



Weging van het waterbelang

BIC-noord, inclusief
wegenstructuur

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0500089.102
definitief revisie 003
20 oktober 2025

Weging van het waterbelang

BIC-noord, inclusief wegenstructuur

projectnummer 0500089.102
definitief revisie 003
20 oktober 2025

Auteur(s)



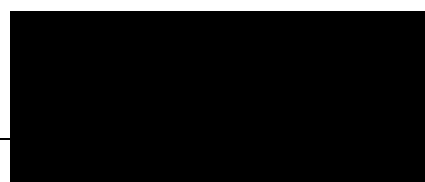
Opdrachtgever

Gemeente Eindhoven
Postbus 90150
5600 RB EINDHOVEN

Gecontroleerd



datum	beschrijving
20 oktober 2025	Definitief



Inhoudsopgave

1.	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	5
1.3	Leeswijzer	5
2.	Situatiebeschrijving	6
2.1	Plangebied	6
2.2	Maaiveld	6
2.3	Bodemopbouw	7
2.4	Grondwater	9
2.5	Watersysteem	15
2.6	Waterkwaliteit	16
2.7	Hemelwaterafvoer en riolering	17
2.8	Waterveiligheid	18
2.9	Klimaat effecten	18
2.10	Natuur	20
3.	Waterwetgeving- en beleid	22
3.1	Provincie Noord-Brabant	23
3.2	Waterschap De Dommel	24
3.3	Gemeentelijk beleid	25
3.3.1	Gemeente Eindhoven	25
3.3.2	Gemeente Oirschot	27
3.3.3	Gemeente Best	28
3.4	Waterakkoord (WATAK)	28
4.	Ontwikkeling BIC-noord	29
4.1	ASML-terrein	29
4.1.1	Belangen waterbeheerders	30
4.1.2	Waterkwaliteit en Ecologie	30
4.1.3	Bepaling wateropgave	31
4.1.4	Invulling Wateropgave	31
4.2	Ecologische Verbindingszone (EVZ) Ekkersrijt	32
4.3	Uitbreiding wegenstructuur	33
4.3.1	Belangen waterbeheerders	34
4.3.2	Bepaling wateropgave	35
4.3.3	Invulling wateropgave	36
4.3.4	Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt	37
4.3.5	Grondwater	40
5.	Samenvatting en vervolg	41
5.1	Watersysteem	41
5.2	Grondwater	42
5.3	Hemelwater	43
5.4	Waterkwaliteit	44
5.5	Waterveiligheid	45
5.6	Natuur	46
5.7	Vervolg	46
5.8	Weging van het waterbelang	47
	Bijlage 1 Masterplankaart BIC-noord	48

Bijlage 2 Ontwerp Wegenstructuur	49
Bijlage 3 Wateropgave Infra BIC-noord	50
Bijlage 4 Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt Infra Bic-Noord	51
Bijlage 5 Waterparagraaf ASML BIC-Noord	52
Bijlage 6 Compensatie waterberging Ekkersrijt BIC-Noord	53
Bijlage 7 Vervolg Compensatie waterberging Ekkersrijt BIC-Noord	54

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De aanleiding voor het wegen van het waterbelang is de toekomstige ontwikkeling van de Brainport Industries Campus (BIC). In deze rapportage wordt de ontwikkeling van het deel BIC-noord beschreven.

Gemeente Eindhoven en ASML onderzoeken of BIC-noord geschikt is voor de doorontwikkeling die de machinebouwer wil maken. Het bedrijf wil graag dicht bij de hoofdlocatie in Veldhoven, waar R&D, productie en serviceafdelingen zijn gevestigd, haar groei faciliteren.

ASML verwacht op BIC-noord circa 17.000 nieuwe banen te creëren waardoor, naast de ontwikkeling van BIC-noord, ook voor het omliggende wegennet maatregelen getroffen moeten worden om het extra verkeer af te kunnen wikkelen.

1.2 Doel

De ‘weging van het waterbelang’ is een instrument waarbij de waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze worden meegewogen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerders met elkaar in gesprek brengt in een vroeg stadium. De waterbeheerders voor de projectlocatie zijn de gemeente Eindhoven, gemeente Best, gemeente Oirschot, Waterschap De Dommel, provincie Noord-Brabant en Rijkswaterstaat.

In deze rapportage wordt het proces beschreven en op welke wijze het ontwerp voor BIC-noord tot stand is gekomen. Zo is beschreven hoe de diverse partijen betrokken zijn of worden binnen het ontwerpproces, zijn de uitgevoerde onderzoeken en bijbehorende conclusies beschreven en worden nog uit te voeren stappen nader toegelicht. In deze rapportage is uitgegaan van het ontwerp zoals het op dit moment (september 2025) bekend is voor de volledige ontwikkeling van BIC-noord, inclusief wegenstructuur.

Het doel van deze rapportage is inzichtelijk te maken wat de voorgenomen ontwikkeling is, hoe de toekomstige situatie voor ‘water’ wordt ingericht en welke onderzoeken hieraan ten grondslag liggen.

1.3 Leeswijzer

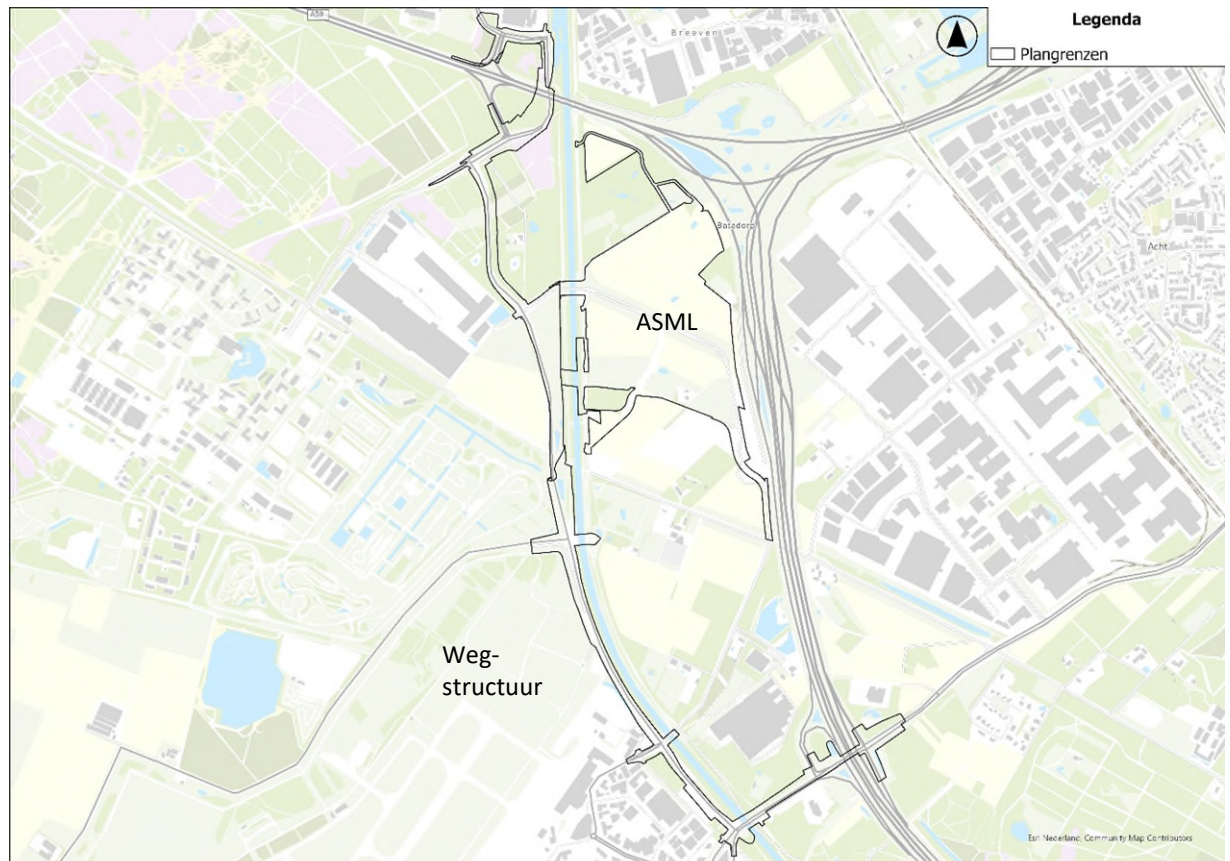
In hoofdstuk 2 is de huidige situatie beschreven met daarin onder andere de bodemopbouw, watersysteem, waterkeringen en de bestaande waterhuishouding. Vervolgens is in hoofdstuk 3 ingegaan op de relevante wetgeving en het waterbeleid. In hoofdstuk 4 wordt de toekomstige situatie en de effecten daarvan op de verschillende wateraspecten toegelicht. Hoofdstuk 5 sluit af met een samenvatting van de weging van het waterbelang en de te nemen vervolgstappen voortkomend uit de reeds uitgevoerde onderzoeken en rapportages.

2. Situatiebeschrijving

2.1 Plangebied

Het plangebied is gelegen ten noordwesten van Eindhoven aan de oostkant van Eindhoven Airport. Het plangebied bestaat uit 2 ontwikkelingen, namelijk het ASML-terrein en de toekomstige uitbreiding van de wegenstructuur. De ontwikkeling van het ASML-terrein is gelegen binnen de grenzen van de gemeente Eindhoven en Waterschap De Dommel. De uitbreiding van de wegenstructuur is (deels) gelegen binnen de beheergrenzen van de gemeente Eindhoven, gemeente Oirschot, gemeente Best, Waterschap De Dommel en Rijkswaterstaat. In Figuur 2-1 zijn de situering van het plangebied en de plangrenzen opgenomen.

In de huidige situatie is het plangebied voor het overgrote deel in agrarisch gebruik. De uitbreiding van de wegenstructuur vindt hoofzakelijk plaats bij de al bestaande wegenstructuur van de Anthony Fokkerweg, Spottersweg en Erica. Hierbij is de uitzondering dat de Dirk Noordhoflaan richting het zuiden wordt verlegd en dat de onderdoorgang bij de A58 verplaatst zal worden richting het noorden.

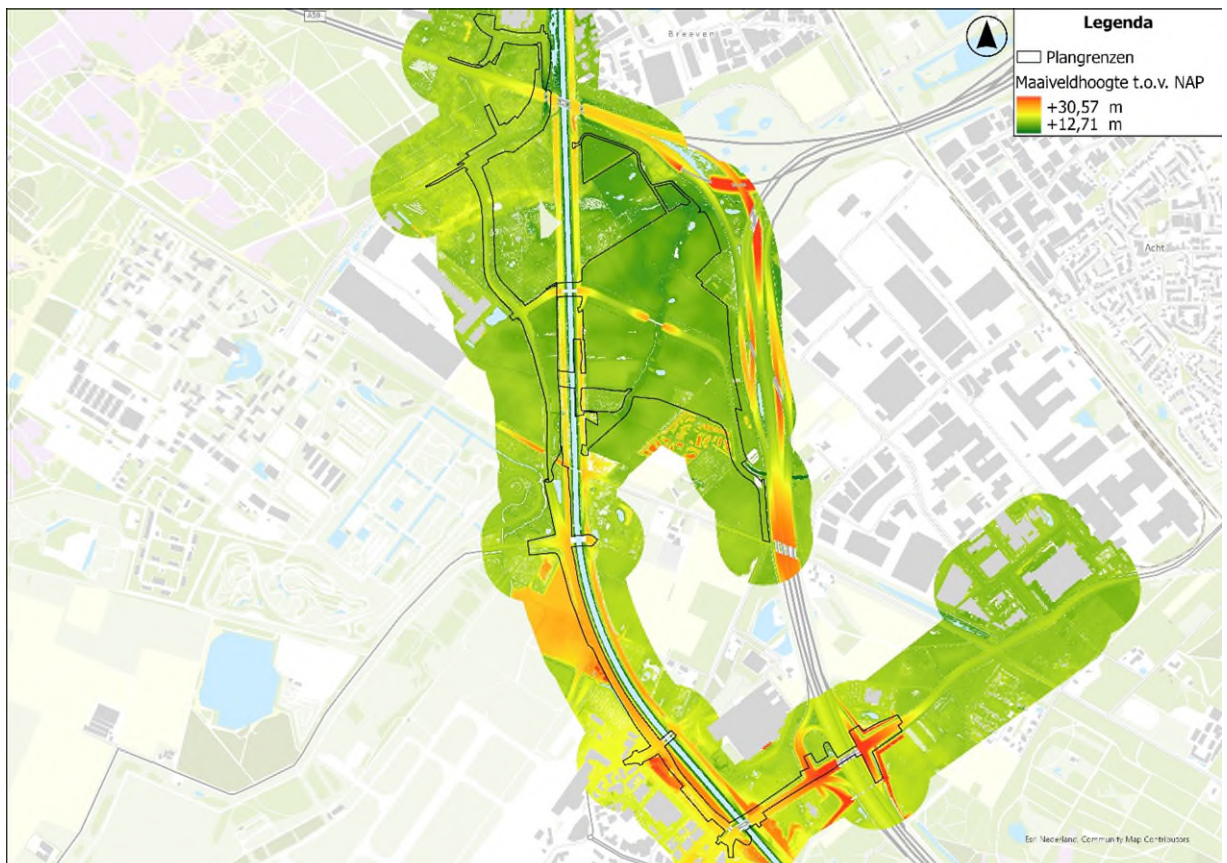


Figuur 2-1: Overzicht plangebied en plangrenzen.

2.2 Maaiveld

Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN5) varieert het maaiveld van minimaal NAP +12,7 m tot maximaal NAP +30,5 m. De laagstgelegen delen bevinden zich rondom de Ekkersrijt terwijl de hoger gelegen delen overwegend in het zuidelijk deel van het plangebied zijn gesitueerd.

De huidige maaiveldhoogte binnen de bouwblokken van ASML varieert tussen circa NAP +16,6 m op het laagste punt en circa NAP+ 18,3 m in de hoogste delen. Ter plaatse van de Spottersweg ten westen van het Beatrixkanaal loopt het maaiveld/de weg vanaf de Anthony Fokkerweg richting het noorden af. In Figuur 2-2 is het maaiveldverloop weergegeven.

