



Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat

Watertoets PIP-Oost en PIP-West

Provincie Noord-Brabant



Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat

Watertoets PIP-Oost en PIP-West

Dit rapport is opgesteld in opdracht van de Provincie Noord-Brabant in samenwerking met de gemeenten Heusden, Waalwijk, 's-Hertogenbosch en het waterschap Aa en Maas

Definitieve versie behorend bij het Milieueffectrapport voor de Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat Oost en West, het Inpassingsplan Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat Oost en het Inpassingsplan Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat West

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Programma GOL	1
1.2	Samenwerking	2
1.3	Procedure besluitvorming	2
1.4	Leeswijzer	3
2	Beleid en regelgeving Water	4
2.1	Algemeen: de watertoets	4
2.2	Rijksbeleid	4
2.2.1	<i>Nationaal Waterplan</i>	4
2.2.2	<i>Structuurvisie infrastructuur en ruimte (SVIR)</i>	5
2.2.3	<i>Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)</i>	5
2.2.4	<i>Deltaprogramma</i>	5
2.2.5	<i>Waterwet</i>	6
2.2.6	<i>Afstromend Wegwater en Besluit lozen buiten inrichting (2011)</i>	6
2.3	Provinciaal beleid	6
2.3.1	<i>Provinciaal Milieu en Waterplan Noord-Brabant 2016-2021</i>	6
2.3.2	<i>Structuurvisie Ruimtelijke Ordening</i>	7
2.3.3	<i>Verordening Ruimte</i>	7
2.3.4	<i>Verordening Water</i>	10
2.4	Waterschappen Aa en Maas en Brabantse Delta	11
2.4.1	<i>Aanpassingen in het watersysteem</i>	11
2.4.2	<i>Hydrologisch neutraal</i>	12
2.4.3	<i>Waterkeringen</i>	13
2.4.4	<i>Waterkwaliteit</i>	14
2.4.5	<i>Overig</i>	14
2.5	Gemeentelijk beleid	14
3	Beschrijving ontwerp GOL	15
3.1	Algemeen	15
3.2	GOL-Oost	15
3.3	GOL-West	19
3.4	Autonome ontwikkelingen	21
4	Effecten en maatregelen GOL-Oost: knooppunt 45	22
4.1	Algemeen	22
4.2	Grondwater	22
4.3	Watersysteem	23
4.4	Toename verhard oppervlak	26
4.5	Waterketen	30
4.6	Waterkwaliteit	30
4.7	Waterveiligheid	33
5	Effecten en maatregelen GOL-Oost: knooppunt 43	36
5.1	Algemeen	36
5.2	Grondwater	36
5.3	Watersysteem	36
5.4	Toename verhard oppervlak	38
5.5	Waterketen	41
5.6	Waterkwaliteit	41

5.7	Waterveiligheid	41
6	Effecten en maatregelen GOL-West: knooppunt 40	42
6.1	Algemeen	42
6.2	Grondwater	42
6.3	Watersysteem	43
6.4	Toename verhard oppervlak	47
6.5	Waterketen	49
6.6	Waterkwaliteit	50
6.7	Waterveiligheid	51
7	Conclusies en aandachtspunten	53
	Colofon	55

Bijlage I Berminfiltratie

Bijlage II Berekening graven en dempen A- en B-watergangen

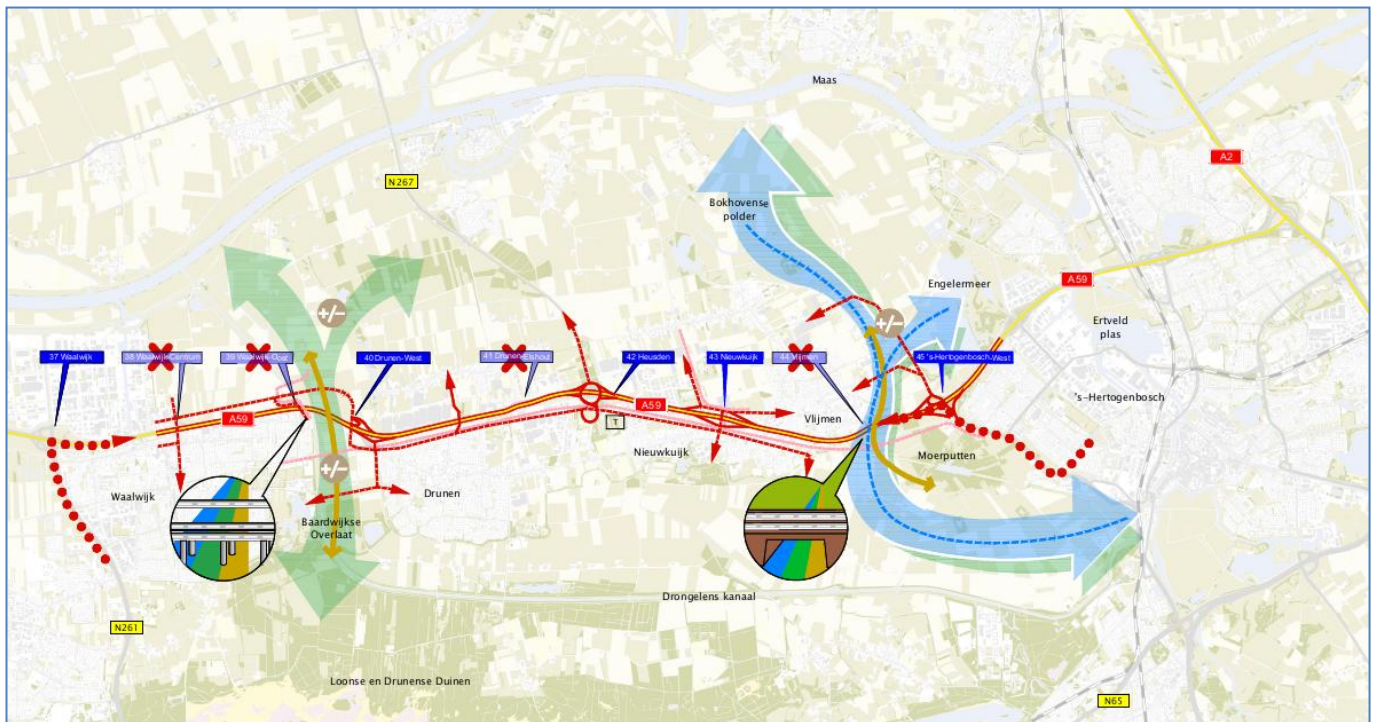
Bijlage III Kaart GOL Oost Dempen en te graven watergangen

Bijlage IV Kaart GOL West Dempen en te graven watergangen

1 Inleiding

1.1 Programma GOL

Een aantal overheden en organisaties heeft samen een programma ontwikkeld voor de verbetering van de kwaliteit van de omgeving van de A59 tussen 's-Hertogenbosch en Waalwijk. Dit programma, Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat (GOL), verbetert de economische vitaliteit van het gebied én de leefkwaliteit van de bewoners en gebruikers. De veiligheid op de A59 wordt vergroot doordat gevaarlijke op- en afritten verdwijnen. Door de aanleg van (parallel-)wegen verbetert de doorstroming van het verkeer van en naar de A59. Het programma GOL verhoogt ook de ecologische en recreatieve kwaliteit van het gebied en zorgt voor meer bescherming tegen extreem hoog water (zie Figuur 1.1).



Figuur 1.1: Overzichtskartaat GOL

De volgende aanpassingen worden gerealiseerd in het wegennet:

- Aanleg volledige aansluiting 40 Drunen-West (aansluitingen 38 en 39 vervallen);
- Aanleg parallelstructuur langs de A59 rondom aansluiting 40;
- Doortrekken Spoorlaan in Drunen;
- Verlengen brug over het Drongelens Kanaal;
- Verleggen zuidelijke toe- en afrit aansluiting 43 Nieuwkuijk;
- Realisatie volledige aansluiting 45 's-Hertogenbosch-West (aansluiting 44 vervalt);
- Aanleg Randweg Vlijmen;
- Afronden fietsverbinding oost-west en een fietsverbinding noord-zuid.

De bovenstaande maatregelen worden gecombineerd met het realiseren en versterken van ecologische verbindingzones (EVZ), de vervolmaking van de regionale waterberging HoWaBo en landbouwstructuurversterking door herverkaveling en het uitruilen van gronden voor natuur en infrastructuurmaatregelen.

In hoofdstuk 3 zijn de maatregelen in meer detail beschreven.

1.2 Samenwerking

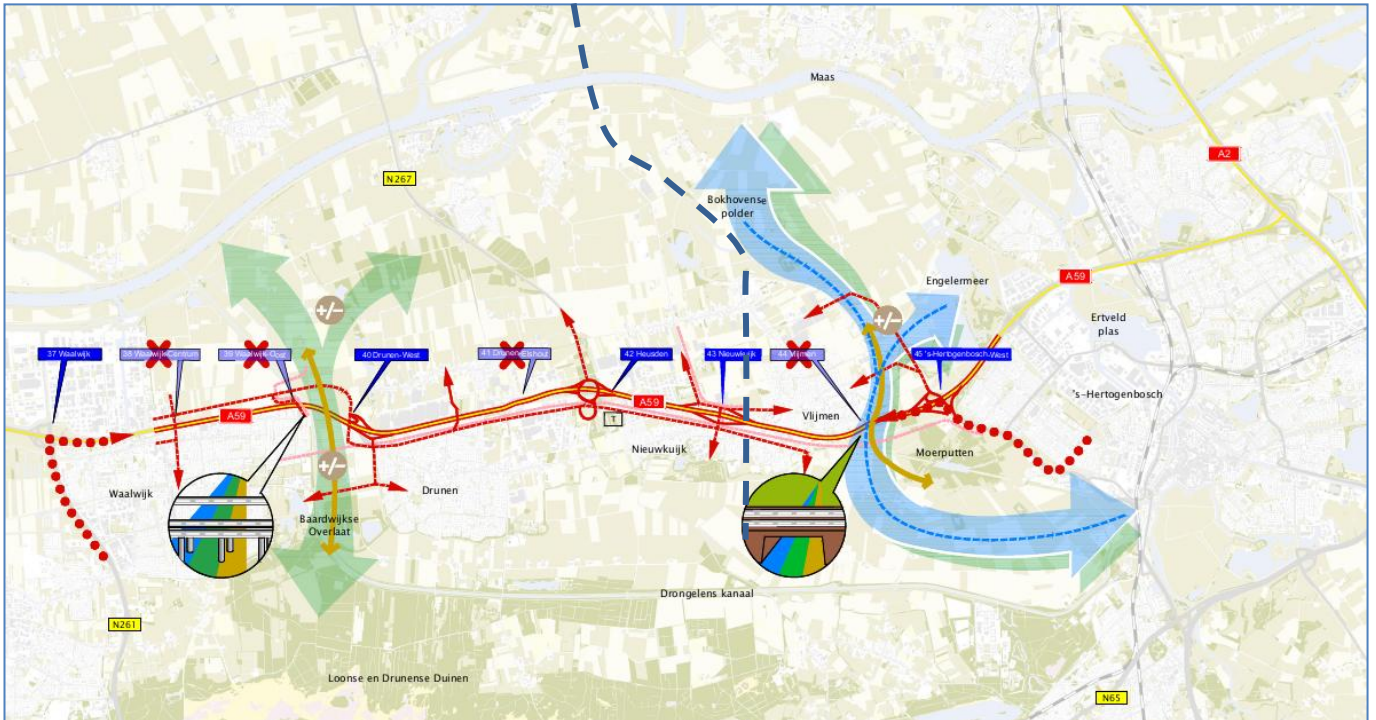
In het programma GOL werken verschillende partijen samen om de voorgenomen maatregelen rond de A59 te realiseren: de provincie Noord-Brabant, het waterschap Aa en Maas, de gemeenten 's-Hertogenbosch, Heusden en Waalwijk, ZLTO, Staatsbosbeheer, Vereniging Natuurmonumenten, Brabants Landschap, Brabantse Milieufederatie, MKB Heusden, Waalwijks Bedrijven Platform, Kamer van Koophandel Brabant, Recron Brabant, EVO, Transport en Logistiek Nederland, Brabants Particulier Grondbezit, Fietsersbond De Langstraat, Heusdens Bedrijvenplatform en de Brabants-Zeeuwse Werkgeversvereniging. Ook Rijkswaterstaat en Waterschap Brabantse Delta zijn betrokken bij de voorbereidingen. De provincie is de regisseur voor het programma. Zij coördineert alle deelprojecten en werkzaamheden en is het aanspreekpunt voor iedereen met vragen.

1.3 Procedure besluitvorming

De deelprojecten zullen worden vastgelegd in twee Provinciale Inpassingsplannen (PIP's); een PIP voor het oostelijke deel van het gebied (GOL Oost) en een PIP voor het westelijk deel (GOL West).

De scheidslijn tussen beide delen is weergegeven in Figuur 1.2 en ligt op de N267 en vanaf het Ei-van-Drunen recht naar het zuiden. Deze scheidslijn is zodanig gekozen dat de maatregelen in Oost geen significant effect hebben op de verkeersintensiteiten in West en vice versa. Daarmee is er ook geen sprake van significante effecten voor overige aspecten.

In dit rapport zijn de resultaten van de watertoets voor de Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat (GOL) nader uitgewerkt van zowel Oost en West. De watertoets beschrijft de effecten van de voorgenomen maatregelen op de waterhuishouding (grond- en oppervlaktewater). Tevens beschrijft het rapport de voorstellen ter compensatie of mitigatie van negatieve effecten.



Figuur 1.2: Begrenzing tussen PIP Oost en PIP West ter plaatse van de aansluiting 42

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de vigerende regelgeving en beleidsregels die relevant zijn voor GOL. In hoofdstuk 3 is een nadere beschrijving gegeven van de maatregelen, waarbij het ruimtelijk ontwerp is weergegeven. In hoofdstuk 4 tot en met 6 worden de maatregelen en de effecten ervan per knooppunt beschreven op de het grondwater, het oppervlaktewatersysteem, waterketen, waterkwaliteit en waterveiligheid. Het rapport wordt afgesloten met conclusies en aandachtspunten.

2 **Beleid en regelgeving Water**

2.1 **Algemeen: de watertoets**

Om water goed in te passen bij de inrichting van stad en land is de Watertoets in het leven geroepen. In de startovereenkomst Waterbeleid voor de 21e eeuw (WB21) en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) hebben de gezamenlijke overheden bepaald dat 'water een sturend principe moet zijn in de ruimtelijke ordening'. De Watertoets is een procesinstrument met als doel om bij ruimtelijke ontwikkelingen in een vroeg stadium aandacht te besteden aan de inrichting van de waterhuishouding (inclusief grondwater en waterkwaliteit). De Watertoets is verplicht voor ontwikkelingen waarvoor een ruimtelijke procedure gevolgd moet worden.

De Watertoets komt voort uit het advies van de Commissie Waterbeheer 21e eeuw en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW, 2003; NBW-actueel, 2008). De toets berust op twee uitgangspunten:

- Standstill-beginsel - negatieve effecten van ruimtelijke ontwikkelingen op het watersysteem worden voorkomen;
- Verbetering - in ruimtelijke ontwikkelingen worden de kansen die zich voordoen om bestaande knelpunten in het watersysteem te helpen oplossen, benut.

In dit project is sprake van een Watertoetsproces, conform de Handreiking Watertoetsproces 3 (december 2009, Landelijke Werkgroep Watertoets). Ten aanzien van het verzamelen van waterhuishoudkundige informatie, het inzichtelijk krijgen van eisen, wensen, risico's en kansen, en het creëren van draagvlak is contact gelegd met de waterbeheerders waterschap Brabantse Delta, waterschap Aa en Maas en provincie Noord-Brabant. Ten aanzien van de waterkering van Rijkswaterstaat zijn de gegevens opgevraagd en toegepast in de watertoets. In het eerste Watertoetsoverleg zijn voornamelijk de belangen, doelstellingen en eisen van het waterschap Aa en Maas besproken. De eisen en richtlijnen komen overeen met de Keur. De afspraken uit een tweede overleg met de waterschappen Brabantse Delta en Aa & Maas en de provincie zijn vastgelegd in dit rapport.

2.2 **Rijksbeleid**

2.2.1 *Nationaal Waterplan*

De waterplannen geven het landelijke, respectievelijk regionale (strategische) waterbeleid weer. Voor het rijk is dit vastgelegd in het Nationaal Waterplan. Het Nationaal Waterplan wordt vastgesteld door de minister van Infrastructuur en Milieu en de staatssecretaris van Economische Zaken. In het plan zijn de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en de daartoe behorende aspecten van het nationale ruimtelijke beleid beschreven. Het Nationaal Waterplan vormt het kader voor de regionale waterplannen en de beheerplannen.

Het kabinet heeft de afgelopen jaren over verschillende beleidsterreinen afspraken gemaakt die raakvlakken hebben met water, zoals afspraken over energie (Energieakkoord), natuur (Natuurvisie), internationale inzet en vernieuwde bestuurlijke verhoudingen (onder meer Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR), Bestuursakkoord Water (NBW) en Deltaprogramma). Deze afspraken zijn verwerkt in dit Nationaal Waterplan. De betreffende beleidsdocumenten blijven van kracht.

Hieronder wordt ingegaan op de belangrijkste punten uit de structuurvisie, het Deltaprogramma en het bestuursakkoord Water.

2.2.2 *Structuurvisie infrastructuur en ruimte (SVIR)*

De structuurvisie infrastructuur en ruimte (SVIR) geeft een nieuw, integraal kader voor het ruimtelijk- en mobiliteitsbeleid op rijksniveau en is de 'kapstok' voor bestaand en nieuw rijksbeleid met ruimtelijke consequenties. In deze structuurvisie schetst het Rijk ambities tot 2040 en doelen, belangen en opgaven tot 2028. Ook is aangegeven in welke infrastructurele projecten geïnvesteerd gaat worden. Nederland is verdeeld in regio's. Het programma GOL valt onder de MIRT-regio Brabant en Limburg. In paragraaf 4.4 van het SVIR worden de plannen voor MIRT-regio Brabant en Limburg beschreven. Relevant hieruit voor het programma GOL is het volgende:

- Het tot stand brengen en beschermen van het Natuurnetwerk Nederland, inclusief de Natura 2000-gebieden.

Dit onderdeel is opgenomen in het beleid en projecten van lagere overheden en komen hieronder, in de beschrijving van het beleid van lagere overheden, terug.

2.2.3 *Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)*

Het Rijk, provincies (IPO), gemeenten (VNG) en de Unie van Waterschappen hebben in 2003 het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) ondertekend. Doel van het NBW is een duurzaam en klimaatbestendig beheer van het water. In 2008 zijn de afspraken uit het NBW geactualiseerd. De actuele versie gaat in op klimaatveranderingen, de stedelijke wateropgave en de ontwikkelingen in woningbouw en infrastructuur. Ook is er meer aandacht voor de implementatie van de Kaderrichtlijn Water waarvoor afspraken zijn gemaakt over het realiseren van schoon en ecologisch gezond water. Relevante aspecten uit het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) zijn:

- Toepassen van de trits vasthouden - bergen - afvoeren;
- Toepassen van de trits schoon houden - zuiveren - schoon maken, met als eerste insteek het voorkomen van vermenging van schoon hemelwater van dakvlakken en afvalwater en het gebruik van bijvoorbeeld een bodempassage voor hemelwater van druk bereden straatvlakken.

2.2.4 *Deltaprogramma*

Het deltaprogramma vloeit voort uit de Deltawet, waarin staat dat elk jaar een deltaprogramma moet worden opgesteld met daarin plannen voor de bescherming van Nederland tegen hoog water, voor de zorg voor voldoende zoet water en een ruimtelijke inrichting die klimaatbestendiger is en waterrobuuster. Het doel is dat de waterveiligheid, de zoetwatervoorziening en de ruimtelijke inrichting in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust zijn, zodat ons land de grotere extremen van het klimaat veerkrachtig kan blijven opvangen. In het programma werken meerdere overheden en organisaties samen. In 2014 zijn vijf deltabeslissingen genomen, die weer verder zijn vertaald in concrete maatregelen: de voorkeursstrategieën. Ten aanzien van GOL betekent dit dat vooral dient te worden vastgehouden aan de afspraken vanuit het bestuursakkoord water ten aanzien van vasthouden van water en compenseren van verhard oppervlak.

2.2.5 *Waterwet*

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. Acht wetten zijn samengevoegd tot één wet, de Waterwet. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. In het kader van het onderhavige project is een Watervergunning nodig, omdat werkzaamheden plaatsvinden in, op, onder of naast oppervlaktewaterlichamen, grondwaterlichamen en waterkeringen.

Een deel van de waterkwaliteitsaspecten uit de Waterwet hebben plaats gekregen in het Besluit lozen buiten inrichtingen. Het Besluit lozen buiten inrichtingen bevat ook regels voor het lozen van afvloeiend hemelwater van wegen.

2.2.6 *Afstromend Wegwater en Besluit lozen buiten inrichting (2011)*

Volgens het principe zoals beschreven in het Kader Afstromend Wegwater (Ministerie van I&M, 2014) is de voorkeursvolgorde voor het omgaan met afstromend wegwater van wegen en kunstwerken als volgt:

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

Bovengenoemd kader Afstromend wegwater is een uitwerking van Besluit lozen buiten inrichting. Voor de afwatering van wegen dient te worden voldaan aan de zorgplicht uit de AmvB 'Lozingen buiten inrichtingen'. Dit omvat de volgende voorkeursvolgorde:

1. Infiltreren in de wegberm;
2. Lozen op oppervlaktewater middels voorziening;
3. Lozen op riool.

2.3 *Provinciaal beleid*

2.3.1 *Provinciaal Milieu en Waterplan Noord-Brabant 2016-2021*

In december 2015 is het Provinciaal Milieu en Waterplan (PMWP) 2016-2021 in werking getreden. Het PMWP is gebaseerd op de Wet milieubeheer en de Waterwet. Met het PMWP werkt de provincie Noord-Brabant aan een Brabant waar mens, plant en dier gezond en prettig kunnen leven. Met ruimte voor een elkaar versterkende economische, maatschappelijk en ecologische ontwikkeling. De doelen zijn:

- Voldoende water voor mens, plant en dier;
- Schone en gezonde leefomgeving (bodem, water en lucht);
- Bescherming van Brabant tegen overstromingen en externe risico's.

Een voorbeeld van provinciaal beleid is dat er geen permanente bemaling mag plaatsvinden om bijvoorbeeld een tunnel of verdiepte ligging droog te houden (om opbarsten/opdrijven te voorkomen). Daarnaast gaat het beleid uit van "water-neutraal-bouwen". Dit houdt in dat negatieve effecten van nieuwe ontwikkelingen op de (grond)waterhuishouding moeten worden voorkomen.

De komende jaren wordt onder andere prioriteit gegeven aan het herstel van natte natuurplek en Natura2000 gebieden binnen het natuurnetwerk Brabant (voorheen de Ecologische Hoofd Structuur).

2.3.2 *Structuurvisie Ruimtelijke Ordening*

Het sleutelproject GOL wordt als volgt omschreven in de Structuurvisie (Pag 24 Structuurvisie 2010 - partiële herziening 2014 (vastgesteld)):

Oostelijke Langstraat

De Oostelijke Langstraat is een sterk verstedelijkt gebied van Waalwijk tot 's-Hertogenbosch. Tussen Waalwijk en 's-Hertogenbosch liggen de kernen Drunen, Elshout, Nieuwkuijk en Vlijmen. De A59 doorkruist het gebied van oost naar west. Deze weg loopt deels langs en door de kernen. De A59 kampt met doorstromingsproblemen en verkeersonveiligheid door een gebrekkige aansluiting op het onderliggend wegennet. Bovendien veroorzaakt de weg geluidsoverlast voor omwonenden. Ook is de ontsluiting van de kernen met het openbaar vervoer onvoldoende. De noord-zuidlopende groenblauwe corridors en ecologische verbindingen verbinden de omliggende groengebieden. Ze vormen een buffer voor natuur en recreatie tussen de verstedelijkte gebieden en hebben een belangrijke functie voor de hoogwaterbescherming voor het stedelijk gebied van 's-Hertogenbosch. De A59 belemmert het functioneren van de groenblauwe corridors en ecologische verbindingen en realisering van de juiste vorm van waterberging.

