvolgende 'Masterplan Rotterdam Vooruit' (2009). De MIRT-verkenning Rotterdam Vooruit is door Rijk en regio gestart om de bereikbaarheidsproblemen in de regio Rotterdam aan te pakken. Doel van de verkenning is het in kaart brengen van de mogelijkheden om de bereikbaarheid in de regio (in samenhang met de ambities op het gebied van economie, ruimte, ecologie en leefbaarheid) duurzaam te verbeteren. In het Masterplan is de bereikbaarheidsopgave afgestemd op ruimtelijke, economische en sociale ontwikkelingen.

Op basis van het Masterplan hebben de betrokken bestuurders in 2010 opdracht gegeven om vijf projecten nader uit te werken. De projecten zijn uitgewerkt in de periode 2010-2012 en vastgelegd in de Rijksstructuurvisie 'Bereikbaarheid Regio Rotterdam en Nieuwe Westelijke Oeververbinding'. De Nieuwe Westelijke Oeververbinding is het eerste project dat verder uitgewerkt wordt.

De Rijksstructuurvisie dient ter verankering van de resultaten van het Masterplan Rotterdam Vooruit en bevat de bestuurlijke voorkeursbeslissing ten aanzien van een uit te voeren alternatief en variant van de Nieuwe Westelijke Oeververbinding: de Blankenburgverbinding variant Krabbeplas-West (afbeelding 1.1). Bij de Rijksstructuurvisie is een planMER opgesteld. Mede op basis van de milieu-informatie in het planMER is het voorkeursalternatief en de voorkeursvariant gekozen.

De voorkeursvariant is verder geoptimaliseerd. Voorliggende effectstudie maakt deel uit van het projectMER, waarin de effecten van de voorkeursvariant op het milieu zijn onderzocht.

Afbeelding 1.1. Variant Krabbeplas-West



Op 5 november 2013 is de Rijksstructuurvisie door de minister van Infrastructuur en Milieu vastgesteld. Met de Rijksstructuurvisie en de daarin opgenomen voorkeursbeslissing is de verkenningsfase voor Rotterdam Vooruit en de Nieuwe Westelijke Oeververbinding afgerond.

1.2 Projectdoelstelling

De projectdoelstelling is vierledig en is:

1. het bieden van een oplossing voor de capaciteitsproblemen op de Beneluxcorridor in en na 2020;
2. het verbeteren van de ontsluiting van het havenindustrieel complex ten behoeve van de ontwikkeling van dit internationaal belangrijke economische centrum;
3. het verbeteren van de ontsluiting van de Greenport Westland ten behoeve van de ontwikkeling van dit internationaal belangrijke economische centrum;
4. het ondersteunen van de verdere ontwikkeling van de A4-corridor als vitale bereikbaarheidsas van dit deel van de Randstad.

De planning is om na vaststelling van het Ontwerp-Tracébesluit en het Tracébesluit in 2017 te starten met de realisatie zodat de verbinding in 2022 gereed is.

1.3 Doel effectstudie water

Effectstudie water is een bijlage bij het (O)TB/MER Blankenburgverbinding. Deze effectstudie levert input voor het (O)TB en het MER. De belangrijkste uitgangspunten, resultaten en conclusies zijn in het (O)TB en MER overgenomen.

De doelstelling van deze effectstudie is ten eerste om de effecten van het project op het milieu wat betreft het thema water in beeld te brengen. Hiermee wordt de relevante informatie vergaard voor het MER. Het doel van het MER is om de relevante milieu-informatie een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over het (O)TB en de realisatie van de Blankenburgverbinding.

Het tweede doel is om het project te toetsen aan vigerende wetgeving en beleid wat betreft het thema water en om te beoordelen of het project haalbaar is binnen de vigerende wettelijke en beleidsmatige kaders. Hiermee wordt de relevante informatie vergaard voor het (O)TB. Het doel van het (O)TB is om de realisatie van de voorkeursvariant van de Blankenburgverbinding planologisch en juridisch mogelijk te maken.

Naast de effectstudie water is er ook een waterhuishoudingsplan (Witteveen+Bos, 2015a). Anders dan dit rapport is het waterhuishoudingsplan een ontwerprapport. Het beschrijft welke eisen er qua waterhuishouding aan het ontwerp zijn gesteld en hoe daarmee is omgegaan. Het waterhuishoudingsplan is dus een onderbouwing van de gemaakte keuzes, waarvan de effecten vervolgens in dit rapport worden beschreven.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt ingedeeld:

- hoofdstuk 2 gaat in op het plangebied en het studiegebied;
- in hoofdstuk 3 zijn de kenmerken van de referentiesituatie en de voorkeursvariant beschreven;
- in hoofdstuk 4 zijn de relevante wettelijke kaders en beleidskaders beschreven;
- hoofdstuk 5 gaat in op het gehanteerde beoordelingskader en de gehanteerde onderzoeksmethode(n);
- in hoofdstuk 6 zijn de huidige situatie en referentiesituatie beschreven voor wat betreft het thema water;
- hoofdstuk 7 gaat in de op de effecten van de realisatie van de Blankenburgverbinding ten opzichte van de referentiesituatie;
- in hoofdstuk 8 zijn de relevante en noodzakelijke mitigerende (verzachtende) en compenserende maatregelen beschreven;
- in hoofdstuk 9 is beoordeeld of het plan uitvoerbaar is binnen de vigerende wettelijke kaders en beleidskaders. Ook is kort ingegaan op de relevante vervolgprocedures;
- in hoofdstuk 10 zijn de relevante leemten in kennis beschreven en is een voorstel gedaan voor monitoring en evaluatie van de effecten van het plan;
- hoofdstuk 11 en 12 bevatten tot slot een begrippenlijst en literatuurlijst.

2 Plangebied en studiegebied

2.1 Blankenburgverbinding

De Blankenburgverbinding is een autosnelweg (A24) en verbindt de A15 en de A20 ten westen van Rotterdam. De ontwerpsnelheid is 100 km/u en de verbinding bestaat uit twee rijbanen met elk drie rijstroken. De rode lijn in afbeelding 2.1 geeft het tracé van de Blankenburgverbinding weer, inclusief aansluitingen op de A15 en de A20.

Afbeelding 2.1. Tracé Blankenburgverbinding

In het zuiden sluit de snelweg aan op de A15. De verbinding gaat onder Het Scheur door met een gesloten tunnel van circa 945 meter lengte. Inclusief de zuidelijke en noordelijke toerit is de Blankenburgtunnel bijna 1.700 meter lang. Vervolgens gaat het tracé via een tunnel in de Aalkeetpolder onder de spoorlijn Rotterdam - Hoek van Holland door en komt na de Zuidbuurt weer boven. Het gesloten deel van de Aalkeettunnel is 510 meter lang en de totale lengte is ruim 1.400 meter. Ten westen van de Krabbeplas stijgt de weg naar het maaiveld en sluit de verbinding aan op de A20 in beide richtingen.

De nieuwe verbinding wordt een tolverbinding, zowel voor personenverkeer als vrachtverkeer. De tolopbrengst zorgt voor gedeeltelijke dekking van de rijksbijdrage. Hierbij wordt ingezet op een opbrengst van 300 miljoen euro. Uit deze tolopbrengsten wordt 25 miljoen euro beschikbaar gesteld voor inpassingwensen van de regio. De minister heeft op 4 november 2013 het toltarief voor de Blankenburgverbinding vastgesteld. Het toltarief is van invloed op de hoeveelheid verkeer dat gebruik maakt van de Blankenburgverbinding. Op basis van het toltarief worden de omgevingseffecten en maatregelen voor het (O)TB/MER in beeld gebracht.

Zie voor een nadere beschrijving van het plan paragraaf 3.2 over de voorkeursvariant.

2.2 Plangebied (O)TB/MER

Het plangebied is het gebied waarin het project wordt uitgevoerd. Dit is het gebied dat is begrensd en vastgelegd in het (Ontwerp-)Tracébesluit. In afbeelding 2.2 zijn de grenzen van het plangebied weergegeven.

Afbeelding 2.2. Plangebied Blankenburgverbinding

2.3 Studiegebied water

Het studiegebied is:

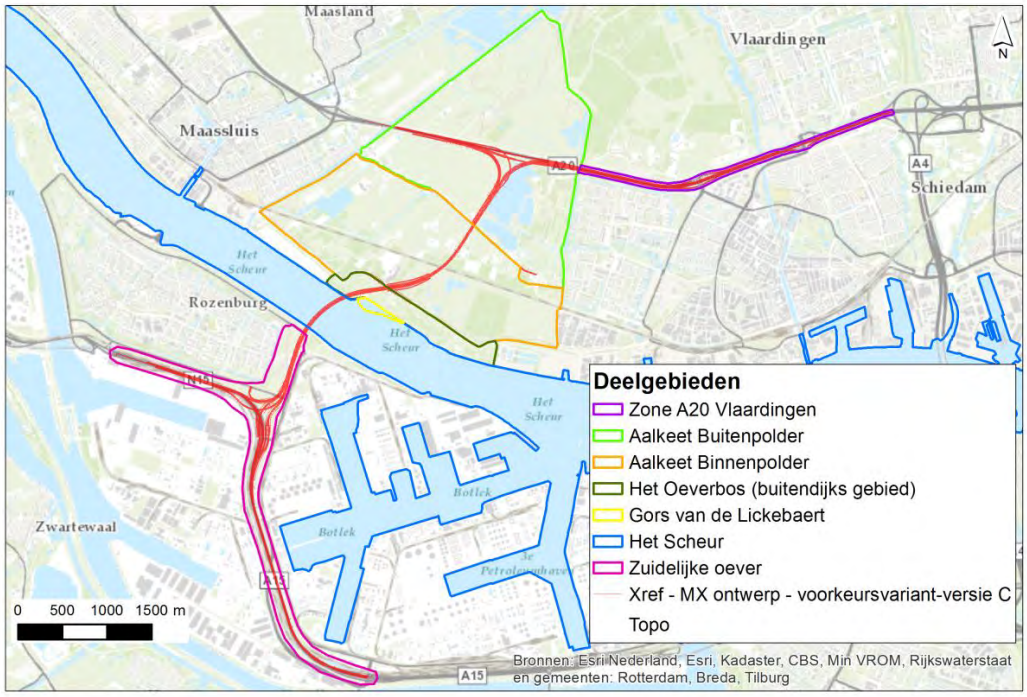
- het gebied waar, uit het oogpunt van milieu, wet- en regelgeving of beleid, relevante effecten van het project optreden. Het studiegebied kan, afhankelijk van het onderzoeksthema, afwijken van het plangebied. Dit komt omdat de effecten van het project bij bepaalde thema's een grotere reikwijdte hebben dan het plangebied;
- of het studiegebied is het gebied dat is begrensd op basis van concrete instructies die volgen uit wet- en regelgeving. Ook in dat geval kan het studiegebied groter zijn dan het plangebied.

In de onderstaande afbeelding 2.3 is het studiegebied voor het waterhuishoudingsplan opgenomen. Dit omvat het gebied waar zich waterhuishoudkundige effecten kunnen voordoen of waarbinnen waterhuishoudkundige aanpassingen zijn voorzien. Het studiegebied bestaat uit de volgende deelgebieden:

- een zone langs de te verbreden A20 Vlaardingen;
- de Aalkeet Binnen- en Buitenpolder worden als geheel meegenomen, omdat beide polders doorsneden worden en vragen om een integrale oplossing voor de waterhuishouding;
- het Oeverbos dat deels doorsneden wordt inclusief de Delflandsedijk;
- de buitendijks gelegen aanzanding Gors van Lickebaert;

- Het Scheur / Nieuwe waterweg;
- de zuidelijke oever, inclusief de Europoortkering en dijkring 19.

Afbeelding 2.3. Studiegebied Water Blankenburgverbinding met deelgebieden



3 Referentiesituatie en voorkeursvariant

3.1 Referentiesituatie

De milieugevolgen van de Blankenburgverbinding zijn vergeleken met de referentiesituatie. Dit is de situatie in 2030 indien de Blankenburgverbinding niet wordt aangelegd.

De referentiesituatie gaat uit van de autonome toename van verkeer in 2030 ten opzichte van de huidige situatie. De referentiesituatie omvat ook de geplande ruimtelijke ontwikkelingen en infrastructurele maatregelen, waarover al een bestuurlijk besluit is genomen of waarover de besluitvorming zo ver is gevorderd dat het aannemelijk is dat een plan of project doorgang vindt.

In de referentiesituatie is in ieder geval rekening gehouden met de realisatie van de volgende projecten en infrastructurele ontwikkelingen:

Tabel 3.1. Autonome infrastructurele ontwikkelingen

Naam	Toelichting	Relevantie Blankenburgverbinding
Realisatie A4 Delft - Schiedam (A4 DS)	Van april 2012 tot en met 2015 wordt de A4 DS gerealiseerd. De A4 vermindert de verkeersdruk op de A13 en het regionale en lokale wegennet.	De A4 DS sluit direct aan op de A20 en de Beneluxtunnel en heeft invloed het verkeer in de regio Rotterdam.
Verbreding van de A15 Maasvlakte - Vaanplein	Van 2011 tot en met 2015 wordt de A15 van de Maasvlakte tot het Vaanplein in fases verbreed.	De Blankenburgverbinding sluit aan op de verbrede A15. De verbreding van de A15 heeft invloed op het verkeer in de regio Rotterdam.
A4 Haaglanden	Opwaardering passage en inprikkers.	Aanpassingen aan de A4 kunnen invloed hebben op de verkeersstromen.
Aanleg A13/A16 Rotterdam	De nieuwe snelweg A13/A16 verbindt de A13 met de A16 en is naar verwachting in 2021 gereed.	De A13/A16 is een extra snelwegverbinding in de regio Rotterdam en heeft invloed op het verkeer in de regio Rotterdam.
A4 Dinteloord - Bergen op Zoom (DB)	Van 2012 tot en met 2015 wordt de A4 DB gerealiseerd. De A4 vermindert de verkeersdruk op de A16 en A17.	Deze nieuwe verbinding heeft invloed op het verkeer in de regio Rotterdam.
Verlengde Veilingroute, plus nieuwe verbinding tussen Westerlee en Maasdijk plus tweede ontsluitingsweg Hoek van Holland	De genoemde projecten staan ook bekend als het '3-in-1 project'. Het betreft de aanleg van nieuwe wegen en infrastructuur.	De projecten leiden tot aanpassingen aan het onderliggende wegennet en beïnvloeden het verkeer.
Afwaarden delen van de N57	De maximumsnelheid wordt van 100 km/u naar 80 km/u teruggebracht op de Brouwersdam.	Door de realisatie van de Blankenburgverbinding rijdt meer verkeer via de N57 en dus ook via de Brouwersdam.

Kruising N57 - Groene Kruisweg	De huidige gelijkvloerse kruising wordt gereconstrueerd naar een ongelijkvloerse kruising.	Het project leidt tot aanpassingen aan het onderliggende wegennet en beïnvloedt het verkeer.
Een opwaardering van het openbaar vervoer in de regio (onder andere Stedenbaan Plus)	Stedenbaan Plus omvat de realisatie van Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV) in Zuid-Holland.	Een verbeterd aanbod van openbaar vervoer kan het verkeersaanbod op de weg beïnvloeden.
Verkeersbesluit 'A4, A12, A20, A27 en A59' (16 december 2014)	Vanaf 19 december geldt op de A20 tussen de aansluiting Vlaardingen West en de N213 gedurende het hele etmaal een maximum rijsnelheid van 130 km/uur. Voorheen was dit alleen het geval tussen 19.00 uur en 06.00 uur met overdag een maximum rijsnelheid van 120 km/u. Na aanleg van de Blankenburgverbinding zal de maximumsnelheid worden teruggebracht naar 100 km/u. Hiermee wordt het effect van de verhoging naar 130 km/uur weer teniet gedaan. Alleen ten westen van de Blankenburgverbinding blijft de snelheid op de A20 tot aan de N213 130 km/uur.	door het TB Blankenburgverbinding wordt de snelheid op dit tracé weer verlaagd.

Met de volgende ruimtelijke en sociaaleconomische ontwikkelingen en plannen wordt rekening gehouden.

Tabel 3.2. Autonome ruimtelijke ontwikkelingen

Naam	**Toelichting**	**Relevantie Blankenburgverbinding**	**Referentie**
De ontwikkeling van Stadshavens	Stadshavens Rotterdam is een (voormalig) havengebied dat zich tot 2040 zal ontwikkelen tot een gebied voor wonen, onderwijs en bedrijvigheid.	Woningen, arbeidsplaatsen en onderwijsplekken zijn attractie- en productiefactoren voor verkeer.	Structuurvisie 'Stadshavens Rotterdam', gemeente Rotterdam, 29 september 2011.
de verplaatsing van het fruitcluster van de Merwedehaven naar de Waal- en Eemhaven	het fruitcluster verhuist van de noordkant naar de zuidkant van de Maas. In het cluster vindt overslag van fruit plaats.	de verplaatsing van het fruitcluster naar de Waalhaven / Eemhaven biedt in de Merwedehaven ruimte voor nieuwe ontwikkelingen en trekt meer verkeer naar de zuidzijde van de Maas. Dit verkeer moet Het Scheur passeren.	Structuurvisie 'Stadshavens Rotterdam', gemeente Rotterdam, 29 september 2011.

Naam	**Toelichting**	**Relevantie Blankenburgverbinding**	**Referentie**
Ingebruikname van Maasvlakte 2	Maasvlakte 2 is de uitbreiding van het Rotterdamse havengebied in zee. Van 2008 tot 2013 zijn de eerste terreinen aangelegd en beschikbaar gekomen. Tussen 2013 en 2030 worden gefaseerd meer nieuwe terreinen aangelegd.	Het nieuwe havengebied beïnvloedt het verkeer in de regio Rotterdam.	Bestemmingsplan 'Maasvlakte 2', gemeente Rotterdam, 4 november 2009.
Park Hoog Leede	Er worden circa 225 woningen gerealiseerd in het gebied met de volgende begrenzingen: 1. in noordelijke richting aan de Polistraat en de Willem de Zwijgerlaan; 2. in oostelijke richting aan de Holysingel; 3. in zuidelijke richting de op- / afrit van de Rijksweg A20 en de Rijksweg A20; 4. in westelijke richting ten zuiden van de Watersportweg en de Vlaardingse Vaart.	De nieuw te realiseren woningen liggen langs de A20 en zijn daarom van belang voor de effectstudies lucht en geluid. In het kader van deze ontwikkeling is reeds een geluidsscherm gebouwd aan de noordzijde van de A20 vanaf Holysingel tot en met Vlaardingervaart.	Bestemmingsplan Park Hoog Leede, gemeente Vlaardingen, 26 mei 2011.
Verdieping Het Scheur	De bodemligging in de Nieuwe Waterweg ofwel Het Scheur tussen Hoek van Holland en de Beneluxtunnel wordt verdiept. Ook een deel van de havens in de Botlek wordt verdiept. De verdieping staat gepland voor 2016/2017.	Deze verdieping is relevant voor het onderzoek naar morfologische effecten in het kader van de effectstudie water.	Notitie Reikwijdte en Detailniveau Verdieping Nieuwe Waterweg en Botlek, 3 november 2014.

3.2 Voorkeursvariant

3.2.1 Voorkeursvariant RSV

Inleiding
De hoofdkeuzen voor het ontwerp van de Blankenburgverbinding zijn gemaakt in de verkenning en vastgelegd in de Rijksstructuurvisie 'Bereikbaarheid Regio Rotterdam en Nieuwe Westelijke Oeververbinding' (RSV). In de RSV is het voorkeursalternatief (de Blankenburgverbinding) en de voorkeursvariant gekozen (Blankenburgverbinding variant Krabbeplas-West). Het schetsontwerp van de voorkeursvariant in de RSV is het vertrekpunt voor de planuitwerkingsfase.

Hieronder is de voorkeursvariant uit de RSV van zuid naar noord per trajectdeel (knooppunt A15, Blankenburgtunnel, Aalkeetpolder, knooppunt A20 en A20) beschreven. Paragraaf 3.2.2 beschrijft vervolgens welke optimalisaties aan deze RSV-variant zijn doorgevoerd in de planuitwerkingsfase.

Knooppunt A15
De Blankenburgverbinding wordt door middel van een knooppunt verbonden met de A15. Op de A15 zullen de doorgaande rijbanen in oostelijke en westelijke rijrichting ieder bestaan uit twee rijstroken. Het knooppunt op de A15 wordt voorzien van een directe aansluiting van Rozenburg op de Blankenburgverbinding. Als gevolg hiervan zullen de toeritten van de bestaande aansluiting 14 van Rozenburg op de A15 in oostelijke en westelijke richting komen te vervallen. Verkeer richting het westen en oosten zal gebruik moeten maken van de bestaande verder gelegen aansluitingen. Op de zuidoever ligt de Blankenburgverbinding ten oosten van Rozenburg in een bestaande reserveringsstrook.

Blankenburgtunnel
De tunnel onder Het Scheur zal worden afgezonken. Tussen de twee tunnelbuizen komt een vluchttunnel. De tunnelmond op de zuidoever ligt direct ten zuiden van de Boulevard/Botlekweg. De tunnelmond op de noordoever ligt zo dicht mogelijk bij de bestaande waterkering (Delflandsedijk) en wordt voorzien van een kanteldijk, een waterkerende ringdijk.

Aalkeetpolder
Op de noordoever komt de tunnel ter hoogte van de bestaande waterkering, de Delflandsedijk, boven. De tunnelmond ligt hier in een waterkerende ringdijk, die zoveel mogelijk wordt aangesloten op de bestaande waterkering. Het tracé komt van deze dijkhoogte uit de ringdijk en gaat onder de spoorlijn door. Voor de kruising met de watergangen bij de Zuidbuurt en de Poeldijkse Watering zijn in de voorkeursvariant RSV sifons onder de tunnel voorzien. Vervolgens stijgt de weg ten westen van de Krabbeplas naar maaiveld en sluit aan op de A20 in beide richtingen.

Knooppunt A20
De doorgaande verbinding A20 west – A20 oost en de verbindingsboog van het Blankenburgtracé vanuit het zuiden naar de A20 liggen beneden maaiveld. De andere verbindingen liggen op hetzelfde niveau als de bestaande A20, waarbij de zuidelijke rijbaan van de A20 ter plaatse van de kruising met de Blankenburgverbinding ook deels wordt verdiept. De aansluiting A20 Vlaardingen West (nr. 8) zal gehandhaafd blijven.

A20
Tussen het knooppunt van de Blankenburgverbinding en de A20 en de aansluiting Vlaardingen (nr. 9) wordt de A20 verbreed van 2x2 rijstroken naar 2x3 rijstroken.

3.2.2 Voorkeursvariant (O)TB/MER

In de planuitwerkingsfase is de voorkeursvariant Krabbeplas-West geoptimaliseerd en zijn gedetailleerde ontwerpkeuzen gemaakt. Het betreft de volgende optimalisaties:

- de aanleg van kruipstroken op de zuidoever en benutting van de rechterrijstrook op de noordoever als kruipstrook;
- de aanleg van een extra rijstrook in de verbindingsboog vanaf de A24 richting de A15 (Europoort);
- de aanleg van een verbindingsboog tussen de Blankenburgverbinding en de A15 (Ridderkerk). Hierdoor komt de afrit naar Rozenburg te vervallen;
- de Aalkeettunnel is ter plaatse van de Zuidbuurt zodanig verdiept dat de aanleg van sifons (zoals voorzien in het RSV ontwerp) niet meer nodig zijn. Hiermee wordt tegemoet gekomen aan de bezwaren van het Hoogheemraadschap tegen sifons in verband met onderhoud en vismigratie. De aanwezige watergangen worden nu over het tunneldak geleid;
- de Blankenburgtunnel is in het Oeverbos ten behoeve van de inpassing met maximaal 228 meter verlengd;
- ter hoogte van het knooppunt met de A20 is gekozen voor een uitvoeging ten noorden van de Aalkeettunnel in plaats van een splitsing voor de Aalkeettunnel tussen Blankenburgtunnel en Aalkeettunnel;
- de verzorgingsplaats Rijskade aan de noordzijde van de A20 blijft behouden, daartoe wordt de Broekpolderweg over een beperkte lengte verschoven;
- aantasting van het ‘Belangrijk weidevogelgebied’ ten westen van het knooppunt met de A20 is geminimaliseerd door optimalisatie van het ontwerp;
- de Rietputten tussen de Maassluissedijk en de spoorlijn Rotterdam - Hoek van Holland worden zoveel mogelijk behouden door optimalisatie van het ontwerp;
- ter hoogte van het knooppunt met de A20 is er voor gekozen om op de verbinding van de A24 naar de A20 (Vlaardingen) de rechter- en zuidelijke rijstroken samen te voegen, in plaats van de linker- en noordelijke rijstroken. Het vrachtverkeer vanaf de A24 hoeft zodoende niet meer het doorgaande verkeer op de A20 te kruisen en kan rechts blijven rijden;
- de Droespolderweg op de zuidoever wordt omgeleid.

De optimalisaties leiden in veel gevallen tot een betere inpassing of een veiliger ontwerp. De geoptimaliseerde voorkeursvariant is in het (O)TB opgenomen en in het kader van het (O)TB/MER onderzocht.

4 Wettelijk kader en beleidskader

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de kaders die van belang zijn voor het thema water. In paragraaf 4.1 is ingegaan op het wettelijk kader en in paragraaf 4.2 op het beleidskader.

4.1 Wet- en regelgeving

Hieronder is na elk subkopje ingegaan op de relevant wet- en regelgeving met betrekking tot water.

4.1.1 Waterwet (Wtw)

De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Het heeft tot doel het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met bescherming en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen (Waterwet, 2014). Totdat de Omgevingswet in werking treedt- voorzien voor 2018 - blijft de Waterwet van kracht.

Initiatiefnemers die maatregelen willen nemen in het zomer- of winterbed van de Rijntakken, de Maas, de Rijn-Maasmonding of de Vechtdelta moeten hiervoor bij Rijkswaterstaat een vergunning aanvragen. Hiermee moet worden bereikt dat het rijkswaterstaatswerk, het doelmatig en veilig gebruik van dat werk, en de daaraan verbonden belangen van andere dan waterstaatkundige aard, worden beschermd (Rijkswaterstaat, 2014). Voor aanpassingen aan het binnendijkse watersysteem is een vergunning van het betreffende waterschap benodigd.

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. Nederland heeft deze richtlijn vertaald en vastgelegd in haar naar nationale wetgeving. De Waterwet vormt daarvoor het uitgangspunt. Sinds de invoer van de Waterwet zijn initiatiefnemers verplicht nieuwe plannen en ingrepen in het water of op de oevers te toetsen op effecten op de chemische en ecologische waterkwaliteit. Het doel daarvan is het voorkomen van de achteruitgang van de chemische en ecologische waterkwaliteit.

De KRW is een Europese richtlijn met als doel het oppervlaktewater en grondwater in de EU te beschermen en het duurzame gebruik van water te bevorderen. De KRW schrijft tevens normen voor prioritaire stoffen voor. Er is oppervlaktewater in het plangebied aanwezig, evenals aangewezen waterlichamen in de zin van de Kaderrichtlijn Water. Het project mag geen achteruitgang van biologische en chemische waterkwaliteit veroorzaken en geen toename van zuivering voor drinkwaterbereiding. De normen voor biologische en chemische parameters volgen uit het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009.

4.1.2 Besluit lozen buiten inrichtingen

Het Besluit lozen buiten inrichtingen bevat lozingseisen voor de omgang met afstromend wegwater voor nieuwe wegen of nieuw verhard oppervlak. Artikel 3.5 van het Blbi gaat specifiek in op rijkswegen en bijbehorende kunstwerken buiten de bebouwde kom:

- het lozen op of in de bodem is toegestaan;

- het lozen in een aangewezen oppervlaktewaterlichaam of in een voorziening voor de inzameling en transport van afvalwater, niet zijnde een vuilwaterriool, is toegestaan, indien het lozen op of in de bodem redelijkerwijs niet mogelijk is;
- het lozen in een niet-aangewezen oppervlaktewaterlichaam is toegestaan, indien het lozen in een aangewezen oppervlaktewaterlichaam of in een voorziening voor de inzameling en transport van afvalwater, niet zijnde een vuilwaterriool, redelijkerwijs niet mogelijk is.

De voorkeursvolgorde is dus lozen in de berm, lozen op aangewezen oppervlaktewater, lozen op niet-aangewezen oppervlaktewater of alternatieve lozing. Het Scheur en de Nieuwe waterweg zijn onderdeel van een aangewezen waterlichaam (Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal, NL94_9).

4.1.3 *Regeling aanvullende regels veiligheid wegtunnels (2013)*

Bevat eisen ten aanzien van omvang van de waterkelders in tunnels, de inrichting daarvan en de wijze van lozen. Alleen in de Blankenburgtunnel ligt een waterkelder binnen de tunnel, die het lekwater tussen de tunneldelen zal afvoeren. De overige kelders voeren water af van verdiepte liggingen of van open toeritten.

4.1.4 *Keur Hoogheemraadschap Delfland en Waterschap Hollandse Delta en bijbehorende beleidsregels*

In de keur zijn regels opgenomen voor aanpassingen aan oppervlaktewaterlichamen. In aanvulling op de keur hebben de waterschappen beleidsregels opgesteld die een meer concrete uitwerking vormen voor de toepassing in de praktijk. De volgende beleidsregels zijn relevant voor dit project:

- beleidsnota normering wateroverlast;
- algemene regels bij de keur;
- beleidsregel dempen en graven 2009;
- beleidsnota beperken en voorkomen wateroverlast 2014;
- beleidsregels kunstwerken in wateren 2009;
- beleidsregel medegebruik Delflandsedijk;
- notitie kaden en waterkeringvreemde elementen;
- kaderdocument vasthouden en bergen;
- algemene regels NVO's;
- handreiking watertoets voor gemeenten 2014;
- beleidsregels werken in het profiel van wateren 2009.

Een nadere toelichting op deze beleidsregels is opgenomen in het waterhuishoudingsplan.

4.2 Beleidskader

4.2.1 *Beleidslijn Grote Rivieren (Waterbesluit)*

Bij de uitvoering van de Waterwet wordt getoetst aan de Beleidsregels Grote Rivieren. Doelstelling van de Beleidslijn is om de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed te behouden en ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging nu en in de toekomst feitelijk onmogelijk maken. De Beleidslijn stelt regels aan de toelaatbaarheid van activiteiten en indien toelaatbaar, aan de voorwaarden aan de uitvoering van deze activiteiten. In het de Nieuwe Waterweg, Het Scheur en de Nieuwe Maas wordt de rivierkundige situatie behalve door de afvoer ook door invloed van de Noordzee bepaald. Zolang de Maeslantkering open is, is een vlotte verwerking van grote rivierafvoeren van groot belang. Wordt deze gesloten, dan wordt de bergende functie van de Nieuwe waterweg / Het Scheur van belang voor de veiligheid. Kaartbladen 80 en 81 van de

beleidslijn (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2006) geven aan dat Het Scheur onder bergend regime valt. Hier zijn activiteiten toegestaan mits de effecten op de afvoer of bergingscapaciteit van het rivierbed volledig gecompenseerd worden.

4.2.2 Waterbeheerplannen Hoogheemraadschap van Delfland en Waterschap Hollandse Delta

De waterbeheerplannen omvatten een overzicht van de ambities en doelen voor 2010 tot en met 2015 en hoe het waterschap die wil bereiken: de zorg voor schoon water, veilige dijken en droge voeten de waterbeheerplannen stellen de kaders voor de opgave van watercompensatie, waterkwaliteit en waterveiligheid.

4.2.3 Beheer en ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015, inclusief herziening

Het BPRW beschrijft de opgave voor het beheer van de rijkswateren zoals deze voortkomt uit diverse Europese richtlijnen, maar ook als gevolg van klimaatverandering. Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor de kwaliteit van het oppervlaktewater in de rijkswateren zoals Het Scheur / Nieuwe Waterweg.

4.2.4 Provinciaal waterplan Zuid-Holland 2010-2015

In het provinciale waterplan is vastgesteld hoe de provincie wil omgaan met de opgaven vanuit de KRW (regionale wateren) en klimaatverandering. Het waterplan kent vier hoofdpunten, waarborgen veiligheid, mooi en schoon water, duurzame zoetwatervoorziening en een robuust watersysteem. Deze hoofdpunten komen terug in de beoordelingscriteria waarop de effecten worden bepaald (zie hoofdstuk 5).

4.2.5 Deltaprogramma

Het Deltaprogramma is gericht op het beschermen van Nederland tegen gevolgen van klimaatveranderingen. Het deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden richt zich op een verbetering van de veiligheid en een duurzame zoetwatervoorziening in deze regio. Hiertoe zijn diverse strategieën bepaald. De uitwerking is momenteel nog onvoldoende concreet om in te passen in het project.

4.2.6 Nationaal Waterplan 2009-2015, inclusief wijziging 1 december 2014

Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. In de wijziging zijn de Deltabeslissingen en voorkeursstrategieën opgenomen vanuit het Deltaprogramma (zie onderstaand). Zoetwatervoorziening, verzilting en bodemdaling als gevolg van veenoxidatie zijn belangrijke thema's in deze regio. Als maatregel is de vervanging van de Maeslantkering na 2070 opgenomen. Voor het Botlekgebied wordt een MIRT onderzoek adaptatiestrategie buitendijks gebied gestart.

4.2.7 Bestuursakkoord water

Het doel van het Bestuursakkoord Water is om doelmatig te blijven zorgen voor:

- veiligheid tegen overstromingen;
- een goede kwaliteit water;
- voldoende zoet water voorgestelde oplossingen dienen doelmatig te zijn zonder functieverlies.

4.2.8 Kader afstromend wegwater (RWS 2014)

Het kader geeft handvatten voor te maken keuzes ten aanzien van afstromend wegwater voor RWS projecten voorkeursvolgorde voor het lozen van afstromend wegwater.