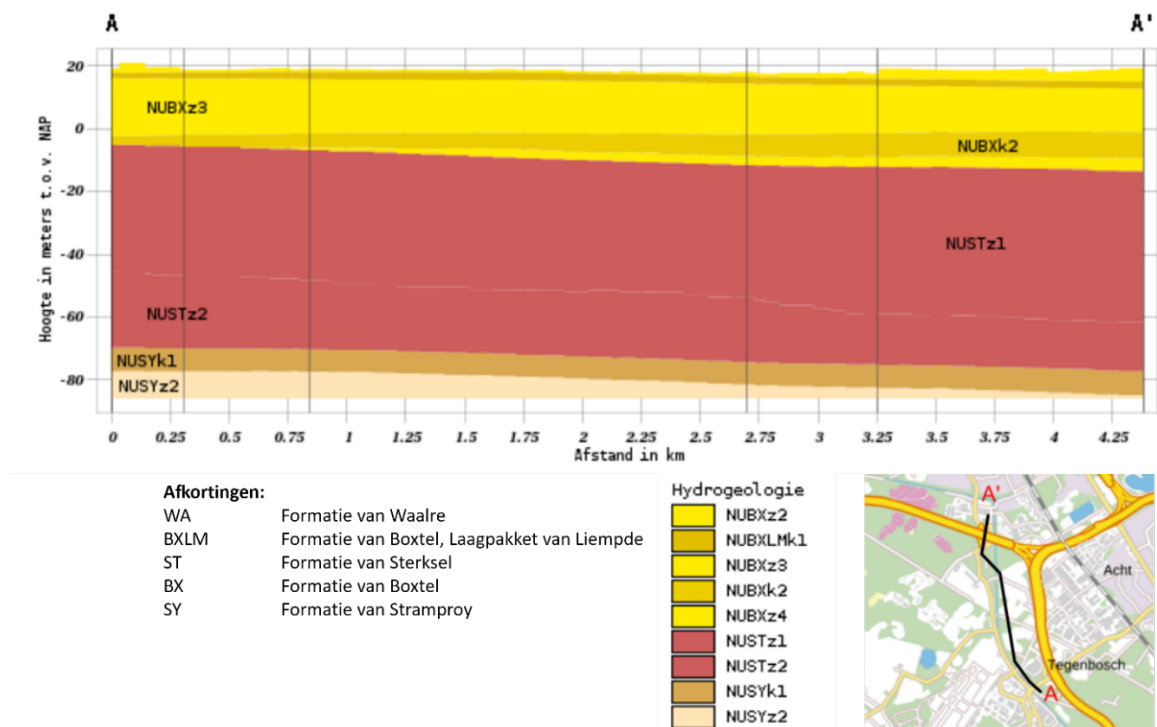


Figuur 2-2: Maaiveldhoogte plangebied. Plangebied is aangegeven met zwart kader (bron: AHN5).

2.3 Bodemopbouw

Om de diepere bodemopbouw inzichtelijk te maken is het ondergrondmodel REGIS II geraadpleegd. In Figuur 2-3 is een dwarsdoorsnede van met name de diepere bodemlagen weergegeven. In dit profiel zijn de lagen aangeduid als de stratigrafische eenheid waartoe zij behoren en de aard van de afzettingen waaruit zij bestaan.

Overwegend bestaat tot NAP +16 m de bodem uit zandige lagen met een doorlatendheid van 2,5 tot 5 m/dag behorende tot de Formatie van Boxtel. In deze bovenste laag kan lokaal leem/klei voorkomen. Hieronder is vanaf NAP +16 m tot NAP +14 m een leemlaag behorende tot de Formatie van Boxtel aanwezig met een weerstand van 500 tot 1.000 dagen. Onder de storende laag is een zandlaag behorende tot de Formatie van Boxtel aanwezig tot NAP -1 m met een doorlatendheid van 2,5 tot 5 m/dag. Vanaf NAP -1 m tot NAP -8 m is een storende laag aanwezig behorende tot de Formatie van Boxtel met een weerstand van 500 tot 1.000 dagen. Hieronder zijn tot NAP -75 m zandige lagen aanwezig behorende tot de Formatie van Boxtel en Sterksel met hieronder een kleilaag behorende tot de Formatie van Stramproy.

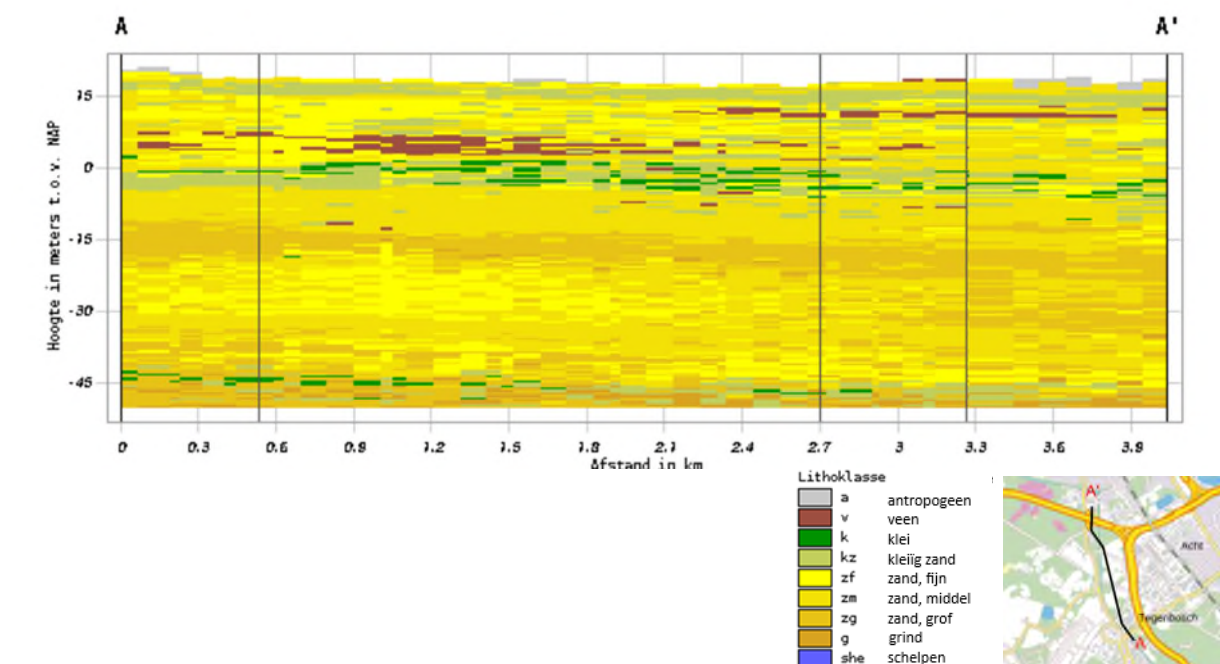


Figuur 2-3: Geohydrologische bodemopbouw (bron: DINOloket).

Ondiepe regionale bodemopbouw op basis van GeoTOP (TNO)

De bodemopbouw van de Holocene deklaag en onderliggende ondiepe bodemlagen is verder in kaart gebracht met behulp van GeoTOP. Deze is weergegeven in Figuur 2-4 tot een diepte van NAP -50 m.

Het GeoTOP-model komt goed overeen met het REGIS II-model. In beide zijn slappe lagen (klei en veen) aangetroffen net onder maaiveld tot circa NAP 0 m. Richting het noorden (nabij A58) worden deze lagen dieper en dikker wat ook in beide modellen zichtbaar is. Boringen in het gebied (bron: DINOloket.nl) vertonen siltige lagen van 0,5 tot 3 á 4 m onder het maaiveld, waaronder vrijwel enkel zand wordt aangetroffen tot 8 m onder maaiveld (verkende diepte).



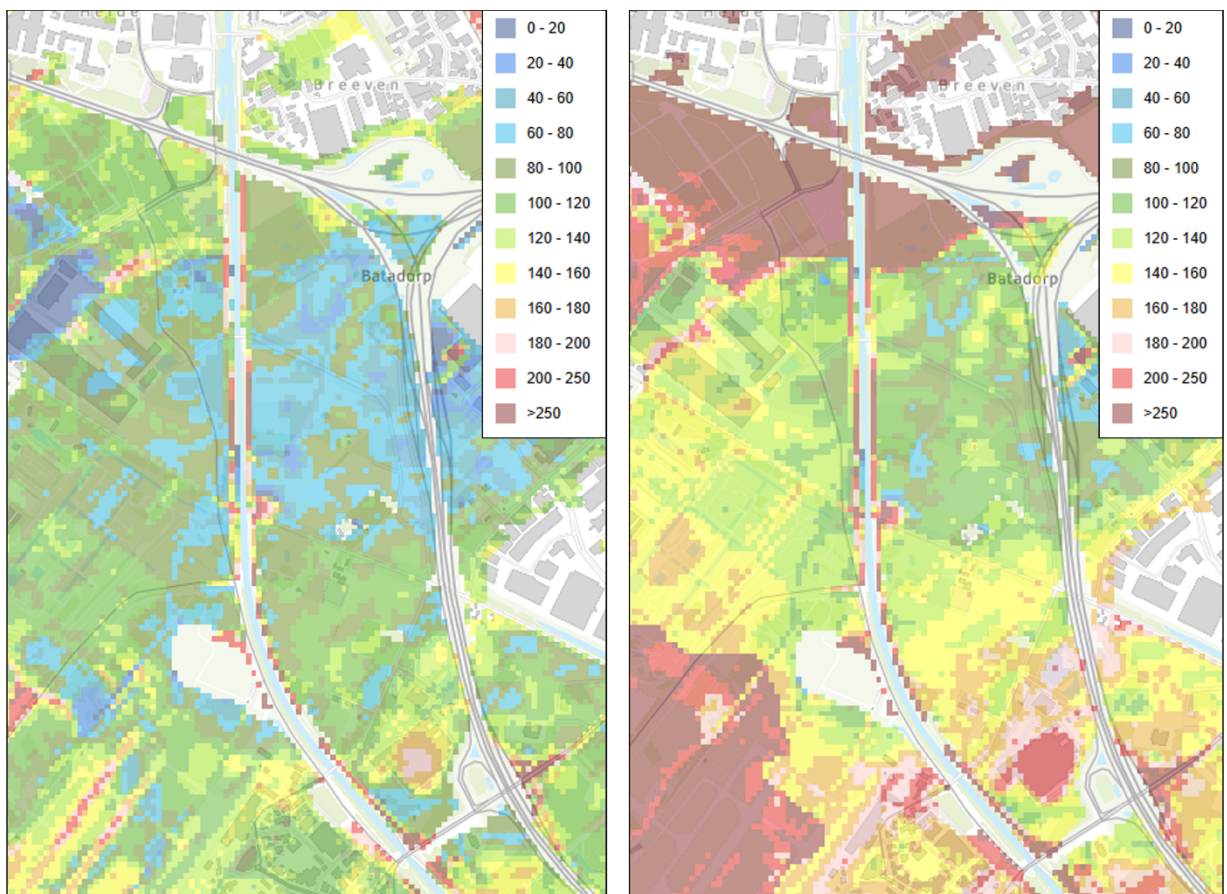
Figuur 2-4: Ondiepe bodemopbouw. (bron: DINOloket).

2.4 Grondwater

Grondwaterkaart Waterschap De Dommel

Waterschap De Dommel maakt bij de weging van het waterbelang gebruik van een online viewer (Watertoets - het waterbelang wegen | Waterschap De Dommel). In deze viewer is relevante ruimtelijke data te raadplegen waaronder dekkende kaarten van het grondwaterregime. In Figuur 2-5 is een uitsnede van de te verwachten Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) ten opzichte van maaiveld weergegeven.

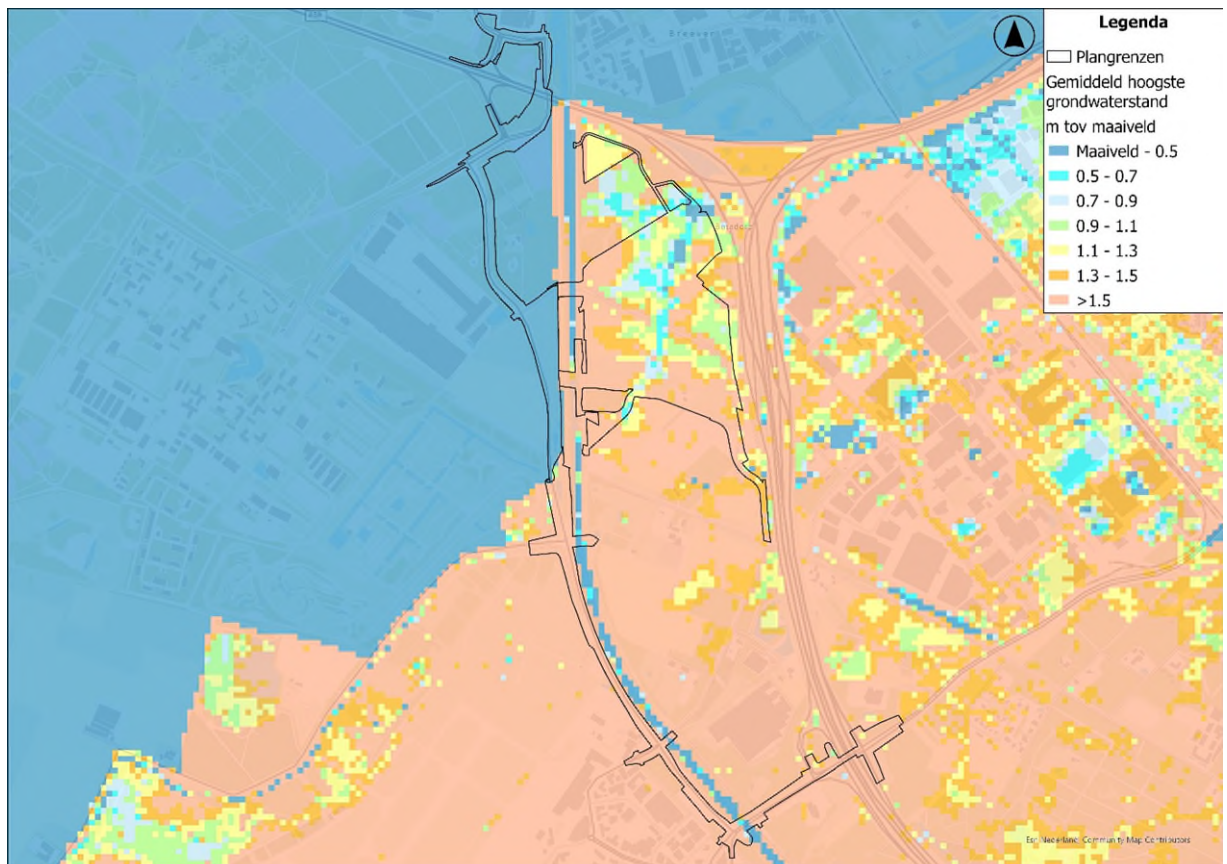
Op de kaarten is te zien dat de te verwachten GHG ter plaatse van het ASML-terrein overwegend dichterbij maaiveld ligt dan in de omgeving het geval is. De GHG fluctueert hier tussen de 20 en 100 cm-mv. Ter plaatse van het overige deel fluctueert de GHG tussen de 60 en 100 cm-mv. De te verwachten GLG volgt hierbij dezelfde trend, met respectievelijk 60 tot 120 cm-mv en dieper dan 100 cm-mv.