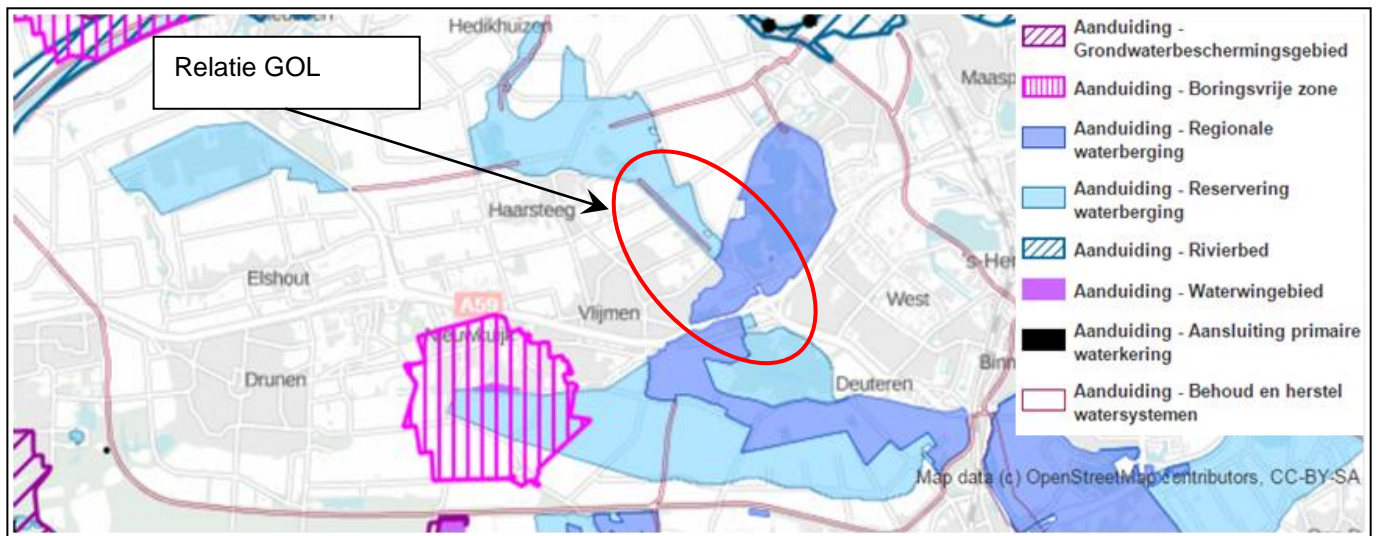
De Structuurvisie is concreet uitgewerkt in de Verordening Ruimte 2014. Deze bevat regels waarmee een gemeente rekening moet houden bij het maken van bestemmingsplannen.

2.3.3 *Verordening Ruimte*

In de Verordening Ruimte zijn regels opgenomen voor relevante waterthema's. Voor de ontwikkeling GOL zijn de volgende artikelen van belang: 13 "*Regionale waterberging*", 14 "*Regionale waterberging*" en 18 "*Behoud en herstel van watersystemen*".

Regionale waterberging en reservering waterberging

De gebieden met de typering "Regionale waterberging" en "Reservering waterberging" komen voort uit het project Hoog Wateraanpak 's-Hertogenbosch (HoWaBo). Het gebied ten westen van 's-Hertogenbosch aan de rand van Vlijmen – Het Vughts Gemeint en de omgeving van het Engelermeer - wordt ingericht als waterbergingsgebied. Ook krijgt de natuur een impuls zodat (zeldzame) planten en dieren zich goed kunnen ontwikkelen.

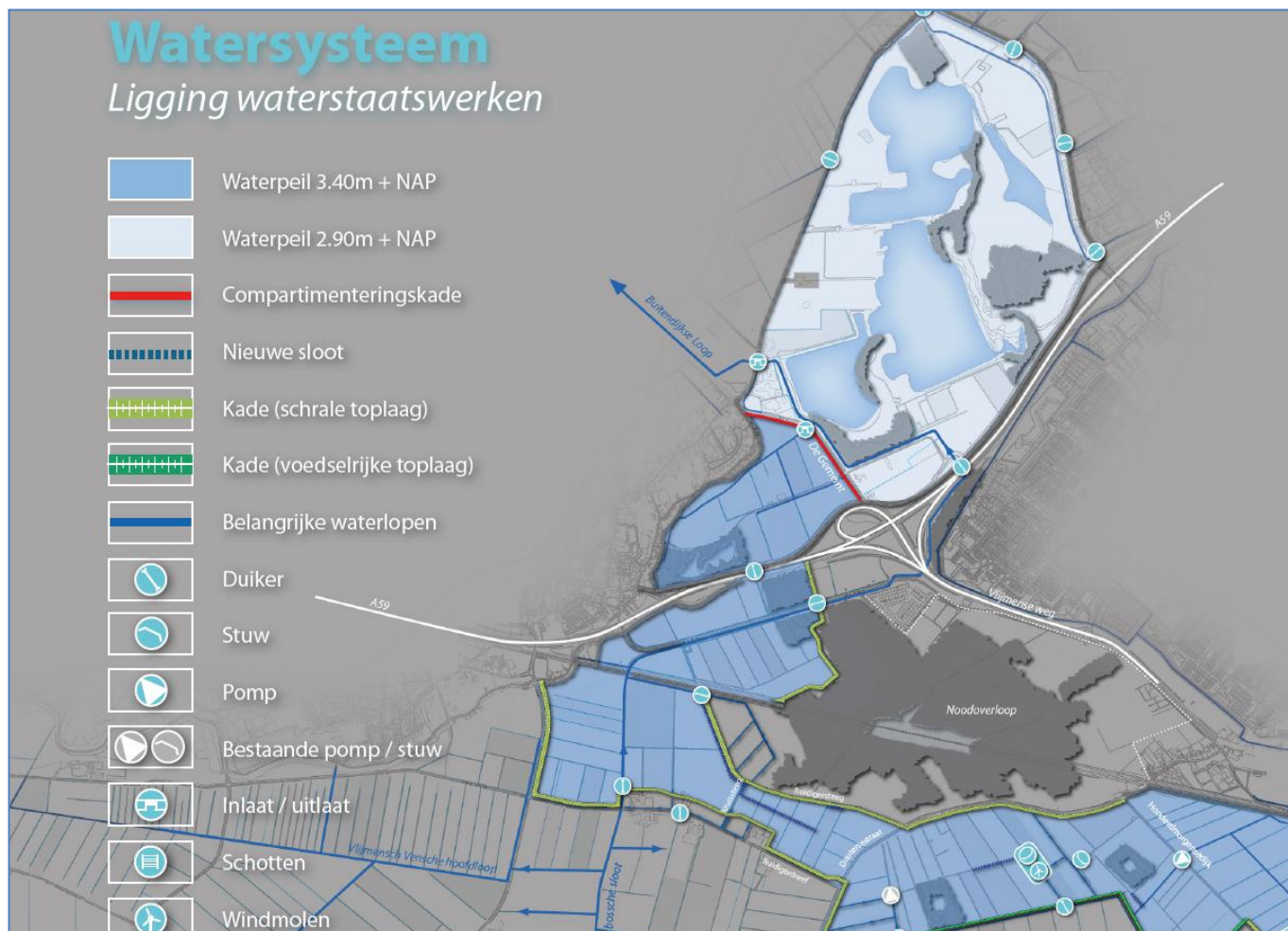


Figuur 2.1: Verordening Ruimte 2014, themakaart water (uitsnede)

Het project HoWaBo wordt op het moment van schrijven gerealiseerd. De laatste maatregelen worden uitgevoerd in het project GOL. In deelgebied GOL Oost loopt de HoWaBo, ofwel realisatie van de hoogwaterberging door de plangebieden nabij aansluiting 45 (Figuur 2.2). Hiervoor is een compartimenteringskade voorzien en wordt een tunnel (onder de A59 door) aangelegd en worden overlaatconstructies aangebracht.

In het eindrapport projectplan HoWaBo (juni 2011) is De Gemeint aangemerkt als compartimenteringskade waar een inlaat/uitlaat constructie in is opgenomen. Via deze inlaat kan water in het plangebied ten noordoosten van de Gemeint stromen. Onder de A59 komt een duiker die het voor het water mogelijk maakt om van het zuiden onder de snelweg door te stromen. Bij de Engelseweg komt een in/uitlaat constructie waarmee water het plangebied in/uit kan stromen via de Bossche Sloot.

De voorgestelde wegaanpassingen van GOL beïnvloeden de reservering van de waterberging van HoWaBo. De wijze waarop het waterbergend vermogen kan worden gewaarborgd, is geanalyseerd en beschreven in dit rapport.



Figuur 2.2: HoWaBo waterhuishoudkundig plan.

Behoud en herstel van watersystemen (ecologische verbindingzone)

In de verordening ruimte zijn gebieden aangewezen voor behoud en herstel van watersystemen. Een aanwijzing hiervan is meestal het gevolg van de Kaderrichtlijn Water. In het geval van GOL betreffen dit de KRW-waterlichamen Drongelens Kanaal en het noordelijk deel van de Bossche Sloot. Deze beide watergangen zijn ook van belang als ecologische verbindingzone in het kader van het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen EHS). De functie van ecologische verbinding dient behouden te blijven en zo mogelijk te worden versterkt vanuit watergebonden ecologie (KRW).

Typering KRW waterlichamen:

- Bossche Sloot (GOL-Oost)
 - Code: NL38_6P
 - Type M1a, gebufferde sloot
 - Toestand KRW lichaam in orde in 2027 mits het beleid inzake nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen voldoende effectief is
 - Ter versterking van de EVZ wordt door Aa en Maas natuurvriendelijke oevers aangelegd.
 - Vismigratie wordt bevorderd
- Drongelens Kanaal (GOL-West)
 - Code: NL38_6H
 - Type M6a, groot ondiep kanaal zonder scheepvaart
 - Toestand KRW lichaam in orde in 2027 mits het beleid inzake nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen voldoende effectief is
 - Ter versterking van de EVZ wordt door Aa en Maas natuurvriendelijke oevers aangelegd.



Figuur 2.3: Verordening Ruimte 2014, themakaart natuur en landschap (uitsnede)

2.3.4 Verordening Water

In de verordening water staat het kader voor de waterbeheerders voor een doelmatig beheer. In de verordening wijst de provincie de regionale keringen aan en stelt de norm vast. Ook zijn in de verordening de normen vastgelegd om overstromingen uit het regionale watersysteem te voorkomen. De volgende zaken zijn van belang voor GOL:

Aangewezen regionale keringen:

- Langs Drongelens kanaal: norm 1/150 jaar
- Oostzijde Vlijmen (compartimenteringskering): geen norm

Met het oog op de bergings- en afvoercapaciteit waarop regionale wateren moeten zijn ingericht, geldt buiten de bebouwde kom van een gemeente, zoals bedoeld in artikel 20 a van de Wegenverkeerswet 1994, als norm een overstromingskans van 1/100 per jaar voor gebieden met de ruimtelijke bestemming hoofdinfrastructuur en spoorwegen.

2.4 Waterschappen Aa en Maas en Brabantse Delta

De waterschappen Aa en Maas en Brabantse Delta zijn verantwoordelijk voor het waterbeheer in haar beheersgebied. Het gaat dan om het waterkwantiteits- en - kwaliteitsbeheer, de waterkeringzorg, waterzuivering, het grondwaterbeheer, het waterbodembeheer en vaak ook het scheepvaartbeheer. De regels zijn vastgelegd in de Keur (met Algemene- en Beleidsregels) in de vorm van een aantal gebods- en verbodsbepalingen. Per 3 maart 2015 is de nieuwe Brabant-brede Keur van toepassing geworden.

2.4.1 *Aanpassingen in het watersysteem*

Als het watersysteem wordt aangepast dient de afvoercapaciteit en de berging hetzelfde te blijven als in de huidige situatie. Het waternetwerk bestaat uit A- en B-watergangen. Bij ingrepen die leiden tot verandering in dit netwerk moet herstel of compensatie plaatsvinden. A-watergangen hebben een beschermingszone die is vastgelegd in de Legger. Ook deze moet worden teruggebracht. De stabiliteit van de oevers dient behouden te blijven. De compensatie dient te worden uitgevoerd in het zelfde peilgebied. Indien dit niet mogelijk is, dan in het aangrenzend benedenstrooms peilgebied (met lager peil). Indien dit ook niet mogelijk is dan compenseren in aangrenzend bovenstrooms peilgebied (met hoger peil). Indien dat ook niet mogelijk is compenseren in het zelfde bemalingsgebied. Bij het graven van nieuwe watergangen dient doelmatig onderhoud mogelijk te blijven.

Als nieuwe kunstwerken worden aangebracht in het watersysteem dienen deze te worden ontworpen zodat de afvoer niet wordt belemmerd. In A-watergangen zijn duikers in principe niet toegestaan. Uitzondering zijn duikers die vanwege infrastructurele werken noodzakelijk zijn. In watergangen met een ecologische functie gaat de voorkeur uit naar een brug. In die watergangen gelden eisen aan faunapasseerbaarheid. Dit is binnen GOL van belang bij het Drongelens Kanaal en de Bossche Sloot.

In de beleidsregel Peilafwijkingen in oppervlaktewaterlichaam, waaronder begrepen onderbemalingen wordt aangegeven dat de waterschappen het versnipperen van het systeem zoveel mogelijk willen voorkomen. Met versnipperen wordt beheer minder eenvoudig, kan de berging verminderen kan verdroging ontstaan. Binnen GOL dient het aanpassen van peilvakken zoveel mogelijk te worden voorkomen. Aanpassingen in waterbergingsgebieden dienen te worden gecompenseerd. De effecten van GOL op HoWaBo zijn in dit document geanalyseerd.

Bij A-waterlopen geldt aan beide zijden een beschermingszone van 5 m breed en deze kennen in sommige gevallen daarnaast een profiel van vrije ruimte (25 m breed aan weerszijden van watergang). Deze zones gelden voor beide waterschappen. Het waterschap is de onderhoudsplichtige voor A-waterlopen, tenzij het onderhoud berust bij een ander openbaar lichaam of de (spoor)wegbeheerder. Voor B-waterlopen zijn dat in principe de aangelanden en geldt geen beschermingszone c.q. onderhoudsstrook.

2.4.2 *Hydrologisch neutraal*

De realisatie van nieuw verhard oppervlak en afkoppelen van verhard oppervlak moet zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd en optimaal worden ingepast in het bestaande watersysteem. Dit betekent dat de aanvrager/initiatiefnemer voldoende compenserende maatregelen moet nemen, zodat het oppervlaktewatersysteem na realisatie van de verharding voldoende robuust blijft. Dit kan bijvoorbeeld bereikt worden door het graven van hemelwaterbuffers of het aanleggen van wadi's. In sommige gevallen kan de voorkeur juist worden gegeven aan het realiseren van compensatie in het bestaande watersysteem of worden aangesloten bij andere compensatievoorzieningen of wateropgaven.

Concreet betekent dit dat:

- De afvoer uit het gebied niet groter wordt dan in de referentiesituatie;
- De grondwateraanvulling in het plangebied gelijk blijft of toeneemt;
- Grond- en oppervlaktewaterstanden in de omgeving gelijk blijven, of verbeteren voor de huidige en toekomstige landgebruiksfuncties;
- (Grond)waterstanden in het plangebied aansluiten op de (nieuwe) functie(s) van het plangebied;
- Het plangebied zo wordt ingericht dat de hydrologische gevolgen van vastgestelde toekomstige ontwikkelingen in de omgeving niet leiden tot knelpunten in het plangebied.

Volgens de toetsingscriteria geldt een compensatieplicht van 600 m³ per hectare toename verhard oppervlak (T=100, zijnde 60 mm), tenzij uit het waterhuishoudkundig onderzoek blijkt dat minder compensatie nodig is. De benodigde capaciteit ligt tussen de kruinhoogte van de noodoverloopconstructie en de bodem van de voorziening. Indien de bodem van de voorziening lager ligt dan de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), dan geldt de GHG als ondergrens.

De afvoer uit een voorziening mag maximaal 2 l/s/ha zijn. Indien gebruik wordt gemaakt van een kleinere opvangcapaciteit omdat infiltratie in de voorziening plaatsvindt, moet de voorziening binnen 5 dagen waarbinnen maximaal 2 mm hemelwater per etmaal is gevallen, leeggelopen zijn.

Er moet een noodoverloopconstructie op de voorziening aanwezig zijn. Deze moet worden aangelegd conform algemene regel voor lozingsconstructies.

In beginsel wordt bij wegontwerp buiten de bebouwde kom wegwater afgevoerd via een grasberm (obstakelvrije zone van de weg). Als de oppervlakkige afvoer via kolken en buizen wordt afgevoerd, dient het water te worden opgevangen in een voorziening die 600 m³/ha groot is. Afvoer met kolken is alleen van toepassing binnen de bebouwde kom. In beide gevallen, infiltratie of berging, mag de afvoernorm van 2 l/s/ha niet worden overschreden.

De bermen worden gemaakt van zand met een infiltratiecapaciteit van 20 tot 40 mm/uur. In bijlage I is een uitwerking opgenomen van de infiltratiecapaciteit van bermen, uitgaande van regenafvoer op basis van Hellinga-De Zeeuw.

In het geval van GOL is gebleken dat bermen die het wegwater volledig kunnen infiltreren en daarmee als compensatie kunnen dienen, alleen kunnen worden gerealiseerd in de gemeente Waalwijk (Randweg). De gemeente Waalwijk heeft echter aangegeven de compensatie van de toename van het verharde oppervlak te willen realiseren met open water. Binnen GOL wordt daarmee de toename van verhard oppervlak nergens volledig gecompenseerd door middel van bermfiltratie.

2.4.3 *Waterkeringen*

In de leggers zijn de noodzakelijke afmetingen van de waterkering vastgelegd. Voor initiatieven wordt alleen een watervergunning verleend wanneer deze buiten het leggerprofiel en/of het profiel van vrije ruimte plaatsvinden.

Binnen GOL zijn regionale keringen aanwezig: langs het Drongelens kanaal en compartimenteringskeringen aan de oostzijde van Vlijmen. Binnen het keurgebied van de regionale waterkeringen geldt een kernzone (de dijk zelf van teen tot teen) en een beschermingszone van 10 meter breed gerekend vanaf de begrenzing van het waterstaatswerk, tenzij uit de legger een andere afstand voortvloeit. De afmetingen zijn aangegeven in de legger. Bij aanpassing van de waterkering dient deze te worden getoetst conform de Leidraad Toetsen op Veiligheid Regionale Keringen. De norm / faalkans wordt vastgelegd door de Provincie Noord-Brabant.

Voor de compartimenteringskering in Vlijmen is geen norm vastgelegd. Hier geldt – conform provinciale verordening water – dat het bestaande profiel van de waterkering in stand gehouden moet worden.

Voor het werken aan of op regionale keringen gelden strenge regels. Inspectie en monitoring moeten altijd kunnen plaatsvinden. In het gesloten seizoen van 1 oktober tot 1 april zijn werkzaamheden niet toegestaan. Buiten deze periode geldt er ook een sluiting tijdens hoogwater.

De aanleg van wegverharding en onderliggende fundering dient zodanig aangelegd te worden dat de verkeersbelasting voldoende wordt verspreid naar het onderliggende grondlichaam en zonder dat er negatieve effecten op kunnen treden met betrekking tot de constructie en functie van de waterkering. Dit is van toepassing op zowel wegreconstructies als voor aanleg van nieuwe wegen.

Op grond van de keur is het aanbrengen van nieuwe bomen en struiken op en rond de waterkering verboden (zowel op de waterkering zelf, als tot 4 meter uit de binnenteen en aan de buitenzijde van de kering). De keur kent aanvullende bepalingen waarin beschreven staat wanneer hiervoor wel een vergunning kan worden verleend. Eén van deze bepalingen is dat bomen inclusief ontgrondingskuil) buiten het leggerprofiel van de kering worden geplaatst.

2.4.4 *Waterkwaliteit*

Hemelwater dat op de weg valt, kan verontreinigd raken als gevolg van de opname van verontreinigde deeltjes, die afkomstig zijn van bijvoorbeeld autobanden. Meer verharding en meer verkeer leidt in principe tot meer verontreinigd afstromend regenwater. Het hemelwater infiltreert in de wegbermen en stroomt via de grond naar het oppervlaktewater. De bermen zijn breed genoeg om als filter te dienen, waardoor de effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit onder normale omstandigheden afwezig zijn.

2.4.5 *Overig*

Effecten op grondwaterbeschermings- en waterwingebieden zijn niet van toepassing. Deze beschermingsgebieden liggen buiten de plangebiedsgrenzen. Onderzoek naar vaarwegen is niet relevant aangezien er geen vaarwegen worden doorsneden en de doorvaarhoogte niet zal veranderen.

2.5 *Gemeentelijk beleid*

De gemeente Waalwijk en de gemeente Heusden werken actief samen met de provincie Noord-Brabant en het waterschap Aa en Maas aan het programma GOL. In de Ontwerp structuurvisie Waalwijk 2025 is de Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat dan ook als Sleutelproject opgenomen. De gemeente Heusden stelt in zijn Structuurvisie dat de "Gebiedsvisie voor de A59 regio 's Hertogenbosch – Heusden – Waalwijk", ook wel Corridorstudie genoemd, het fundament vormt voor de ontwikkeling van de infrastructuur zoals die in deze structuurvisie wordt voorgesteld.

De waterafvoer uit het stedelijk gebied mag niet verslechteren. Om die reden dient de huidige afvoercapaciteit gewaarborgd te blijven. Dit is ook een eis van de waterschappen.

Op basis van deze doelstellingen zijn gebiedsspecifieke maatregelen genoemd. Voor GOL is afstemming van belang met de gedefinieerde maatregelen om 2 hectare waterberging te realiseren in Drunen (-Noord).

3 Beschrijving ontwerp GOL

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de maatregelen aan het wegennetwerk weergegeven. Ook worden aanvullende maatregelen die zijn opgenomen in GOL beschreven, zoals de ecologische verbindingzones en de vervolmaking van HoWaBo. De beschrijving is verdeeld in GOL-Oost (knooppunt 45 en 43) en GOL-West (knooppunt 40). Als laatste zijn autonome ontwikkelingen beschreven die relevant zijn voor GOL.

3.2 GOL-Oost

Knooppunt 45



De Randweg Vlijmen wordt aangelegd vanaf knooppunt 45 tot aan de Vijfhoevenlaan (80 km/u). Ten noorden daarvan, vanaf de nieuwe rotonde ter hoogte van de Vijfhoevenlaan, wordt de weg via de Voorste Zeedijk en De Bellaard naar de Tuinbouwweg opgewaardeerd (60 km/u). Door deze opwaardering wordt de weg 5 meter breed, in plaats van de huidige 3,0-3,5 meter. De aansluiting van knooppunt 45 wordt aangepast zodat een goede aansluiting wordt gerealiseerd met de aan te leggen Randweg Vlijmen. De aansluiting van knooppunt 44 komt te vervallen en wordt opgeruimd.

Onder de A59 wordt een grote faunatunnel aangelegd inclusief geleidende voorzieningen voor de verbinding van de regionale waterbergingsgebieden (HoWaBo).

Met het aanleggen van de wegen wordt ook het regionale waterbergingsgebied HoWaBo aangepast, doordat deels de nieuwe weg ook zal fungeren als compartimenteringskade, in plaats van de Gemeint. Het gevolg is dat de peilgebiedsgrenzen van HoWaBo worden aangepast.

De aardappeldijk ligt deels langs de A59 en deels ook onder de bestaande op en afrit van knooppunt 45. Met het aanpassen van het ontwerp wordt ook de aardappeldijk ter hoogte van knooppunt 45 aangepast. De dijk zal in de nieuwe situatie de oprit volgen en deels ook liggen onder de nieuw aan te leggen weg.