4.2.9 Richtlijnen ontwerp hemelwaterafvoer van wegen en kunstwerken (RWS 2012)

De handreiking geeft ontwerpaanwijzingen ten aanzien van de afvoer van hemelwater van kunstwerkenbepaling van de omvang van waterkelders bij tunnels en verdiepte ligging

4.2.10 Handreiking watertoets 3

De Handreiking geeft een beschrijving van het proces en de bijbehorende producten van de watertoets. Voor dit project wordt de watertoets met alle waterbeheerders doorlopen

5 Beoordelingskader

5.1 Beoordelingskader

Tabel 5.1 geeft het beoordelingskader voor het thema Water weer voor de beoordeling van de effecten. De tabel laat zien welke aspecten zijn onderzocht, welke criteria hierbij zijn gehanteerd en volgens welke onderzoeksmethoden zijn gehanteerd. In de volgende paragrafen zijn de gebruikte criteria en methoden nader toegelicht.

Tabel 5.1. Beoordelingskader Water

Aspect	Criterium	Methode en indicatoren
Waterhuishouding	Invloed op waterhuishouding (afvoer oppervlaktewater, doorsnijding polderwatersysteem door aanleg deels verdiepte landtunnel en waterberging.	Deels kwantitatief (hydraulische toetsing en waterbergingsberekening), deels kwalitatief.
	Afgeleide effecten als gevolg van hydrologische veranderingen op natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie, waterkering, KRW doelen, zetting, bodemdaling en opbarsten waterbodems, verontreinigingen en ontwatering stedelijk gebied.	Deels kwantitatief (grondwatermodel), deels kwalitatief.
Waterkwaliteit	• invloed op chemische kwaliteit van grond- en oppervlaktewater binnendijks, omgang met afstromend wegwater; • invloed op ecologische kwaliteit.	Deels kwantitatief (bepaling afvoer wegwater), deels kwalitatief. Toetsingskader KRW.
	Verzilting en zoetwatervoorziening.	Deels kwantitatief, deels kwalitatief.
Waterveiligheid	Risico op wateroverlast en calamiteiten (klimaatbestendigheid en robuustheid).	Deels kwantitatief (grondwatermodel), deels kwalitatief.
Morfologie	Invloed van de zinksleuf (aanlegfase) en tunnel (eindfase) op de morfologische processen in Het Scheur (incl. het Gors van Lickebaert).	Deels kwantitatief (model), deels kwalitatief.
Scheepvaart	• dwarsstroomsnelheid op de rand van de vaargeul; • hinder voor het scheepvaartverkeer.	Kwantitatief.

Ten opzichte van de Nota reikwijdte en detailniveau (NRD) is scheepvaart als apart aspect toegevoegd, omdat dit onderdeel uitmaakt van de beoordelingsprocedure ten behoeve van de Waterwet.

5.2 Onderzoeksaanpak

5.2.1 Algemeen

De aanpak van het deelonderzoek water is op hoofdlijnen als volgt:

- op basis van de eerste ontwerpen is een SO van de Blankenburgverbinding en de bijbehorende kunstwerken opgesteld;
- op basis van dit SO zijn in overleg met de waterbeheerders (voornamelijk Delfland) de gevolgen voor de waterhuishouding doorgesproken en de mogelijke oplossingen bepaald;
- vervolgens is het VO opgesteld, waarin rekening is gehouden met de wensen van de waterbeheerders via de ingebrachte KES eisen. Onderdeel van dit VO is het concept waterhuishoudingsplan en het concept Vormgevings- en Inpassingsplan;
- het VO vormt de basis voor de effectbeoordeling voor het MER/ (O)TB;
- deze conceptrapporten zijn met de waterbeheerders besproken, waarna bijstelling heeft plaatsgevonden. Naar aanleiding van de effectbepaling en de opmerkingen is het VO bijgesteld naar een VO+;
- na deze fase zijn alle rapporten definitief gemaakt.

Om de waterbeheerders te betrekken bij deze aanpak is de watertoets doorlopen die onderstaand nader wordt toegelicht.

5.2.2 Watertoets

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 waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium. Voor een nadere toelichting op het proces van de watertoets wordt verwezen naar de Handreiking watertoetsproces 3.

Bij het project Blankenburgverbinding zijn de volgende partijen betrokken in het watertoetsproces:

- Hoogheemraadschap van Delfland als waterkwantiteit- en waterkwaliteitsbeheerder en als beheerder van de waterkering (ten noorden van de Nieuwe waterweg);
- Rijkswaterstaat als bevoegd gezag en waterkwantiteit- en waterkwaliteitsbeheerder van de Nieuwe Waterweg/Het Scheur;
- Rijkswaterstaat als waterkeringsbeheerder van de Europoortkering;
- waterschap Hollandse Delta als waterkwantiteit- en waterkwaliteitsbeheerder en als beheerder van de waterkering dijkring 19 (ten zuiden van de Nieuwe waterweg);
- Gemeenten Vlaardingen en Rotterdam (Rozenburg) als beheerder stedelijk water / riolering en betrokken vanuit de zorgplicht voor grondwater.

Vanwege de samenhang in het watersysteem heeft het Hoogheemraadschap van Delfland tevens de grondwateraspecten beoordeeld. De provincie Zuid-Holland is voor wat betreft water geen bevoegd gezag voor dit project en daarom niet apart vertegenwoordigd. Ten behoeve van het watertoetsproces is een afsprakennotitie opgesteld, waarin de werkwijze in dit project nader is uitgewerkt. Deze afsprakennotitie is opgenomen als bijlage C.

Afhankelijk van de opgaven is met de waterbeheerders overleg gevoerd. De resultaten hiervan zijn vastgelegd in verslagen.

In het watertoetsoverleg is nader afgestemd over de volgende onderwerpen:

- de Aalkeettunnel is verdiept aangelegd om een toekomstbestendig functioneel herstel van het watersysteem te garanderen. Hiermee is het watersysteem zowel qua hydraulisch functioneren als vismigratie volledig hersteld;
- in overleg is de omgang met het afstromend wegwater en de afvoer daarvan bepaald. Daar waar mogelijk is gebruik gemaakt van bodeminfiltratie via zaksloten en wadi's (ten zuiden van het Scheur);
- de nadere invulling en landschappelijke inpassing van de waterbergingsvoorzieningen zijn besproken en gezamenlijk uitgewerkt;
- de aanvoer- en afvoerfunctie van het watersysteem is hersteld door het herstellen van toekomstvaste verbindingen;
- de effecten op het grondwatersysteem, waterkeringen, morfologie en waterkwaliteit zijn nader onderzocht en besproken;
- de integrale landschappelijke inpassing en de inrichting van de rietzones is afgestemd;
- de tekstuele en inhoudelijke opmerkingen op zowel het effectrapport water alsook het waterhuishoudingsplan zijn verwerkt.

Deze effectstudie vormt tezamen met het waterhuishoudingsplan de waterparagraaf bij het (O)TB en het MER. Beide rapporten zijn met de betreffende waterbeheerders besproken.

5.3 Waterhuishouding

5.3.1 Invloed op oppervlaktewaterhuishouding

De toename van het verhard oppervlak of het dempen van watergangen vereist een compensatie in de vorm van open water, waardoor de waterbergingscapaciteit op orde blijft (waterneutrale aanleg). Doorsnijdingen van watergangen en peilgebieden mogen niet leiden tot een afname van de waterhuishoudkundige of ecologische functionaliteit van het watersysteem. Een specifiek aandachtspunt is de aanleg van de deels verdiepte landtunnel. Afhankelijk van de diepteligging kan de landtunnel een doorsnijding van het watersysteem veroorzaken. De oplossing dient rekening te houden met het behoud van functionaliteit van het watersysteem bij maaivelddaling in de omgeving van de landtunnel (waardoor de landtunnel in potentie een steeds grotere barrière wordt).

Tabel 5.2. Scoretabel MER oppervlaktewaterhuishouding

Score	Betekenis	Toelichting
+ +	Zeer positief	Sterke verbetering functioneren oppervlaktewatersysteem.
+	Positief	Verbetering functioneren oppervlaktewatersysteem.
0	Neutraal	Geen significant effect.
-	Negatief	Verslechtering functioneren oppervlaktewatersysteem.
- -	Zeer negatief	Sterke verslechtering functioneren oppervlaktewatersysteem.

5.3.2 Afgeleide effecten hydrologische veranderingen (grondwater)

De landtunnel en verdiepte bakken kunnen in potentie leiden tot opstuwing van grondwater en doorsnijden van slecht doorlatende lagen. Dit kan mogelijk ook invloed hebben op de zoutbelasting van het polderwatersysteem.

Afgeleide effecten laten zich definiëren als effecten die kunnen optreden als gevolg van een wijziging in het hydrologisch systeem. Een verandering van de grondwaterstand op zichzelf kan niet beoordeeld worden, omdat hiervoor geen beleidskader beschikbaar is. Er is altijd een koppeling met het landgebruik of de functie. Zo kan

een verlaging van grondwaterstanden negatief worden beoordeeld voor het aspect natuur, maar positief voor de ontwatering van stedelijk gebied. Naast het optreden van hydrologische effecten zijn afgeleide effecten afhankelijk van de gebruiksfuncties en de gevoeligheden in het hydrologisch beïnvloed gebied. Voor zover de afgeleide effecten niet zijn te kwantificeren worden deze kwalitatief beschreven en op basis van expert judgement beoordeeld.

Tabel 5.3. Scoretabel MER afgeleide effecten

Score	Betekenis	Toelichting
+ +	Zeer positief	Omvangrijke verbetering grondwater gerelateerde functies.
+	Positief	Verbetering grondwater gerelateerde functies.
0	Neutraal	Geen significant effect.
-	Negatief	Verslechtering grondwater gerelateerde functies.
- -	Zeer negatief	Sterke verslechtering grondwater gerelateerde functies.

5.4 Waterkwaliteit

5.4.1 Kwaliteit grond- en oppervlaktewater binnendijks

Algemeen
De kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater mag vanuit het beginsel 'geen achteruitgang' niet verslechteren ten opzichte van de huidige situatie. De effecten op de ecologische waterkwaliteitsdoelstellingen (KRW) alsook de chemische waterkwaliteit worden beschreven. Dit omvat ondermeer de invloed van afstromend wegwater en brak/zout lekwater op de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater in de omgeving. De kwaliteit van het afstromende wegwater/lekwater kan zodanig zijn (bijvoorbeeld als gevolg van het zoutgehalte) dat directe lozing op oppervlaktewater niet mogelijk is. In dat geval zullen hiervoor mitigerende maatregelen worden opgesteld. De waterkwaliteit van de Krabbeplas mag niet verder verslechteren. Het afstromende wegwater kan mogelijk worden gebruikt om de waterkwaliteit in de omgeving verder te verbeteren (aanhaken bij het initiatief van Delfland ten aanzien van de Waterharmonica).

KRW waterlichamen
De waterbeheerders dienen in hun waterbeheerplannen vast te leggen hoe de KRW-toetsing dient plaats te vinden. Rijkswaterstaat heeft de doelen voor de Kaderrichtlijn water, de maatregelen en de wijze van toetsing uitgewerkt in haar Beheer- en Ontwikkelplan Rijkswateren 2010-2015 (BPRW 2010-2015). Hoe precies moet worden getoetst aan de chemische en ecologische doelstellingen voor een waterlichaam is uiteengezet in het Toetsingskader waterkwaliteit (zie Programma Rijkswateren 2010-2015, bijlage III). Dit document is juridisch bindend voor Rijkswateren. Het toetsingskader is onderstaand opgenomen. Er is inmiddels een concept BPRW opgesteld voor de periode 2016-2021. Het toetsingskader KRW is daar ook in opgenomen en verschilt inhoudelijk niet van het bestaande toetsingskader.

Voor de waterschappen is geen landelijk toetsingskader met een formele status beschikbaar. Het 'Toetsingskader Waterschappen' van de Unie van Waterschappen vormt wel een hulpmiddel om de wettelijke toetsingsstappen ordelijk te doorlopen en daarbij de juiste overwegingen en argumentatie vast te leggen. Het hangt dus van de provincie en de waterschappen af hoe de toetsing ingestoken dient te worden, welke normen wel of niet meegenomen dienen te worden, wat er gedaan moet worden in niet-KRW-wateren, wanneer een effect al dan niet significant is en of en hoe mitigatie of compensatie vormt krijgt. In veel gevallen wordt dit in het kader van vergunningverlening voor de omgevingsvergunning en watervergunning in over-

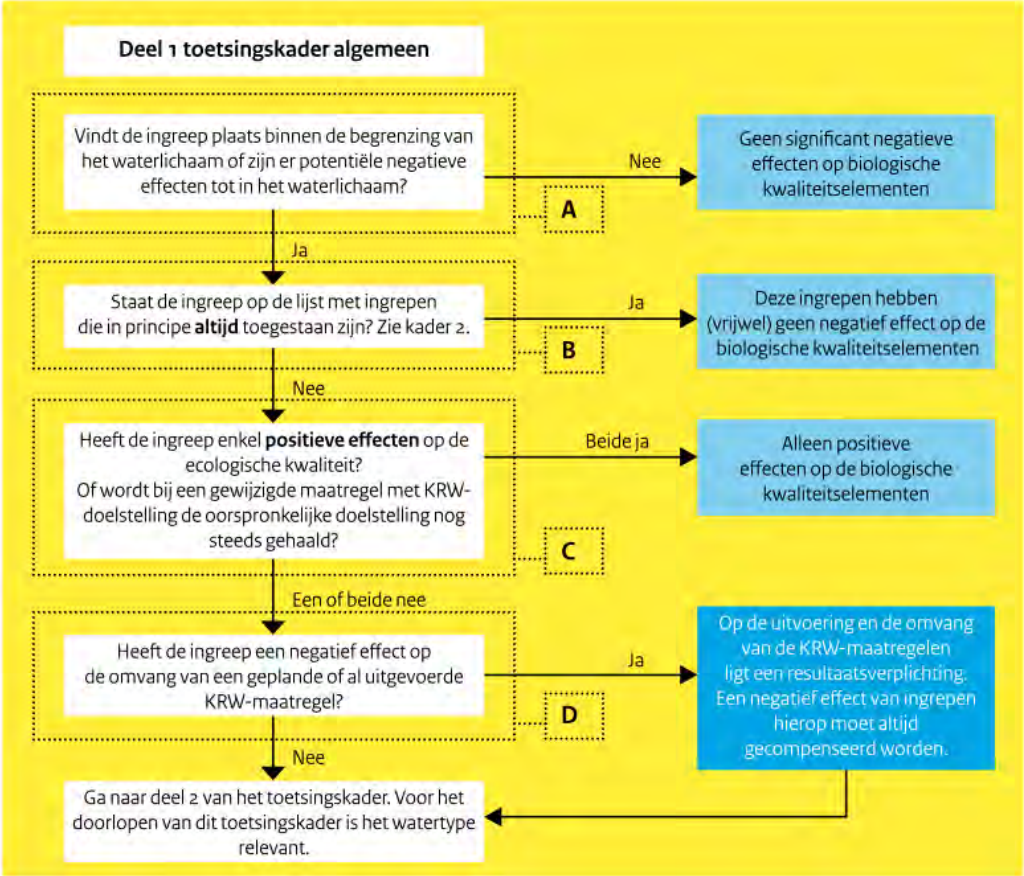
leg met het waterschap afgestemd. De watervergunning wordt in principe geweigerd als de vergunning niet verenigbaar is met de doelstellingen van de Waterwet en van het waterschap. Uit het Waterbeheerplan 2010-2015 van Hoogheemraadschap Delfland blijkt niet dat zij een andere aanpak voorstaan. Aangezien een toetsingskader ontbreekt, zullen we ook voor de regionale wateren het toetsingskader van RWS gebruiken om structuur aan de analyse te geven.

Overige wateren
Strikt genomen gaat de Kaderrichtlijn Water ook over niet KRW-waterlichamen, de zogenaamde 'overige wateren', in het beheer bij de waterschappen. Er bestaat echter geen landelijk protocol voor toetsing van effecten daarop. Niet alle waterschappen hebben bijvoorbeeld normen vastgesteld voor deze overige wateren. Voor de effectbeschrijving op de overige wateren in het projectgebied en de omgeving daarvan is daarom overleg geweest met het Hoogheemraadschap van Delfland. Er is aandacht gevraagd voor de volgende thema's in hun beheergebied tussen de A20 en de Nieuwe waterweg in:

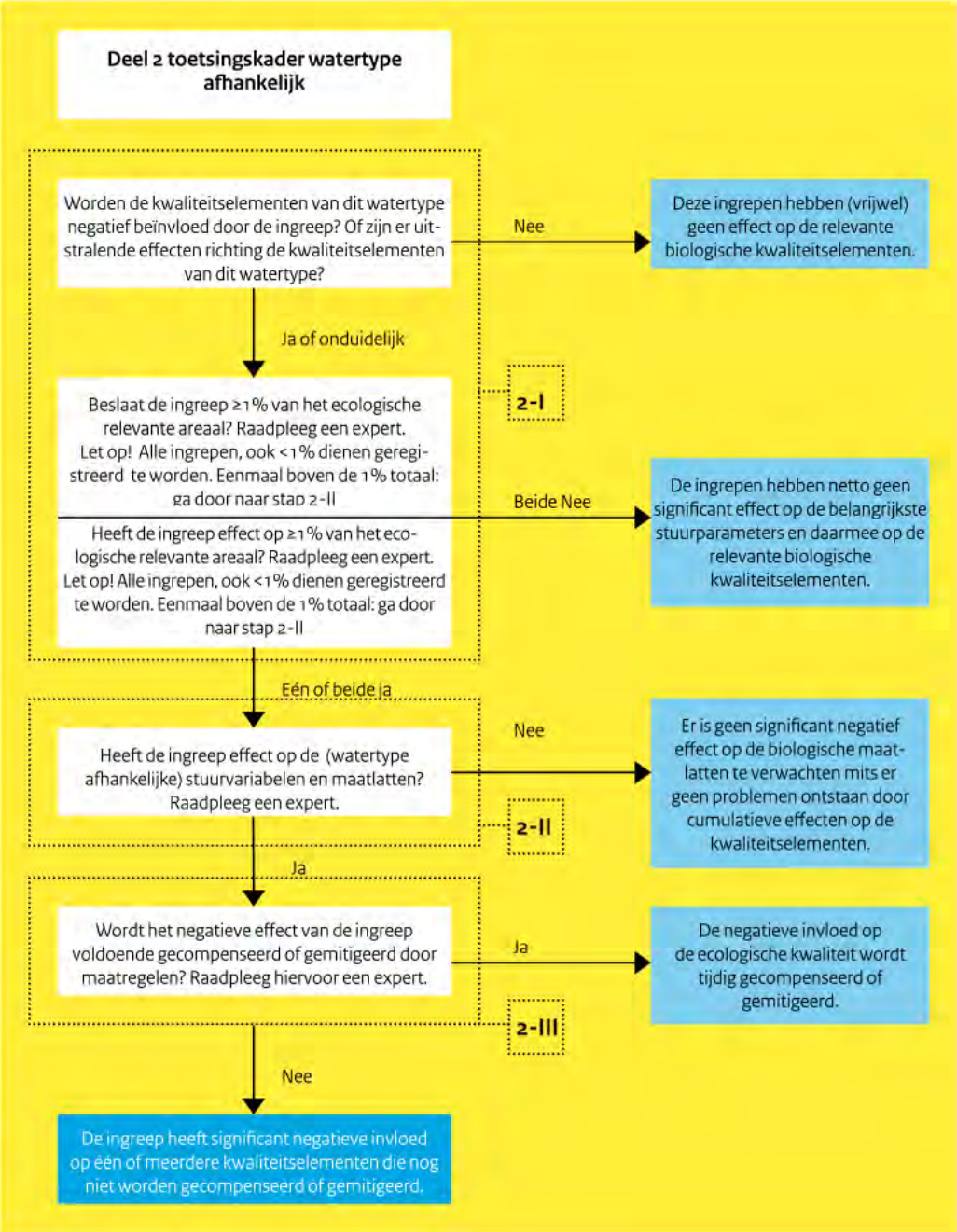
1. effecten op ecologisch relevante stoffen door:
   - toe- of afname nutriëntenbelasting;
   - toe- of afname chloriderijke kwel.
2. effecten op leefgebied door:
   - toe- of afname van migratiemogelijkheden door de polders;
   - toe- of afname areaal leefgebied.

Toetsingskader waterkwaliteit
Het toetsingskader waterkwaliteit van RWS bestaat uit twee delen: het beoordelen van emissies van stoffen en het beoordelen van fysieke ingrepen. De beoordeling van fysieke effecten wordt gestructureerd aangepakt aan de hand van stroomschema's met vragen. Afhankelijk van de antwoorden moeten 1 of 2 stroomschema's worden doorlopen (zie afbeelding 5.1 en afbeelding 5.2).

Afbeelding 5.1. Beslisschema ecologie, algemeen gedeelte



Afbeelding 5.2. Beslisschema ecologie, watertype specifiek



Tabel 5.4. Scoretabel MER kwaliteit grond- en oppervlaktewater binnendijks

score	betekenis	toelichting
+ +	zeer positief	sterke verbetering grond- en oppervlaktewaterkwaliteit
+	positief	verbetering grond- en oppervlaktewaterkwaliteit
0	neutraal	geen significant effect
-	negatief	verslechtering grond- en oppervlaktewaterkwaliteit
- -	zeer negatief	sterke verslechtering grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

5.4.2 *Verzilting Nieuwe Waterweg en zoetwatervoorziening*

De verzilting van de Nieuwe Waterweg ten gevolge van binnendringend zeewater wordt zoveel mogelijk tegengaan door voldoende zoetwater via de Maasmonding naar zee te voeren. Als de benodigde ingrepen de afvoerverdeling en/of de verziltingsituatie in de Rijn-Maasmonding doen veranderen kan dit gevolgen hebben voor de zoetwatervoorziening.

De beoordeling vindt plaats door kwalitatief de invloed van de ingrepen ten behoeve van de Blankenburgverbinding op de afvoerverdeling bij het splitsingspunt van de Merwedes (Werkendam) en bij de splitsingspunten van de Oude Maas met de Dordtsche Kil en het Spui te bepalen. De afvoerverdeling is naast het aspect verzilting en zoetwatervoorziening ook relevant voor de waterveiligheid. Mocht de afvoer via Het Scheur en de Nieuwe Waterweg toenemen, dan werkt dit indringing van zout water tegen. Nadeel is echter dat waterveiligheid langs genoemde rivieren negatief wordt beïnvloed.

Daarnaast wordt de ingreep ook beoordeeld op de afwijking die het veroorzaakt ten opzicht van de zogenaamde trapjeslijn. In de jaren ‘60 en ‘70 van de 20ste eeuw zijn in de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas de zogenaamde trapjeslijnen aangelegd. De trapjeslijn geeft de minimale en maximale waterdiepten voor opeenvolgende trajecten tussen globaal rivierkilometer (rkm.) 1.035 en rkm. 990. Het doel van de trapjeslijn is de verzilting vanuit zee te beperken en tegelijkertijd te voldoen aan de eisen vanuit de scheepvaart.

Tabel 5.5. Scoretabel MER verzilting en zoetwatervoorziening

Score	Betekenis	Toelichting
+ +	Zeer positief	N.v.t.
+	Positief	N.v.t.
0	Neutraal	Geen significante invloed op de afvoerverdeling bij beide splitsingspunten en geen afwijking van de trapjeslijn.
-	Negatief	Invloed op de afvoerverdeling bij beide splitsingspunten en/of afwijking van de trapjeslijn.
- -	Zeer negatief	Sterke invloed op de afvoerverdeling bij beide splitsingspunten en/of afwijking van de trapjeslijn.

5.5 Waterveiligheid

5.5.1 *Risico op wateroverlast en calamiteiten*

In het gebied zijn diverse waterkeringen en polderkades aanwezig (zie paragraaf 6.1.3). De kruisingen met deze waterkeringen vormen een belangrijke ontwerpopgave. In de ontwerpnota (en bijbehorende achtergronddocumenten) en de risicolijst integrale veiligheid wordt nader ingegaan op de wijze waarop hierin in het ontwerp en bij de uitvoering rekening mee wordt gehouden. Het waarborgen van het functioneren van deze keringen is dus integraal onderdeel van het ontwerp en geen milieueffect. In de effectstudie wordt dit daarom niet nader beoordeeld.

De maatgevende hoogwaterstanden (MHW) ter plaatse van het projectgebied mogen niet stijgen als gevolg van de realisatie van de Blankenburgverbinding. Voor ingrepen in rivierdelen die in onder ‘bergend’ regime vallen (waaronder Het Scheur) moet aangetoond worden dat het volume aan berging niet afneemt. In de Rijn-Maasmonding leidt een vermindering van de berging tot een hogere waterstand door de kleinere opvangcapaciteit. Bij open stormvloedkeringen speelt deze capaciteit een rol bij de berging van het binnenkomende zeewater en bij gesloten storm-

vloedkeringen is de capaciteit van belang voor berging van water dat wordt aangevoerd door de rivieren Rijn en Maas.

Daarnaast mag de afvoerverdeling bij MHW bij het splitsingspunt van de Merwedes - net als voor het aspect verzilting en zoetwatervoorziening - niet veranderen als gevolg van de benodigde ingrepen voor het realiseren van de Blankenburgverbinding. Dit heeft te maken met de beperkte mogelijkheden voor dijkversterkingen bij de benedenloop van de Beneden Merwede.

De beoordeling van dit aspect wordt bepaald door de verandering van het bergend volume te kwantificeren en door een kwalitatieve beoordeling te geven voor de invloed van de ingreep op de afvoerverdeling bij het splitsingspunt van de Merwedes.

Tabel 5.6. Scoretabel MER waterveiligheid

Score	Betekenis	Toelichting
+ +	Zeer positief	Het bergend volume neemt flink toe tussen gemiddeld hoog water (GHW) en maatgevende hoge waterstand (MHW) (> 100 m^3) en geen invloed op de afvoerverdeling.
+	Positief	Het bergend volume neemt beperkt toe tussen GHW en MHW (> 10 m^3) en geen invloed op de afvoerverdeling.
0	Neutraal	Het bergend volume tussen GHW en MHW blijft onveranderd, geen invloed op de afvoerverdeling.
-	Negatief	Het bergend volume tussen GHW en MHW neemt beperkt af (< 10 m^3) en/of invloed op de afvoerverdeling.
- -	Zeer negatief	Het bergend volume tussen GHW en MHW neemt flink af (< 100 m^3) en/of invloed op de afvoerverdeling.

5.6 Morfologie

Ingrepen in een rivier kunnen morfologische veranderingen veroorzaken, met effecten op de maatgevende waterstand, afvoerverdeling en verdeling van sediment. De morfologische effecten van ingrepen moeten zodanig beperkt blijven dat de hoogwaterveiligheid, stabiliteit van waterstaatwerken (erosie), vlot en veilig gebruik van de vaarweg en de stabiliteit van het riviersysteem op korte en lange termijn niet in gevaar komt.

Dit aspect wordt beoordeeld door een kwalitatieve beschrijving te geven van de huidige situatie, onderbouwd met kwantitatieve gegevens uit het verleden en veranderingen van stroomsnelheden als gevolg van de aanleg van de Blankenburgverbinding (WAQUA[1] berekeningen).

[1] WAQUA is het waterbewegingmodel in 2 dimensies van Rijkswaterstaat waarmee waterloopkundige processen in meren, rivieren, zeeën en estuaria kunnen worden gesimuleerd. Voor deze effectbeoordeling is gebruik gemaakt van het WAQUA-model Rijn-Maasmonding (RMM) model.

Tabel 5.7. Scoretabel MER morfologie

Score	Betekenis	Toelichting
+ +	Zeer positief	De ingreep zorgt voor een flinke afname van vaargeulonderhoud zonder gevolgen voor MHW, stabiliteit van waterstaatwerken en/of gebruik van de vaarweg.
+	Positief	De ingreep zorgt voor een beperkte afname van vaargeulonderhoud zonder gevolgen voor MHW, stabiliteit van waterstaatwerken en/of gebruik van de vaarweg.
0	Neutraal	Geen significante invloed op sedimentatie/erosie.
-	Negatief	De ingreep zorgt voor een beperkte toename van het vaargeulonderhoud en/of gevolgen voor MHW, stabiliteit van waterstaatwerken of gebruik van de vaarweg.
- -	Zeer negatief	De ingreep zorgt voor een flinke toename van het vaargeulonderhoud en/of gevolgen voor MHW, stabiliteit van waterstaatwerken of gebruik van de vaarweg.

5.7 Scheepvaart

Een vlotte en veilige afwikkeling van het scheepvaartverkeer is één van de hoofdfuncties van Het Scheur (en de Nieuwe Waterweg). Een dwarsstroom kan hinder of onveiligheid voor de scheepvaart opleveren.

Voor de beoordeling van een ingreep wordt de verandering van grootte en richting van de stroomsnelheden in kaart gebracht voor representatieve omstandigheden. Specifiek dient de dwarsstroomcomponent haaks op de bakenlijn / normaallijn berekend te worden. Dit is de lijn die langs de bakens (kribkoppen) loopt. Hier is maximaal een dwarsstroomsnelheid van 0,30 m/s toegestaan. Voor de bepaling en beoordeling van dit aspect zijn twee combinaties van randvoorwaarden doorgerekend met het WAQUA RMM-model (Witteveen+Bos, 2014):

1. een hoge rivierafvoer en relatief lage (zee)waterstand in de Maasmond;
2. een beperkte rivierafvoer en hoge (zee)waterstand in de Maasmond.

Tabel 5.8. Scoretabel MER scheepvaart

Score	Betekenis	Toelichting
+ +	Zeer positief	De ingreep zorgt voor een afname van de dwarsstroming tot onder het criterium.
+	Positief	De ingreep zorgt voor een afname van de dwarsstroming, maar niet tot onder het criterium.
0	Neutraal	De ingreep heeft geen significante invloed op de dwarsstroming.
-	Negatief	De ingreep zorgt voor een toename van de dwarsstroming, maar niet voor een overschrijding van het criterium.
- -	Zeer negatief	De ingreep zorgt voor een toename van de dwarsstroming tot over het criterium.

6 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

6.1 Huidige situatie

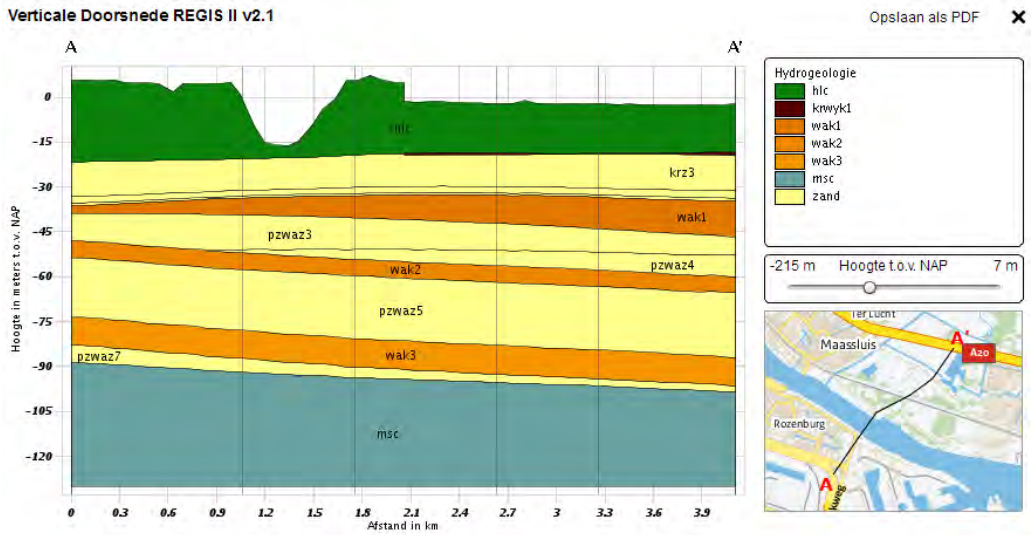
6.1.1 Waterhuishouding

Voor een beschrijving van de huidige waterhuishoudkundige situatie (oppervlaktewater) wordt verwezen naar het waterhuishoudingsplan Blankenburgverbinding. In dit document wordt de beschrijving van de huidige situatie daarom met name gericht op de bodemopbouw en het grondwatersysteem binnen het deel van het studiegebied waar effecten op het grondwatersysteem te verwachten zijn (Aalkeetpolders).

Bodemopbouw

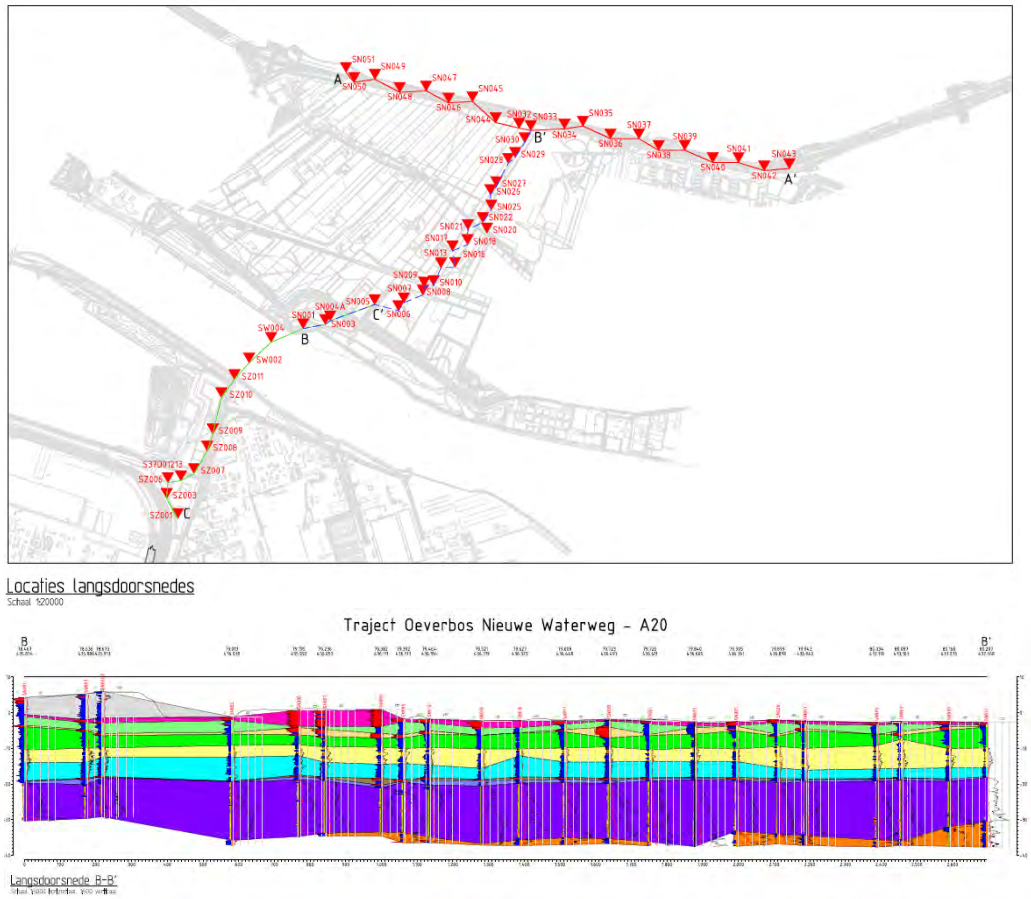
Afbeelding 6.1 toont een dwarsdoorsnede uit DINO-Loket met daarin de regionale bodemopbouw. De doorsnede is globaal parallel aan het tracé waar de NWO Blankenburgverbinding wordt aangelegd. Uit de doorsnede blijkt dat de ondergrond tot circa NAP - 18 à - 19 m bestaat uit de Holocene deklaag. Daaronder wordt aan de noordzijde van Het Scheur, ter plaatse van de Aalkeet polders, de Wychen klei van de Kreftenheye formatie aangetroffen. Onder de zuidoever is deze laag afwezig. Onder de Holocene deklaag en de Wychen klei wordt een afwisseling van zand- en kleipakketten aangetroffen van de formaties Kreftenheye, Waalre en Peize-Waalre. De (geohydrologisch) basis wordt gevormd door de mariene afzettingen van de Formatie van Maassluis.