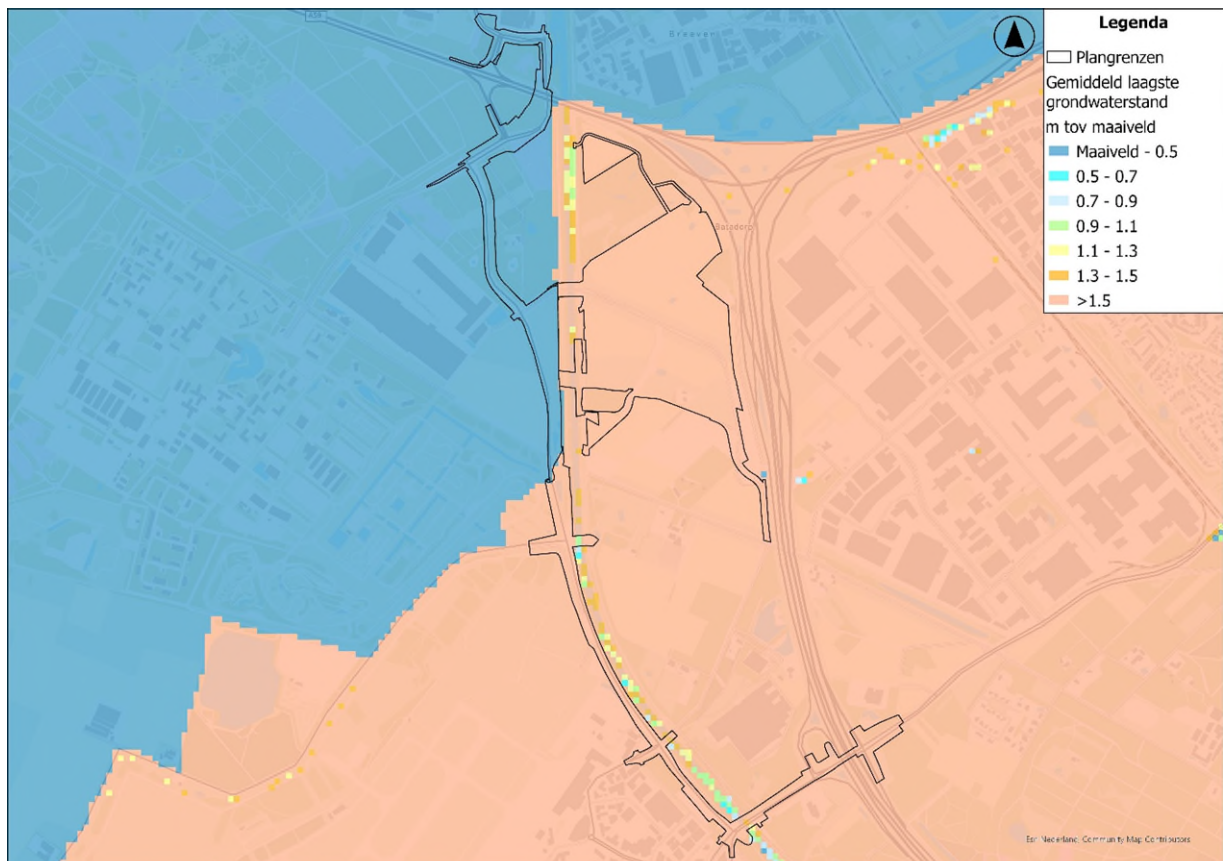
Figuur 2-5: Te verwachten GHG (links) en GLG (rechts) ter plaatse van en nabij het plangebied in cm-mv.

Grondwaterkaarten gemeente Eindhoven

In Figuur 2-5 en Figuur 2-6 zijn kaarten opgenomen van GHG en GLG in de omgeving. De kaarten zijn gebaseerd op metingen en berekeningen van de gemeente Eindhoven.



Figuur 2-6: GHG voor het huidige klimaat in m-mv. Het blauwe deel te noordwesten is gelegen buiten de grenzen van de gemeente Eindhoven en geeft geen representatieve waarde. (bron: data.eindhoven.nl).



Figuur 2-7: GLG voor het huidige klimaat in m-mv. Het blauwe deel te noordwesten is gelegen buiten de grenzen van de gemeente Eindhoven en geeft geen representatieve waarde. (bron: data.eindhoven.nl).

Op basis van de kaart fluctueert de GHG tussen minimaal 0,5 m-mv ter plaatse van het ASML-terrein en >1,5 m-mv richting het zuiden. De GLG fluctueert hierbij binnen de plangrenzen nauwelijks en is vrijwel overal >1,5 m-mv. Het blauwe vlak ten noordwesten van het plangebied valt buiten de gemeentegrens van de gemeente Eindhoven en geeft daarom geen representatieve waarde voor de te verwachten grondwaterstanden weer.

Grondwaterstanden voorgaand onderzoek

In het voorgaand waterhuishoudkundig plan voor de realisatie van de infrastructuur ter plaatse van de Spottersweg (waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest, gemeente Eindhoven, maart 2020) zijn uitgangspunten beschreven ten aanzien van de te hanteren GHG. In deze rapportage is per deelgebied de te verwachten GHG beschreven welke als uitgangspunt is aangehouden in het ontwerp. Overwegend blijkt uit deze rapportage dat de GHG ten westen van de Beatrixkanaal varieert van NAP +17,7 m in het zuiden tot NAP +16,8 m in het noorden. Ter plaatse van de huidige Dirk Noordhoflaan is een GHG van NAP +16,8 m tot NAP +17,2 m richting de A2/N2 aangehouden.

Grondwatermeetnet

Nabij het plangebied zijn 4 peilbuizen aanwezig in het beheer van de gemeente Eindhoven. In Tabel 2-1 zijn grondwatergegevens per peilbuis weergegeven.

Tabel 2-1: Overzicht grondwatermonitoringsgegevens gemeente Eindhoven.

Peilbuis	Meetdatum	Filter m + NAP	Maaiveld m + NAP	90-perc. m + NAP	Gem. m + NAP	10-perc. m + NAP
B51D2244	2015 – 2025	12,88 – 13,88	18,53	16,6	15,8	15,1
ESW_EH_pb01	2020 – 2025	14,41 – 15,41	20,57	18,0	16,8	15,6
B51D2246	2015 – 2025	14,19 – 15,19	21,42	17,8	16,6	15,6
B51D2049_002	2000 – 2025	14,64 – 13,64	18,76	16,9	16,1	15,2

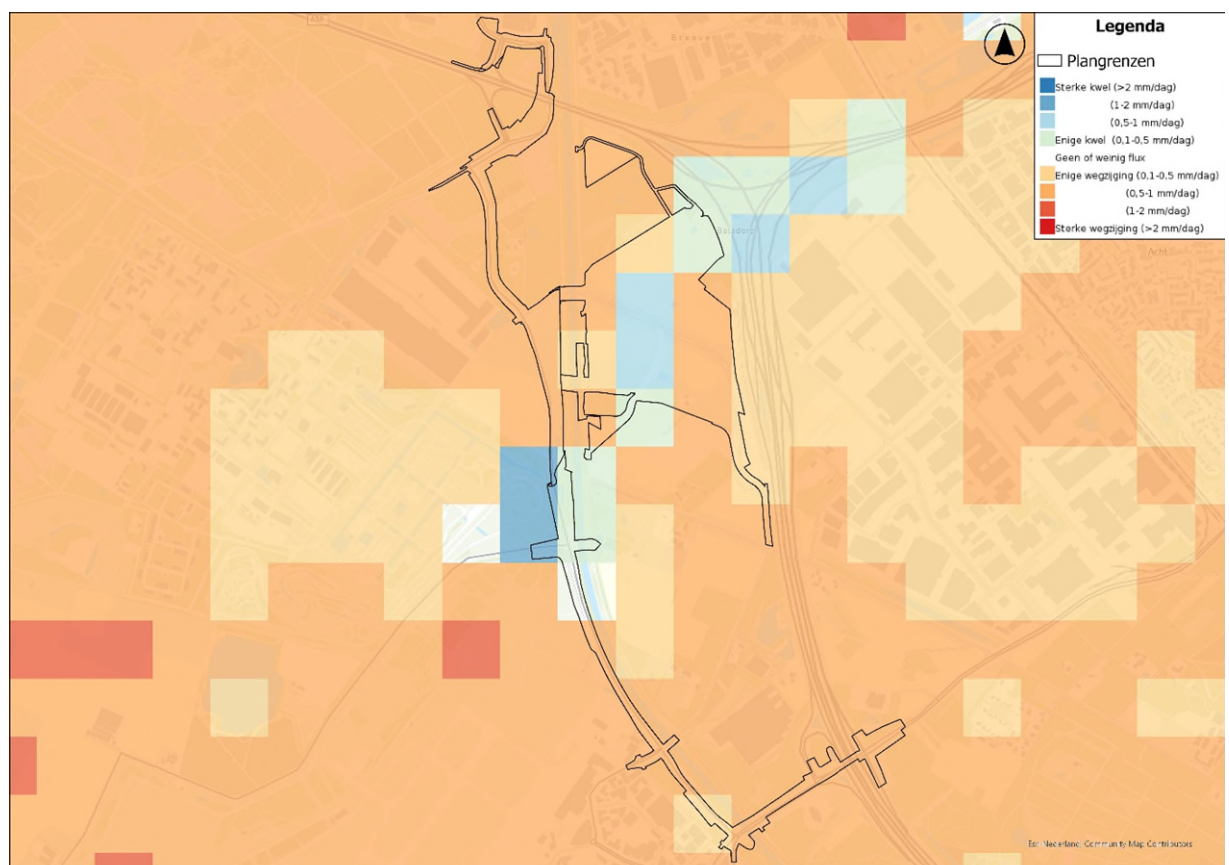
Uit de grondwatermeetreeksen blijkt dat de te verwachten Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) fluctueert tussen de NAP +18,0 m in het zuiden van het plangebied tot NAP +16,6 m richting het noorden. De Gemiddeld Laagste Grondwaterstand fluctueert tussen de NAP +15,6 m in het zuiden tot NAP +15,1 m in het noorden.

In het noorden, ter plaatse van de kruising van Erica met de Ringweg, is peilbuis D51B0399 gesitueerd. De peilbuis volgt dezelfde trend waarbij de te verwachten GHG zich op NAP +16,9 m en de GLG zich op NAP +15,9 m bevindt. Voor deze peilbuis is enkel een meetreeks vanaf 2003 tot 2011 beschikbaar en is relatief gedateerd.

De gemeten grondwaterstanden, met name de GHG, zijn lager gelegen dan zoals is weergegeven op de Figuur 2-5. De grondwaterstanden komen relatief goed overeen met de gehanteerd GHG in het voorgaand onderzoek uit 2020.

Kwel en infiltratie

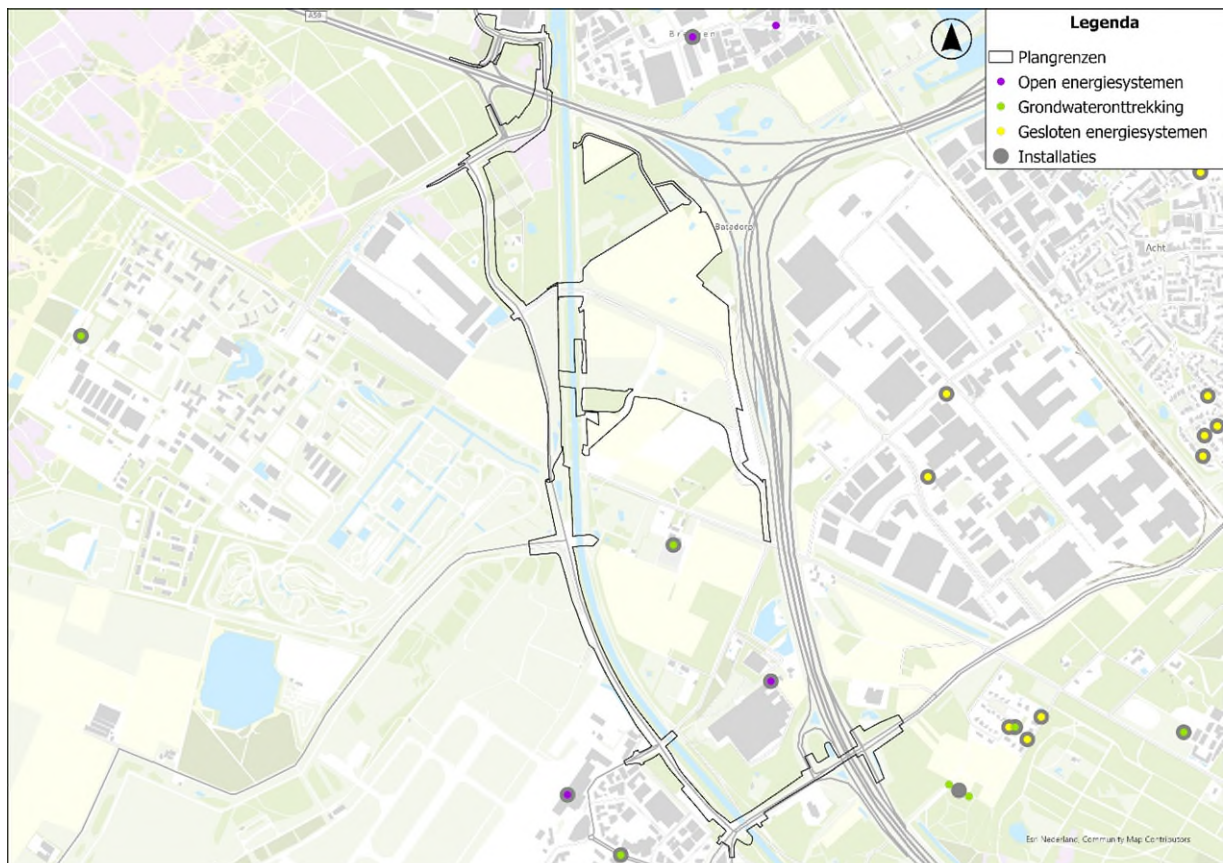
Uittredend grondwater heet kwel. Kwel beperkt zich doorgaans tot diepe polders en de lage randen van beekdalen, heuvels, duinen en plateaus. Infiltratie of wegzijging is het indringen van water in de grond. Door menselijk ingrijpen kan de 'flux' tussen kwel en infiltratie veranderen. Figuur 2-7 toont waar kwel en infiltratie binnen het gebied optreden. De kaart is gebaseerd op de uitkomsten van het NWM (Nationaal Water Model). De kaart toont aan dat er rond de watergang de Ekkersrijt overwegend kwel optreedt, waar er in de rest van het gebied vooral wegzijging plaatsvindt.



Figuur 2-8: Kwel en infiltratie in en rondom het plangebied (bron: klimaateffectatlas.nl).

