



Tracébesluit / MER Blankenburgverbinding

Tracébesluit: Waterhuishoudingsplan

Bijlage I

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.





Waterhuishoudingsplan

Blankenburgverbinding

| | |
|--------|------------|
| Datum | maart 2016 |
| Status | definitief |

Colofon

| | |
|-----------------|-------------------------------------|
| Uitgegeven door | Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid |
| Telefoon | 06 53 30 09 51 |
| 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 waterhuishoudingsplan—9 |
| 1.4 | Leeswijzer—10 |
| 2 | Plangebied en studiegebied—11 |
| 2.1 | Blankenburgverbinding—11 |
| 2.2 | Plangebied TB/MER—11 |
| 2.3 | Studiegebied waterhuishouding—12 |
| 3 | Referentiesituatie en voorkeursalternatief—14 |
| 3.1 | Referentiesituatie—14 |
| 3.2 | Voorkeursvariant—16 |
| 3.2.1 | Voorkeursvariant RSV—16 |
| 3.2.2 | Voorkeursvariant TB/MER—17 |
| 4 | Huidige situatie en autonome ontwikkeling—19 |
| 4.1 | Inleiding—19 |
| 4.2 | Zone A20 Vlaardingen—21 |
| 4.3 | Aalkeet Buitenpolder—22 |
| 4.4 | Aalkeet Binnenpolder—24 |
| 4.5 | Oeverbos—26 |
| 4.6 | Ten zuiden van het Scheur—26 |
| 4.7 | Autonome ontwikkelingen—26 |
| 4.7.5 | Waterharmonica—28 |
| 4.7.6 | KRW-maatregel Gors van Lickebaert—29 |
| 5 | Beleid, eisen en wensen waterhuishouding—31 |
| 5.1 | Inleiding—31 |
| 5.2 | Wettelijk kader—31 |
| 5.3 | Beleidskader—31 |
| 5.4 | Eisen en wensen stakeholders—33 |
| 5.4.1 | Zienswijze Delfland RSV—33 |
| 5.4.2 | KES eisen waterhuishouding—34 |
| 5.4.3 | Watertoets—35 |
| 6 | Ontwatering weg—37 |
| 6.1 | Inleiding—37 |
| 6.2 | Eisen en uitgangspunten—37 |
| 6.3 | Uitwerking—38 |
| 7 | Afstromend wegwater—40 |
| 7.1 | Inleiding—40 |
| 7.2 | Eisen en uitgangspunten—40 |
| 7.3 | Uitwerking—41 |
| 8 | Inpassing watersysteem—44 |
| 8.1 | Inleiding—44 |
| 8.2 | Eisen—44 |

8.3 Uitwerking—48

9 Compensatie demping en verhard oppervlak—62

9.1 Inleiding—62

9.2 Eisen—62

9.3 Uitwerking—62

10 Afkortingen en begrippen—65

10.1 Afkortingen—65

10.2 Namen en toponiemen—65

10.3 Overige begrippen—67

11 Literatuurlijst—68

Bijlage A Berekening omvang waterkelders—69

Bijlage B Ligging nieuw aan te leggen watergangen en kunstwerken—70

Bijlage C Hydraulische toetsing omgelegde Poeldijksche Wetering—71

Bijlage D Kaart Vormgevings- en inpassingsplan—72

Bijlage E Peilenkaart—73

Bijlage F Definitieve wateradviezen waterschappen—75

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

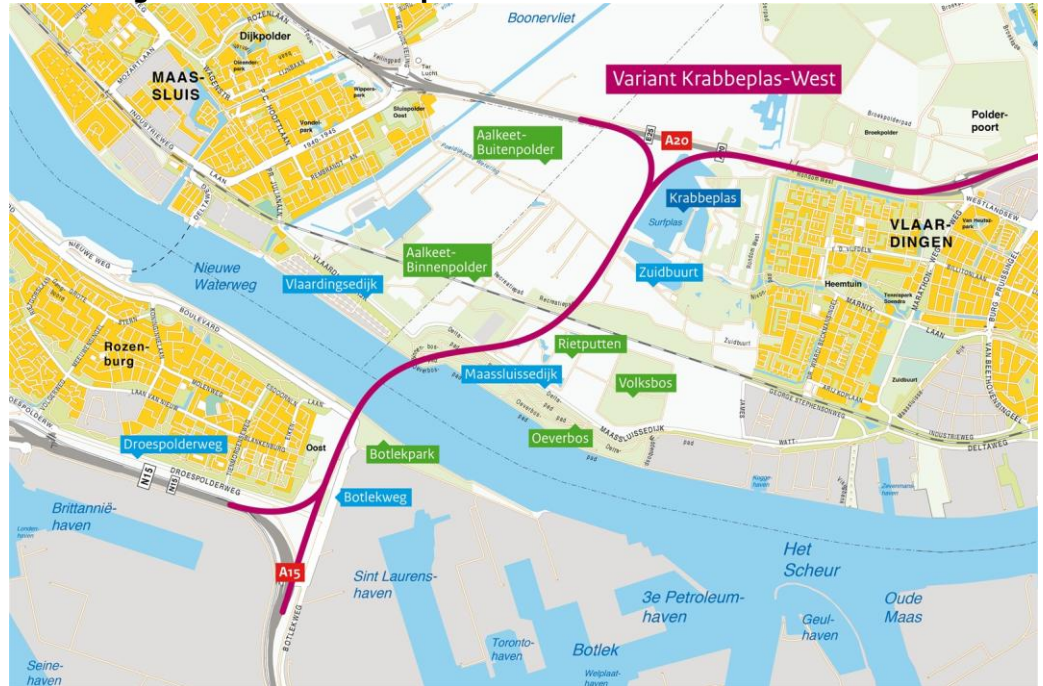
Het project Blankenburgverbinding (voorheen project Nieuwe Westelijke Oeververbinding) komt voort uit de MIRT-verkenning Rotterdam Vooruit en het daaruit volgende 'Masterplan Rotterdam Vooruit' (2009). De MIRT-verkenning Rotterdam Vooruit is door Rijk en regio gestart om de bereikbaarheidsproblemen in 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 Krabbeplass-West. Bij de Rijksstructuurvisie is een planMER opgesteld. Mede op basis van de milieu-informatie in het planMER is de voorkeursvariant en de voorkeursvariant gekozen.

De voorkeursvariant is verder geoptimaliseerd. Voorliggend effectrapport 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 Benelux-corridor in en na 2020;
2. het verbeteren van de ontsluiting van het havenindustriële 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 Tracébesluit in 2017 te starten met de realisatie zodat de verbinding in 2022 gereed is.

1.3 Doel waterhuishoudingsplan

Het waterhuishoudingsplan is een bijlage bij het TB Blankenburgverbinding en levert input voor het TB en het MER. De belangrijkste uitgangspunten, resultaten en conclusies zijn in het TB en MER overgenomen.

De doelstelling van het waterhuishoudingsplan is om de inpassing van de Blankenburgverbinding in het bestaande watersysteem te beschrijven. Daarbij worden beleid en regelgeving en eisen van stakeholders als uitgangspunt gehanteerd. In het waterhuishoudingsplan wordt vervolgens toegelicht welke keuzes er in overleg met de waterbeheerders zijn gemaakt voor de inpassing.

Het waterhuishoudingsplan geeft een toelichting op de relevante onderdelen uit het ontwerp en beschrijft dus de concrete aanpassingen in het watersysteem op een ontwerpniveau dat nodig is voor het TB en MER. In het waterhuishoudingsplan worden geen effecten bepaald. Hiervoor wordt een apart deelrapport waterkwantiteit en waterkwaliteit opgesteld (als onderdeel van het MER/TB). In dat deelrapport worden voor het gehele ontwerp (inclusief waterhuishoudkundige aanpassingen) de milieueffecten bepaald. In het MER wordt een samenvatting opgenomen van dit deelrapport.

Voor een verdere uitwerking en landschappelijke inpassing van de waterhuishoudkundige onderdelen wordt verwezen naar het Vormgevings- en inpassingsplan (VIP).

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 huidige situatie en referentiesituatie beschreven;
- in hoofdstuk 5 zijn de relevante wettelijke kaders en beleidskaders beschreven;
- in hoofdstuk 6 zijn de eisen en de uitwerking van de ontwatering van de weg beschreven;
- in hoofdstuk 7 is de omgang met afstromend wegwater beschreven;
- in hoofdstuk 8 is beschreven welke aanpassingen aan het watersysteem worden voorgesteld;
- in hoofdstuk 9 is beschreven welke opgave er ontstaat ten aanzien van de watercompensatie en hoe dit is opgelost;
- hoofdstuk 10 en 11 bevatten tot slot een begrippenlijst en literatuurlijst.

2 Plangebied en studiegebied

2.1 Blankenburgverbinding

De Blankenburgverbinding is een autosnelweg 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.

Afbeelding 2.1. Indicatief tracé Blankenburgverbinding



In het zuiden sluit de snelweg aan op de A15. De verbinding gaat onder het Scheur (ofwel de Nieuwe Waterweg) door met een afgezonken tunnel van circa 980 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 het spoor door en komt na de Zuidbuurt weer boven. Het gronddek op de tunnel sluit aan op het omliggende maaiveld. 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 tolobbrengst zorgt voor gedeeltelijke dekking van de rijksbijdrage. Hierbij wordt ingezet op een opbrengst van 300 miljoen euro. Uit deze tolobbrengsten 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 TB/MER in beeld gebracht.

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

2.2 Plangebied TB/MER

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

Afbeelding 2.2. Plangebied Blankenburgverbinding



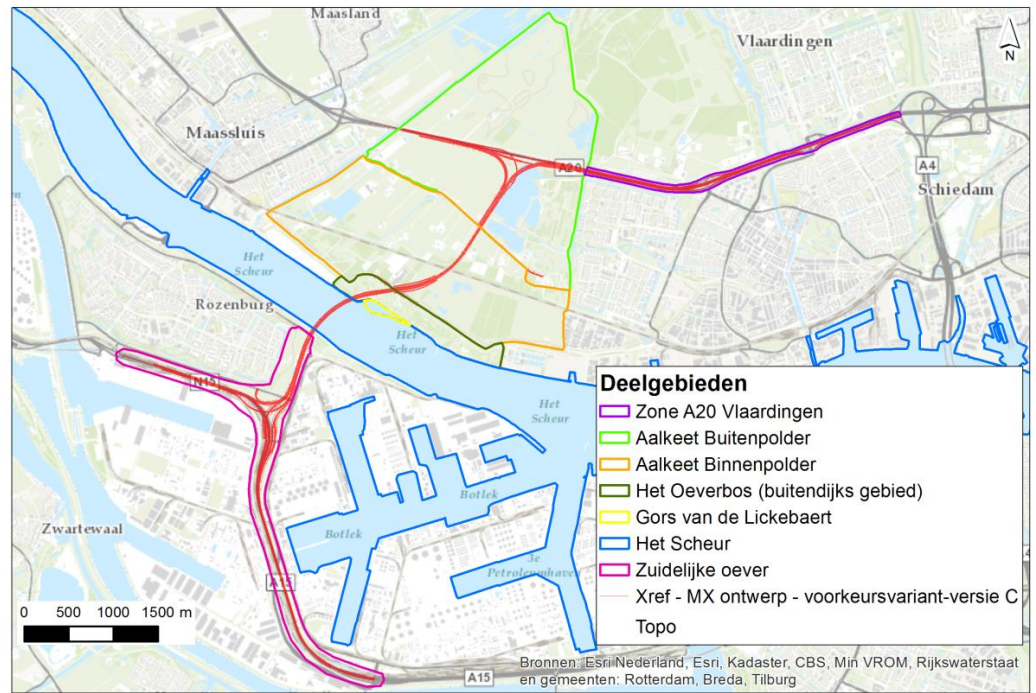
Aan de zuidzijde van het Scheur is er een tracéreservering ten oosten van Rozenburg, parallel aan de Botlekweg. Hier is in het verleden al rekening gehouden met de komst van een nieuwe verbinding. Aan de noordzijde is er een veenweidegebied. In of nabij het plangebied liggen onder andere delen van de Rijksbufferzone Midden Delfland, een surfplas, EHS gebied rietputten bestaande kassen en een uitbreidingsgebied voor bedrijven.

2.3 Studiegebied waterhuishouding

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 buitendijks gelegen Oeverbos inclusief Delflandse dijk dat deels doorsneden wordt;
- de buitendijks gelegen aanzanding Gors van Lickebaert;
- Het Scheur/Nieuwe waterweg;
- de zuidelijke oever in het Botlek gebied.

Afbeelding 2.3. Studiegebied Blankenburgverbinding met deelgebieden



3 Referentiesituatie en voorkeursalternatief

3.1 Referentiesituatie

De milieugevolgen van de Blankenburgverbinding zijn vergeleken met de referentiesituatie. Dit is de situatie in 2032 (10 jaar na openstelling van de weg) indien de Blankenburgverbinding niet wordt aangelegd.

De referentiesituatie gaat uit van de autonome toename van verkeer in 2032 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 inprickers. | |
| 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. |

| Naam | Toelichting | Relevantie Blankenburg-verbinding |
|--|---|--|
| 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. |

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. | |
| De verplaatsing van het fruitcluster van de Merwedehaven naar de Waal- en Eemshaven | 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. | |
| 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. | |
| veranda Oeverbos | Ontwikkelen van een veranda op en vanaf Midden-Delfland en de Nieuwe Waterweg, op de plaats van het huidige Oeverbos (zie afbeelding 1). | De locatie waar de veranda is geprojecteerd, bevindt zich op de plek waarlangs een deel van de Blankenburgtunnel zal komen te liggen. | Bestemmingsplan 'Buitengebied West', gemeente Vlaardingen, 16 december 2011. |

| Naam | Toelichting | Relevantie Blankenburgverbinding | Referentie |
|-----------------|---|--|---|
| Park Hoog Leede | <p>Er worden circa 225 woningen gerealiseerd in het gebied met de volgende begrenzingsen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in noordelijke richting aan de Polistraat en de Willem de Zwijgerlaan; • in oostelijke richting aan de Holysingel; • in zuidelijke richting de op- / afrit van de Rijksweg A20 en de Rijksweg A20; • 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. | Bestemmingsplan Park Hoog Leede, gemeente Vlaardingen, 26 mei 2011. |

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 Krabbeplass-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 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. De Blankenburgtunnel wordt aangelegd in een zinksleuf. De tijdelijke effecten van de zinksleuf op het watersysteem zijn opgenomen in de effectenstudie waterkwantiteit en kwaliteit (deelrapport bij het MER);

- 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.

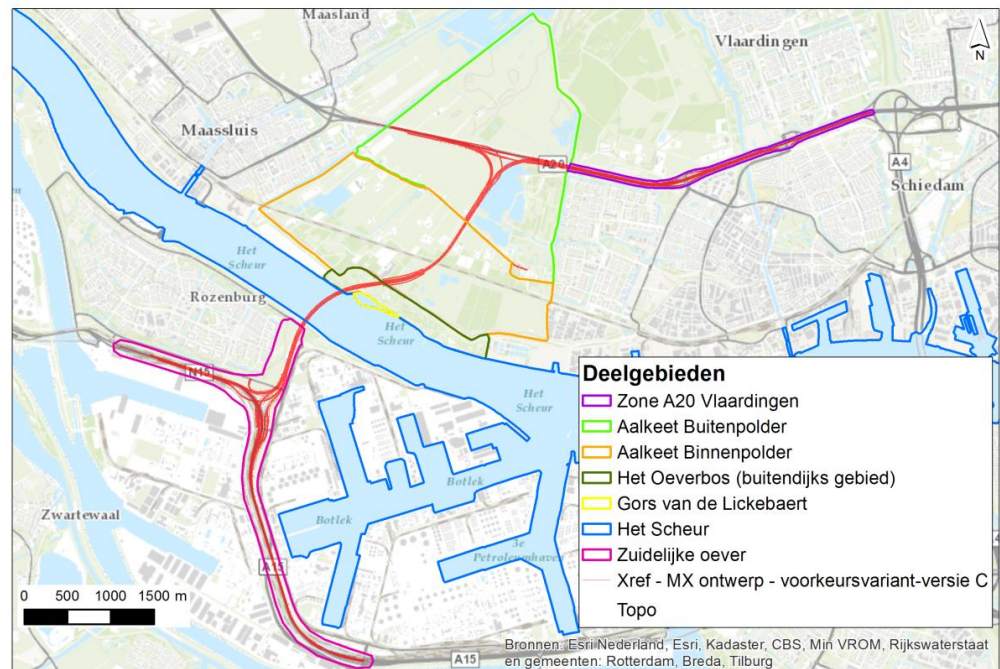
De geoptimaliseerde voorkeursvariant is in het TB opgenomen en in het kader van het (O)TB/MER onderzocht.

4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

4.1 Inleiding

Afbeelding 4.1 toont de ligging van de deelgebieden waarvan in de onderstaande paragraaf een beschrijving van de huidige situatie is opgenomen.

Afbeelding 4.1. Deelgebieden waterhuishouding

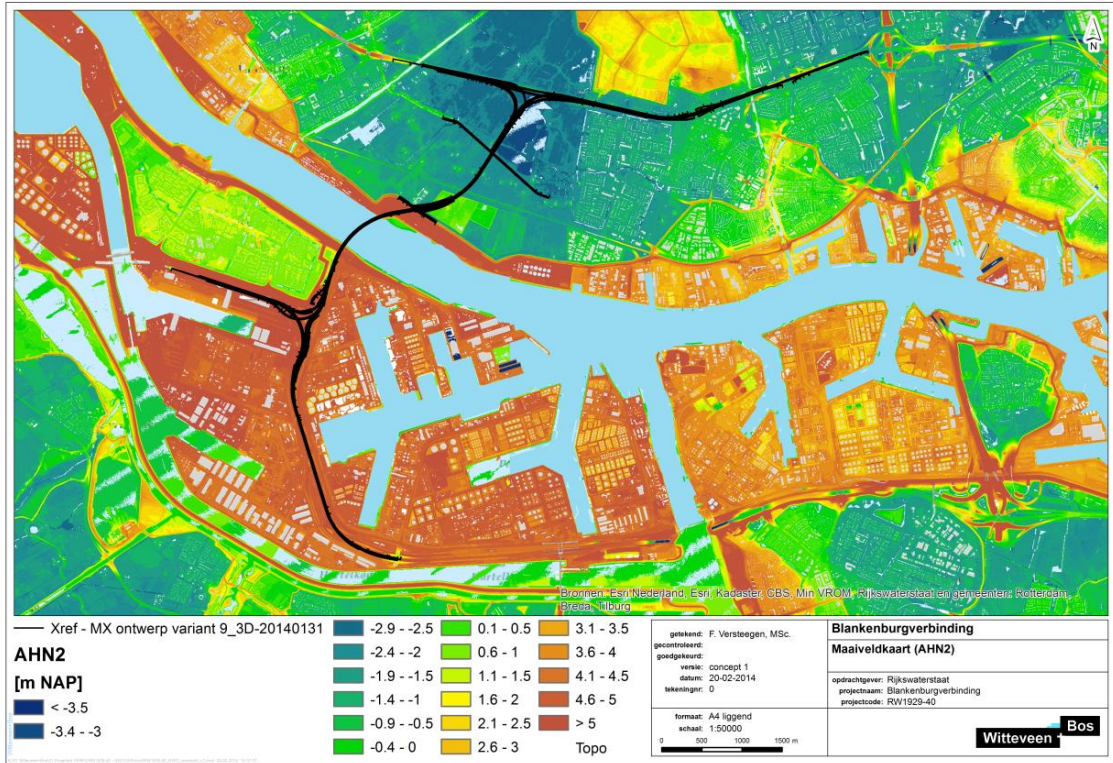


In de volgende subparagrafen is per deelgebied een beschrijving gegeven van de huidige situatie voor de waterhuishouding. Hierbij wordt gebruik gemaakt van informatie uit de onderstaande afbeeldingen, waarin de maaiveldhoogte, de geomorfologie en de peilgebieden voor het gehele studiegebied zijn weergegeven.

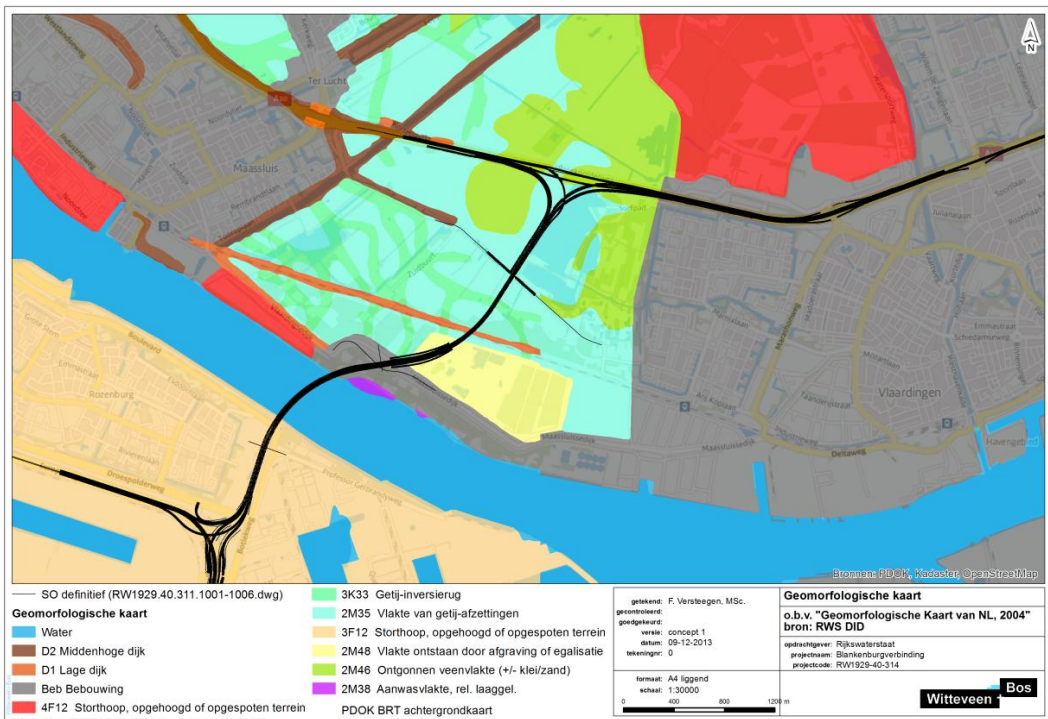
Afbeelding 4.2 toont het maaiveldniveau in het gebied, op basis van het AHN2. Ten noorden van Het Scheur nemen de maaiveldhoogten in de Aalkeetpolders in noordelijke richting af. Ten zuiden van het Scheur ligt het maaiveld veelal veel hoger omdat dit gebied is opgespoten. Uitzondering hierop is Rozenburg dat binnen dijkkring 19 is gelegen. Tussen de dijkkring en het nieuwe tracé van de BBV is eveneens een lager gebied gelegen. Afbeelding 4.3 toont de geomorfologische kaart. Opvallend hierin zijn de getij-inversieruggen / kreekruigen waarvan de loop nog traceerbaar is in de ondergrond. Daarnaast worden getij afzettingen teruggevonden (klei met slibhoudende zandlaagjes) en veenafzettingen. De peilen in het gebied worden weergegeven in afbeelding 4.4. De peilen volgen grotendeels het maaiveldverloop en nemen in het studiegebied in noordelijke richting af.

Onderstaand wordt per deelgebied een nadere beschrijving van de huidige waterhuishoudkundige situatie gegeven.