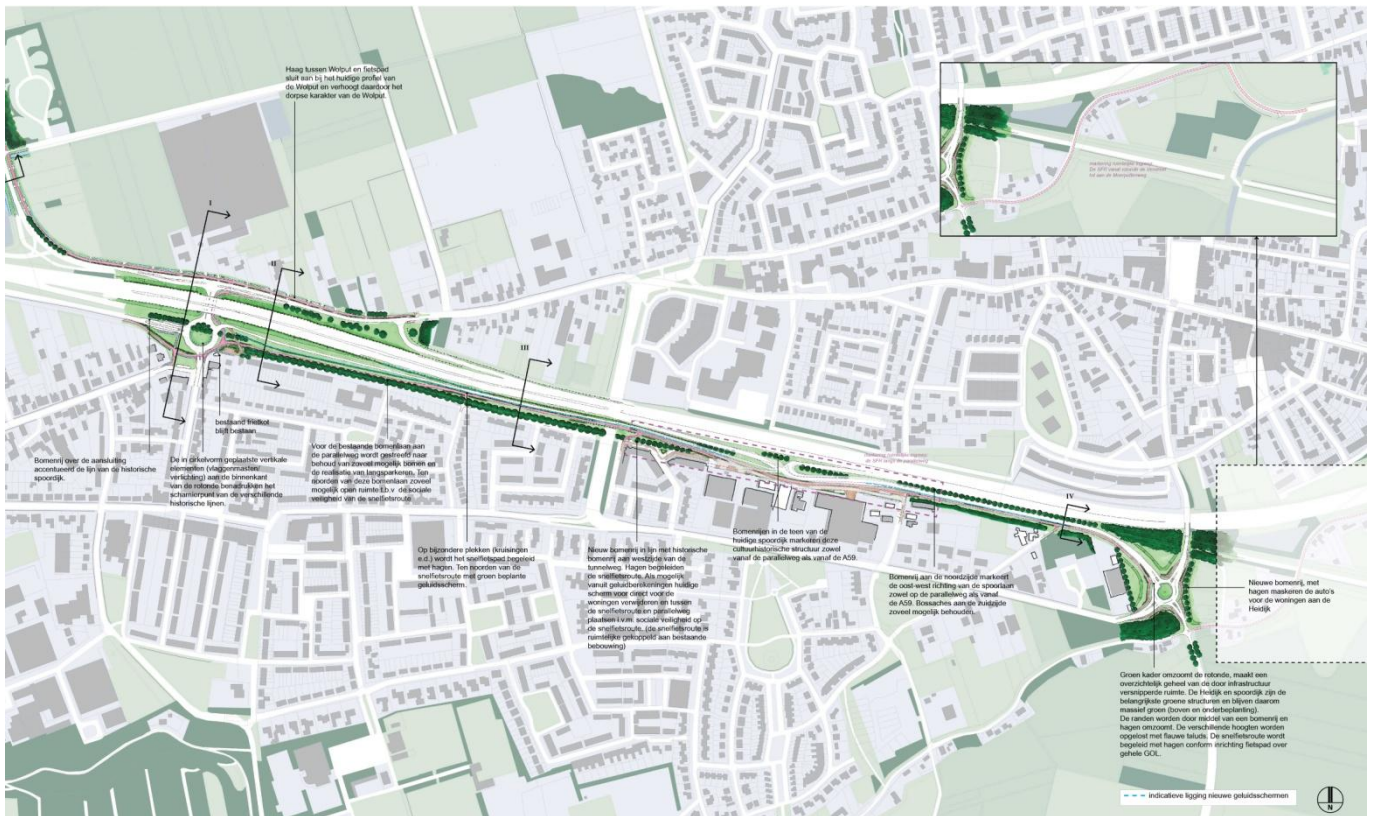
De Bossche Sloot, een hoofdwatgang (A-waterloop) en KRW waterlichaam, wordt langs de Gemeint gelegd als gevolg van de aanleg van de wegen. De stuw ter hoogte van de Engelseweg wordt mee verplaatst zodat de peilregelende functie behouden blijft. De nieuwe locatie van de stuw is dusdanig dat deze niet leidt tot gewijzigde grenzen van peilgebieden.

Het gebied te oosten van Vlijmen functioneert naast een regionale waterberging ook als ecologische verbindingzone. Het is de bedoeling dat met de uitvoering van GOL de natuurdoelen ook kunnen worden gerealiseerd. Daarom wordt de watgang langs de Voordijk aangepast als Ecologische Verbindingszone (EVZ). Tevens zijn in het ontwerp drie ecoduikers voorzien in de watgang langs de Voordijk, inclusief een geleidende voorziening ter hoogte van de Meliestraat, Vijfhoevenlaan en de Tuinbouwweg. Dit draagt tevens bij aan het halen van de KRW-doelen.

Knooppunt 43

Het huidige knooppunt 43 wordt ongeveer 1 km oostwaarts verplaatst naar nabij bedrijventerrein Nassaulaan. De huidige op- en afritten worden opgeheven en opgeruimd. Langs de zuidzijde van A59 wordt een parallelweg aangelegd vanaf het oude knooppunt tot een nieuw aan te leggen rotonde aan de Vendreef.

Langs de nieuwe parallelweg wordt een snelfietsroute aangelegd. De snelfietsroute wordt 4 meter breed. Langs de nieuwe parallelweg zal de snelfietsroute over het bestaande fietspad worden aangelegd, die hiertoe met ongeveer 0,5 meter wordt verbreed.



Figuur 3.2: Ruimtelijk Ontwerp Knoppunt 43: verlegde toerit

Vanaf knoppunt 43 zal de snelfietsroute langs de Spoorlaan worden aangelegd en aansluiten langs Drunen tot het kanaal. De snelfietsroute wordt ook aangelegd tot voorbij Waalwijk tot aan de N261, maar dat deel van de route valt buiten de scope van de PIP. Van de snelfietsroute ten oosten van het Drongelens kanaal tot de Moerputtenweg in Vlijmen wordt ongeveer 1,8 kilometer nieuw aangelegd en zal ongeveer 6,3 kilometer gebruik maken van het bestaande fietspad. Dat bestaande fietspad wordt gemiddeld met ongeveer 65 centimeter verbreed. Het deel dat nieuw wordt aangelegd ligt voornamelijk ter hoogte van Drunen (1,5 km).

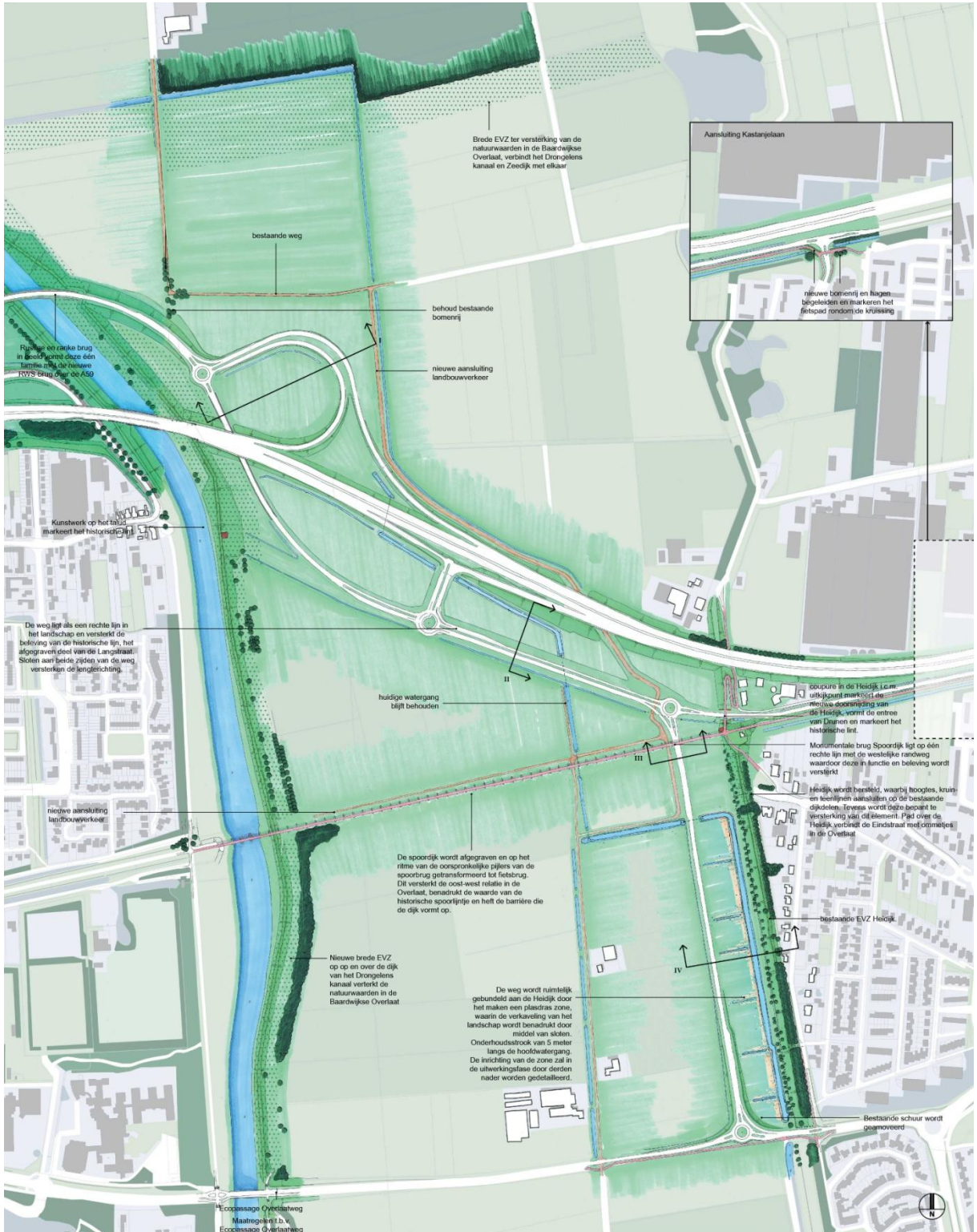
De fietsverbinding langs de A59 wordt ook aangelegd onder de A59 door naar Wolput en langs de Abt van Engelenlaan. Langs die weg ligt het huidige fietspad aan weerszijden van de weg. In het plan is een separaat fietspad voorzien van circa 3,5 meter breed naast de weg. De weg wordt 1,5 meter smaller gemaakt. Dit houdt in dat de verharding netto 1,5-2,0 meter breder wordt ten opzichte van de huidige situatie.



Figuur 3.3: Ruimtelijk Ontwerp Knooppunt 43: fietspad langs Abt van Engelenlaan

3.3 GOL-West

Oostzijde van Drongelens Kanaal



Figuur 3.4: Concept ruimtelijk Ontwerp Knooppunt 40: deel ten oosten van Drongelens kanaal

Knooppunt 40 wordt aangepast tot een volledig knooppunt. De verbinding van dit nieuwe knooppunt met de Overlaatweg wordt gerealiseerd met een nieuwe weg door Baardwijkse Overlaat. De verbinding met Waalwijk wordt verzorgd via een nieuw aan te leggen brug over het Drongelens kanaal, zie het beschrijvende deel hieronder. De nieuwe wegen en brug zorgen voor de ontsluiting van Waalwijk Oost en Drunen West. Door deze aanleg stopt de functie van de Eindstraat als toerit. Daarom is voorzien in het dichtmaken (herstel) van de Heidijk.

Het Drongelens kanaal fungeert als Ecologische verbindingszone. Ter verbetering van deze verbinding wordt de regionale waterkering aan de oostzijde verlegd over een lengte van ongeveer 600 meter tot onder de bruggen door. Ter hoogte van de Overlaatweg wordt een ecopassage aangelegd, inclusief geleidende voorzieningen. Op termijn, na realisatie van natuurvriendelijke oevers, dragen deze maatregelen ook bij aan het behalen van de KRW doelen in het Drongelens kanaal.

Buiten het kanaal wordt een Ecologische verbindingszone aangelegd die het Drongelens kanaal verbindt met de Elshoutse Zeedijk (EVZ Baardwijkse Overlaat).

Er wordt gekozen voor een open spoorwiel welke een onderdeel is van de snelfietsroute tussen Waalwijk en 's-Hertogenbosch. Zoals is aangegeven onder knooppunt 43 betreft het deel van de snelfietsroute dat onderdeel is van de PIP het deel tussen het oosten van het Drongelens kanaal en de Moerputtenweg in Vlijmen. Hiervan wordt ongeveer 1,8 kilometer nieuw aangelegd en zal ongeveer 6,3 kilometer gebruik maken van het bestaande fietspad. Dat bestaande fietspad wordt gemiddeld met ongeveer 65 centimeter verbreed. Het deel dat nieuw wordt aangelegd ligt voornamelijk ter hoogte van Drunen (1,5 km).

Westzijde Drongelens Kanaal

De knooppunten 38 en 39 worden verwijderd en opgeruimd. Als vervanging wordt knooppunt 40 aangepast en verbonden met Waalwijk met een nieuwe brug, zie de beschrijving hierboven. Op dit moment wordt samen met Rijkswaterstaat onderzocht of knooppunten 38 en 39 kunnen worden gehandhaafd en alleen toegankelijk worden gemaakt voor hulpdiensten. Dit is op dit moment geen onderdeel van het plan. Wanneer dit toch doorgang heeft, dan zal dit consequenties hebben voor de watertoets.

Ten behoeve van de ontsluiting wordt een nieuwe parallelweg aangelegd ten noorden van de A59 ten behoeve van de toegang tot Waalwijk. De weg sluit aan op het bedrijventerrein Waalwijk ter hoogte van de Kloosterheulweg.

In het ruimtelijk ontwerp, weergegeven in Figuur 3.5, zijn bomen weergegeven langs de regionale kering. Nieuwe bomen worden buiten het leggerprofiel van de kering geplaatst.



Figuur 3.5: Ruimtelijk Ontwerp Knooppunt 40: deel ten westen van Drongelens kanaal

3.4 Autonome ontwikkelingen

In Tabel 3.1 is een overzicht gegevens van de autonome ontwikkelingen in het projectgebied.

Tabel 3.1: Gerealiseerde / in uitvoering zijnde projecten

Naam	Beschrijving	Status
Klimaatbuffer	Realisatie verbinding tussen hoogwaterbergingsgebieden en natuurgebieden (Staatsbosbeheer & Ministerie EL&I)	Gereed
HoWaBo	Realisatie hoogwaterberging ten noorden en zuiden A59 ten oosten van Vlijmen (waterschap)	In uitvoering
Verdrogingsbestrijding Vlijmensch Ven/Moerputten	Tegengaan van verdroging van natuurgebied Vlijmensch Ven/Moerputten (natte natuurparel)	Gereed
Natte natuurparel Hooibroeken	Inrichtingsplan natuurgebied Hooibroeken (natte natuurparel)	Gereed
Elshoutse Zeedijk	Ontwikkelingsvisie Elshoutse Zeedijk	Visie is gereed

De GOL-maatregelen dienen de doelstellingen van de verdrogingsbestrijding bij Vlijmensch Ven/Moerputten niet tegen te werken. Binnen GOL dient vooral rekening te worden gehouden met het grond- en oppervlaktewaterregime in en rondom deze gebieden.

4 Effecten en maatregelen GOL-Oost: knooppunt 45

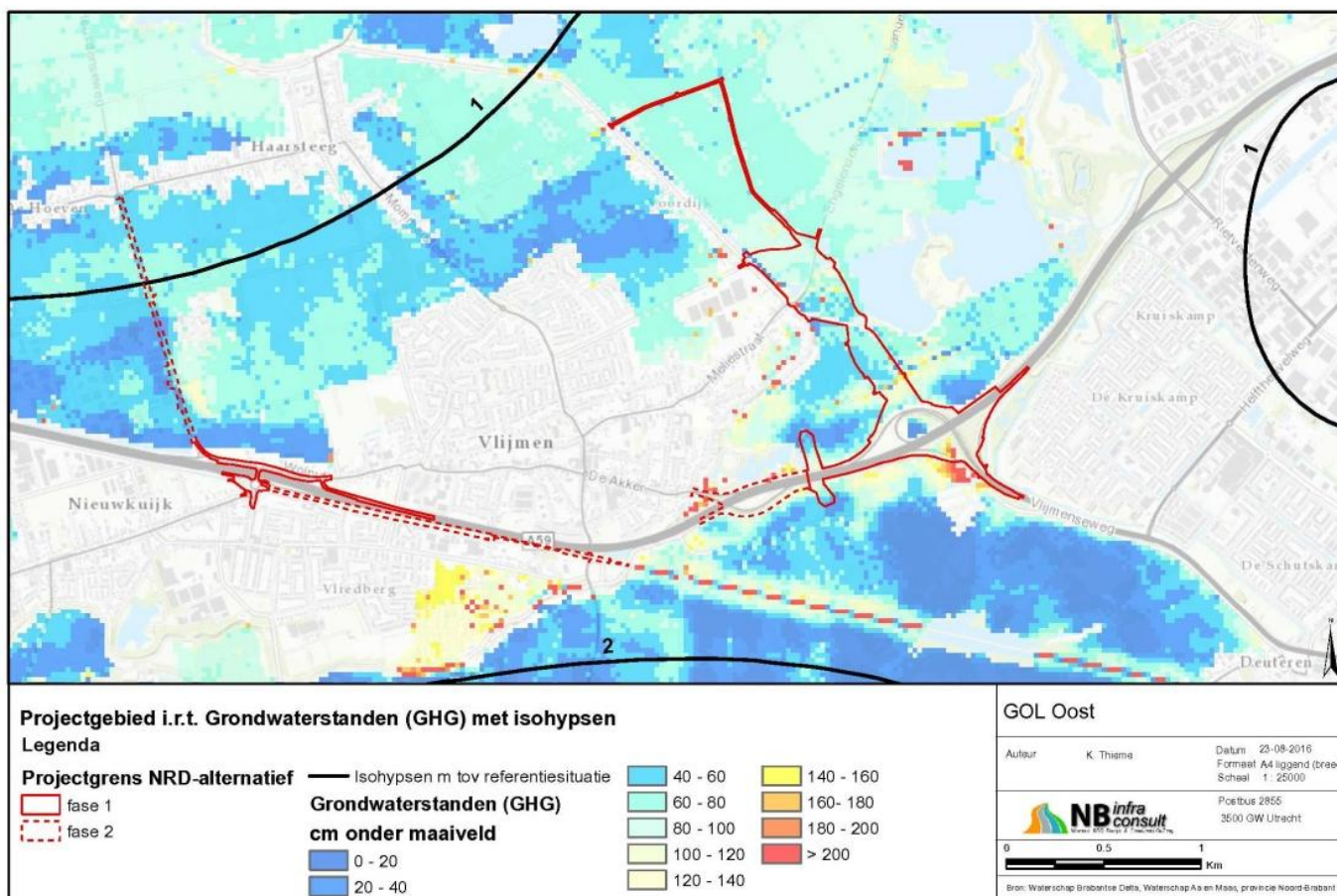
4.1 Algemeen

De aanpassingen rond knooppunt 45 kunnen invloed hebben op de waterhuishouding. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de effecten van deze aanpassingen en worden voorstellen gedaan voor mitigerende en compenserende maatregelen.

4.2 Grondwater

Vanaf maaiveld (NAP+2 à 3 m) tot een niveau van globaal NAP+0,0 m is de bodem opgebouwd uit fijn zand. Onder deze laag bevindt zich een goed doorlatend zandpakket waar met name horizontale grondwaterstroming optreedt, dit is het 1^e watervoerende pakket.

De gemiddelde hoogste grondwaterstanden (GHG) in de plangebieden (nabij aansluiting 43 en 45) zijn weergegeven in Figuur 4.1.



Figuur 4.1: Grondwaterstanden (GHG) en isohypsen grondwater (bron: DINO – map, opname 28-04-1995, referentiesituatie = NAP).

In deze figuur zijn de isohypsen (lijnen van gelijke stijghoogte) van het 1^e watervoerende pakket weergegeven. In gebieden waar de stijghoogte hoger is dan de grondwaterstand zal sprake zijn van een opwaartse stroming van het grondwater

(kwel), zoals in het gebied de Moerputten. In gebieden waar de stijghoogte lager is dan de grondwaterstand is sprake van infiltratie. Dit vindt met name plaats in de hoger gelegen bebouwde gebieden van onder meer Nieuwkuijk en Vlijmen. Tijdens de realisatiefase zijn er lokaal beperkte bemalingen noodzakelijk, bijvoorbeeld voor de aanleg van de poeren van de landhoofden. Deze bemalingen zijn kortdurend en qua omvang gering. Bovendien worden er in de te verlenen vergunning voorwaarden gesteld om negatieve effecten te voorkomen. Daarom worden er geen effecten van bemalingen op grondwaterstromen en –standen verwacht (mede door de geldende vergunningsvoorwaarden).

4.3 Watersysteem

De Bossche sloot is de belangrijkste watergang in dit plangebied rond knooppunt 45. Deze A-watergang voert het water af van vooral het gebied onder Vlijmen in de richting van de Maas. Het stroomt door het regionale waterbergingsgebied tussen Vlijmen en 's-Hertogenbosch en vormt mede de ecologische verbinding in het natuurnetwerk. Tevens is de watergang een KRW waterlichaam.

Het grootste deel van de aanpassing van de randweg Vlijmen en de aanpassing van het knooppunt 45 liggen in één peilgebied (ID: winterpeil NAP +1,26 m). Een belangrijke aanpassing is de verlegging van de Bossche sloot en de verlegging van de stuw. Het peilgebied is weergegeven in Figuur 4.2, met daarin de Bossche Sloot en de huidige en nieuwe locatie van de stuw. Zie ook de detail weergave in Figuur 4.5. Met het verleggen van de stuw verandert de grens van het peilgebied niet.



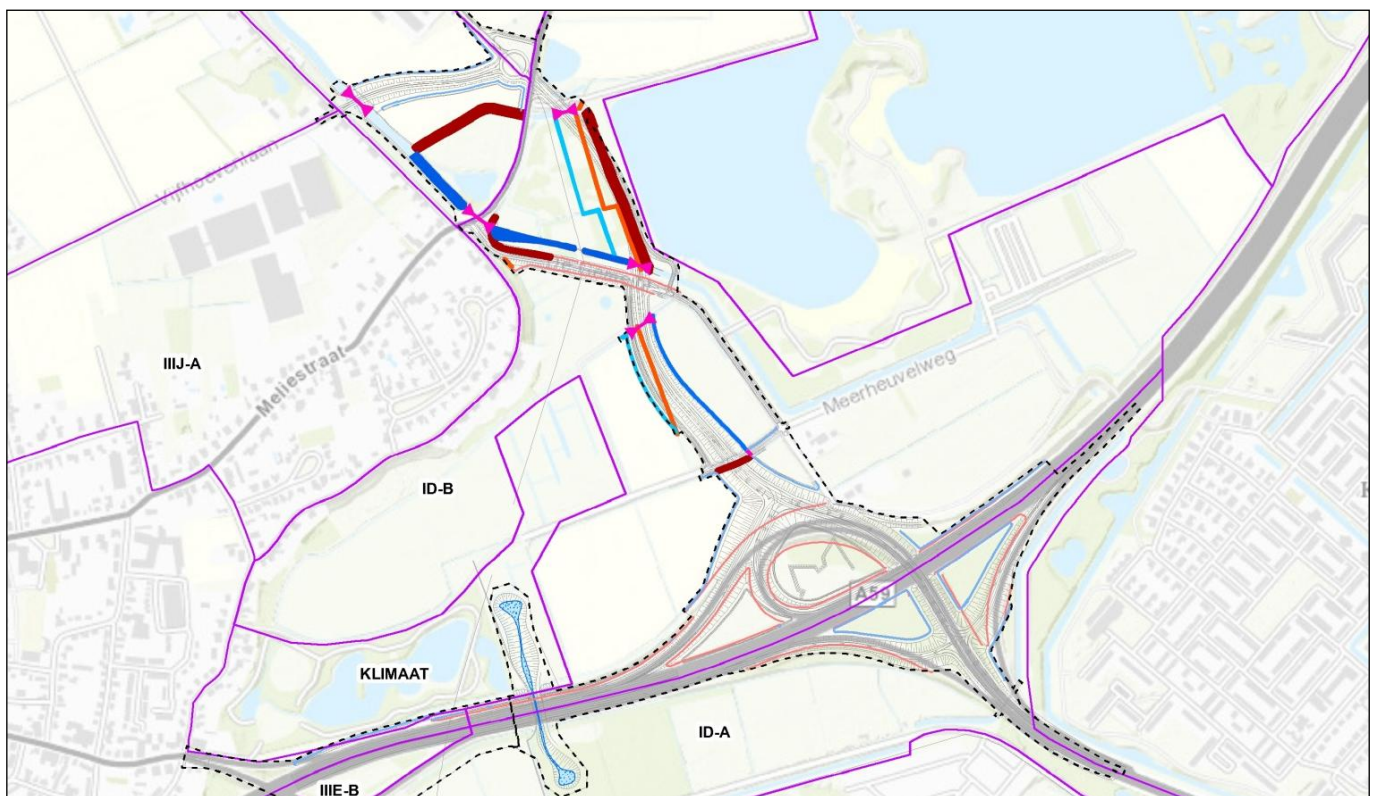
Figuur 4.2: Peilgebied ID, winterpeil NAP +1,26 m, zomerpeil NAP +1,57 m, met daarin de huidige Bossche sloot

Het watersysteem wordt door het ontwerp op meerdere locaties doorsneden waardoor aanpassingen noodzakelijk zijn ten behoeve van de afvoer.

De gevolgen zijn weergegeven in Tabel 4.1 en Figuur 4.3. In bijlage II en III zijn uitgebreide tabellen en een grotere kaart opgenomen. De Bossche Sloot wordt in peilgebied IH op een andere plek gegraven. Deze aansluiting is korter, maar doordat het dwarsprofiel groter, is ook het volume van de Bossche Sloot groter.