Afbeelding 6.1. Dwarsdoorsnede REGIS II.1



Ten behoeve van de aanleg van de Blankenburgverbinding is een geotechnisch langsprofiel gemaakt op basis van sonderingen die gezet zijn langs het tracé van de NWO Blankenburgverbinding. Afbeelding 6.2 toont het langsprofiel (deze is in groot formaat opgenomen in bijlage A).

Afbeelding 6.2. Geotechnisch langsprofiel



Op basis van de boorprofielen en de sonderingen kan worden opgemaakt dat de deklaag ter plaatse van de Aalkeetpolders circa 18 m tot 20 m dik is en gemiddeld tot NAP - 19 m diepte ligt. De deklaag bestaat uit klei-, veen- en zandlagen, waarbij veen voornamelijk in het bovenste deel van de deklaag wordt aangetroffen. De kleilagen kennen een siltige bijmenging en worden in een aantal sonderingen ook als leem geclassificeerd. Tussen circa NAP - 10 m en NAP - 15 m bevindt zich een tussenzandlaag variërend van 2 tot 6 m dikte. Deze tussenzandlaag bestaat uit uiterst fijn tot fijn zand met een siltige bijmenging. Ook deze zandlaag wordt regelmatig als leem geclassificeerd. Onder de tussenzandlaag is nog een kleilaag met basisveen aanwezig. Daaronder begint op circa NAP - 19 m het 1e watervoerende pakket. Dit pakket bestaat uit fijn tot matig grof zand. Het pakket is circa 14 à 15 m dik. Tussen circa NAP - 33 m en NAP - 35 m ligt een scheidende laag van circa 3 tot 7 m dikte. Daaronder bevindt zich het 2e watervoerende pakket. Onderstaande tabel toont de schematisatie ter plaatste van de Aalkeetpolders.

Tabel 6.1. Schematisatie bodemopbouw

Diepte (m t.o.v. NAP) van	tot	Lithologie	Lokale geohydrologische eenheid	Regionale geohydrologische eenheid
-1 à -2	-9 à -12	Afwisseling van klei- en veenlagen (Formatie van Naaldwijk)	Slecht doorlatende lagen	Holocene deklaag
-9 à -12	-12 à -17	Tussenzandlaag (uiterst fijn tot fijn zand, sterk siltig)	Tussenzandlaag	
-12 à -17	-19	Klei (Wychen klei) en basisveen	Slecht doorlatende laag	
-19	-34	Pleistoceen zand (matig fijn tot grof zand) van de Kreftenheye formatie	Eerste zandlaag	1e watervoerende pakket (WVP)
-33 à -35	-38 à -40	Klei (zandig)	Slecht doorlatende laag	1e scheidende laag (SDL)
-38 à -40	- 55 à -60	Zand (matig fijn)	Tweede zandlaag	2e WVP
- 55 à -60	-60 à -65	Klei (zandig)	Slecht doorlatende laag	2e SDL
-60 à -65	-83	Zand (matig fijn tot matig grof)	Watervoerende laag (met lokaal kleilagen)	3e WVP
-83	-93	Klei Peize-Waalre complex	Slecht doorlatende laag	3e SDL
-93	-95	Zand, formatie van Peize-Waalre	Watervoerende laag	4e WVP
--95 à -100		-213	Hydrologische basis	

Voor het bepalen van de bodemopbouw in Het Scheur is gebruik gemaakt van sonderingen die gezet zijn langs het tracé van de Blankenburgverbinding (MOS, 2013) In de gezette sonderingen en boringen varieert de bodemhoogte van Het Scheur van NAP -7,1 m tot NAP - 9,1 m aan de randen tot NAP - 16,6 m in de vaargeul. Onder de vaargeul wordt bovenin het watervoerende pakket een kleilaag aangetroffen van enkele meters dik. Ten opzichte van de bodemschematisatie zoals in tabel 6.1 weergegeven is de fractie van het 1e watervoerende pakket grover. Er wordt matig tot sterk grindige bijmenging in het zandpakket aangetroffen.

Aan de zuidzijde van Het Scheur ligt het maaiveld hoger, circa NAP + 4 à + 5 m. De deklaag ligt tot op dezelfde diepte als aan de noordzijde: tot circa NAP - 19 m. De top van de deklaag bestaat tot circa NAP -2 m uit een ophooglaag en een afwisseling van zand- en kleilaagjes. Daaronder bevindt zich een zandiger pakket tot circa NAP - 9 m. Daaronder wordt weer een afwisseling van zand- en kleilaagjes aangetroffen.

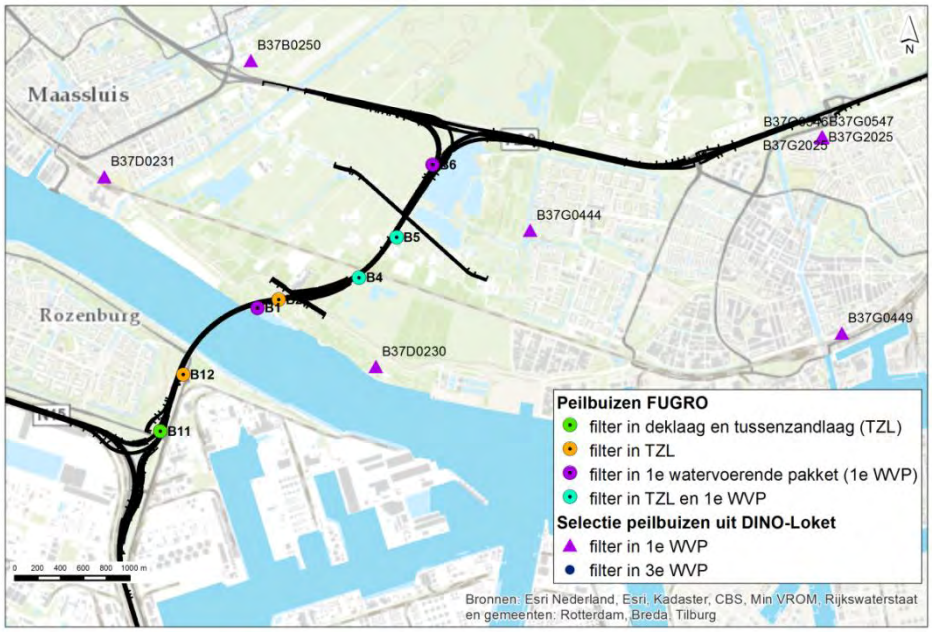
Grondwatersysteem

In de omgeving van de projectlocatie zijn geen grondwaterstandmetingen van de freatische grondwaterstand bekend in DINO-Loket. Ten behoeve van de bepaling van de grondwater- en bodemkwaliteit is in november 2013 de grondwaterstand op een aantal locaties langs het tracé gemeten. In de Aalkeet-Buitenpolder variëren de metingen tussen circa NAP - 2,7 m tot NAP - 3,3 m. In de Aalkeet-Binnenpolder variëren de metingen tussen NAP - 2 m tot NAP - 2,6 m. Aan de zuidzijde van Het

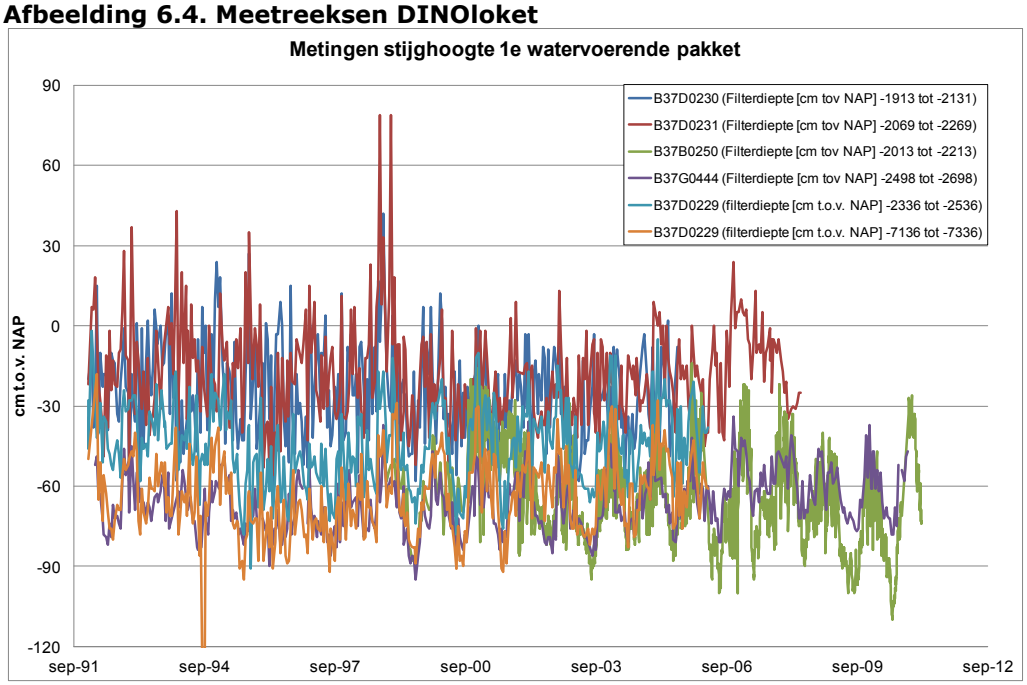
Scheur, bij Rozenburg, ligt de freatische grondwaterstand op circa NAP + 1 m. Benadrukt wordt dat het eenmalige metingen betreft.

Ten behoeve van het ontwerp zijn op het toekomstig tracé peilbuizen geplaatst (Fugro, 2013) met filters in de tussenzandlaag en het watervoerende pakket (voor locatie zie afbeelding 6.3.). Er is gemeten over de periode november 2013 - augustus 2014. In overleg met het Hoogheemraadschap Delfland en RWS is besloten deze metingen voort te zetten tot aan de uitvoeringsfase om een goede nulmeting te hebben. In de uitvoeringsfase worden deze metingen overgenomen door de aannemer. Uit de metingen tot nu toe blijkt de stijghoogte in de tussenzandlaag circa NAP -1 m (op locatie B4) tot NAP -2 m (op locatie B5). Aan de zuidzijde van Het Scheur worden waarden rond NAP + 1 m aangetroffen. In het watervoerend pakket variëren de metingen direct naast Het Scheur van circa NAP -0,5 - 1 m (locatie B1). In de omgeving van het knooppunt A20 neemt dat af tot NAP -0,7 m (locatie B6).

Afbeelding 6.3. Ligging peilbuislocaties

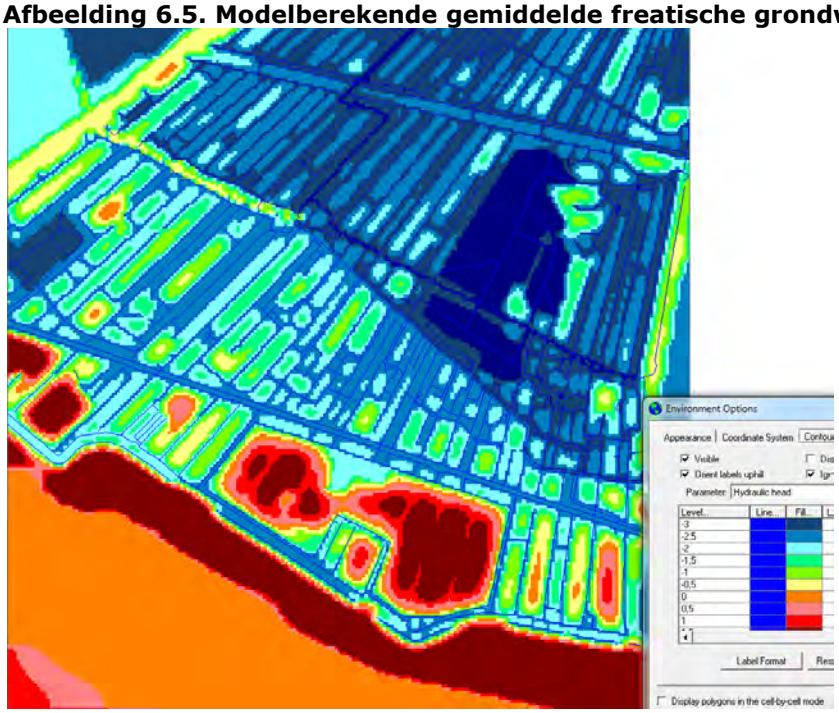


Afbeelding 6.4. Meetreeksen DINOloket



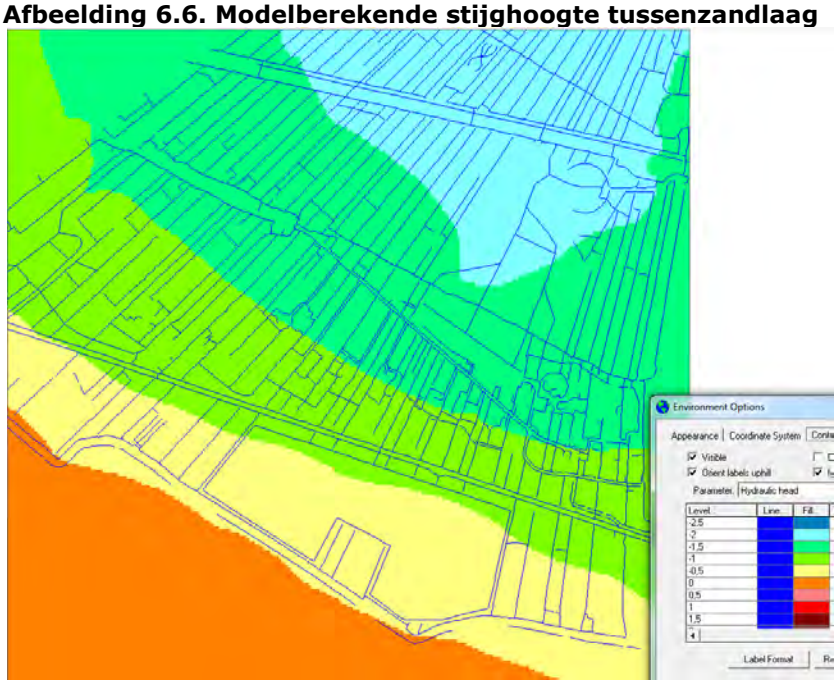
Met behulp van een grondwatermodel zijn de gemiddelde grondwaterstanden en stijghoogten in het gebied vlakdekkend in beeld gebracht. Dit model is gevalideerd aan de hand van langjarige metingen van stijghoogten vanuit DINOloket (zie afbeelding 6.4) alsook metingen die ten behoeve van dit project zijn verricht. In bijlage B is een nadere toelichting op dit model opgenomen. In afbeelding 6.5 is de gemiddeld berekende grondwaterstand weergegeven (periode 2004-2012). Hierin komt duidelijk het verschil in peilgebieden naar voren. Daarnaast is zichtbaar dat er in de percelen sprake is van een opbolling van de grondwaterstand ten opzichte van het oppervlaktewaterpeil. In de Rietputten en het Oeverbos kunnen zich hoge grondwaterstanden instellen vanwege het hoger gelegen maaiveld en de beperkt aanwezige ontwateringsmiddelen.

Afbeelding 6.5. Modelberekende gemiddelde freatische grondwaterstand



In afbeelding 6.6 is de berekende stijghoogte in de tussenzandlaag weergegeven. Hieruit blijkt dat de stroming in de tussenzandlaag noord georiënteerd is.

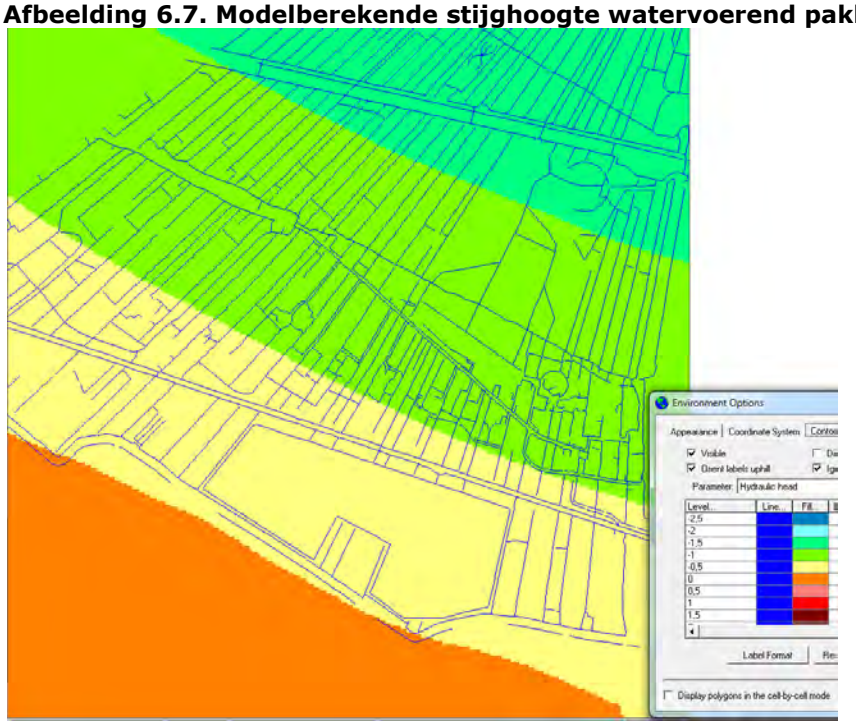
Afbeelding 6.6. Modelberekende stijghoogte tussenzandlaag



In afbeelding 6.7 is de berekende stijghoogte in het eerste watervoerend pakket weergegeven. Ook in het eerste watervoerend pakket is sprake van een noordelijke stromingrichting van het grondwater. Vanuit Het Scheur vindt dus voeding plaats van het eerste watervoerend pakket, wat vervolgens in de laag gelegen polders

omhoog kwelt. Het peil in Het Scheur varieert tussen NAP - 0,55 en + 1,12 m bij gemiddelde afvoer als gevolg van het getij.

Afbeelding 6.7. Modelberekende stijghoogte watervoerend pakket

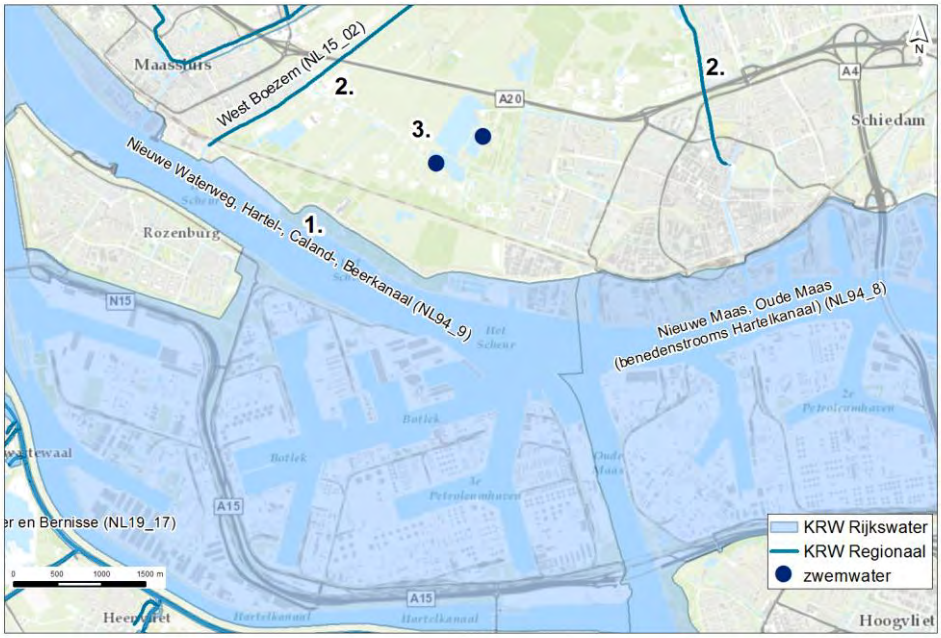


6.1.2 *Waterkwaliteit*

In dit onderdeel wordt allereerst ingegaan op de kwaliteit van enkele KRW waterlichamen. Vervolgens wordt de waterkwaliteit van de overige waterlichamen besproken. De KRW-wateren in het projectgebied zijn weergegeven in afbeelding 6.8. Er zijn twee locaties waar mogelijk interactie ontstaat met het ontwerp en waterkwaliteit. Het gaat om wateren van de volgende waterbeheerders:

1. Rijkswaterstaat (locatie 1): KRW-waterlichaam Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal (NL94_9). Het waterlichaam omvat de buitendijkse gebieden;
2. Hoogheemraadschap van Delfland:
   - KRW-waterlichaam Boezem West (NL15_02; locatie 2).

Afbeelding 6.8. Ligging KRW waterlichamen in het plangebied (locatie 3 zijn de overige niet KRW waterlichamen)



KRW waterlichaam Nieuwe Waterweg / Het Scheur

Dit waterlichaam ligt bij de kruising van de Blankenburgverbinding met Het Scheur (afbeelding 6.9). Het Scheur maakt onderdeel uit van het waterlichaam Nieuwe Waterweg. Het KRW-type van dat waterlichaam is O2 - Estuarium met matig getijdeverschil. De Nieuwe Waterweg is in de 19^{e} eeuw gegraven en heeft daarom de status 'kunstmatig'.

Afbeelding 6.9. Locatie 1 - KRW-waterlichaam Nieuwe Waterweg (Het Scheur)

De waterkwaliteitsdoelen en knelpunten zijn recent opnieuw bepaald. De ecologische toestand is beoordeeld als matig (afbeelding 6.10). Dit wordt veroorzaakt door verschillende knelpunten, zoals: hoge nutriëntengehaltes en een matige score voor de vis-maatlat. Het ontbreekt aan laagdynamische zones (luwtezones voor golven en stroming) met zacht substraat, en migratiemogelijkheden naar de polders rondom de Nieuwe Waterweg.

Voor het oplossen van knelpunten zijn diverse maatregelen gepland. In de directe nabijheid betreft dat KRW-maatregel Gors van de Lickebaert. De maatregel is hieronder in meer detail beschreven.

De chemische toestand is beoordeeld als niet goed. Dit wordt met name veroorzaakt door overschrijdingen van diverse PCB’s en in mindere mate enkele zware metalen.

Afbeelding 6.10. Eindoordeel KRW-waterlichaam Nieuwe Waterweg (RWS 2012)

Eindoordeel		Toestand 2009	Toestand 2014
Chemie	Totaal	*	
Ecologie	Totaal	*	*
	Biologie	*	*
	Fysische chemie	*	
	Specifiek verontreinigende stoffen	*	

Legenda:
- Chemie: blauw = goed/voldoet; rood = niet goed/voldoet niet
- Ecologie: blauw = zeer goed; groen = goed/voldoet; geel = matig; oranje = ontoereikend; rood = slecht/voldoet niet

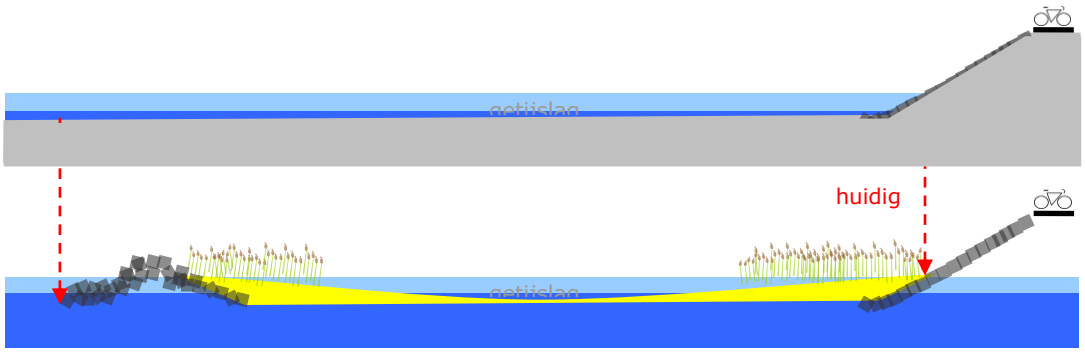
*: deze toestandsbeoordeling betreft een beheerdersoordeel.

KRW maatregel Gors van Lickebaert

Op de noordoever ligt in de knik van de oever het gebied Gors van de Lickebaert. Dit gebied is door Rijkswaterstaat aangewezen voor uitvoering van een KRW-maatregel in de planperiode na 2015. Witteveen+Bos heeft deze maatregel in een planstudie onderzocht en ontwerpeisen opgesteld (Witteveen+Bos 2011a). De principeschets van de maatregel is opgenomen in afbeelding 6.11. Er wordt een langsdam aangelegd en zand tussen de langsdam en bestaande oever aangebracht met een getijdegeul. Op deze manier ontstaat een luw gebied wat met eb en vloed wisselend onder water staat en weer droogvalt. Dit soort gebieden zijn zeldzaam in de Nieuwe Waterweg en van belang voor ontwikkeling van intergetijdenatuur. De aanwezigheid van de vele stort- en zetsteenoevers en de hoge golf- en stromingsdynamiek door de scheepvaart maken de oevers ongeschikt voor oever- en waterplanten. Dezelfde dynamiek en de afwezigheid van zacht substraat (zand, hout) is weer ongunstig voor macrofauna (wormen, kreeften, krabben, insectenlarven) en voor vissen en vogels die daarop fourageren of de zandoevers gebruiken om te paaien en te rusten.

Afbeelding 6.11. Principeschets KRW-maatregel Gors van de Lickebaert (Witteveen+Bos 2011b)

LEGENDA
- langsdam
- intergetijdengebied
- mogelijke ligging GLW



impressie
voorkeursvariant

De huidige ecologische waarde van de Gors van de Lickebaert is nu beperkt vanwege de golfoploop en stroming, veroorzaakt door de scheepvaart. De ondiepte bestaat uit kaal zand wat continu in beweging is (zie afbeelding 6.12). Water- en oeverplanten komen niet voor. De verwachting is dat dit ook geldt voor macrofauna. Hetzelfde geldt voor de zuidoever. Daar ontbreekt de ondiepe, zandige zone en gaat de zet- en stortsteen oever geleidelijk over in de waterbodem van Het Scheur.

Afbeelding 6.12. Gors van de Lickebaert (kijkrichting naar het westen)

KRW-waterlichaam Boezem West
Het waterlichaam is van het KRW-type M3 - Gebufferde regionale kanalen en heeft daarnaast de status 'kunstmatig' omdat het door mensen gegraven is. Het waterlichaam is 206 ha groot. In de meest recente factsheets (Hoogheemraadschap van Delfland 2014) zijn de waterkwaliteitsdoelen opgenomen en is de huidige waterkwaliteit beoordeeld. De ecologische toestand voldoet niet aan de normen. Hiervoor zijn verschillende zaken verantwoordelijk zoals: hoge nutriëntenbelasting, scheepvaart (vertroebeling water, golven en stroming), migratieknelpunten tussen de boezem en omliggende wateren en grote lengtes aan oeverbescherming. Op veel plaatsen is de boezem een vrij rechte 'waterbak' (rechthoekig of trapeziumvormig) met abrupte overgangen van land naar water zonder ontwikkelingsmogelijkheden voor water- of oeverplanten.

De chemische toestand voldoet niet. Dit heeft te maken met overschrijdingen van de stoffen endosulfan (vanuit coatings, verbrandingsmotoren) koper en zink. Daarnaast laten de bestrijdingsmiddelen carbendazim en imidacloprid overschrijdingen zien.

De belangrijkste KRW-maatregelen die nodig zijn voor verbetering van de waterkwaliteit zijn:
- realisatie van natuurvriendelijke oevers,
- realiseren van vispaaiplaatsen;
- verminderen van de nutriëntenbelasting;
- vispasseerbaar maken van gemalen;
- ecologisch beheer;
- baggeren.

Ter hoogte van de A20 passeert het waterlichaam op twee locaties de snelweg via een onderdoorgang (nr. 2 in afbeelding 6.8; details in afbeelding 6.13 en 6.14). De ecologische kwaliteit is daar beperkt. Onder de viaducten is het lichtklimaat beperkend voor plantengroei. Daarnaast zijn de oevers steil en (deels) beschoeid en is er sprake van scheepvaart (met stroming en golfslag). Vestiging van oevervegetatie is zeer beperkt mogelijk.

Afbeelding 6.13. KRW-waterlichaam Boezem West ter hoogte van de Boonervliet en A20 (foto: Google Streetview)

Afbeelding 6.14. KRW-waterlichaam Boezem West ter hoogte van de Vlaardingervaart en A20 (foto: Google Streetview)

Kwaliteit van grond- en oppervlaktewater (overig) binnendijks
De Aalkeet-Buitenpolder kent een hoge voedselrijkdom. Een bron wordt veroorzaakt door de voedselrijke bodem. Nabij het gemaal Zuidbuurt is de soortenrijkdom en abundantie van waterplanten als 'zeldzaam' beoordeeld. Het poldergemaal Aalkeet-Buitenpolder is in 2011 voorzien van een hevelvistrap (Delfland, 2012).

In de Aalkeet-Buitenpolder bevinden zich drie waterkwaliteitsmeetpunten:
1. bij het poldergemaal (OW102-001) met metingen over 2002, 2006, 2008-2011;
2. Krabbeplas, surfplas strandje (OW102-011) met metingen over 2002-2009, 2011;
3. Krabbeplas, zuidzijde (OW102-016) met metingen over 2002-2013;
4. Krabbeplas, oostzijde (OW102-020) met metingen 2002-2013.

In tabel 6.2 zijn de gemiddelde gehalten over de gehele meetperiode weergegeven. De gehalten voor fosfaat en stikstof liggen boven de MTR (Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau). Nutriënten zijn grotendeels afkomstig uit de dieper gelegen veenbodem. In 2010 is hier onderzoek naar gedaan in het kader van het KRW-onderzoeksprogramma van het Hoogheemraadschap van Delfland (HHdelfland, 2010). Hierin zijn alle mogelijke bronnen gekwantificeerd een fosfaatvracht. Deze

zijn vergeleken met de kritische belasting die het systeem aankan zonder in een groen, blauwalg gedomineerd systeem te veranderen. Uit deze analyse blijkt dat alleen al de nutriëntrijke kwel, drainage uit aanliggende percelen en inlaat hoog genoeg zijn om blauwalgbloeien in dit systeem te veroorzaken.

Tabel 6.2. Waterkwaliteitgegevens Aalkeet-Buitenpolder (zomer half jaar) aangeleverd door HH Delfland

Meetpunt	Chloride	Fosfaat	Stikstof	Zuurstof
	Mg/l	Mg/l	Mg/l	Mg/l
OW102-001	240	0,74	2,67	5,54
OW102-011	291	0,59	2,95	9,18
OW102-016	300*	1,42*	5,29*	8,75
OW102-020	286*	1,21*	5,28*	9,00
MTR		0,15**	2,2**	

* Alleen 2013.

** Zomergemiddelde waarde voor eutrofieringsgevoelige stagnante wateren.

De Krabbeplas is gelegen ten zuiden van de Rijksweg A20. De Krabbeplas heeft de functie zwem- en recreatiewater. Er is weinig doorstroming in de Krabbeplas en het water is voedselrijk. Bij hoge temperaturen komt blauwalg snel voor in de Krabbeplas. De nutriënten nalevering vanuit de dieper gelegen veenbodem en baggerlaag is dusdanig groot dat algenbloei moeilijk te voorkomen is.

In de Aalkeet-Binnenpolder ligt het natuurgebied 'Rietputten', dat onderdeel is van de EHS. Eind jaren '90 is hier bagger gestort in een depot van ca. 36 ha. Op het baggerdepot heeft zich natte rietnatuur ontwikkeld, waar allerlei rietvogels naar voedsel zoeken en broeden. Op de beheerkaart van het Natuurbeheerplan 2012 van de Provincie Zuid-Holland is dit gebied aangeduid als moeras met 1,1 ha zoete plas. Vrijwel het gehele gebied ten noorden van het spoor is aangewezen als weidevogelgebied. Ook zijn de plassen in het westen van de polder en een aantal watergangen ingericht met natuurvriendelijke oevers.

De soorten die voorkomen duiden op eutroof water. Het poldergemaal Aalkeet-Binnenpolder is voorzien van een viswering. Vissen kunnen via een duiker voorzien van schuif onder de Zuidbuurt naar de Aalkeet-Buitenpolder migreren. Aan de Aalkeet-Buitenpolderzijde zijn twee stuwen met vistrap gerealiseerd zodat de vissen van de Aalkeet-Buitenpolder kunnen migreren naar de Aalkeet-Binnenpolder (Delfland, 2012).