Grondwateronttrekkingen

Grondwateronttrekkingen, open bodemenergiesystemen (OBES of WKO) en gesloten bodemenergiesystemen (GBES in de omgeving van het plangebied zijn weergegeven in Figuur 2-8. De hier weergegeven onttrekkingen hoeven niet meer in gebruik te zijn. Dit kunnen bijvoorbeeld ook tijdelijke bronbemalingen uit het verleden zijn. In het plangebied zelf zijn geen (actieve nog inactieve) onttrekkingen bekend.

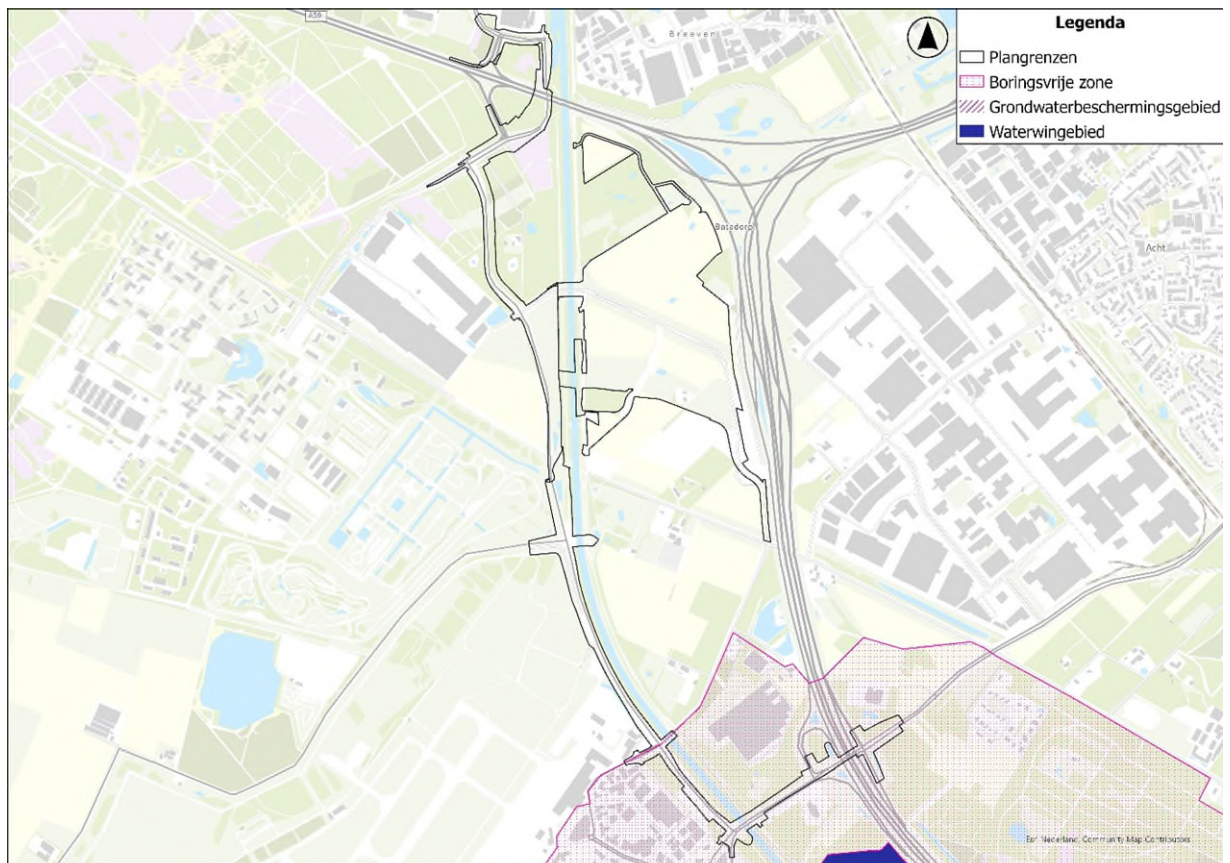


Figuur 2-9: Grondwateronttrekkingen in de nabije omgeving van het plangebied (zwarte lijn) (bron: WKO-tool).

Grondwaterbeschermingskaart

Ter plaatse van drinkwaterwinningen wordt in Nederland het grondwaterlichaam beschermd. Provincies wijzen hiervoor gebieden aan waar restricties gelden voor verschillende activiteiten. In Figuur 2-9 zijn de aanwezige grondwaterbeschermingsgebieden rondom het plangebied weergegeven. Op de kaart is te zien is dat het zuidelijke deel van het plangebied in een boringsvrije zone is gelegen behorende tot de drinkwaterwinning Welschap. In de boringsvrije zones zijn regels van kracht welke bijvoorbeeld het doorboren van kleilagen verbieden om zodoende de grondwatervoorraad te beschermen.

Het water wat wordt gewonnen bij de Welschap komt uit het tweede watervoerend pakket op een diepte tussen 200 en 280 meter onder het maaiveld. Ter plaatse van dit deel zal enkel de wegenstructuur worden uitgebreid waardoor de invloed op de waterwinning relatief klein zal zijn. Echter moet hier bij het uitvoeren van activiteiten wel rekening worden gehouden met de begrenzing en beperkingen van de boringsvrije zone. Volgens de TAM-omgevingsverordening Noord-Brabant zijn activiteiten in de bodem op een diepte van 10 m of meer onder maaiveld niet toegestaan zonder vergunning.

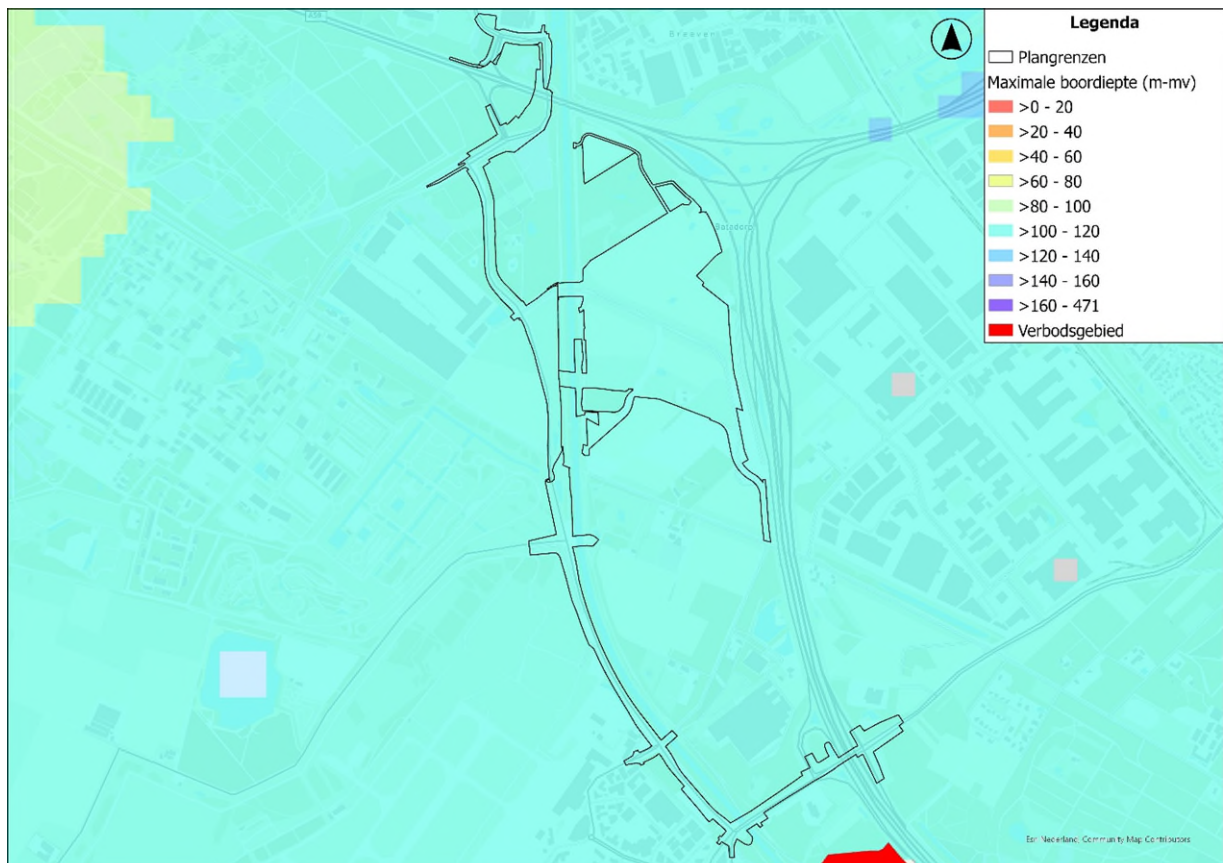


Figuur 2-10: Grondwaterbeschermingskaart. Plangebied is aangegeven met zwart kader (bron: AtlasLeefomgeving.nl).

Maatwerkregel bodemenergiesystemen

In de TAM-omgevingsverordening Noord-Brabant is ter bescherming van het diepe grondwater ook een maximale diepte voor bodemenergiesystemen aangewezen. Boringen voor bodemenergiesystemen zijn in heel Noord-Brabant alleen toegestaan tot een diepte van 80 m of tot de bovenkant van de scheidende kleilaag, zoals opgenomen in het warmtebronnenregister¹. Voor het plangebied blijkt uit dit register dat de bovenkant van de kleilaag op ca. 110 m -mv. (dus ca. NAP -90 m) ligt, zoals zichtbaar in Figuur 2-11.

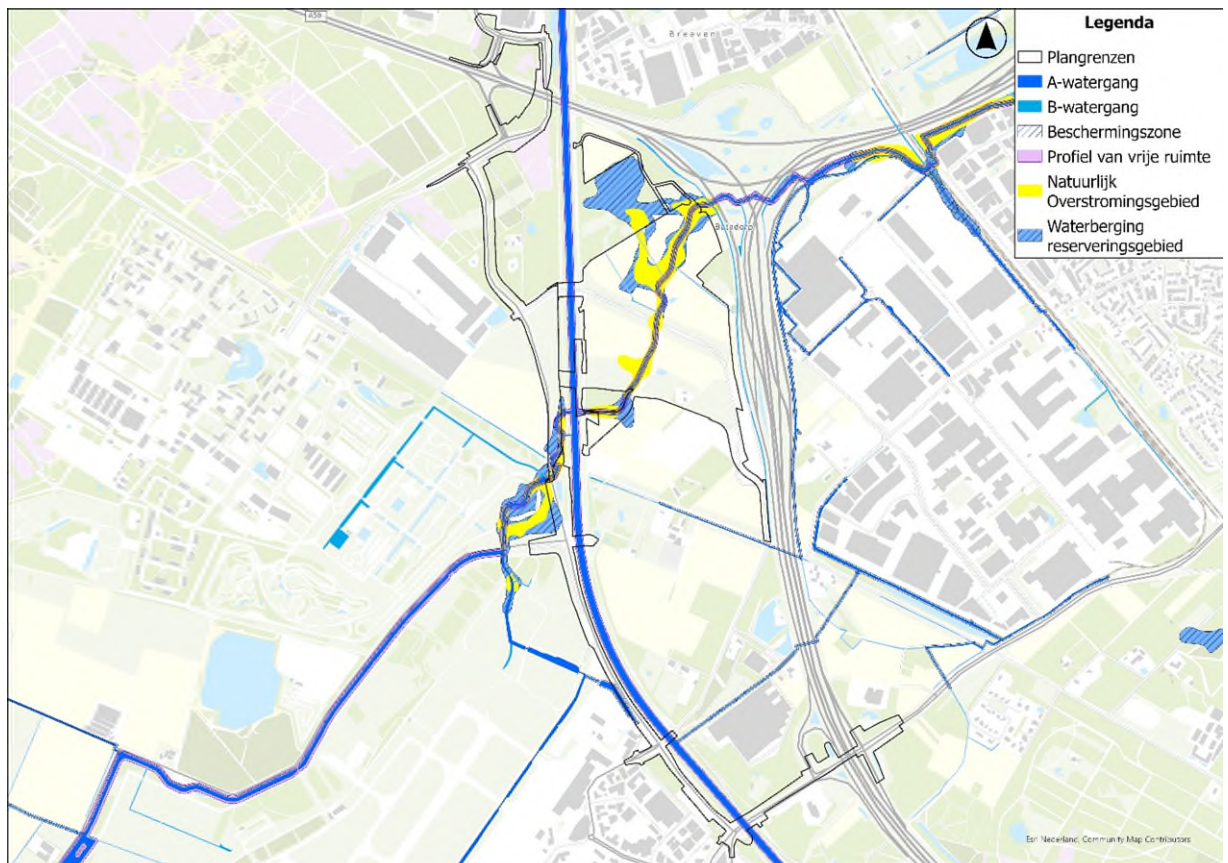
¹ www.Brabant.nl/warmtebronnenregister



Figuur 2-11: Maximale boordiepte bodemenergiesystemen (Bron: Warmtebronnenregister).

2.5 Watersysteem

Op basis van de digitale legger is vastgesteld dat er 2 primaire watergangen binnen de plangrens zijn gesitueerd. Dit zijn de Ekkersrijt en het Beatrixkanaal. De Ekkersrijt kruist het Beatrixkanaal via een sifon ter hoogte van de Oirschotsedijk. De Ekkersrijt watert in noordoostelijke richting af waar het via duikers onder de A2/N2 stroomt. Bovenstrooms van het Beatrixkanaal bevindt zich in de Ekkersrijt een wateruitlaat-mogelijkheid naar het Beatrixkanaal. Verder bevinden zich B-watergangen binnen de plangrens die op de Ekkersrijt afstromen. In Figuur 2-11 is het watersysteem weergegeven inclusief het natuurlijk overstromingsgebied en reserveringsgebied waterberging van de Ekkersrijt.



Figuur 2-12: Overzicht watersysteem (bron: Legger | Waterschap De Dommel).

2.6 Waterkwaliteit

Binnen de plangrenzen zijn de KRW-wateren de Ekkersrijt en het Beatrixkanaal gelegen. In Figuur 2-12 zijn de wateren weergegeven met een beoordeling op 4 aspecten voor de Europese Kaderrichtlijn Water.

Naast deze KRW-wateren is langs de Ekkersrijt een ecologische verbindingszone (EVZ) al (deels) gerealiseerd. Behorende tot deze EVZ zijn poelen aanwezig. De poelen zijn niet opgenomen in de legger en hebben geen hydrologisch effect of functie als waterberging.