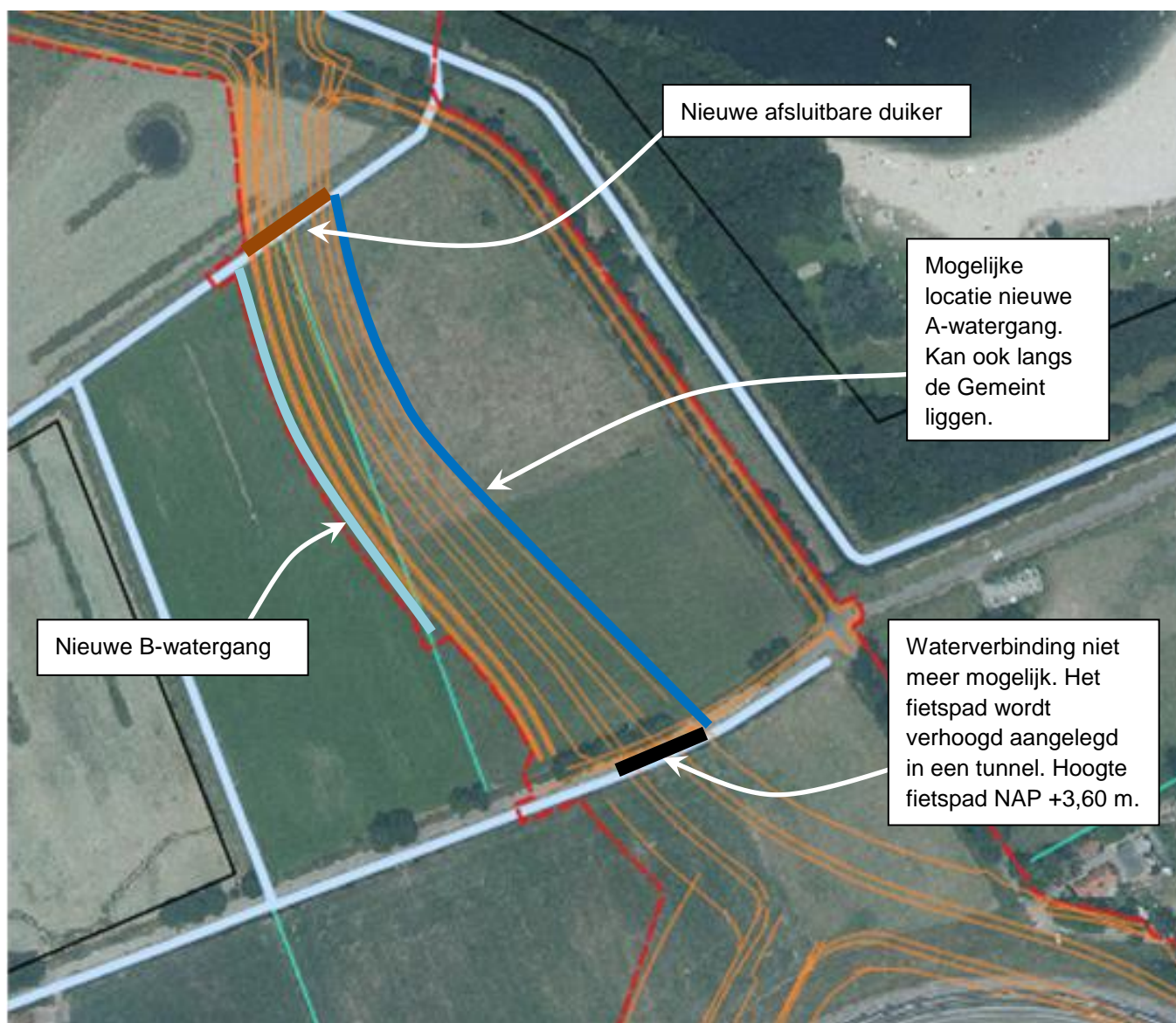
Tabel 4.1: Dempen en graven van A en B watergangen: Aa en Maas. Zie bijlage II voor een uitgebreidere analyse

Peilgebied	Dempen Lengte [m ¹]	Dempen Oppervlak [m ²]	Dempen Volume [m ³]	Graven Lengte [m ¹]	Graven Oppervlak [m ²]	Graven Volume [m ³]
Peilgebied ID						
A-watergangen	-500	-3.479	-2.652	580	3.693	2.725
B-watergangen	-515	-1.591	-740	515	1.591	740
Totaal	-1.015	-5.070	-3.392	1.095	5.283	3.465
Peilgebied IH						
A-watergangen	-245	-2.075	-1.694	185	2.220	2.264
Totaal	-245	-2.075	-1.694	185	2.220	2.264



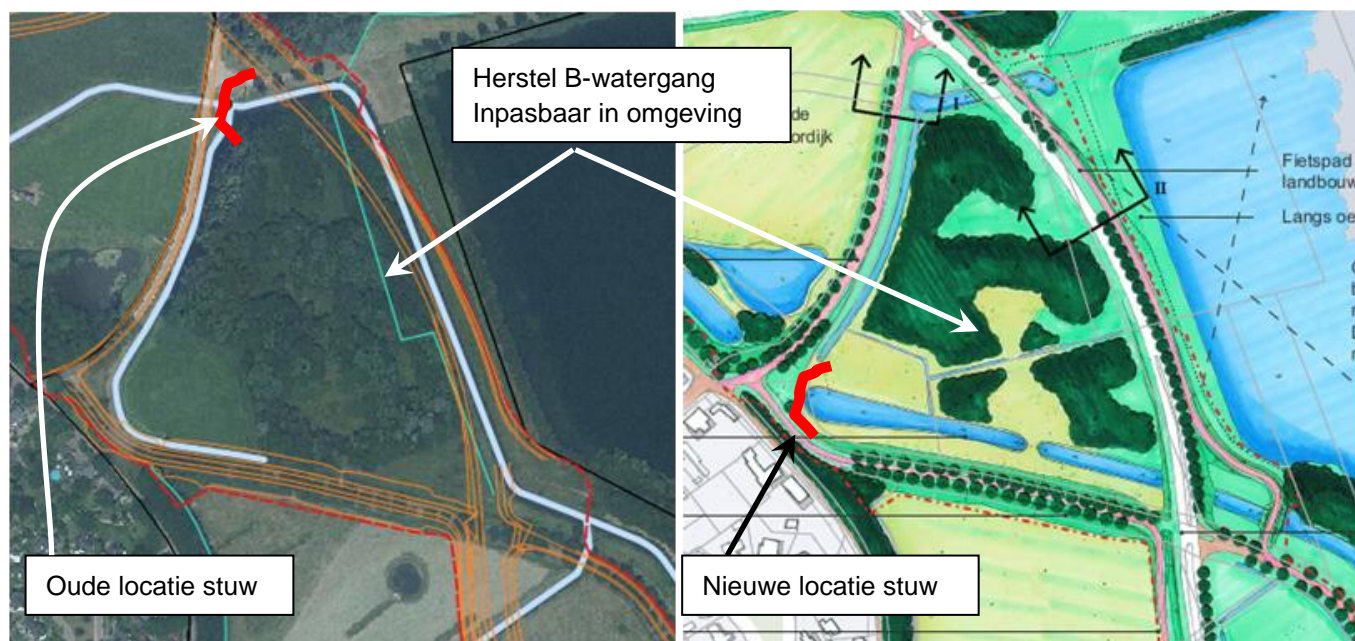
Figuur 4.3: Watersysteem GOL Oost: de aanpassingen. In donkerblauw de nieuwe te graven A-watergang, in donkerrood de te dempen A-watergang. Lichtblauw de te graven B-watergangen en oranje de te dempen B-watergangen. De rode en blauwe lijnen rond het knooppunt zelf zijn te dempen en graven zaksloten. Duikers verbinden de watergangen met elkaar wanneer wegen worden gekruist. Deze figuur is in bijlage III opgenomen.

De afvoer- en bergingscapaciteit van het hoofdwatersysteem blijven behouden met bovenstaande aanpassingen. Van belang zijn de volgende aandachtspunten. Het zuidelijke deel van de randweg Vlijmen kruist twee A-watergangen, zie Figuur 4.4. Voor behoud van afvoer is het van belang minimaal één verbinding open te houden. In Figuur 4.4 is uitgegaan van het graven van nieuwe hoofdwatergangen aan weerszijde van de weg. Andere opties zijn ook mogelijk.



Figuur 4.4: Watersysteem GOL Oost: Zuidelijk deel randweg Vlijmen (deel 1)

Net ten noorden van bovenstaand deel is een aanpassing voorzien van de Bossche sloot (zie ontwerp). Hierbij wordt de stuw verplaatst, zie Figuur 4.5. Tevens ligt in dit middengebied een B-watergang. Voorstel is de watergang te herstellen in de bestaande structuren, bijvoorbeeld met een watergang langs de nieuwe randweg.



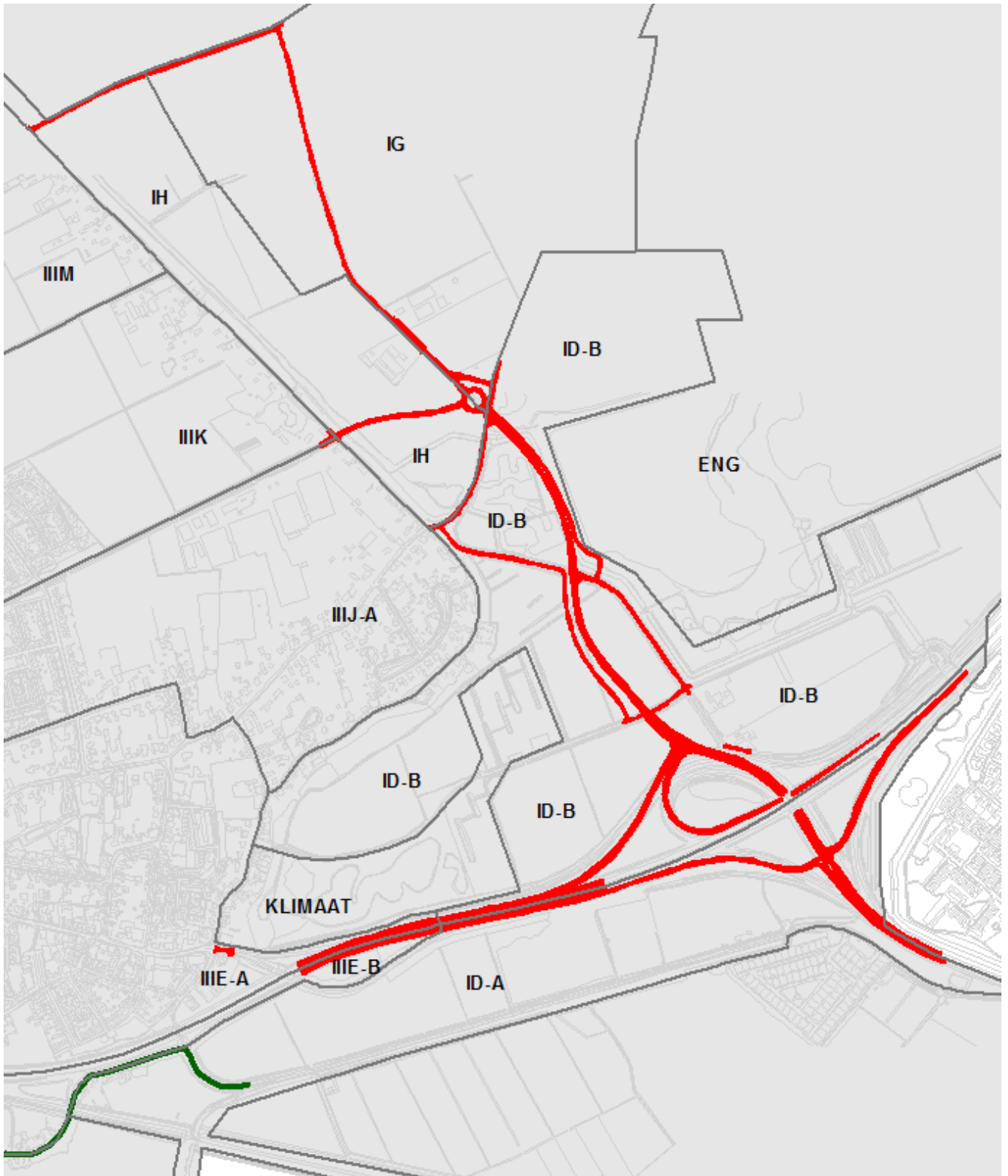
Figuur 4.5: Watersysteem GOL Oost: Zuidelijk deel randweg Vlijmen (deel 2)

Het beheer en onderhoud in de Bossche Sloot wordt zowel vanaf het water als vanaf de kant uitgevoerd. De Bossche Sloot moet aan beide zijden onderhouden kunnen worden. De A-watergang dient om die reden dan ook aangelegd te worden met een beschermingszone van 5 meter aan weerszijden, en dus op voldoende afstand van de Gemeint. In verband met dit onderhoud dient de Bossche sloot niet breder te zijn dan 20 meter.

De snelfietsroute wordt ten zuiden van knooppunt 45 aangelegd op de locatie van een bestaand fietspad. Het fietspad zal via de Moerputtenweg en de Heidijk worden verbonden met het deel van het fietspad langs knooppunt 43.

4.4 Toename verhard oppervlak

In Figuur 4.6 zijn de peilgebieden weergegeven van waterschap Aa en Maas in combinatie met het ontwerp. Enkele gebieden zijn verder ingedeeld ten behoeve van de analyse voor de watercompensatie. In Tabel 4.2 zijn de verschillen in verhard oppervlak weergegeven.



Figuur 4.6: Peilgebieden knooppunt 45 (deels verder opgedeeld) ten behoeve van de bepaling toename verhard oppervlak. In rood het oppervlak van de aanpassing van het knooppunt, in donkergroen de snelfietsroute.

Tabel 4.2: Toename verhard oppervlak knooppunt 45

Peil gebied	Deel	Plan GOL [m ²]	Opruimen [m ²]	Toe/afname [m ²]	Noodzakelijke berging [m ³]
IIIE	A (noorden A59)	4.544	-5.334	-790	-47
IIIE	B (zuiden A59)	3.868	-3.877	-9	-1
ID	A (zuiden A59)	20.824	-21.442	-619	-37
ID	A (deel snelfietsroute)	2.081	-1.821	260	16
ID	B (noord A59 tot Biessertweg)	21.656	-15.280	6.376	383
ID	B (Biessertweg tot IH/IG)	17.893	-6.626	11.267	676
IH	Noordwesten ID	4.704	-1.183	3.521	211
IG	Noordoosten ID	8.336	-4.245	4.091	245
IIIJ-IIIK	Vijfhoevenlaan	386	-401	-16	-1
Totaal		84.292	-60.211	24.080	1.445

In het peilgebied IIIE vermindert het verhard oppervlak als gevolg van het opruimen van toe en afrit 44. Ook in peilgebied ID ten zuiden van de A59 vermindert het verhard oppervlak als gevolg van de aanpassing aan het knooppunt. Ondanks de aanleg van de snelfietsroute neemt het verhard oppervlak af in peilgebied ID ten zuiden van de A59.

Ten noorden van de A59 is er een toename van verhard oppervlak als gevolg van de aanpassing van de op- en afrit 45 van de A59 en de aanleg van de randweg Vlijmen. De toename van verhard oppervlak in het deel van de op- en afrit van de A59 tot de Biessertweg is 6.376 m² waarvoor 383 m³ berging noodzakelijk is. De toename van verhard oppervlak daarboven tot de grens met peilgebieden IH en IG is 11.267 m² waarvoor 676 m³ berging noodzakelijk is. Dat de toename het grootst is in het noordelijke deel is niet vreemd, aangezien een weg wordt aangelegd die er eerst niet was.

De Voorste Zeedijk en De Bellaard naar de Tuinbouwweg worden verbreed van ongeveer 3,0-3,5 m naar 5,0 m. Deze verbreding vindt plaats zonder het aanpassen van de insteek van de berm sloten. Deze verbreding zorgt voor een toename van verhard oppervlak van 492 m² in IH en 2.357 m² in IG.

Op de grens van peilgebieden IH en IG ligt een nieuw te bouwen rotonde, vanwaar een nieuwe weg wordt aangelegd naar de Vijfhoevenlaan. De toename van het verhard oppervlak hiervan betreft het resterende 3.029 m² in IH en 1.734 m² in IG.

In het plan worden delen van de bestaande zaksloten gedempt. Deels worden deze teruggebracht. In de analyse is uitgegaan van het volgende profiel: bodembreedte 1 m, talud 1,5, hoogte tot insteek 0,8 m. Het resultaat is weergegeven in Tabel 4.3.

Tabel 4.3: Dempen en graven zaksloten knooppunt 45

Peil gebied	Deel	Dempen [m ³]	Graven [m ³]	Netto berging [m ³]
ID	A (zuiden A59)	-2.647	1.756	-891
ID	B (noord A59 tot Biessertweg)	-2.683	2.702	18
ID	B (Biessertweg tot IH/IG)	-1.132	0	-1.132
IH		-156	1.142	986
Totaal		-6.618	5.600	-1.018

In gebied ID-A ten zuiden van de A59 worden nieuwe sloten gegraven ter vervanging van de oude. Deze volgen zoveel de op- en afrit, zoals in de huidige situatie ook het geval is. Er wordt minder teruggegraven dan dat er was. Dit kan worden gecompenseerd door de sloten breder aan te leggen. Door uit te gaan van een bodembreedte van 2,0 m wordt voldaan aan compensatie.

Ten noorden van de A59 ligt dat anders. In gebied ID-B is er een toename van het verhard oppervlak waardoor 383 m³ berging nodig is tot aan de Biessertweg en 676 m³ daarboven. Tegelijk worden sloten gedempt waardoor er een tekort is van 1.114 m³.

- Rond de op- en afrit van de A59 aan de noordzijde tot en met de eerste rotonde is 383 m³ berging noodzakelijk. De lengte van de zaksloten dat wordt teruggegraven is ongeveer gelijk (1.524 m), maar het verhard oppervlak neemt toe. Door de zaksloten daar uit te voeren met een bodembreedte van 1,30 m, wordt de noodzakelijke berging gerealiseerd.
- Rond de aanpassing van randweg Vlijmen wordt meer verhard oppervlak aangelegd. In dit deel zijn op dit moment geen nieuwe zaksloten voorzien. Omdat zaksloten worden gedempt (1.132 m³) en verhard oppervlak wordt aangelegd (676 m³) is er noodzaak voor totaal 1.808 m³ berging.

In dit gebied worden nieuwe hoofdwatgangen gegraven, zie vorige paragraaf. De berging is in te passen met het graven van nieuwe zaksloten en nieuwe hoofdwatgangen. Dit geheel dient gezamenlijk te worden ontworpen. Hierbij dient ook rekening te worden gehouden met de sterkte van het grondlichaam, aangezien dit deel als compartimenteringskade zal fungeren (zie paragraaf 3.2 en paragraaf 4.7). Hierdoor gelden regels voor het plaatsen van watgangen in de teen van de kering. Ook zal de infiltratiecapaciteit van de berm minder zijn, omdat hoogst waarschijnlijk klei wordt gebruikt bij de afwerking.

In IH wordt veel water teruggegraven. Dit komt vooral door de zaksloten aan weerszijden van de nieuwe aansluiting met de Vijfhoevenlaan. Het deel van de rotonde dat in IG ligt maakt daar geen gebruik van, tenzij een verbinding tot stand wordt gebracht. In en rond die rotonde is ruimte voor het aanleggen van extra berging.

De verbreding van de Voorste Zeedijk en De Bellaard naar de Tuinbouwweg heeft een berging van 30 m³ in IH en 141 m³ in IG. Langs de wegen liggen zaksloten met een gezamenlijk volume van 4.700 m³. De nieuwe weg heeft een oppervlak van 7.500 m² (1.500 m en 5 m breed) waarvoor in beginsel 450 m³ berging nodig is. De afvoer van wegwater zal ruim in de zaksloten passen. Eventueel aanvullende berging is in IH reeds in voldoende mate gerealiseerd. In IG kan rond de rondweg extra waterberging worden aangelegd.

Binnen de PIP grenzen wordt voldoende berging gerealiseerd om de toename van verhard oppervlak te compenseren. In het noordelijk deel van peilgebied ID-B dienen de te graven zaksloten en hoofdwatgangen te worden ontworpen conform de wensen van het waterschap in combinatie met ontwerpisen van de compartimenteringskade.

4.5 Waterketen

Langs de weg De Bellaard loopt een rioolpersleiding. Bij de uitvoering van de wegwerkzaamheden dient hiermee rekening te worden gehouden.



Figuur 4.7: Rioolpersleiding langs De Bellaard

4.6 Waterkwaliteit

Zoals in hoofdstuk 2 is aangegeven is de Bossche Sloot aangewezen als KRW-waterlichaam (type M1a – Gebufferde sloten op minerale bodem). Dit waterlichaam heeft de status kunstmatig. De maatregelen die zijn opgenomen in het Stroomgebiedbeheersplan zijn de aanleg van natuurvriendelijke oevers. Deze maatregelen moeten de waterkwaliteit en migratie van natte doelsoorten bevorderen. Om die reden is het Drongelens Kanaal aangemerkt als zone ter *Behoud en herstel van watersystemen* in de Verordening ruimte van de provincie. Voor deze zones gelden aanvullende eisen.

In het PIP is het deel van de Bossche Sloot aan de oostzijde van Vlijmen aangewezen als ecologische verbindingszone (EVZ). Het is de bedoeling dat met de uitvoering van GOL ook de natuurdoelen kunnen worden gerealiseerd. Daarom zijn in het ontwerp drie ecoduikers voorzien, inclusief een geleidende voorziening ter hoogte van de Meliestraat, Vijfhoevenlaan en de Tuinbouwweg. Deze maatregelen dragen bij aan het halen van de KRW doelen. Bij de uitvoering van de wegwerkzaamheden en de ecoduikers gelden aanvullende eisen als gevolg van de aanduiding in de Verordening Ruimte. Het afvoeren van wegwater op de Bossche sloot is niet gewenst.

In de Verordening Water is een aantal gebieden aangewezen waarin aanvullende eisen voor grondwateronttrekkingen zijn opgenomen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant (zie Figuur 4.8):

- Structuurgebieden (o.a. natte natuurparels);
- Attentiegebieden.

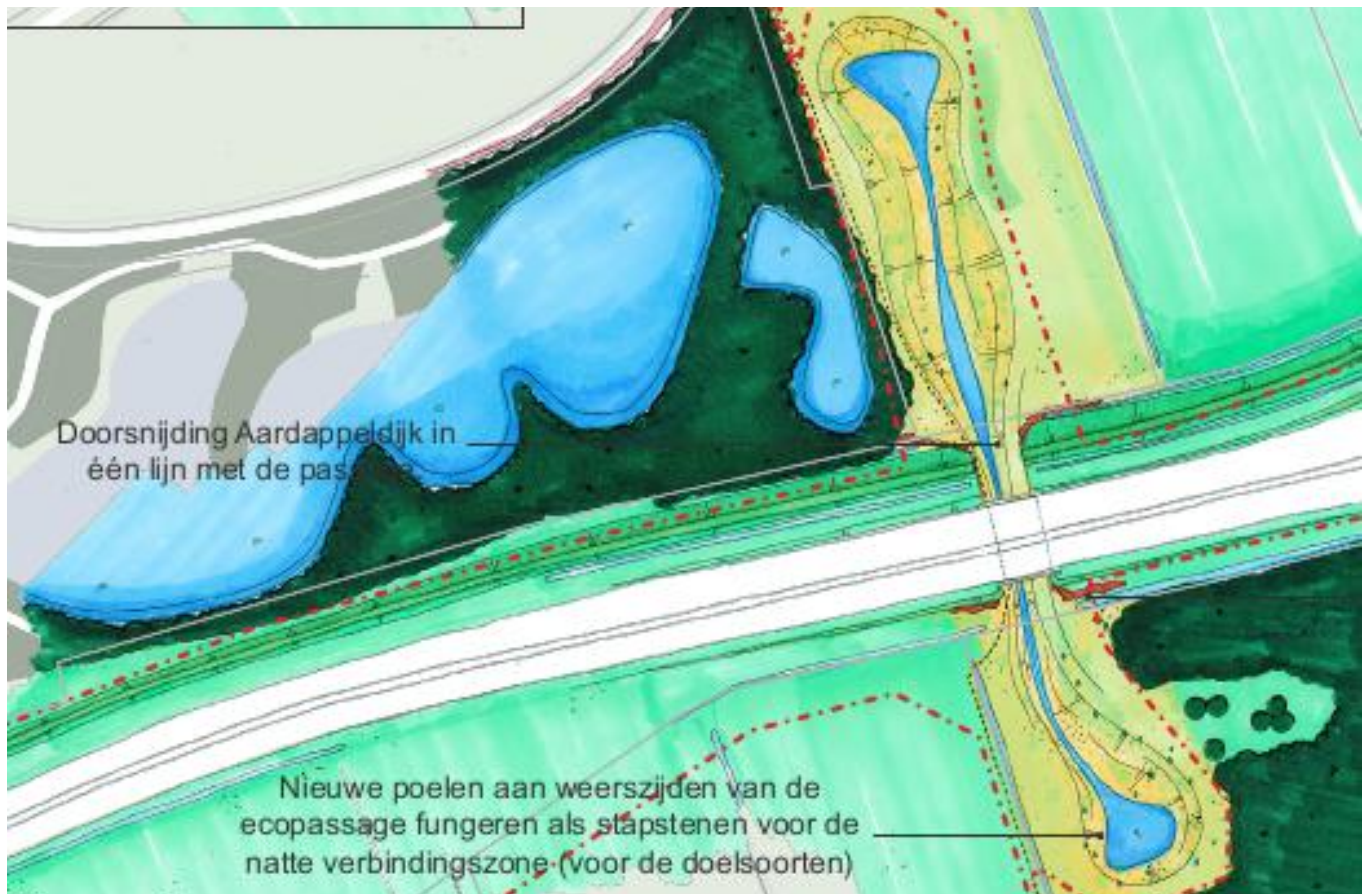
Natte natuurparels zijn binnen de plangebiedsgrenzen niet aanwezig. Een groot deel van de aansluiting 45 ligt in de attentiezone van de natte natuurparel Moerputten.