In de Aalkeet-Binnenpolder bevinden zich drie waterkwaliteitsmeetpunten (afbeelding 6.15):
1. bij de inlaat aan de Boonervliet (OW101-013) 2009-2010;
2. bij het poldergemaal (OW101-000) 2002, 2008-2011;
3. aan de Zuidbuurt (OW101-012) 2008-2009.

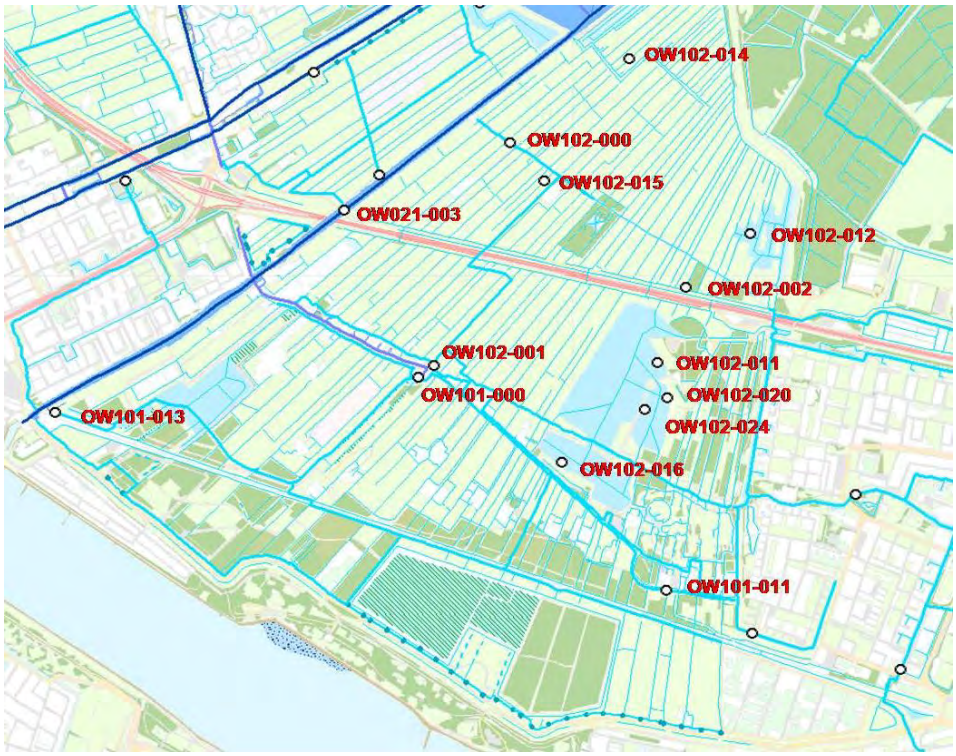
In tabel 6.3 zijn de gemiddelde gehalten over de gehele meetperiode weergegeven. De gehalten voor fosfaat en stikstof liggen boven de MTR (Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau).

Tabel 6.3. Waterkwaliteitgegevens Aalkeet-Binnenpolder (zomer half jaar)

Meetpunt	Chloride	Fosfaat	Stikstof	Zuurstof
	Mg/l	Mg/l	Mg/l	Mg/l
OW101-013	141	0,91	2,88	6,52
OW101-000	187	0,56	2.35	6,08
OW101-012	218	0,74	2,41	5,27
MTR		0,15*	2,2*	

* Zomergemiddelde waarde voor eutrofieringsgevoelige stagnante wateren.

Afbeelding 6.15. Waterkwaliteitsmeetpunten



Voor wat betreft de grondwaterkwaliteit is het zoutgehalte (chloridegehalte) met name van belang. Ten tijde van het milieuhygiënisch veldonderzoek zijn eenmalig op diverse plekken EGV metingen uitgevoerd van het freatische grondwater. Hieruit is het chloridegehalte geschat tussen circa 300-1.000 mg/l. Lokaal kwamen enkele uitschieters voor. Het chloridegehalte van het ondiepe grondwater wordt bepaald door brakke - zoute kwel en door neerslag (zoet).

Uit metingen uit DINO-Loket blijkt dat het chloridegehalte van het eerste watervoerend pakket circa 1.500-2.600 mg/l is. De verwachting is dat het grondwater in de tussenzandlaag een vergelijkbaar chloridegehalte kent. Vanuit Het Scheur vindt toestroming van brak grondwater plaats, dat gemiddeld vergelijkbare chloridegehaltes kent.

Verzilting Nieuwe Waterweg en zoetwatervoorziening

De verzilting van het grond- en oppervlaktewater in de regio wordt sterk bepaald door het binnendringen van zout zeewater in de Nieuwe Waterweg (de zogenoemde zouttong). Zolang de afvoer van de Rijn het toelaat wordt minimaal 1.500 m^3/s via

de Maasmond (Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal) naar zee afgevoerd. Hiermee wordt de verzilting (op de Hollandse IJssel) ten gevolge van binnendringend zeewater zoveel mogelijk tegengaan.

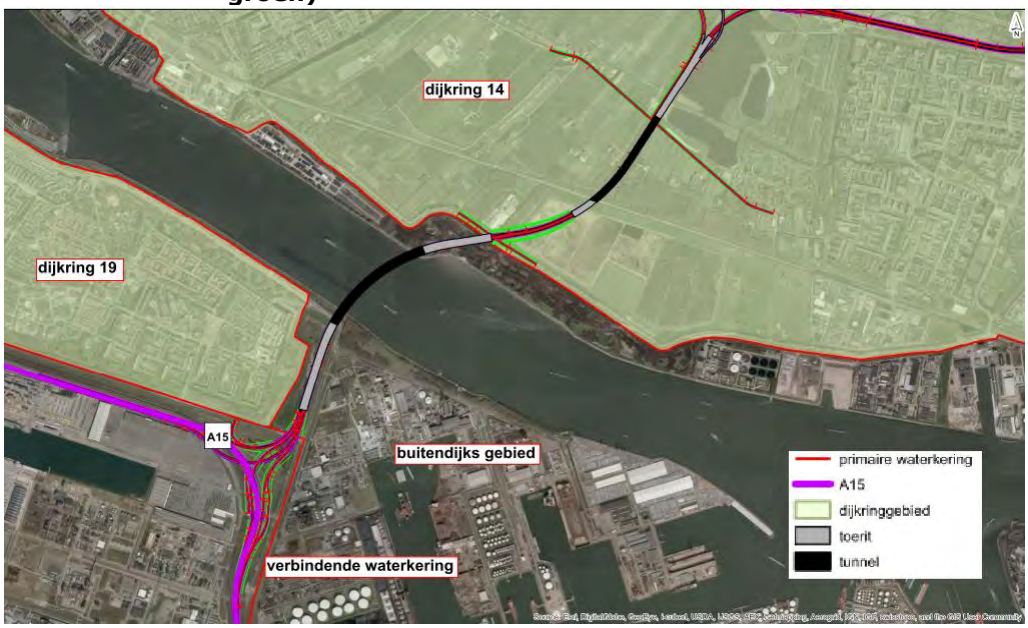
De trapjeslijn geeft de minimale en maximale waterdiepten voor opeenvolgende trajecten tussen globaal rivierkilometer (rkm.) 1.035 en rkm. 990. Het doel van de trapjeslijn is de verzilting vanuit zee te beperken en tegelijkertijd te voldoen aan de eisen vanuit de scheepvaart. Op veel plaatsen in de Nieuwe Waterweg wijkt de bodemhoogte op dit moment af van de destijds afgesproken bodemhoogte (waterdiepte). De trapjeslijn ter plaatse van de voorziene tunnel bedraagt NAP -16 m (Deltares, 2002). Het havenbedrijf Rotterdam voert momenteel een planstudie uit naar de mogelijkheden om de bodem te verlagen. Hierbij wordt de bodem ter hoogte van de Blankenburgtunnel verlaagt tot maximaal NAP -17 m. Dit is als autonome ontwikkeling voor dit project meegenomen.

6.1.3 *Waterveiligheid*

De zuidelijke tunnelmond van de Blankenburgtunnel komt uit in het buitendijkse gebied ten oosten van dijkring 19 en ten noorden van de Europoortkering, zie Afbeelding 6.16. De Blankenburgverbinding sluit vervolgens aan op de A15. Deze A15 maakt op die locatie onderdeel uit van de Europoortkering, die dijkring 19 en dijkring 20 verbindt. Dijkring 19 is een primaire waterkering categorie A en in beheer bij Waterschap Hollandsche Delta. De Europoortkering is een primaire waterkering van de categorie B en is in beheer bij Rijkswaterstaat.

De noordelijke toerit van de Blankenburgtunnel kruist dijkring 14 (Delflandsedijk). De Delflandsedijk is een primaire waterkering van de categorie A en onderdeel van dijkring 14. De Delflandsedijk is in beheer bij het Hoogheemraadschap van Delfland.

Afbeelding 6.16. Ligging dijkringen en aan te brengen kanteldijk (lichtgroen)



Het Scheur staat middels de Nieuwe Waterweg in directe verbinding met de Noordzee. In de huidige situatie valt Het Scheur onder het bergend regime. Door het sluiten van de Maeslantkering kan Het Scheur afgesloten worden van de Noordzee. In

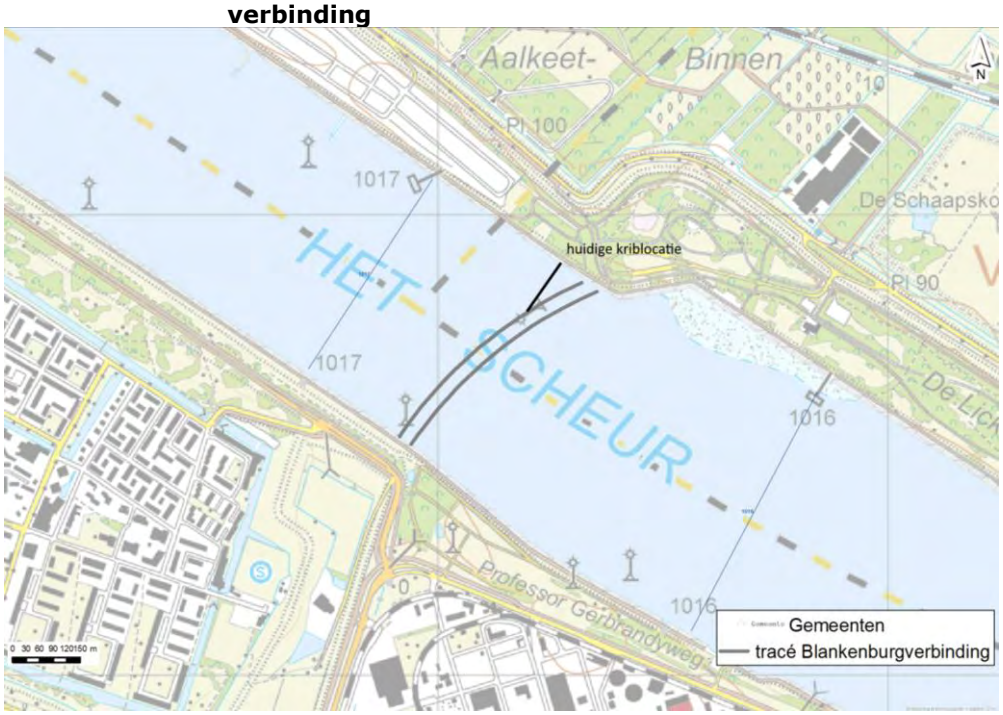
combinatie met de aanwezige waterkeringen wordt hiermee de veiligheid van de regio gewaarborgd.

De Zuidbuurt is een polderkade en vormt de scheiding tussen de Aalkeet-Binnen en -Buitenpolder.

6.1.4 *Morfologie*

Er is op dit moment relatief weinig vaargeulonderhoud ter plaatse van Het Scheur (Witteveen+Bos, 2014b). De bodem ligt ter plaatse van Het Scheur min of meer op evenwichtsdiepte (en ter plaatse van Het Scheur nagenoeg op de trapjeslijn). Dit wordt bevestigd door de rapportage die in het kader van mogelijke kribaanpassingen door Deltares is opgesteld (Deltares, 2010), waaruit blijkt dat het jaarlijks vaargeulonderhoud tussen 1994 en 2000 circa 4 cm/jaar bedroeg. Aan de noordoever van Het Scheur ligt een krib (zie afbeelding 6.17). Naar de oever toe is er aan de noordzijde van Het Scheur een relatief ondiep gedeelte van de rivier (buiten de vaargeul). De bodem bestaat bij Het Scheur voornamelijk uit zandfracties en niet uit slib.

Afbeelding 6.17. Huidige situatie met beoogd tracé van de Blankenburgverbinding



Bovenstrooms van het projectgebied is een zandoverslagput aanwezig. Bij veel activiteit van de zandoverslagput is er risico op mors van sediment. Dit kan in de vaargeul terecht komen. De zandoverslagput ligt op circa 500 meter afstand vanaf de Blankenburgverbinding.

Uit het verleden blijkt er een toename van sedimentatie (flocculatie) in het voorjaar (april-juni) op te treden. Dit is vermoedelijk toe te schrijven aan een grotere rivierafvoer door smeltwater. Buiten deze periode is er duidelijk minder sedimentatie (Witteveen+Bos, 2014).

6.1.5 *Scheepvaart*

In de rivierkundige beoordeling van het voorontwerp van de Blankenburgverbinding (Witteveen+Bos, 2014) is vastgesteld dat in de huidige situatie de maximale dwarsstroming op de bakenlijn in het projectgebied 0,41 m/s bedraagt. Dit is groter dan het criterium uit het Rivierkundig Beoordelingskader (Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, 2014). De bakenlijn verbindt de kribkoppen en loopt dichter langs de oever dan de rand van de vaarweg. Op de rand van de vaarweg zelf lopen de stroombanen parallel aan de richting van de vaarweg.

6.2 Autonome ontwikkeling

6.2.1 *Waterhuishouding*

De effecten van de Blankenburgverbinding op het watersysteem worden vergeleken met de referentiesituatie. Dit is de situatie die in 2030 (10 jaar na de aanleg van de weg) zal ontstaan als de Blankenburgverbinding niet wordt aangelegd (Witteveen+Bos 2014). Dit wordt ook wel de 'autonome ontwikkeling' genoemd. In dit hoofdstuk zijn ontwikkelingen beschreven die tot en met 2030 in het projectgebied spelen en die specifiek van invloed kunnen zijn op de waterkwantiteit en/of op de waterkwaliteit in het projectgebied.

In het projectgebied spelen een aantal autonome ontwikkelingen:
- verlaging bodem Nieuwe Waterweg
- bodemdaling;
- verbreden A15 Maasvlakte-Vaanplein;
- grondwateronttrekking DSM Delft;
- klimaatverandering;
- waterharmonica;
- KRW-maatregel Gors van Lickebaert.

Verlaging bodem Nieuwe Waterweg

De bodemligging in de Nieuwe Waterweg ofwel Het Scheur tussen Hoek van Holland en de Beneluxtunnel wordt verdiept. Ook een deel van de havens in de Botlek wordt verdiept. De verdieping staat gepland voor 2016/2017. Deze verdieping is relevant voor het onderzoek naar morfologische effecten in het kader van de effectstudie water (Notitie Reikwijdte en Detailniveau Verdieping Nieuwe Waterweg en Botlek, 3 november 2014).

Bodemdaling

Vanwege de aanwezigheid van de 'slappe' bodemlagen spelen zettingen en bodemdaling een rol in het plangebied. Bodemdaling wordt veroorzaakt door het inklinken van slappe veenlagen. De mate van bodemdaling is onder andere afhankelijk van keuzes die gemaakt worden in het waterbeheer. Een verlaging van oppervlaktewaterpeilen kan oxidatie van aanwezige veenlagen veroorzaken en daarmee bodemdaling veroorzaken.

Tussen 1960 en 2008 heeft er reeds een bodemdaling opgetreden van 0,25 tot 0,5 m in de Aalkeet-Binnenpolder [ref. 6] en 0,0 - 0,5 m in de Aalkeet-Buitenpolder [ref. 1]. De bodemdaling in de Aalkeetpolder bedraagt circa 0,01 m per jaar. Door gaswinning zal de bodem in 2050 naar verwachting 0,02 tot 0,04 m gedaald zijn (Deltares 2011).

In Maasland wordt een nieuwe gaswinning voorbereid. Deze is in aanvulling op een reeds bestaande winning in dit gebied. Als gevolg van beide winningen treedt bodemdaling op. Hoewel deze bodemdaling in de marge is van de autonome bodemda-

ling, is het wel van belang dat deze daling optreedt als gevolg van zetting in de diepe ondergrond. Hierdoor zakt dus ook het pleistoceen mee. Eventuele onderheide constructies zullen dus ook meezakken. Uit voorlopige scenarioberekeningen blijkt echter dat de totale bodemdaling in het gebied (inclusief omliggende gasvelden) bij het hoogste scenario kan oplopen tot circa 10 cm (website https://www.nam.nl/nl/our-activities/maasland/gevolgen-voor-maasland.html d.d. 08-06-2015). Voor deze uitbreiding wordt momenteel een MER opgesteld, er is nog geen besluit genomen ten aanzien van de omvang van de uitbreiding.

Verbreden A15 Maasvlakte-Vaanplein
Rijksweg A15 tussen Maasvlakte en Vaanplein wordt verbreed om files te verminderen. De werkzaamheden zullen eind 2015 gereed zijn. De Blankenburgverbinding sluit aan de zuidkant aan op de A15. Aanpassingen in het watersysteem ten behoeve van het A15 Maasvlakte-Vaanplein project worden meegenomen in de referentiesituatie.

Grondwateronttrekking DSM Delft
Aan de noordkant van Het Scheur speelt de grondwaterwinning van DSM te Delft een belangrijke rol in het stromingspatroon binnen de watervoerende pakketten. Al sinds 1916 onttrekt DSM in Delft grondwater om te gebruiken als koelwater voor productieprocessen. Op het hoogtepunt werd 13,5 miljoen kubieke meter per jaar onttrokken. Eind 2004 is door DSM aangekondigd de onttrekking te willen afbouwen en op termijn helemaal stop te zetten. Uit onderzoek is gebleken dat het stopzetten van de grondwateronttrekking grote gevolgen heeft voor de regionale (grond)waterhuishouding. De Blankenburgverbinding ligt aan de rand van het invloedsgebied van de onttrekking. Een eventuele stopzetting van de onttrekking wordt daarom meegenomen in de maatgevende stijghoogten die ten behoeve van het ontwerp zijn bepaald. Het effect van het stopzetten is berekend op maximaal 5-10 cm in het watervoerend pakket in het noordelijk deel van het studiegebied. Dit veroorzaakt naar verwachting geen verandering van de freatische grondwaterstanden in het gebied.

Klimaatverandering en zeespiegelstijging
Het klimaat in Nederland verandert. Het KNMI heeft vier klimaatscenario's voor Nederland ontwikkeld. Deze scenario's geven de bandbreedte van verwachtte veranderingen in temperatuur, neerslag, wind en zeespiegel. Afbeelding 6.18 toont de verwachte veranderingen in klimaat tot 2030.

Afbeelding 6.18. Klimaatscenario's KNMI 2014

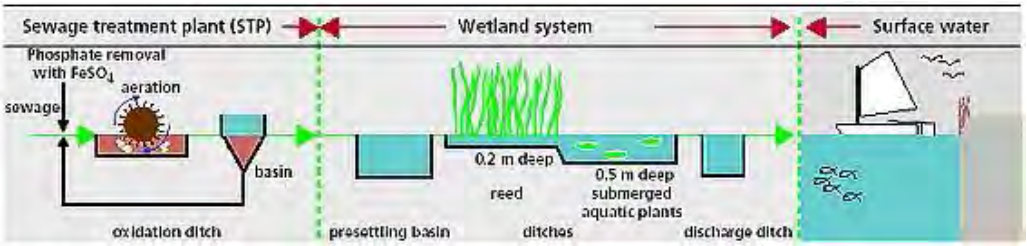
Seizoen [A]	Variabele	Indicator	Klimaat [B] 1981-2010 = referentie-periode	Gemiddelde verandering voor het klimaat rond 2030 [C] (2016-2045)	Natuurlijke variaties gemiddeld over 30 jaar [D]
Jaar	Zeespiegel bij Noordzeekust	absolute niveau [E]	3 cm boven NAP	+10 tot +25 cm	±1,4 cm
		tempo van verandering	2,0 mm/ jaar	+1 tot +6 mm/ jaar	±1,4 mm/ jaar
	Temperatuur	gemiddelde	10,1 °C	+1,0 °C	± 0,16 °C
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	851 mm	+5%	± 4,2%
	Zonnestraling	zonnestraling	354 kJ/cm²	+0,2%	± 1,6%
	Verdamping	potentiële verdamping (Makkink)	559 mm	+2,5%	± 1,9%
	Mist	aantal uren met zicht minder dan 1 km	300 uur [G]	-100 uur	± 39 uur
Winter	Temperatuur	gemiddelde	3,4 °C	+1,2 °C	± 0,48 °C
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	211 mm	+8,5%	± 8,3%
		10-daagse neerslagsom die eens in de 10 jaar wordt overschreden [F]	89 mm	+9%	± 11%
		aantal natte dagen (≥ 0,1 mm)	55 dagen	+1,5%	± 4,7%
	Wind	gemiddelde windsnelheid	6,9 m/s	+0,5%	± 3,6%
		hoogste daggemiddelde windsnelheid per jaar	15 m/s	-1,0%	± 3,9%
		aantal dagen met windrichting tussen zuid en west	49 dagen	+2,5%	± 6,4%
Lente	Temperatuur	gemiddelde	9,5 °C	+0,8 °C	± 0,24 °C
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	173 mm	+5,5%	± 8,0%
Zomer	Temperatuur	gemiddelde	17,0 °C	+0,9 °C	± 0,25 °C
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	224 mm	+0,2%	± 9,2%
		dagelijkse hoeveelheid die eens in de 10 jaar wordt overschreden [F]	44 mm	+1,7 tot +10%	± 15%
		maximum uurneerslag per jaar	15,1 mm/uur	+5,5 tot +11%	± 14%
		aantal natte dagen (≥ 0,1 mm)	43 dagen	+0,5%	± 6,4%
	Zonnestraling	zonnestraling	153 kJ/cm²	+1,9%	± 2,4%
	Vochtigheid	relatieve vochtigheid	77%	-0,6%	± 0,86%
	Verdamping	potentiële verdamping (Makkink)	266 mm	+3,5%	± 2,8%
	Droogte	gemiddeld hoogste neerslagtekort gedurende het groeiseizoen [H]	144 mm	+4%	± 13%
Herfst	Temperatuur	gemiddelde	10,6 °C	+1,0 °C	± 0,27 °C
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	245 mm	+5,5%	± 9,0%

Voor de referentiesituatie wordt uitgegaan van het gemiddelde van de zeespiegelstijging: + 10 - + 25 cm in 2030 ten opzichte van 1990. Voor dit gebied is uitgegaan van een zeespiegelstijging van + 17,5 cm in het referentiejaar. Voor het ontwerp van de Kanteldijk wordt uitgegaan van een zeespiegelstijging van + 57 cm voor de komende 100 jaar (zie rapport Hoogte kanteldijk dijkring 14, RW1929-40-315/14-011.324. Dit levert een vergelijkbare zeespiegelstijging voor het referentiejaar. De gemiddelde hoeveelheid neerslag neemt toe met circa 5 %, de verdamping met circa 2,5 %. De intensiteiten van de neerslag nemen met circa 10 % toe.

Waterharmonica

Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft de wens om, vanuit de gedachte van het sluiten van de waterketen, het effluent van de zuivering De Groote Lucht te hergebruiken in het binnendijkse gebied. Een mogelijkheid om dat te realiseren is de aanleg van een waterharmonica. Of de waterharmonica gerealiseerd wordt, is op dit moment niet zeker. Het concept van een waterharmonica is gericht op toepassing van duurzame technieken waarmee een natuurlijke, ecologische schakel wordt gevormd tussen de RWZI in de waterketen en het ontvangende oppervlaktewater van het watersysteem (zie afbeelding 6.19).

Afbeelding 6.19. Schematische schets van de werking van een water-harmonica



In het concept van de Waterharmonica wordt met de verschillende stakeholders samengewerkt om de gewenste omgevings- en waterkwaliteit te bereiken. Parallel daaraan werkt de regio aan een Kwaliteitsprogramma, waarin extra geld beschikbaar is voor maatregelen in het gebied. Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft een quickscan laten uitvoeren naar de technische haalbaarheid en inpasbaarheid van de Waterharmonica (Antea Groep 2014). De quickscan concludeert dat de Waterharmonica een geschikte oplossing is voor het opwaarderen van het effluent en goed te combineren is met andere belangen. De behandeling van het afstromend wegwater van de Blankenburgverbinding zou een combinatiemogelijkheid kunnen zijn. Dit zou echter wel betekenen dat het wegwater uit de verdiepte bakken nabij het knooppunt A20 over aanzienlijke afstanden getransporteerd zou moeten worden. Uit de quickscan blijkt tevens dat het benodigde ruimtegebruik in de minimale variant circa 30 ha bedraagt. Delfland onderzoekt momenteel de financiële haalbaarheid en de inpassingsmogelijkheden. In samenspraak met Delfland is tot het moment van definitieve besluitvorming over de waterharmonica de volgende werkwijze afgesproken: geprobeerd wordt om, waar mogelijk en zinvol, de inpassing van de watercompensatie zodanig vorm te geven dat deze later eventueel geïntegreerd kan worden in de waterharmonica. In het landschapsplan van het Kwaliteitsprogramma is rekening gehouden met de inpassing van de waterharmonica.

KRW-maatregel Gors van Lickebaert

Op de noordoever ligt in de knik van de oever het gebied Gors van de Lickebaert. Dit gebied is door Rijkswaterstaat aangewezen voor uitvoering van een KRW-maatregel in de planperiode na 2015. Witteveen+Bos heeft deze maatregel in een planstudie onderzocht en ontwerpeisen opgesteld (Witteveen+Bos, 2011a en 2011b). Samen met de locatie Landtong Rozenburg dient de maatregel bij te dragen aan de realisatie van 2 km natuurvriendelijke (voor)oever Voor een nadere toelichting op deze maatregel wordt verwezen naar paragraaf 6.1.2.

Vooralsnog is er vanwege bezuinigingen echter geen geld beschikbaar voor de realisatie. De aanleg van de tunnel en de benodigde sloop en heraanleg voor de oever bieden echter kansen op het bereiken van een win-win situatie. In afwachting van verdere besluitvorming wordt de realisatie van de Gors vooralsnog echter uitsluitend als wens in het ontwerpproces meegenomen, in die zin dat bewaakt wordt dat de bouw van de tunnel het toekomstige project niet onmogelijk maakt (SES-eis E037).

6.2.2 *Waterkwaliteit*

Op langere termijn zijn er twee ontwikkelingen van belang die invloed kunnen hebben op de zoutindringing:

1. het herstel van de trapjeslijn (ter plaatse van Het Scheur naar NAP -16 m). Dit herstel maakt onderdeel uit van het voorlopige Deltaprogramma. Deze ingreep beperkt de indringing van het zoute zeewater;

2. anderzijds is er vanuit het Havenbedrijf Rotterdam de wens om de bevaarbaarheid van de vaarweg te verbeteren door de vaardiepte te vergroten naar NAP -17 m. Een verdieping van de vaarweg kan tot een verdere landwaartse verplaatsing van de zoutindringing leiden. De verdieping is echter zeer beperkt ten opzichte van de vastgelegde trapjeslijn (NAP - 16 m).

6.2.3 Waterveiligheid

Ten aanzien van waterveiligheid worden geen wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie verwacht. Op langere termijn volgt een nieuwe normering voor de waterkeringen in Nederland, waarbij de kans op een overstroming en het gevolg daarvan worden meegenomen (in plaats van alleen de overschrijdingskans van een bepaalde waterstand). De nieuwe normering wordt in het Deltaprogramma 2015 vastgesteld. Op basis van het Deltaprogramma 2014 wordt er voor Het Scheur geen grote invloed van deze wijziging verwacht.

6.2.4 Morfologie

In de autonome ontwikkeling spelen twee onderwerpen een rol. Het Havenbedrijf Rotterdam heeft de wens de vaargeul in de toekomst te verdiepen naar NAP -17 m. Hierdoor zal het vaargeulonderhoud in de toekomst toenemen, de verdieping brengt de rivier immers uit zijn evenwichtssituatie. Daarnaast is de uiterwaard aan de noordzijde opgenomen in het KRW oevers en uiterwaarden West project (Gors van de Lickebaert). Deze mogelijke ontwikkeling ligt in een stroomluw gebied van de rivier (Witteveen+Bos, 2014). De invloed van Gors van de Lickebaert op morfologie zal daarom niet leiden tot een toe- of afname van het vaargeulonderhoud.

6.2.5 Scheepvaart

Het KRW project Gors van de Lickebaert ligt in een stroomluw gebied van de rivier (Witteveen+Bos, 2014). De invloed van Gors van de Lickebaert op de autonome ontwikkeling van de dwarsstroming (en daarmee invloed op scheepvaart) zal daarom zeer beperkt zijn.

7 Permanente effecten voorkeursvariant

7.1 Waterhuishouding

Oppervlaktewaterhuishouding
In het waterhuishoudingsplan is aangegeven op welke punten het watersysteem dient te worden aangepast om het watersysteem volledig functioneel in stand te kunnen houden. In het Vormgevings- en inpassingsplan (VIP) is de uiteindelijke landschappelijke inpassing weergegeven. Enkele van de belangrijkste onderdelen uit dit waterhuishoudingsplan zijn:

- de Aalkeettunnel wordt ter plaatse van de Zuidbuurt zodanig verdiept dat de aanleg van sifons (zoals voorzien in het RSV ontwerp) niet meer nodig zijn. Hiermee wordt tegemoet gekomen aan de bezwaren van het Hoogheemraadschap tegen sifons in verband met onderhoud en vismigratie. De aanwezige watergangen worden nu over het tunneldak geleidt. Hierbij is rekening gehouden met het optreden van maaivelddalingen als gevolg van klink. Hierdoor worden de verbindingen functioneel hersteld en kan vismigratie naar beide kanten ongehinderd plaatsvinden;
- het dempen van watergangen wordt gecompenseerd door de aanleg van nieuw oppervlaktewater (in principe in hetzelfde peilgebied). Uit het waterhuishoudingsplan blijkt dat het ontwerp aan deze eis voldoet;
- de toename van verhard oppervlak wordt gecompenseerd door de aanleg van extra waterberging. Uit het waterhuishoudingsplan blijkt dat het ontwerp aan deze eis voldoet;
- in het knooppunt A15 worden zaksloten aangelegd om het afstromend wegwater van de kunstwerken te kunnen bergen en te kunnen infiltreren. Daarnaast worden wadi's aangelegd ter vervanging van de reeds aanwezig wadi's waarmee het wegwater van de nieuwe A15 (via een pompput) wordt opgevangen. Zie voor nadere toelichting het waterhuishoudingsplan.

Met deze aanpassingen wordt voldaan aan de eisen van de waterschappen ten aanzien van wateraanvoer en -afvoer, waterberging en ecologisch functioneren. Er worden in de gebruiksfase daarom geen negatieve effecten op de oppervlaktewaterhuishouding verwacht.

Afgeleide effecten hydrologische veranderingen (grondwater)
De Aalkeettunnel doorsnijdt na aanleg de tussenzandlaag. De stroming van het grondwater in de tussenzandlaag is echter parallel aan de tunnel. Er is daarom geen opstuwende werking van de Aalkeettunnel te verwachten. Aan de aannemer zal worden voorgeschreven dat de Aalkeettunnel zelf waterdicht dient te zijn, vanwege de gevoeligheid van de omgeving voor zettingen als gevolg van grondwaterstandsdalingen. Er kan dus geen gebruik gemaakt worden van een polderconstructie zoals bij de onderdoorgang van de A4 het geval is. Ook in een waterdichte tunnel kan er echter op aansluitingen altijd sprake zijn van enige beperkte lek. RWS zal in overleg met het Hoogheemraadschap van Delfland bepalen wat een acceptabele lek mag zijn. Uitgangspunt daarbij is dat er geen sprake mag zijn van effecten in de omgeving, waarvoor een retourbemaling nodig zou zijn. Om deze reden wordt de invloed van de Aalkeettunnel op het grondwatersysteem als neutraal beoordeeld.