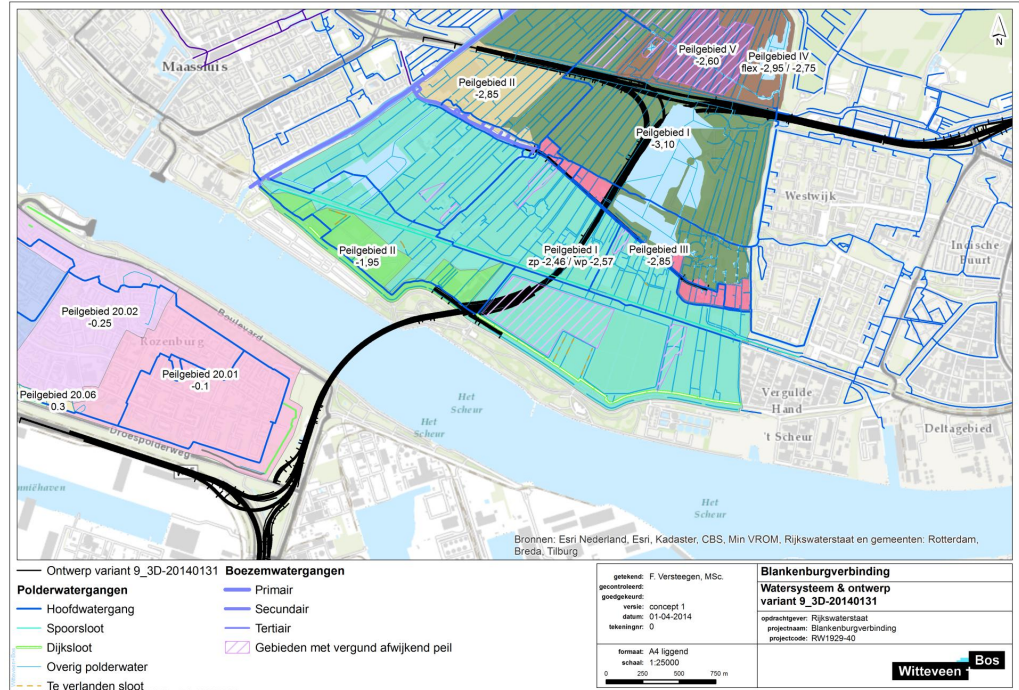
Afbeelding 4.2. Maaiveldhoogtekaart



Afbeelding 4.3. Geomorfologische kaart



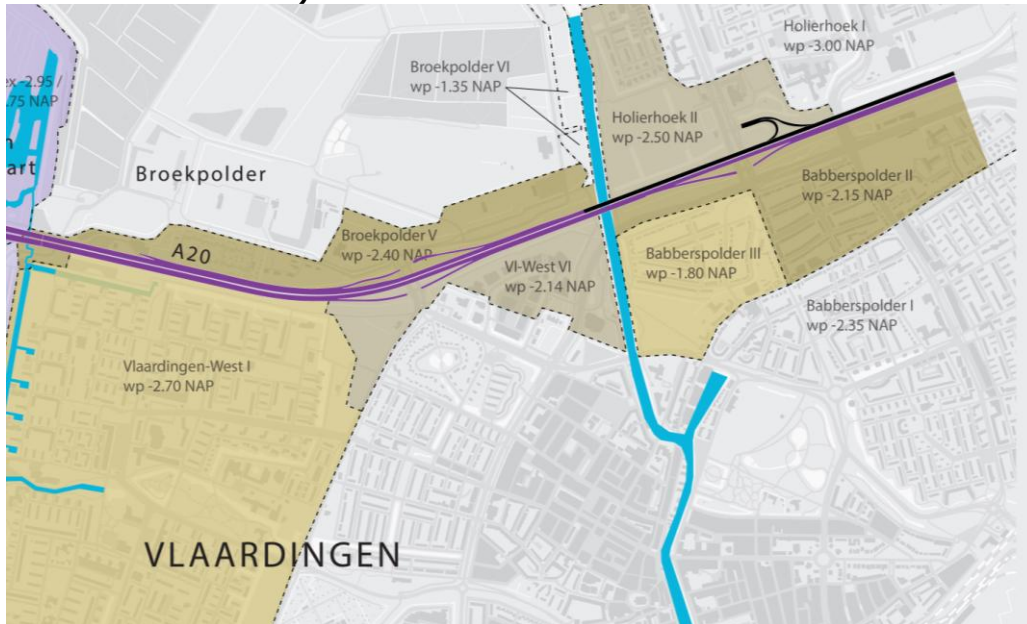
Afbeelding 4.4. Peilgebieden kaart (vergrote versie in bijlage E)



4.2 Zone A20 Vlaardingen

Vanaf knooppunt Kethelplein ligt aan weerszijden van de A20 een primaire polderwatergang. De watergangen langs de A20 zijn gelegen in de Aalkeet Buitenpolder, Polder Vlaardingen Holierhoek, Polder Vlaardingen-West, Babberspolder, en Broekpolder. De A20 vormt de grens tussen de noordelijke polders (zie paarse lijn van west naar oost in afbeelding 4.5) en kruist de boezem Vlaardingse Vaart (witte gebied van noord naar zuid in afbeelding 4.5).

Afbeelding 4.5. Watersysteem zone A20 Vlaardingen (bron VIP, Wurck 2015)



De polder Holy voert af naar de boezem Vlaardingse Vaart door middel van een poldergemaal. Vanuit de boezem kan in al deze polders water ingelaten worden [ref. 13]. De Babberspolder voert af naar Buizengat door middel van een gemaal. Het Buizengat bevindt zich ten zuiden van de Vlaardingse Vaart. Centrum-West voert af naar via een gemaal naar de Nieuwe Maas. De Broekpolder is in het verleden opgehoogd met havenslib. Een deel van het slib is verontreinigd en is ontkoppeld. Het verontreinigde deel voert af door middel van een gemaal met zuivering naar de boezem. Het andere deel voert af naar Centrum West [ref. 13]. Vanuit de boezem kan via gemaal Vlaardinger Driesluizen water worden uitgeslagen op de Oude Haven. Andersom kan via de sluis water worden ingelaten. [ref. 13].

4.3 Aalkeet Buitenpolder

Ten noorden van de Aalkeet-Binnenpolder is de Aalkeet-Buitenpolder gelegen. De Aalkeet-Buitenpolder wordt begrensd door de Boonervliet, de Zuidbuurt, het westelijk deel van het stedelijk gebied van Vlaardingen en de Broekpolder. De Aalkeet-Buitenpolder wordt doorsneden door de Rijksweg A20. De Aalkeet-Buitenpolder heeft een bruto oppervlak van circa 400 ha. De maaiveldhoogte varieert in het gebied tussen NAP - 1,1 m en NAP - 3,1 m. Gemiddeld ligt het maaiveld van de Aalkeet-Buitenpolder op NAP - 2,5 m. De bodem bestaat hoofdzakelijk uit zeekleigronden, die onderhevig zijn aan bodemdaling [ref. 1].

De Aalkeet-Buitenpolder is verdeeld in 5 peilgebieden en 4 onderbemalingen. Peilgebied I is het grootste peilgebied en bevindt zich aan beide zijden van de Rijksweg A20. De Krabbeplas voerde vroeger af naar peilgebied I via een gemaal. Het gemaal is vervangen door 2 duikers en de Krabbeplas maakt deel uit van peilgebied I.

**Tabel 4.1. Peilgebieden Aalkeet-Buitenpolder (deels buiten studiegebied).
Voor ligging zie afbeelding 4.4.**

| Peilgebied | | Type | Vast-peil m NAP | Onder m NAP | Boven m NAP | Oppervlak ha |
|------------|-----------------|---------------|--------------------|----------------|----------------|-----------------|
| I | | hoofd | | - 3,1 | - 3,0 | 243,2* |
| II | | hoofd | - 2,85 | | | 36,4* |
| III | | hoofd | - 2,85 | | | 17,4 |
| IV | flexibel/natuur | hoofd | | - 2,95 | - 2,75 | 42,5* |
| V | flexibel/natuur | hoofd | | - 2,75 | - 2,55 | 59,9 |
| IA | | onderbemaling | - 3,15 | | | 15,0 |
| IIA | | gestuwd | - 2,35 | | | 1,6 |
| IIB | | gestuwd | - 2,75 | | | 0,4 |
| IVA | | gestuwd | - 2,65 | | | 1,0 |

* Inclusief gestuwde gebieden en onderbemalingen.

In peilgebied I is circa 42 ha open water. Het grootste oppervlak open water in peilgebied I betreft de Krabbeplas met circa 31 ha open water. In peilgebied II is circa 1,3 ha open water, in peilgebied III 1,4 ha, peilgebied IV 8 ha en in peilgebied V 7 ha open water.

De Krabbeplas ligt in de noordoostelijke oksel van de aansluiting van de BBV op de A20 en bestaat eigenlijk uit drie delen, de surfplas, de zuidelijke zwemplas en de oostelijke zwemplas. De Surfplas heeft aan de een bodemniveau van circa NAP - 4,80 en een waterniveau van zomerpeil N.A.P -3,00 m en een winterpeil N.A.P - 3,10 m. De Krabbeplas is aan de westzijde waarschijnlijk wat dieper dan aan de andere zijde. In het ondiepere deel van de plas komen zomers blauwalgen voor wat een negatieve impact heeft op de waterkwaliteit en het gebruik als zwemwater.

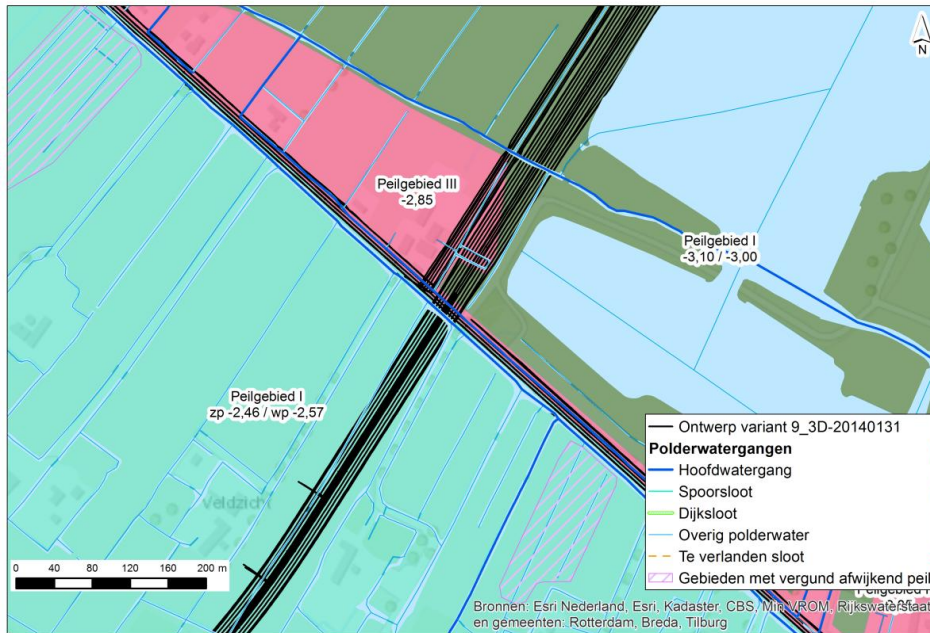
De Zuidbuurt vormt de polderscheiding tussen de Aalkeet-Binnen en -Buitenpolder. Hier bevinden zich enkele belangrijke oost-west verbindingen (zie afbeelding 4.6).

De inlaat van peilgebied I bevindt zich bij het poldergemaal (zie afbeelding 4.7). Er kan via 2 inlaten water peilgebied II ingelaten worden vanuit het boezemkanaal Zuidbuurt. Peilgebied V heeft een inlaat vanuit de Boonervliet en ter hoogte van het Bommeer bevindt zich een inlaat voor peilgebied V. Tussen de Aalkeet-Binnenpolder en de Aalkeet-Buitenpolder bevinden zich een aantal afsluitbare duikers waarmee water afgevoerd kan worden naar de Aalkeet-Buitenpolder. De watergang ten oosten van peilgebied I en IV is gescheiden van de peilgebieden door middel van dammen.

De hoofdwatergang in peilgebied I kruist de Rijksweg A20 door middel van een brug. Daarnaast bevinden er zich 3 duikerverbindingen Ø700 mm onder de Rijksweg A20 in peilvak I en 1 duikerverbinding in peilgebied II. Ten oosten van de Aalkeet-Buitenpolder bevindt zich een rechthoekige duiker van 1,7 m bij 3,0 m onder de A20.

De Aalkeet-Buitenpolder voert af via het poldergemaal aan de Zuidbuurt naar het boezemkanaal Zuidbuurt. Het poldergemaal heeft een capaciteit van 42 m³/min en is voorzien van een vishevel.

Afbeelding 4.6. Huidig watersysteem Zuidbuurt nabij toekomstige kruising Aalkeettunnel



4.4

Aalkeet Binnenpolder

De Aalkeet-Binnenpolder ligt ten zuiden van de Aalkeet-Buitenpolder. Deze polder ligt tussen de Boonervliet, de Zuidbuurt, de gemeente Vlaardingen en de Delflandse dijk. De polder bestaat uit 2 peilgebieden en heeft een oppervlak van circa 350 ha. Midden door het gebied loopt de spoorlijn Hoek van Holland - Rotterdam. Het gebied bestaat voornamelijk uit grasland. De in het gebied aanwezige bebouwing bestaat voornamelijk uit boerderijen. Maaiveldhoogte ligt tussen NAP -2,4 m en NAP -0,7 m. Gemiddeld ligt het maaiveld op circa NAP -1,8 m. Ook in deze polder treedt bodemdaling op. De beide Aalkeet polders zijn gevormd onder invloed van het getij. In de geomorfologische kaart is een aantal inversieruggen te zien. Dit zijn voormalige stroomgeulen, die vanwege een zandiger bodemopbouw minder aan bodemdaling onderhevig zijn geweest dan de omliggende veen- en kleigronden. Daardoor liggen de voormalige stroomgeulen thans hoger in het landschap, al kan het soms om minieme verschillen van slechts enkele centimeters gaan.

Binnen de Aalkeet-Binnenpolder ligt een natuurgebied: de Rietputten. De Rietputten bestaan uit opgebracht materiaal (bagger) afkomstig uit de Krabbeplass. In de geomorfologische kaart is dit aangegeven als 'vlakte ontstaan door egalisatie'. Het gebied ligt hoger dan de omgeving: circa NAP 0 m tot NAP 1 m. Er heeft zich natte rietnatuur ontwikkeld. Het natuurgebied is eigendom van Staatsbosbeheer en is in beheer bij Natuurmonumenten in opdracht van recreatieschap Midden-Delfland.

De Aalkeet-Binnenpolder is binnen het plangebied verdeeld in 2 peilgebieden. Peilgebied II bevindt zich direct achter de waterkering en heeft een peil van NAP -1,95 m. Peilgebied I beslaat het grootste deel van de Aalkeet-Binnenpolder en heeft een zomerpeil van NAP -2,46 m en een winterpeil van NAP -2,57 m.

In peilgebied I bevinden zich 4 onderbemalingen en 2 gestuwde gebieden. Het grootste gestuwde gebied is de Rietputten. Dit betreft een voormalig baggerdepot voor slib uit de Krabbeplass.

Tabel 4.2. Peilgebieden Aalkeet-Binnenpolder (voor ligging zie afbeelding 4.4)

| peilgebied | benaming | type | vast peil m NAP | zomerpeil m NAP | winterpeil m NAP | oppervlak ha |
|------------|------------|---------------|---------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| I | | hoofd | - | - 2,46 | - 2,57 | 311,7* |
| I-A | Rietputten | gestuwd | flexibel max - 0,05 | | | 26,4 |
| I-C | | onderbemaling | - 3,14 | | | 1,0 |
| I-D | | gestuwd | - 2,2 | | | 0,8 |
| I-E | | onderbemaling | - 2,95 | | | 2,6 |
| I-F | | onderbemaling | - 2,76 | | | 1,0 |
| I-G | | onderbemaling | | - 2,7 | - 2,8 | 3,5 |
| II | | hoofd | - 1,95 | - | - | 38,0 |

* Inclusief gestuwde gebieden en onderbemalingen.

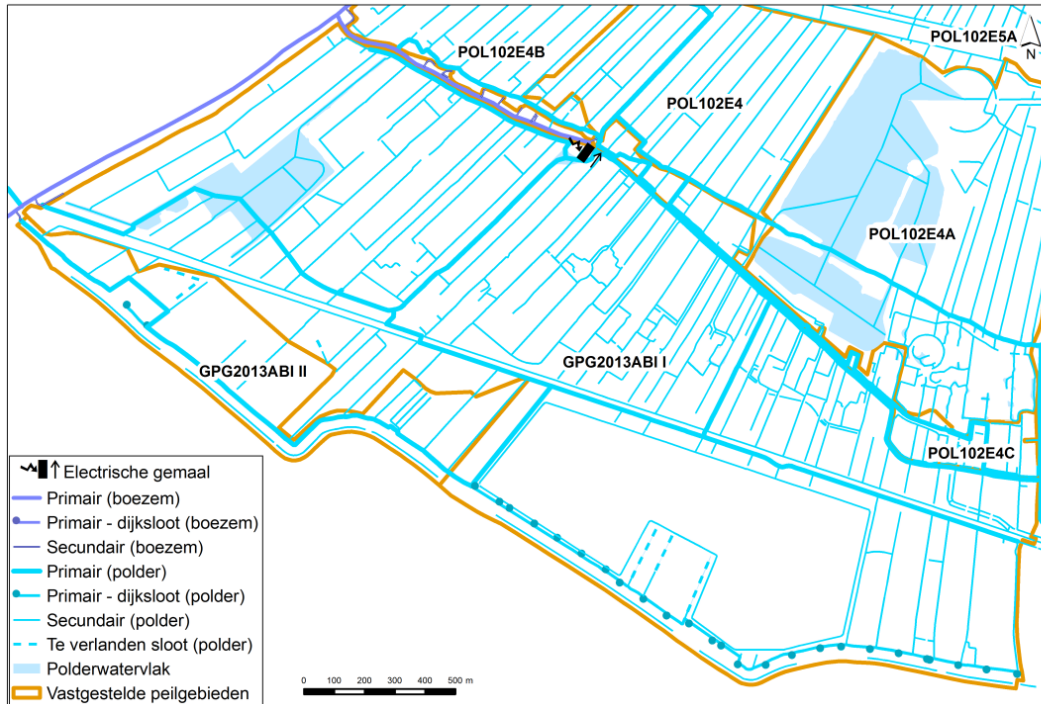
In de leggergegevens van het Hoogheemraadschap van Delfland is 25,2 ha open water in peilgebied I opgenomen. In het westen van het peilgebied bevindt zich een kanovijver (Boonerlucht) met een wateroppervlak van circa 10 ha. In peilgebied II is circa 1,0 ha open water aanwezig.

Er kan water peilgebied II ingelaten worden vanuit de Boonervliet (de boezem) ten westen van de polder. De inlaat bevindt zich ter hoogte van het boezemgemaal. Wateraanvoer naar peilgebied I kan plaatsvinden door middel van 2 inlaten. Een inlaat bevindt zich bij het spoor aan de Boonervliet en de tweede inlaat bevindt zich bij het poldergemaal van de Aalkeet-Binnenpolder. Daarnaast voeren de onderbemalingen, gestuwde gebieden en peilgebied II af naar peilgebied I. De afvoer van peilgebied II naar peilgebied I vindt plaats onder vrij verval.

De gehele Aalkeet-Binnenpolder voert af via het poldergemaal aan de Zuidbuurt naar het boezemkanaal Zuidbuurt. Het poldergemaal heeft een capaciteit van 35 m³/min. Daarnaast bevinden zich 3 duikerverbindingen tussen peilgebied I en de Aalkeet-Buitenpolder. Vanuit de Aalkeet-Binnenpolder kan water de Aalkeet-Buitenpolder ingelaten worden. De inlaten bevinden zich ter hoogte van het poldergemaal, Zuidbuurt 44-46 en Zuidbuurt 91A. De inlaat bij het poldergemaal dient ook voor vismigratie.

De hoofd af- en aanvoerrichting van de Aalkeet-Binnenpolder is oost-west. De hoofdwatergangen in oost-westelijke richting bevinden zich langs de Zuidbuurt en het spoor. In afbeelding 4.7 is het watersysteem van de Aalkeet-Binnenpolder weergegeven.

Afbeelding 4.7. Watersysteem Aalkeet-Binnenpolder



4.5 Oeverbos

Aan de buitendijkse zijde van de Delflandse dijk ligt langs de oever van Het Scheur (of Nieuwe Waterweg) het Oeverbos. Dit is een in de jaren '70 aangelegd recreatiebos. Het Oeverbos is aangelegd op baggerspecie uit de Rotterdamse Haven. Het maaiveldniveau ligt op circa NAP +4 m tot NAP + 6 m. In Het Oeverbos bevindt zich de RWZI De Grote Lucht. Het effluent van de RWZI wordt afgevoerd op Het Scheur nabij de Koggehaven.

4.6 Ten zuiden van het Scheur

Afbeelding 4.4 laat peilgebieden en de Blankenburgverbinding aan de zuidoever zien. Dit gedeelte valt binnen het beheersgebied van het waterschap Hollandse Delta, maar er wordt geen peilbeheer gevoerd. Dit gedeelte is buitendijks gebied en er zijn dus geen vastgestelde peilen. Er zijn in dit gebied wel een aantal zaksloten (greppels). De waterstand hierin is afhankelijk van de neerslag. Rondom Rozenburg bevindt zich de primaire waterkering. Buiten de primaire waterkering zijn geen watergangen in beheer bij het waterschap Hollandse Delta. Langs de A15 bevinden watergangen die in het beheer zijn bij Rijkswaterstaat. Deze watergangen betreffen zaksloten voor de opvang van afstromend wegwater van de A15.

4.7 Autonome ontwikkelingen

De effecten van de Blankenburgverbinding op het watersysteem worden vergeleken met het referentiealternatief. Dit is de situatie die in 2030 zal ontstaan als de Blankenburgverbinding niet wordt aangelegd. Dit wordt ook wel de 'autonome ontwikkeling' genoemd [ref. 18]. In dit hoofdstuk zijn ontwikkelingen beschreven die tot en met 2030 in het projectgebied spelen en die van invloed kunnen zijn op de waterkwantiteit en/of op de waterkwaliteit in het projectgebied.

In het projectgebied spelen een aantal autonome ontwikkelingen:

- bodemdaling;
- verbreden A15 Maasvlakte-Vaanplein;
- grondwateronttrekking DSM Delft;
- klimaatverandering;
- de mogelijke aanleg van een waterharmonica;
- KRW-maatregel Gors van Lickebaert.

4.7.1 *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, deze wordt deels veroorzaakt door de gaswinning.

Door gaswinning zal de bodem in 2050 naar verwachting 0,02 tot 0,04 m gedaald zijn [ref. 15]. 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). Over de uitbreiding van de gaswinning is momenteel nog geen besluit genomen.

4.7.2 *Verbreden A15 Maasvlakte-Vaanplein*

Rijksweg A15 tussen Maasvlakte en Vaanplein wordt verbreed om files te verminderen. De werkzaamheden zullen eind 2015 gereed zijn [ref. 16]. 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.

4.7.3 *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 invloedsgedebied van de onttrekking. Een eventuele stopzetting van de onttrekking wordt daarom meegenomen als ontwerpuitgangspunt in deze studie. 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.