Figuur 4.8: Gebieden van Natuurnetwerk Brabant: structuurgebieden (groen) en attentiegebieden (blauwe arcering)

In bovenstaande beschermde gebieden is het niet toegestaan bestaande grondwateronttrekkingen te verplaatsen of nieuwe te starten. Er geldt een vergunningplicht vanaf nul kubieke meter per uur (ongeacht de diepte van de put).

Onder de A59 wordt een grote faunatunnel aangelegd voor de verbinding van de regionale waterbergingsgebieden. Deze passage wordt uitgevoerd met nieuwe poelen ten behoeve van de natte doelsoorten, zie Figuur 4.9.



Figuur 4.9: Ecoduiker en passage onder de A59

De ecoduiker onder de A59 doorsnijdt de Aardappeldijk. De constructie dient zodanig te worden uitgevoerd dat de kering kan worden gesloten in geval van hoog water. Hoog water kan zowel aan de noordkant (Maas) als aan de zuidkant (HoWaBo) van de aardappeldijk voorkomen. Dit houdt ook een tijdelijke afsluiting van de waterpoelen in. De tunnel mag niet worden geplaatst met een permanente bemaling om opbarsten of opdrijven te voorkomen (conform de Keur en regelgeving van het waterschap). Gezien het diepe zandpakket van de bodem en de beperkte afsluiting van het eerste watervoerende pakket door de ondiepe ligging van de onderdoorgang, heeft de ligging geen gevolgen voor de grondwaterstroming¹.

Tussen de A59 en de Aardappeldijk is een zaksloot voorzien (conform de huidige situatie). Deze mag niet in verbinding staan met de waterpoelen van de ecoduiker omdat anders de waterkwaliteit kan verslechteren. De greppels dienen een noodoverlaat constructie te hebben zodat deze in extreme situaties kunnen overlopen.

¹ Een effect van een ondergrondse constructie op de grondwaterstanden en grondwaterstroming is alleen te verwachten als de constructie meer dan 30% van het watervoerend pakket doorsnijdt over grote lengte. Daarvan is bij GOL geen sprake.

4.7 Waterveiligheid

Aan de oostzijde van Vlijmen ligt de Nieuwe Maasdijk, die is verbonden met de Aardappeldijk ten noorden van de A59, zie Figuur 4.10. Deze kering is aangemerkt als compartimenteringskering en niet genormeerd in de Verordening Water. De kering heeft een hoogte van NAP+5,3 m. De kering ligt in een kernzone met daarbuiten een beschermingszone van 5 meter. Werken in deze zones zijn vergunningplichtig.

De functionaliteit in hoogte en sterkte van de kering wijzigt niet. De ligging van de kering wordt wel aangepast, waarbij de kering dezelfde loop volgt als de aanpassing van de op- en afrit. In Figuur 4.11 is de aanpassing weergegeven. Bij aanpassingen in de kade dient de aannemer het functioneren van de kering aan te tonen.

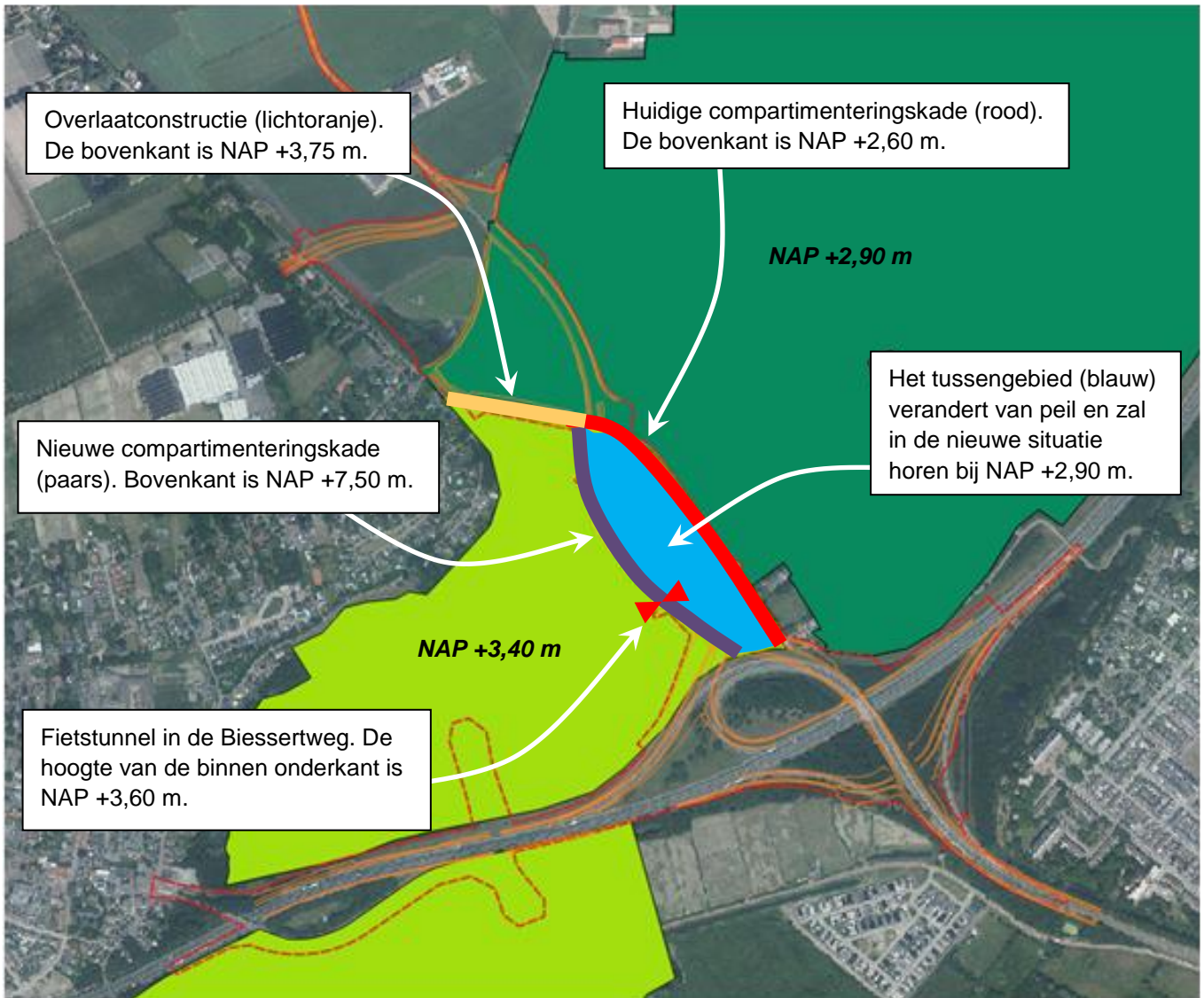


Figuur 4.10: Waterkeringen voor GOL Oost. Groen gestippeld de huidige regionale kering (compartimenteringskering) van waterschap Aa en Maas.



Figuur 4.11: Nieuwe ligging van de compartimenteringskering van waterschap Aa en Maas, in rood gestippeld. De vorm volgt de ligging van de weg.

De geplande randweg Vlijmen zal door het reeds geplande waterbergingsgebied (HoWaBo) komen te liggen. In HoWaBo is een compartimenteringskade voorzien met een overlaatconstructie (zie ook Figuur 2.2). De nieuwe randweg Vlijmen zal als compartimenteringskade fungeren, in plaats van De Gemeint. In Figuur 4.12 zijn beide compartimenteringskades weergegeven. In de Biessertweg wordt een tunnel onder de nieuwe randweg aangelegd. De weghoogte aan de binnenkant van deze tunnel heeft een hoogte van NAP +3,60 m. Het water kan door deze tunnel stromen om vervolgens het lager gelegen pand te bereiken. Als het water nog verder stijgt, kan het water over de overlaatconstructie stromen (hoogte NAP +3,75 m). Binnen het project GOL wordt de barrièrewerking van de Gemeint opgeheven, zodat het gebied tussen de Gemeint en de nieuwe compartimenteringskade onderdeel blijft uitmaken van HoWaBo. Hiertoe wordt de weg van de Gemeint aangelegd met een hoogte van NAP +2,60 m.



Figuur 4.12: Ruimtebeslag op waterbergingsgebieden

Als gevolg van de aanpassing van de compartimenteringskade heeft het bovenstroomse pand van HoWaBo minder berging, indien de waterberging in functie is. Het pand tot aan de compartimenteringskade heeft een maximaal waterpeil van NAP +3,40 m. Het pand erna heeft een peil van NAP +2,90 m. Dit is een peilverschil van 50 cm. De gemiddelde bodemhoogte van het deel net voor de huidige compartimenteringskade is NAP +2,65 m, dus nog eens 25 cm als het verschil in berging tot aan de bodem wordt gerekend.

Het verschil in oppervlak tussen de oude en nieuwe compartimenteringskades is 60.000 m². Dit betekent een verschil in berging van minimaal 30.000 m³ (schijf 50 cm) en maximaal 75.000 m³ (schijf van 75 cm). In het waterbergingsgebied HoWaBo ten zuiden van de A59, buiten de PIP grens van GOL, is al eerder 100.000 m³ extra berging gerealiseerd ten opzichte van het vastgestelde projectplan Waterwet Howabo uit 2011. Hierdoor is er geen compensatie noodzakelijk voor het verlies aan berging door het verplaatsen van de compartimenteringskade.

5 Effecten en maatregelen GOL-Oost: knooppunt 43

5.1 Algemeen

De aanpassingen rond knooppunt 43 kunnen invloed hebben op de waterhuishouding. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de effecten van deze aanpassingen en worden voorstellen gedaan voor mitigerende en compenserende maatregelen.

5.2 Grondwater

Vanaf maaiveld (NAP+2 à 3 m) tot een niveau van globaal NAP+0,0 m is de bodem opgebouwd uit fijn zand. Onder deze laag bevindt zich een goed doorlatend zandpakket waar met name horizontale grondwaterstroming optreedt, dit is het 1^e watervoerende pakket.

De gemiddelde hoogste grondwaterstanden (GHG) in de plangebieden (nabij aansluiting 43 en 45) zijn weergegeven in Figuur 4.1. In dit figuur zijn de isohypsen (lijnen van gelijke stijghoogte) van het 1^e watervoerende pakket weergegeven. In gebieden waar de stijghoogte lager is dan de grondwaterstand is sprake van infiltratie. Dit vindt met name plaats in de hoger gelegen bebouwde gebieden.

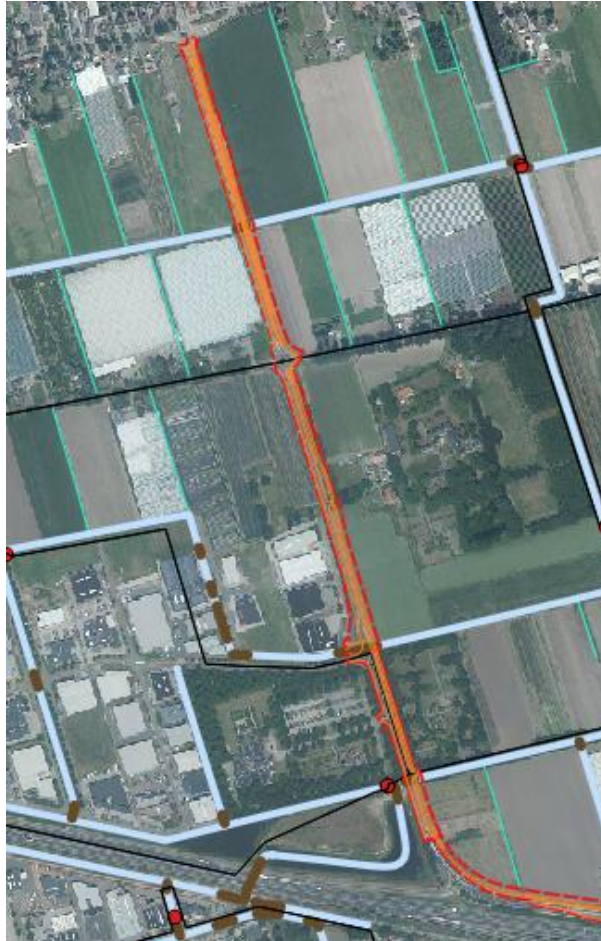
5.3 Watersysteem

De aanpassingen rond knooppunt 43 vinden plaats op de hoge zandgrond nabij de kern van Vlijmen en Nieuwkuijk. Het hoofdwatersysteem van het waterschap is hier niet aanwezig, zie ook Figuur 5.1. Bij Wolput liggen de eerste watergangen, maar die worden niet beïnvloed.



Figuur 5.1: Hoofdwatersysteem nabij knooppunt 43: niet aanwezig

In aansluiting op Wolput en langs de Abt van Engelenlaan wordt een fietspad aangelegd. Dit deel van het plangebied doorkruist wel enkele watergangen, zoals te zien is in Figuur 5.2. Deze watergangen worden niet beïnvloed aangezien er al een duikerverbinding onder de weg ligt. Deze duikers dienen met de aanleg van het fietspad te worden verlengd.



Figuur 5.2: Hoofdwatersysteem (lichtblauw) kruisend op de Abt van Engelenlaan

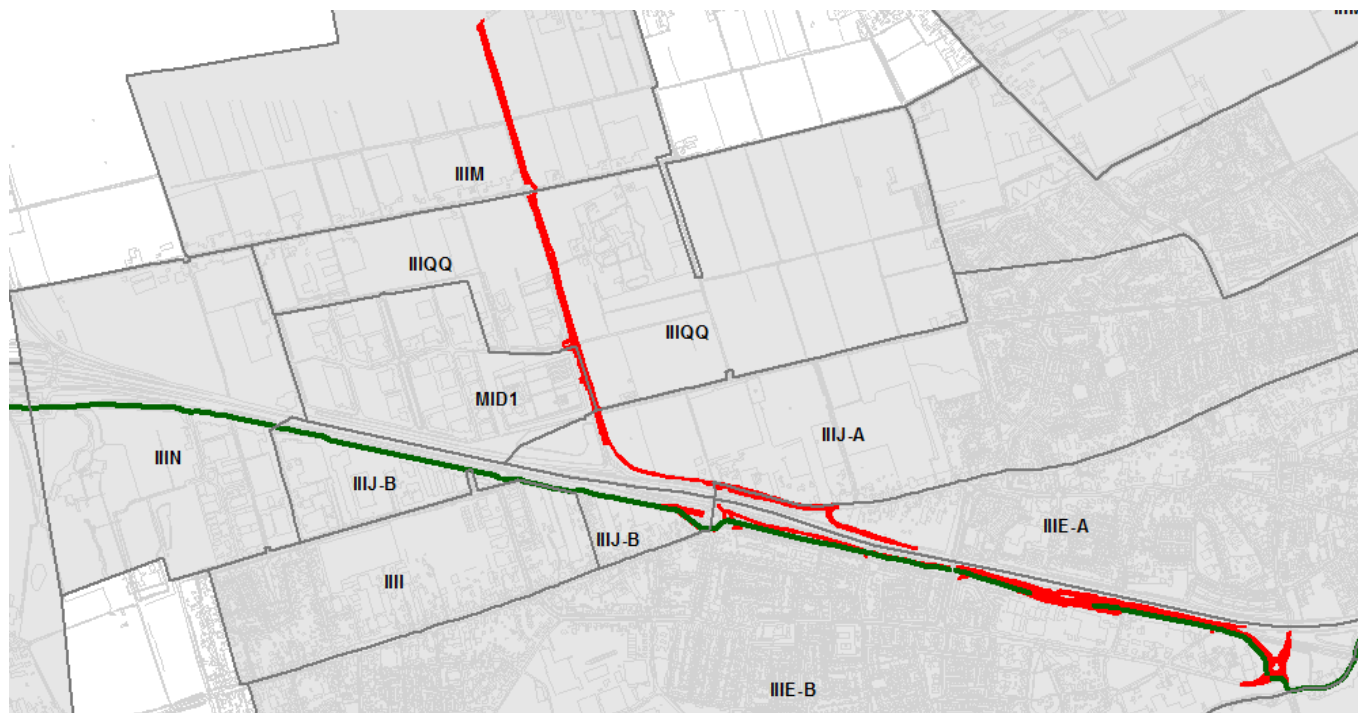
De snelfietsroute wordt ten oosten van knooppunt 43 deels aangelegd op de locatie van een bestaand fietspad, en ligt parallel aan een bestaande A-watergang. De snelfietsroute wordt deels aangelegd in de beschermingszone van de watergang. Op die locaties wordt het talud van de watergang iets verflauwd aan de zijde van het fietspad. Dit betreft het deel ten westen van de Venbroekstraat. Aan de noordzijde is ruimte voor compensatie van de watergang.



Figuur 5.3: Aanpassing A-watergang ten westen Venbroekstraat

5.4 Toename verhard oppervlak

In Figuur 5.4 zijn de peilgebieden weergegeven van waterschap Aa en Maas in combinatie met het ontwerp. De gebieden zijn deels verder ingedeeld ten behoeve van de analyse ter compensatie. In Tabel 5.1 zijn de verschillen in verhard oppervlak weergegeven.



Figuur 5.4: Peilgebieden knooppunt 43 (deels verder opgedeeld) ten behoeve van de bepaling toename verhard oppervlak. In rood het oppervlak van de aanpassing van het knooppunt, in donkergroen de snelfietsroute.

Tabel 5.1: Toename verhard oppervlak knooppunt 43

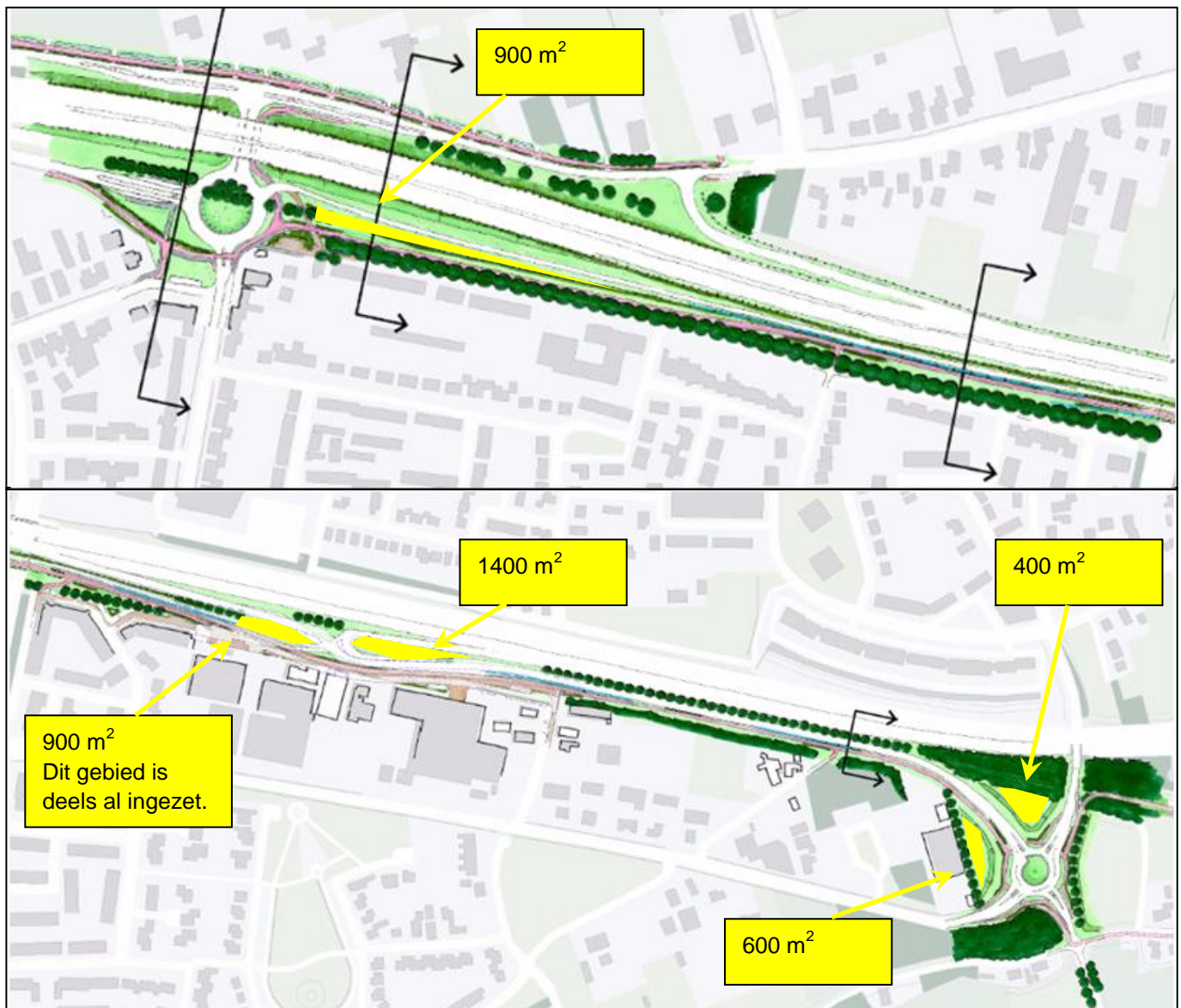
Peilgebied	Deel	Plan GOL [m ²]	Opruimen [m ²]	Toe/afname [m ²]	Noodzakelijke berging [m ³]
IIIM	noorden van Tuinbouweg	5.646	-4.649	997	60
IIIQQ+ MID1	tussen Tuinbouweg en Mortelweg	8.431	-6.867	1.564	94
IIIJ	A (westelijk deel Wolput, noorden A59)	3.528	-3.332	195	12
IIIJ	B (Spoorlaan, zuiden A59)	1.586	-3.997	-2.411	-145
IIIJ	B (deel snelfietsroute)	5.318	-3.327	1.991	119
IIII	Snelfietsroute)	20	-15	5	0
IIIN	Snelfietsroute)	2.974	-2.230	743	45
IIIE	A (Oostelijk deel Wolput, noorden A59)	5.809	-5.022	786	47
IIIE	B (Parallelweg, zuiden A59)	27.486	-12.021	15.465	928
IIIE	B (deel snelfietsroute)	7.467	-6.187	1.280	77
Totaal		68.265	-47.648	20.617	1.237

De grootste toename in verhard oppervlak vindt plaats ten zuiden van de A59 met de aanleg van de verlegde toe- en afrit en de aanleg van de snelfietsroute. Langs de Abt van Engelenlaan zijn op dit moment zaksloten aanwezig. Deze worden met de aanleg van het fietspad hersteld. De geringe toename van verhard oppervlak

dient te worden gecompenseerd door infiltratie in de berm en het vergroten van het dwarsprofiel van de zaksloot met 5% (bv 10 cm extra bodembreedte).

Uitzondering is het deel langs de begraafplaats. Hier is geen ruimte meer aanwezig en is geen zaksloot opgenomen in het ontwerp. Op deze plek dient een drainerende leiding te worden opgenomen die uitkomt in de aangrenzende zaksloten.

De toename in verhard oppervlak ten zuiden van de A59 (peilgebied III E-B) dient te worden gecompenseerd met infiltratie. In het ontwerp zijn meerdere groene stroken opgenomen. In Figuur 5.5 zijn met geel zoekgebieden aangegeven die kunnen worden benut voor het realiseren van berging.



Figuur 5.5: Groene delen langs het ontwerp, mogelijk te benutten voor infiltratie (berging) van afstromend wegwater in peilgebied III E-B, ten zuiden van de A59. In geel zijn de zoekgebieden aangegeven voor waterberging. In een latere fase dient een keuze te worden gemaakt en de berging ruimtelijk te worden ingepast.