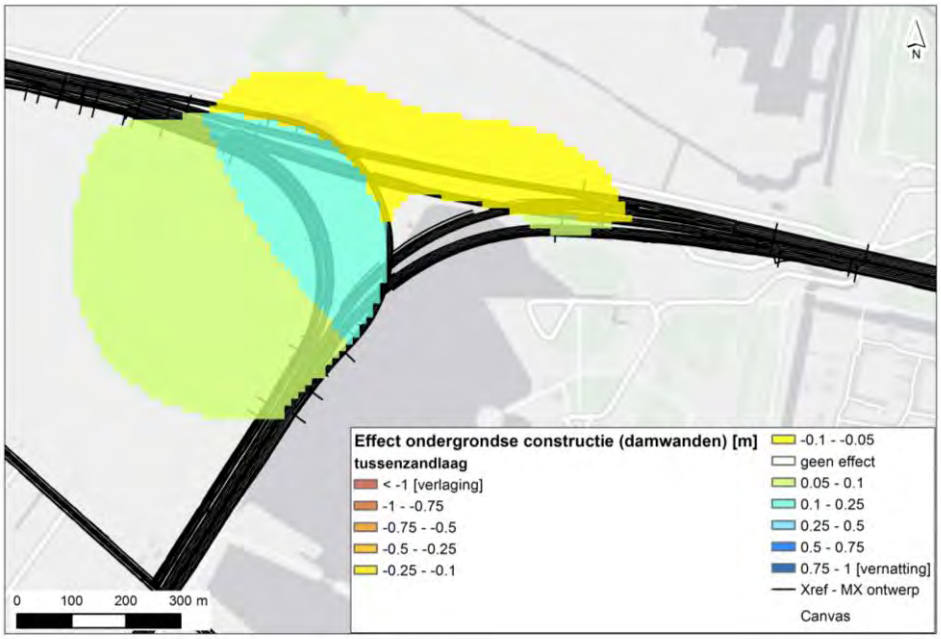
De aanlanding en verdiepte toerit aan de zuidzijde van de Blankenburgtunnel liggen parallel aan de grondwaterstroming in de tussenzandlaag en het watervoerende pakket die afhankelijk van het rivierpeil van of naar Het Scheur is gericht. Voor dit

gedeelte wordt daarom slechts beperkte en lokale effecten op de grondwaterstroming verwacht. Voor de grondwaterstroming in het gebied aan de zuidzijde van Het Scheur (ter plaatse van de aanlanding van de zuidelijke tunnelmond) is het peil in Het Scheur sterk sturend. Dit peil varieert tussen NAP - 0,55 en + 1,12 m bij gemiddelde afvoer als gevolg van het getij. Bij hoogwater kan de waterstand oplopen tot boven de NAP + 3 m. De gemiddelde grondwaterstanden die ter plaatse van knooppunt A15 zijn gemeten zijn ongeveer NAP + 1 m. In de peilbuizen van de gemeente Rotterdam wordt in dit gebied alleen de stijghoogte gemeten. Het oppervlaktewaterpeil in het oostelijk deel van Rozenburg is circa NAP - 0,10 m. De sterke variatie in het peil van Het Scheur is sterk bepalend voor de grondwaterstroming (afhankelijk van het peil is die vanaf of naar Het Scheur gericht). De verdiepte bak / tunnelmond ligt parallel aan deze richting en direct tegen Het Scheur, er wordt om die reden op geen invloed van de verdiepte toerit verwacht. Ook de grondwaterstand onder de waterkering ten oosten van Rozenburg wordt door Het Scheur beïnvloed. Voor een deel zal deze ook nog invloed ondervinden van de peilen in Rozenburg en tijdelijk een westelijke component kennen (van de bak af). Meer in zuidelijke richting neemt de invloed van de oostelijk gelegen haven toe (hier treedt een vergelijkbaar peil op als in Het Scheur). Uit recente metingen van de gemeente Rotterdam blijkt dat de invloed van de haven en de lage peilen in Rozenburg zorgen voor een lokaal meer westelijke stromingsrichting. In dit invloedsgebied ligt de Blankenburgverbinding echter al vrijwel op maaiveld. Omdat enig effect op de grondwaterstanden niet uitgesloten kan worden is in overleg met RWS en gemeente Rotterdam besloten om naast de toerit aan beide zijden watergangen op te nemen. De bodem van deze watergangen is zodanig dat hiermee het optreden van hogere grondwaterstanden gereguleerd kan worden. Bij hogere grondwaterstanden voeren deze watergangen via duikers het water af naar het laag gelegen gebied ten westen van de toerit. In dit gebied is in de huidige situatie een gemaaltje aanwezig, maar deze komt te vervallen. In het noorden van het gebied dient dus een nieuw pompgemaaltje gerealiseerd te worden waarmee het overtollig water weggepompt kan worden. Daarnaast is afgesproken om de situatie voor, na en tijdens de uitvoering te monitoren (zie hoofdstuk 10). Hierbij kan gebruik gemaakt worden van bestaande peilbuizen van de gemeente Rotterdam die in de omgeving van Rozenburg aanwezig zijn en 4 aanvullende peilbuizen die onlangs zijn geplaatst.
In het knooppunt A15 worden verhogingen aangebracht met daarom heen zaksloten en wadi's. Het water wat op de nieuwe kunstwerken valt wordt opgevangen in de zaksloten en kan daar infiltreren. Het is aan de aannemer om de bodem en ondergrond zodanig aan te brengen / te verbeteren dat deze infiltratie mogelijk is en blijft. Buiten de kunstwerken wordt het water in de berm geïnfiltreerd, conform Blbi. De verdere uitwerking van de omgang met afstromend wegwater is aan de aannemer. Op basis van historische metingen van de grondwaterstanden blijkt dat deze gemiddeld op circa 2 m onder maaiveld liggen ter plaatse van de Botlekweg / Trentweg. Hoewel deze metingen niet recent zijn, is er geen aanleiding om aan te nemen dat dit nu heel anders zal zijn. De ophogingen in het knooppunt kunnen leiden tot enige verhoging van de grondwaterstand, maar gezien de doorlatendheid van de ondergrond en het ophoogmateriaal wordt verwacht dat dit effect op de omgeving beperkt zal zijn. Doordat de wadi's onderling verbonden zijn met bestaande wadi's die meer ten zuiden langs de A15 liggen kan afvoer in de richting plaatsvinden en overstort naar oppervlaktewater indien het wateraanbod te groot is. Door de aannemer zal dit nader uitgewerkt moeten worden. Hiervoor is het kader afstromend wegwater (KAWW 2014) van toepassing.

De verdiepte bakken in het knooppunt A20 liggen gedeeltelijk dwars op de stromingsrichting (KW01 en KW02). Er worden damwanden aangebracht met de onderkant op het diepste punt van NAP-24 m. Dit kan leiden tot opstuwing van het

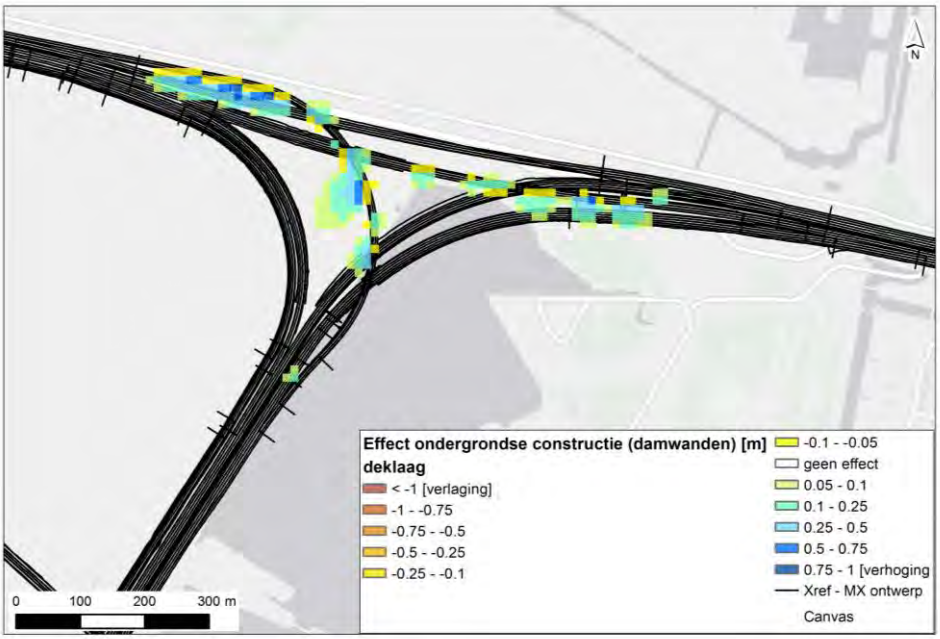
grondwater in de tussenzandlaag. Met het grondwatermodel is het effect hiervan berekend. In afbeelding 7.1 is het resultaat weergegeven. Aan de zuidzijde van de verdiepte bakken wordt een verhoging van de stijghoogte van 5-25 cm berekend, aan de noordzijde een verlaging van 5-10 cm. In het watervoerend pakket is er vrijwel geen opstuwing berekend. Dit komt omdat de damwanden maar deels in het watervoerend pakket steken en het grondwater er zowel onderlangs als zijdelings kan langs stromen.

Afbeelding 7.1. Berekend effect damwanden verdiepte bakken in de tussenzandlaag



In afbeelding 7.2 is het berekende effect op de freatische grondwaterstand weergegeven. Dit effect wordt echter sterk bepaald door het dempen van enkele watergangen en houdt nog geen rekening met de aanleg van de waterbergingsvijvers in het knooppunt. De verwachting is daarom dat dit effect op de freatische grondwaterstand in de praktijk niet zal optreden. Na aanleg van de wegen zal in het knooppunt waterberging worden aangelegd. De berekende veranderingen hebben daarom geen effect op de functies aan maaiveld.

Afbeelding 7.2. Berekend effect damwanden verdiepte bakken freatische grondwaterstand



Voor de Blankenburgtunnel wordt in de gebruiksfase geen effect op het grondwatersysteem verwacht. De zinktunnel zelf zal het ontstane gat in de kleilaag opvullen, waardoor de berekende veranderingen zich naar verwachting alleen in de uitvoeringsfase zullen voordoen. Het beton van de tunnel heeft een veel grotere weerstand dan de oorspronkelijke kleilaag (500-2000 dagen'. In het onderste gedeelte van de taluds waar de kleilaag is vergraven en geen tunnelelementen worden aangebracht dient deze hersteld te worden of aangetoond te worden dat er geen sprake is van ongewenste binnendijkse effecten. Voor het (geheel of gedeeltelijk) herstel van de kleilaag zijn diverse (innovatieve) technieken beschikbaar, zoals begraven bentonietmatten. Het is aan de aannemer om hierin een verantwoorde keuze te maken.

7.2 Waterkwaliteit

Kwaliteit van grond- en oppervlaktewater

Voor de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater zijn met name 4 onderdelen uit het ontwerp van belang:

- het afstromend wegwater van wegdelen die op maaiveld liggen;
- het wegwater uit verdiepte bakken en toeritten van tunnels dat wordt verzameld in waterkelders en van daaruit wordt geloosd;
- het dempen van een gedeelte van de Krabbeplas voor de aanleg van de bogen in het knooppunt A20;
- invloed op KRW waterlichamen.

Invloed op grondwaterverontreiniging (zoals op de zuidelijke oever) wordt niet verwacht vanwege de voorziene beperkte invloed op de grondwaterstroming. Voor de verdere omgang met verontreinigingen wordt verwezen naar het deelrapport bodem.

Afstromend wegwater
De keuze waarop in het ontwerp wordt omgegaan met afstromend wegwater wordt nader toegelicht in het waterhuishoudingsplan. Voor wegdelen op maaiveld zal het water in de bermen infiltreren. Dit is conform de voorkeursvolgorde in het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen (BLBI) en het Kader afstromend wegwater (RWS 2014). Stoffen die potentieel in afstromend wegwater worden aangetroffen zijn minerale olie, PAK, zware metalen en strooizout. De aanwezigheid van deze stoffen is sterk afhankelijk van de intensiteit van het wegverkeer, de verdeling van debieten van buien (na een droge periode kunnen concentraties tijdelijk wat hoger zijn) en het soort asfalt (de vracht bij ZOAB ligt gemiddeld 50-93% lager dan bij DAB). Uit onderzoek blijkt echter dat deze stoffen niet tot nauwelijks terug worden gevonden in het grondwater (CIW, 2002). Alleen strooizout leidt periodiek wel eens tot een verhoging van het chloridegehalte, maar gezien het brakke grondwater in dit gebied speelt dat hier nauwelijks een rol. Daarnaast wordt strooizout slechts in een beperkte periode van het jaar gebruikt en treedt dus nadere verdunning op in de bodem. Minerale olie, PAK's en zware metalen hechten zich aan organisch materiaal in de bodem en breken daar gedeeltelijk af.

Lozing waterkelders
Het wegwater uit de verdiepte bakken en toeritten van tunnels wordt verzameld in waterkelders. Het water gaat allereerst door een zandvang, waarin zwevende delen zoals zand en slib worden ingevangen. Verontreinigingen als PAK's en zware metalen hechten voornamelijk aan dit zwevend stof en blijven hier dus achter. Na de zandvang loopt het water de vuilwaterkelder in. Hierin wordt de eerste 4 mm opgevangen (first flush). Deze kelder wordt zodanig ontworpen dat er sprake is van olieafscheiding. Van de te verwachten verontreinigingen is dus alleen strooizout sterk oplosbaar en mobiel. Dit zal dus mogelijk deels in de schoonwaterkelder komen, al is er in dat geval sprake van sterke verdunning.

Het water uit alle vuilwaterkelders wordt geloosd op Het Scheur. Het schoonwater vanuit de Blankenburgtunnel wordt eveneens op Het Scheur geloosd. Het Scheur is een aangewezen oppervlaktewater in het kader van het BLBI en een rijkswater. Voor deze lozing dient een zogenoemde emissietoets te worden doorlopen. Hierbij dient als eerste stap een effluenttoets te worden uitgevoerd. (Handboek Immissietoets, RWS 2011). Het uitgangspunt is hierbij dat er geen achteruitgang mag optreden in de waterkwaliteit van het ontvangende water. In tabel 7.1 is de te verwachten omvang van het debiet van de first flush weergegeven. Verwacht wordt dat dit de maximale debieten per (regen)dag zullen zijn (op basis van de gebruikelijke afstelling van de pompen). Dat betekent dat het totaal te verwachten debiet beperkt is. Daarnaast wordt verwacht dat de concentraties van de genoemde stoffen beperkt zullen zijn en lager of vergelijkbaar aan Het Scheur. Deze stoffen blijven grotendeels achter omdat ze hechten aan zwevend stof (wat bezinkt in de zandvang of kelder) of wordt afgevangen door de olieafscheider. Alleen de opgeloste zouten als gevolg van wegenzout zullen sterk mobiel zijn en niet worden afgevangen. Gezien het feit dat het water in Het Scheur al brak is, zal dit naar verwachting niet leiden tot een toename van het zoutgehalte. De precieze concentraties kunnen op voorhand niet worden geschat, maar de verwachting is dat deze laag zullen zijn. In combinatie met het geringe debiet wordt er geen effect verwacht op de waterkwaliteit van Het Scheur. Op basis van dit resultaat is het niet nodig om de vervolgstappen uit de emissietoets verder te doorlopen.

Bij het optreden van calamiteiten en schoonmaakwerkzaamheden wordt het water geborgen in de waterkelder en afhankelijk van de samenstelling afgevoerd met een tankauto.

Tabel 7.1. Debiet van de first flush per kunstwerk

Kunstwerk	Oppervlak (m^2)	First flush (m)	Debiet (m^3/dag)
AKT	26.306	0,004	105
BBT toerit noord	12.300	0,004	49
BBT toerit zuid	22.600	0,004	90
KW01	9.452	0,004	38
KW02	12.686	0,004	51
totaal	83.344		**333**

Het afstromend wegwater van de Blankenburgtunnel wordt volledig afgevoerd naar Het Scheur, waarbij tevens bezinking van zwevend stof in de zandvang en de kelder kan plaatsvinden. Het totale volume van de lozing kan oplopen tot circa 3.000 - 3.500 m^3/dag bij een totale neerslag van 100 mm/dag. Dit volume komt overeen met de hoeveelheid water die gemiddeld in enkele seconden door Het Scheur stroomt. Bovendien is het water relatief schoon, als gevolg van bezinking en verdunning. Er wordt dus geen effect verwacht op de waterkwaliteit van Het Scheur, omdat de gemiddelde concentraties van opgeloste stoffen naar verwachting lager zullen zijn.

Het water uit de schoonwaterkelders van de Aalkeettunnel en de verdiepte bakken in het knooppunt A20 wordt geloosd op apart aan te leggen waterbergingsvijvers in het knooppunt en ten westen van de noordelijke toerit. Deze waterbergingsvijvers zijn begroeid met riet, waardoor eventuele verontreinigingen kunnen bezinken of verbruikt zullen worden. Pas na doorstroming door deze rietvelden zal het water geloosd worden op het watersysteem van het Hoogheemraadschap. Op basis van deze voorzieningen is de verwachting dat dit water relatief schoon zal zijn en niet zal leiden tot een achteruitgang in de waterkwaliteit in het ontvangende water.

Krabbeplas

Een deel van de Krabbeplas zal door de aanleg van de Blankenburgverbinding worden gedempt. Deze dempingen zijn nodig om de Blankenburgverbinding te kunnen realiseren. Daarnaast wordt de Krabbeplas deels verondiept. Op deze plekken kan riet groeien wat bijdraagt aan de landschappelijke inpassing. Ten noorden van de Krabbeplas wordt weiland omgezet in rietzones wat zowel als waterberging en als zuiveringsmoeras fungeert. Dit zuiveringsmoeras staat via meerdere duikers in verbinding met de Krabbeplas. Dit riet kan bij juist beheer gebruikt worden voor de opname van nutriënten (periodiek maaien en afvoeren). Als stelregel wordt veelal gehanteerd dat een rietzone die circa 10% van het totale wateroppervlak omvat een significant positief effect kan hebben op de waterkwaliteit. Het huidige oppervlak aan zuiveringsmoeras omvat circa 7% van het totale oppervlak van de Krabbeplas. In de Krabbeplas zelf is er ruimte voor eventuele verdere uitbreiding. Of het moeras daadwerkelijk de algenproblematiek in de Krabbeplas zal oplossen, is niet zonder meer aan te geven. Daarvoor is meer specialistisch onderzoek nodig naar het waterbeheer, de nutriëntenbelasting en de ecologische draagkracht van het watersysteem.

Invloed op overige waterlichamen/KRW doelstellingen

De invloed op de overige waterlichamen kan als volgt worden onderscheiden:

1. effecten op ecologisch relevante stoffen door:
   - toe- of afname nutriëntenbelasting;
   - toe- of afname chloriderijke kwel.
2. effecten op leefgebied door:

- toe- of afname van migratiemogelijkheden door de polders;
- toe- of afname areaal leefgebied.

3. effecten op grondwaterverontreinigingen;
4. effecten op biologische kwaliteitselementen van KRW waterlichamen.

Nutriënten
Door de aanleg van diverse zuiveringsmoerassen met riet en bijbehorende natuurvriendelijke oevers neemt de opnamecapaciteit van nutriënten toe. Daarnaast wordt voor de aanleg van de Blankenburgverbinding landbouwgrond uit productie genomen. Hierdoor neemt het areaal bemeste landbouwgrond af. Beide ontwikkelingen leiden naar verwachting tot een lichte afname van de totale nutriëntenbelasting van het bestaande oppervlaktewatersysteem.

Chloriderijke kwel
Door de aanleg van de Aalkeettunnel neemt het oppervlak van de polder waarover de kwel vanuit het watervoerend pakket omhoog kan komen af. Deze bijdrage is naar verwachting niet groot genoeg om tot een significant effect te leiden. Het vergraven van de deklaag tijdens de aanleg vindt plaats binnen de bouwkuip. Het opkwellen van zout water zal bij deze bouwmethode binnen de bouwkuip plaatsvinden. Dit water wordt niet geloosd op het binnendijkse watersysteem. De aanleg van de zinksleuf zorgt in enkele delen van de polder tijdelijk voor een beperkte berekende verhoging van de grondwaterstanden (uitgaande van een worst-case). Deze verhoging van de grondwaterstanden is afhankelijk van de werkwijze van de aannemer en zal dus door de aannemer nader onderbouwd moeten worden (zie hoofdstuk 9). Hierdoor kan er sprake zijn van een tijdelijke toename van de kwel. Dit kan leiden tot een tijdelijke toename van de zoutbelasting van de polders. In hoofdstuk 9 is hiervoor een mitigerende maatregel opgenomen.

Natuurvriendelijke oevers
De bestaande natuurvriendelijke oevers aan de westzijde van de Krabbeplas en in de Rietputten worden volledig gecompenseerd. Voor de Krabbeplas biedt het nieuw aan te leggen moerasgebied ten noorden van de Krabbeplas hiertoe voldoende ruimte. Voor de Rietputten worden de natuurvriendelijke oevers meegenomen in het aan te wijzen compensatiegebied (zie effectstudie natuur).

Migratiemogelijkheden
Migratiemogelijkheden voor vissen zullen onveranderd blijven. Alle watergangen in de beide Aalkeetpolders blijven met elkaar verbonden.

Grondwaterverontreinigingen
Vanwege de beperkte invloed die wordt verwacht op het grondwatersysteem wordt verwacht dat er geen sprake zal zijn van een verplaatsing van bestaande grondwaterverontreinigingen. Een nadere beoordeling hiervan is opgenomen in het effectrapport bodem.

KRW waterlichamen
De Boonervliet ligt aan de meest westelijk grens van de (O)TB-begrenzing. De A20 gaat via een viaduct de Boonervliet over. Er zijn geen aanpassingen voorzien aan het viaduct, de landhoofden, pijlers en kades van de Boonervliet. In het KRW-waterlichaam en op de oevers vinden daardoor geen ingrepen plaats.

De Vlaardingervaart ligt meer ten westen tussen de afslagen Vlaardingen en Vlaardingen-West van de A20. Hier vinden geen ingrepen plaats die van invloed zijn op

de biologische kwaliteitskenmerken. Ecologische effecten kunnen daarom op voorhand uitgesloten worden.

De nieuwe verbinding zal via een tunnel Het Scheur passeren. Op beide oevers zullen ingrepen plaatsvinden voor het afzinken van tunneldelen. De huidige oever wordt tijdens de aanleg van de tunnel vergraven en na aanleg weer teruggebracht.

Aan de noordoever is een KRW-maatregel gepland (Gors van Lickebaert). Het doorlopen van de beslisschema's leidt tot de volgende antwoorden:

1. beslisschema algemeen:
   - de ingreep vindt plaats binnen de begrenzing van het waterlichaam;
   - de ingreep staat niet op de lijst met uitzonderingen;
   - de ingreep heeft niet enkel positieve effecten;
   - de ingreep heeft geen effect op de omvang van een geplande KRW-maatregel. De KRW-maatregel kan na aanleg van de Blankenburgverbinding ongewijzigd plaatsvinden;
2. beslisschema watersysteemspecifiek:
   - de kwaliteitselementen van dit watertype worden niet negatief beïnvloed door de ingreep.

Kortom, de ingreep heeft vrijwel geen effect op de relevante biologische kwaliteitselementen van waterlichaam de Nieuwe Waterweg. De reden is dat de huidige ecologische kwaliteit op deze locatie erg laag is door de te hoge hydraulische dynamiek. Vestiging van indicatorsoorten voor de KRW (macroalgen, oeverplanten, macrofauna, vis) is maar zeer beperkt mogelijk. De aanleg leidt daardoor niet tot een achteruitgang van de ecologische waterkwaliteit of ecologische relevant areaal. Verder wordt de huidige situatie na aanleg weer hersteld zodat er bij vergelijking van de situatie vóór en na aanleg geen verschillen zullen optreden in de kwaliteit van het waterlichaam.

Aan de zuidoever van de Nieuwe Waterweg is geen KRW-maatregel gepland. Het doorlopen van de beslisschema's leidt tot de volgende antwoorden:

1. beslisschema algemeen:
   - de ingreep vindt plaats binnen de begrenzing van het waterlichaam;
   - de ingreep staat niet op de lijst met uitzonderingen;
   - de ingreep heeft niet enkel positieve effecten;
   - de ingreep heeft geen effect op de omvang van een geplande KRW-maatregel;
2. beslisschema watersysteemspecifiek:
   - de kwaliteitselementen van dit watertype worden niet negatief beïnvloed door de ingreep.

De bijbehorende conclusie is dat de ingreep vrijwel geen effect geeft op de relevante biologische kwaliteitselementen. De reden is dat de huidige ecologische kwaliteit erg laag is door de te hoge hydraulische dynamiek. Vestiging van indicatorsoorten voor de KRW (macroalgen, oeverplanten, macrofauna, vis) is maar zeer beperkt mogelijk. Daarnaast wordt na afronding van de Blankenburgverbinding de oever weer afgewerkt volgens de huidige situatie. Er is geen sprake van aantasting van relevant ecologisch areaal.

Verzilting Nieuwe Waterweg en zoetwatervoorziening

De definitieve situatie wijkt rivierkundig gezien niet af van de autonome situatie als gevolg van de verdieping van de Nieuwe Waterweg. De afdekking met steenslag en

zand van de zinktunnel komt op NAP -17 m te liggen. Er is geen sprake van een effect ten opzichte van de autonome situatie (beoordeling 0).

7.3 Waterveiligheid

Om de waterveiligheid van dijkring 14 te borgen is in het ontwerp van de tunnel een kanteldijk voorzien. In overleg met het Hoogheemraadschap van Delfland is bepaald wat de hoogte van die kanteldijk moet zijn, zodat nu en in de komende 100 jaar de waterveiligheid van dijkring 14 geborgd blijft (Zie rapport Hoogte Kanteldijk dijkring 14, RW1929-40-315/14-011.324).

De kanteldijk ter plaatse van dijkringgebied 14 heeft als functie dit dijkringgebied tegen inundatie te beschermen in het geval water uit de noordelijke tunnelmond stroomt. Dit kan het gevolg zijn van bezwijken van de tunnel, instroom van buitenwater via de zuidelijke tunnelmond en van instroom via de noordelijke tunnelmond. In overleg met het Hoogheemraadschap van Delfland is het ontwerp van de kanteldijk bepaald op basis van de geldende eisen ten aanzien van waterveiligheid. Hierbij wordt een doorkijk gemaakt naar de nieuwe normering in het op handen zijnde WTI2017, door het ontwerpinstrumentarium voor 2014 ten behoeve van HWBP te gebruiken. Hiermee wordt de waterveiligheid geborgd.

De Zuidbuurt vormt de scheiding tussen de Aalkeet-Binnen- en -Buitenpolder. In het ontwerp is voorzien in volledig herstel.

In het ontwerp is de aanwezigheid en het ongestoord functioneren van de Europoortkering en de kering van dijkring 19 als uitgangspunt gehanteerd. De effecten van de omgelegde Droespolderweg, fietspaden en aardenwallen op de dwarsprofielen 35 en 38 van Dijkring 19 zijn beoordeeld op de hoogte van de kering, piping, macrostabiliteit buitenwaarts en macrostabiliteit binnenwaarts (Witteveen+Bos 2015b). Uit de analyse blijkt dat er geen negatieve effecten zijn op de waterkeringen aan de zuidzijde van Het Scheur.

In de gebruiksfase blijft het volume voor waterberging in Het Scheur gelijk aan de huidige situatie. Op de oevers vindt na realisatie van de tunnel herstel van de uiterwaard plaats. De open tunnelbak -inclusief wanden van de open toeritten- komt aan beide zijden van Het Scheur niet boven de bodem of oevers uit. Er is daarom ook geen effect op het splitsingspunt van de Merwedes te verwachten.

7.4 Morfologie

Er is geen wijziging van de morfologische activiteit te verwachten. De gebruiksfase verschilt rivierkundig niet van de autonome situatie. De andere ligging van de krib zal ook nauwelijks tot extra sedimentatie leiden.

7.5 Scheepvaart

De situatie gedurende de gebruiksfase is gelijk aan de huidige situatie. De dwarsstroming blijft gelijk, mits de krib op dezelfde locatie wordt teruggeplaatst. Indien de krib verder stroomafwaarts (richting zee) wordt geplaatst, dan dient de bakenlijn opnieuw vastgesteld te worden om te bepalen of de dwarsstroming op de bakenlijn onder het criterium blijft. De verwachting op basis van de beschikbare modelresultaten (Witteveen+Bos, 2014) is echter, dat ook bij een verplaatste krib de dwarsstroming onder het criterium zal blijven.

7.6 Effectbeoordeling

In de onderstaande tabellen is de effectbeoordeling samengevat. Onderstaand wordt dit nader toegelicht.

Tabel 7.2. Permanente effecten water

Aspect	Criterium	Beoordeling (- - tot ++)
Waterhuishouding	Oppervlaktewaterhuishouding	0
	Afgeleide effecten (grondwater)	0
Waterkwaliteit	Invloed op de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater	0
	Verzilting NW en zoetwatervoorziening	0
Waterveiligheid	Risico op wateroverlast en calamiteiten	0
Morfologie	Invloed zinksleuf en tunnel	0
Scheepvaart	Dwarsstroming	0

7.6.1 Waterhuishouding

De effecten op de waterhuishouding worden als neutraal beoordeeld. Door aanpassingen in het watersysteem wordt verlies aan waterberging gecompenseerd en het watersysteem functioneel hersteld.

Op het grondwatersysteem zijn slechts in beperkte mate veranderingen in de freatische grondwaterstanden berekend. Deze veranderingen zijn beperkt in zowel ruimte en / of tijd. Er worden daarom geen afgeleide effecten op functies verwacht (oordeel neutraal).

7.6.2 Waterkwaliteit

Vanwege de aanleg van extra zuiveringsmoeras wordt een permanente verbetering van de kwaliteit van de Krabbeplas verwacht, maar deze verbetering is naar verwachting te gering om als significant effect te beschouwen. Bij eventuele bronbemalingen in de aanlegfase dient retourbemaling toegepast te worden. Het werkwater na aanbrengen van het onderwaterbeton wordt geloosd op Het Scheur. Het schone deel van het wegwater wat geloosd wordt uit de waterkelders wordt opgevangen in aparte waterbergingsvijvers, waar aanvullende bezinking en zuivering kan plaatsvinden. Pas daarna stroomt dit water naar het watersysteem van Delfland. Voor wat betreft de ecologische waterkwaliteit worden geen effecten verwacht op relevante stoffen, leefgebied (vismigratie mogelijkheden blijven in stand) en biologische kwaliteitselementen.

De afwerking van de rivierbodem boven de zinktunnel wijkt niet af van de autonome situatie waarin de Nieuwe waterweg wordt verdiept.

De beoordeling voor dit onderdeel is daarom neutraal (0).

7.6.3 Waterveiligheid

In de gebruiksfase blijft het volume voor waterberging gelijk aan de huidige situatie. Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld (0)

7.6.4 Morfologie

In de gebruiksfase zal niet meer sedimentatie plaatsvinden dan in de referentiesituatie. Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

7.6.5 Scheepvaart

Gedurende de gebruiksfase is de situatie rivierkundig gezien gelijk aan de huidige situatie. De dwarsstroming blijft gelijk, mits de krib op dezelfde locatie wordt teruggeplaatst. Het permanente effect wordt daarom als neutraal beoordeeld in de gebruiksfase (0).

8 Tijdelijke effecten voorkeursvariant

8.1 Waterhuishouding

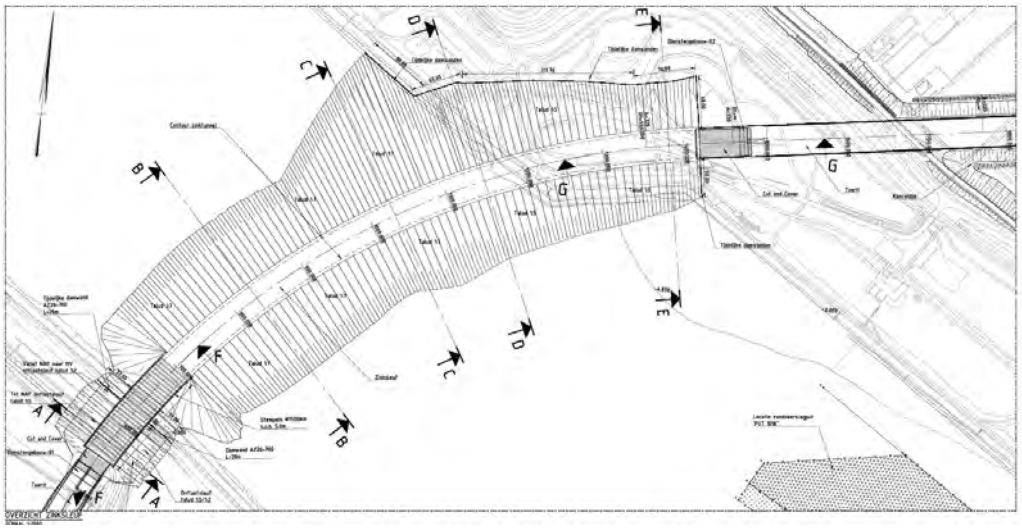
Oppervlaktewaterhuishouding
In het waterhuishoudingsplan is beschreven welke aanpassingen er nodig zijn aan het waterhuishoudkundig systeem om de Blankenburgverbinding in te passen. De wijze waarop en wanneer deze aanpassingen in het bouwproces plaatsvinden is afhankelijk van het werkschema van de aannemer. Voor het aanbrengen van tijdelijke omleggingen of dempingen is de aannemer gebonden aan de beleidsregels van de waterschappen. Over de nadere invulling zal de aannemer bij de uitvoering van het werk overleg hebben met de waterschappen. Daarmee wordt voorkomen dat er ongewenste tijdelijke effecten optreden.

Afgeleide effecten hydrologische veranderingen (grondwater)
Voor de aanleg van duikers en nieuwe stuwen kan het nodig zijn om een bemaling uit te voeren. De verwachting is dat dit kortstondige bemalingen zullen zijn. Voor deze bemalingen is afhankelijk van de omvang een melding of vergunning verplicht. Dit wordt nader beoordeeld door het betreffende waterschap. Om effecten in de omgeving te voorkomen kan het hoogheemraadschap retourbemaling voorschrijven. Bij bemaling in of nabij het Oeverbos moet rekening gehouden worden met de aanwezigheid van verontreinigd grondwater.

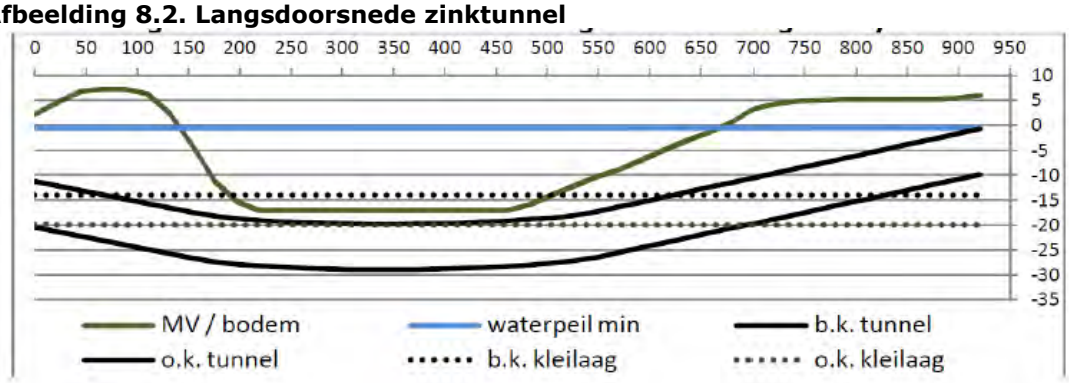
Uitgangspunt in het referentieontwerp is dat de Aalkeettunnel en de verdiepte bakken waterdicht worden uitgevoerd met onderwaterbeton. Het beton wordt hierbij onder water aangebracht. Pas na volledige uitharding (als de vloer volledig dicht is) wordt het water weggepompt. Met deze werkwijze zijn bij reguliere uitvoering geen effecten op het grondwater te verwachten. Hoewel onderwaterbeton uitgangspunt is in het referentieontwerp krijgt de aannemer mogelijk in het contract de vrijheid om (gedeeltelijk) alternatieven toe te passen. Indien hiervoor tijdelijk een bemaling noodzakelijk is zal hiervoor een vergunning aangevraagd moeten worden die beoordeeld wordt door het hoogheemraadschap. Een bemaling mag niet leiden tot negatieve effecten op de omgeving zoals zettingen, verslechtering van de waterkwaliteit als gevolg van de lozing van bronneringswater en dergelijke.