4.7.4 *Klimaatverandering en zeespiegelstijging*

Het klimaat in Nederland verandert. Het KNMI heeft vier klimaatscenario's voor Nederland ontwikkeld. Deze scenario's geven de bandbreedte van verwachte verande-

ringen in temperatuur, neerslag, wind en zeespiegel. Afbeelding 4.8 toont de verwachte veranderingen in klimaat tot 2030.

Afbeelding 4.8. Klimaatscenario's KNMI 2014

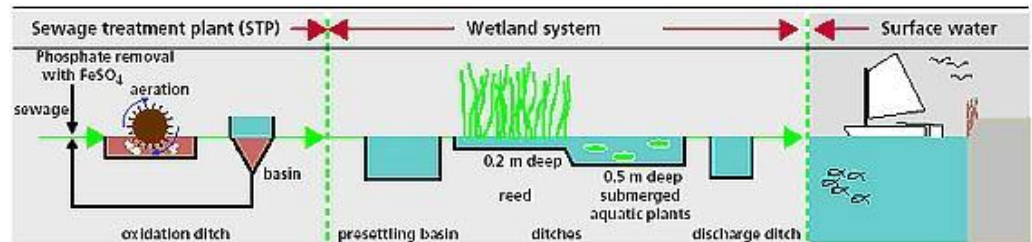
| Seizoen ^{A)} | Variabele | Indicator | Klimaat ^{B)} 1981-2010 = referentie- periode | Gemiddelde verandering voor het klimaat rond 2030 ^{C)} (2016-2045) | Natuurlijke variaties gemiddeld over 30 jaar ^{D)} | |
|---|---|--|--|--|--|-----------|
| Jaar | Zeespiegel bij Noordzeekust | absolute niveau ^{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/cm ² | +0,2% | ± 1,6% | |
| | Verdamping | potentiële verdamping (Makkink) | 559 mm | +2,5% | ± 1,9% | |
| Winter | Mist | aantal uren met zicht minder dan 1 km | 300 uur ^{F)} | -100 uur | ± 39 uur | |
| | | 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 ^{G)} | 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 ^{G)} | 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/cm ² | +1,9% | ± 2,4% | |
| Herfst | 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% | |
| | 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 tot +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 dijkkring 14, RW1929-40-315/14-000.255). Dit levert een vergelijkbare zeespiegelstijging voor het referentiejaar. De gemiddelde hoeveelheid neerslag neemt met circa 5% toe, de verdamping met circa 2,5%. De intensiteiten van de neerslag nemen met circa 10% toe.

4.7.5 Waterharmonica

Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft de wens om, vanuit de gedachte van het sluiten van de waterketen, het effluent van de zuivering De Grote 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.

Afbeelding 4.9. Schematische schets van de werking van een waterharmonica



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 [ref 19]. 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 inpasingsmogelijkheden. In samenspraak met Delfland is tot het moment van definitieve besluitvorming over de waterharmonica de volgende werkwijze afgesproken: De BBV mag de waterharmonica niet onmogelijk maken (op basis van de huidige beschikbare gegevens). 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.

4.7.6

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 als een KRW-maatregel waarvan de uitvoering start na 2017. Witteveen+Bos heeft deze maatregel in een planstudie onderzocht en ontwerpeisen opgesteld. Samen met de locatie Landtong Rozenburg dient de maatregel bij te dragen aan de realisatie van 2 km natuurvriendelijke (voor)oever. De principeschets van de maatregel is opgenomen in afbeelding 4.10. 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 intergetijde-natuur. De aanwezigheid van de vele stort- en zetsteenoeveren en de hoge golf- en stromingsdynamiek door de scheepvaart maken de oevers ongeschikt voor oever- en waterplanten. De afwezigheid van zacht substraat (zand, hout) is weer ongunstig voor macrofauna (wormen, kreeften, krabben, insectenlarven, et cetera) en voor vissen en vogels die daarop fourageren of de zandoevers gebruiken om te paaien en te rusten.

Afbeelding 4.10. Principeschets KRW-maatregel Gors van de Lickebaert [ref. 19]. In rood de geplande langsdam



De huidige ecologische waarde van de Gors van de Lickebaert is nu beperkt vanwege de golfploop en stroming, veroorzaakt door de scheepvaart. De ondiepte bestaat uit kaal zand wat continu in beweging is. Water- en oeverplanten komen niet voor. De verwachting is dat dit ook geldt voor macrofauna. De beoordeling van het effect van de Blankenburgverbinding op de Gors van de Lickebaert vindt plaats in het MER effectrapport waterkwantiteit en waterkwaliteit. De Blankenburgverbinding heeft geen negatieve invloed op de Gors van de Lickebaert.

5 Beleid, eisen en wensen waterhuishouding

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden het wettelijk kader, het relevant beleid en de omgang met de eisen en wensen van stakeholders kort omschreven. In de navolgende hoofdstukken wordt het relevante beleid en eisen van stakeholders per thema meer in detail uitgewerkt.

5.2 Wettelijk kader

In tabel 5.1 is het wettelijk kader weergegeven specifiek voor de waterhuishoudingsaspecten.

Tabel 5.1. Overzicht wettelijk kader waterhuishouding

| Wet-/regelgeving | Omschrijving | Relevantie voor BBV |
|---|--|---|
| Waterwet | De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, de zorg voor waterkeringen en verbetert ook de samenhang tussen bijvoorbeeld het waterbeheer en de ruimtelijke ordening. | Algemene en specifieke regels voor het aanbrengen van wijzigingen in het watersysteem, zoals het verleggen van een waterkering en het lozen op oppervlaktewater. |
| Bkmw 2009 | Het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009 bevat milieukwaliteitseisen voor waterlichamen. Het Bkmw 2009 vormt de verankering van de vereisten uit de KRW. | Algemene normen voor de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater. |
| keur en legger Hoogheemraadschap Delfland en Waterschap Hollandse Delta | In de keur zijn regels opgenomen voor aanpassingen aan oppervlaktewaterlichamen. In de legger is de minimale huidige maatvoering van de watergangen en waterkeringen opgenomen. | Enkele oppervlaktewaterlichamen moeten worden verplaatst. Waterbergingsnormen zijn relevant voor waterbergingsopgave. NVO's die in de legger zijn opgenomen dienen gecompenseerd te worden. |
| Regeling aanvullende regels veiligheid wegtunnels (2013) | Bevat eisen ten aanzien van omvang van de waterkelders in tunnels en de inrichting daarvan. | Van belang voor de waterkelders binnen de tunnels. |
| besluit lozen buiten inrichtingen | Lozingseisen voor de omgang met afstromend wegwater. | Relevant voor nieuwe wegen of nieuw verhard oppervlak. |

5.3 Beleidskader

In tabel 5.2 is het beleidskader weergegeven specifiek voor de waterhuishoudingsaspecten.

Tabel 5.2. Overzicht beleidskader waterhuishouding

| Beleidsdocument | Omschrijving | Relevantie voor BBV |
|-------------------------------|---|--|
| Nationaal waterplan 2015-2021 | 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 Delta- | Zoetwatervoorziening, verzilting en bodemdaling als gevolg van veenoxidatie zijn belangrijke thema's in deze regio. Als maatregel is de vervanging van de Mae- |

| Beleidsdocument | Omschrijving | Relevantie voor BBV |
|---|--|---|
| | beslissingen en voorkeursstrategieën opgenomen vanuit het Deltaprogramma (zie onderstaand). | slantkering na 2070 opgenomen. Voor het Botlekgebied wordt een MIRT onderzoek adaptatiestrategie buitendijks gebied gestart. |
| BPRW (Beheer en ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2015-2021) | 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. In het BPRW is het toetsingskader voor de KRW opgenomen |
| Deltaprogramma | Het Deltaprogramma is gericht op het beschermen van Nederland tegen gevolgen van klimaatveranderingen. | Deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden richt zich op een veilige regio en duurzame zoetwatervoorziening. |
| Bestuursakkoord water | Doel van het Bestuursakkoord Water is om doelmatig te blijven zorgen voor: <ul style="list-style-type: none"> • veiligheid tegen overstromingen; • een goede kwaliteit water; • voldoende zoet water. | Voorgestelde oplossingen dienen doelmatig te zijn zonder functieverlies. |
| 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 robuust watersysteem. |
| beleidsregels Delfland | <ul style="list-style-type: none"> • beleidsnota normering wateroverlast; • algemene regels bij de keur; • beleidsregel dempen en graven 2009; • beleidsnota beperken en voorkomen wateroverlast; • 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 | Regels relevant voor de aanpassingen aan de waterhuishouding en de waterbergingscompensatie. |

| Beleidsdocument | Omschrijving | Relevantie voor BBV |
|---|---|---|
| | 2009. <ul style="list-style-type: none"> Beleidsregel grondwateronttrekkingen en infiltraties | |
| Beleidsnota beperken en voorkomen wateroverlast (Delfland 2014) | Geeft op hoofdlijnen het beleid ten aanzien van voorkomen van wateroverlast weer. | De nota is overkoepelend aan de beleidsregels. Er zijn eisen opgenomen ten aanzien van toegestane overstromingskansen |
| Kader afstromend wegwater (RWS 2014) | Geeft handvatten voor te maken keuzes ten aanzien van afstromend wegwater voor RWS projecten. | Voorkeursvolgorde voor het lozen van afstromend wegwater. |
| Richtlijnen ontwerp hemelwaterafvoer van wegen en kunstwerken (RWS 2012) | Geeft ontwerpaanwijzingen ten aanzien van de afvoer van hemelwater van kunstwerken. | Bepaling van de omvang van waterkelders bij tunnels en verdiepte ligging. |
| Waterbeheerplannen Hoogheemraadschap van Delfland en Waterschap Hollandse Delta | Het plan omvat een overzicht van de ambities en doelen voor 2016 tot en met 2021 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. |
| Beleidsregel Grote Rivieren | De Beleidslijn Grote Rivieren stelt regels aan de toelaatbaarheid van rivierkundige activiteiten en maatregelen, en indien toelaatbaar, aan de voorwaarden aan de uitvoering van deze activiteiten. | Relevant voor de werkzaamheden in het Scheur. |
| Handreiking watertoets 3 | Geef een beschrijving van het proces en de bijbehorende producten van de watertoets. | Voor dit project wordt de watertoets met alle waterbeheerders doorlopen. |

5.4 Eisen en wensen stakeholders

5.4.1 *Zienswijze Delfland RSV*

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.

In het watertoetsproces is vastgesteld in hoeverre de huidige situatie voldoet aan deze beleidsuitgangspunten en welke veranderingen het project hierin veroorzaakt (en welke mitigerende maatregelen daarbij passen). Hoe hiermee wordt omgegaan

is onderdeel van dit waterhuishoudingsplan waarin de inhoudelijke eisen en de verwerking ervan in het ontwerp worden beschreven.

Daarnaast is er een aantal concrete uitgangspunten voor het ontwerp benoemd:

- Delfland heeft aangegeven dat een integrale en gebiedsgerichte benadering noodzakelijk is om tot een goede inpassing te komen. Daarbij dient het watersysteem van de Binnen- en Buitenpolder als geheel beschouwd te worden. In dit waterhuishoudingsplan is daarom voorzien in volledig functioneel herstel van het gehele watersysteem van Delfland, voor zover dit project daar invloed op heeft;
- de functies van kruisende primaire watergangen voor zowel waterkwantiteit (af en aanvoer) als waterkwaliteit (ecologisch functioneren) als vismigratie dienen in stand te blijven. Delfland geeft aan dat dit bij sifons niet het geval is. In het watoertoetsproces is daarom overeengekomen om geen gebruik meer te maken van sifons, maar van een verdiepte ligging van de Aalkeettunnel en watergangen die bovenlangs kruisen;
- er dient bij de kruising met vaste constructies rekening gehouden te worden met een zetting van de bodem van circa 1 cm per jaar. Hierbij dient de levensduur van het tracé in acht te worden genomen. De hoogte van het dak van de Aalkeettunnel is zodanig dat hiervoor voor de overeengekomen periode van 50 jaar mee rekening gehouden wordt;
- het hemelwater van de weg dat wordt geloosd op oppervlaktewater van Delfland mag niet van mindere kwaliteit zijn dan het ontvangende oppervlaktewater. Dat betekent, dat de concentratie van verontreinigende stoffen in het te lozen water, zoals zware metalen en PAK, niet hoger mag zijn dan de concentratie van deze stoffen in het ontvangende oppervlaktewater. Lozing van het gezuiverde wegwater op het systeem van Delfland vindt plaats via duikers. Dit biedt de mogelijkheid voor controle en bemonstering van de waterkwaliteit. In de vergunningverlening kan Delfland hiertoe nog aanvullende eisen stellen;
- effecten op het grondwater (kwaliteit en kwantiteit) dienen zoveel als mogelijk voorkomen te worden. Permanente onttrekking van grondwater voor constructies is niet acceptabel. Dat betekent dat voor de tunnel en verdiepte delen wordt uitgegaan van een waterdichte constructie en dus geen polderconstructie. Een waterdichte constructie kent echter op de naden en voegen enige beperkte lek. De toelaatbare lek zal nog nader worden vastgesteld tussen het Hoogheemraadschap van Delfland en RWS, maar dient zodanig beperkt te zijn dat er geen sprake is van de noodzaak voor retourbemaling.

Deze uitgangspunten zijn ten behoeve van het referentieontwerp gehanteerd en dienen ook als uitgangspunt voor de aannemer ten behoeve van de realisatie.

5.4.2 *KES eisen waterhuishouding*

De stakeholders uit de projectomgeving zijn gedurende het project in de gelegenheid gesteld om eisen en wensen ten aanzien van het project in te brengen. Deze eisen en wensen zijn verzameld in de Klant Eisen Specificatie (KES). Deze eisen zijn vervolgens getoetst op overlap met bestaande wet- en regelgeving. Daarnaast heeft RWS besloten of de eisen binnen het project gehonoreerd kunnen worden. De gehonoreerde eisen zijn in de volgende hoofdstukken per thema opgenomen. Er is een verificatie uitgevoerd of het ontwerp voldoet aan de gehonoreerde eisen. De KES is vervolgens vertaald in een Systeem Eisen Specificatie (SES), waarin in meer detail de eisen worden vastgelegd. Deze SES vormt de basis voor het contract met de aannemer.

Daarbij is het van belang om te realiseren dat de aannemer de vrijheid krijgt om in de uitvoeringsfase nader te optimaliseren binnen de ruimte die het (O)TB, het MER, de SES en het waterhuishoudingsplan hem biedt.

5.4.3

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 dijkkring 19 (ten zuiden van de Nieuwe waterweg);
- gemeente Vlaardingen en gemeente Rotterdam als beheerder stedelijk water en riolering en vanuit de grondwaterzorgplicht.

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 bij het effectrapport waterkwantiteit en waterkwaliteit.

Afhankelijk van de opgaven is met de waterbeheerders overleg gevoerd. Met name met het Hoogheemraadschap van Delfland is diverse malen gesproken over waterhuishoudkundige oplossingen en het functioneel herstel van het watersysteem conform de gestelde eisen en de beleidsregels.

Dit waterhuishoudingsplan vormt tezamen met het effectrapport Waterkwantiteit en waterkwaliteit de waterparagraaf bij het TB en het MER. Dit rapport is diverse malen met de betreffende waterbeheerders besproken, waarbij de betreffende commentaren in overleg zijn verwerkt.

Het waterschap Hollandse Delta heeft in het wateradvies van 18 februari 2016 aangegeven dat de uitgevoerde watertoets geen aanleiding meer geeft tot het maken van aanvullende opmerkingen (zie bijlage F).

In bijlage F is tevens het definitief wateradvies van het Hoogheemraadschap van Delfland opgenomen (d.d. 15 maart 2016). Het Hoogheemraadschap spreekt daarin haar vertrouwen uit in de wijze van realisatie zoals deze nu is beschreven in de relevante documenten. Daarnaast geeft het Hoogheemraadschap aan dat zij voldoen-

de is betrokken in het proces en het opstellen van met name het Waterhuishoudingsplan en het effectrapport waterkwantiteit en waterkwaliteit.

Ten aanzien van de gemaakte opmerkingen is onderstaand een korte reactie opgenomen hoe met deze opmerkingen is omgegaan:

- waterdicht aanleggen verdiepte delen en tunnels: dit is opgenomen in artikel 9 van de besluittekst van het TB, in de toelichting paragraaf 11.4.2 en in dit waterhuishoudingsplan in paragraaf 5.4.1;
- de uitmeet- en flexibiliteitsbepaling in het TB van 2 m: de beperking voor de waterkering is opgenomen in de besluittekst van het TB;
- aandachtspunten paragraaf 5.4.1 moeten uitgangspunten zijn: dit is in de tekst van deze paragraaf aangepast;
- bemonstering en controle gezuiverd water: dit wordt geregeld in de vergunningsprocedure. Dit is opgenomen in tabel 8.3 bij de betreffende waterpartijen;
- de opmerking over de Zuidbuurt betreft de afspraken met de aannemer.

De genoemde uitgangspunten voor het ontwerp van de kanteldijk en de uitvoering van de veiligheidsanalyse worden opgenomen in de bestuursovereenkomst tussen het Hoogheemraadschap van Delfland en RWS.

6 Ontwatering weg

6.1 Inleiding

Om problemen met opvriezen en wateroverlast te voorkomen dient de wegopbouw voldoende ontwaterd te worden. Om te bepalen of de ontwatering van de weg voldoet zijn de kritische wegdelen beschouwd. Dit zijn de wegdelen nabij de overgang naar de kunstwerken (tunnels), waar de weg relatief het laagst is gelegen.

Het onderscheid tussen de volgende termen is van belang:

- drooglegging: het verschil tussen maaiveld en het oppervlaktewaterpeil;
- ontwatering: het verschil tussen het maaiveld en de grondwaterstand;
- opbolling: het verschil tussen de maximale grondwaterstand tussen 2 watergangen en het peil in de watergangen.

6.2 Eisen en uitgangspunten

De volgende algemene uitgangspunten worden gehanteerd:

- de ontwatering wordt berekend ten opzichte van het winterpeil [Specificaties Ontwerp Onderbouw, versie 5. November 2013];
- het winterpeil zoals vastgelegd in de peilbesluiten van het Hoogheemraadschap van Delfland (maatgevende omstandigheden treden naar verwachting in de natte wintermaanden op);
- afstand watergangen betreft de afstand tussen watergangen in het ontwerp;
- de capillaire zone (in de specificatie wordt de verwarrende term stijghoogte gebruikt) wordt kleiner naar mate de doorlatendheid groter en het zand grover wordt.

De droogleggingseis is opgebouwd uit een aantal componenten:

- capillaire zone;
- restzetting;
- Ontwateringsdiepte/vorst;
- opbolling.

Voor de componenten worden de volgende uitgangspunten gehanteerd.

De capillaire zone dient te worden bepaald m.b.v. proef 105 van de RAW Standaard 2010. Voor zand voor zandbed, aangebracht conform RAW Standaard 2010, Artikel 22.06.03, mag zonder beproeving een capillaire zone van 0,55 m worden aangehouden. Voor de berekening van de droogleggingseis wordt uitgegaan van de capillaire zone voor grof zand uit de Staringreeks (O5). Deze bedraagt voor een flux 0,2 cm/dag maximaal 0,43 m.

Voor restzetting wordt 0,05 m gehanteerd. Hierbij moet worden bedacht dat er in de omgeving van de weg ook sprake is van maaiveld daling waarop de peilen regelmatig worden aangepast.

Als minimale ontwateringsdiepte in verband met vorst wordt 0,7 m gehanteerd.

Voor de ontwatering van de weg is de maatgevende opbolling tussen de watergangen van belang. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de berekening van de opbolling:

Voor de berekening zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- de ontwerpafvoer bestaat uit de neerslag en de kwel. Op basis van de SBR publicatie bouwrijp maken van terreinen is een ontwerpafvoer van 5 mm/dag gehanteerd. In de SBR publicatie wordt deze ontwerpafvoer aanbevolen voor primaire asfaltwegen met daarbij een ontwatering van minimaal 1 m;
- de afstand tussen de watergangen is afgeleid uit de ontwerptekeningen voor variant 9;
- de opbouw van het wegcunet is als volgt: 22/25 cm asfalt, 30 cm puinverharding en 50 cm zand. Het zand is daarmee dus bepalend voor het optreden van opbolling;
- verondersteld is dat het optreden van maaiveldzetting niet zal leiden tot afname van de drooglegging omdat het oppervlaktewaterpeil geïndexeerd wordt;
- de opbolling is berekend met de formule van Hooghoudt.

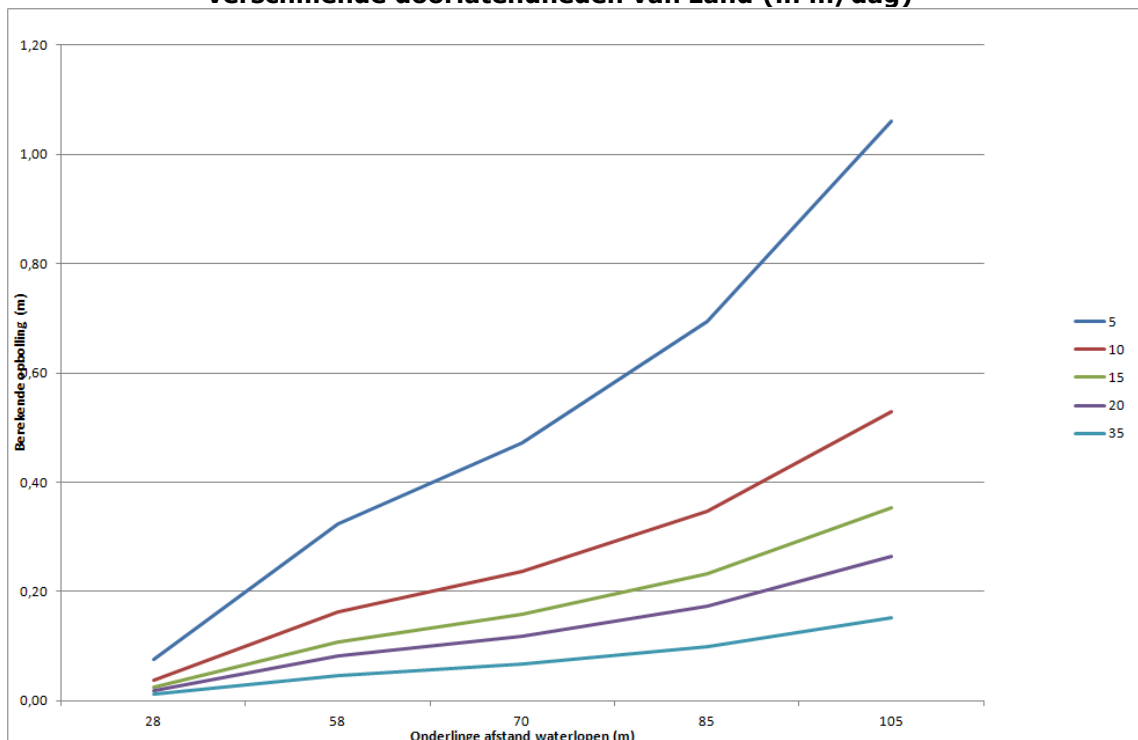
Dit levert uiteindelijk ontwateringsdiepten van meer dan 1,2 m op deze kritische punten. De verwachting is dat hierin nog ruimte is voor optimalisatie, omdat dit aan de ruime kant is.

6.3

Uitwerking

In afbeelding 6.1 is de relatie weergegeven tussen de opbolling en de slootafstand voor verschillende doorlatendheden (k-waarden) van het zand in het cunet. Hoe groter de afstand tussen de waterlopen, hoe groter de opbolling. De mate van opbolling is vervolgens afhankelijk van de doorlatendheid van het te gebruiken zand.