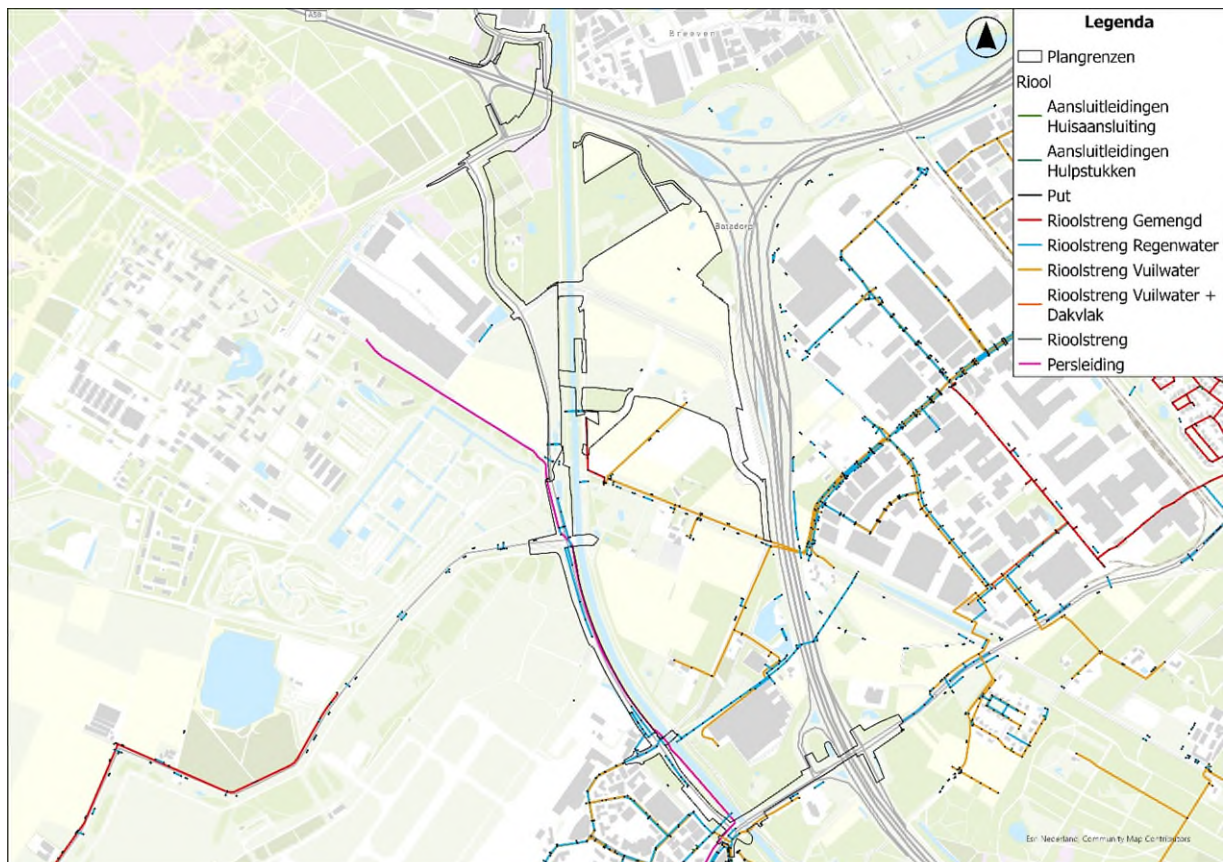


Figuur 2-13: KRW status 2024 van de oppervlaktewaterlichamen (bron: Waterkwaliteitsportaal).

2.7 Hemelwaterafvoer en riolering

Aan de zuidzijde van het ASML-terrein is zowel een vuilwater- als een gemengd riool gelegen. De vuilwaterleiding is als luchtversleiding aangemerkt, het gemengde rioolstelsel stroomt onder vrij verval weg. De omvang en capaciteit van de aanwezige buizen is onbekend. Op basis van het Gemeentelijk Rioleringsplan Eindhoven zijn binnen de plangrenzen geen rioolvervangingen of reliningen voorzien tot en met 2026.

Ter plaatse van de Spottersweg is een persleiding gelegen in het beheer van Waterschap De Dommel. De persleiding loopt van de Eindhovensedijk parallel aan de Spotterweg tot aan de kruising met de Anthony Fokkerweg in het zuiden. Ter hoogte van de kruising met de Landsardseweg kruist de leiding de Spotterweg van de westelijke zijde naar de oostelijke zijde. In Figuur 2-13 is een overzicht van het rioolstelsel in de huidige situatie weergegeven.



Figuur 2-14: Openbare data riolering en aansluitingen (bron: open data portaal gemeente Eindhoven).

2.8 Waterveiligheid

Het Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen (LIWO) bevat kaartlagen waarin de overstromingskenmerken van een gebied zijn weergegeven. De kaarten geven een indicatie van de overstromingsdiepte en de kans dat een overstroming kan optreden. De kaarten zijn gegenereerd op basis van modelsimulaties. Het risico op overstroming is gebaseerd op diverse scenario's voor de actuele situatie en de zichtjaren 2050 en 2100. Deze scenario's bestaan uit:

- De kans op overstroming veroorzaakt door een doorbraak van een waterkering langs het hoofd- of het regionale watersysteem of bij overstroom van onbeschermd gebied;
- Waterdiepte bij inundatie buitendijkse gebieden;
- Waterdiepte doorbraak primaire waterkeringen;
- Waterdiepte doorbraak niet-primaire waterkeringen;
- Inundatie vanuit het regionaal watersysteem.

Op basis van de kaarten blijkt dat er ter plaatse van het plangebied geen risico is op het voorkomen van een overstroming als gevolg van een dijkdoorbraak. Echter zijn er wel natuurlijke overstromingsgebieden (regionale waterberging) en reserveringsgebieden regionale waterberging (zie eerder Figuur 2-12). Deze regionale waterbergingsgebieden zijn delen welke in hoogwatersituaties gemiddeld vaker dan eens in de 10 jaar onder water komen te staan. De reserveringsgebieden regionale waterberging zijn delen welke in hoogwatersituaties eens in de 100 jaar onder water kunnen komen te staan. Bij deze gebieden is rekening gehouden met een veranderend klimaat richting 2050.

2.9 Klimaat effecten

Wateroverlast

Hevige neerslag over een korte periode kan lokaal zorgen voor wateroverlast. Figuur 2-14 geeft een indicatie van de maximale waterdiepte die op kan optreden als gevolg van hevige neerslag. De kaart toont de maximale waterdiepte bij een bui van 140 mm in 2 uur, deze bui komt in het huidige klimaat gemiddeld eens per 1.000 jaar voor. In de huidige situatie is hoofdzakelijk in het noordelijk deel van het plangebied sprake van wateroverlast. Dit betreffen ook de van nature lagergelegen delen.

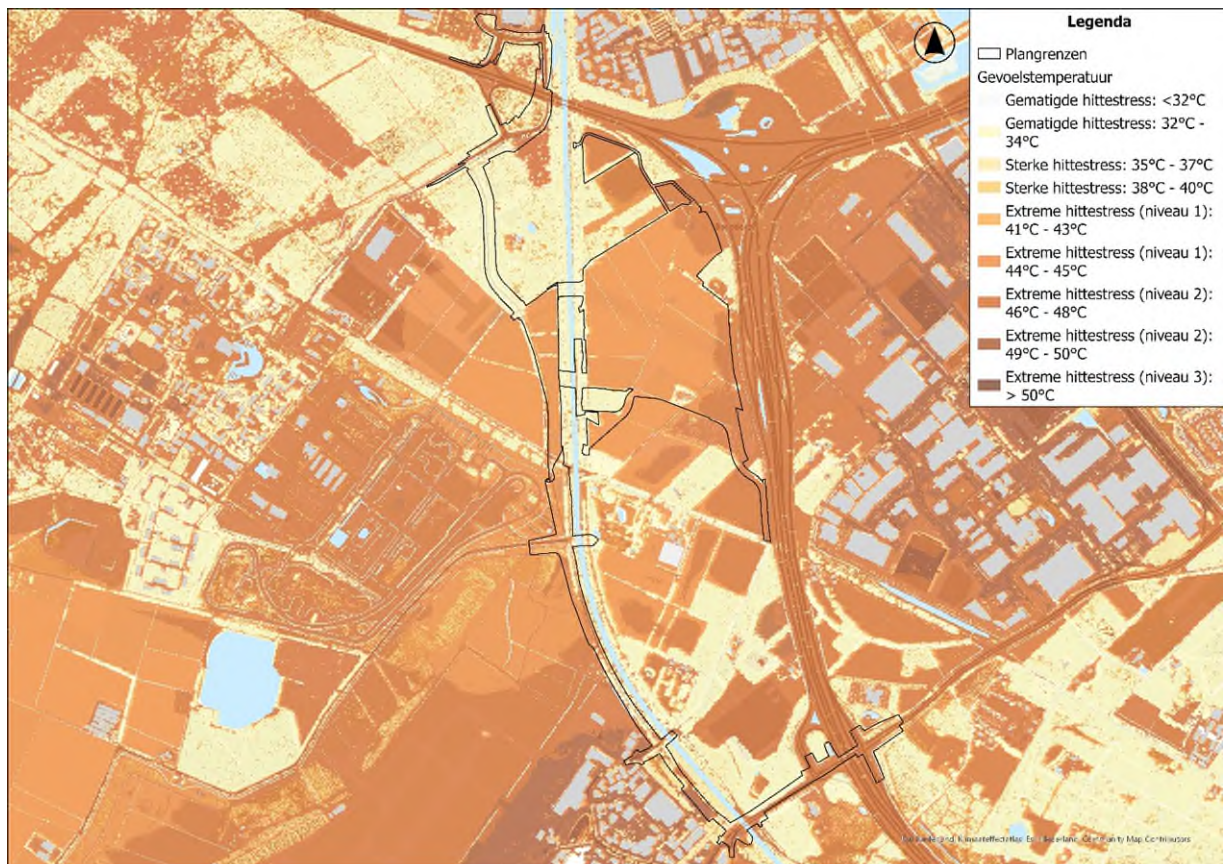


Figuur 2-15: Waterdiepte bij hevige bui (140 mm in 2 uur). Plangebied is aangegeven met zwart kader (bron: klimateffectatlas.nl).

Hittestress

Een hoge gevoelstemperatuur kan bij mensen gezondheidsklachten veroorzaken. De gevoelstemperatuur is een goede indicator voor het ervaren van hittestress. Figuur 2-15 geeft de gevoelstemperatuur weer op een hete zomerdag. Door klimaatverandering en een toename aan bebouwing kan de gevoelstemperatuur hoog oplopen. De kaart met hierop de gevoelstemperatuur is ontwikkeld op basis van de gestandaardiseerde methode Wageningen University & Research.

Uit de kaart blijkt dat de hittestress binnen het plangebied varieert van 32 °C tot lokaal 50 °C. Overwegend is ter plaatse van de beboste gebieden de gevoelstemperatuur lager door de schaduwvorming. Ook nabij oppervlaktewateren is er sprake van een lagere gevoelstemperatuur omdat dit de luchttemperatuur verlaagt.

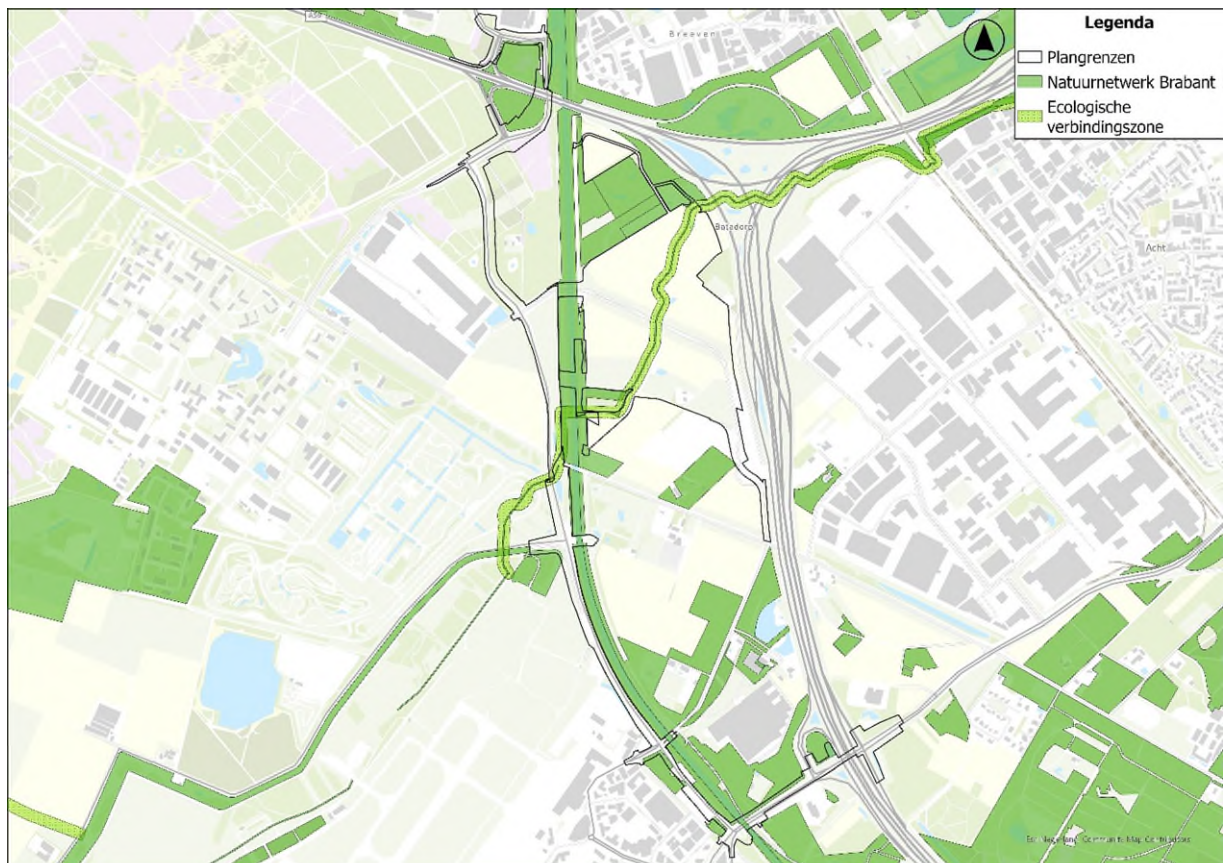


Figuur 2-16: Gevoelstemperatuur op een hete zomerdag (bron: klimateffectatlas.nl).

2.10 Natuur

Er bevinden zich geen Natura 2000-gebieden in de directe omgeving van het plangebied. Wel zijn verschillende gebieden aangemerkt als Natuurnetwerk Brabant (NNB). Deze gebieden staan aangeduid als (schraal)grasland, heide, beek of bos (droog, nat, dennen, eiken of beuken). Hiernaast is er ook de bestaande ecologische verbindingszone rondom de Ekkersrijt gelegen binnen het plangebied. In Figuur 2-16 is de situering van de gebieden weergegeven. De NNB-gebieden zijn eveneens aanwezen als attentiegebieden waterhuishouding en/of beschermd gebied in de legger van Waterschap De Dommel.