De Blankenburgtunnel wordt aangelegd als zinktunnel. Om dit mogelijk te maken wordt er een zinksleuf in Het Scheur gebaggerd, waarin de tunneldelen worden afgezonken (zie afbeelding 8.1). Uit afbeelding 8.2 blijkt dat bij de aanleg van de zinksleuf in het diepste deel van de zinksleuf een kleilaag van enkele meters dik wordt vergraven (huidige weerstand 500 - 2000 dagen). In dit diepste deel is er daardoor sprake van een tijdelijke verbinding met het Pleistocene watervoerend pakket. Dit kan mogelijk leiden tot een tijdelijke verhoging van de infiltratie van rivierwater naar het watervoerende pakket en de tussenzandlaag.

Afbeelding 8.1. Globale omvang van de zinksleuf in Het Scheur



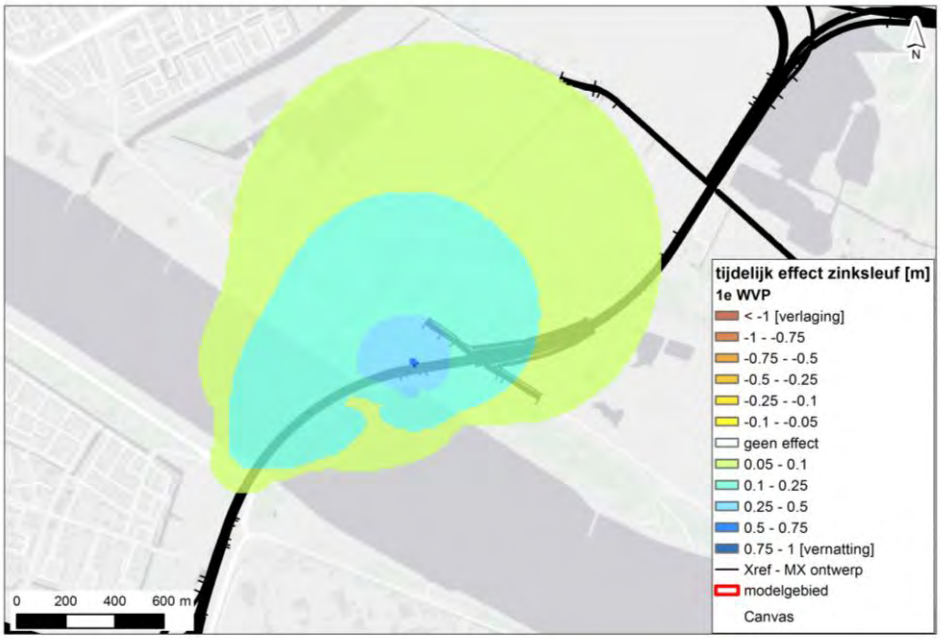
Afbeelding 8.2. Langsdoorsnede zinktunnel



Om het effect hiervan op het grondwatersysteem te bepalen is met behulp van het grondwatermodel het effect op het grondwatersysteem berekend. Hierbij is uitgegaan van een maatgevende situatie met een T=100 waterstand (NAP + 2.926 m) in Het Scheur. Vanwege de berekening met een stationair model wordt dit als een worst-case benadering beschouwd. In werkelijkheid is de hoogwaterstand niet lang genoeg om tot een evenwichtssituatie te leiden. In deze berekening is aan de vergraven kleilaag een weerstand van 1 dag toegekend en aan de bodemweerstand van het Scheur 6 dagen (weerstand slib en fijne deeltjes).

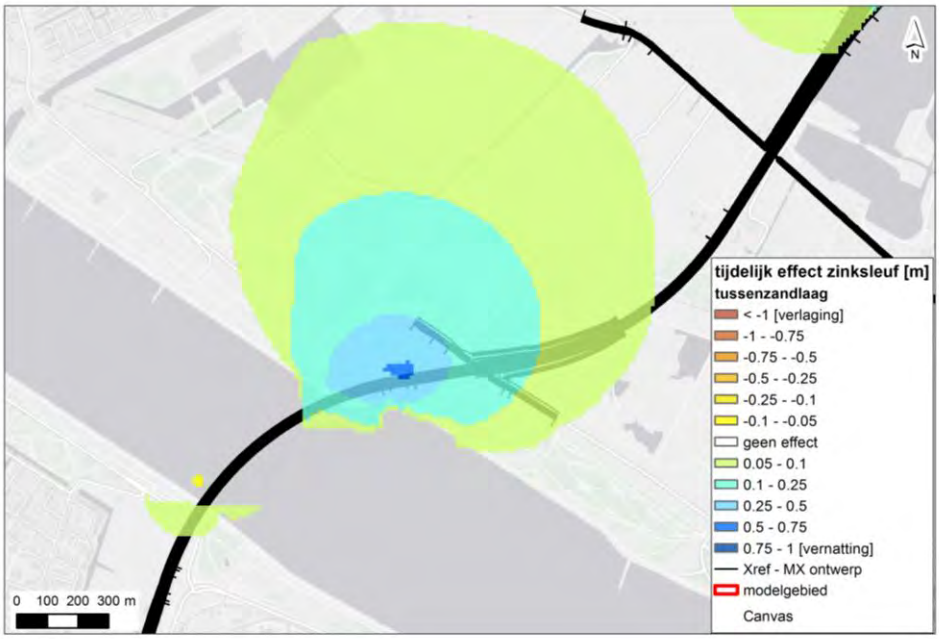
In afbeelding 8.3 is het berekende tijdelijke effect in het eerste watervoerende pakket weergegeven. Ter plaatse van de zinksleuf in de oever is het berekende effect op de stijghoogte het hoogst, circa 25-50 cm. Daarbuiten is het effect circa 5-25 cm. Aan de zuidoever is het effect beperkt tot circa 5-25 cm.

Afbeelding 8.3. Berekend effect van de zinksleuf tijdens aanleg in het eerste watervoerend pakket bij een T=100 waterstand



In afbeelding 8.4 is het berekende effect op de stijghoogte in de tussenzandlaag weergegeven. De omvang van dit effect is kleiner dan in het watervoerende pakket.

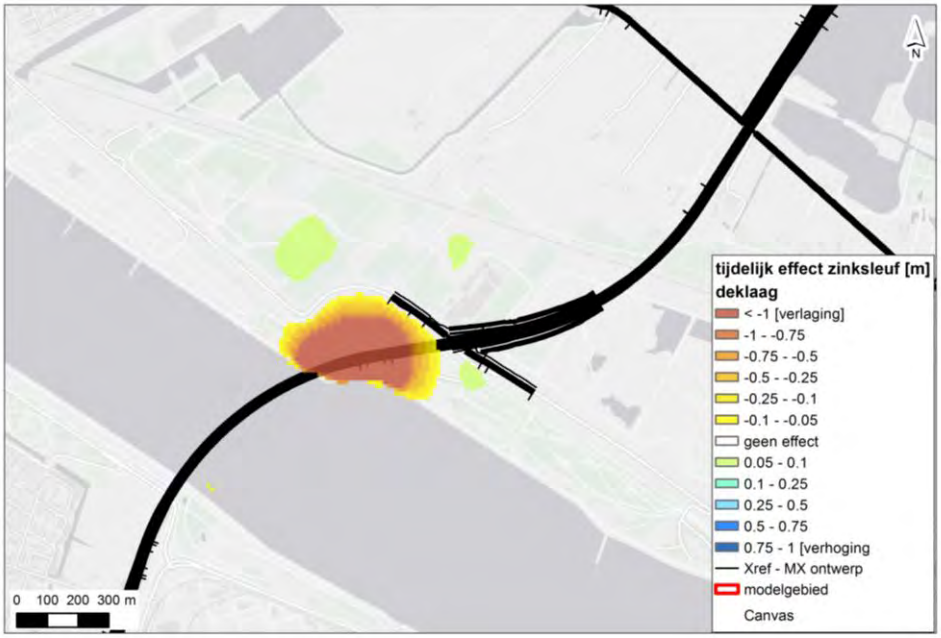
Afbeelding 8.4. Berekend effect van de zinksleuf tijdens aanleg in de tussenzandlaag bij een T=100 waterstand



In afbeelding 8.5 is het berekende effect op de freatische grondwaterstand weergegeven. Doordat er worst-case stationair gerekend wordt (met een neerslagoverschot) ontstaat er in het Oeverbos een opbolling van het grondwater ten opzichte van het peil in Het Scheur (zelfs bij hoogwater). Door de aanleg van de zinksleuf zal deze opbolling bij een neerslagoverschot verdwijnen (er geldt dan rivierpeil), waar-

door er sprake is van een grondwaterstandsverlaging. In de praktijk zal de freatische grondwaterstand in het Oeverbos vertraagd het peil in Het Scheur volgen, waardoor de opbolling (en daarmee de verlaging) naar verwachting niet optreden. In het binnendijks gebied wordt lokaal een verhoging van de grondwaterstand van 5-10 cm berekend. Dit is lager dan de verhogingen in het watervoerende pakket. De verhogingen in het watervoerend pakket worden gedempt door de aanwezigheid van de dikke klei- en veenlagen.

Afbeelding 8.5. Berekend effect van de zinksleuf tijdens aanleg op de freatische grondwaterstand bij een T=100 waterstand



Op basis van de berekeningsresultaten en tijdelijkheid van de verandering van de freatische grondwaterstand worden er geen afgeleide effecten verwacht op de op maaiveld aanwezige functies (zoals natuur / landbouw / bebouwing). Hierbij moet tevens worden bedacht dat deze effecten stationair zijn berekend voor een T=100 buitenwaterstand. Dit vormt in feite een worst-case benadering. De berekende veranderingen in de tussenzandlaag en de mogelijke effecten op de stabiliteit van de waterkering vormen tijdens de uitvoering wel een belangrijk aandachtspunt voor de aannemer. In hoofdstuk 9 is monitoring daarom tijdens de uitvoering als mitigerende maatregel opgenomen. Daarnaast is het mogelijk dat er tijdelijk enige toename zal zijn van de binnendijkse kwel naar watergangen, als gevolg van de berekende verhoging in de tussenzandlaag. Deze kwel is naar verwachting brak tot zout, waardoor er tijdelijk sprake kan zijn van een toename van zoutbelasting. Het optreden hiervan hangt echter sterk samen met de wijze van aanleg en de duur van het openliggen van de zinksleuf. In hoofdstuk 9 is daarom op dit vlak een mitigerende maatregel opgenomen.

8.2 Waterkwaliteit

Kwaliteit van grond- en oppervlaktewater

In de aanlegfase zal de aannemer voor tijdelijke lozingen en dergelijke moeten voldoen aan de eisen van de waterbeheerders voor het verkrijgen van een vergunning of een ontheffing. Uitgangspunt is dat het onttrokken grondwater wordt geretour-

neerd in de bodem en het water dat wordt weggepompt na het aanbrengen van onderwaterbeton wordt afgevoerd naar Het Scheur (eventueel na voorzuivering). Voor onvoorziene calamiteiten kan de aannemer opgedragen worden een calamiteitenplan op te stellen om daarmee een milieuschade te voorkomen.

Door de aanleg van de zinksleuf kan er tijdelijk meer water vanuit Het Scheur het watervoerend pakket in stromen. Dit is met name bij hoogwater het geval. Omdat dit proces ook in de oorspronkelijke situatie optreedt, zal deze tijdelijke situatie (waarin dit proces tijdelijk wat sterker is) naar verwachting niet leiden tot een verandering van het zoutgehalte van het watervoerend pakket. Het verschil in zoutgehalte tussen Het Scheur en het watervoerend pakket is klein (beide in de range van circa 1500 - 2600 mg/l) en bovendien is dit proces traag van aard en tijdelijk. Er wordt dus ook niet verwacht dat dit leidt tot toename van de zoutvracht in de kwel in het binnendijks gebied.

Door het baggeren van de zinksleuf komen er bodemdeeltjes in suspensie. Indien er aan deze bodemdeeltjes verontreiniging is gebonden zou dit in oplossing kunnen gaan. Dit is met name het geval bij organische deeltjes. Uit boringen in de bodem van Het Scheur blijkt de aanwezigheid van een baggerlaag beperkt (waarschijnlijk het gevolg van de stroming). Al vrij snel wordt zand aangetroffen, waaraan verontreinigingen slecht hechten. Het grootste deel van de baggerwerkzaamheden betreft dus het verwijderen van zandig sediment, wat naar verwachting relatief schoon zal zijn. Verwacht wordt daarom dat de invloed op de waterkwaliteit van het baggeren van de zinksleuf beperkt en van tijdelijke aard zal zijn.

Verzilting Nieuwe Waterweg en zoetwatervoorziening
In de aanlegfase wordt de bodem van Het Scheur door het aanbrengen van de zinksleuf verlaagd. De ingreep is te beperkt en vindt op te grote afstand van de splitsingspunten plaats om invloed te hebben op de afvoerverdeling bij het splitsingspunt van de Merwedes en de splitsingspunten van de Oude Maas met de Dordtsche Kil en het Spui.

Door de bodemverlaging van de zinksleuf wordt niet meer voldaan aan de vastgelegde bodemhoogte in de trapjeslijn. Deze verstoring is tijdelijk en lokaal. Dit leidt gedurende de aanlegfase naar verwachting tot een beperkte verdere indringing van het zoute zeewater in Het Scheur, omdat het omliggende gebied niet dieper wordt aangelegd.

8.3 Waterveiligheid

In de aanlegfase treedt een vergroting van het doorstroomprofiel op door het verwijderen van de krib aan de noordelijke oever. Deze krib is in afbeelding 6.1 weergegeven. De krib zal verwijderd moeten worden om de zinksleuf te baggeren en de tunnelelementen te kunnen afzinken.

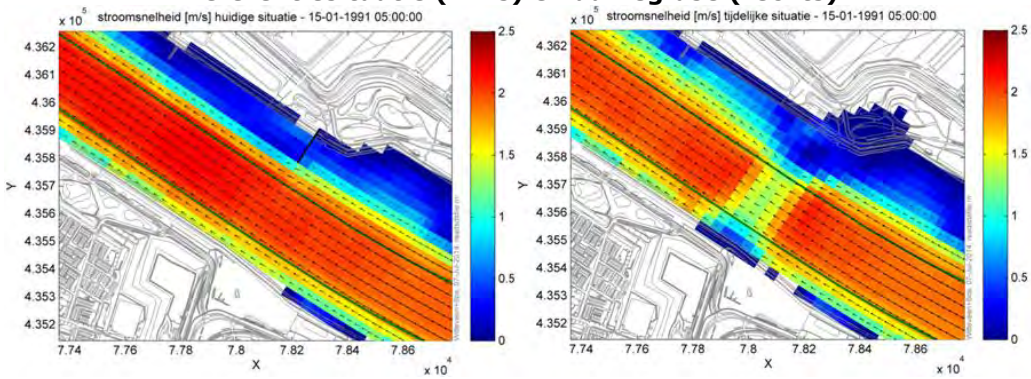
Het verwijderen van de krib en het baggeren van de zinksleuf tot in beide oevers leidt netto tot een toename van het volume dat beschikbaar is voor waterberging van meer dan 10 m^3. De ingreep heeft geen invloed op de afvoerverdeling van het splitsingspunt van de Merwedes. Daarvoor is de ingreep te beperkt en vindt deze op te grote afstand van het splitsingspunt.

8.4 Morfologie

In de aanlegfase wordt enige sedimentatie als gevolg van de aanleg van de zinksleuf verwacht. De bodem ligt op dit moment min of meer op evenwichtsdiepte (stabiel als gevolg van een evenwicht in erosie en sedimentatie). Het verwijderen

van de krib en het aanbrengen van de zinksleuf resulteert in een relatief grote toename van het doorstroomoppervlak. Dit leidt tot een afname van de stroomsnelheden ten opzicht van de huidige situatie, zoals duidelijk uit afbeelding 8.8 blijkt (Witteveen+Bos, 2014).

Afbeelding 8.8. Stroomsnelheden bij een Rijnafvoer van 3.000 m^3/s voor referentiesituatie (links) en aanlegfase (rechts)



Het Gors van Lickebaert zal door de aanleg van de zinksleuf naar verwachting geheel moeten verdwijnen. Na uitvoering kan het Gors worden hersteld en worden afgewerkt tot het ontwerp zoals is opgenomen in de KRW maatregel. Hierdoor is er sprake van volledig herstel en realisatie van de KRW maatregel.

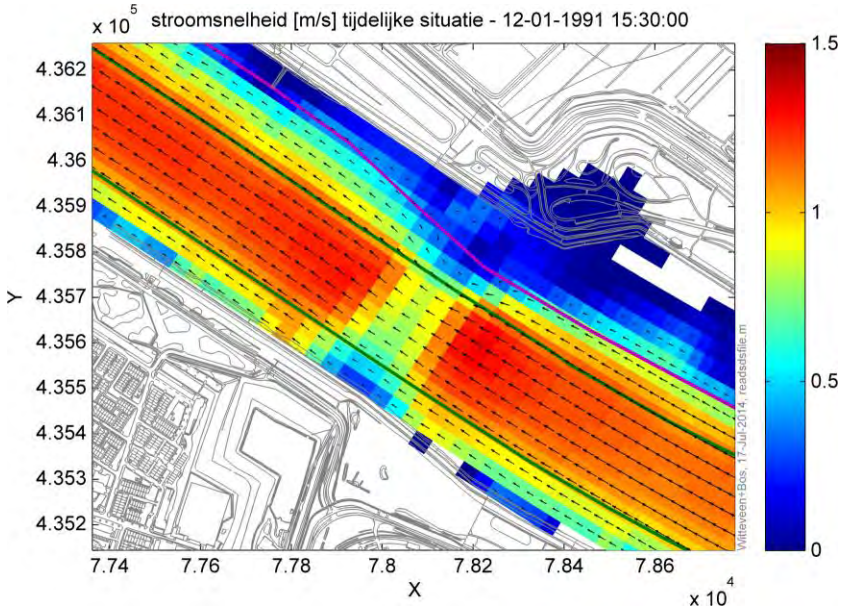
8.5 Scheepvaart

De dwarsstroming blijkt niet eenduidig te beoordelen. Aan de zuidelijke oever neemt de dwarsstroming niet of nauwelijks toe. Aan de noordelijke oever is gemiddeld genomen een kleine toename van de dwarsstroming berekend. Daar waar het criterium reeds werd overschreden in de referentie neemt de dwarsstroming in de aanlegfase af. Op andere locaties blijkt de dwarsstroming juist weer toe te nemen tot over het criterium.

De bakenlijn ligt niet geheel in lijn met de vaargeul. Dit blijkt goed uit afbeelding 8.9, waarin zowel de bakenlijn (paars) als de vaarweg (groen) zijn weergegeven. De berekende dwarsstromen geven daarom een beperkt inzicht geven in de daadwerkelijke hinder die de scheepvaart ondervindt. Daarnaast treedt de overschrijding van het criterium op tijdens een hoge rivierafvoer die met een zeer lage frequentie (1/1.250 jaar) voorkomt. Bij een dergelijke afvoer zal weinig tot geen scheepvaart plaatsvinden.

Tijdens het afzinken van de elementen van de zinktunnel kan er tijdelijk sprake zijn van hinder voor de scheepvaart. Dit draagt bij aan de negatieve beoordeling voor dit thema voor de tijdelijke effecten.

Afbeelding 8.9. Stroomsnelheden bij een Rijnafvoer van 3.000 m³/s met Bakenlijn (paars) en rand vaarweg (groen) tijdens aanlegfase



8.6 Effectbeoordeling tijdelijke effecten

In de onderstaande tabellen is de effectbeoordeling samengevat voor de tijdelijke en effecten. Onderstaand wordt dit nader toegelicht.

Tabel 8.2. Tijdelijke effecten water

Aspect	Criterium	Beoordeling (- - tot ++)
Waterhuishouding	Oppervlaktewaterhuishouding	0
	Afgeleide effecten (grondwater)	0
Waterkwaliteit	Invloed op de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater	0/-
	Verzilting NW en zoetwatervoorziening	0
Waterveiligheid	Risico op wateroverlast en calamiteiten	+
Morfologie	Invloed zinksleuf en tunnel	-
Scheepvaart	Dwarsstroming	-

8.6.1 Waterhuishouding

De effecten op de waterhuishouding worden als neutraal beoordeeld. Door aanpassingen in het watersysteem wordt verlies aan waterberging gecompenseerd en het watersysteem functioneel hersteld.

Op het grondwatersysteem zijn slechts in beperkte mate veranderingen in de freatische grondwaterstanden berekend. Deze veranderingen zijn beperkt in zowel ruimte en / of tijd. Er worden daarom geen afgeleide effecten op functies verwacht (oordeel neutraal).

8.6.2 Waterkwaliteit

Er worden beperkte tijdelijke effecten verwacht op de kwaliteit van het binnendijkse oppervlaktewater als gevolg van de mogelijke toename van de zoutbelasting tijdens de aanleg van de zinksleuf.

De beoordeling voor dit onderdeel is daarom licht negatief (0/-) en zijn er mitigerende maatregelen voorgesteld.

Gedurende de aanlegfase kan een tijdelijke verdere indringing van het zoute zeewater optreden dan gebruikelijk door de verlaging van de rivierbodem (zinksleuf). Dit geeft een tijdelijke afwijking van de trapjeslijn. Dit tijdelijke effect wordt daarom negatief beoordeeld.

8.6.3 Waterveiligheid

Het verwijderen van de krib en het baggeren van de zinksleuf tot in beide oevers leidt netto tot een tijdelijke toename van het volume dat beschikbaar is voor waterberging tijdens de aanlegfase van meer dan 10 m^3, zonder dat dit invloed heeft op de afvoerverdeling bij het splitsingspunt van de Merwedes. Dit levert een positieve beoordeling op (+). Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de stabiliteit van de waterkeringen ondanks de afgraving van de oevers niet in het geding komt.

Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld (0)

8.6.4 Morfologie

In de aanlegfase wordt sedimentatie van de zinksleuf verwacht, met mogelijk een toename van het vaargeulonderhoud. Daarom wordt dit tijdelijke effect met betrekking tot het aspect morfologie negatief beoordeeld (-).

Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

8.6.5 Scheepvaart

Over het projectgebied is aan de noordelijke zijde van Het Scheur gemiddeld genomen een kleine toename van de dwarsstroming berekend. Daar waar het criterium reeds werd overschreden in de referentie neemt de dwarsstroming in de aanlegfase af. Op andere locaties blijkt de dwarsstroming juist weer toe te nemen tot over het criterium. Daarnaast kan er hinder optreden tijdens het afzinken. Dit leidt bij elkaar tot een negatieve effectbeoordeling (-). Hierbij dient vermeld te worden dat:

- de bakenlijn niet geheel in lijn ligt met de vaargeul, waardoor de daadwerkelijke hinder lager zal zijn dan berekend, en;
- dat de dwarsstroming is berekend bij een zeer hoge rivierafvoer die met een zeer lage frequentie voorkomt (terugkeertijd 1.250 jaar).

Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld in de gebruiksfase (0).

9 Mitigatie en compensatie

9.1 Waterhuishouding

9.1.1 Mitigerende maatregelen

In het onderste gedeelte van de taluds van de zinksleuf in Het Scheur (waar de kleilaag is vergraven en geen tunnelelementen worden aangebracht) dient de kleilaag hersteld te worden of aangetoond te worden dat er geen sprake is van ongewenste binnendijkse effecten. Voor het (geheel of gedeeltelijk) herstel van de kleilaag zijn diverse (innovatieve) technieken beschikbaar. Het is aan de aannemer om hierin een verantwoorde keuze te maken.

Mitigerende maatregelen tijdelijk effect

De aanleg van de zinksleuf kan leiden tot een tijdelijk effect op de binnendijkse stijghoogten zoals blijkt uit de uitgevoerde worst-case berekeningen. Hierdoor kan er sprake zijn van een tijdelijke beperkte verhoging van de grondwaterstanden en een toename van de zoutbelasting van de polder als gevolg van toename van de kwel. Als mitigerende maatregel zal de aannemer het tijdelijke effect op grondwaterstanden en zoutbelasting meer nauwkeurig moeten berekenen wanneer de aanlegwijze en duur bekend zijn. Hierbij zal gebruik moeten worden gemaakt van een instationair model. Hiermee dient aangetoond te worden dat de binnendijkse effecten zodanig beperkt zijn dat geen schade zal optreden. Indien hieruit een invloed van de kwel op het binnendijkse watersysteem in de Aalkeet Binnenpolder en eventueel Rozenburg blijkt kunnen tijdelijke maatregelen genomen worden zoals extra doorspoelen of het in delen aanleggen van de zinksleuf.

9.1.2 Compenserende maatregelen

Het beleid van het Hoogheemraadschap van Delfland vereist dat tijdelijke en permanente dempingen van oppervlaktewater en aanleg van verhard oppervlak vooraf worden gecompenseerd door de aanleg van extra waterberging. Dat betekent dat de aannemer tijdens de uitvoering in zijn planning rekening moet houden met deze volgordelijkheid om zodoende de bergingscapaciteit per peilgebied en de aan-/ afvoercapaciteit gedurende de uitvoering te waarborgen. Het geplande watercompensatie in het waterhuishoudingsplan biedt hiertoe enige extra ruimte.

9.2 Waterkwaliteit

9.2.1 Mitigerende maatregelen

Kwaliteit van grond- en oppervlaktewater

Vanuit de effectbeoordeling is er geen directe aanleiding is voor het nemen van mitigerende maatregelen voor de waterkwaliteit. Het VIP biedt echter wel kansen voor het verbeteren van de waterkwaliteit van de Krabbeplas door de aanleg van het zuiveringsmoeras aan de noordzijde van de plas. Nadere invulling hiervan zal in overleg met het Hoogheemraadschap moeten plaatsvinden.

9.2.2 Compenserende maatregelen

Kwaliteit van grond- en oppervlaktewater

Er zijn geen compenserende maatregelen voorzien.

9.3 Waterveiligheid

9.3.1 Mitigerende maatregelen

In de gebruiksfase blijft het volume voor waterberging gelijk aan de huidige situatie. Er zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

9.3.2 Compenserende maatregelen

In de gebruiksfase blijft het volume voor waterberging gelijk aan de huidige situatie. Er zijn geen compenserende maatregelen nodig.

9.4 Morfologie

9.4.1 Mitigerende maatregelen tijdelijke situatie

In de aanlegfase wordt sedimentatie van de zinksleuf verwacht. Een mitigerende maatregel is het beperken van de tijd tussen het baggeren van de sleuf en het afzinken van de tunnelelementen. Daarnaast wordt het aanbevolen de bodemhoogte van de zinksleuf regelmatig te monitoren om te bepalen of vóór het afzinken van de tunnelelementen nogmaals op diepte gebracht moet worden. Beide maatregelen hebben geen wettelijke grondslag.

9.4.2 Compenserende maatregelen

Er wordt geen wijziging van de morfologische activiteit verwacht. De gebruiksfase verschilt rivierkundig gezien niet tot nauwelijks van de huidige situatie. Er zijn geen compenserende maatregelen nodig.

9.5 Scheepvaart

9.5.1 Mitigerende maatregelen

Gedurende de gebruiksfase zijn geen mitigerende maatregelen nodig, de dwarsstroming blijft gelijk aan de huidige situatie.

9.5.2 Mitigerende maatregelen tijdelijke situatie

Geadviseerd wordt de scheepvaart gedurende de aanlegfase met bebording te waarschuwen voor de toename van de dwarsstroming, al of niet in combinatie met een lokale vaarwegversmalling. Naar het midden van de vaarweg neemt de dwarsstroming namelijk af. Deze versmalling is al nodig voor de uitvoeringswerkzaamheden.

9.5.3 Compenserende maatregelen

Gedurende de gebruiksfase is zijn geen compenserende maatregelen nodig, de dwarsstroming blijft gelijk aan de huidige situatie.

9.6 Effectbeoordeling na uitvoering mitigerende en compenserende maatregelen gebruiksfase

In de onderstaande tabellen is de effectbeoordeling nogmaals weergegeven waarbij rekening is gehouden met de mitigerende en compenserende maatregelen. De beoordeling van de gebruiksfase is daarbij ongewijzigd gebleven, omdat er geen noodzaak is tot het nemen van compenserende maatregelen.

Tabel 9.1. Effectbeoordeling water na uitvoering mitigerende en compenseren maatregelen gebruiksfase

Aspect	Criterium	Beoordeling (- - tot ++)
Waterhuishouding	Oppervlaktewaterhuishouding	0
	Afgeleide effecten (grondwater)	0
Waterkwaliteit	Invloed op de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater	0
	Verzilting NW en zoetwatervoorziening	0
Waterveiligheid	Risico op wateroverlast en calamiteiten	0
Morfologie	Invloed zinksleuf en tunnel	0
Scheepvaart	Dwarsstroming	0

9.7 Effectbeoordeling na uitvoering mitigerende en compenserende maatregelen tijdelijke situatie aanlegfase

In de onderstaande tabellen is de effectbeoordeling nogmaals weergegeven waarbij rekening is gehouden met de mitigerende en compenserende maatregelen. De beoordeling van de gebruiksfase is daarbij ongewijzigd gebleven. Voor de aanlegfase is morfologie nu neutraal beoordeeld, omdat mag worden verwacht dat de voorgestelde maatregelen afdoende effectief zullen zijn. Voor wat betreft scheepvaart blijft de beoordeling negatief, omdat een vaarwegversmalling ook als belemmerend voor de scheepvaart wordt beoordeeld.

Tabel 9.2. Effectbeoordeling water na uitvoering mitigerende en compenseren maatregelen aanlegfase

Aspect	Criterium	Beoordeling (- - tot ++)
Waterhuishouding	Oppervlaktewaterhuishouding	0
	Afgeleide effecten (grondwater)	0
Waterkwaliteit	Invloed op de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater	0
	Verzilting NW en zoetwatervoorziening	0
Waterveiligheid	Risico op wateroverlast en calamiteiten	+
Morfologie	Invloed zinksleuf en tunnel	0
Scheepvaart	Dwarsstroming	-

10 Haalbaarheid en vervolgprocedures

10.1 Waterwet (Wtw)

Het project is haalbaar/vergunbaar binnen de Waterwet. De effecten met betrekking tot hoogwaterveiligheid, waterkwaliteit, morfologie en scheepvaart zijn - zeker voor de gebruikersfase - zeer beperkt. Om het plan te realiseren moet een vergunning-procedure voor de waterwet worden doorlopen.

10.2 Besluit lozen buiten inrichtingen en besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009

Het project is haalbaar/vergunbaar binnen deze besluiten. Er wordt voldaan aan de voorkeursvolgorde en de emissietoets. Daarnaast zijn maatregelen voorzien die invulling geven aan de zorgplicht, zoals scheiding van first flush en schoon water. Bij de uitvoeringsfase kunnen aanvullende voorschriften gelden ten aanzien van het lozen van werkwater.

10.3 Keur Hoogheemraadschap Delfland en Waterschap Hollandse Delta en bijbehorende beleidsregels

Er is een watertoetsproces doorlopen met de waterbeheerders. Daarbij is de toepassing van de beleidsregels binnen dit project uitvoerig aan de orde geweest. Dit heeft geleid tot een afgestemd ontwerp, waarmee het project uitgevoerd kan worden binnen de vereisten uit de keur en beleidsregels. In de uitvoeringsfase is nadere afstemming met de waterbeheerders nodig, in verband met de omgang met tijdelijke dempingen, bemalingen en de planning van compensatie van verhard oppervlak.

11 Leemten in kennis en aanzet tot evaluatie

11.1 Leemten in kennis en informatie

Leemten in kennis en informatie kunnen ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment of door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst.

Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Zoals blijkt uit dit rapport zijn er in of nabij het plangebied slechts beperkt peilbuizen aanwezig. Ten behoeve van het ontwerp zijn er in het plangebied diverse peilbuizen bijgeplaatst. De meetreeksen van deze peilbuizen zijn momenteel nog kort. Met een toenemende lengte neemt de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de meetreeksen toe. In overleg met RWS, gemeente Rotterdam en het Hoogheemraadschap van Delfland is daarom besloten tot het doorzetten van deze metingen tot aan de uitvoeringsfase en de nazorgfase. Daarnaast zijn er enkele freatische peilbuizen bijgeplaatst (noordelijk van het Scheur) en kan gebruik gemaakt worden van peilbuizen van gemeente Rotterdam (omgeving Rozenburg). Dit kan voor de aannemer bruikbare informatie opleveren, waarmee het ontwerp nader geoptimaliseerd kan worden. Daarnaast is het meetnet uitgebreid met enkele freatische peilbuizen nabij kwetsbare objecten, waarmee de nulsituatie in de komende jaren afdoende kan worden vastgelegd. Tijdens en na de uitvoering dient de aannemer de metingen voort te zetten ten behoeve van effectmonitoring in de omgeving.

11.2 Aanzet tot evaluatie

Op grond van de Wet milieubeheer is het bevoegd gezag verplicht om de effecten, die zijn beschreven in het MER, tijdens en na de realisatie van het project te evalueren. Het doel van het evaluatieprogramma is drieledig:

- studie naar mogelijke onvoorziene effecten;
- toetsing van de voorspelde effecten aan daadwerkelijk optredende effecten;
- monitoring van voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen.

Voor het thema water is het gewenst om de volgende zaken op te nemen in een programma voor monitoring en evaluatie:

- uit de modelberekeningen blijkt dat bij de verdiepte wegdelen enige effecten kunnen worden verwacht in de tussenzandlaag. Hoewel deze effecten op basis van modelberekeningen als beperkt zijn ingeschat, moet rekening gehouden worden met de onnauwkeurigheid van het grondwatermodel. Daarom wordt aanbevolen om deze berekeningen voor de realisatiefase opnieuw uit te voeren in meer detail, zodat de nauwkeurigheid toeneemt. Daarnaast wordt aanbevolen om de effecten tijdens de uitvoering te monitoren. Hierbij is het van belang dat vroegtijdig wordt gestart met een nulmeting van de referentiesituatie.