Afbeelding 6.1. Relatie opbolling en onderlinge afstand waterlopen voor verschillende doorlatendheden van zand (in m/dag)



De meest kritische punten in de weg voor de ontwatering zijn de overgangen van wegdek met cunet naar het wegdek binnen de constructies. Op deze plekken buigt de weg naar beneden om aan te sluiten op het kunstwerk. Voor de kritische punten is gekozen voor een k-waarde van het cunetzand van 20-35 m/dag (matig grof sli-

barm zand). Buiten deze kritische punten is het mogelijk om minder doorlatend zand te gebruiken (ter bepaling aan de aannemer). Belangrijk hierbij is dat een goede ontwatering gewaarborgd blijft. In plaats van het gebruik van goed doorlatend zand is het ook mogelijk om lokaal drainage aan te brengen op deze kritische punten. In het wegontwerp is hier echter niet vanuit gegaan, maar zijn deze minimale wegdekhoogtes gehanteerd.

Tabel 6.1. Ontwatering weg maatgevende locaties (overgang wegcunet naar kunstwerken)

| | winterpeil (m NAP) | afstand water- gangen (m) | cap. stijghoogte (m) | restzetting (m) | vorst (m) | opbolling (m) | benodigde ontwa- teringsdiepte (m) | k-waarde (m/dag) zand | minimale hoogte wegdek (m NAP) |
|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|------------------|--|-----------------------------|-----------------------------------|
| KW01 toerit oost | -3,1 | 75 | 0,43 | 0,05 | 0,7 | 0,08 | 1,26 | 35 | -1,84 |
| KW02 toerit oost | -3,1 | 35 | 0,43 | 0,05 | 0,7 | 0,03 | 1,21 | 20 | -1,89 |
| KW02 toerit west | -3,1 | 85 | 0,43 | 0,05 | 0,7 | 0,10 | 1,28 | 35 | -1,82 |
| noorde- lijke toerit AKT | -3,1 | 100 | 0,43 | 0,05 | 0,7 | 0,24 | 1,42 | 20 | -1,68 |
| zuide- lijke toerit AKT | -2,57* | 60 | 0,43 | 0,05 | 0,7 | 0,05 | 1,23 | 35 | -1,34 |

* Verwacht peil nieuwe watergangen.

Voor de ontwateringsdiepte van de noordelijke toerit van de Blankenburgverbinding moet naast het peil in het Scheur rekening gehouden worden met het verhang van het grondwater in de Kanteldijk.

De maatgevende waterstand in het Scheur T=1000 (inclusief klimaatverandering) is NAP+3,68. (Zie voor een verantwoording tabel 6.1. locatie 4 van het achtergrondrapport Uitgangspunten waterhuishouding en geohydrologie). Binnendijks liggen 2 peilgebieden aan beide zijden van de weg (peil NAP -1,95 en NAP -2,46 = gemiddeld NAP -2,2). Rekening houdend met een opbolling van het grondwater van 30 cm levert dat een binnendijkse maatgevend grondwaterstand van NAP -1,9 m.

Door (worst case) lineair te interpoleren tussen beide punten (Scheur en binnendijks) wordt de grondwaterstand bij de tunnelmond verkregen (km 1640). Dat levert op die plek een maatgevende grondwaterstand van NAP -0,2 m. Uitgaande van 1,2 m ontwateringsdiepte en 0,36 m voor de verkanting levert dit een weghoogte van NAP +1,36 m (in het midden van de weg). Bij het verdere ontwerp dient deze berekening nader gedetailleerd te worden.

Voor wat betreft ontwatering van de zuidelijke toerit. Als maatgevende grondwaterstand is hier circa NAP + 2 m aanhouden, ongeveer het huidige maaiveldniveau.

7 Afstromend wegwater

7.1 Inleiding

Het water dat op het asfalt valt zal afstromen naar de kant van de weg en al dan niet met behulp van voorzieningen worden afgevoerd of infiltreren. De omgang met afstromend wegwater omvat zowel kwantitatieve als kwalitatieve aspecten.

7.2 Eisen en uitgangspunten

Het kader afstromend wegwater (RWS 2014) en het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi) zijn in dit verband van belang. 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 regenwaterriolering en lozen op niet-aangewezen oppervlaktewater. Het Scheur en de Nieuwe waterweg zijn onderdeel van een aangewezen waterlichaam (Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal, NL94_9).

De voorkeursvolgorde voor afstromend hemelwater afkomstig uit tunnels en verdiepte weggedeelten is als volgt (Blbi artikel 3.4 lid 3):

- bij het lozen vanuit een pompkelder van een tunnel of een verdiept weggedeelte is, indien dat redelijkerwijs mogelijk is, een voorziening aanwezig om, in afwijking van het tweede lid, het meest vervuilde hemelwater in een vuilwaterriool te lozen.

Naast het toepassen van de bronmaatregel ZOAB beveelt het kader afstromend wegwater (RWS 2014) de volgende maatregelen aan, in lijn met de voorkeursvolgorde in het Besluit Lozen buiten inrichtingen, om de milieueffecten van afstromend wegwater te beperken:

1. afstromend wegwater zal, indien redelijkerwijs mogelijk, worden geïnfiltreerd in de wegbermen of lokale infiltratievoorzieningen (zaksloten);
2. indien bodeminfiltratie redelijkerwijs niet mogelijk is, zal afstromend wegwater worden geloosd in speciaal ingerichte retentiebekkens of in naastgelegen berm-sloten die niet rechtstreeks in verbinding staan met het oppervlaktewatersysteem. Daarbij wordt het overstortpunt dusdanig gedimensioneerd dat er slechts bij extreme omstandigheden water zal worden afgevoerd;
3. bij een verdiepte wegligging of bij kunstwerken wordt de neerslag via regenwaterriolen naar infiltratievoorzieningen geleid/gepompt. Indien dit redelijkerwijs niet mogelijk bij lange kunstwerken zal een rechtstreekse lozing bij de tussensteunpunten op een aangewezen oppervlaktewaterlichaam plaatsvinden;
4. op parkeerplaatsen wordt gesloten verharding aangebracht. Het regenwater wordt via regenwaterriolen afgevoerd naar olieafscidders en vervolgens geïnfiltreerd in de bodem of geloosd op het oppervlaktewater.

Naast de eisen uit regelgeving en beleid zijn door de stakeholders KES eisen ingebracht. Onderstaand zijn de KES eisen weergegeven afkomstig uit de KES3 (zoals opgenomen in het Tussentijds advies KES3 d.d. 29 april 2014). De omschrijving van de eis wordt voorafgegaan door het KES-eis nummer. Aan het einde van de eis is de oorsprong weergegeven.

KE1044 NWO-RSV-111. Lozen afstromend water: Er dient gezorgd te worden voor voldoende waterkwaliteit (voorkomen run-off water van onvoldoende kwaliteit, herstel en/of compensatie bestaande zuiveringsmoeras Krabbeplass). (Hoogheemraadschap Delfland Memo effecten NWO op watersysteem Delfland d.d. 31-01-2013).

7.3 Uitwerking

Conform de voorkeursvolgorde uit het Blbi wordt voor alle weggedeelten op maai-veld (dus niet in verdiepte bakken en tunnels) uitgegaan van infiltratie in de bermen. In de berm zal het water infiltreren, waarbij eventuele verontreiniging zal achterblijven in de toplaag. De toplaag dient dan voldoende doorlatend te zijn, maar ook voldoende organisch stof te bevatten om verontreiniging vast te leggen. Hiervoor worden doorgaans de volgende criteria aangehouden (RWS 2012):

- de toplaag van de berm heeft over een afstand van 3-5 m uit de verharding een lutumgehalte van 3-5 % en een organisch stofgehalte van 2-4 %;
- de bovenste 0,25 m van de Berm dient met uitzondering van vakken met een gesloten beplanting, te bestaan uit 'teelgrond voor schrale grasvelden', conform artikel 51.06.01.05 van de RAW Standaard 2010, met een M50-waarde tussen de 0,210 mm en 0,425 mm. De verdichtingsgraad dient gemiddeld 98 % en minimaal 93% te bedragen, conform proef 3 van de RAW Standaard 2010.

Voor het afstromend wegwater van verdiepte bakken en toeritten van tunnels is in overleg met RWS en de waterbeheerders bepaald dat:

- er wordt voor zoveel mogelijk gebruik gemaakt van ZOAB, dit is echter niet overal mogelijk in tunnels. In het ZOAB blijven verontreinigingen deels achter (met name in het gedeelte van de vluchtstrook). Door het periodiek reinigen van het ZOAB worden de verontreinigingen afgevoerd;
- tenminste de eerste 4 mm van een bui (de zogenoemde first flush) wordt afgevoerd naar de vuilwaterkelder. In deze first flush zitten de meeste verontreinigingen en het grootste aandeel aan onopgeloste bestanddelen. Een olie-afscheider zorgt voor het verwijderen van drijvende olieverontreiniging;
- in de zandvang en de vuilwaterkelder kunnen onopgeloste bestanddelen (zwevend stof, zand en slib) bezinken. Dit bezinksel wordt periodiek afgevoerd met behulp van een tankauto. Het water uit de vuilwaterkelders van de toeritten van de Aalkeettunnel en verdiepte bakken (knooppunt A20) wordt via een leiding naar het Scheur gepompt. Vanuit de kelders van de Blankenburgtunnel wordt al het wegwater naar het Scheur gepompt;
- het schone deel van het afstromende wegwater (nadat tenminste de eerste vervuilde 4 mm is afgevoerd) stroomt naar de schoonwaterkelder. Eventueel aanwezig zwevend stof zal in de zandvang en in deze schoonwaterkelder bezinken. Dit water wordt geloosd op het oppervlaktewater. Dit betreft aangewezen oppervlaktewater (Nieuwe Waterweg) of oppervlaktewater dat hiervoor speciaal is aangelegd en geen onderdeel uitmaakt van het watersysteem van Delfland (zuiveringsmoerassen). In de binnendijkse waterbergingsgebieden wordt riet aangelegd, waardoor deze gebieden tevens kunnen functioneren als zuiveringsmoeras voor een laatste zuiveringstap. Vanwege de overdaad aan organisch stof worden eventueel aanwezige verontreinigingen als opgeloste zware metalen vastgelegd. Als gevolg van periodiek onderhoud (maaien en baggeren) worden deze verontreinigingen afgevoerd. Deze gebieden functioneren dus als buffer naar het water-

systeem van Delfland. In de onderstaande tabel 7.1. is opgenomen naar welk oppervlaktewater het schone deel van het afstromend wegwater wordt afgevoerd. Het oppervlak van de individuele waterpartijen voldoet om het wegwater binnen de maximaal toegestane peilstijging te kunnen bergen;

- het water wat afstroomt van de kunstwerken in het knooppunt A15 wordt opgevangen met behulp van goten en afgevoerd naar de zaksloten in het knooppunt. Om te voorkomen dat taluds instabiel worden als gevolg van afstromend wegwater worden op deze delen ook kolken aangelegd. Dit water wordt ook afgevoerd naar de zaksloten. De ondergrond in dit gebied bestaat uit ophoogzand, waardoor het water goed in de bodem kan infiltreren.

'In de artikelen 3.4 en 3.5 van het Besluit lozingen buiten inrichtingen (Blbi) is het volgende bepaald: afstromend hemelwater van buiten de bebouwde kom gelegen rijkswegen dient geloosd te worden op de bodem. Indien echter aangetoond kan worden dat dit redelijkerwijs niet mogelijk is, kan het geloosd worden op het oppervlaktewater. Het eerste, meest vervuilde hemelwater vanuit tunnels moet geloosd worden op het riool. Indien echter aangetoond kan worden dat dit redelijkerwijs niet mogelijk is, kan dezelfde route gevolgd worden als het 'gewone' hemelwater.

Voor wat betreft het lozen op de bodem vanuit de verdiepte ligging is dit redelijkerwijs niet mogelijk. De ondergrond is niet doorlatend genoeg om deze hoeveelheden verzameld wegwater op 1 of meerdere locaties te infiltreren, zonder dat dit overlast geeft voor de omgeving.

Voor wat betreft het lozen van het eerste, meest vervuilde hemelwater op het riool is dit redelijkerwijs ook niet mogelijk. Om dit hemelwater te kunnen lozen op het riool moet dit vanuit de beide tunnels omhoog gepompt worden naar het bestaande riool op de Zuidbuurt. Dit is daar niet op berekend, waardoor overlast vanuit het riool ontstaat voor de bewoners van de Zuidbuurt. Het aanleggen van een nieuw riool naar de RWZI is wellicht een optie, echter de capaciteit van de RWZI is onvoldoende om deze piekbelastingen te verwerken. Dit water wordt door de RWZI derhalve ook rechtstreeks op het Scheur geloosd.

Derhalve is in overleg met de betrokken water- en rioolbeheerder en met inachtneming van de voorgaande artikelen gekozen voor lozen op het aangewezen oppervlaktewaterlichaam Het Scheur. Hierbij wordt aanvullend opgemerkt dat door de toepassing van een zandvang en oliescheiding in de waterkelders al zo'n 90% van de vervuiling uit het meest vervuilde hemelwater wordt verwijderd en al zou de capaciteit van de RWZI volstaan, hier nauwelijks extra zuivering op plaats vindt alvorens dit water alsnog op het Scheur wordt geloosd.

Tabel 7.1. Locaties lozing afstromend wegwater kunstwerken

| Object | Lozing schone deel afstromend wegwater op: |
|------------------------------------|--|
| KW01 (verdiepte bak knooppunt A20) | waterpartij 1 (zie tabel 8.3 en bijlage B) |
| KW02 (verdiepte bak knooppunt A20) | waterpartij 2 |
| noordelijke toerit AKT | waterpartij 6 |
| zuidelijke toerit AKT | waterpartij 6 |
| noordelijke open toerit BBT | Nieuwe Waterweg / Scheur (al het wegwater) |
| middenkelder BBT | Nieuwe Waterweg / Scheur (lekwater) |
| zuidelijke open toerit BBT | Nieuwe Waterweg / Scheur (al het wegwater) |
| KW21-27 knooppunt A15 | zaksloten knooppunt A15 |

De verwachting op basis van ervaringsgetallen is dat het onderscheid in een vuil- en schoonwaterkelder maakt dat gemiddeld tenminste circa 80% van de jaarlijkse neerslaghoeveelheid via de vuilwaterkelder zal worden verwerkt (80% van de neerslag valt binnen eerste 4 mm). De kelder binnen de Blankenburgtunnel (dus niet die van de toeritten) wordt niet uitgevoerd met een schoon en vuilwaterkelder, maar met 1 ongescheiden kelder voor al het water. Het water wat hierin stroom zal voornamelijk bestaan uit lekwater (grondwater) tussen de tunnelementen en wordt geloosd op het Scheur. Dit voldoet daarmee aan de eisen van de Regeling aanvullende regels veiligheid wegtunnels, omdat er geen sprake is van een gescheiden vuilwaterkelder.

Op basis van de maatgevende bui met een herhalingsfrequentie van 250 jaar zijn berekeningen gemaakt van de benodigde bergingscapaciteit van de waterkelders voor de tunnel en verdiepte ligging. In onderstaande tabel 7.2 zijn deze samengevat. De onderbouwende berekeningen zijn opgenomen in bijlage A. Voor de BBT is uitgegaan van 3 waterkelders: voor elke toerit een waterkelder en 1 in het midden. Voor de Aalkeettunnel wordt eveneens een waterkelder bij elke toerit gerealiseerd. Bij de kunstwerken 01 en 02 volstaat een waterkelder op het diepste punt.

Tabel 7.2. Benodigde netto capaciteit van de waterkelders

| Waterkelder | Benodigde berging in m ³ | Aangenomen totale pompcapaciteit (m ³ /uur) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Blankenburgtunnel open toerit-zuid | 924 | 850 |
| Blankenburgtunnel midden | 30* | niet bepaald |
| Blankenburgtunnel open toerit-noord | 413 | 650 |
| Aalkeettunnel open toerit zuid | 415 | 550 |
| Aalkeettunnel open toerit noord | 1.009 | 1052 |
| KW01 A20 | 281 | 650 |
| KW02 A20 | 444 | 650 |

* standaard conform Regeling aanvullende regels veiligheid wegtunnels

8 Inpassing watersysteem

8.1 Inleiding

Door de aanleg van de Blankenburgverbinding worden een aantal watergangen doorsneden en gedempt. Om het functioneren van het watersysteem te herstellen dienen enkele aanpassingen te worden gedaan aan de watergangen en kunstwerken. Daarbij is het functioneren van het gehele omliggende watersysteem in samenhang beschouwd. De onderstaande eisen zijn met name gericht op het gebied ten noorden van de Nieuwe Waterweg/Het Scheur in het beheersgebied van Delfland. Het gebied ten zuiden van de Nieuwe Waterweg/Het Scheur is buitendijks gebied. Het gebied ten zuiden van de Nieuwe Waterweg/Het Scheur is buitendijksgebied. Voor dit gebied wordt ingezet op het voorkomen van ongewenste effecten op het nieuwe watersysteem.

8.2 Eisen

Voor het dempen en aanleggen van nieuwe watergangen heeft Delfland de beleidsregels Dempen en graven (Delfland, 2009) opgesteld. Onderstaand zijn hieruit de meest relevante onderdelen weergegeven.

Als tot dempen van wateren wordt overgegaan dient:

1. vervangend oppervlaktewater te worden gegraven, zodanig dat de aanwezige wateroppervlakte minimaal gelijk blijft: dempen = graven;
2. het vervangend oppervlaktewater gerealiseerd te zijn voorafgaand aan de demping van wateren;
3. het vervangend oppervlaktewater van een water gegraven te worden binnen hetzelfde peilgebied als de gedempte wateren;
4. de aan- en afvoerfunctie van de watergang te worden gewaarborgd;
5. geen belemmering van water aan- en afvoer van achterliggende of aangrenzende gebieden te worden veroorzaakt.

Minimale afmetingen te graven profiel:

1. de dimensionering van wateren dient minimaal gebaseerd te zijn op het normdebiet;
2. nieuw aan te leggen wateren moeten voldoen aan de normen voor stroomsnelheid en verhang, en moeten na aanleg ten minste voldoen aan de afmetingen in de onderstaande tabel 8.1;
3. wateren moeten 10 cm dieper worden aangelegd, dan op basis van de normering benodigd is;
4. de oevers van de vergraving moeten met deugdelijke materialen en op doelmatige wijze tegen uitspoeling en afkalving worden beschermd;
5. voor de aansluiting van nieuwe wateren op bestaande wateren dient een graduele overgang over een lengte van 10 meter te worden aangelegd. Indien het nieuwe water zo kort is dat deze overgang niet kan worden gerealiseerd, dan moet het nieuwe water met de leggerdiepte en leggerbreedte van het huidige water worden aangelegd.

Tabel 8.1. Afmetingen van primaire en secundaire watergangen op basis van eisen uit beleidsregels Dempfen en graven

| | Primaire watergang | Secundaire watergang |
|--|---|---|
| waterdiepte (minimaal) | 1 | 0,5 |
| waterbreedte (minimaal) | 6* | 3* |
| breedte bovenwatertalud (uitgaande van drooglegging circa 1 m) | 1 | 1 |
| breedte watergang | 8 | 5 |
| onderhoudsstroken | beide zijden 4 m vanaf waterbreedte 5 m | onderhoudszijde 4 m andere zijde 1 m |
| totale breedte profiel | 13 | 10 |

* In verband met de aanwezigheid van slappe grond is uitgegaan van een verhouding van 1:6 voor de waterdiepte : waterbreedte.

Bij de aanleg van nieuwe wateren en verbreden van bestaande wateren zijn de volgende breedtes van onderhoudsstroken vereist:

1. bij wateren met een breedte tot 5 m is een onderhoudsstrook van 4 meter aan één zijde voldoende. De (onderhouds)strook aan de andere zijde kan 1 meter breed zijn;
2. wateren met een breedte tussen de 5 en 10 m moeten aan beide kanten kunnen worden onderhouden. Hiervoor zijn aan weerszijden van de wateren onderhoudsstroken met een breedte van 4 m nodig;
3. wateren met een breedte groter dan 10 m moeten varend worden onderhouden. Voor varend onderhoud zijn onderhoudsstroken nodig van 1 m aan weerszijden van de wateren;
4. langs een nieuw aan te leggen natuurvriendelijke oever met een plasberm, drasberm of vooroever dient een onderhoudsstrook van 4 m aanwezig te zijn of vrijgehouden te worden.

Voor het realiseren van nieuwe kunstwerken heeft Delfland de beleidsregels Kunstwerken in wateren (Delfland 2009) opgesteld, waarvan de meest relevante onderstaand zijn weergegeven:

1. de dimensionering van duikers dient gebaseerd te zijn op het normdebiet, in combinatie met de normen voor stroomsnelheid (max. 0,6 m/s) en verhang (2 mm voor duikers tot 20 m), van het betreffende water. In ieder geval dienen de volgende minimale afmetingen (inwendig en gladwandig) te worden toegepast voor duikers en sifons:
 - primaire boezemwateren: alleen bruggen toegestaan, zie voor afmetingen de criteria voor bruggen;
 - primaire polderwateren: Ø 800 mm;
 - dijksloten: Ø 600 mm;
 - secundaire wateren:
 - stedelijk en glastuinbouwgebied: Ø 600 mm;
 - perceelsslotsen in landelijk gebied tot 2,5 m breed: Ø 400 mm;
 - overige secundaire wateren: Ø 600 mm;
2. parallelle duikers en sifons mogen pas worden aangelegd wanneer de totaal benodigde diameter minimaal Ø 800 mm is.
3. een duiker moet worden aangelegd met een aandeel lucht tussen het referentiepeil en de onderbovenkant van de in- en uitstroomopening. Het aandeel lucht t.o.v. het hoogst vastgelegde peil moet zijn: duiker tot en met Ø 800 mm:
 - 1/3 deel lucht;

- duiker > Ø 800 mm: minimaal 25 cm, maximaal 1/3 deel lucht;
4. een nieuwe duiker of sifon moet indien mogelijk in het midden van de watergang worden aangelegd;
 5. de in- en uitstroomopening van een duiker of sifon dient met de binnenonderkant minimaal 0,1 meter hoger gelegd te worden dan de bodem van de watergang;
 6. er mogen uitsluitend inwendig gladwandige duikers en sifons worden aangelegd. Inwendig geribbelde buizen zijn niet toegestaan;
 7. een nieuw aan te leggen duiker of sifon mag in beginsel niet langer zijn dan 20 meter. Bij publieke infrastructurele werken met belangrijke verkeersfunctie of waterinfrastructuurfunctie en bij reconstructies van glastuinbouw is uitzondering op deze regel mogelijk. Delfland kan extra voorschriften verbinden aan duikers die langer zijn dan 20 m om negatieve gevolgen op de waterkwantiteit en waterkwaliteit te beperken;
 8. bij verlenging van een bestaande duiker of sifon moet het nieuwe deel door middel van een inspectieput met mangat en met zandvang van 25 cm aansluiten op de bestaande constructie. De inspectieput dient te worden afgesloten met een afneembaar deksel, met een mangat rond 0,6 m, op maaiveldhoogte. Bij een beperkte verlenging van een bestaande duiker is een inspectieput niet nodig, mits de verlenging wordt uitgevoerd met hetzelfde buismateriaal en een goede waterdichte afsluiting en mits de diameter van de verlenging gelijk is aan de diameter van de bestaande duiker;
 9. duikers en sifons langer dan 20 m of met knikpunten moeten iedere 40 m en op alle knikpunten worden voorzien van een inspectieput met mangat en met zandvang van 25 cm. De inspectieput dient te worden afgesloten met een afneembaar deksel, met een mangat rond 0,6 m, op maaiveldhoogte;
 10. de toepassing van krooshekken is in principe verboden bij de aanleg van nieuwe duikers en sifons. Bij bestaande duikers en sifons met een lengte van 50 m of langer, kan plaatsen van een vispasseerbaar krooshek of een drijfbalk worden overwogen als deze duiker vuilgevoelig is;
 11. een doorvaarbare duiker dient voor de breedte en hoogte te voldoen aan dezelfde toetscriteria als een brug.