Het aspect ecologie en ecologische waarden is gedetailleerd beschreven in de uitgevoerde natuurtoets (Antea Group, 0500089.101, d.d. 4 maart 2025). Naar aanleiding hiervan zullen nog nadere ecologische onderzoeken worden uitgevoerd. Hierin worden de beschermde gebieden en soorten beschreven en getoetst.



Figuur 2-17: NNB gebieden en Ecologische verbinding zone in en nabij het plangebied.

3. Waterwetgeving- en beleid

Omgevingswet 2024

In 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. In de Omgevingswet wordt de leefomgeving op een andere manier benaderd dan voorheen, waarbij wordt ingezet op een duurzame economische structuur met borging van de kwaliteit en veiligheid daarvan. In de Omgevingswet zijn de wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water gebundeld. Deze wet regelt daarmee het beheer en de ontwikkeling met meer ruimte voor initiatieven en lokaal maatwerk. Ingezet wordt op integraliteit, vertrouwen en participatie van alle belanghebbenden. De wet krijgt vorm in de omgevingsvisie, waarbij de eerdere provinciale plannen zijn vervallen en geïntegreerd zijn in deze visie.

Weging van het waterbelang

De watertoets, zoals deze bestond onder de Waterwet, is in de Omgevingswet overgegaan in de weging van het waterbelang. In de Omgevingswet is opgenomen dat ruimtelijke plannen (waaronder omgevingsplannen) die ter inzage worden gelegd, voorzien moeten zijn van een weging van het waterbelang. Ruimtelijke plannen van de initiatiefnemer (bijv. gemeente of projectontwikkelaar) worden overlegd met de verschillende waterbeheerders.

In de weging van het waterbelang geeft de initiatiefnemer aan welke afwegingen in het plan ten aanzien van water zijn gemaakt. Het is een toelichting op het doorlopen proces en maakt de besluitvorming ten aanzien van water transparant. In geval van locatiekeuzes en bij herinrichting van bestaand bebouwd gebied geeft de initiatiefnemer expliciet aan welke rol de kosten en risico's van verdroging, verzilting, overstroming en overlast hebben gespeeld bij de besluitvorming. De weging van het waterbelang grijpt zichtbaar terug op de afsprakennotitie en het wateradvies.

Nationaal Water Programma 2022-2027

Het Nationaal Water Programma 2022-2027 is de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021 en het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016-2021. Met de samenvoeging van deze 2 plannen werd geanticipeerd op de Omgevingswet, waarin het programma als een van de instrumenten is opgenomen. Het Nationaal Water Programma bevat:

- Een uitwerking van het te voeren beleid (inclusief het nationale ruimtelijke en ecologische beleid) voor de ontwikkeling, het gebruik, het beheer en de bescherming of het behoud van water;
- Maatregelen vanwege nationale belangen en om wateropgaven te bereiken en daaraan te blijven voldoen.

Nationale Omgevingsvisie (NOVI)

In de NOVI wordt perspectief gegeven om grote opgaven aan te pakken, ons land mooier en sterker te maken en daarbij voort te bouwen op het bestaande landschap en de (historische) steden. Het stuk behandelt een nieuwe aanpak waarin wordt gericht op integrale samenwerking en een zorgvuldige afweging van belangen met ruimte voor klimaatadaptatie en de energietransitie. De nieuwe aanpak krijgt vorm door het geven van toekomstperspectieven, de nationale belangen en de daaruit voortkomende opgaven. De opgaven zijn:

1. Ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie;
2. Duurzaam economisch groeipotentieel;
3. Sterke en gezonde steden en regio's;
4. Toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk beleid.

Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie

Het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie maakt deel uit van het Deltaprogramma. Het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie moet leiden tot een langjarige en planmatige aanpak van het beperken van de gevolgen van overstromingen, wateroverlast, hittestress en droogte. Het Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen hebben de gezamenlijke ambitie dat in 2050 alle steden en dorpen in Nederland klimaatbestendig en waterrobuust zijn ingericht. Bij hevige neerslag blijven in een klimaatbestendige stad, de bedrijven en woningen droog en blijven de hoofdwegen begaanbaar. Ook wordt regen benut voor droge en zeer warme periodes, om zo schade te voorkomen.

Toetsingskader waterkwaliteit KRW

Voor KRW-waterlopen is voor Rijkswateren het Toetsingskader waterkwaliteit verplicht. Bij KRW-waterlichamen die bij andere waterbeheerders in beheer zijn, is het overeenkomstige Toetsingskader waterkwaliteit regionale wateren opgesteld. Met dit toetsingskader wordt op een eenduidige en gestructureerde manier beoordeeld of activiteiten de waterkwaliteit schaden, in overeenstemming met de eisen van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). De invloed van fysieke ingrepen en lozingen op KRW-waterlopen wordt met dit toetsingskader vastgesteld.

3.1 Provincie Noord-Brabant

Het Regionaal Water- en Bodemprogramma 2022 – 2027 (RWP)

Het Regionaal Water- en Bodemprogramma 2022 - 2027 bevat de ambitie, opgaven, doelen en de aanpak, inclusief de 7 leidende principes bij het tot stand komen van een klimaatbestendig en verkeerkrachtig water- en bodemsysteem binnen de provincie Noord-Brabant. In het RWP zijn de volgende leidende principes opgenomen:

- Watervoorraad in balans;
- Elke druppel telt;
- Niet alles kan overal;
- Brabant is in staat extreme weersituaties op te vangen;
- Bescherming van water- en bodemkwaliteit;
- Gebruikers zijn maximaal verantwoordelijk;
- Circulair denken en doen.

Visie klimaatadaptatie

De provincie Noord-Brabant heeft een aparte visie ten behoeve van klimaatadaptatie opgesteld. Hierin zijn de volgende uitgangspunten opgenomen:

- Klimaatadaptatie is als vanzelfsprekend een vast onderdeel van provinciale opgaven en is geborgd in de provinciale programma's;
- De provincie gaat uit van een klimaatbestendig en robuust watersysteem. Daarbij worden 5 principes gehanteerd:
 - Niet meer gebruik dan is aangevuld;
 - In hogere gebieden water infiltreren;
 - Lagere gebieden zijn natter;
 - Het systeem kan omgaan met extremen;
 - De waterkwaliteit is op orde;
- De provincie maakt op basis van een klimaatbestendig en robuust watersysteem, de overgang naar een nieuwe systematiek voor wateroverlast bij extreme buien;
- De provincie kiest ervoor om voorrang te geven aan de robuustheid van het watersysteem en niet aan individuele belangen;
- De provincie werkt via een gebiedsgerichte en samenhangende aanpak;
- Via de gebiedsgerichte aanpak zet de provincie zijn middelen in samenhang en waar mogelijk gebundeld in.

Brabantse omgevingsverordening

De Brabantse Omgevingsverordening vervangt een aantal provinciale verordeningen, zoals de provinciale milieuverordening en de provinciale verordening water.

In artikel 3.41 tot en met 3.44 worden de regels beschreven welke van toepassing zijn voor de boringsvrije zone. Zo worden de volgende activiteiten als milieubelastend beschouwd:

- Het verrichten van een activiteit in de bodem op een diepte van 10 m of meer onder maaiveld;
- Het verrichten van een activiteit waarvan de werking berust op het direct of indirect onttrekken of toevoegen van warmte aan het grondwater.

Indien deze activiteiten plaatsvinden binnen de boringsvrije zone moet dit worden gemeld aan het bevoegd gezag middels een startmelding.

In artikel 5.41 en artikel 5.42 staat beschreven dat met betrekking tot Attentiezone waterhuishouding en natte natuurplekfuncties en activiteiten uitgesloten zijn die een negatief effect hebben op de hydrologische instandhoudingsdoelen van het hierbinnen gelegen Natuur Netwerk Brabant.

Artikel 5.49 en 5.50 gaat in op het behoud van waterbergend vermogen ten aanzien van regionale waterberging en reservering waterberging binnen een bepaald gebied. Er worden beperkingen gesteld aan het ondernemen van activiteiten binnen deze gebieden. Het voornaamste is dat al het waterbergend vermogen van het gebied gelijk blijft.

Natuur Netwerk Brabant

In Artikel 5.31 en artikel 5.37 is in aanvulling op het Besluit activiteiten leefomgeving opgenomen dat negatieve effecten op de ecologische waarden en kenmerken in het Natuur Netwerk Brabant waar mogelijk worden beperkt. De overblijvende, negatieve effecten moeten worden gecompenseerd.

3.2 Waterschap De Dommel

Waterbeheerprogramma 2022-2027

Het waterschap heeft het waterbeheerprogramma 2022-2027 opgesteld waarin de visie en ambities van het waterschap in opgenomen zijn. De visie voor 2050 vanuit Waterschap De Dommel is dat de leefomgeving en het watersysteem toekomstbestendig zijn. Zo zijn bijvoorbeeld relevante waterthema's gekoppeld aan de belangrijkste ruimtelijke ontwikkelingen in de regio.

De 3 doelen waaraan gewerkt worden zijn:

- Droge voeten: voorkomen van wateroverlast;
- Schoon water: waterkwaliteit moet voldoen aan de KRW-eisen;
- Voldoende water: voldoende water beschikbaar houden voor periodes waarin weinig tot geen neerslag valt, dit doormiddel van:
 1. Meer water vasthouden om het grondwater aan te vullen;
 2. Minder grondwater onttrekken;
 3. Het watersysteem slimmer sturen.

Waterschapsverordening Waterschap De Dommel 2024

Door de ingang van de Omgevingswet per 1 januari 2024 vervangt de Waterschapsverordening Waterschap De Dommel de Brabantse Keur. De Waterschapsverordening is een verordening met de wettelijke regels die het waterschap hanteert bij de bescherming van oppervlaktewaterlichamen (beken, sloten en rivieren), waterkeringen, bergingsgebieden, grondwater en bijbehorende kunstwerken (gemalen, stuwen, etc.). In de Waterschapsverordening wordt specifiek gekeken naar de regelgeving voor verschillende soorten gebieden en activiteiten.

De Waterschapsverordening Waterschap De Dommel 2024 verbiedt het zonder vergunning afvoeren van hemelwater ontstaan door een toename aan verhard oppervlak naar oppervlaktewater. Vrijstelling voor het genoemde verbod wordt gegeven indien de waterparagraaf van het omgevingsplan na 1 januari 2019 schriftelijke goedkeuring heeft gekregen van het waterschap en de maatregelen daarvan zijn uitgevoerd, of de toename aan verhard oppervlak een maximale hoeveelheid van 500 m² bedraagt en/of de toename aan verhard oppervlak alleen bestaat uit een groen dak.

De rekenregel voor minimale compensatie luidt:

- Benodigde compensatie (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x gevoeligheidsfactor (uitgaand van 1) x 0,06 (in m).

De compensatie dient dan wel aan de volgende eisen te voldoen:

- De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG);

- De afvoer uit de voorziening vindt plaats via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van minimaal 4 cm te hebben;
- Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om beschadiging van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen.

Ten aanzien van het onttrekken van grondwater in het kader van tijdelijke bronbemaling geldt het verbod om zonder omgevingsvergunning grondwater te onttrekken of te infiltreren in een beschermd gebied niet indien:

- De te onttrekken hoeveelheid grondwater maximaal 70 m³ per uur en niet langer dan 5 dagen op een locatie plaatsvindt;
- De te onttrekken hoeveelheid maximaal 50.000 m³ per maand is;
- De onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden en het onttrokken water volledig wordt teruggebracht in de bodem.

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

Voor het zoveel mogelijk voorkomen van wateroverlast. Hydrologisch neutraal ontwikkelen hanteert hierbij de volgende voorkeursvolgorde voor het omgaan met regenwater binnen een plan:

1. Hergebruiken;
2. Vasthouden: in de bodem laten trekken;
3. Vasthouden: bergen in een voorziening en langzaam afvoeren richting oppervlaktewater;
4. Weg laten stromen naar het oppervlaktewater;
5. Weg laten stromen naar het riool.

3.3 Gemeentelijk beleid

3.3.1 Gemeente Eindhoven

Bestuursakkoord gemeente Eindhoven 2022 – 2026

‘Samen morgen mooier maken’ geeft de gemeente Eindhoven een duidelijke opdracht mee:

- “Gemeente Eindhoven gaat de komende periode werken aan een stad die stevig bijdraagt aan het tegengaan van klimaatverandering, én die klaar is voor de weersveranderingen die daarbij horen. Tegelijk biedt het kansen om de stad groener en gezonder te maken en de openbare ruimte zo in te richten dat iedereen er graag gebruik van maakt om te spelen, te bewegen of te ontmoeten.”;
- “Gemeente Eindhoven pakt de problemen in de stad stevig aan, én ziet de kansen die dit biedt voor de inwoners en regio. De aanpak van klimaatverandering draagt namelijk bij aan een groene, fijne stad om in te wonen en te leven.”.

Eindhovense Klimaattoets

De toets omvat 3 hoofdregels en deze vormen de basis voor het Eindhovens klimaatadaptatiebeleid:

1. Zorg voor voldoende bergingsruimte om extreme buien tijdelijk op te vangen en vertraagd af te voeren;
2. Infilteer regenwater zoveel mogelijk en waar mogelijk op de plek waar het valt en voorkom daarmee droogte;
3. Zorg dat ‘de straat’ niet onnodig opwarmt en voldoende plekken voor verkoeling heeft op het heetst van de dag.

Bij ontwikkelingen op privaat terrein ligt de verantwoordelijkheid voor het opvangen en verwerken van hemelwater in principe bij de eigenaar van het perceel waar de druppel valt. De landelijke voorkeursvolgorde ‘(her)gebruiken, vasthouden, bergen en vertraagd afvoeren’ is van toepassing. Een voorbeeld van hergebruiken is hemelwater als spoelwater voor toiletten en een voorbeeld van vasthouden is infiltratie van hemelwater in de bodem. Als hergebruik en vasthouden door lokale omstandigheden niet doelmatig is, kan hemelwater worden geborgen en vertraagd worden afgevoerd. Hierdoor wordt het rioolstelsel bij piekbuien ontlast met als gevolg beperking van wateroverlast. Daarnaast wordt het oppervlaktewatersysteem gelijkmatiger belast.

Water- en Klimaatadaptatie Aanpak 2023-2026 (WKA)

Het WKA is de nieuwe titel wat voorheen het Gemeentelijk Rioleringsplan was binnen de gemeente Eindhoven. Het WKA zet uiteen hoe de gemeente Eindhoven de komende 4 jaar aan de slag gaat om aan de 3 wettelijke zorgplichten te voldoen. Deze 3 zorgplichten bestaan uit de inzameling en transport van afval-, hemel- en grondwater.

In het WKA zijn regels voor waterberging zo opgesteld dat vergroening op privaat terrein bij nieuwbouw wordt gestimuleerd en beloond. Hoe groener een plangebied wordt ingericht hoe lager de waterbergingseis in millimeters wordt. Ook ontwikkelingen in groenarme buurten worden op deze manier gestimuleerd.