12 Afkortingen en begrippen

12.1 Afkortingen

dB(A)	Decibel (eenheid voor geluidbelasting in Letm).
dB	Decibel (eenheid voor geluidbelasting in Lden).
EHS	Ecologische Hoofdstructuur.
EZ	Ministerie van Economische zaken.
GHW	Gemiddeld hoog water.
GR	Groepsrisico.
HW	Hogere waarde.
I&M	Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
Lden	Dag-avond-nacht-gemiddelde van het equivalente geluidsniveau. 'den' staat voor Day-Evening-Night, eenheid dB.
Letm	Etmaalwaarde van het equivalente geluidsniveau, eenheid dB(A).
MIRT	Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport.
MHW	Maatgevend Hoogwater.
NO2	Stikstofdioxide.
NSL	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit.
(O)TB	(Ontwerp-)Tracébesluit.
PM10	Fijnstof.
PR	Persoonsgebonden risico.
SO	Schetsontwerp.
TB	TracéBesluit.
TZL	Tussenzandlaag.
Tw	Tracéwet.
VO+	Voorlopig ontwerp.
Wgh	Wet geluidhinder.
Wm	Wet milieubeheer.
WVP	Watervoerend pakket.
ZOAB	Zeer Open Asfaltbeton (wegverharding met een open structuur).

12.2 Namen en toponiemen

Aalkeet	Naam van verzorgingsplaats aan de zuidzijde van de A20, ten oosten van het knooppunt A20 en Blankenburgverbinding.
Aalkeetpolder	Polder op de noordoever. De locatie van de Aalkeettunnel.
Aalkeettunnel	Landtunnel in de Aalkeetpolder.
aansluiting 7 Maassluis	Aansluiting op de A20.
aansluiting 8 Vlaardingen West	Aansluiting op de A20.
aansluiting 9 Vlaardingen	Aansluiting op de A20.
Blankenburgverbinding	Naam van het project.
Blankenburgtunnel	Tunnel onder Het Scheur door.
Boonervliet	Watergang onder A20, ten westen van knooppunt A20 en Blankenburgverbinding, ten oosten van aansluiting 7 Maassluis.
Boulevard/Botlekweg	Weg op de zuidoever.

Broekpad/Broekkade	Pad langs de Vlaardingertrekvaart, aan de westzijde van de vaart.
Clydeweg	Weg op de zuidoever.
Delflandsedijk	Primaire waterkering op de noordoever (dijk).
Droespolderweg	Weg op de zuidoever.
Havenspoorlijn	(Doorgaande) spoorlijn op de zuidoever, richting Europoort.
Hoekse lijn	Spoorlijn op de noordoever (Rotterdam - Hoek van Holland).
Holysingel	Weg t.h.v. aansluiting 9 Vlaardingen.
industriespoor Botlekweg	Spoorlijn langs de Botlekweg op de zuidoever.
industriespoor Merseyweg	Spoorlijn langs de Merseyweg op de zuidoever.
kanteldijk	Waterkerende constructie op de noordoever.
knooppunt Benelux	Knooppunt tussen A4 en A15.
knooppunt Kethelplein	Knooppunt tussen A4 en A20.
knooppunt Kleinpolderplein	Knooppunt tussen A13 en A20.
knooppunt Ridderkerk	Knooppunt tussen A15 en A16.
knooppunt Terbregseplein	Knooppunt tussen A16 en A20.
knooppunt Vaanplein	Knooppunt tussen A15 en A29.
Krabbeplas	Recreatieplas op de noordoever.
Laan 1940 - 1945	Weg t.h.v. aansluiting 7 Maassluis.
leidingenstrook Botlekweg	Strook gereserveerd voor kabels en leidingen t.h.v. de Botlekweg.
leidingenstrook Droespolderweg	Strook gereserveerd voor kabels en leidingen t.h.v. de Droespolderweg.
Lepelaarsingel	Weg onder de A20 door, ten westen van knooppunt Kethelplein.
Maassluissedijk	Weg over de Delflandsedijk.
Marathonweg	Weg t.h.v. aansluiting 8 Vlaardingen West.
Merseyweg	Weg op de zuidoever.
Oeverbos	Bos op de noordoever.
Poeldijksche Wetering	Watergang ten noorden van de Zuidbuurt.
Professor Gerbrandyweg	Weg op de zuidoever.
Rietputten	Natuurgebied op de noordoever.
Rijskade	Verzorgingsplaats aan de noordzijde van de A20, ten oosten van het knooppunt A20 en Blankenburgverbinding.
Het Scheur	De waterweg die de Blankenburgverbinding kruist.
Theemsweg	Weg op de zuidoever.
Tienmorgenseweg	Weg op de zuidoever.
Trekkade	Pad langs de Vlaardingertrekvaart, aan de oostzijde van de vaart.
Trentweg	Weg op de zuidoever.
Vlaardingertrekvaart	Watergang onder de A20 door, tussen aansluitingen 8 Vlaardingen West en 9 Vlaardingen.
Welplaatweg	Weg op de zuidoever. De weg kruist de A15.
Zuidbuurt	Weg in de Aalkeetpolder op de noordoever.

12.3 Overige begrippen

Aanpassing (in de zin van de Wet geluidhinder)	Eén of meer wijzigingen op of aan een aanwezige weg, ten gevolge waarvan de geluidsbelasting vanwege de weg met 2 dB of meer wordt verhoogd.
Autonome ontwikkeling	Ontwikkeling die plaatsvindt of situatie die zal ontstaan als het project niet wordt uitgevoerd.
Detailkaart	Kaart waarop onder andere het ruimtebeslag van het project en de relevante bestemmingen zijn weergegeven.
Dwarsprofiel	Afbeelding van een doorsnede loodrecht op de lengterichting van een weg, opgenomen op de detailkaarten.
Incident Management	Het geheel aan maatregelen en procedure-afspraken met als doel het zo snel mogelijk vrijmaken van de weg voor het verkeer. Hierbij wordt rekening gehouden met de verkeersveiligheid, gezondheidsaspecten van bij het ongeval betrokken personen, het maatschappelijke belang van doorstroming en tenslotte de materiële belangen van bij het ongeval betrokken personen en partijen.
Instandhoudingsdoelstelling	Doelstelling voor te beschermen natuurwaarden, kan betrekking hebben op de soort of op de natuurlijke leefomgeving.
Kunstwerk	Constructie in weg of water zoals viaducten aquaducten, onderdoorgangen, duikers en bruggen.
Lengteprofiel	Weergave van de hoogteligging van de weg.
Mitigerende maatregel	Maatregel ter beperking en/of voorkoming van effecten.
Natura 2000-gebied	Gebied behorende tot Natura 2000: een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie.
Tracékaart	Kaart waarop een overzicht van het tracé en de kaartbladindeling van de detailkaarten is opgenomen.
Realisatiefase	De tijdsperiode waarin de voorbereiding van de bouw van de weg en de bijbehorende voorzieningen plaatsvindt.
Sanering (in de zin van de Wet geluidhinder)	Geluidsgevoelige bestemmingen waar de geluidsbelasting in 1986 al te hoog was, dat wil zeggen > dan 60 dB(A).
Referentiesituatie	Situatie waarmee de verwachte toekomstige situatie wordt vergeleken.
Rijbaan	Weggedeelte bestemd voor voertuigen. Een rijbaan kan meerdere rijstroken bevatten.
Rijstrook	Weggedeelte tussen twee lijnen met een breedte geschikt voor een motorvoertuig.
Tijdelijke maatregelen	Alle alleen in de aanlegfase benodigde bouwwerken en voorzieningen/maatregelen zoals bouwdokken, werk- en montageterreinen, opslagruimten, bouwketen, depots, bouwwegen, persleidingen en wegomleggingen.

13 Literatuurlijst

Anteagroep (2014). Quickscan waterharmonica Aalkeetbinnenpolder. Anteagroep, 23 april 2014.

CIW 2002, Afstromend wegwater.

De Bijl J.(2012). Projectplan vispassage Aalkeet-Binnenpolder. Hoogheemraadschap van Delfland.

Delfland (2012). Toelichting Peilbesluiten Aalkeet-Buitenpolder en Aalkeet-Binnenpolder, Hoogheemraadschap van Delfland, d.d. november 2012.

Deltares (2002), Herstel van de 'trapjeslijn' in de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas (Fase 2), Vervolgstudie naar de effecten op de zoutindringing, Referentie: 1002366-000.

Deltares (2010), Hydromorfologische effecten kribaanpassing in de bocht van Maassluis, november 2010.

Deltares (2011). Bodemdalingskaarten.

Evers C.H.M., A.J.M. van den Broek, R. Buskens, A. van Leerdam, R.A.E. Knoben (2012). Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn water 2015-2021. STOWA en Rijkswaterstaat Waterdienst. STOWA-rapport 2012-34.

Fugro (2013). Geotechnisch veldwerk grondonderzoek Nieuwe Westelijke oeververbinding (NWO) op land, FUGRO Geoservices B.V., zaaknummer 31080179, 29 november 2013.

Hoogheemraadschap van Delfland (2010). KRW-onderzoeksprogramma van het Hoogheemraadschap van Delfland.

Hoogheemraadschap van Delfland (2014). Factsheet: NL15_01 Oost Boezem. http://www.waterkwaliteitsportaal.nl.

KNMI (2009). Klein Tank, A.M.G. en G. Lenderink (red.), 2009: Klimaatverandering in Nederland - aanvulling op de KNMI'06 scenario's, KNMI, De Bilt.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2006), Beleidslijn grote rivieren, 12 juli 2006.

Mos (2013). Grondonderzoek Nieuwe Westelijke Oeververbinding op het water A20/A15, MOS Geomechanica, kenmerk R1302156-RH_1, 13 november 2013.

NITG (2004). Bepaling toekomstige verzilting van het grondwater in Zuid-Holland, NITG, september 2004, projectnummer 005.53054.

Rijkswaterstaat (2012). Beheer en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW) 2010-2015. Herziene versie 2012.

Rijkswaterstaat (2009). Programma 2010-2015. Uitwerking Waterbeheer 21e eeuw, Kaderrichtlijn Water en Natura 2000. Bijlage van Beheer en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015. Herziene versie 2012.

RWS (2011). Handboek Immissietoets.

RWS (2012). Kader afstromend wegwater.

Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (2014), Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren, Versie 3.0, 1 januari 2014.

UvW (jaar onbekend).Toetsingskader waterkwaliteit in de waterwetvergunning na implementatie van de KRW (leidraad voor de waterschappen). Unie van Waterschappen.

Van der Molen D.T., Pot R. (2012). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn water 2015-2021. STOWA en Rijkswaterstaat Waterdienst. STOWA-rapport 2012-31.

Waterwet (2014), http://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/Hoofdstuk2/1/Artikel21/geldigheidsdatum_26-08-2014, geraadpleegd op 26-08-2014.

Witteveen+Bos (2006). Achtergrondrapport geohydrologie spoorzone Delft.

Witteveen+Bos (2011a), KRW oevers en uiterwaarden West Gors van de Lickebaert, Uitwerking voorkeursvariant MIRT3, 22 juli 2011.

Witteveen+Bos (2011b). KRW oevers en uiterwaarden West. Gors van de Lickebaert. Beheerplan. Definitief. Referentienummer: RW1809-6-101/beub/035.

Witteveen+Bos (2013). Notitie Reikwijdte en detailniveau Project-MER Blankenburgverbinding, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 16 december 2013, referentie RW1929-40-210/13-001.360.

Witteveen+Bos (2014a). Variantennota Blankenburgverbinding, definitief, juni 2014.

Witteveen+Bos (2014b), Rivierkundige beoordeling voorontwerp Blankenburgverbinding, Referentie: RW1929-40-328/14-015.628, Status: definitief 1.0.

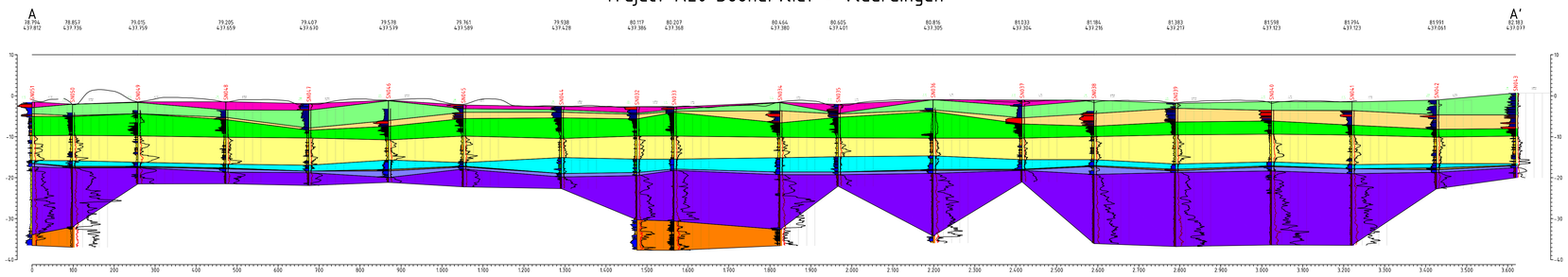
Witteveen+Bos (2014c). Hoogte kanteldijk dijkring 14. RW1929-40-315/14-011.324.

Witteveen+Bos (2015a) Waterhuishoudingsplan Blankenburgverbinding. RW1929-40-314/15-003.393.

Witteveen+Bos (2015b) Invloed constructieve onderdelen op waterkering.

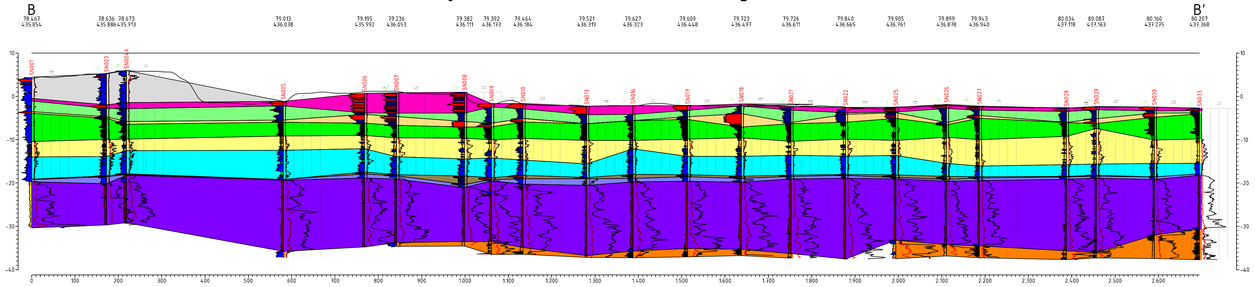
Bijlage A Geotechnisch langsprofiel Aalkeettunnel

Traject A20 Boonervliet - Vlaardingen



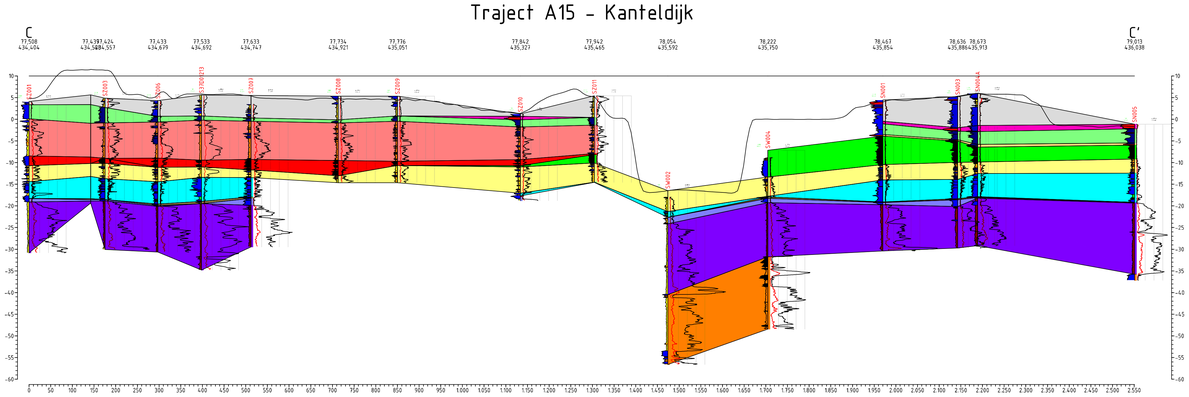
Langsdoorsnede A-A'
Schaal 1:5000 / 1:500

Traject Oeverbos Nieuwe Waterweg - A20

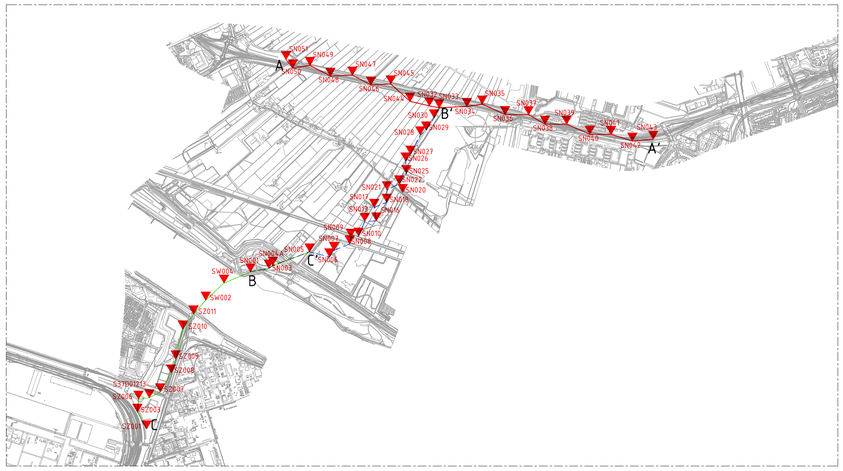


Langsdoorsnede B-B'
Schaal 1:5000 / 1:500

Traject A15 - Kanteldijk



Langsdoorsnede C-C'
Schaal 1:5000 / 1:500



Locaties Langsdoorsnede
Schaal 1:20000

Legenda

- Antropogeen (gemengd)
- NAWA (VEEN, niet voorbelast, slap)
- NAWA (KLEI, schoon / organisch, slap)
- ANAWA (ZAND, matig siltig, los; met kleilaagjes)
- ANAWA (KLEI, sterk zandig, matig; met zandlaagjes)
- NIHO (VEEN, niet voorbelast, slap)
- NAWO (KLEI, schoon, slap)
- EC (ZAND, sterk siltig, los; zeer fijn, met kleilaagjes)
- EC (KLEI, zwak zandig / organisch, matig; met zandlaagjes)
- NIBA (VEEN, matig voorbelast, matig)
- KRWY (KLEI, schoon / organisch, matig)
- KR (ZAND, schoon, vast; matig grof)
- PZWA (KLEI, schoon, vast)

Opmerkingen

Maten in meters tenzij anders aangegeven
Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
Hoeken aangegeven in graden
Coordinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekenstelsel

Deze tekening hoort bij het geotechnisch interpretatie rapport met kenmerk d.d. 12 februari 2014

Gebruikte xrefs / informatie

- Xref-ondergrond BBV 2D_dd_2014-08-01
- Geotechnische langsprofielen op basis van output RockWorks
- Sondeerlocaties op basis NWO_bhs_05.xlsx

0 200 400 600 800m
Schaal: 1:20000

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Rijkswaterstaat
West-Nederland Zuid

hoofdafdeling:
afdeling:

bureau uitbesteding: Witteveen+Bos

Blankenburgverbinding

Geotechniek en Geohydrologie

Voorontwerp

Geotechnisch lengteprofiel

Bovenaanzicht en lengteprofielen

akk: par:

behoort bij:

in 1 bladen, blad nr. 1

formaat: A0
schaal: 1:20000 1:5000

gekeurd:	W.H. de Vries	par:	d.d. 28-08-2014	projectcode:
gecontroleerd:	J.M. van der Meer	par:	d.d. 28-08-2014	dossiercode:
vrijgegeven:	J.A. van de Velde	par:	d.d. 28-08-2014	dienstcode:
status:	Definitief	versie: 01		regnr: RW1929.40.2201

Bestand: RW1929.40.2201.dwg

Plotdatum: woensdag 27 augustus 2014

Bijlage B Beschrijving grondwatermodel

Inleiding
De effecten van de aanleg van de Blankenburgverbinding op de grondwaterstand zijn bepaald met behulp van een grondwatermodel. Als basis voor het grondwatermodel is het gekalibreerde Zuid-Holland model gebruikt. Dit model is opgesteld in het kader van een onderzoek naar toekomstige verzilting van het grondwater voor de gehele provincie Zuid-Holland (NITG 2004) en tevens gebruikt voor het doorrekenen van de effecten van het uitzetten van DSM op de spoortunnel Delft (Witteveen+Bos, 2006). Er is een uitsnede van het model gemaakt voor dit project. De uitsnede is verfijnd, de bodemopbouw is lokaal aangepast, het topsysteem is gedetailleerd (waterlopen en deklaagweerstanden) en vervolgens is het model gevalideerd aan beschikbare peilbuismetingen. Hierdoor is er binnen de uitsnede sprake van en vrijwel geheel nieuw model.

Doel grondwatermodel
Het doel van het grondwatermodel is:
1. het bepalen van de effecten van de aanleg van Blankenburgverbinding, zoals het graven van de zinksleuf in Het Scheur;
2. het bepalen van de effecten van de Blankenburgverbinding op het (grond)watersysteem na realisatie. Dit betreft bijvoorbeeld de aanleg van verdiepte bakken en damwanden nabij het knooppunt A20.

Modelperiode en varianten
Er is een stationair model opgesteld, waarmee een gemiddelde situatie is berekend. Van het model zijn drie varianten gemaakt. Tabel B.1 toont een overzicht van de varianten.

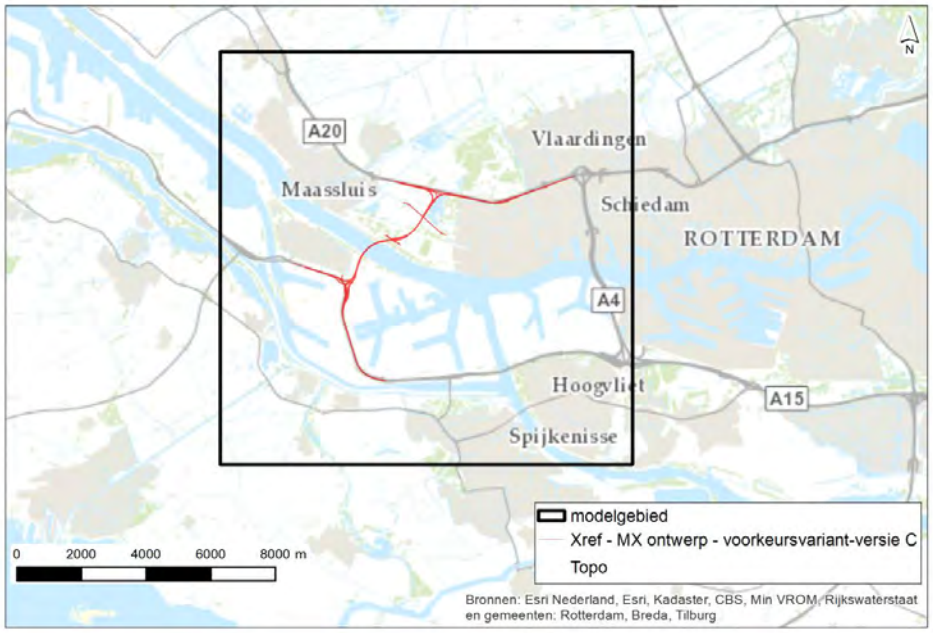
Tabel B.1. Overzicht modelvarianten

Situatie	**Modelperiode invoergegevens**	**Blankenburgverbinding ingevoerd**
Huidig	Gemiddelde 2004 - 2012.	nee
Referentie	Maatgevend hoogwater T=100 (inclusief klimaatverandering en zeespiegelstijging).	nee
Blankenburg-verbinding	Maatgevend hoogwater T=100 (inclusief klimaatverandering en zeespiegelstijging).	ja

Modelgebied
Afbeelding B.1 toont het modelgebied. Het gebied is zo gekozen dat de afstand tot de modelrand minimaal 3 keer de verwachte spreidingslengte λ is. De spreidingslengte λ is bepaald is als $\lambda = \sqrt{(kD * c)}$ voor de deklaag en het 1^{e} watervoerende pakket. De globale parameterwaarden in het studiegebied zijn weergegeven in tabel B.2.

Het modelgebied is 12,5 bij 12,5 kilometer en is opgebouwd uit modelcellen van 25 bij 25 meter.

Afbeelding B.1. Modelgebied



Modelranden
De berekende stijghoogten van originele model gelden als modelrand in het grondwatermodel (inclusief de winning van DSM). De modelranden in de watervoerende pakketten zijn vervolgens gecontroleerd aan de isohypsen beschikbaar uit DINO-Loket.

Verticale modelschematisatie
Het model bestaat uit 32 modellagen. Elke modellaag is 5 meter dik. De modellagen vormen samen de belangrijkste watervoerende pakketten. Tabel B.2 toont de modelschematisatie. Op basis van de beschikbare sonderingen in het gebied is de verbreiding van de tussenzandlaag in het gebied vergroot en is de kD aangepast.

Tabel B.2. Verticale modelschematisatie

	Parameterwaarden binnen modelgebied		Globale diepte	Geohydrologische schematisatie
Modellaag	**kD [m2/dag]**	**Weerstand [dagen]**	**t.o.v. NAP**	
1	0,1 - 1	1.000 - 3.000	maaiveld tot - 5	deklaag
2	0,01	5.000 -10.000	- 10	deklaag
3	0,01 - 60	1.000 - 5.000	- 15	tussenzandlaag
4	100	1 -5.000	- 20	deklaag / SDL in 1ste WVP (deels aanwezig)
5	150	0.1	- 25	1e WVP
6	130	0.1	- 30	1e WVP
7	90	500	- 35	1e WVP
8	0,1	1.000	- 40	1e SDL
9	0,1	1.000	- 45	1e SDL

	Parameterwaarden binnen modelgebied		Globale diepte	Geohydrologische schematisatie
10	0,1	1.000	- 50	1e SDL
11	0,1	1.000	- 55	1e SDL
12	40	1	- 60	2e WVP
13	45	1	- 65	2e WVP
14	45	1	- 70	2e WVP
15	45	1	- 75	2e WVP
16	0,01	1.000	- 80	2e SDL
17	0,01	1.000	- 85	2e SDL
18	0,01	1.000	- 90	2e SDL
19	0,01 - 10	1.000	- 95	3e WVP
20	30	2	- 100	3e WVP
21	60	2	- 105	3e WVP
22	60	100	- 110	3e WVP
23	1,5	1.000	- 115	3e SDL (F. Maassluis)
24	1,5	1.000	- 120	3e SDL
25	40	100	- 125	4e WVP
26	50	5	- 130	4e WVP
27	60	5	- 135	4e WVP
28	60	5	- 140	4e WVP
29	60	5	- 145	4e WVP
30	60	5	- 150	4e WVP
31	60	5	- 155	4e WVP
32	30	2	- 160	4e WVP

Topsysteem
Voor het bepalen van de effecten op het watersysteem is met name het topsysteem in de omgeving van de aan te leggen Blankenburgverbinding van belang. In de directe omgeving zijn daarom gedetailleerd de watergangen ingevoerd aan de hand van de actuele peilenkaart. Het gaat dan met name om de Aalkeetpolders. Het oppervlaktewater in de omgeving van de Aalkeetpolders is ingevoerd in een General Head Boundary (opgelegd peil).

Peilen en drainageweerstand omgeving
Voor de peilen zijn de gegevens van de legger gebruikt. De vastgestelde peilen zijn ingevoerd. Bij Vlaardingen zijn geen vastgestelde peilen. Voor dit gebied zijn de peilen ingevoerd die in 'Peilbesluiten gebied Vlaardingen' zijn beschreven. Als drainageweerstand is uitgegaan van ongeveer 300 dagen voor het gehele gebied.

Watergangen Aalkeetpolders
De watergangen in de Aalkeetpolders zijn ingevoerd op basis van de legger. Zowel peil, als bodemhoogte zijn overgenomen uit de legger. Tabel B.3 toont de aangehouden bodemweerstanden voor de verschillende type watergangen.

Tabel B.3. Karakteristieken watergangen Aalkeetpolders

Type watergang	Breedte watergang [m]	Aangehouden weerstand [dagen]
A-watergang	3	5
Boezemwatergang en plassen	5	5
Spoorsloot / dijksloot / c-watergang*	1	5*
Te verlanden sloot	1	50

* Deze watergangen is in eerste instantie een weerstand van 25 dagen toegekend. Echter, in de kalibratie bleek dat deze watergangen met een dergelijke weerstand te weinig water konden afvoeren, waardoor er te hoge grondwaterstanden werden berekend. De weerstand is daarom verlaagd zodat de berekende grondwaterstanden realistischer zijn.

Potentiële grondwateraanvulling
De potentiële grondwateraanvulling is berekend als het netto verschil tussen neerslag en verdamping. De neerslag en verdampinggegevens van het KNMI station Rotterdam (344) zijn hiervoor gebruikt. Over de periode 2004-2012 is het gemiddelde neerslagoverschot bepaald, en deze is vlakdekkend als grondwateraanvulling in het grondwatermodel ingevoerd.

Onttrekkingen
De onttrekkingen zijn ingevoerd op basis van het Grondwaterregister. Ook voor deze gegevens zijn de gemiddelde onttrekkingen bepaald voor de periode 2004-2012. Indien een onttrekking niet binnen deze periode valt, is deze verwijderd uit het model.

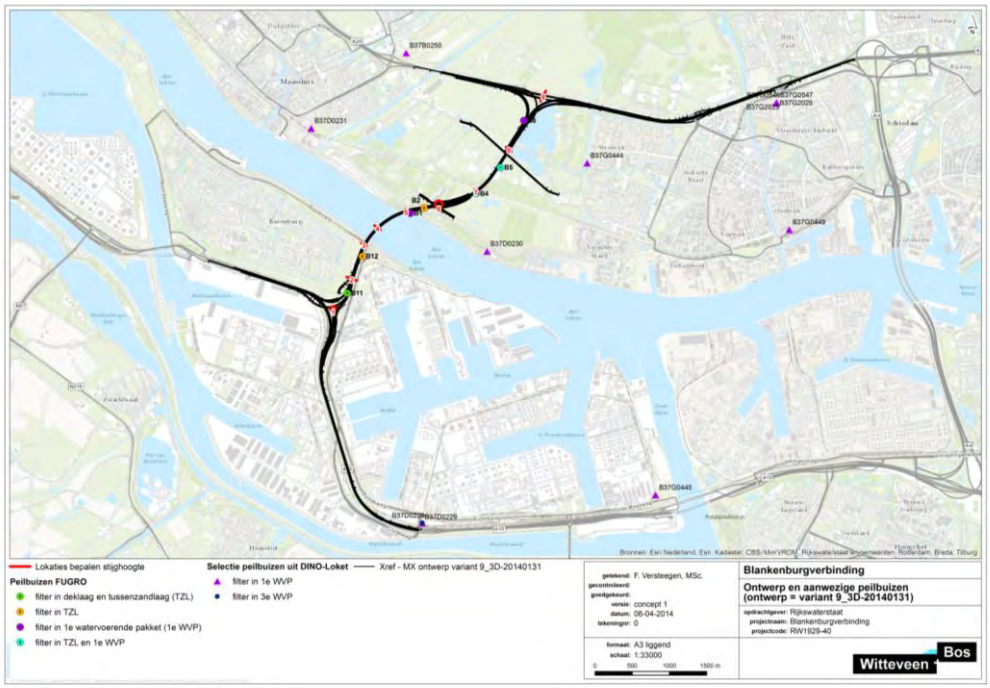
Onttrekking DSM
Het projectgebied ligt aan de rand van het invloedsgebied van de onttrekking door DSM. Omdat het uitvallen van de onttrekking door DSM in de toekomst een mogelijkheid is, is met het originele model berekend wat het effect hiervan is op de stijghoogte in het 1^{e} watervoerende pakket, ter plaatse van de Blankenburgverbinding. Voor de freatische grondwaterstand is er geen effect ter plaatse van het projectgebied. Het effect in het 1^{e} watervoerende pakket is maximaal 0,2 m aan de noordzijde van de Blankenburgverbinding. Dit is een significant verschil, waarmee in de maatgevende stijghoogten voor het ontwerp rekening is gehouden. In het referentiemodel staat de winning van DSM aan, omdat momenteel nog niet besloten is tot het volledig stopzetten van de winning. Ondanks dat de onttrekking niet binnen het modelgebied valt, kan het effect van het stopzetten van de onttrekking door DSM meegenomen worden door het aanpassen van de modelranden.

Afwijkingen berekend en gemeten
De afwijkingen tussen gemeten en berekend zijn bepaald om daarmee het presteren van het model te valideren. Hierbij is gebruik gemaakt van de beschikbare meetgegevens in het modelgebied (zie afbeelding B.2). Daarnaast is gebruik gemaakt van de peilbuismetingen die ten behoeve van het ontwerp zijn uitgevoerd in de periode november 2013 - mei 2014. Deze metingen zijn niet representatief voor een gemiddelde situatie, maar geven wel een indicatie. In de afbeeldingen B.3 - B.5 is de ruimtelijke spreiding per pakket weergegeven. Hieruit blijkt dat er geen ruimtelijke samenhang is in de afwijkingen.