Naast de eisen uit regelgeving en beleid zijn door de stakeholders KES eisen ingebracht. Onderstaand zijn KES eisen weergegeven afkomstig uit de KES3 (zoals opgenomen in het Tussentijds advies KES3 d.d. 29 april 2014. Voor een overzicht van de actuele status van de KES eisen en de honorering wordt verwezen naar de toelichting op de KES en de systeemspecificatie. De omschrijving van de eis wordt voorafgegaan door het KES-eis nummer. Aan het einde van de eis is de oorsprong weergegeven.

KE1037 NWO-RSV-105. Waarborgen water aan- en afvoer: Om bestand te zijn tegen extreem natte en droge situaties dient in het beheergebied van Delfland de aan- en afvoer van water te allen tijden gewaarborgd te zijn. Deze functies dienen dan ook intact te blijven. (Hoogheemraadschap Delfland Memo effecten NWO op watersysteem Delfland d.d. 31-01-2013).

KE1038 NWO-RSV-106. Splitsen polders: Er dient een robuust en veerkrachtig poldersysteem gerealiseerd te worden (Hoogheemraadschap Delfland Memo effecten NWO op watersysteem Delfland d.d. 31-01-2013).

KE1039 NWO-RSV-107. Waterstanden: Bij het ontwerp van een vaste constructie (onderheide tunnelbak, aquaduct of duikers) is het van belang om rekening te houden met zetting -en met lagere grondwaterstanden- in de toekomst (zie ook thema grondwater). (Hoogheemraadschap Delfland Memo effecten NWO op watersysteem Delfland d.d. 31-01-2013).

KE1040 NWO-RSV-108. Europese Kaderrichtlijn Water: De Aalkeet Binnen en – Buiten polder dienen te voldoen aan de resultaatsverplichting vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (oplossen vismigratieknelpunten) (Hoogheemraadschap Delfland Memo effecten NWO op watersysteem Delfland d.d. 31-01-2013).

KE1041 NWO-RSV-230. Investerings vismigratievoorzieningen: De gedane investeringen in diverse vismigratievoorzieningen dienen gehandhaafd te blijven. (Hoogheemraadschap Delfland Memo effecten NWO op watersysteem Delfland d.d. 31-01-2013).

KE1042 NWO-RSV-109. Vrije vismigratie : Het is van groot belang om de huidige mogelijkheid van vrije vismigratie (aal) in dit gebied tenminste te behouden en zo mogelijk verder te verbeteren. Dit geldt ook voor waterplanten (verspreiden zich ook via het oppervlaktewater). (Hoogheemraadschap Delfland Memo effecten NWO op watersysteem Delfland d.d. 31-01-2013).

KE1043 NWO-RSV-110. Opgroeigebied aal: De Aalkeet Binnen en –Buiten polder dient toegankelijk te zijn voor de (met uitsterven bedreigde) aal. (Hoogheemraadschap Delfland Memo effecten NWO op watersysteem Delfland d.d. 31-01-2013).

KE1045 NWO-RSV-115. Zuiveringsmoeras: Het verdwijnen van het zuiveringsmoeras leidt tot een verslechtering van de waterkwaliteit van de Krabbeplas en een afname van het areaal natuurvriendelijke oever. De KRW geeft aan dat veranderingen in een gebied niet mogen leiden tot een verslechtering van de waterkwaliteit. (Hoogheemraadschap Delfland Memo effecten NWO op watersysteem Delfland d.d. 31-01-2013).

KE1050 NWO-RSV-125. Primaire watergangen: De functie voor waterkwantiteit (aan- en afvoer) en waterkwaliteit (ecologisch) van de primaire watergangen dient in tact te blijven waarbij rekening gehouden wordt met beheer en onderhoud, ecologie/waterkwaliteit en toekomstbestendigheid. (Hoogheemraadschap Delfland Brief zienswijze Ontwerp-Rijksstructuurvisie d.d. 29-03-2014).

KE1051 NWO-RSV-126. Zetting ondergrond: Bij inrichten watersysteem moet rekening worden gehouden met zetting van de ondergrond. (Hoogheemraadschap Delfland Brief zienswijze Ontwerp-Rijksstructuurvisie d.d. 29-03-2015).

De gemeente Rotterdam heeft ten aanzien van de situatie rondom Rozenburg via een tussentijds overleg (17 december 2014) de volgende KES eis geformuleerd: Het project Blankenburgverbinding mag niet leiden tot een toename van de grondwateroverlast ter plaatse van de bebouwing en (sport)voorzieningen in Rotterdam als gevolg van veranderde grondwaterstanden, zowel tijdens de aanleg- als in de gebruiksfase. Als referentie hiervoor worden de peilbuisgegevens van het bestaande gemeentelijk grondwatermeetnet gebruikt.

In hoofdstuk 11 van het effectrapport waterkwantiteit en waterkwaliteit wordt nader ingegaan op de afspraken rondom de monitoring van het grondwater.

8.3 Uitwerking

In deze uitwerking wordt ingegaan op het herstel van de aan- en afvoer en de ecologische functie van het watersysteem. Voor de compensatie van dempingen wordt extra waterberging gerealiseerd, dit wordt in het volgende hoofdstuk nader omschreven. Langs de A20 binnen de bebouwde kom van Vlaardingen zijn geen waterhuishoudkundige aanpassingen of dempingen voorzien.

Voor de nieuwe watergangen zijn de afmetingen aangehouden zoals opgenomen in tabel 8.2. Dat betekent dat de om te leggen watergangen veelal wat breder worden dan de watergangen waarop deze aansluiten. Hydraulische toetsing voor deze bredere watergangen is dus niet nodig. Voor de omgelegde Poeldijksche Wetering is dit wel uitgevoerd, omdat dit feitelijk een geheel nieuwe watergang is. Dwarsdoorsneden van de watergangen zijn opgenomen in de dwarsdoorsneden van het wegontwerp en het Vormgevings- en inpassingsplan. Bij het bepalen van de (O)TB grens is rekening gehouden met een reservering voor de genoemde onderhoudsstroken in tabel 8.2. Voor de taluds is gezien de stabiliteit van de oevers en de ondergrond rekening gehouden met een talud van 1:2. Daar waar nodig voor nadere inpassing kan voor het boven-water-talud conform de beleidsregels van HH Delfland een talud van 1:1 worden aangehouden, mits hierbij de geotechnische stabiliteit van wegtaluds niet wordt beïnvloed. In combinatie met een steiler bovenwater talud is er tevens ruimte om in gebieden met enkel veen rekening te houden met een onderwatertalud van 1:3 (conform de beleidsregels van HH Delfland).

Tabel 8.2. Afmetingen van primaire en secundaire watergangen op basis van eisen uit beleidsregels Dempen en graven.

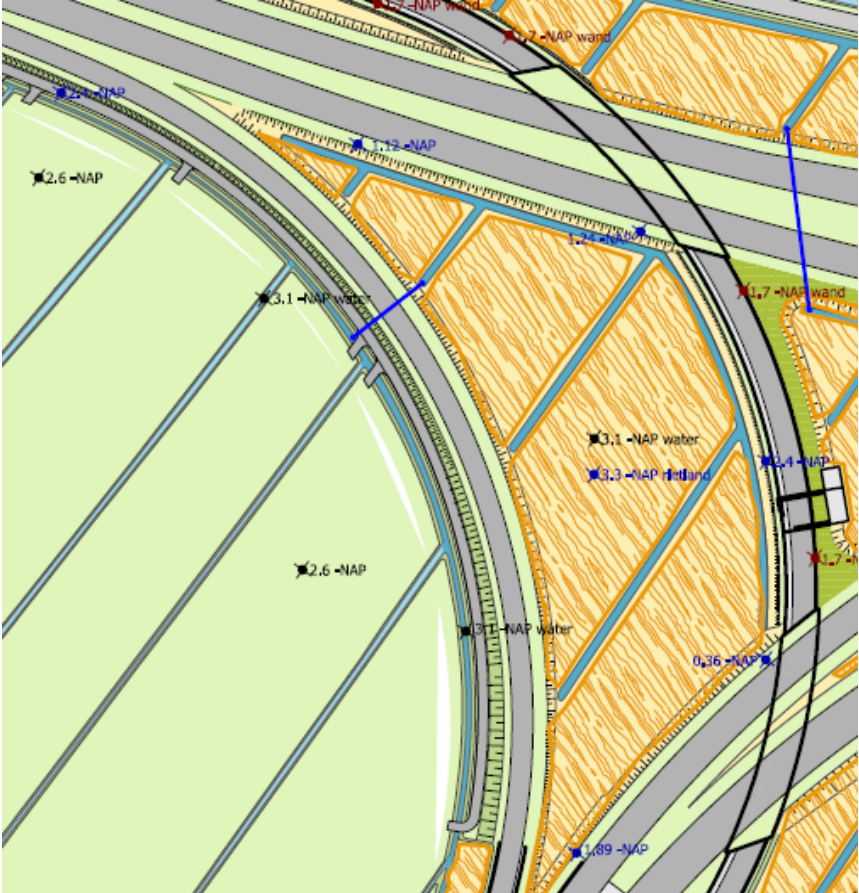
| | Primaire watergang | Secundaire watergang |
|---|---|---|
| waterdiepte (minimaal) | 1 | 0,5 |
| waterbreedte (minimaal) | 6* | 3* |
| minimale breedte bovenwatertalud (uitgaande van drooglegging circa 1 m) | 1 | 1 |
| breedte insteek watergang | 8 | 5 |
| onderhoudsstroken | onderhoudszijde 4 m andere zijde 1 m | onderhoudszijde 4 m andere zijde 1 m |
| totale breedte profiel | 13 | 10 |

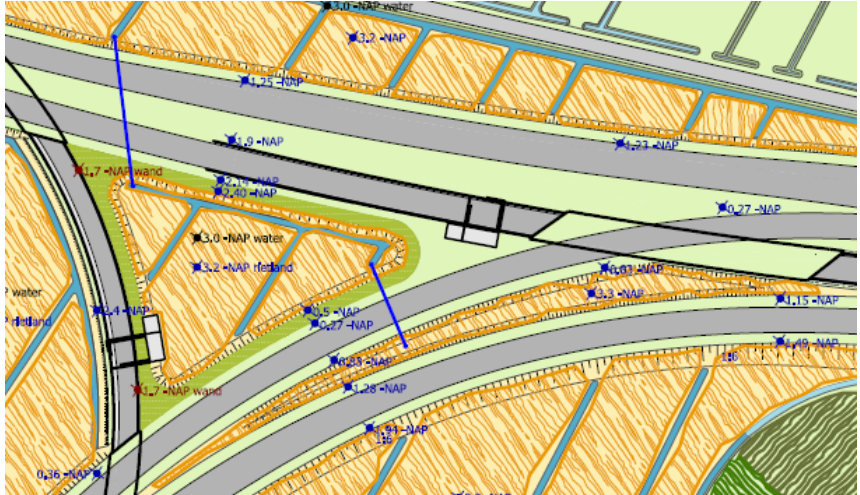
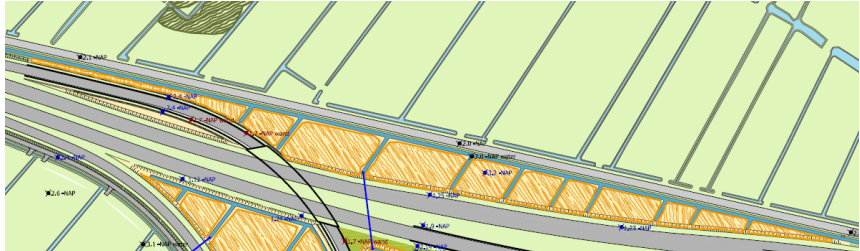
* in verband met de aanwezigheid van slappe grond is uitgegaan van een verhouding van 1:6 voor de waterdiepte : waterbreedte.

In bijlage B is per deelgebied (zie afbeelding 2.3 voor de ligging van de deelgebieden) een tekening opgenomen met punten waar het watersysteem nader hersteld zal moeten worden vanuit waterbeheersoogpunt. De nieuw te graven watergangen of waterpartijen zijn weergegeven met de cijfers 1-12. De nieuwe duikers zijn aangeduid met de letters A tot en met Y. De nieuwe stuwen met de S1 - S4. In deze tekening is de inpassing van de watergangen niet in detail opgenomen. Hiervoor wordt verwezen naar de kaart van het Vormgevings- en inpassingsplan [ref. 21], zie bijlage D.


In tabel 8.3. wordt per nieuwe watergang/waterpartij een nadere toelichting gegeven.


Tabel 8.3. Toelichting nieuwe watergangen en waterbergingsgebieden


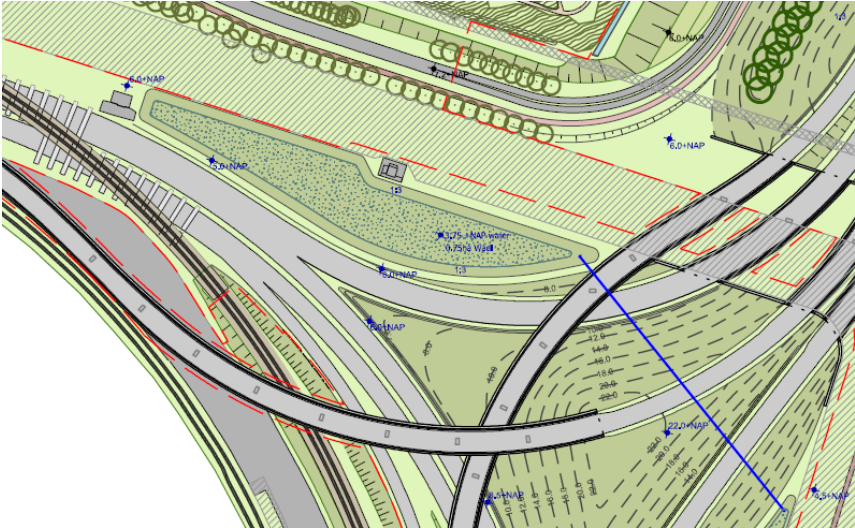
| Nieuwe watergang / waterpartij | Toelichting |
|---|--|
| 1 (waterberging / zuiveringsmoeras en secundaire watergang) | <p>Deze waterberging heeft een bodemdiepte van circa NAP -3,30 m en een peil van NAP -3 / -3,10 m. Dit ondiepe water is begroeid met riet en heeft de volgende functies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • waterberging in verband met de toename van verhard oppervlak; • het afstromend wegwater uit de verdiepte bak van KW01 wordt hier geloosd en door het aanwezige riet aanvullend gezuiverd; • regulering van de grondwaterstand in het wegcunet van de omliggende wegen. <p>Via een duiker watert dit gebied af op de wegsloot (secundair) die aan de binnenzijde van de boog is gelegen. Met de hoogteligging van deze duiker of via een optionele stuw kan worden bepaald bij welk peil er afvoer kan plaatsvinden. Het water wat via de duiker het zuiveringsmoeras verlaat mag niet van mindere kwaliteit zijn dan het ontvangende water en dient controleerbaar te zijn op kwaliteit. Hiermee wordt rekening gehouden door het vuilwaterdeel naar buiten het gebied af te voeren. De wegsloot zorgt voor de ontwatering van de weg en staat in verbinding met de perceelssloten. Het wegwater bevat nauwelijks nutriënten en alleen het schoonwaterdeel wordt op de zuiveringsmoerassen geloosd, waardoor naar verwachting voldaan kan worden aan KE1045.</p>  |

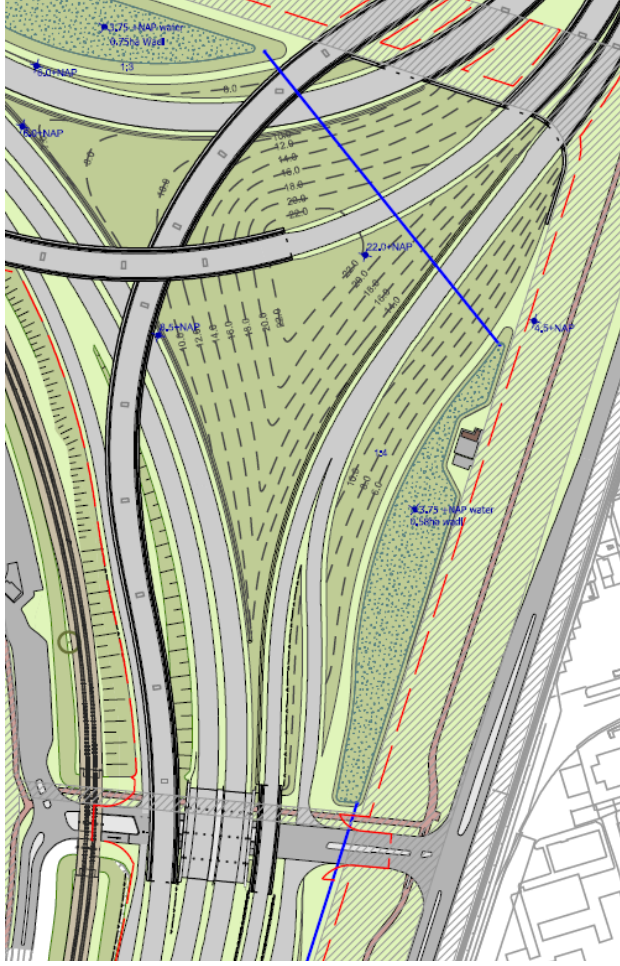
| Nieuwe watergang / waterpartij | Toelichting |
|---|---|
| <p>2 (waterberging en zuiveringsmoeras)</p> | <p>Deze waterberging heeft een bodemdiepte van circa NAP -3,30 m en een peil van NAP -3 / -3,10 m. Dit ondiepe water is begroeid met riet en heeft de volgende functies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • waterberging in verband met de toename van verhard oppervlak; • het afstromend wegwater uit de verdiepte bak van KW02 wordt hier geloosd en door het aanwezige riet aanvullend gezuiverd; • regulering van de grondwaterstand in het wegcunet van de omliggende wegen. <p>Rondom de waterberging is ruimte aanwezig als vluchtroute bij calamiteiten en voor de bereikbaarheid van de hulpdiensten.</p> <p>Dit gebied watert af in noordelijke richting via een duiker onder de A20. Met de hoogteligging van deze duiker of via een optionele stuw kan worden bepaald bij welk peil er afvoer kan plaatsvinden. Het afgevoerde water dient controleerbaar te zijn op kwaliteit. Het water wat via de duiker het zuiveringsmoeras verlaat mag niet van mindere kwaliteit zijn dan het ontvangende water. Hiermee wordt rekening gehouden door het vuilwaterdeel naar buiten het gebied af te voeren. Het wegwater bevat nauwelijks nutriënten en alleen het schoonwaterdeel wordt op de zuiveringsmoerassen geloosd, waardoor naar verwachting voldaan kan worden aan KE1045.</p>  |
| <p>3 (waterberging en zuiveringsmoeras)</p> | <p>Ter plaatse van de voormalige noordelijke rijbaan van de A20 wordt het maaiveld verlaagt. Hierdoor ontstaat aanvullende waterberging. De oorspronkelijke structuur van de watergangen blijft daarbij zoveel mogelijk behouden.</p>  |
| <p>4 (secundair)</p> | <p>Deze watergang reguleert de grondwaterstand onder beide rijbanen van de</p> |


| | |
|--|--|
| | verbindingsboog (in verband met de aanwezigheid van KW02). |
|--|--|

| Nieuwe wa- tergang / waterpartij | Toelichting |
|---|--|
| 5 (waterber- ging en zuive- ringsmoeras) | <p>Deze waterberging combineert meerdere functies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • het is een compensatie voor de gedeeltelijke demping van de Krabbeplas en de natuurvriendelijke oevers; • het zorgt voor de landschappelijke inpassing van de weg. Vanwege het hoge riet is de weg vanuit zuidelijke richting daardoor minder zichtbaar in het landschap aanwezig; • het staat via een aantal duikers in verbinding met de Krabbeplas en zorgt voor een aanvullende zuivering van het water van de Krabbeplas en draagt daarmee bij aan een verbetering van de waterkwaliteit (hiermee wordt voldaan aan KE1045). <p>Langs de nieuwe oevers van de Krabbeplas dient een voorziening opgenomen te worden ter bescherming van de oevers tegen afkalving. Met deze maatregel wordt invulling gegeven aan de KES eis KE1045.</p>  |
| 6 zuiverings- moeras | <p>In dit gebied wordt het schone water vanuit de Aalkeettunnel geborgen en aanvullend gezuiverd. De first flush van het water uit de tunnel wordt vanuit de vuilwaterkelder naar het Scheur gepompt. Aan de noordzijde is een stuw aanwezig, waarmee het peil gereguleerd kan worden. Met de stuw kan de verblijftijd van het water in de moeras geregeld worden (mocht daar aanleiding toe zijn). Dit gebied staat niet in open verbinding met de Krabbeplas, maar watert via een stuw aan de noordzijde af op het gebied 5 (zie boven). Omdat dit gebied niet in open verbinding staat met het overige watersysteem wordt dit niet meegerekend in de waterberging.</p> |

| Nieuwe watergang / waterpartij | Toelichting |
|--------------------------------|---|
| |  |
| 7 (waterberging) | <p>Het gebied tussen de ventweg en de toerit van de Aalkeettunnel wordt ingericht als rietzone met waterbergende functie. Dit zorgt tevens voor een landschappelijke inpassing van de weg.</p> |
| 8 (waterberging) | <p>Om de toename van verharding in de zone A20 te compenseren wordt een rietzone van 0,35 ha aangelegd tussen het resterend volkstuintencomplex en de A20. Deze rietzone zorgt tevens voor afscherming van het zicht op de weg vanaf de volkstuinten. De bestaande watergang aan de noordzijde van de A20 wordt in noordelijke richting verschoven in verband met de verbreding van de rijbaan en de afrit naar de verzorgingsplaats Rijskade.</p> <p>Voor de inpassing van de afrit naar de Marathonweg (ten zuiden van de A20) wordt het westelijk deel van de aanwezige watergang enkele meters naar het zuiden geschoven.</p> |

| | |
|-----------------|--|
| |  |
| <p>9 (wadi)</p> | <p>In het huidige knooppunt is een wadi aanwezig waarmee het hemelwater vanaf een deel van de nieuwe A15 (MAVA) wordt opgevangen en geïnfiltreerd. Ten westen van de wadi is hiertoe een pompput aanwezig. Deze pompt het water straks in de nieuwe wadi die is opgedeeld in 3 gedeelten. Deze 3 gedeelten staan met elkaar in verbinding en hebben een gezamenlijk oppervlak van circa 1,5 ha, wat overeenkomt met het oppervlak van de bestaande wadi.</p> <p>Het wegwater van de nieuwe kunstwerken in het knooppunt wordt opgevangen en geïnfiltreerd in zaksloten langs de weg (zie onder). In de huidige situatie infiltreert dit neerslagwater in de bodem en komt ten goede aan het grondwater. Door de aanleg van de zaksloten en wadi's wordt deze situatie hersteld.</p>  |

| Nieuwe wa- tergang / waterpartij | Toelichting |
|--|---|
| 10 (wadi) | <p>Deze wadi verbindt de westelijk en zuidelijk gelegen wadi via duikers.</p>  |
| 11 (wadi) | <p>Deze wadi is deels aanwezig, maar wordt vergroot en gedeeltelijk verlegd. Via een duiker wordt een verbinding met de overige wadi's gerealiseerd.</p> |

| | |
|--|--|
| |  |
| <p>zaksloten knooppunt A15</p> | <p>Voor de opvang van wegwater van de kunstwerken stroomt worden zaksloten in het knooppunt van de A15 gerealiseerd. Hier kan het water naar de ondergrond infiltreren. In aansluiting op de uitgangspunten in het MAVA project is gekozen voor een maatgevende bui van 100 mm. Dit levert in totaal circa 2.500 m³ te bergen water op. Uitgaande van een diepte van de zaksloten van 1 m levert dit een benodigd oppervlak van circa 0,25 ha op. De zaksloten zorgen er tevens voor dat het water wat bij heftige buien van het talud afstroomt niet de weg kan opstromen.</p> <p>Het wegwater van de wegen buiten de kunstwerken wordt in de berm geïnfil-treerd.</p> |
| <p>12 (watergan-gen kanteldijk, primair)</p> | <p>Deze watergangen vormen de verbinding met de bestaande aan- en afvoer watergangen. De situatie is onderstaand nader toegelicht, zie onderstaande paragraaf De waterhuishouding rondom de Kanteldijk / Rietputten.</p> |

Naast nieuwe watergangen worden er ook nieuwe duikers gerealiseerd. Deze zijn opgenomen in tabel 8.3. De locaties zijn weergegeven in bijlage B. Voor de duikers en stuwen zijn de minimale maten conform de beleidsregels van HH Delfland gehanteerd. Voor de duikers H, Q, en R is de aangegeven diameter gebaseerd op een hydraulische toetsing in verband met het aantonen van inpasbaarheid. Voor de overige duikerdiameters zijn de minimale eisen gehanteerd. Deze zijn nog niet hydraulisch getoetst, omdat dit samenhangt met de aan te brengen pompcapaciteit van de kelder of andere detailuitwerkingen van het ontwerp. De lengtes en diameters van de te hanteren duikers dienen daarom bij nadere uitwerking en vergunningsaanvraag getoetst te worden. De nu aangegeven lengtes en diameters zijn gebaseerd op het huidige detail (VO+) in de ontwerptekeningen. De belangrijkste kunstwerken zijn 2 grote duikers onder de A20, namelijk KW 18 en 19.