Er zijn vier opties:

1. Zoveel mogelijk gebruik maken van de groene bermen langs weersijden van de weg. De parallelweg heeft tot aan het nieuwe knooppunt een breedte van 3,5 meter. Het deel tot aan de Vendreef is 7 meter breed. Om te kunnen voldoen aan de bergingseis van het waterschap is aan weersijden van de weg eenzelfde breedte aan infiltrerende bermen nodig. Op sommige delen is dit praktisch niet goed in te passen vanwege de nieuwe afrit, een parallelweg en een fietspad. Een infiltrerende drain is dan noodzakelijk om het water naar een andere locatie te vervoeren.
2. Er zijn meerdere wat grotere groene delen in het ruimtelijke ontwerp die beschikbaar zijn voor infiltratie. In totaal is 4.200 m² aanwezig op de in Figuur 5.5 met geel aangegeven vlekken. De noodzakelijke berging ten zuiden van de A59 bij knooppunt 43 (peilgebied III E-B) is 1.005 m³. Dit betekent voor dat oppervlak een intensiteit van ongeveer 240 mm. Deze hoeveelheid kan niet in de bodem worden geïnfilteerd in enkele uren. Dit betekent dat hiervoor open waterberging noodzakelijk is (bijvoorbeeld een Wadi of oppervlaktewater). Met een gemiddelde waterschijf van 25 cm kan op dat oppervlak 1050 m³ worden geborgen.
3. Een andere mogelijkheid is het regenwater via een infiltrerende drain te verzamelen die uitkomt op de twee bergingslocaties bij het knooppunt aan de Vendreef (600 m²+400 m²). Indien al het water hier wordt geborgen is een waterdiepte van 80 cm het resultaat. Hierop kan de berging in de aan te brengen infiltratiebuis nog in mindering worden gebracht. Mogelijk knelpunt hierbij is de hoge druk gasleiding die parallel ligt langs de A59. Deze leiding ligt voor een groot deel buiten de PIP-grens, maar vanaf de Industriestraat tot de Vendreef ligt deze binnen de PIP grens. Ook een andere grote persleiding ligt nabij de Vendreef. Bij het realiseren van de berging en de toevoer nabij de Vendreef dient de aannemer hier rekening mee te houden.
4. Het water kan theoretisch (deels) worden aangesloten op de riolering. Dit is uit het principe van vertraagd afvoeren van afstromend wegwater niet gewenst (NBW, Kader Afstromend Wegwater en Besluit Lozen Buiten Inrichtingen). Bovendien is er geen ruimte in het rioleringsstelsel om deze extra hoeveelheid op te vangen.

Optie 1 of optie 2 zijn wenselijk en zijn binnen de PIP grenzen te realiseren, eventueel in combinatie. Optie 3 is minder wenselijk vanwege technische bezwaren. Optie 4 is uitgesloten vanuit technische en beleidsmatige bezwaren.

De toename van het verhard oppervlak rond knooppunt 43 en de Abt van Engelenweg kan worden gecompenseerd binnen de PIP-grenzen.

In de peilgebieden IIII en IIIJ-B hoeft niet te worden gecompenseerd. In peilgebied III N langs de snelfietsroute dient een berm-sloot te worden aangelegd om te compenseren voor de toename van het verhard oppervlak. In dit peilgebied wordt het bestaande fietspad met ongeveer een meter verbreed. Er is ruimte om dit te realiseren.

5.5 Waterketen

Ter hoogte van de huidige aansluiting 43, aan de zuidzijde van de A59, ten oosten van de rotonde, is een stamriool aanwezig en een bergbezinkleiding. Ook is hier een noodwaterberging aanwezig. Rond dit punt ligt tevens drukriolering en een IBA. Deze objecten dienen behouden te blijven. Bij de werkzaamheden aan de weg en de aansluitingen dient rekening te worden gehouden met deze objecten.

5.6 Waterkwaliteit

Er zijn geen ecologische verbindingzones en geen waterlichamen aanwezig.

5.7 Waterveiligheid

Nabij aansluiting 43 zijn geen waterkeringen aanwezig.

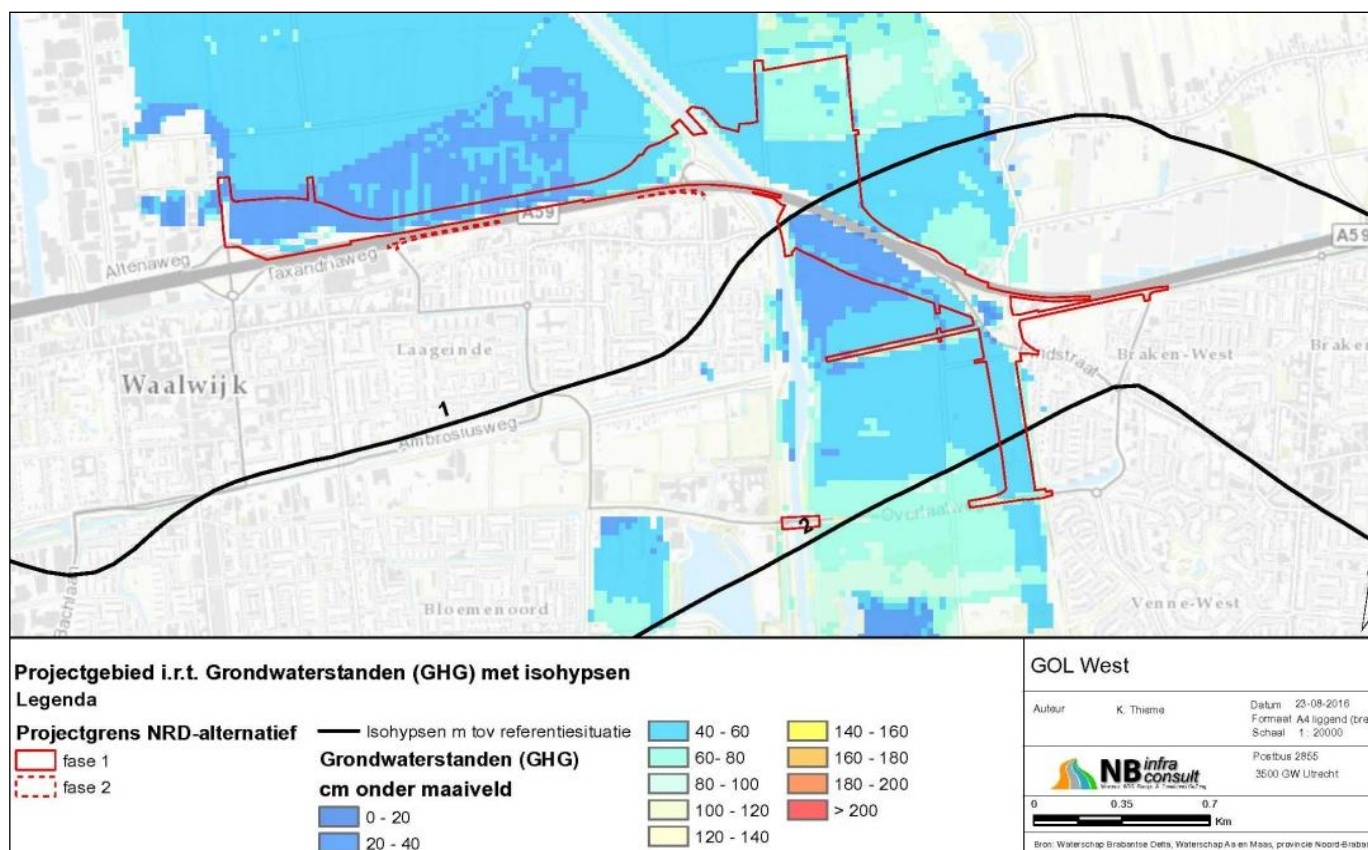
6 Effecten en maatregelen GOL-West: knooppunt 40

6.1 Algemeen

De aanpassingen rond knooppunt 40 kunnen invloed hebben op de waterhuishouding, de waterkwaliteit en ecologie. Deels zijn in het plan reeds mitigerende en compenserende maatregelen voorzien. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de effecten van deze aanpassingen en worden voorstellen gedaan voor mitigerende en compenserende maatregelen.

6.2 Grondwater

Vanaf maaiveld (NAP+1 à 2 m) tot een niveau van globaal NAP 0 m is de bodem opgebouwd uit fijn zand. Onder deze laag bevindt zich een goed doorlatend zandpakket waar met name horizontale grondwaterstroming optreedt; dit is het 1^e watervoerende pakket. De gemiddelde hoogste grondwaterstanden (GHG) in het gebied zijn weergegeven in Figuur 6.1. In deze figuur zijn eveneens de isohypsen (lijnen van gelijke stijghoogte) van het 1^e watervoerende pakket weergegeven.



Figuur 6.1: Grondwaterstanden (GHG) en isohypsen grondwater (bron: DINO – map, opname 28-04-1995, referentiesituatie = NAP).

Gezien de waterstand van het Drongelens Kanaal (NAP +1,80 m) en de polderpeilen, is er in het gebied sprake van kwel. Deze kwel wordt afgevangen door de aanwezige waterlopen. In het deel van Brabantse Delta is sprake van veel kwel, vooral ter hoogte van de Hoogeindse Rondweg, nabij de brug over het Drongelens Kanaal. Volgens het

waterschap Brabantse Delta zijn de peilen daar moeilijk te handhaven. Ook aan de andere zijde van het kanaal, in het gebied van Aa en Maas, is veel kwel. Nabij aansluiting 40 is sprake van de aanleg van een onderdoorgang. De onderdoorgang heeft een lengte van circa 250 m en ligt iets ten oosten van het Drongelens Kanaal. De onderzijde van de constructie ligt op circa NAP -1,6 m en reikt daardoor tot in het bovenste deel van 1^e watervoerende pakket. Gezien het diepe zandpakket van de bodem en de beperkte afsluiting van het eerste watervoerende pakket door de ondiepe ligging van de onderdoorgang, heeft de ligging geen gevolgen voor de grondwaterstroming².

Maatgevend hoog water in het Drongelens Kanaal (1/150 jaar) is NAP +4,35 m. In die situatie heeft het grondwater een verval van 5,95 m over die korte afstand. De aanleg van de constructie dient te zijn berekend op deze grondwaterstromingen.

De voorziene (landbouw)wegonderdoorgang onder de A59 en de ecoduiker onder de Drunenseweg/Overlaatweg worden niet gezien als ondergrondse constructies, omdat de onderdoorgang en duiker op bestaand maaiveld komt te liggen. Effecten op grondwaterstromen en -standen treden hierdoor dus niet op.

De weg wordt aangelegd met een droogleggingseis van 70 cm-mv. In de Baardwijkse Overlaat, op de grens van de Drunen, bestaat de kans dat deze eis niet wordt gehaald in verband met de hoge grondwaterstanden in dit gebied. Een oplossing hiervoor is mogelijk binnen de PIP-grens. Het kan hierbij gaan om het gebruik van materialen onder de weg die niet omhoog komen als de ondergrond bevroren is. Het kan ook gaan om bijvoorbeeld een folieconstructie onder de weg waarbij de grondwaterstand binnen de folieconstructie iets wordt verlaagd zonder dat dit uitstralingseffecten heeft naar de omgeving. In het laatste geval moet een berging worden gerealiseerd zodat de afvoernorm van 2 l/s/ha niet wordt overschreden.

Lokaal zijn beperkte bemalingen noodzakelijk, bijvoorbeeld voor de aanleg van de poeren van de landhoofden. Deze bemalingen zijn kortdurend en qua omvang gering. Daarom worden hiervan geen effecten op grondwaterstromen en –standen verwacht (mede door de geldende vergunningsvoorwaarden). Naar verwachting vindt de aanleg van de onderdoorgang nabij aansluiting 40 plaats binnen een gesloten bouwkuip (damwanden en onderwaterbeton). Er vindt dan geen significante beïnvloeding van de grondwaterstand plaatst.

6.3 Watersysteem

Het Drongelens Kanaal vormt de scheiding tussen het beheersgebied van waterschap Brabantse Delta en van waterschap Aa en Maas. Waterschap Brabantse Delta beheert het gebied ten westen van het kanaal, waterschap Aa en Maas het gebied ten oosten van het kanaal. Het Drongelens Kanaal vervult een belangrijke functie in de afwatering van het gebied rondom 's-Hertogenbosch. Via het kanaal wordt het water afgevoerd naar de noordelijker gelegen Maas. Naast een afvoerfunctie heeft het kanaal tevens een aanvoerfunctie voor de gebieden ten westen van 's-Hertogenbosch. Het streefpeil, jaarrond, is NAP +1,80 m. Het kanaal is tevens een waterlichaam van de Kaderrichtlijnwater en aangemerkt als Ecologische Verbindingszone.

² Een effect van een ondergrondse constructie op de grondwaterstanden en grondwaterstroming is alleen te verwachten als de constructie meer dan 30% van het watervoerend pakket doorsnijdt over grote lengte. Daarvan is bij GOL geen sprake.

Zowel in het westelijk als oostelijk gelegen gebied van het kanaal worden polderpeilen gehanteerd. Het polderpeil in het westelijke gebied bedraagt bij zomerpeil NAP +0,05 m en bij winterpeil NAP -0,30 m. De oostzijde is opgedeeld in meerdere peilgebieden. Het oppervlaktewater wordt in noordelijke richting, naar de Bergse Maas afgevoerd.

Het watersysteem wordt door het ontwerp op meerdere locaties doorsneden waardoor aanpassingen noodzakelijk zijn ten behoeve van de afvoer. Voor het deel van Aa en Maas zijn de gevolgen weergegeven in Figuur 6.2 en Tabel 6.1.

Tabel 6.1: Dempnen en graven van A en B watergangen: Aa en Maas. Zie bijlage II voor een uitgebreidere analyse

Peilgebied	Dempnen Lengte [m ¹]	Dempnen Oppervlak [m ²]	Dempnen Volume [m ³]	Graven Lengte [m ¹]	Graven Oppervlak [m ²]	Graven Volume [m ³]
Peilgebied IIIHH						
A-watergangen	-550	-2.624	-745	550	2.696	798
Totaal	-550	-2.624	-745	550	2.696	798
Peilgebied III LL						
B-watergangen	-580	-1.450	-508	675	1.688	591
Totaal	-580	-1.450	-508	675	1.688	591



Figuur 6.2: Watersysteem GOL West: deel Aa en Maas. Rechts de aanpassingen. In donkerblauw de nieuw te graven A-watergang, in donkerrood de te dempen A-watergang. Lichtblauw de te graven B-watergangen en oranje de te dempen B-watergangen. Duikers verbinden de watergangen met elkaar wanneer wegen worden gekruist. In bijlage IV is een kaart opgenomen met te graven en dempen watergangen.

In bijlage II en IV zijn uitgebreide tabellen en een grotere kaart opgenomen. De A-watergang langs de Overstortweg dient te worden aangepast. Deze watergang voert het water af vanaf het zuiden en westen van Drunen naar de Maas. Door de aanleg van de afrit zal een extra duiker nodig zijn.

Ter plaatse van de te realiseren toe- en afrit liggen enkele B-watergangen die worden doorsneden. Teneinde de afvoer en berging te kunnen garanderen, dienen enkele nieuwe watergangen te worden gegraven, en verbindingen te worden aangelegd onder de weg door. Duikerverbindingen dienen door de aannemer te worden ontworpen volgens de regels van het waterschap.

De snelfietsroute wordt ten oosten van knooppunt 40 parallel aan de Spoorlaan aangelegd, deels op de locatie van een bestaand fietspad, en deels waar nu geen fietspad ligt. De snelfietsroute ligt ook parallel aan een bestaande A-watergang. De afvoercapaciteit van de A-watergang ter hoogte van Drunen dient te worden gegarandeerd, ook in verband met de afvoer van stedelijk water, zie paragraaf 6.5. Het ontwerp zorgt op dit moment in het deel tussen de Zeedijk en de Lipsstraat voor knelpunten in de afvoer. Dat dient te worden opgelost op een manier die past binnen de regels van de Keur. Dit betekent dat er naast doorstroming ook randvoorwaarden worden gesteld op het gebied van ecologie, bergingscapaciteit, stabiliteit, onderhoud en eventuele oeverbeschoeiing.

In het gebied van Aa en Maas blijft het hoofdwatersysteem met bovenstaande maatregelen gehandhaafd wat betreft afvoer- en bergingscapaciteit.

Ook het gebied van Brabantse Delta wordt doorsneden. De nieuw aan te leggen weg doorsnijdt de watergangen die van zuid naar noord liggen. Dit zijn B-watergangen, noodzakelijk voor de afvoer naar het gemaal in het noorden. Daarnaast zijn er twee belangrijke A-watergangen, noodzakelijk voor de afvoer. In Figuur 6.3 en Tabel 6.2 zijn de verandering weergegeven in het watersysteem. In bijlage II en IV zijn uitgebreide tabellen en een grotere kaart opgenomen.

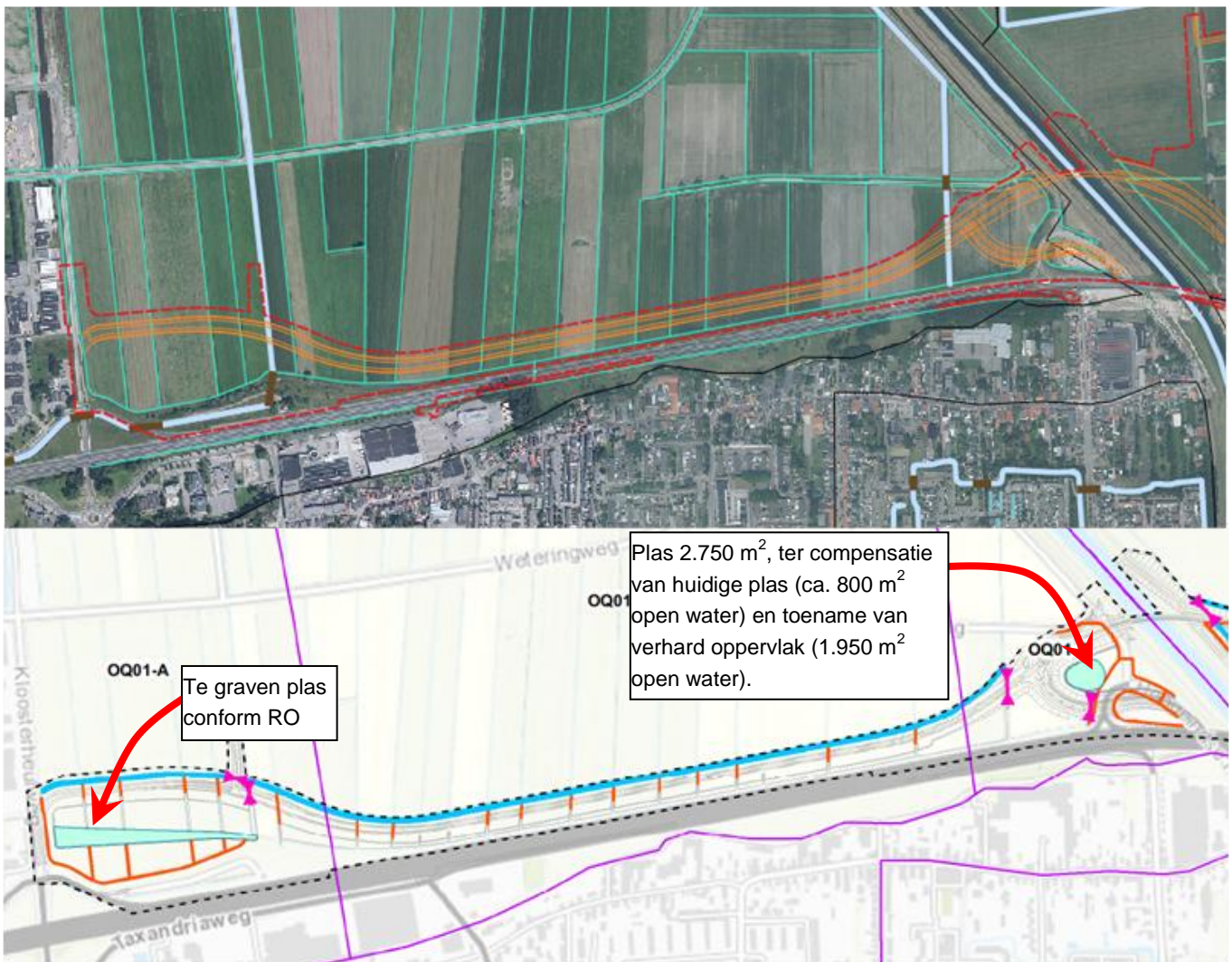
De B-watergangen worden gedempt op de plek waar de weg komt te liggen. De A-watergangen blijven behouden met een duiker. Deze duikers dienen in het VO worden gedimensioneerd op basis van afvoer en regels van het waterschap. De afwatering en compensatie van de B-watergang wordt gerealiseerd met een nieuw te graven B-watergang ten noorden van en parallel aan de nieuwe weg. De bestaande afvoermogelijkheid van de A-watergang naar het westen blijft behouden.

Bij het verbreden van de A59 en het aanpassen van de brug is een retentievijver ontworpen bij de Hoogeindse rondweg (circa 800 m²). Deze wordt doorsneden met het ontwerp van GOL en dient te worden hersteld. Hiertoe wordt bij de Hoogeindse rondweg ter compensatie een nieuwe plas gegraven, die wordt gecombineerd met de compensatie voor de toename van verhard oppervlak (zie volgende paragraaf). De retentie moet boven de GHG worden aangelegd. Het is de ervaring van het waterschap dat het werkelijke peil nabij het Drongelens Kanaal boven de GHG is. De aannemer dient hier rekening mee te houden. Tevens kan hiermee ook een deel van de kweldruk worden opgevangen.

De duikerverbinding onder de A59 nabij de Hoogeindse weg dient behouden te blijven.

Tabel 6.2: Dempen en graven van A en B watergangen: Brabantse Delta. Zie bijlage II voor een uitgebreidere analyse

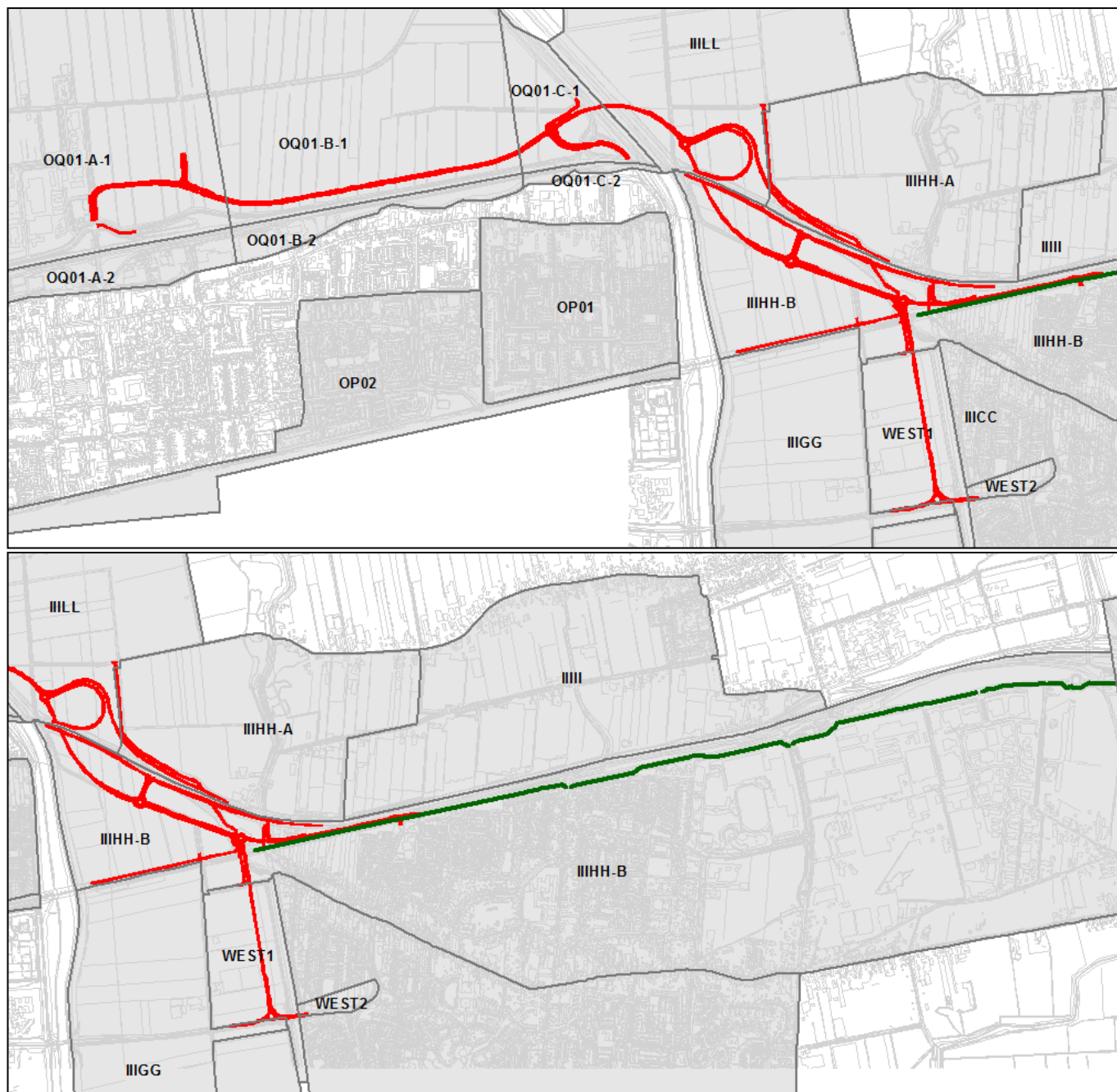
Peilgebied	Dempen Lengte [m ¹]	Dempen Oppervlak [m ²]	Dempen Volume [m ³]	Graven Lengte [m ¹]	Graven Oppervlak [m ²]	Graven Volume [m ³]
Peilgebied OQ01						
B-watergangen	-2.011	-5.028	-1.760	1.847	4.618	1.616
Plas OQ01-A	-	-	-	335	7.203	3.476
Plas OQ01-C	-28	-800	-390	52	2.750	1.356
Totaal	-2.039	-5.827	-2.149	2.234	14.570	6.448



Figuur 6.3: Watersysteem GOL West: deel Brabantse Delta. In de onderste figuur de beoogde aanpassingen. Lichtblauw de te graven B-watergangen en oranje de te dempen B-watergangen. Het lichtblauwe vlak zijn waterplassen. Duikers verbinden de watergangen met elkaar wanneer wegen worden gekruist. In bijlage IV is de kaart opgenomen.