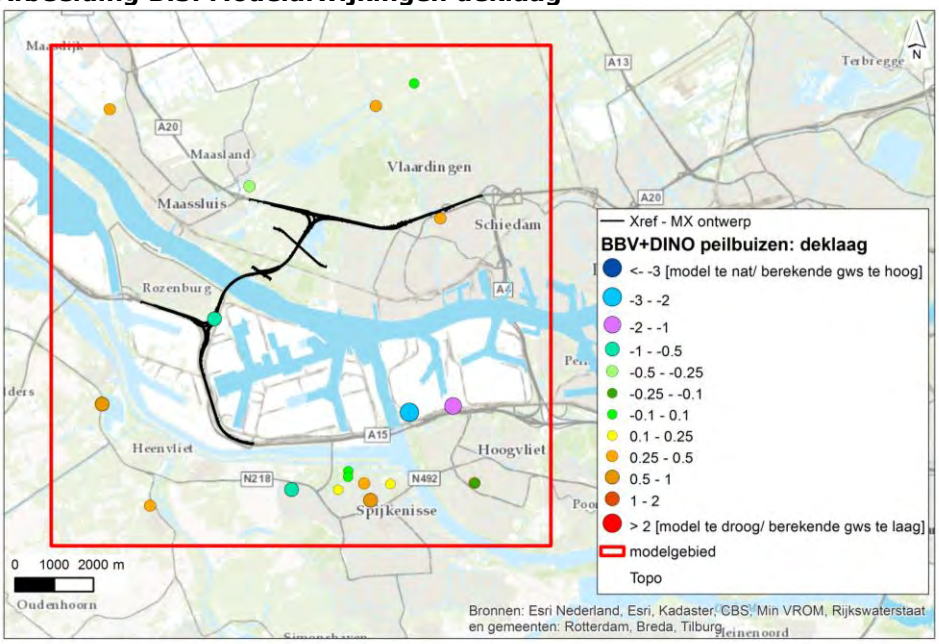
De gemiddelde afwijking tussen gemeten en berekend over alle metingen bedraagt 11 cm. Het gemiddeld absolute verschil 27 cm. Voor een dergelijk regionaal model is dat redelijk goed. Het model is daarmee voldoende geschikt om gewenste ver-

schilberekeningen uit te voeren. Voor gedetailleerde berekeningen voor de uitvoeringsfase is verdere verbetering naar verwachting noodzakelijk.

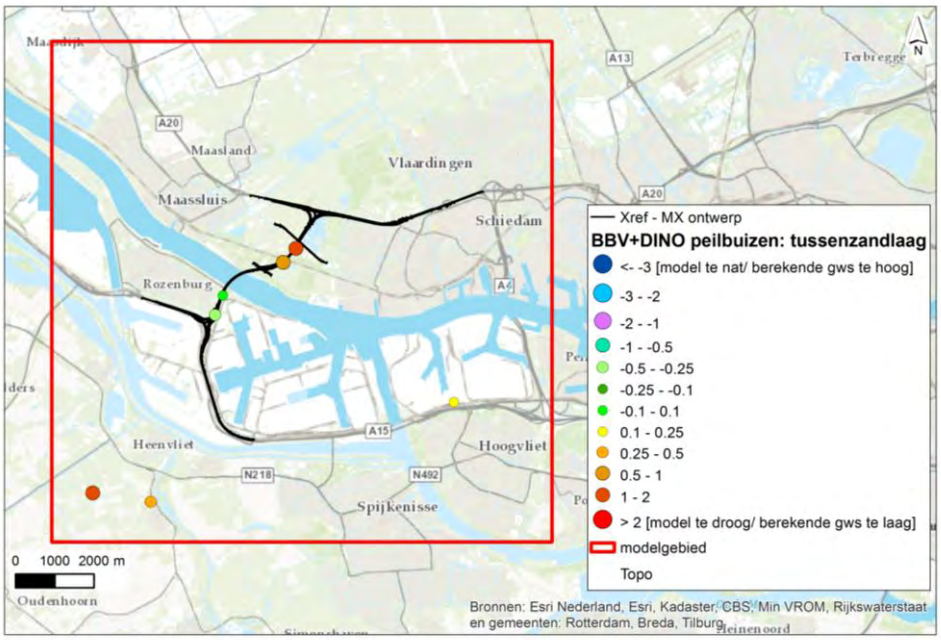
Afbeelding B.2. Ligging peilbuizen gebruikt voor validatie



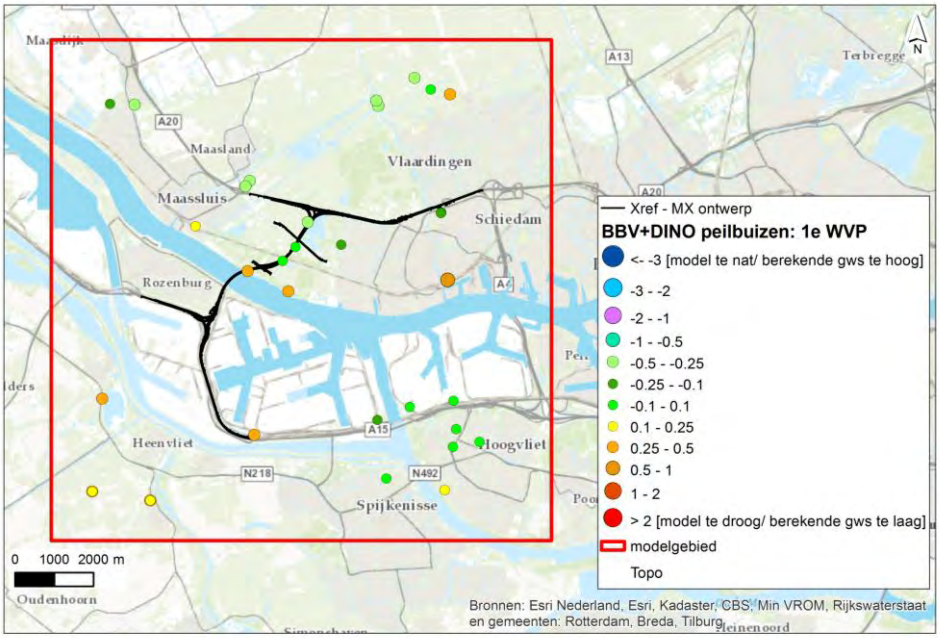
Afbeelding B.3. Modelafwijkingen deklaag



Afbeelding B.4. Modelafwijkingen tussenzandlaag



Afbeelding B.5. Modelafwijkingen watervoerend pakket.



Bijlage C Afspraken notitie watertoets

Witteveen+Bos

notitie

Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
fax 0570 69 73 44
www.witteveenbos.nl

onderwerp	afsprakennotitie watertoets
project	Blankenburgverbinding (BBV)
opdrachtgever	Rijkswaterstaat West Nederland-Zuid
projectcode	RW1929-40-224
referentie	RW1929-40-224/14-013.504
opgemaakt door	ir. G.R. Spaargaren en drs. A.C. van Vugt
goedgekeurd door	drs. A. Biesheuvel paraaf
status	definitief 0.2
datum opmaak	7 juli 2014
bijlagen	-

aan	Hoogheemraadschap Delfland	mw. A. Spanjers M. Heinhuis
	Rijkswaterstaat West Nederland-Zuid	A. Nijhuis L. Baars
	waterschap Hollandse Delta	R. van Benschop
kopie	Witteveen+Bos	L. Verschueren J. van de Velde

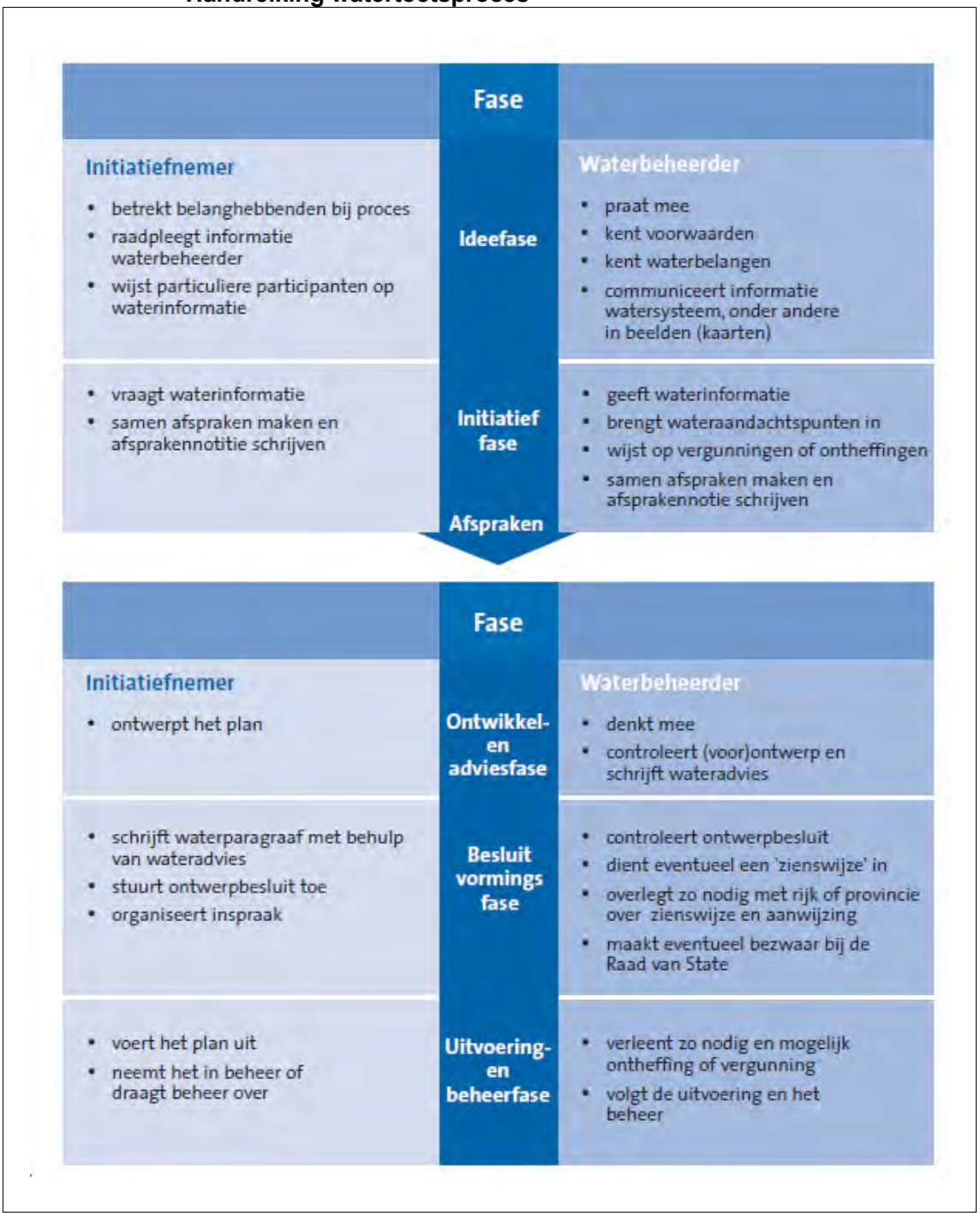
Inleiding

In het 'Masterplan Rotterdam Vooruit' is een bestuurlijke visie beschreven op de gewenste ontwikkeling van de infrastructuur in de regio Rotterdam. Uit het Masterplan Rotterdam Vooruit zijn 5 projecten naar voren gekomen, waarbij de Blankenburgverbinding de hoogste prioriteit heeft gekregen. De Blankenburgverbinding is vervolgens verankerd in de Rijksstructuurvisie en de bijbehorende PlanMER. Inmiddels is de planuitwerkingsfase gestart. Binnen de planuitwerking is Witteveen+Bos verantwoordelijk voor het opleveren van planproducten (O)TB en MER, inpassingsplan en het PvE (ontwerp), conditionerende onderzoeken en kabels- en leidingenonderzoek ten behoeve van het DBFM-contract met de aannemer.

Onderdeel van de planuitwerking is het doorlopen van de watertoets, waarmee de wateraspecten van de planuitwerking worden geborgd. Voor de uitvoering van de watertoets is de Handreiking Watertoetsproces (Werkgroep Watertoets, 2009) opgesteld. In de onderstaande afbeelding zijn de verschillende rollen per fase nader uitgewerkt. Deze notitie vormt de afsprakennotitie in het kader van de watertoets. Hierin worden de afspraken ten aanzien van het proces, de inhoud en de methode nader uitgewerkt in overleg met de betrokken waterbeheerders. De onderdelen uit deze notitie zijn gebaseerd op de handreiking watertoetsproces en geven op hoofdlijnen het proces, de aandachtspunten, de aanpak en producten weer. Deze notitie geeft richting aan het watertoetsproces. Indien nodig kunnen er gaandeweg het proces wijzigingen plaatsvinden.

De watertoets heeft betrekking op de volgende thema's:
- waterkwantiteit (grond- en oppervlaktewater);
- waterkwaliteit (grond- en oppervlaktewater);
- waterveiligheid (waterkeringen).

Afbeelding 1. Overzicht fasering watertoets en activiteiten per actor (bron: Handreiking watertoetsproces



Betrokken partijen
Bij het project Blankenburgverbinding zijn de volgende partijen betrokken in het watertoetsproces:
- Hoogheemraadschap van Delfland als waterkwantiteit- en waterkwaliteitsbeheerder en als beheerder van de waterkering (ten noorden van de Nieuwe waterweg) met als aanspreekpunt Anky Spanjers;
- Rijkswaterstaat als bevoegd gezag en waterkwantiteit- en waterkwaliteitsbeheerder van de Nieuwe Waterweg/Het Scheur met als aanspreekpunt Laurens Baars;
- Rijkswaterstaat als waterkeringsbeheerder van de Europoortkering met als aanspreekpunt Babette Lassing;
- waterschap Hollandse Delta als waterkwantiteit- en waterkwaliteitsbeheerder en als beheerder van de waterkering dijkring 19 (ten zuiden van de Nieuwe waterweg) met als aanspreekpunt Rik van Benschop;
- Gemeente Vlaardingen als beheerder stedelijk water met als aanspreekpunt Erik van Duivenbode.

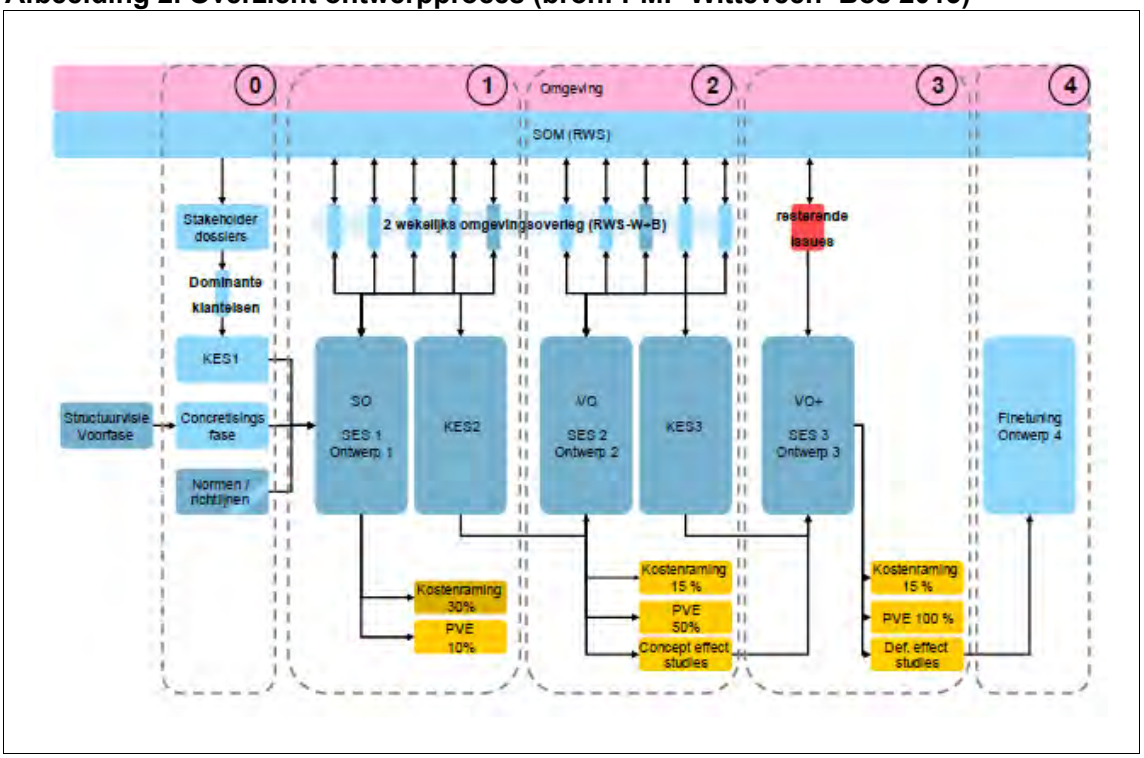
Vanwege de samenhang in het watersysteem zal het Hoogheemraadschap van Delfland tevens de grondwateraspecten beoordelen. De provincie Zuid-Holland is voor wat betreft water geen bevoegd gezag voor dit project en daarom niet apart vertegenwoordigd.

Proces op hoofdlijnen
In de onderstaande afbeelding zijn de 4 ontwerpcycli weergegeven die in het project worden doorlopen. Voor de inbreng van de watertoets is het volgende afgesproken:
- aan het einde van elke ontwerpcyclus geven de betrokken partijen naar behoefte een wateradvies ten aanzien van het voorliggend ontwerp. Het wateradvies kan plaatsvinden in de vorm van een brief / memo. In het wateradvies geven zij hun standpunt ten aanzien van het huidig ontwerp, inhoudelijke aandachts-/verbeterpunten en bevestigen zij of het ontwerp voldoet aan de door hen gestelde eisen in de KES (Klant Eisen Specificatie, waarin de eisen van RWS en de stakeholders zijn opgenomen);
- daarnaast is er de mogelijkheid om de KES eisen nader te verbijzonderen voor de volgende fase indien uit het huidig ontwerp blijkt dat een hoger detailniveau nodig is;
- aan het einde van elke ontwerpcyclus zorgen zij voor interne terugkoppeling en waar nodig het informeren van het bestuur;
- toetsing van op te leveren concept producten (zie onder);
- tussentijds is er regelmatig contact tussen inhoudelijk specialisten naar behoefte bij de uitwerking van de waterhuishoudkundige ontwerp aspecten en de effectbeoordeling.

RWS verzorgt in dit project het omgevingsmanagement en -proces en zorgt voor de oprichting van een werkgroep water, waarin de bovengenoemde betrokken partijen zijn vertegenwoordigd. De inhoudelijke en procesmatige afstemming zal zoveel als mogelijk in deze werkgroep plaatsvinden. Tussentijds zal er naar behoefte bilaterale afstemming plaatsvinden met betrokken partijen.

De rol van Witteveen+Bos betreft voornamelijk meedenken in het proces, aanleveren van de inhoudelijke documenten ter ondersteuning en de inhoudelijke afstemming met partijen over eisen, ontwerp en beoordeling. In het ontwerp worden de gehonoreerde klanteisen betrokken om onder meer draagvlak te verwerven voor een positief wateradvies.

Afbeelding 2. Overzicht ontwerpproces (bron: PMP Witteveen+Bos 2013)



Thema's en producten waterkwantiteit en waterkwaliteit

Deelrapport waterkwaliteit en waterkwantiteit met daarin:

- beschrijving huidige situatie en autonome ontwikkeling (op te leveren voorafgaand aan de uitwerking van het VO, gebruikmakend van de resultaten van het grondonderzoek);
- beschrijving beleidskader en beoordelingskader;
- effectbepaling op het grondwatersysteem (kwantiteit);
- effectbepaling op de kwaliteit van het grondwater (inclusief verzilting);
- effectbepaling (op oppervlaktewatersysteem inclusief Het Scheur (kwantiteit, wateropgave, compensatie);
- effectbepaling op oppervlaktewatersysteem inclusief Het Scheur (kwaliteit, KRW doelstellingen en natuurvriendelijke oevers);
- omgang afstromend wegwater en lekwater tunnels;
- afgeleide effecten op andere functies die samenhangen met veranderingen in het watersysteem, zoals effecten aan maaiveld voor landbouw en natuur als gevolg van verandering van de grondwaterstand;
- beschrijving watertoetsproces en producten.

Waterhuishoudingsplan met daarin:

- beschrijving benodigde aanpassingen watersysteem, herstel vismigratie en benodigde compensatie waterberging en dempingen.

Aan de hand van het deelrapport water worden onderdelen geleverd voor:

- hoofdrapport MER;
- hoofdrapport OTB;
- ontwerpnota's tunnels;
- landschapsplan (inpassingsplan).

Thema's en producten Waterveiligheid (keringen)
Voor waterveiligheid wordt een apart deelrapport opgesteld vanwege het specifieke karakter en om de toetsing te vergemakkelijken. Deelrapport waterveiligheid, met daarin:
- integrale beoordeling van de constructieve invloed van de weg op de Europoortkering, in beheer bij RWS;
- integrale beoordeling van de constructieve invloed van de tunnel op de waterkering van dijkring 19, Rozenburg, in beheer bij waterschap Hollandse Delta;
- integrale beoordeling effecten van de tunnel op de Delflandsedijk, in beheer bij het Hoogheemraadschap van Delfland. Een advies ten aanzien van de eventueel benodigde kanteldijk, waterkerende constructie in bestaande kering en de daarvoor benodigde hoogte (ter toetsing door het bevoegd gezag);
- afhankelijk van het ontwerp dat wordt opgesteld, bepalen effecten van de tunnel op aanwezige polderkaden binnen dijkring 14;
- effecten en randvoorwaarden voor de uitvoeringsfase.

Waterveiligheidsplan:
- beschrijving van de benodigde aanpassingen en toetsing van de aanpassingen. Uitvoering integrale veiligheidsanalyse. Hierbij wordt niet alleen de beïnvloeding van de tunnel op de kering beschouwd, maar naar de totale samenhang en beïnvloeding van de gehele waterveiligheid.

Aan de hand van het deelrapport waterveiligheid worden onderdelen geleverd voor:
- hoofdrapport MER;
- hoofdrapport OTB;
- ontwerpnota's tunnels;
- landschapsplan (inpassingsplan).

Methodiek waterkwantiteit en waterkwaliteit
In de onderstaande tabel is een beschrijving opgenomen van de voorgenomen methodiek per product.

Tabel 1. Overzicht methodiek per product waterkwantiteit en waterkwaliteit

werkzaamheden	methode
1. Opstellen deelrapport waterkwantiteit en waterkwaliteit	Beschrijving wettelijk kader, beleid en beoordelingscriteria, inventarisatie aanvullende eisen waterbeheerders beschrijven huidige situatie en autonome ontwikkelingen zoals klimaatverandering, beschrijven tijdelijke en definitieve effecten. Toetsing van de grondwatereffecten met behulp van het DSM grondwatermodel, lokaal te verfijnen en te actualiseren.
2. Waterhuishoudingsplan	Met behulp van input vanuit de watertoets beschrijven van benodigde aanpassingen in de waterhuishouding als gevolg van dempen of omleggen kruisende watergangen, toename verhard oppervlak en omgang met afstromend wegwater. Toetsing van de waterhuishoudkundige aanpassingen met het SOBEK model van het gebied opgesteld in 2007 door Witteveen+Bos.
3. Bijdrage ontwerpnota	Bepalen hydrologische randvoorwaarden en eisen voor het ontwerp van de weg en tunnels (rekening houdend met externe factoren zoals stopzetten DSM). Bepalen omgang afstromend wegwater. Bepalen ontwatering wegcunet en omgeving.

werkzaamheden	methode
4. Bijdrage landschapsplan (inpassingsplan) en (O)TB/ MER	Vanuit het waterhuishoudingsplan wordt input geleverd voor het landschapsplan, (O)TB en MER. Onderlinge afstemming met landschapsplan.
5. Uitvoeren watertoets	Overleg met hoogheemraadschap van Delfland, waterschap Hollandse Delta en RWS, opstellen vereiste producten en verslaglegging van de watertoetsoverleggen.

Methodiek waterveiligheid
In de onderstaande tabel is een beschrijving opgenomen van de voorgenomen methodiek per product.

Tabel 2. Overzicht methodiek per product waterveiligheid

werkzaamheden	methode
1. Opstellen deelrapport waterveiligheid	Beschrijving wettelijk kader, beleid en beoordelingscriteria beschrijven huidige situatie en autonome ontwikkelingen
2. Waterveiligheidsplan	Integrale beschouwing waterveiligheid dijkringgebieden voor bouwfase en definitieve situatie. Toetsing van de waterveiligheid met vigerende normen en leidraden. Beschrijving van de benodigde maatregelen om te voldoen aan de vigerende normen en richtlijnen met een doorkijk naar de nieuwe normering.
3. Bijdrage ontwerpnota	Bepalen waterveiligheidsrandvoorwaarden en eisen voor het ontwerp en aanlegfase van de weg en tunnels. Bepalen invloed op de diverse waterkeringen, zowel primair als niet-primair.
4. Bijdrage landschapsplan (inpassingsplan) en (O)TB/ MER	Vanuit het waterveiligheidsplan wordt input geleverd voor het landschapsplan, (O)TB en MER. Onderlinge afstemming met landschapsplan.
5. Uitvoeren watertoets	Overleg met hoogheemraadschap Delfland, Waterschap Hollandse Delta en RWS, opstellen vereiste producten (afsprakennotitie en waterparagraaf).

Inhoudelijke aandachtspunten en eisen
In de zienswijze van Delfland op de Ontwerp-Rijksstructuurvisie (14 mei 2013) worden door Delfland samengevat de volgende beleidsuitgangspunten voor dit project genoemd:
- veiligheid: blijvend beschermen tegen overstroming, ook op lange termijn;
- een watersysteem wat op orde is (bestand tegen extreme neerslag en droogte);
- een schoon en zichtbaar aantrekkelijk watersysteem;
- een gezond ecologisch functionerend watersysteem;
- een doelmatige en duurzame afvalwaterketen;
- duurzaam behoud en beheer van het grondwatersysteem;
- blijvend functioneren van een robuust en veerkrachtig watersysteem door efficiënt beheer en onderhoud;
- een adaptief watersysteem in relatie tot klimaatverandering.

Delfland hanteert hierbij een beginsel van geen achteruitgang ten opzichte van de huidige situatie.

Deze uitgangspunten zijn nader uitgewerkt in een aantal concrete eisen die zijn opgenomen in de KES. De formulering en honorering van de klanteisen is onderdeel van het werkspoor technisch omgevingsmanagement. Witteveen+Bos geeft aan RWS een advies ten aanzien van de honorering, waarna RWS een besluit neemt.

Beoordelingscriteria
In de onderstaande tabel zijn de voorlopige beoordelingscriteria opgenomen die onderstaand nader worden uitgewerkt.

Tabel 3. Beoordelingskader water

aspect	criterium	methode/indicator
waterhuishouding	Invloed op waterhuishouding (afvoer oppervlaktewater, doorsnijding polderwatersysteem door aanleg deels verdiepte landtunnel en waterberging.	Deels beschrijvend en deels op basis van de resultaten van grondwatermodel berekeningen.
	Afgeleide effecten op natuur (NVO), landschap, cultuurhistorie en archeologie (LCA), waterkering en KRW doelen, zettingen , bodemdaling, opbarsten waterbodems, verontreinigingen en ontwatering stedelijk gebied als gevolg van hydrologische veranderingen.	Beschrijvend op basis van grondwatermodel berekeningen, voor zover veroorzaakt door hydrologische veranderingen.
waterkwaliteit	Invloed op kwaliteit van grond- en oppervlaktewater, omgang met afstromend wegwater.	Beschrijvend (waar mogelijk met kwantitatieve onderbouwing op basis van beschikbare waterkwaliteitsgegevens).
	Verzilting en zoetwatervoorziening.	Beschrijvend (waar mogelijk met kwantitatieve onderbouwing op basis van beschikbare waterkwaliteitsgegevens).
waterveiligheid	Risico op wateroverlast en calamiteiten (klimaatbestendigheid en robuustheid).	Beschrijvend en berekeningen.
morfologie het Scheur	invloed van de zinksleuf (aanlegfase) en tunnel (eindfase) op de morfologische processen in Het Scheur (incl. het Gors van Lickebaert en scheepvaart)	deels kwantitatief en deels kwalitatief

Waterhuishouding
De toename van het verhard oppervlak of het dempen van watergangen vereist een compensatie in de vorm van open water, waardoor de waterbergingscapaciteit op orde blijft (waterneutrale aanleg). Doorsnijdingen van watergangen en peilgebieden mogen niet leiden tot een afname van de waterhuishoudkundige of ecologische functionaliteit van het watersysteem. Een specifiek aandachtspunt is de aanleg van de deels verdiepte landtunnel. Afhankelijk van de diepteligging kan de landtunnel een doorsnijding van het watersysteem veroorzaken. De oplossing dient rekening te houden met het behoud van functionaliteit van het watersysteem bij maaiveldaling in de omgeving van de landtunnel (waardoor de landtunnel in potentie een steeds grotere barrière wordt.

Daarnaast kan de aanleg van de tunnel in de Nieuwe Waterweg leiden tot een toename van de kwel in de Aalkeetpolder, omdat bij de aanleg van de tunnel de weerstandbiedende deklaag deels of geheel wordt weggegraven. De landtunnel kan in potentie leiden tot opstuwing van grondwater en doorsnijden van slechtdoorlatende lagen. Dit kan mogelijk ook invloed hebben op de zoutbelasting van het polderwatersysteem.

Tabel 4. Beoordeling waterhuishouding ten opzichte van de referentiesituatie

score	maatlat
--	sterk negatief, grote invloed op waterhuishouding
-	negatief, geringe invloed op waterhuishouding
0	neutraal
+	positief, geringe verbetering waterhuishouding
++	sterk positief, sterke verbetering waterhuishouding

Afgeleide effecten op natuur, landbouw, infrastructuur, woningen en dergelijke
Afgeleide effecten laten zich definiëren als effecten die kunnen optreden als gevolg van een wijziging in het hydrologisch systeem. Een verandering van de grondwaterstand op zichzelf kan niet beoordeeld worden, omdat hiervoor geen beleidskader beschikbaar is. Er is altijd een koppeling met het landgebruik of de functie. Zo kan een verlaging van grondwaterstanden negatief worden beoordeeld voor het aspect natuur, maar positief voor de ontwatering van stedelijk gebied. Naast het optreden van hydrologische effecten zijn afgeleide effecten afhankelijk van de gebruiksfuncties en de gevoeligheden in het hydrologisch beïnvloed gebied. Effecten worden kwalitatief beschreven en op basis van expert judgement beoordeeld.

Tabel 5. Beoordeling afgeleide effecten ten opzichte van de referentiesituatie

score	maatlat
--	sterk negatief, afgeleide effecten hebben grote negatieve invloed op huidige functie
-	negatief, afgeleide effecten hebben geringe negatieve invloed op huidige functie
0	neutraal
+	positief, afgeleide effecten hebben geringe positieve invloed op huidige functie
++	sterk positief, afgeleide effecten hebben grote positieve invloed op huidige functie

Kwaliteit grond- en oppervlaktewater
De kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater mag vanuit het beginsel ‘geen achteruitgang’ niet verslechteren ten opzichte van de huidige situatie. Dit omvat ondermeer de invloed van afstromend wegwater en brak/zout lekwater op de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater in de omgeving. De kwaliteit van het afstromende wegwater/lekwater kan zodanig zijn (bijvoorbeeld als gevolg van het zoutgehalte) dat directe lozing op oppervlaktewater niet mogelijk is. In dat geval zullen hiervoor mitigerende maatregelen worden opgesteld. De waterkwaliteit van de Krabbeplas mag niet verder verslechteren. Daarnaast mag het project niet leiden tot extra verspreiding van reeds aanwezig bodem en grondwaterverontreiniging (bijvoorbeeld in het gebied Oeverbos/Lickebaert). Het afstromende wegwater kan mogelijk worden gebruikt om de waterkwaliteit in de omgeving verder te verbeteren (aanhaken bij het initiatief van Delfland ten aanzien van de Waterharmonica).

Een nadere beoordeling van de ecologische waterkwaliteit en gevolgen zal plaatsvinden onder het thema natuur.

Tabel 6. Beoordeling waterkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie

score	maatlat
--	sterk negatief, kwaliteit neemt af voor meerdere stoffen
-	negatief, kwaliteit neemt af voor enkele niet prioritaire stoffen
0	neutraal
+	positief, kwaliteit neemt toe voor enkele niet prioritaire stoffen
++	sterk positief, kwaliteit neemt toe voor meerdere stoffen

Verzilting en zoetwatervoorziening
Het project mag niet leiden tot een significante toename van verzilting van grond- of oppervlaktewater of tot hinder voor de zoetwatervoorziening (inlaat, doorspoeling). Hiervoor wordt gebruik gemaakt van beschikbare metingen in het gebied.

Tabel 7. Beoordeling verzilting en zoetwatervoorziening ten opzichte van de referentiesituatie

score	maatlat
--	sterk negatief, sterke toename verzilting/hinder zoetwatervoorziening
-	negatief, geringe toename verzilting/hinder zoetwatervoorziening
0	neutraal
+	positief, geringe afname verzilting/verbetering zoetwatervoorziening
++	sterk positief, sterke afname verzilting/verbetering zoetwatervoorziening

Risico op wateroverlast en calamiteiten
Het project mag het risico op een toename van de wateroverlast of calamiteiten niet vergroten. Het doorsnijden van kaden of waterkeringen mag niet leiden tot een hoger risico. De diepteligging van de weg mag niet leiden tot een hoger inundatierisico.

Tabel 8. Beoordeling wateroverlast en calamiteiten ten opzichte van de referentiesituatie

score	maatlat
--	sterk negatief, sterke toename risico wateroverlast
-	negatief, geringe toename risico wateroverlast
0	neutraal
+	positief, geringe afname risico wateroverlast
++	sterk positief, sterke afname risico wateroverlast

Morfologie Het Scheur
De aan te leggen zinksleuf in Het Scheur voor de Blankenburgtunnel heeft mogelijk effect op de morfologische processen en het Gors van Lickebaert. Daarnaast kan de aanleg hinder opleveren voor de scheepvaart.

Tabel 9. Beoordeling morfologie en scheepvaart

score	maatlat
--	sterke negatieve invloed op morfologie en scheepvaart
-	negatieve invloed op morfologie en scheepvaart
0	neutraal
+	positieve invloed op morfologie en scheepvaart
++	sterke positieve invloed op morfologie en scheepvaart

Dit is een uitgave van

Rijkswaterstaat

www.rijkswaterstaat.nl
0800 - 8002
(gratis, dagelijks 06.00 - 22.30 uur)

maart 2016