Bestaande duiker HP 18.160 KW 18:

Tussen de Boonervliet en de aansluiting van de BBV op de A20 ligt een betonnen duiker. Dit is de duiker binnen RWS bekend als de Aalkeettocht met RWS objectnummer 37B-119-01. Deze duiker zal op de verbreding van de A20 moeten worden aangepast. Uit 'Memo scopewijziging duikers A20 - 12 maart 2012 - Hans Kramer, RWS' kan opgemaakt worden dat de duiker is verzakt en scheuren vertoont. Tevens is in deze memo aangegeven dat bij vervanging van deze duiker het wenselijk is om een faunapassage te integreren. De noodzaak van een faunapassage en de integratie met de duiker is onderdeel van de effectstudies. Vooralsnog wordt uitgegaan van het volledig vervangen van de duiker door een nieuwe prefab betonnen duiker met een lengte van circa 47 m. De hoogte van de duiker is niet bekend, de breedte bedraagt 4,6 m.

Bestaande duiker HP 19.610 KW 19:

Tussen de aansluiting van de BBV op de A20 en het viaduct Surfpad ligt een betonnen duiker. Dit is de duiker binnen RWS bekend als de Grote Lucht met RWS objectnummer 37G-307-01. Deze duiker zal op de verbreding van de A20 moeten worden aangepast. Uit 'Memo scopewijziging duikers A20 - 12 maart 2012 - Hans Kramer, RWS' kan opgemaakt worden dat de duiker is verzakt en scheuren vertoont. Tevens is in deze memo aangegeven dat bij vervanging van deze duiker het wenselijk is om een faunapassage te integreren. De noodzaak van een faunapassage en de integratie met de duiker is onderdeel van de effectstudies. Vooralsnog wordt uitgegaan van het volledig vervangen van de duiker door een nieuwe prefab betonnen duiker met een lengte van circa 44 m. De inwendige afmetingen zijn circa 1,7 x 3,0 m (h x b).

Tabel 8.3. Overzicht nieuw aan te leggen duikers

| nieuwe duiker | globale lengte (m) | minimale diameter (mm) | toelichting |
|---------------|--------------------|------------------------|---|
| KW18 | 47 | | vervangen bestaande vierkante duiker. Nieuwe hoogte 2,5 m (inschatting), breedte 5 m. Wens RWS om faunapassage mee te nemen |
| KW19 | 44 | | vervangen bestaande vierkante duiker. Nieuwe hoogte 2,0 m, breedte 3,5 m. Wens RWS om faunapassage mee te nemen |
| A | 32 | Ø 800 | verbinding waterbergingsgebied 1 |
| B | 67 | Ø 800 | verbinding waterbergingsgebied 2 |
| C | 40 | Ø 800 | verbinding watergang 4 |
| D | 83 | Ø 800 | vervangen bestaande duiker |
| E | 11 | Ø 800 | verbinding rietzone |
| F | 9 | Ø 800 | verbinding rietzone |
| G | 11 | Ø 800 | verbinding rietzone |
| H | 9 | Ø 1200 | verbinding watergang noordzijde zuidbuurt |
| I | 7 | | bestaande duiker terugbrengen |
| J | 11 | Ø 800 | verbinding Krabbepas |
| K | 11 | Ø 800 | verbinding Krabbepas |
| L | 11 | Ø 600 | verbinding Krabbepas |
| M | 11 | Ø 600 | verbinding Krabbepas |
| N | 11 | Ø 600 | verbinding Krabbepas |
| O | 9 | Ø 600 | duiker fietspad |
| P | 10 | Ø 600 | duiker fietspad |
| Q | 62 | Ø 800 | duiker aanvoerwatergang |

| nieuwe duiker | globale lengte (m) | minimale diameter (mm) | toelichting |
|---------------|--------------------|------------------------|----------------------------------|
| R | 66 | Ø 1400 | duiker afvoerwatergang |
| S | 70 | Ø 600 | duiker Droespolderweg |
| T | 62 | Ø 600 | duiker Droespolderweg |
| U | 67 | Ø 600 | duiker onder BBV |
| V | 200 | Ø 600 | verbinding wadi |
| W | 234 | Ø 600 | verbinding wadi (deels bestaand) |
| X | 45 | Ø 600 | verbinding zaksloot - wadi |
| Y | 35 | Ø 600 | verbinding zaksloot - wadi |

Tevens is voorzien in de aanleg van 4 nieuwe stuwen in enkele primaire watergangen, zie tabel 8.4. Zie voor de ligging bijlage B. S1 en S2 nabij de Zuidbuurt, zie onder. S3 is de stuw voor het zuiveringsmoeras Aalkeettunnel. S4 is de vervanging van een bestaande stuw (peilscheiding peilgebied NAP -1,95). S5 is een bestaande stuw die in principe kan blijven staan.

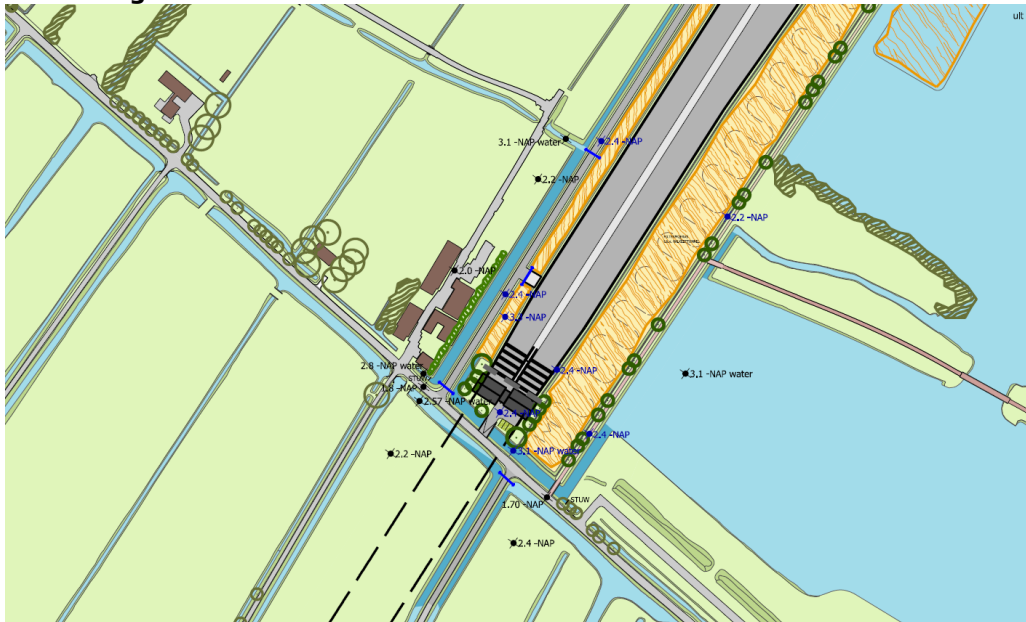
Tabel 8.4. Overzicht nieuw aan te leggen stuwen

| Nieuwe stuw | Toelichting |
|-------------|---|
| S1 | geautomatiseerde klepstuw, overstortbreedte 1 m |
| S2 | geautomatiseerde klepstuw, overstortbreedte 1 m |
| S3 | geautomatiseerde klepstuw, overstortbreedte 1 m |
| S4 | geautomatiseerde klepstuw, overstortbreedte 1 m |

De waterhuishouding rondom de Zuidbuurt

De Poeldijksche Wetering wordt door de noordelijke toerit van de Aalkeettunnel doorsneden. In overleg met het Hoogheemraadschap Delfland is besloten deze watergang in zuidelijke richting om te leggen over het dak van de Aalkeettunnel (zie afbeelding 8.1). Deze omgelegde Poeldijkse wetering wordt gecombineerd met de watergang die nu ten noorden van de Zuidbuurt ligt.

Afbeelding 8.1 De situatie rondom de Zuidbuurt



De watergang ten noorden van de Zuidbuurt (peil -2,85 / -2,85) loopt zowel ten westen als ten oosten van de AKT via een stuw over in de omgelegde Poeldijksche Wetering. In het westelijk deel van deze watergang is wateraanvoer vanuit de inlaat bij het gemaal mogelijk. Om ook in de oostelijk gelegen watergang wateraanvoer mogelijk te maken dient een ondergrondse leiding aangebracht te worden, waarmee de delen van beide watergangen achter de stuwen ten behoeve van wateraanvoer verbonden kunnen worden.

De Aalkeettunnel is momenteel zodanig ontworpen dat het diepste gedeelte ter plaatse van de Zuidbuurt ligt. Hierdoor is het mogelijk om de watergangen bij de Zuidbuurt door te zetten en tevens rekening te houden met toekomstige maaiveld-daling. Hierbij is uitgegaan van inkassingen in het beton van het dak ter plaatse van de watergangen. Tabel 8.5 toont de diepteligging van de watergangen Zuidbuurt ter plaatse van de kruising van de Aalkeettunnel. De hydraulische toetsing van de omgelegde Poeldijkse Wetering over het tunneldak is opgenomen in bijlage C. Deze toetsing is zowel uitgevoerd voor de situatie na aanleg alsook na 50 jaar (inclusief 50 cm maaiveld-daling en bijbehorende peilaanpassing). Dat levert bij aanleg een benodigde waterbreedte van 6 m en een bodembreedte van 1,6 m op. De bodembreedte van de watergang zal op termijn verbreed moeten worden binnen de inkassing tot 6 m om aan de eisen te blijven voldoen. Door het herstel van de watergangen langs de Zuidbuurt wordt het functioneel herstel van het watersysteem geborgd, inclusief vrije vismigratie. Hiermee wordt voldaan aan de KES eisen KE1037 tot KE1043 en KE1051 en KE1052.

De Zuidbuurt fungeert tevens als polderkade ter scheiding van de beide Aalkeetpolders. De aannemer dient deze kade tijdens de uitvoering functioneel in stand te houden en na aanleg geheel te herstellen in overleg met het Hoogheemraadschap van Delfland. In het Vormgevings- en inpassingsplan is een voorlopige vormgeving van deze kade opgenomen.

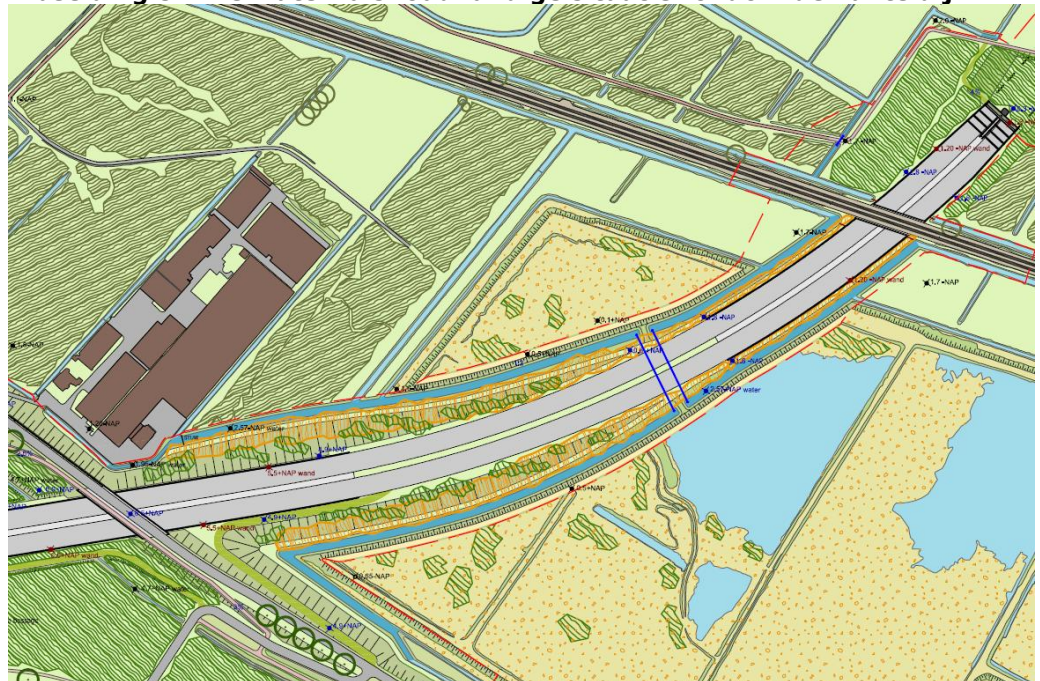
Tabel 8.5. Kenmerken kruisende watergangen Zuidbuurt

| Watergang | Verbinding Krabbeplas | Zuidkant langs Zuidbuurt |
|--|-----------------------|--------------------------|
| oppervlaktewaterpeil (zp / wp t.o.v NAP) | - 3,00 / - 3,10 | - 2,46 / - 2,57 |
| leggerdiepte (m) | 0,60 | 0,80 |
| dikte beton inkassing (m) | 0,30 | 0,30 |
| hoogte van bovenkant inkassing (m NAP) | - 4,20 | - 4,20 |
| resterend voor compensatie maaiveld-aanleg (m) | 0,50 | 0,83 |

De waterhuishouding rondom de Kanteldijk/Rietputten

De watergang ten zuiden van het spoor dient omgelegd te worden omdat deze een afvoerende functie heeft. Deze omlegging wordt in zuidelijke richting gerealiseerd. (zie afbeelding 8.2) De kruising met de BBV vindt daar plaats waar de weg ongeveer op maaiveldniveau is zodat er kan worden volstaan met de aanleg van een duiker. De afvoerduiker wordt langs de toerit in noordelijke richting met de oorspronkelijke watergang verbonden.

Afbeelding 8.2 De waterhuishoudkundige situatie rondom de kanteldijk



De kruising van de duiker van de afvoerwatergang wordt gecombineerd met de duiker van de aanvoerwatergang die tussen het woonperceel en de Delflandse dijk loopt. Deze watergang is een aanvoer watergang en wordt daarom gescheiden van de afvoerwatergang aangelegd. De aanvoerwatergang wordt in zuidelijke richting langs de taluds van de kanteldijk met de oorspronkelijke watergang verbonden.

In overleg met Delfland is vastgesteld dat de watergang ten noorden van het spoor niet in oostelijke richting (over de BBT) hoeft door te lopen. De afwatering is namelijk in noordelijke richting. De aanvoer van water kan van beide kanten van de tunnel plaatsvinden doordat aan beide kanten verbindingen onder het spoor aanwezig zijn waardoor er water vanuit het zuidelijke peilgebied aangevoerd kan worden. Via een duiker wordt deze spoorwatergang verbonden met de noordelijk gelegen watergang.

De waterhuishouding rondom de zuidelijke toerit van de Blankenburgtunnel

Rondom de zuidelijke toerit van de Blankenburgtunnel worden watergangen aangelegd. Deze watergangen voorkomen onwenselijke stijging van de grondwaterstanden rondom de tunnel. Hoewel er op voorhand geen grote grondwaterstandsstijging wordt verwacht, is in overleg met de gemeente Rotterdam besloten tot de aanleg van deze watergangen. Deze watergangen voeren tevens afstromend water af van de omliggende verhardingen, waterkering en taluds. Via enkele duikerverbinding kan het water naar het laaggelegen gebied ten westen van de toerit stromen. Hier is in de huidige situatie reeds een pomp aanwezig. Dit pompje zal bij de realisatie verdwijnen. Er dient dus een nieuw pompgemaaltje in het noorden van dit gebied (op de kruising van de BBT en de boulevard) gerealiseerd te worden, waarmee het overtollig water richting het buitenwater kan worden weggepompt.

Afbeelding 8.3. De waterhuishouding rondom de zuidelijke toerit



9 Compensatie demping en verhard oppervlak

9.1 Inleiding

De aanleg van de BBV leidt tot vanwege de aanleg van extra asfalt en kunstwerken tot een toename van het verhard oppervlak. Om te voorkomen dat het watersysteem en de gemalen tijdens intensieve buien zwaarder worden belast dan de ontwerpafvoer dient watercompensatie plaats te vinden. Daarnaast dienen dempingen van watergangen gecompenseerd te worden. In dit extra te graven wateroppervlak kan extra waterberging plaatsvinden door het waterpeil tijdelijk te laten stijgen (maximale peilstijging). Hierdoor wordt het omliggende watersysteem niet zwaarder belast.

9.2 Eisen

Voor het dempen en aanleggen van nieuwe watergangen heeft Delfland de beleidsregels Dempen en graven (Delfland, 2009) opgesteld. Als tot dempen van wateren wordt overgegaan dient:

1. vervangend oppervlaktewater te worden gegraven, zodanig dat de aanwezige wateroppervlakte minimaal gelijk blijft: dempen = graven;
2. het vervangend oppervlaktewater gerealiseerd te zijn voorafgaand aan de demping van wateren;
3. het vervangend oppervlaktewater van een water gegraven te worden binnen hetzelfde peilgebied als de gedempte wateren;
4. de aan- en afvoerfunctie van de watergang te worden gewaarborgd;
5. geen belemmering van water aan- en afvoer van achterliggende of aangrenzende gebieden te worden veroorzaakt.

In de Handreiking watertoets voor gemeenten (Ruimte voor water in ruimtelijke plannen) Delfland 2014 worden de normen voor waterberging nader uitgewerkt. Voor landelijk gebied wordt een norm van 170 m³/ha gehanteerd, voor stedelijk gebied (uitgaande van 50 % verharding) een norm van 325 m³/ha. Voor volledig verhard gebied wordt in overleg met HH Delfland een norm van 650m³/ha gehanteerd.

9.3 Uitwerking

Om te bepalen hoeveel open water er gerealiseerd dient te worden om de waterbergingscapaciteit van het watersysteem op orde te houden is de hoeveelheid verhard oppervlak en het oppervlak aan dempingen bepaald. Voor het bepalen van de benodigde berging is de toename van verhard oppervlak van de weg vermenigvuldigd met de norm van 650 m³/ha minus de bestaande berging voor grasland (170 m³/ha). Het dak van de Aalkeettunnel is tevens als verhard oppervlak meegerekend, omdat deze deels boven de huidige grondwaterstand is gelegen. Onderstaand in tabel 9.1 is hiervan het resultaat weergegeven. De totale compensatie opgave bedraagt dus 7,58 ha.

Tabel 9.1. Overzicht opgave watercompensatie

| | Opgave (m ³) | Max peilstijging (m) | Oppervlak opgave waterberging (ha) | Compensatie dempingen (ha) | Totaal compensatie (ha) |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Binnenpolder peilgebied I | 329 | 0,21 | 0,44 | 0,28 | 0,72 |
| Binnenpolder peilgebied II | 0 | 0,35 | 0 | 0,03 | 0,03 |
| Buitenpolder peilgebied I | 4.167 | 0,30 | 1,39 | 3,53 | 4,61 |
| Buitenpolder peilgebied III | 206 | 0,30 | 0,07 | 0,07 | 0,14 |
| A20 Vlaardingen | 1.004 | 0,30 | 0,33 | 0 | 0,33 |
| A15 knooppunt | 2.500 (water kunstwerken) | | 0,25 | 1,5 (bestaande wadi) | 1,75 |
| totaal | | | | | 7,58 |

In tabel 9.2 is het totale oppervlak van de nieuwe watergangen en waterpartijen weergegeven zoals dat is onderscheiden in bijlage B en nader toegelicht in hoofdstuk 8. In totaal wordt 8,8 ha open water gerealiseerd. Hierin is nog geen rekening gehouden met de waterberging in de waterkelders van de tunnels. De feitelijke waterberging hiervan hangt samen met het te hanteren pompregime.

De totale gepland waterberging is als volgt over de polders verdeeld:

- Aalkeet Buitenpolder 5,99 ha;
- Aalkeet Binnenpolder 0,75 ha;
- zone A20 0,35 ha (in overleg met het Hoogheemraadschap is gekozen voor 1 centrale locatie ter plaatse van het volkstuincomplex ter compensatie van de toename van de verharding van de A20);
- knooppunt A15 1,75 ha (zaksloten en wadi's).

Daarmee wordt voor iedere polder aan de waterbergingsopgave voldaan. In de Aalkeet Buitenpolder is sprake van enige overcompensatie. Deze extra ruimte is gereserveerd voor de aanleg van onderhoudspaden en nadere inpassing. Op deze wijze kan de waterberging op een logische wijze ingepast worden in de bestaande omgeving conform het Vormgevings- en inpassingsplan.