De gemeente heeft een rekentool ontwikkeld waarin de omvang van (klimaatadaptatie) maatregelen getoetst kan worden. Hierin wordt zowel de waterbergingsopgave (vastgelegd in Paraplu bestemmingsplan waterberging 2020) in berekend als de vergroeningsopgave. Voor de vergroeningsopgave geldt:

- Realisatie van 8 m² groen voor ieder woning;
- 10% groen van het bruto vloeroppervlak (bvo) van het niet-woonprogramma;
- Compensatie van bomen als er voor de (ruimtelijke) ontwikkeling structureel groen of bomen worden verwijderd.

De rekentool maakt het mogelijk een ontwikkeling en de te nemen maatregelen interactief te controleren of aan de gemeentelijke eisen wat betreft waterberging en vergroening wordt voldaan.

Als uitgangspunt voor de minimale ontwateringsdiepte wordt conform vigerend beleid gehanteerd dat in de gebieden waar de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) ondieper is dan 0,7 meter onder het maaiveld ter plaatse van een woning er sprake is van een onvoldoende ontwateringsdiepte. Met nadruk wordt gesteld dat dit een richtlijn is en niet een "keiharde" grens. Van geval tot geval zal de gemeente in redelijkheid en billijkheid bepalen hoe met dit uitgangspunt wordt omgegaan.

Paraplu bestemmingsplan waterberging 2020

Overtollig hemelwater afkomstig van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen op privaat terrein dient, na de eventuele stappen hergebruiken en vasthouden, tijdelijk te worden geborgen voordat het vertraagd afgevoerd mag worden naar open water of het gemeentelijke rioolstelsel. Voor iedere m² verharding in het plangebied dient in basis maximaal 75 mm waterberging binnen datzelfde plangebied te worden gecreëerd.

De waterbergingsvoorziening moet in maximaal 72 uur weer leeg zijn. De ledigingstijd wordt door de gemeente aangegeven op basis van de grootte van het te ontwikkelen plangebied. Bij zeer grote neerslaghoeveelheden zal de waterbergingsvoorziening het aangeboden water mogelijk onvoldoende kunnen verwerken. Een noodoverlaat moet er dan voor zorgen dat het overtollige water gecontroleerd naar een plek binnen het plangebied wordt afgevoerd waar het geen schade of overlast bij derden kan veroorzaken.

In het plan wordt onderscheid gemaakt naar ontwikkelingen met 150 m² of meer verharding binnen het plangebied of kleinere ontwikkelingen tot 150 m² verharding binnen het plangebied. Voor ontwikkelingen met >150 m² verharding geldt de eis van max. 75 mm waterberging per m² aanwezige verharding.

Omgevingsplan gemeente Eindhoven

In het omgevingsplan zijn regels en voorwaarden gesteld ten aanzien van handelingen en activiteiten. In het plan staat beschreven dat afvloeiend hemelwater alleen wordt geloosd op het vuilwaterriool als het lozen op of in de bodem, in een schoonwaterriool of op een oppervlaktewaterlichaam redelijkerwijs niet mogelijk is. Mogelijk moeten in de toekomst ten aanzien van de ontwikkeling bemalingswerkzaamheden uitgevoerd worden. Voor het lozen van onttrokken grondwater afkomstig uit een (tijdelijke) bronbemaling gelden de volgende voorwaarden:

- Voor het lozen van dat grondwater in een schoonwaterriool is de emissiegrenswaarde voor onopgeloste stoffen 50 mg/l en voor ijzer 5 mg/l, gemeten in een steekmonster;
- Voor het lozen van dat grondwater in een vuilwaterriool is de emissiegrenswaarde voor onopgeloste stoffen 300 mg/l;
- Het lozen van dat grondwater in een vuilwaterriool duurt niet langer dan 8 weken en de geloosde hoeveelheid is ten hoogste 5 m³/u.

Algemene Plaatselijke Verordening (APV)

In de APV staan algemene regels welke voor ieder binnen de gemeente Eindhoven gelden. Het doel is om Eindhoven netjes en leefbaar te houden. De regels betreffende water zijn hieronder samengevat:

- Artikel 4:9 Toestand van sloten en andere wateren en niet openbare riolen en putten buiten gebouwen: sloten en andere wateren en niet openbare riolen en putten buiten gebouwen mogen zich niet bevinden in een toestand die gevaar voor de veiligheid, nadeel voor de gezondheid of hinder voor de gebruikers van de gebouwen of voor anderen oplevert;
- Afdeling 6 (Artikel 5:24 t/m 5:31) Openbaar en waterstaatswerken: samengevat staan hier de regels die gelden voor het openbaar water zoals veiligheid op het water en de verbodsbepaling voor:
 - o Het plaatsen van voorwerpen op, in of boven openbaar water;
 - o Motorvaartuigen;
 - o Ligplaatsen woonschepen en overige vaartuigen;
 - o Beschadigen van waterstaatswerken;
 - o Overlast aan vaartuigen.

3.3.2 Gemeente Oirschot

Gemeente Oirschot heeft de volgende doelen in de omgevingsvisie gesteld waaraan de waterhuishouding aan bij dient te dragen:

- Ontwikkelingen aan laten sluiten op de behoeften van nu, zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen;
- Oirschot wil in 2040 een klimaatbestendige gemeente zijn;
- Risicovolle milieuactiviteiten worden bij voorkeur zo ver mogelijk gevestigd van de leefomgeving van bewoners, met name van groepen minder zelfredzame bewoners.

Om deze doelen te behalen zijn in de hemelwaterverordening gemeente Oirschot de volgende beleidspunten opgenomen:

- De beheerder van het openbare riool kan een gebied aanwijzen waarbinnen het verboden is afvloeiend hemelwater en grondwater te lozen in het openbare vuilwaterriool. Dit dient zoveel mogelijk gescheiden te blijven;
- Bij het vaststellen van de gebiedsaanwijzing houdt de beheerder van het openbare riool rekening met de omgevingsvisie, het Integraal Maatschappelijk Beheer Kader en het Programma Water en Riolerings;
- De beheerder kan ontheffing verlenen op het verbod, bedoeld in het eerste lid, als van de eigenaar van het bouwwerk, open erf of terrein redelijkerwijs geen andere wijze van afvoer van het hemelwater of grondwater kan worden geleverd. Aan de ontheffing kunnen voorschriften en beperkingen worden verbonden.

Uit het beleid volgen de volgende verplichtingen:

- De beheerder van het openbare riool kan met het oog op het beperken van wateroverlast een gebied aanwijzen waarbinnen vanaf percelen niet in een gemeentelijke rioolvoorziening wordt geloosd;
- Ten aanzien van de hemelwaterberging gelden de volgende eisen:
 - o Bij een uitbreiding van het bebouwd oppervlak tot maximaal 2.000 m² heeft de hemelwaterberging ten minste een capaciteit van 60 liter per m² bebouwd oppervlak;
 - o Bij een uitbreiding van het bebouwd oppervlak vanaf 2.000 m² komt de bergingseis terug in de watertoets;
 - o De hemelwaterberging wordt zo ontworpen dat deze binnen 24 uur weer beschikbaar is.

3.3.3 Gemeente Best

Gemeente Best heeft in het omgevingsplan uitgangspunten opgezet omtrent het lozen van afvloeiend hemelwater. Dit dient, waar mogelijk, gescheiden te blijven van het vuilwaterriool. Voorkeur gaat uit naar wegvloeiing in het milieu, wanneer de waterkwaliteit in orde is. Bergingseisen voor extra verharde oppervlaktes zijn niet gekwantificeerd, wel wordt naar de Waterschapsverordening verwezen waar deze kwantificering reeds in is vermeld (zie paragraaf 3.3.).

De weguitbreiding met voorziene waterberging valt onder de volgende door Gemeente Best aangemerkte categorie activiteiten:

“kleinschalige projecten -vaak in de openbare ruimte- ten dienste van het algemeen belang, zoals het oprichten van een elektriciteitshuisje of een waterberging, het versterken van natuurwaarden of verbeteren van de waterhuishouding.”

Voor dergelijke activiteiten binnen de gemeente Best zal, gelet op het bepaalde in de artikelen 16.15, eerste lid en 16.15a, onder b van de Omgevingswet, aan de gemeenteraad een bindend advies worden gevraagd.

3.4 Waterakkoord (WATAK)

In het (vernieuwde) WATAK zijn afspraken vastgelegd tussen Rijkswaterstaat en de waterschappen over de aan- en afvoer van water. Deze afspraken hebben hoofdzakelijk betrekking op Maaswater dat wordt aangevoerd via Rijkskanalen om het achterland van Noord- en Midden-Limburg en Oost-Brabant van water te voorzien en over het teveel aan regenwater dat via deze kanalen wordt afgevoerd om droge voeten te houden.

In het (vernieuwde) waterakkoord (WATAK) is een afspraak gemaakt voor het beheer van het Wilhelminakanaal. Waterschap De Dommel en het Rijk zijn in een garantiebepaling overeengekomen dat Waterschap De Dommel 25 m³ /s over het Wilhelminakanaal kan afvoeren. Het Beatrixkanaal watert op het Wilhelminakanaal af, waardoor deze bijdraagt aan de totale afvoer van het Wilhelminakanaal.

In het WATAK wordt gesteld dat er in de toekomst niet meer water mag afwateren richting een bepaald kanaal dan dat nu het geval is.

4. Ontwikkeling BIC-noord

De ontwikkeling van BIC-noord is grofweg op te delen in 3 gebiedsontwikkelingen. Zo is er de ontwikkeling van het ASML-terrein, de uitbreiding van de wegenstructuur en het voornemen om de ecologische verbingszone (EVZ) rondom de Ekkersrijt verder te ontwikkelen. Voor deze delen zijn recent diverse rapportages opgesteld en onderzoeken uitgevoerd welke de uitwerking van de (voorlopige) ontwerpen hebben vormgegeven. De verschillende ontwikkelingen zijn in dit hoofdstuk beknopt beschreven op basis van de informatie die tot zover bekend is. Voor de gedetailleerde uitwerking van de verschillende onderdelen/aspecten wordt verwezen naar de desbetreffende rapportages. Het ontwerpproces binnen deze gebiedsontwikkelingen is zeer dynamisch en onderhevig aan veranderingen. Dit betekent dat wat verder in dit hoofdstuk beschreven is nog niet definitief hoeft te zijn.

4.1 ASML-terrein

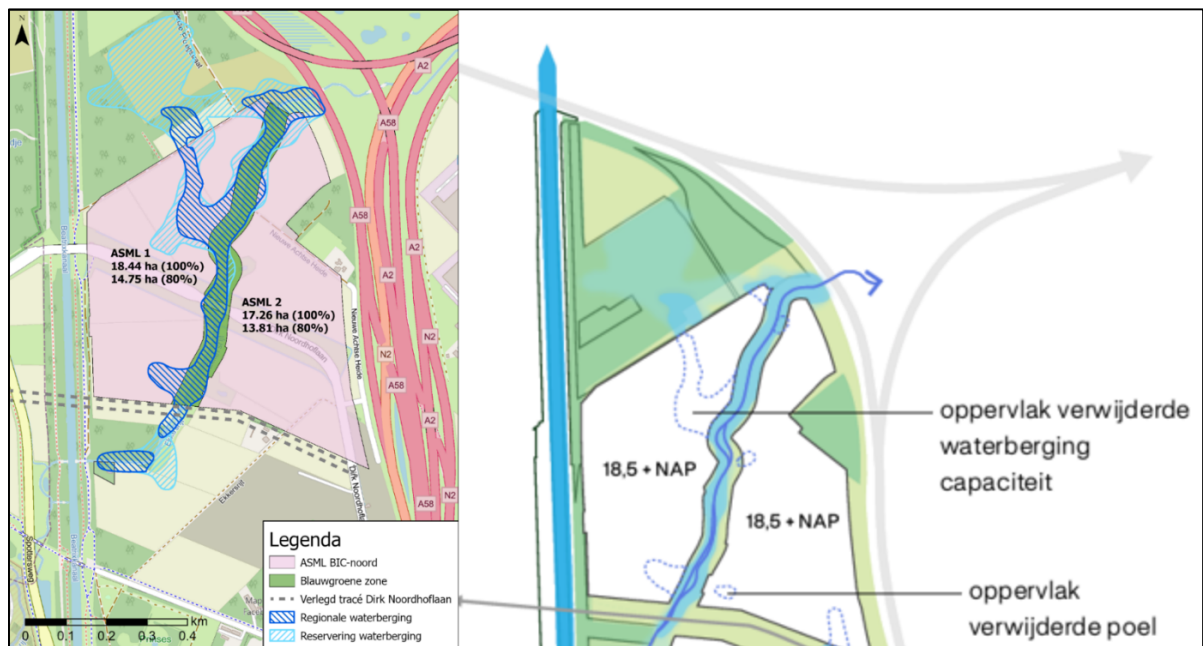
De gebiedsontwikkeling van het ASML-terrein is gesitueerd tussen het Beatrixkanaal en de A2/N2. De geplande gebiedsontwikkeling van ASML bestaat uit 2 bouwblokken namelijk ASML1 en ASML2 welke zijn gescheiden door de Ekkersrijt en de groenblauwe zone aan weerszijden van de Ekkersrijt, zie ook Figuur 4-1.

Bij de gebiedsontwikkelingen van het ASML-terrein horen de volgende rapportages ten aanzien van water:

- Voorlopig Ontwerp Stedenbouwkundig Plan ASML op BIC Noord, auteur: NUDUS, d.d. 29-04-2025:
 - In deze rapportage wordt het stedenbouwkundig ontwerp nader toegelicht ten aanzien van het ASML-terreinen;
- Waterparagraaf gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord, auteur: Haskoning, kenmerk: BJ9434-101-100-HK-XX-XX-RP-X-0004, d.d. 11 september 2025:
 - In deze rapportage is de ontwikkeling van de productielocatie omschreven. Het betreft de waterparagraaf ter onderbouwing van het TAM-IMRO besluit over de gebiedsontwikkeling door ASML op BIC-noord. Hieruit komt de bepaling van de wateropgave behorende tot de ontwikkeling;
- Oppervlaktewatermodellering Ekkersrijt BIC-Noord, auteur: Haskoning, kenmerk: BJ9434-WM-RP-250801-1300, d.d. 7 augustus 2025:
 - Deze rapportage geeft invulling aan de hydrodynamische onderbouwing voor het inzichtelijk maken van de overstroming vanuit oppervlaktewater. Er is onderzocht wat de te verwachten mate van overstroming is en welke technische oplossingsrichtingen mogelijk zijn.
- Compensatie waterberging ASML BIC-Noord, auteur: Haskoning, kenmerk BJ9434-101-100-HK-XX-XX-ME-X-0922, d.d. 22 september 2025:
 - Memo met hierin een samenvatting van de effecten en de gemaakte keuze ten aanzien van de mitigerende maatregelen om de effecten in de Ekkersrijt tegen te gaan.