6.4 Toename verhard oppervlak

In Figuur 6.4 zijn de peilgebieden weergegeven van de waterschappen Aa en Maas en Brabantse Delta in combinatie met het ontwerp. De gebieden zijn deels verder ingedeeld ten behoeve van de analyse ter compensatie. In Tabel 6.3 en Tabel 6.4 zijn de verschillen in verhard oppervlak weergegeven.



Figuur 6.4: Peilgebieden knooppunt 40 (deels verder opgedeeld) ten behoeve van de bepaling toename verhard oppervlak. In rood het oppervlak van de aanpassing van het knooppunt, in donkergroen de snelfietsroute.

Tabel 6.3: Toename verhard oppervlak knooppunt 40: Aa en Maas

Peilgebied	Deel	Plan GOL [m ²]	Opruimen [m ²]	Toe/afname [m ²]	Noodzakelijke berging [m ³]
IIILL		12.755	-1.129	11.627	698
IIHH	A (noorden A59)	7.041	-2.586	4.455	267
IIHH	B (zuiden A59)	35.927	-10.207	25.720	1.543
IIHH	B (deel snelfietsroute)	14.422	-7.407	7.015	421
IIIGG		1.316	-1.481	-166	-10
WEST1		6.451	-616	5.834	350
WEST2		189	-188	1	0
IIICC		128	-92	35	2
Totaal		78.228	-23.706	54.222	3.271

Tabel 6.4: Toename verhard oppervlak knooppunt 40: Brabantse Delta

Peilgebied	Deel	Plan GOL [m ²]	Opruimen [m ²]	Toe/afname [m ²]	Noodzakelijke berging [m ³]
OQ01	A-1	8.262	-2.907	5.355	321
OQ01	B-1	8.039	-448	7.591	455
OQ01	B-2	0	-1.681	-1.681	-101
OQ01	C-1	8.860	-3.716	5.144	309
OQ01	C-2	0	-464	-464	-28
Totaal		25.161	-9.217	15.944	957

In het geval van Aa en Maas wordt tussen de A59 en de Overstortweg en tussen de Overstortweg en de Heidijk een plasdras-zone gemaakt met greppels en verschaald grasland. Ten zuiden van de Overstortweg wordt een zaksloot gegraven. Langs de nieuwe weg in de Baardwijkse Overlaat wordt ook een zaksloot gegraven, evenals de afrit van de A59 bij knooppunt 40. Op die manier ontstaat een zone met grasland en in oost-west richting gelegen greppels, die de verkavelingsstructuur benadrukken. Deze zone kan tijdelijk natter zijn bij hoge waterstanden.

In de analyse is uitgegaan van het volgende profiel van de zaksloten: bodembreedte 1 m, talud 1,5, hoogte tot insteek 0,8 m.

Tabel 6.5: Graven zaksloten knooppunt 40: Aa en Maas

Peilgebied	Deel	Dempen [m ³]	Graven [m ³]	Netto berging [m ³]
IIILL		0	370	370
IIHH	A	0	727	727
IIHH	B	0	2.024	2.024
WEST1		0	1.184	1.184
Totaal		0	4.305	4.305

Wegen worden aangelegd met een minimale drooglegging van 70 cm-mv. De op- en afrit in dit peilgebied ligt op één oor. De buitenste weg kan niet al het water afvoeren. Een extra zaksloot is noodzakelijk, tussen beide rijbanen.

Langs de snelfietsroute in peilgebieden IIIHH dient een bermsloot te worden aangelegd om te compenseren voor de toename van het verhard oppervlak. Langs deze route ligt aan A-watergang. Compensatie voor toename van verhard oppervlak is conform beleid van het waterschap niet mogelijk in een A-watergang, en zal elders in het peilgebied moeten worden gevonden. Ter hoogte van de Spoordijk is voldoende ruimte om de verbreding van het fietspad te compenseren. Parallel langs de Spoorlaan is beperkt ruimte. De ruimte dient te worden gezocht in samenhang met het oplossen van het knelpunt van de afvoer (zie paragraaf 6.3 voor het knelpunt met de A-watergang). Er is groene ruimte beschikbaar, dat op dit moment als trapveld in gebruik is.

In het geval van Brabantse Delta wordt bij de Hoogeindse rondweg een nieuwe plas gegraven. Deze plas is in de vorige paragraaf beschreven, en staat ook vermeld als Plas OQ01-C in Tabel 6.2 en Figuur 6.3. Hierbij is uitgegaan van 1.950 m² voor compensatie verhard oppervlak en 800 m² voor herstel van de aanwezige plas. Uitgaande van 50 cm waterdiepte komt 1.950 m² overeen met 957 m³ (zie Tabel 6.4). De retentie moet boven de GHG worden aangelegd. Het is de ervaring van het waterschap dat het werkelijke peil nabij het Drongelens Kanaal boven de GHG is. De aannemer dient hier rekening mee te houden. Tevens kan hiermee ook een deel van de kweldruk worden opgevangen.

Met de aanleg van zaksloten en plassen wordt voldoende berging gerealiseerd binnen de PIP grenzen om de toename van verhard oppervlak te compenseren.

6.5 Waterketen

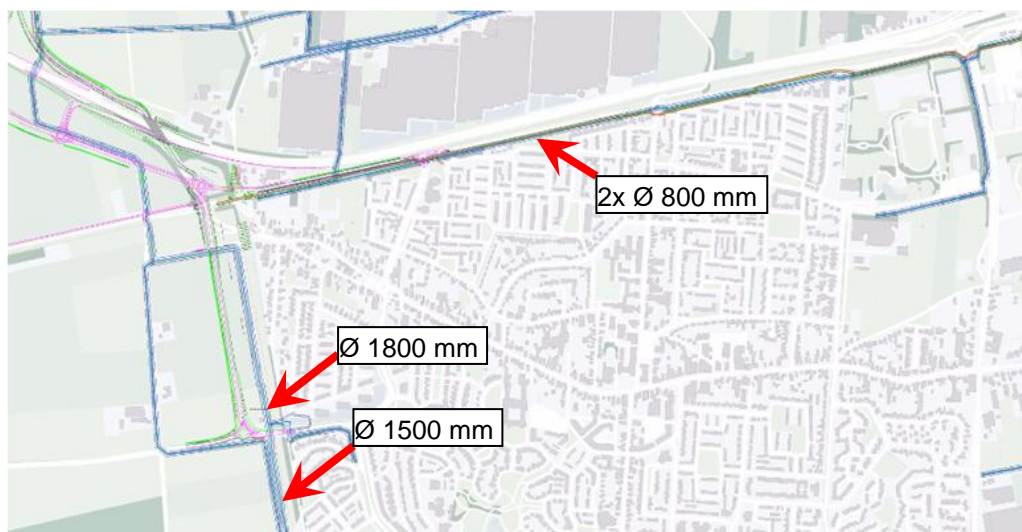
In Waalwijk, aan de noordzijde van de A59, ligt een rioolpersgemaal. De persleiding ligt langs de A-watergang en gaat richting het noorden, naar de RWZI, weergegeven in Figuur 6.5. Bij de uit te voeren werkzaamheden aan de weg en de ruimtelijke inpassing dient rekening te worden gehouden met deze ligging en het functioneren ervan, conform de Voorwaarden betreffende de Uitvoering en instandhouding van Werken door, resp. van derden, in de nabijheid van zuiveringstechnische eigendommen (persleidingen, rioolgemalen en zuiveringen e.d.) van waterschap Brabantse Delta (V.U.W. 2004).



Figuur 6.5: Rioolpersgemaal (paars) en persriool (groene lijn) ten noorden van Waalwijk

Ten westen van Drunen lozen twee overstorten uit het rioleringsstelsel (zie Figuur 6.6). De afvoer van deze overstorten mag niet worden belemmerd. In het huidige ontwerp is dit ook niet het geval.

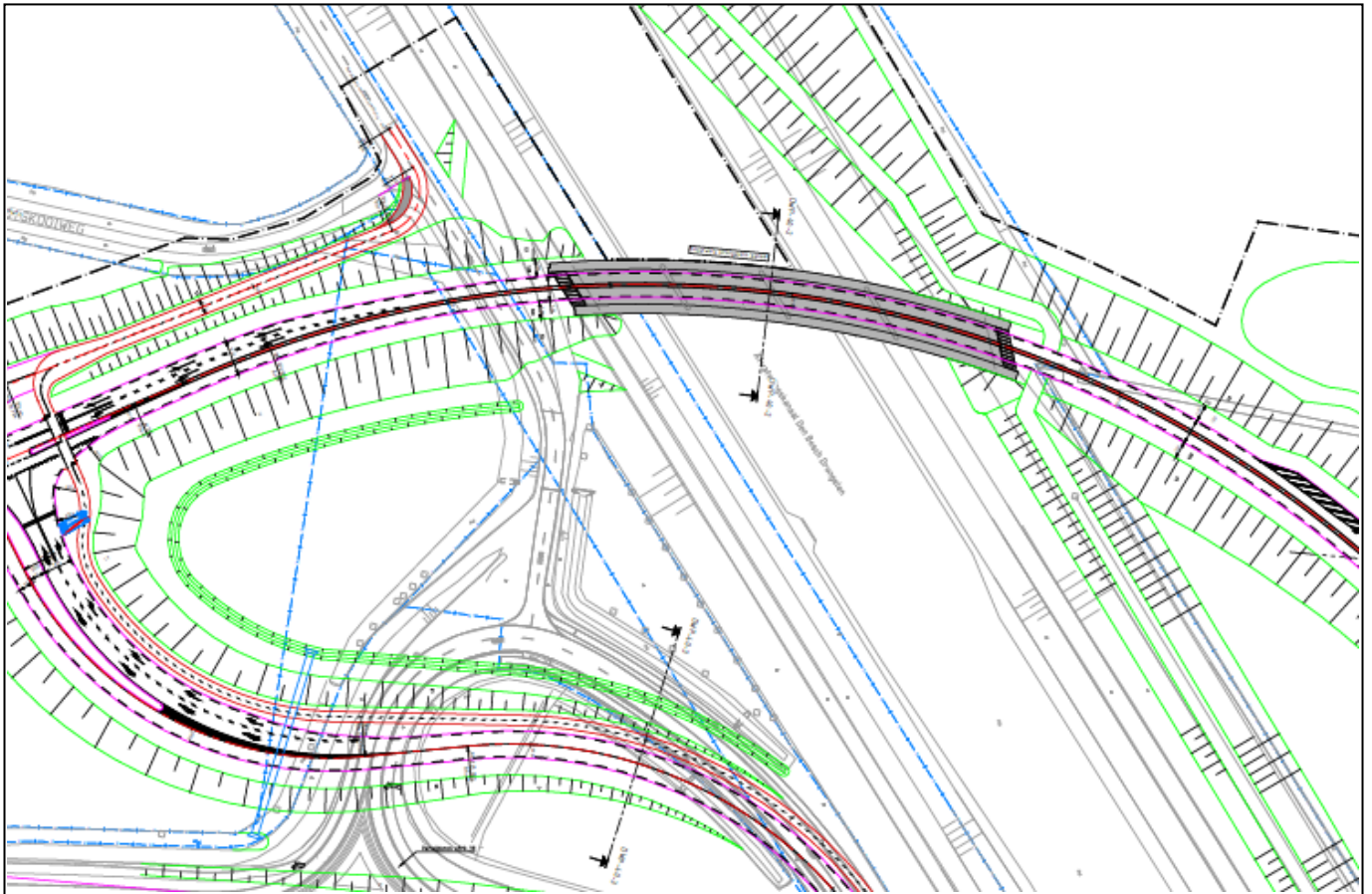
De snelfietsroute ligt ter hoogte van Drunen langs een A-watergang parallel aan de spoorlaan. Hierop loost een belangrijke overstort van het rioolstelsel van Drunen. Bij hevige neerslag heeft deze watergang al te weinig capaciteit. Bij de ruimtelijke inpassing dient rekening te worden gehouden met het belang van de watergang. De keur stelt hierbij randvoorwaarden op het gebied van onder meer doorstroming, ecologie, bergingscapaciteit, stabiliteit, onderhoud en eventuele oeverbeschoeiing.



Figuur 6.6: Overstorten uit het stelsel van Drunen

6.6 Waterkwaliteit

Zoals in hoofdstuk 2 is aangegeven is het Drongelens Kanaal een KRW waterlichaam (type M6a – Grote ondiepe kanalen). Dit gebied is tevens aangemerkt als ecologische verbindingzone (EVZ). De maatregelen die zijn opgenomen in het Stroomgebiedbeheersplan zijn de aanleg van natuurvriendelijke oevers. Deze maatregelen moeten de waterkwaliteit en migratie van natte doelsoorten bevorderen. Om die reden is het Drongelens Kanaal aangemerkt als zone ter *Behoud en herstel van watersystemen* in de Verordening ruimte van de provincie. Voor deze zones gelden aanvullende eisen. In Figuur 6.7 is de brug weergegeven.



Figuur 6.7: Ruimtebeslag wegaanpassing op Drongelens Kanaal

In hoofdstuk 3 is aangegeven dat ter verbetering van de EVZ de regionale waterkering aan de oostzijde wordt verlegd over een lengte van ongeveer 600 meter tot onder de bruggen door. Ter hoogte van de Overlaatweg wordt een ecopassage aangelegd, inclusief geleidende voorzieningen. Deze maatregelen dragen bij aan het halen van de KRW doelen. Bij de uitvoering van de wegwerkzaamheden en de ecopassage gelden aanvullende eisen als gevolg van de aanduiding van het Drongelens Kanaal in de Verordening Ruimte. Tevens wordt een Ecologische verbindingzone aangelegd die het Drongelens kanaal verbindt met de Elshoutse Zeedijk. De natuurwaarden van de Baardwijkse Overlaat worden hiermee versterkt.

Het afvoeren van wegwater op de het Drongelens kanaal is niet gewenst.

6.7 Waterveiligheid

In het plangebied ligt, net voorbij aansluiting 39 aan de westzijde van het Afwateringskanaal 's- Hertogenbosch – Drongelen een regionale waterkering (voorheen een primaire waterkering), die in beheer is van Rijkswaterstaat (Figuur 6.8). Deze kering scheidt dijkkring 36 (Land van Heusden/de Maaskant) van dijkkring 35 (Donge). Aan de oostkant van het kanaal loopt een regionale kering die in beheer is van waterschap Aa en Maas, nog voor de bestaande aansluiting 40.

In de legger van regionale keringen is een kernzone (de dijk zelf) en een beschermingszone van 10 meter opgenomen. Werken in deze zones is vergunningplichtig. De dijken langs het Drongelens kanaal hebben een norm van 1/150 jaar (faalkans).



Figuur 6.8: Waterkeringen voor GOL West. Groen gestippeld de regionale keringen van de waterschappen. Rood gestippeld de regionale waterkering van Rijkswaterstaat.

Ten zuiden van de A59 loopt een compartimenteringskering die in beheer is bij het waterschap Brabantse Delta. Deze kering loopt ten zuiden van de A59 (nabij de zuidelijke afrit van aansluiting 39), buigt af naar het Afwateringskanaal 's Hertogenbosch – Drongelen en sluit aan op de kering aan de westkant van het kanaal.

De Heidijk (oude Zeedijk) langs de westelijke rand van Drunen heeft geen functie met betrekking tot de functie van keren, maar heeft enkel nog een cultuurhistorische functie. Deze wordt dichtgemaakt en zodoende cultuurhistorisch hersteld. Tevens heeft dit een positief effect op geluidsoverlast.

De nieuwe brug kruist de waterkeringen aan beide zijden van het Drongelens Kanaal. Bij de aanleg van de landhoofden dient de aannemer aan te tonen dat de stabiliteit van de keringen gewaarborgd blijft, ook tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.

Ten behoeve van de aanleg van de ecologische verbindingszone wordt de regionale kering aan de oostzijde van het Drongelens Kanaal verlegd. De functionaliteit in hoogte en sterkte van de kering wijzigt niet, omdat de te verleggen kering de waterkerende functie blijft vervullen en als zodanig is ontworpen. De aannemer dient dit wel opnieuw aan te tonen conform de Leidraad Toetsen op Veiligheid regionale waterkeringen, waarbij de kering dient te voldoen aan de vigerende norm (1/150 jaar).

Indien de aansluitingen 38 en 39 worden opgeruimd moet men rekening houden met de aanwezige compartimenteringskering ten zuiden van de A59. Hoogte en sterkte van de kering dienen te blijven gewaarborgd.

7 Conclusies en aandachtspunten

Uit het voorliggende voorkeursalternatief zijn geen grote knelpunten ontstaan. Compenserende en mitigerende maatregelen zijn of reeds opgenomen in het ontwerp of in dit rapport nader beschreven. De voorgenoemde maatregelen kunnen binnen de bestaande PIP-grens worden opgelost. Tevens zijn maatregelen opgenomen die de EVZ Drongelens kanaal en de Bossche sloot versterken, waardoor er een positief effect optreedt.

De volgende aandachtspunten zijn van belang:

- Bij knooppunt 40 en 45 worden A- en B-watergangen gedempt en op andere locaties hergraven. Bij deze werkzaamheden dient de aannemer rekening te houden met de Keur van de waterschappen Aa en Maas en Brabantse Delta voor wat betreft afmetingen en beschermingszones;
- Bij het plaatsen van duikers dient de aannemer de Keur te volgen ten aanzien van afvoercapaciteit en berging;
- Benodigde waterberging voor de toename van verhard oppervlak wordt gerealiseerd met zaksloten. Indien in de uitwerkingsfase ook de infiltratiecapaciteit van de wegberm ingezet wordt, dan dient dit bij het aanvragen van de vergunning hydrologisch te worden aangetoond en afgestemd met gemeente en waterschap;
- Op meerdere plekken worden zaksloten gedempt en deels hergraven. Tevens worden bij de wegdelen die op een talud liggen zaksloten gegraven. De bodem van de zaksloten dienen op gelijke hoogte te liggen of hoger te zijn dan de GHG;
- Bij knooppunt 43 is sprake van een infiltratiegebied maar is de beschikbare ruimte beperkt. Binnen de PIP grenzen zijn meerdere zoekgebieden aangegeven die kunnen worden ingericht als berging, waarna het water kan infiltreren. Ook zijn er andere opties mogelijk, bijvoorbeeld met infiltratiedrains. Het is aan de aannemer hier invulling aan te geven;
- Bij het verbreden van de A59 en het aanpassen van de brug is een retentievijver ontworpen bij de Hoogeindse rondweg. Deze wordt doorsneden met het ontwerp van GOL en dient te worden hersteld. Deze vijver wordt groter aangelegd zodat de toename van het verhard oppervlak binnen de gemeente Waalwijk als gevolg van GOL aldaar wordt gecompenseerd. De retentie moet boven de GHG worden aangelegd. Het is de ervaring van het waterschap dat het werkelijke peil nabij het Drongelens Kanaal boven de GHG is. De aannemer dient hier rekening mee te houden;
- Waterberging die nodig is ter compensatie van verhard oppervlak moet met een goede ruimtelijke kwaliteit ingepast worden in het RO;
- De weg wordt aangelegd met een droogleggingseis van 70 cm-mv. In de Baardwijkse Overlaat, op de grens van de Drunen, bestaat de kans dat deze eis niet wordt gehaald in verband met het laag aanleggen van de weg. Een oplossing hiervoor is mogelijk binnen de PIP-grens, maar moet nog wel nader worden uitgewerkt. Het kan hierbij gaan om het gebruik van materialen onder de weg die niet omhoog komen als de ondergrond bevroren is. Het kan ook gaan om bijvoorbeeld een folieconstructie onder de weg waarbij de grondwaterstand binnen de folieconstructie iets wordt verlaagd zonder dat dit uitstralingseffecten heeft naar de omgeving. Onderbemalingen zijn niet wenselijk. Voor drainage dient een berging te worden gerealiseerd zodat de afvoernorm van 2 l/s/ha niet wordt overschreden;

- Bij werkzaamheden in en op de regionale keringen dient de aannemer aan te tonen dat de waterveiligheid tijdens en na afronding van de werkzaamheden voldoet aan de eisen. Werken in de kernzone en beschermingszone is vergunningplichtig. Bij verplaatsing van de kering dient de aannemer de veiligheid aan te tonen conform de Leidraad Toetsen op Veiligheid regionale waterkeringen. De keringen langs het Drongelens kanaal dienen te voldoen aan de vigerende norm (1/150 jaar);
- Bij werkzaamheden in Waalwijk dient rekening te worden gehouden met de ligging en het functioneren van het rioolpersgemaal van Waalwijk conform de voorwaarden van het waterschap (V.U.W. 2004);
- Het afvoeren van wegwater op de KRW waterlichamen en tevens EVZ gebieden Drongelens Kanaal en Bossche Sloot is niet gewenst;
- Voor het werken in de EVZ gebieden (Drongelens Kanaal en een deel van de Bossche Sloot) gelden aanvullende regels (Behoud en herstel van watersystemen, Verordening Ruimte);
- De ecoduike onder de A59 doorsnijdt de Aardappeldijk. De constructie dient zodanig te worden uitgevoerd dat de kering kan worden gesloten in geval van hoog water. Dit houdt ook een tijdelijke afsluiting van de waterpoelen in;
- De zaksloot tussen de A59 en de Aardappeldijk mag niet in verbinding staan met de waterpoelen van de ecoduike omdat anders de waterkwaliteit kan verslechteren. De greppels dienen een noodoverlaat constructie te hebben zodat deze in extreme situaties kunnen overlopen;
- Constructies mogen niet worden geplaatst met een permanente bemaling om opbarsten of opdrijven te voorkomen;
- Tijdelijke bemalingen zijn vergunningsplichtig. In de attentiegebieden van Natuurnetwerk Brabant moet verdroging worden voorkomen.
- Nieuwe A-watergangen dienen te worden aangelegd met een beschermingszone van 5 meter aan weerszijden, conform de Keur. Het nieuwe deel van de Bossche Sloot dient om die reden op voldoende afstand van de Gemeint te worden aangelegd;
- De nieuwe randweg Vlijmen zal als compartimenteringskade fungeren, in plaats van De Gemeint. Binnen het project GOL wordt de barrièrewerking van de Gemeint opgeheven, zodat het gebied tussen de Gemeint en de nieuwe compartimenteringskade onderdeel blijft uitmaken van HoWaBo. Hiertoe wordt de weg van de Gemeint aangelegd met een hoogte van NAP +2,60 m;
- Rond de aanpassing van randweg Vlijmen is er door de toename van het verhard oppervlak en het dempen van zaksloten een wateropgave. In dit gebied worden tevens nieuwe hoofdwatergangen gegraven. De benodigde berging is in te passen met het graven van nieuwe zaksloten en nieuwe hoofdwatergangen die eventueel breder worden aangelegd. Dit geheel dient als gezamenlijk geheel te worden ontworpen. Hierbij dient ook rekening te worden gehouden met de sterkte van het grondlichaam, aangezien dit deel als compartimenteringskade zal fungeren. Hierdoor gelden regels voor het plaatsen van watergangen in de teen van de kering. Ook zal de infiltratiecapaciteit van de berm minder zijn, omdat hoogst waarschijnlijk klei wordt gebruikt bij de afwerking;
- De snelfietsroute (SFR) zorgt voor knelpunten in de afvoer van A-watergangen ter hoogte van Drunen. Dit is een knelpunt dat opgelost dient te worden op een manier die past binnen de regels van de Keur. Dit betekent dat er naast doorstroming ook randvoorwaarden worden gesteld op het gebied van ecologie, bergingscapaciteit, stabiliteit, onderhoud en eventuele oeverbeschoeiing.

Colofon

Opdrachtgever Provincie Noord-Brabant in samenwerking met de gemeenten Heusden, Waalwijk,
's-Hertogenbosch en het waterschap Aa en Maas
I. v.d. Linden

Opdrachtnemer NBInfraConsult

Penvoerder Movares Nederland B.V.

Daalseplein 100
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Telefoon 030 265 55 55

Vrijgave Boerefijn, MP

Controle Boerefijn, MP

Projectnummer RM160001

Opgesteld door Hehenkamp, MJ

Bijlage I Berminfiltratie

In beginsel wordt bij wegontwerp buiten de bebouwde kom wegwater afgevoerd via een grasberm (obstakelvrije zone van de weg). De toename van verhard oppervlak dient te worden gecompenseerd met een berging van 60 mm (bui T=100).

Als de oppervlakkige afvoer via kolken en buizen wordt afgevoerd dient het water te worden opgevangen in een voorziening die 600 m³/ha groot is. Afvoer met kolken is alleen van toepassing binnen de bebouwde kom. In beide gevallen, infiltratie of berging, mag de afvoernorm van 2 l/s/ha niet worden overschreden.