Tabel 9.2. Netto oppervlakte nieuw aan te leggen open water (realisatie waterberging)

| Nieuwe watergang / waterpartij | Oppervlak (m ²) |
|--------------------------------|---|
| 1 | 16.700 |
| 2 | 5.600 |
| 3 | 13.600 |
| 4 | 525 |
| 5 | 18.583 |
| 6 | (9332, geen open verbinding met het overig watersysteem en dus niet meegerekend als waterberging) |
| 7 | 4.920 |
| 8 | 3.500 |

| Nieuwe watergang / waterpartij | Oppervlak (m²) |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 9 | 7500 |
| 10 | 5800 |
| 11 | 2200 |
| 12 | 2.500 |
| 13 | 7.500 |
| TOTAAL | 8,8 ha |

10 Afkortingen en begrippen

10.1 Afkortingen

| | |
|-------|--|
| AKT | Aalkeettunnel |
| BBT | Blankenburgtunnel |
| BBV | Blankenburgverbinding |
| dB(A) | decibel (eenheid voor geluidbelasting in Letm) |
| dB | decibel (eenheid voor geluidbelasting in Lden) |
| EHS | Ecologische Hoofdstructuur |
| EZ | Ministerie van Economische zaken |
| GR | Groeprisico |
| 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 |
| NO2 | Stikstofdioxide |
| NSL | Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit |
| (O)TB | (Ontwerp-)Tracébesluit |
| PM10 | Fijnstof |
| PR | persoonsgebonden risico |
| TB | TracéBesluit |
| Tw | Tracéwet |
| Wgh | Wet geluidhinder |
| Wm | Wet milieubeheer |
| ZOAB | Zeer Open Asfaltbeton (wegverharding met een open structuur) |

10.2 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 Europaort |
| Hoekse lijn | Spoorlijn op de noordoever |
| 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 |
| Maassluisdijk | 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 langs 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 (ook wel Nieuwe Waterweg genoemd) |
| 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 |
| Weiplaatweg | Weg op de zuidoever. De weg kruist de A15 |
| Zuidbuurt | Weg in de Aalkeetpolder op de noordoever |

10.3 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 montageterrainen, opslagruimten, bouwketen, depots, bouwwegen, persleidingen en wegomleggingen. |

11 Literatuurlijst

1. Toelichting Peilbesluit Aalkeet-Buitenpolder, Hoogheemraadschap van Delfland, d.d. november 2012;
2. Watersysteemanalyse waterweggemeenten Aalkeet-Buitenpolder, Witteveen+Bos, d.d. 5 maart 2008, referentienummer DT246-1/krub/105;
3. DINO-Loket, TNO Ondergrond, geraadpleegd via www.dinoloket.nl in september 2013;
4. Geotechnisch veldwerk grondonderzoek Nieuwe Westelijke oeververbinding (NWO) op land, FUGRO Geoservices B.V., zaaknummer 31080179, 29 november 2013;
5. Grondonderzoek Nieuwe Westelijke Oeververbinding op het water A20/A15, MOS Geomechanica, kenmerk R1302156-RH_1, 13 november 2013;
6. Toelichting Peilbesluit Aalkeet-Binnenpolder, Hoogheemraadschap van Delfland, d.d. november 2012;
7. Watersysteemanalyse waterweggemeenten Aalkeet-Binnenpolder, Witteveen+Bos, d.d. 5 maart 2008, referentienummer DT246-1/krub/106;
8. Toelichting peilbesluiten Vlaardingen, Hoogheemraadschap van Delfland, d.d. november 2012;
9. Bepaling toekomstige verzilting van het grondwater in Zuid-Holland, NITG, september 2004, projectnummer 005.53054;
10. Toelichting peilbesluiten Vlaardingen, Hoogheemraadschap van Delfland, Team Waterhuishouding, november 2012;
11. Rijkswaterstaat.
http://www.rws.nl/water/feiten_en_cijfers/vaarwegenoverzicht/nieuwe_waterweg/index.aspx, 23-12-2013;
12. Samen werken aan waterkwaliteit - project Gors van de Lickebaert, Rijkswaterstaat Zuid-Holland;
13. Waterplan Vlaardingen, watervisie. Gemeente Vlaardingen en hoogheemraadschap van Delfland, 4 oktober 2007;
14. Rijkswaterstaat.
http://www.rijkswaterstaat.nl/water/plannen_en_projecten/vaarwegen/nieuwe_waterweg/gors_van_de_lickebaert/, 07-01-2014;
15. Bodemdalingskaarten, Deltares. 2011;
16. Rijkswaterstaat.
http://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/plannen_en_projecten/a_wegen/A15/verbreiden_a15_maasvlakte_vaanplein/, 07-01-2014;
17. Klein Tank, A.M.G. en G. Lenderink (red.), 2009: Klimaatverandering in Nederland - aanvulling op de KNMI'06 scenario's, KNMI, De Bilt;
18. Notitie Reikwijdte en detailniveau Project-MER Blankenburgverbinding, Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid, 16 december 2013, referentie RW1929-40-210/13-001.360;
19. W+B (2011). KRW oevers en uiterwaarden West. Gors van de Lickebaert. Beheerplan. Definitief. Referentienummer: RW1809-6-101/beub/035;
20. Quickscan waterharmonica Aalkeetbinnenpolder. Antegroep 23 april 2014;
21. Vormgevings en inpassingsplan. RW1929-40-330.

Bijlage A Berekening omvang waterkelders

Naam project : **AKT Noord** tabblad : dimensionering
 Project code : RW1929-40
 Opdrachtgever : Rijkswaterstaat
 datum : 05-jan-16
 bestandsnaam : Waterkelderberekening AKT Noord v1.0, regencurve 21e eeuw V4.3.xls
 Opgesteld door : P.J.Suijdendorp

invoergegevens: type regenwatercurve:
 herhalingsfrequentie: 250 jaar
 pompcapaciteit: 1000 [m³/uur] = 106 [l/s/ha] = 38 [mm/uur]
 max. pomp schakelingen 4 [uur]

| Gegevens | lengte [m] | gem. breedte [m] | oppervlak [m²] | afvloeiingscoëfficië nt | effectief oppervl. [ha] | Opmerking |
|---------------|---------------|------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|
| toerit noord | | | 26300 | 1 | 2.6300 | |
| Totaal | | | 26300 | | 2.6300 | |

| Waterhoeveelheid | Tijd [min] | regen [mm] | Opp. [m²] | water [m³] | afgepompt [m³] | benodigde berging [m³] [mm] | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|--------------------------------|-------|
| Lekwater | | | | | | | |
| Drainage water | | | | | | | |
| Maatgevende bui 1x per 250 jaar | 41.51 | 59.3 | 26300 | 1558.78 | | | |
| | | | | 1558.78 | 691.79 | 866.99 | 32.97 |

| Pompen | aantal pompen aantal pompen | aantal pompen in schakelcyclus | capaciteit [m³/uur/pomp] | totale capaciteit [m³/uur] | opvoerhoogte [dyn+stat] [mwk] | rendement [%] | vermogen [kW] | |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| Vuilwaterkelder pompen | (1+1) | 1 | 50 | 50 | 15 | 0.5 | 4.2 | looptijd/ wachttijd |
| Schoonwaterkelder excl. Reserve | (3+1) | 3 | 334 | 1002 | 15 | 0.5 | 27.8 | |
| Totale capaciteit | | | | | totaal geïnstalleerd vermogen | | 87.7 | |

| Inhoud: | [m³] |
|--|--------|
| Vuilwaterkelder (calamiteitenberging) | 110 |
| Zandvang (2x) (lxbxh = 2,5*2,5x2) (twee stuks) | 25 |
| Pendelberging vuilwaterkelder | |
| Pendelberging schoonwaterkelder | 7.0 |
| Benodigde waterberging schoonwaterkelder | 867.0 |
| Totale kelder | 1008.9 |

wegbreedte = 34 [m]
 kelder hoogte = 2.1 [m]
 breedte pompenruimte = 5 [m]
 benodigde kelderbreedte 15.1 [m]

indompeldiepte van pompen, onder vloer niveau kelder 750 [mm]
 inhoud waterkelder (150 mm onder kelderdekng, exclusief 1150 [m³]
 berging vrijvervalriool en boven indompeldiepte pomp) 10%
 geschatte opvoerhoogte tussen zuig-perspeil 10 mwk

inw. diameter/ snelheid centrale persleiding schoonwaterpompen 500 [mm] 1.4 [m/s]
 diameter/ snelheid persleiding vuilwaterpompen 100 [mm] 1.8 [m/s]

Naam project : **AKT Noord**
 Project code : RW1929-40
 Opdrachtgever : Rijkswaterstaat
 datum : 05-jan-16
 bestandsnaam : Waterkelderberekening AKT Noord v1.0, regencurve 21e eeuw V4.3.xls
 Opgesteld door : P.J.Suijendorp

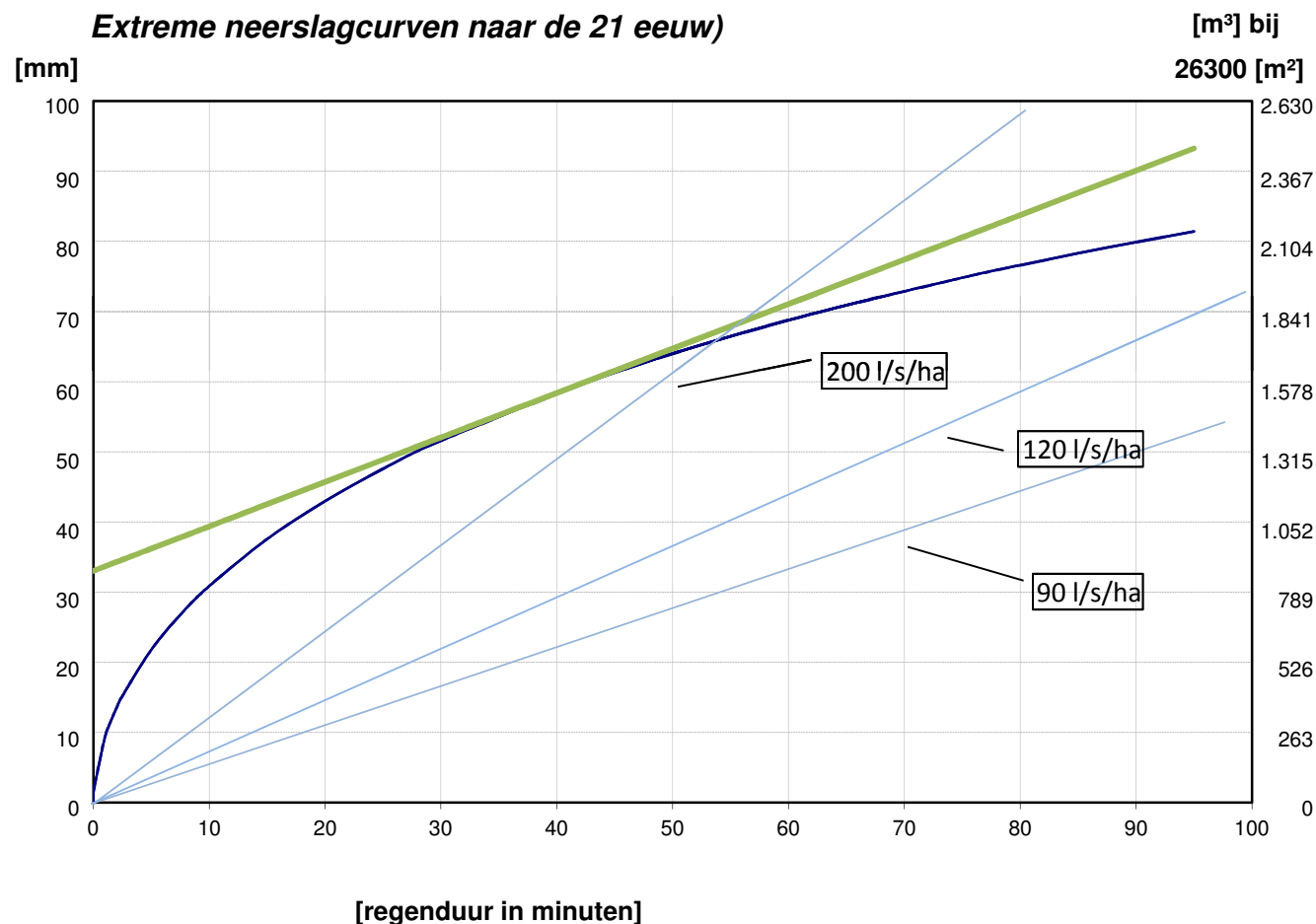
tabblad : ontwerp sheet

vuilwaterberging 110 [m³] 4.18 [mm]
 POC 11.00 [m³/u] 0.42 [mm/u]
 ledigingstijd 10 [u]

Omschrijving : gerekend met een afvoercapaciteit van de pompinstallatie van 1000 [m³/u]
 benodigde waterberging 868.7 [m³]

verhard oppervlak **26300 m²**
 herhalingsstijd **250 jaar**

| tijdduur regenbui [min] | regenhoeveelheid | |
|----------------------------|------------------|----------------|
| | mm | m ³ |
| 0 | 0 | 0 |
| 0.05 | 2 | 47 |
| 1 | 9 | 244 |
| 1.5 | 12 | 304 |
| 2 | 13 | 355 |
| 2.5 | 15 | 399 |
| 5 | 22 | 573 |
| 7.5 | 27 | 703 |
| 10 | 31 | 812 |
| 15 | 38 | 988 |
| 20 | 43 | 1130 |
| 25 | 48 | 1251 |
| 30 | 52 | 1357 |
| 45 | 61 | 1612 |
| 60 | 69 | 1808 |
| 75 | 75 | 1968 |
| 80 | 77 | 2015 |
| 85 | 78 | 2059 |
| 90 | 80 | 2101 |
| 95 | 81 | 2141 |



Naam project : **AKT zuid** tabblad : dimensionering
 Project code : RW1929-40
 Opdrachtgever : Rijkswaterstaat
 datum : 16-feb-15
 bestandsnaam : D:\W+B programmatuur\waterkelder berekening\waterkelder berekeningen blankenburg verbinding\Waterkelderberekening AKT Zuid v1.0, regencurve 21e eeuw V4.2.xls\dimensionering
 Opgesteld door : P.J.Suijdendorp

invoergegevens: type regenwatercurve:
 herhalingsfrequentie: 250 jaar
 pompcapaciteit: 500 [m³/uur] = 126 [l/s/ha] = 45 [mm/uur]
 max. pomp schakelingen 4 [uur]

| Gegevens | lengte [m] | gem. breedte [m] | oppervlak [m²] | afvloeiingscoëfficië nt | effectief oppervl. [ha] | Opmerking |
|---------------|---------------|------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|
| toerit west | | | 11000 | 1 | 1,1000 | |
| Totaal | | | 11000 | | 1,1000 | |

| Waterhoeveelheid | Tijd [min] | regen [mm] | Opp. [m²] | water [m³] | afgepompt [m³] | benodigde berging [m³] [mm] | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|--------------------------------|-------|
| Lekwater | | | | | | | |
| Drainage water | | | | | | | |
| Maatgevende bui 1x per 250 jaar | 29,81 | 51,4 | 11000 | 565,77 | | | |
| | | | | 565,77 | 248,39 | 317,38 | 28,85 |

| Pompen | aantal pompen in schakelcyclus | capaciteit [m³/uur/pomp] | totale capaciteit [m³/uur] | opvoerhoogte [dyn+stat] [mwk] | rendement [%] | vermogen [kW] | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| Vuilwaterkelder pompen | (1+1) | 1 | 50 | 15 | 0,5 | 4,2 | looptijd/ wachttijd |
| Schoonwaterkelder excl. Reserve | (2+1) | 2 | 250 | 15 | 0,5 | 20,8 | |
| Totale capaciteit | | | | totaal geïnstalleerd vermogen | | 45,8 | |

| Inhoud: | [m³] |
|--|-------|
| Vuilwaterkelder (calamiteitenberging) | 65 |
| Zandvang (2x) (lxbxh = 2,5*2,5x2) (twee stuks) | 25 |
| Pendelberging vuilwaterkelder | |
| Pendelberging schoonwaterkelder | 7,8 |
| Benodigde waterberging schoonwaterkelder | 317,4 |
| Totale kelder | 415,2 |

wegbreedte = 34 [m]
 kelder hoogte = 2,1 [m]
 breedte pompenruimte = 5 [m]
 benodigde kelderbreedte 6,6 [m]

indompeldiepte van pompen, onder vloer niveau kelder 750 [mm]
 inhoud waterkelder (150 mm onder kelderdekng, exclusief berging vrijvervalriool en boven indompeldiepte pomp) 10% 500 [m³]
 geschatte opvoerhoogte tussen zuig-perspeil 10 mwk

inw. diameter/ snelheid centrale persleiding schoonwaterpompen 350 [mm] 1,4 [m/s]
 diameter/ snelheid persleiding vuilwaterpompen 100 [mm] 1,8 [m/s]

Naam project : **BBT Noord** tabblad : dimensionering
 Project code : RW1929-40
 Opdrachtgever : Rijkswaterstaat
 datum : 05-jan-16
 bestandsnaam : Waterkelderberekening BBT Noord v1.0, regencurve 21e eeuw V4.3.xls
 Opgesteld door : P.J.Suijdendorp

invoergegevens: type regenwatercurve:
 herhalingsfrequentie: 250 jaar
 pompcapaciteit: 600 [m³/uur] = 136 [l/s/ha] = 49 [mm/uur]
 max. pomp schakelingen 4 [uur]

| Gegevens | lengte [m] | gem. breedte [m] | oppervlak [m²] | afvloeiingscoëfficië nt | effectief oppervl. [ha] | Opmerking |
|---------------|---------------|------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|
| toerit Noord | | | 12300 | 1 | 1.2300 | |
| Totaal | | | 12300 | | 1.2300 | |

| Waterhoeveelheid | Tijd [min] | regen [mm] | Opp. [m²] | water [m³] | afgepompt [m³] | benodigde berging | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|-------------------|-------|
| | | | | | | [m³] | [mm] |
| Lekwater | | | | | | | |
| Drainage water | | | | | | | |
| Maatgevende bui 1x per 250 jaar | 34.85 | 55.0 | 12300 | 677.07 | | | |
| | | | | 677.07 | 348.52 | 328.54 | 26.71 |

| Pompen | aantal pompen aantal pompen | aantal pompen in bedrijf (max) | capaciteit [m³/uur/pomp] | totale capaciteit [m³/uur] | opvoerhoogte [dyn+stat] [mwk] | rendement [%] | vermogen [kW] | |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| Vuilwaterkelder pompen | (1+1) | 1 | 50 | 50 | 15 | 0.5 | 4.2 | looptijd/ wachttijd |
| Schoonwaterkelder excl. Reserve | (2+1) | 2 | 300 | 600 | 15 | 0.5 | 25.0 | |
| Totale capaciteit | | | | | totaal geïnstalleerd vermogen | | 54.2 | |

| Inhoud: | [m³] |
|--|-------|
| Vuilwaterkelder (calamiteitenberging) | 50 |
| Zandvang (2x) (lxbxh = 2,5*2,5x2) (twee stuks) | 25 |
| Pendelberging vuilwaterkelder | |
| Pendelberging schoonwaterkelder | 9.4 |
| Benodigde waterberging schoonwaterkelder | 328.5 |
| Totale kelder | 412.9 |

wegbreedte = 35 [m]
 kelder hoogte = 2.1 [m]
 breedte pompenruimte = 5 [m]
 benodigde kelderbreedte 6.4 [m]

indompeldiepte van pompen, onder vloer niveau kelder 750 [mm]
 inhoud waterkelder (150 mm onder kelderdekng, exclusief 500 [m³]
 berging vrijvervalriool en boven indompeldiepte pomp) 10%
 geschatte opvoerhoogte tussen zuig-perspeil 10 mwk

inw. diameter/ snelheid centrale persleiding schoonwaterpompen 350 [mm] 1.7 [m/s]
 diameter/ snelheid persleiding vuilwaterpompen 100 [mm] 1.8 [m/s]

Naam project : **BBT Noord**
 Project code : RW1929-40
 Opdrachtgever : Rijkswaterstaat
 datum : 05-jan-16
 bestandsnaam : Waterkelderberekening AKT Noord v1.0, regencurve 21e eeuw V4.3.xls
 Opgesteld door : P.J.Suijendorp

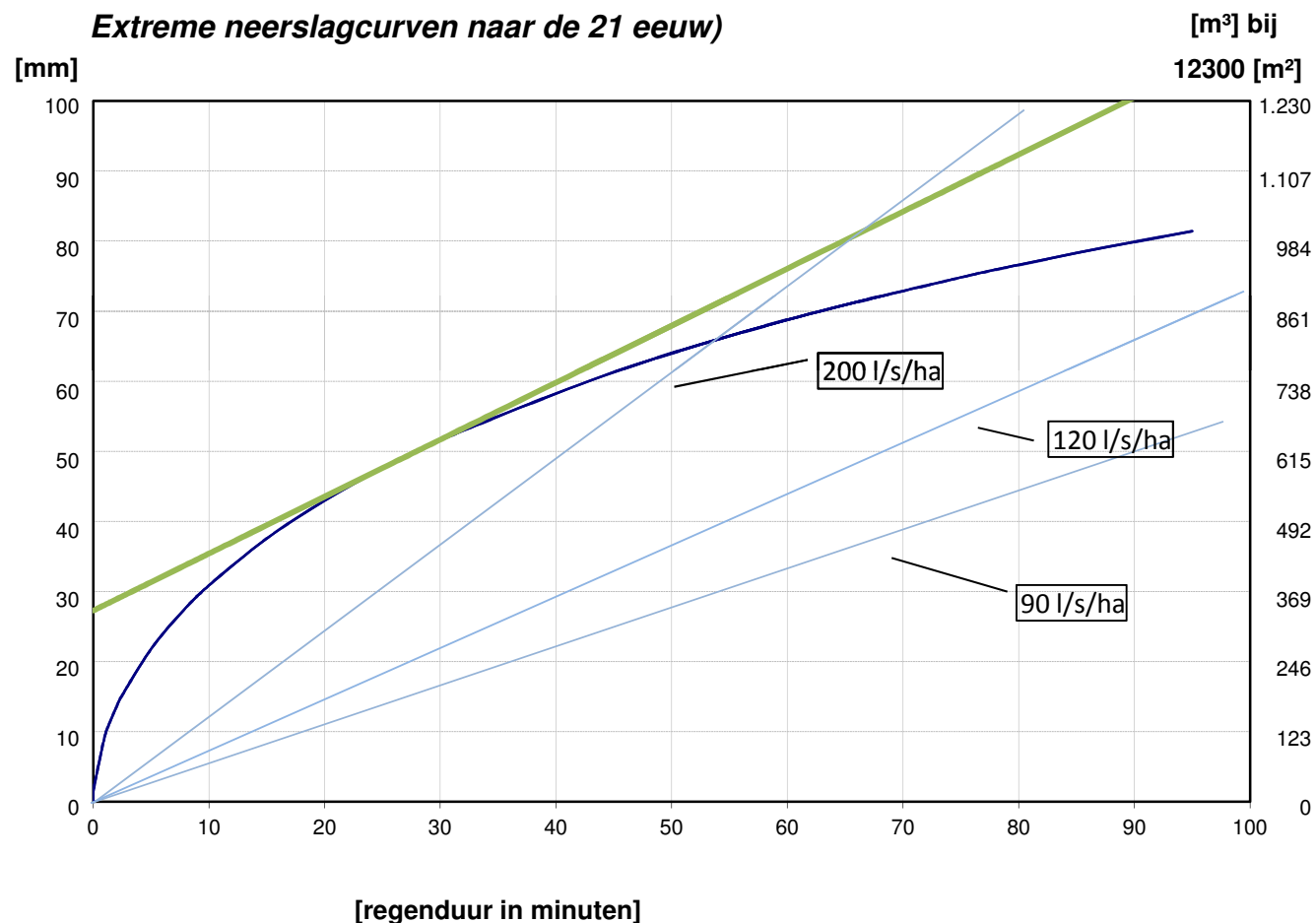
tabblad : ontwerp sheet

vuilwaterberging 50 [m³] 4.07 [mm]
 POC 5.00 [m³/u] 0.41 [mm/u]
 ledigingstijd 10 [u]

Omschrijving : gerekend met een afvoercapaciteit van de pompinstallatie van 600 [m³/u]
 benodigde waterberging 335.6 [m³]

verhard oppervlak **12300 m²**
 herhalingsstijd **250 jaar**

| tijdduur regenbui [min] | regenhoeveelheid | |
|----------------------------|------------------|----------------|
| | mm | m ³ |
| 0 | 0 | 0 |
| 0.05 | 2 | 22 |
| 1 | 9 | 114 |
| 1.5 | 12 | 142 |
| 2 | 13 | 166 |
| 2.5 | 15 | 187 |
| 5 | 22 | 268 |
| 7.5 | 27 | 329 |
| 10 | 31 | 380 |
| 15 | 38 | 462 |
| 20 | 43 | 529 |
| 25 | 48 | 585 |
| 30 | 52 | 634 |
| 45 | 61 | 754 |
| 60 | 69 | 846 |
| 75 | 75 | 920 |
| 80 | 77 | 942 |
| 85 | 78 | 963 |
| 90 | 80 | 983 |
| 95 | 81 | 1001 |



Naam project : **BBT zuid** tabblad : dimensionering
 Project code : RW1929-40
 Opdrachtgever : Rijkswaterstaat
 datum : 05-jan-16
 bestandsnaam : Waterkelderberekening BBT Zuid v1.0, regencurve 21e eeuw V4.3.xls
 Opgesteld door : P.J.Suijdendorp

invoergegevens: type regenwatercurve:
 herhalingsfrequentie: 250 jaar
 pompcapaciteit: 800 [m³/uur] = 98 [l/s/ha] = 35 [mm/uur]
 max. pomp schakelingen 4 [uur]

| Gegevens | lengte [m] | gem. breedte [m] | oppervlak [m²] | afvloeiingscoëfficië nt | effectief oppervl. [ha] | Opmerking |
|---------------|---------------|------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|
| toerit west | | | 22600 | 1 | 2.2600 | |
| Totaal | | | 22600 | | 2.2600 | |

| Waterhoeveelheid | Tijd [min] | regen [mm] | Opp. [m²] | water [m³] | afgepompt [m³] | benodigde berging [m³] [mm] | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|--------------------------------|-------|
| Lekwater | | | | | | | |
| Drainage water | | | | | | | |
| Maatgevende bui 1x per 250 jaar | 42.00 | 59.6 | 22600 | 1346.05 | | | |
| | | | | 1346.05 | 559.97 | 786.08 | 34.78 |

| Pompen | aantal pompen aantal pompen | aantal pompen in schakelcyclus | capaciteit [m³/uur/pomp] | totale capaciteit [m³/uur] | opvoerhoogte [dyn+stat] [mwk] | rendement [%] | vermogen [kW] | |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| Vuilwaterkelder pompen | (1+1) | 1 | 50 | 50 | 15 | 0.5 | 4.2 | looptijd/ wachttijd |
| Schoonwaterkelder excl. Reserve | (2+1) | 2 | 400 | 800 | 15 | 0.5 | 33.3 | |
| Totale capaciteit | | | | | totaal geïnstalleerd vermogen | | 70.8 | |

| Inhoud: | [m³] |
|--|-------|
| Vuilwaterkelder (calamiteitenberging) | 100 |
| Zandvang (2x) (lxbxh = 2,5*2,5x2) (twee stuks) | 25 |
| Pendelberging vuilwaterkelder | |
| Pendelberging schoonwaterkelder | 12.5 |
| Benodigde waterberging schoonwaterkelder | 786.1 |
| Totale kelder | 923.6 |

wegbreedte = 34 [m]
 kelder hoogte = 2.1 [m]
 breedte pompenruimte = 5 [m]
 benodigde kelderbreedte 13.8 [m]

indompeldiepte van pompen, onder vloer niveau kelder 750 [mm]
 inhoud waterkelder (150 mm onder kelderdekng, exclusief 1050 [m³]
 berging vrijvervalriool en boven indompeldiepte pomp) 10%
 geschatte opvoerhoogte tussen zuig-perspeil 10 mwk

inw. diameter/ snelheid centrale persleiding schoonwaterpompen 400 [mm] 1.8 [m/s]
 diameter/ snelheid persleiding vuilwaterpompen 100 [mm] 1.8 [m/s]

Naam project : **BBT zuid**
 Project code : RW1929-40
 Opdrachtgever : Rijkswaterstaat
 datum : 05-jan-16
 bestandsnaam : Waterkelderberekening BBT Zuid v1.0, regencurve 21e eeuw V4.3.xls
 Opgesteld door : P.J.Suijendorp

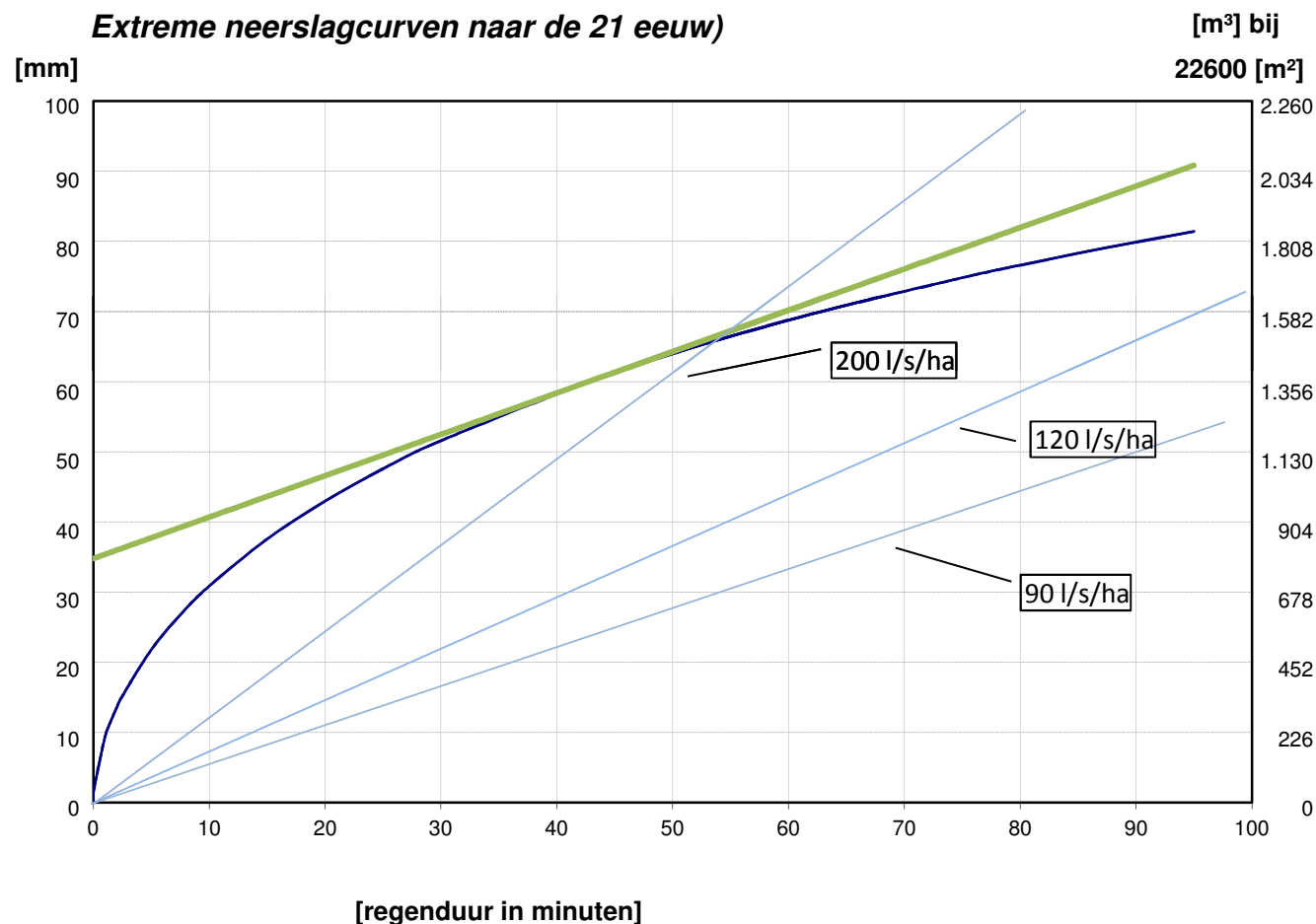
tabblad : dimensionering

vuilwaterberging 100 [m³] 4.42 [mm]
 POC 10.00 [m³/u] 0.44 [mm/u]
 ledigingstijd 10 [u]

Omschrijving : gerekend met een afvoercapaciteit van de pompinstallatie van 800 [m³/u]
 benodigde waterberging 786.1 [m³]

verhard oppervlak **22600 m²**
 herhalingsstijd **250 jaar**

| tijdduur regenbui [min] | regenhoeveelheid | |
|----------------------------|------------------|----------------|
| | mm | m ³ |
| 0 | 0 | 0 |
| 0.05 | 2 | 40 |
| 1 | 9 | 210 |
| 1.5 | 12 | 261 |
| 2 | 13 | 305 |
| 2.5 | 15 | 343 |
| 5 | 22 | 492 |
| 7.5 | 27 | 605 |
| 10 | 31 | 697 |
| 15 | 38 | 849 |
| 20 | 43 | 971 |
| 25 | 48 | 1075 |
| 30 | 52 | 1166 |
| 45 | 61 | 1385 |
| 60 | 69 | 1554 |
| 75 | 75 | 1691 |
| 80 | 77 | 1731 |
| 85 | 78 | 1769 |
| 90 | 80 | 1805 |
| 95 | 81 | 1840 |



Naam project : **A20 KW01** tabblad : dimensionering
 Project code : RW1929-40
 Opdrachtgever : Rijkswaterstaat
 datum : 24-jun-14
 bestandsnaam : D:\W-B programmatuur\waterkelder berekening\Waterkelderberekening, regencurve weg aangepast aan 21e eeuw V4.2 KW01 A20.xls\dimensionering
 Opgesteld door : P.J.Suijtdorp

invoergegevens: type regenwatercurve:
 herhalingsfrequentie: 250 jaar
 pompcapaciteit: 600 [m³/uur] = 176 [l/s/ha] = 63,47862886 [mm/uur]
 max. pomp schakelingen 4 [uur]

| Gegevens | lengte [m] | gem. breedte [m] | oppervlak [m²] | afvloeiingscoëfficië nt | effectief oppervl. [ha] | Opmerking |
|----------------------------|---------------|------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|
| toerit zuid | | | 1445 | 1 | 0,1445 | |
| tussen overkluizingen | | | 1701 | 1 | 0,1701 | |
| noorden van overkluizingen | | | 3318 | 1 | 0,3318 | |
| instroomgebied A20 | | | 2988 | 1 | 0,2988 | 0 |
| Totaal | | | 9452 | | 0,9452 | |

| Waterhoeveelheid | Tijd [min] | regen [mm] | Opp. [m²] | water [m³] | afgepompt [m³] | benodigde berging [m³] | [mm] |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|---------------------------|-------|
| Lekwater | | | | | | | |
| Drainage water | | | | | | | |
| Maatgevende bui 1x per 250 jaar | 18,09 | 41,0 | 9452 | 387,66 | | | |
| | | | | 387,66 | 180,90 | 206,75 | 21,87 |

| Pompen | aantal pompen | aantal pompen in schakelcyclus | capaciteit [m³/uur/pomp] | totale capaciteit [m³/uur] | opvoerhoogte [dyn+stat] [mwk] | rendement [%] | vermogen [kW] | |
|---------------------------------|---------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| Vuilwaterkelder pompen | (1+1) | 1 | 50 | 50 | 15 | 0,5 | 4,2 | looptijd/ wachttijd |
| Schoonwaterkelder excl. Reserve | (1+1) | 2 | 300 | 600 | 15 | 0,5 | 25,0 | |
| Totale capaciteit | | | | | totaal geïnstalleerd vermogen | | 54,2 | |

| Inhoud: | [m³] |
|--|-------|
| Vuilwaterkelder (calamiteitenberging) | 40 |
| Zandvang (2x) (lxbxh = 2,5*2,5x2) (twee stuks) | 25 |
| Pendelberging vuilwaterkelder | |
| Pendelberging schoonwaterkelder | 9,4 |
| Benodigde waterberging schoonwaterkelder | 206,8 |
| Totale kelder | 281,1 |

wegbreedte = 10 [m]
 kelder hoogte = 2,1 [m]
 breedte pompenruimte = 5 [m]
 benodigde kelderbreedte 12,0 [m]

indompeldiepte van pompen, onder vloer niveau kelder 750 [mm]
 inhoud waterkelder (150 mm onder kelderdekng, exclusief 350 [m³]
 berging vrijvervalriool en boven indompeldiepte pomp) 10%
 geschatte opvoerhoogte tussen zuig-perspeil 10 mwk

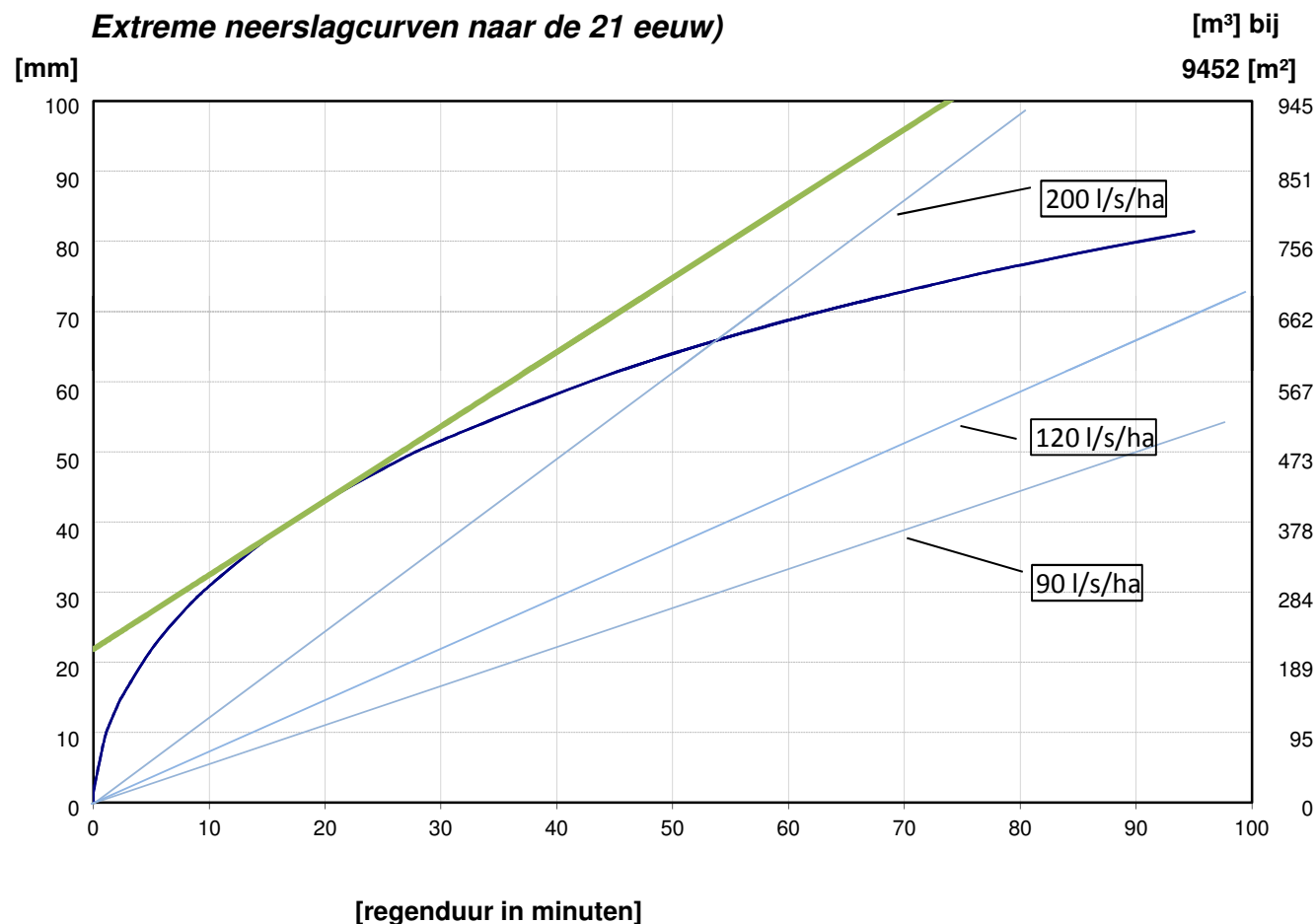
inw. diameter/ snelheid centrale persleiding schoonwaterpompen 400 [mm] 1,3 [m/s]
 diameter/ snelheid persleiding vuilwaterpompen 100 [mm] 1,8 [m/s]

Naam project : **A20 KW01** tabblad : dimensionering **vuilwaterberging** 40 [m³] 4,23 [mm]
 Project code : RW1929-40 POC 4,00 [m³/u] 0,42 [mm/u]
 Opdrachtgever : Rijkswaterstaat ledigingstijd 10 [u]
 datum : 24-jun-14
 bestandsnaam : D:\W+B programmatuur\waterkelder berekening\[Waterkelderberekening, regencurve weg aangepast aan 21e eeuw V4.2 KW01 A20.xls]dimensionering
 Opgesteld door : P.J.Suijendorp

Omschrijving : gerekend met een afvoercapaciteit van de pompinstallatie van 600 [m³/u]
 benodigde waterberging 206,8 [m³]

verhard oppervlak **9452 m²**
 herhalingsstijd **250 jaar**

| tijdduur regenbui [min] | regenhoeveelheid | |
|----------------------------|------------------|----------------|
| | mm | m ³ |
| 0 | 0 | 0 |
| 0,05 | 2 | 17 |
| 1 | 9 | 88 |
| 1,5 | 12 | 109 |
| 2 | 13 | 127 |
| 2,5 | 15 | 143 |
| 5 | 22 | 206 |
| 7,5 | 27 | 253 |
| 10 | 31 | 292 |
| 15 | 38 | 355 |
| 20 | 43 | 406 |
| 25 | 48 | 450 |
| 30 | 52 | 488 |
| 45 | 61 | 579 |
| 60 | 69 | 650 |
| 75 | 75 | 707 |
| 80 | 77 | 724 |
| 85 | 78 | 740 |
| 90 | 80 | 755 |
| 95 | 81 | 769 |



Naam project : **A20 KW02** tabblad : dimensionering
 Project code : RW1929-40
 Opdrachtgever : Rijkswaterstaat
 datum : 24-jun-14
 bestandsnaam : D:\W-B programmatuur\waterkelder berekening\Waterkelderberekening, regencurve weg aangepast aan 21e eeuw V4.2 KW02 A20.xls\dimensionering
 Opgesteld door : P.J.Suijtdorp

invoergegevens: type regenwatercurve:
 herhalingsfrequentie: 250 jaar
 pompcapaciteit: 600 [m³/uur] = 131 [l/s/ha] = 47,29623207 [mm/uur]
 max. pomp schakelingen 4 [uur]

| Gegevens | lengte [m] | gem. breedte [m] | oppervlak [m²] | afvloeiingscoëfficië nt | effectief oppervl. [ha] | Opmerking |
|--------------------------|---------------|------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|
| westelijk instroomgebied | | | 5434 | 1 | 0,5434 | |
| westzijde overkluizing | | | 2319 | 1 | 0,2319 | |
| oostzijde overkluizing | | | 2391 | 1 | 0,2391 | |
| oostelijk instroomgebied | | | 2542 | 1 | 0,2542 | 0 |
| Totaal | | | 12686 | | 1,2686 | |

| Waterhoeveelheid | Tijd [min] | regen [mm] | Opp. [m²] | water [m³] | afgepompt [m³] | benodigde berging [m³] | [mm] |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|---------------------------|-------|
| Lekwater | | | | | | | |
| Drainage water | | | | | | | |
| Maatgevende bui 1x per 250 jaar | 28,16 | 50,2 | 12686 | 636,33 | | | |
| | | | | 636,33 | 281,58 | 354,74 | 27,96 |

| Pompen | aantal pompen | aantal pompen in schakelcyclus | capaciteit [m³/uur/pomp] | totale capaciteit [m³/uur] | opvoerhoogte [dyn+stat] [mwk] | rendement [%] | vermogen [kW] | |
|---------------------------------|---------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| Vuilwaterkelder pompen | (1+1) | 1 | 50 | 50 | 15 | 0,5 | 4,2 | looptijd/ wachttijd |
| Schoonwaterkelder excl. Reserve | (1+1) | 2 | 300 | 600 | 15 | 0,5 | 25,0 | |
| Totale capaciteit | | | | | totaal geïnstalleerd vermogen | | 54,2 | |

| Inhoud: | [m³] |
|--|-------|
| Vuilwaterkelder (calamiteitenberging) | 55 |
| Zandvang (2x) (lxbxh = 2,5*2,5x2) (twee stuks) | 25 |
| Pendelberging vuilwaterkelder | |
| Pendelberging schoonwaterkelder | 9,4 |
| Benodigde waterberging schoonwaterkelder | 354,7 |
| Totale kelder | 444,1 |

wegbreedte = 12 [m]
 kelder hoogte = 2,1 [m]
 breedte pompenruimte = 5 [m]
 benodigde kelderbreedte 15,1 [m]

indompeldiepte van pompen, onder vloer niveau kelder 750 [mm]
 inhoud waterkelder (150 mm onder kelderdekng, exclusief 500 [m³]
 berging vrijvervalriool en boven indompeldiepte pomp) 10%
 geschatte opvoerhoogte tussen zuig-perspeil 10 mwk

inw. diameter/ snelheid centrale persleiding schoonwaterpompen 400 [mm] 1,3 [m/s]
 diameter/ snelheid persleiding vuilwaterpompen 100 [mm] 1,8 [m/s]

Naam project : **A20 KW02** tabblad : dimensionering **vuilwaterberging** 55 [m³] 4,34 [mm]
 Project code : RW1929-40 POC 5,50 [m³/u] 0,43 [mm/u]
 Opdrachtgever : Rijkswaterstaat ledigingstijd 10 [u]
 datum : 24-jun-14
 bestandsnaam : D:\W+B programmatuur\waterkelder berekening\[Waterkelderberekening, regencurve weg aangepast aan 21e eeuw V4.2 KW02 A20.xls]dimensionering
 Opgesteld door : P.J.Suijendorp

Omschrijving : gerekend met een afvoercapaciteit van de pompinstallatie van 600 [m³/u]
 benodigde waterberging 354,7 [m³]

verhard oppervlak **12686 m²**
 herhalingsstijd **250 jaar**

| tijdduur regenbui [min] | regenhoeveelheid | |
|----------------------------|------------------|----------------|
| | mm | m ³ |
| 0 | 0 | 0 |
| 0,05 | 2 | 23 |
| 1 | 9 | 118 |
| 1,5 | 12 | 147 |
| 2 | 13 | 171 |
| 2,5 | 15 | 192 |
| 5 | 22 | 276 |
| 7,5 | 27 | 339 |
| 10 | 31 | 391 |
| 15 | 38 | 476 |
| 20 | 43 | 545 |
| 25 | 48 | 603 |
| 30 | 52 | 654 |
| 45 | 61 | 777 |
| 60 | 69 | 872 |
| 75 | 75 | 949 |
| 80 | 77 | 972 |
| 85 | 78 | 993 |
| 90 | 80 | 1013 |
| 95 | 81 | 1033 |