Invulling infiltratie voor GOL

De bermen worden gemaakt van zand dat een infiltratiecapaciteit heeft van 20 tot 40 mm/uur. Uitgaande van een poriënvolume van 10% en een initiële grondwaterstand van 70 cm-mv (droogleggingseis van de weg) heeft een dergelijk zandpakket een berging van 70 mm. Als daarnaast nog 10 mm op land wordt geborgen, is er sprake van een bergingscapaciteit van 80 mm. Een berm heeft dus ruim de capaciteit om de regen dat valt op de berm zelf te bergen. Om te bepalen hoe breed de berm moet zijn om aanvullend ook de afvoer van de weg op te kunnen vangen is een berekening met Hellinga-De Zeeuw uitgevoerd. De formule staat hieronder weergegeven.

$$q_t = q_{t-1} \cdot e^{-\alpha \Delta t} + (I + S) \cdot (1 - e^{-\alpha \Delta t})$$

Hierin is:

- q_t = afvoer op tijdstip t (mm)
- q_{t-1} = afvoer op tijdstip t-1 (mm)
- α = reactiefactor (1/dag)
- t = tijdstip
- I = infiltratie (mm)
- S = kwel (mm)

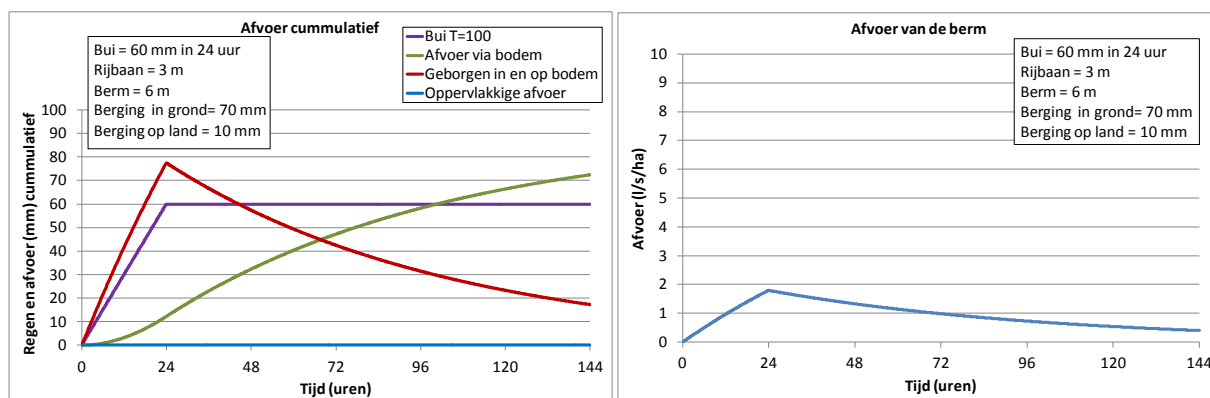
- Als reactiefactor is 0,3 aangehouden (normale afvoersnelheid grond).
- Als infiltratie is de bui aangehouden (60 mm verdeeld over 24 uur)
- Kwel is op 0 mm gehouden. Op sommige plekken is kwel aanwezig, maar voor deze rekenexercitie is de kwel buiten beschouwing gelaten omdat de berm hoog is gelegen (ruim boven de GHG).

Het resultaat van de berekening is weergegeven in onderstaande tabel, waarbij is gevarieerd in breedte van de berm, berging in de bodem en bui-type.

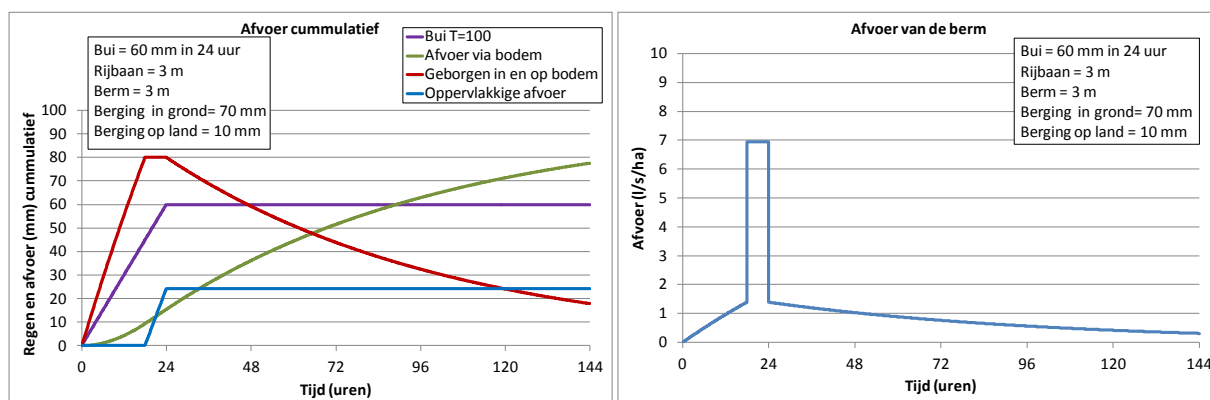
In Figuur B1.1 is het resultaat weergegeven van de berekening met een berm die twee keer zo breed is als de rijbaan. In Figuur B1.2 is het resultaat weergegeven van de berekening bij een berm die dezelfde breedte heeft als de weg.

Tabel B1.1 Resultaten berekening Hellinga-De Zeeuw

Invoer				Resultaat (maximaal)				
Breedte weg [m]	Breedte berm [m]	Berging maaiveld [mm]	Berging bodem [mm]	Geborgen in bodem [mm]	Afvoer via bodem [mm]	Afvoer over land [mm]	Afvoer totaal [mm]	Afvoer totaal [l/s/ha]
Variatie in breedte berm (bui 60 mm in 24 uur)								
3	3	10	70	80,3	0,08	0,33	0,42	6,94
3	4	10	70	80,3	0,08	0,28	0,36	6,94
3	5	10	70	80,3	0,08	0,25	0,33	6,94
3	6	10	70	77,5	0,08	0,00	0,08	1,79
Variatie in berging bodem (bui 60 mm in 24 uur)								
3	6	10	40	50,3	0,05	0,26	0,31	6,94
3	6	10	50	60,3	0,06	0,25	0,31	6,94
3	6	10	60	70,2	0,07	0,24	0,31	6,94
3	6	10	70	77,5	0,08	0,00	0,08	1,79



Figuur B1.1 Resultaten afvoer bij een berm die 2x de breedte heeft van een rijbaan



Figuur B1.2 Resultaten afvoer bij een berm met dezelfde breedte als een rijbaan

Een berm dient dus minimaal twee keer de breedte te hebben van de rijstrook om het neerslagwater voldoende te kunnen bergen van zowel de weg als de berm zelf. Daarbij is uitgegaan van een zandige berm waarin, inclusief berging op land, 80 mm berging kan plaatsvinden

In het ontwerp van de weg is uitgegaan van een obstakelvrije zone van minimaal 4,5 meter. De breedte van een rijstrook bedraagt circa 3,5 meter. Om de berm voldoende te laten zijn voor berging via infiltratie dient de berm aan de volgende eisen te voldoen:

- Wegberm bestaat uit zand met een infiltratiecapaciteit van 20 tot 40 mm/uur;
- Bergingscapaciteit in en op de bodem is 80 mm;
- Wegberm heeft een breedte die twee keer zo breed is als de rijstrook die afwatert op de berm.

In het geval van GOL is gebleken dat bermen die het wegwater volledig kunnen infiltreren en daarmee als compensatie kunnen dienen, alleen kunnen worden gerealiseerd in de gemeente Waalwijk (Randweg). De gemeente Waalwijk heeft echter aangegeven de compensatie van de toename van het verharde oppervlak te willen realiseren met open water. Binnen GOL wordt daarmee de toename van verhard oppervlak nergens volledig gecompenseerd door middel van berminfiltratie.

Bijlage II Berekening graven en dempen A- en B-watergangen

In deze bijlage zijn de tabellen opgenomen met daarin de te dempen en graven watergangen. Voor het natte oppervlak zijn de leggerafmetingen aangehouden, in combinatie met het zomerpeil. De watergangen zijn weergegeven op de kaarten in bijlage III en IV.

Tabel B2.1 Indeling tabellen in bijlage II

Tabel	Knooppunt	Waterschap	Peilgebied	Dempen/graven
B2.2	45	Aa en Maas	ID	Dempen
B2.3	45	Aa en Maas	ID	Graven
B2.4	45	Aa en Maas	IH	Dempen
B2.5	45	Aa en Maas	IH	Graven
B2.6	40	Aa en Maas	IIHH	Dempen
B2.7	40	Aa en Maas	IIHH	Graven
B2.8	40	Aa en Maas	IIIL	Dempen
B2.9	40	Aa en Maas	IIIL	Graven
B2.10	40	Brabantse Delta	OQ01	Dempen
B2.11	40	Brabantse Delta	OQ01	Graven

Tabel B2.2 Knooppunt 45, Waterschap Aa en Maas, peilgebied ID, Dempen

Type	Zmrpeil	Omschrijving	Lengte [m]	Bodem hoogte [m]	Bodem breedte [m]	Talud [-]	Water diepte [m]	Nat Oppervlak [m2]	Volume [m3]	Opp [m2]
A	1,57	Onderste A- watergang	-50	1,1	1,0	1,5	0,47	0,80	-40	-121
A	1,57	Bossche Sloot	-310	0,6	6,7	1,5	0,97	7,91	-2.452	-2.979
A	1,57	Tussengebied	-140	0,9	0,7	1,5	0,67	1,14	-160	-379
B	1,57	Westzijde randweg	-190	1,0	1,0	1,5	0,57	1,06	-201	-515
B	1,57	Tussengebied	-325	0,8	1,0	1,5	0,77	1,66	-539	-1.076
Totaal			-1.015						-3.392	-5.070

Tabel B2.3 Knooppunt 45, Waterschap Aa en Maas, peilgebied ID, Graven

Type	Zmrpeil	Omschrijving	Lengte [m]	Bodem hoogte [m]	Bodem breedte [m]	Talud [-]	Water diepte [m]	Nat Oppervlak [m2]	Volume [m3]	Opp [m2]
A	1,57	Oostzijde randweg	310	1,1	1,0	1,5	0,47	0,80	248	747
A	1,57	Bossche Sloot	270	0,6	8,0	1,5	0,97	9,17	2.476	2.946
B	1,57	Westzijde randweg	190	1,0	1,0	1,5	0,57	1,06	201	515
B	1,57	Tussengebied	325	0,8	1,0	1,5	0,77	1,66	539	1.076
Totaal			1.095						3.465	5.283

Tabel B2.4 Knooppunt 45, Waterschap Aa en Maas, peilgebied IH, Dempen

Type	Zmrpeil	Omschrijving	Lengte [m]	Bodem hoogte [m]	Bodem breedte [m]	Talud [-]	Water diepte [m]	Nat Oppervlak [m2]	Volume [m3]	Opp [m2]
A	1,20	Bossche Sloot	-245	0,2	5,5	1,5	0,99	6,92	-1.694	-2.075
Totaal			-245						-1.694	-2.075

Tabel B2.5 Knooppunt 45, Waterschap Aa en Maas, peilgebied IH, Graven

Type	Zmrpeil	Omschrijving	Lengte [m]	Bodem hoogte [m]	Bodem breedte [m]	Talud [-]	Water diepte [m]	Nat Oppervlak [m2]	Volume [m3]	Opp [m2]
A	1,20	Bossche Sloot	185	0,0	8,4	1,5	1,20	12,24	2.264	2.220
Totaal			185						2.264	2.220

Tabel B2.6 Knooppunt 40, Waterschap Aa en Maas, peilgebied IIIHH, Dempn

Type	Zmrpeil	Omschrijving	Lengte [m]	Bodem hoogte [m]	Bodem breedte [m]	Talud [-]	Water diepte [m]	Nat Oppervlak [m2]	Volume [m3]	Opp [m2]
A	0,60	Net boven A59	-65	0,0	3,9	1,0	0,60	2,67	-174	-328
A	0,60	Onder de A59	-190	0,4	3,3	1,0	0,20	0,70	-133	-703
A	0,60	Onder de A59	-295	0,3	4,5	1,5	0,30	1,49	-438	-1.593
Totaal			-550						-745	-2.624

Tabel B2.7 Knooppunt 40, Waterschap Aa en Maas, peilgebied IIIHH, Graven

Type	Zmrpeil	Omschrijving	Lengte [m]	Bodem hoogte [m]	Bodem breedte [m]	Talud [-]	Water diepte [m]	Nat Oppervlak [m2]	Volume [m3]	Opp [m2]
A	0,60	Net boven A59	80	0,0	3,9	1,0	0,60	2,67	214	404
A	0,60	Onder de A59	145	0,4	3,3	1,0	0,20	0,70	102	537
A	0,60	Onder de A59	325	0,3	4,5	1,5	0,30	1,49	483	1.755
Totaal			550						798	2.696

Tabel B2.8 Knooppunt 40, Waterschap Aa en Maas, peilgebied IIIIL, Dempn

Type	Zmrpeil	Omschrijving	Lengte [m]	Bodem hoogte [m]	Bodem breedte [m]	Talud [-]	Water diepte [m]	Nat Oppervlak [m2]	Volume [m3]	Opp [m2]
B	0,30	Naast kering en afrit	-580	-0,2	1,0	1,5	0,50	0,88	-508	-1.450
Totaal			-580						-508	-1.450

Tabel B2.9 Knooppunt 40, Waterschap Aa en Maas, peilgebied IIIIL, Graven

Type	Zmrpeil	Omschrijving	Lengte [m]	Bodem hoogte [m]	Bodem breedte [m]	Talud [-]	Water diepte [m]	Nat Oppervlak [m2]	Volume [m3]	Opp [m2]
B	0,30	Naast kering en afrit	675	-0,2	1,0	1,5	0,50	0,88	591	1.688
Totaal			675						591	1.688

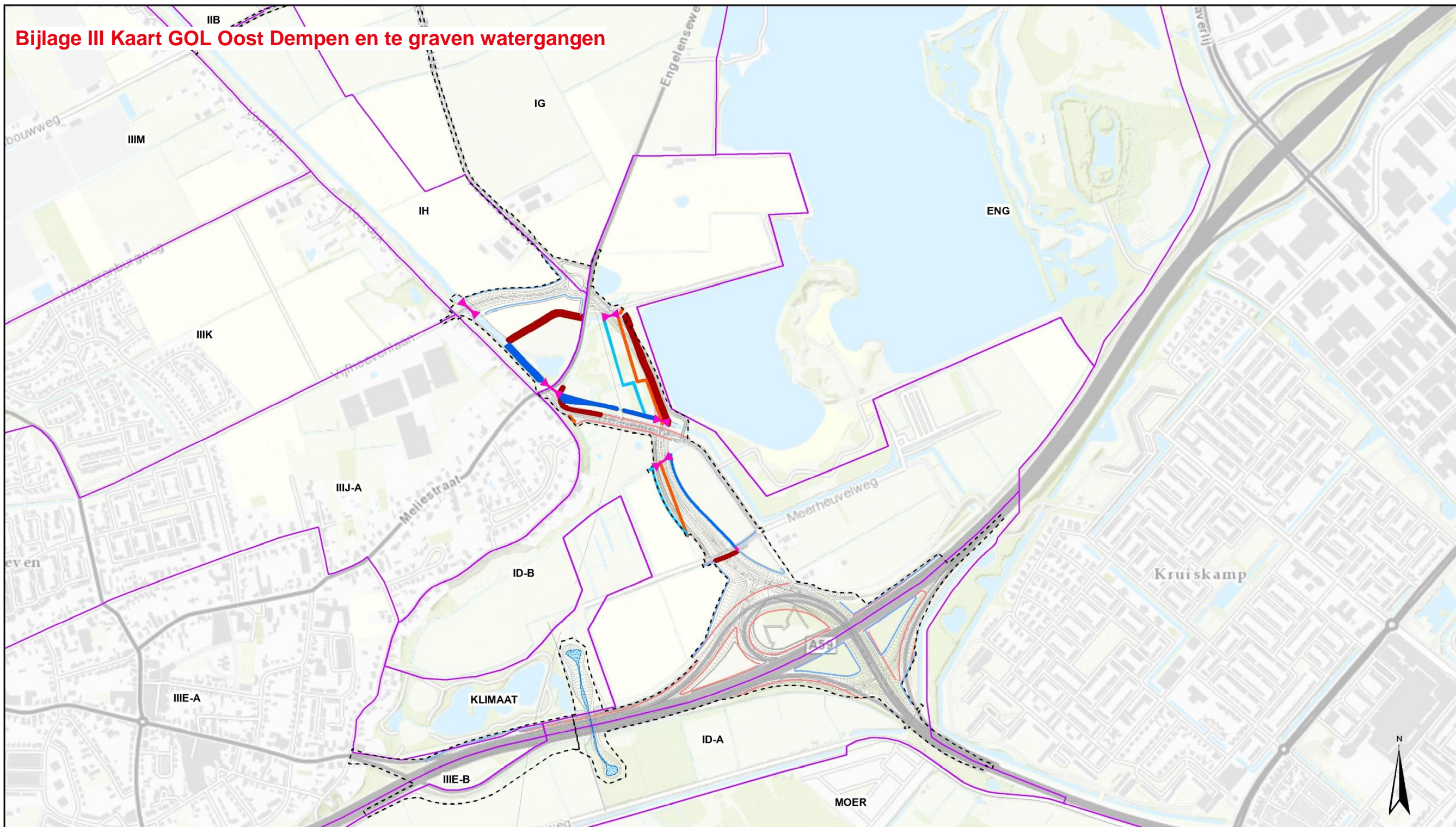
Tabel B2.10 Knooppunt 40, Waterschap Brabantse Delta, peilgebied OQ01, Dempn

Type	Zmrpeil	Omschrijving	Lengte [m]	Bodem hoogte [m]	Bodem breedte [m]	Talud [-]	Water diepte [m]	Nat Oppervlak [m2]	Volume [m3]	Opp [m2]
B	0,05	Westzijde	-952	-0,5	1,0	1,5	0,50	0,88	-833	-2.380
B	0,05	Middendeel	-361	-0,5	1,0	1,5	0,50	0,88	-316	-903
B	0,05	Oostzijde	-698	-0,5	1,0	1,5	0,50	0,88	-611	-1.745
B (plas)	0,05	Oostzijde	-28	-0,5	27,5	1,5	0,50	14,15	-390	-800
Totaal			-2.039						-2.149	-5.827











Tabel B2.11 Knooppunt 40, Waterschap Brabantse Delta, peilgebied OQ01, Graven

Type	Zmrpeil	Omschrijving	Lengte [m]	Bodem hoogte [m]	Bodem breedte [m]	Talud [-]	Water diepte [m]	Nat Oppervlak [m ²]	Volume [m ³]	Opp [m ²]
B	0,05	Westzijde	467	-0,5	1,0	1,5	0,50	0,88	409	1.168
B (plas)	0,05	Westzijde	335	-0,5	20,0	1,5	0,50	10,38	3.476	7.203
B	0,05	Middendeel	1.114	-0,5	1,0	1,5	0,50	0,88	975	2.785
B	0,05	Oostzijde	266	-0,5	1,0	1,5	0,50	0,88	233	665
B (plas)	0,05	Oostzijde	52	-0,5	51,7	1,5	0,50	26,23	1.356	2.750
Totaal			2.234						6.448	14.570

Bijlage III Kaart GOL Oost Dempen en te graven watergangen



Legenda

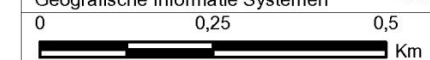
-  Kruisingen
-  Peilgebieden
-  A45_Graven Zaksloten
-  A45_Dempen Zaksloten GBKN
-  A45_Dempen ZakslotenDTB
-  A45_Graven Poelen
-  A45_Graven A-watergang
-  A45_Graven B-watergang
-  A45_Dempen B-watergang
-  A45_Dempen A-watergang

Noot: PIP-grens zal nog wijzigen o.a. als gevolg van de snelfietsroute



GOL Oost
Dempen en graven watergangen en sloten

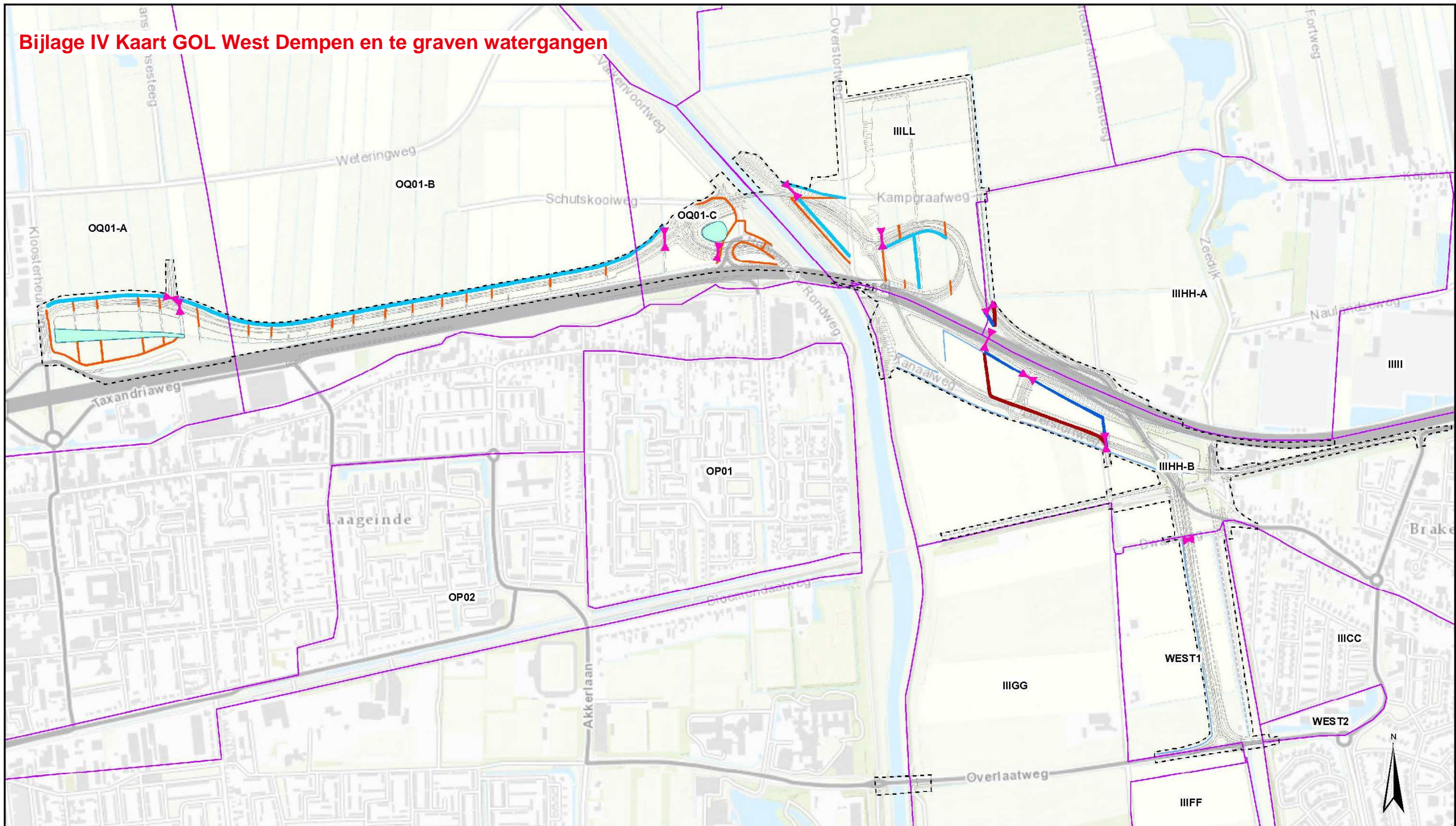
Auteur	K.Thieme	Datum	20-03-2017
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 10000



Status: Vrijgave

Doc.nr.

Bijlage IV Kaart GOL West Dempen en te graven watergangen



Legenda

-  Kruisingen
-  Peilgebieden
-  A40_Graven Zaksloten
-  A40_Graven B-watergang
-  A40_Graven A-watergang
-  A40_Graven Waterplas
-  A40_Dempen B-watergang
-  A40_Dempen A-watergang

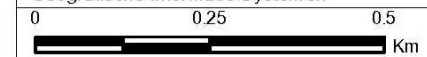
Noot: PIP-grens zal nog wijzigen o.a. als gevolg van de snelfietsroute



GOL West Dempen en graven watergangen en sloten

Auteur: R.C. Warmer
Bedrijfsonderdeel: Mogares
Geografische Informatie Systemen

Datum: 25-09-2017
Formaat: A3 liggend
Schaal: 1:10000



Status: Vrijgave

Doc.nr.



Brabantlaan 1
Postbus 90151
5200 MC 's-Hertogenbosch
Telefoon (073) 681 28 12
Fax (073) 614 11 15
info@brabant.nl
www.brabant.nl