In de rapportages is de verdeling van de ASML-bouwblokken beschreven. Hierbij heeft het deel ASML1 een oppervlakte van 18,44 ha en is gelegen aan de westzijde van de Ekkersrijt. Het ASML2-deel heeft een oppervlakte van 17,26 ha en is gelegen aan de oostzijde van de Ekkersrijt. Deze delen worden allebei voor circa 80% bebouwd, respectievelijk 14,75 ha en 13,81 ha. De bouwblokken worden gescheiden door de Ekkersrijt en bijbehorende blauwgroene zone met een breedte van circa 30 m en oppervlakte van 4,8 ha. Voor het mogelijk maken van deze ontwikkeling wordt de bestaande Dirk Noordhoflaan met circa 300 m richting het zuiden verplaatst.

De begrenzing van de bouwblokken overlapt met gebieden die zijn aangemerkt als regionale waterberging en reserveringsgebied waterberging. In de toekomstige situatie zal voor deze gebieden de waterbergende functie deels komen te vervallen en worden de gebieden verplaatst of anders ingericht. In Figuur 4-1 zijn de gebieden weergegeven behorende tot de gebiedsontwikkeling van ASML en de begrenzing van de waterbergingsgebieden. In bijlage 1 is de masterplankaart opgenomen opgesteld door NUDUS voor BIC-noord. De rapportages en memo zijn opgenomen in bijlage 5, 6 en 7.



Figuur 4-1: Geplande gebiedsontwikkeling ASML op BIC-noord, links oppervlakten, rechts maaiveldhoogte na ophoging. (Bron: Waterparagraaf gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord & Voorlopig Ontwerp Stedenbouwkundig Plan ASML op BIC Noord)

4.1.1 Belangen waterbeheerders

Voor het betrekken van de waterbeheerders binnen het ontwerpproces vindt afstemming plaats met zowel de gemeente Eindhoven als met Waterschap De Dommel. Er hebben diverse overleggen plaatsgevonden waarbij uitgangspunten voor het bepalen van de impact van de ontwikkelingen op de omgeving zijn afgestemd. Ook zijn de mogelijke te nemen (mitigerende) maatregelen besproken en nader uitgewerkt in de eerdergenoemde rapportages. Hierop hebben de gemeente en het waterschap de mogelijkheid gehad om op te reageren. De opmerkingen en aanpassingen hieruit voorkomend, zijn of worden aangepast en vervolgens verwerkt in het ontwerp.

4.1.2 Waterkwaliteit en Ecologie

In de rapportage is beschreven dat de gebiedsontwikkeling niet mag leiden tot extra verontreiniging van het oppervlaktewater. Er is beschreven dat bijvoorbeeld geen uitloogbare materialen mogen worden toegepast en dat het overstorten van vuilwater(riolen) voorkomen moet worden. Hiernaast moet de locatie van recreatieve route afgewogen worden.

Het beheer en onderhoud van het watersysteem, met name het Beatrixkanaal en de Ekkersrijt, is hierbij ook een belangrijk onderdeel voor het behouden van de waterkwaliteit. Dit houdt in dat eenvoudig beheer en onderhoud onderdeel moet zijn van het ontwerp zodat er geen belemmeringen optreden.

Beide oppervlaktewateren voldoen op dit moment niet aan gestelde KRW-doelen, de wateren zijn beoordeeld als 'ontoereikend' (zie par. 2.6). De wijze waarop wordt omgegaan met de zuivering en lozing van afvalwater kan een positieve invloed hebben op de waterkwaliteit. Dit biedt kansen voor niet alleen het verbeteren van de KRW-beoordeling maar ook de realisatie van een robuuste EVZ, waarmee de ecologische sleutelfactoren worden verbeterd. Voor de maatregelen nabij de KRW-waterlopen moet het Toetsingskader waterkwaliteit regionale wateren worden doorlopen om verslechtering van de situatie te voorkomen.

Het afvalwater van BIC-noord wordt afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Eindhoven. De hoeveelheid vuilwater hangt af van de nadere invulling van de watervoorziening van BIC-noord. Als de hoeveelheid groter is dan de nu beschikbare restcapaciteit van de bestaande persleiding van BIC naar de RWZI Eindhoven (43,8 m³/uur), dan zal een nieuwe persleiding worden gerealiseerd.

4.1.3 Bepaling wateropgave

Voor de ontwikkeling van het ASML-terrein is de wateropgave uitgesplitst in 3 onderdelen, namelijk:

- Wateropgave oppervlaktewater;
- Wateropgave hemelwater;
- Wateropgave grondwater.

Wateropgave oppervlaktewater

In de toekomstige situatie worden de bouwblokken van AMSL integraal opgehoogd tot gemiddeld NAP +18,5 m. Door deze integrale ophoging komen waterbergingsgebieden deels te vervallen. Deze waterbergingsgebieden moeten worden gecompenseerd. Er is uitgegaan van een beschermingsniveau tegen overstroming van maximaal eens per 100 jaar. Dit betekent dat het bebouwd gebied 1 keer per 100 jaar mag overstromen vanuit oppervlaktewater. Door het komen te vervallen van de waterbergingsgebieden zijn compenserende maatregelen noodzakelijk.

Wateropgave hemelwater

Voor de wateropgave ten aanzien van hemelwater is het uitgangspunt dat voor iedere vierkante meter aan verhard oppervlak een compensatie van 75 mm nodig is in de vorm van primaire waterberging. Hierbij moet de berging binnen 10 tot 72 uur weer beschikbaar zijn. Uitgaande van een totaal verhard oppervlak van 28,56 ha moet er 21.420 m³ aan waterberging gerealiseerd worden.

Wateropgave grondwater

De wateropgave ten aanzien van grondwater heeft met name betrekking op het creëren van voldoende ontwateringsdiepte (>0,9 m-mv). Op basis van de bepaalde grondwaterstand (GHG op NAP +17,2 m) en de huidige maaiveldhoogte blijkt dat de ontwateringsdiepte onvoldoende is.

4.1.4 Invulling Wateropgave

Wateropgave oppervlaktewater

Op basis van de huidige en toekomstige maaiveldhoogte is bepaald wat de mate van inundatie bij een hoogwatersituatie die eens in de 100 jaar voorkomt, om het risico op overstroming inzichtelijk te maken. Bij deze situatie varieert de piekwaterstand in de Ekkersrijt tussen de NAP +18,1 m bovenstrooms bij het Beatrixkanaal, NAP +17,9 m benedenstrooms van de gebiedsontwikkeling en NAP +17,7 benedenstrooms ter hoogte van de duiker onder de A2/N2. Na ophoging van het terrein blijkt uit de analyse dat piekwaterstanden zich op 0,6 tot 0,8 m onder het maaiveld bevinden. Op basis van de verhouding in piekwaterstanden en maaiveldhoogte is het aannemelijk dat het risico op overstroming ruimschoots minder dan eens per 1.000 jaar bedraagt, mits voldoende compensatie voor de waterberging wordt aangelegd.

De benodigde compensatie van de deels te komen vervallen regionale waterberging is inzichtelijk gemaakt met een hydraulisch model voor de Ekkersrijt. Hieruit blijkt dat de geplande ophoging zorgt voor een verhoging van de piekwaterstanden in de Ekkersrijt over het volledige traject. De uitwerking en invulling van de wateropgave is nader beschreven in de rapportage Oppervlaktewatermodellering Ekkersrijt BIC-noord.

In deze rapportage zijn de compensatieopgave en oplossingsrichting bepaald middels het BIC2025-model. Het bestaande model van Waterschap De Dommel is op een aantal aspecten, in samenwerking met het waterschap, aangevuld. Uit de modellering blijkt dat door de ophoging meer water sneller richting de A2 stroomt. Dit zorgt voor een stijging van 2 cm in de piekwaterstanden bij een T100 scenario (maatgevend scenario). Uit de berekeningen is gebleken dat hoofdzakelijk de duikers onder de A2 en verder stroomafwaarts een opstuwend effect hebben. Voor het mitigeren van deze peilstijging zijn 4 oplossingsrichtingen nader onderzocht, namelijk:

- Variant 1 effecten accepteren;
- Variant 2 duiker A2 verkleinen en bodem Ekkersrijt verlagen;
- Variant 3 duiker A2 verkleinen en Ekkersrijt verbreden;
- Variant 4 berging Oude Bestse Ploegstraat.

Uit het onderzoek blijkt dat het knippen (tijdelijk of permanent verkleinen van de diameter) van de ingang van de duiker onder de A2 het gewenste effect heeft. Hierdoor wordt het gebied ten noorden van het ASML-terrein beter benut als overstromingsgebied en is er geen verhoging van de piekwaterstanden te verwachten in benedenstroomse richting. Bovenstrooms is er wel sprake van meer opstuwing van de waterstand. Dit effect kan worden gecompenseerd door de bodem van Ekkersrijt met 15 cm te verlagen of het verbreden van de Ekkersrijt met 60 m bovenstrooms. Het verbreden van de Ekkersrijt kan aan de noordzijde in het bosperceel of aan de zuidzijde in het akkerlandperceel.

In de notitie Compensatie waterberging ASML BIC-Noord is beschreven dat voor het mitigeren van het effect benedenstrooms het voornemen is om een knijpconstructie te realiseren in de duiker onder de A2. Voor het mitigeren van effect bovenstrooms is het voornemen om de Ekkersrijt met 15 cm te verdiepen. Deze combinatie van maatregelen (variant 2) zijn nodig om de verwachte stijging te voorkomen.

Wateropgave hemelwater

De wateropgave ten aanzien van hemelwater komt voort uit de hoeveelheid verhard oppervlak in de toekomstige situatie. Het voornemen is om 50% van de hemelwaterafvoer op te vangen in groenblauwe daken. Het overige water wordt geborgen in de niet-bebouwde delen (20% van het volledige oppervlak) van het ASML-terrein. Deze delen krijgen een hoogte welke lager gelegen is dan het gemiddelde maaiveld. In de rapportage is uitgegaan van een waking van 0,15 waardoor er een bergend vermogen van 350 mm gerealiseerd kan worden. Door verdere optimalisatie van de hemelwateropvang binnen het ASML-terrein kan de berging worden vergroot tot 125 mm. Dit kan bijvoorbeeld door bij de ophoging van het terrein goed doorlatend en gesorteerd materiaal toe te passen.

Van belang is dat de waterberging binnen 10 tot 72 uur weer beschikbaar is, er geen schade en hinder optreedt aan omliggende functies en er een voldoende hoog vloerpeil wordt gerealiseerd ter voorkoming van wateroverlast. Hiervoor is het van belang dat de infiltratiecapaciteit van de bodem toereikend is en verdichting te voorkomen. Ten zuiden van de bouwblokken ASML1 en ASML2 komt de verlegde Dirk Noordhoflaan te liggen. De invulling van wateropgave voorkomend uit de toename aan verhard oppervlak is meegenomen en ingevuld binnen het wegontwerp, zie 4.3

Wateropgave grondwater

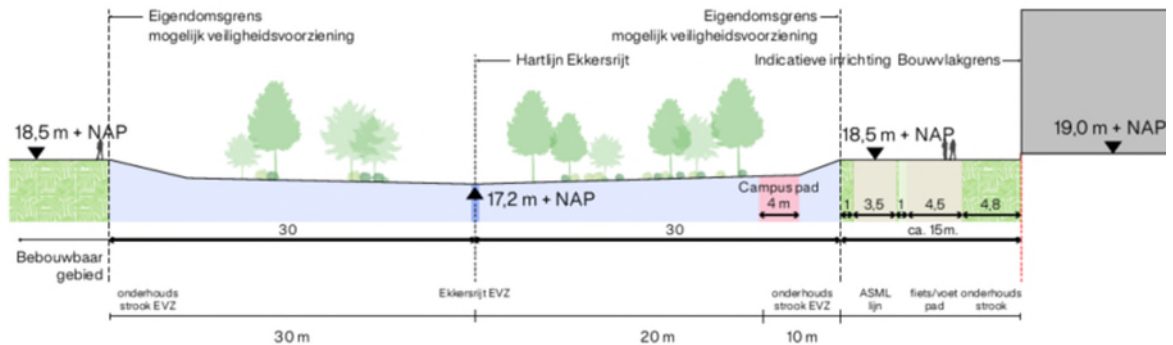
De GHG ter plaatse van het ASML-terrein ligt op circa NAP +17,2 m. Door de voorgenomen gemiddelde integrale ophoging van het maaiveld naar NAP +18,5 m en een bouwpeil van NAP +19,0 m, wordt een ontwateringsdiepte van 1,8 m behaald. Hiermee wordt voldaan aan de minimale eis van 0,9 m, ook wanneer de GHG iets hoger komt te liggen door een grotere opbolling.

De productiegebouwen met cleanrooms hebben onder de werkvloer een technische ruimte. De onderkant van deze ruimte komt op NAP +18,1 m. Hiermee blijft de constructie boven de GHG van NAP +17,2 m en wordt er een ontwateringsdiepte van 0,9 m behaald. De nadere beschrijving en uitwerking van de bovengenoemde aspecten is beschreven in de opgestelde rapportages door Haskoning.

4.2 Ecologische Verbindingszone (EVZ) Ekkersrijt

De groenblauwe zone welke gelegen is tussen de bouwblokken van ASML rondom de Ekkersrijt wordt ingericht als EVZ. Deze zone zal worden ingericht volgens het type 'Nat kralensnoer'. De beschikbare strook van minimaal 50 m breed wordt zodanig ingericht dat er ruimte is voor poelen en glooiende oevers. Dit sluit aan op de biotopen welke recentelijk op de oostelijke oever van de Ekkersrijt zijn gerealiseerd. Parallel aan de EVZ is het Campuspad voorzien. Dit fiets- en wandelpad biedt mogelijkheden om de natuurlijke waarde van de EVZ te beleven.

De EVZ wordt hoofdzakelijk ingezet voor het compenseren van de aantasting van NNB-gebieden en andere gebieden van ecologische waarde (bestaande poelen). In Figuur 4-2 is een principeprofiel weergegeven van de EVZ. De exacte inrichting van de EVZ, afstanden en dimensionering van de poelen en doelsoorten moeten nog nader uitgewerkt worden. Hierbij wordt de gebiedsbescherming NNB, het natuurcompensatieplan en soortenbescherming te allen tijde in acht genomen. Daarnaast wordt vanuit de KRW het Toetsingskader waterkwaliteit regionale wateren doorlopen.



Figuur 4-2: Principeprofiel EVZ Ekkersrijt (bron: Voorlopig Ontwerp Stedenbouwkundig Plan ASML op BIC Noord, NUDUS, d.d. 29-04-2025).

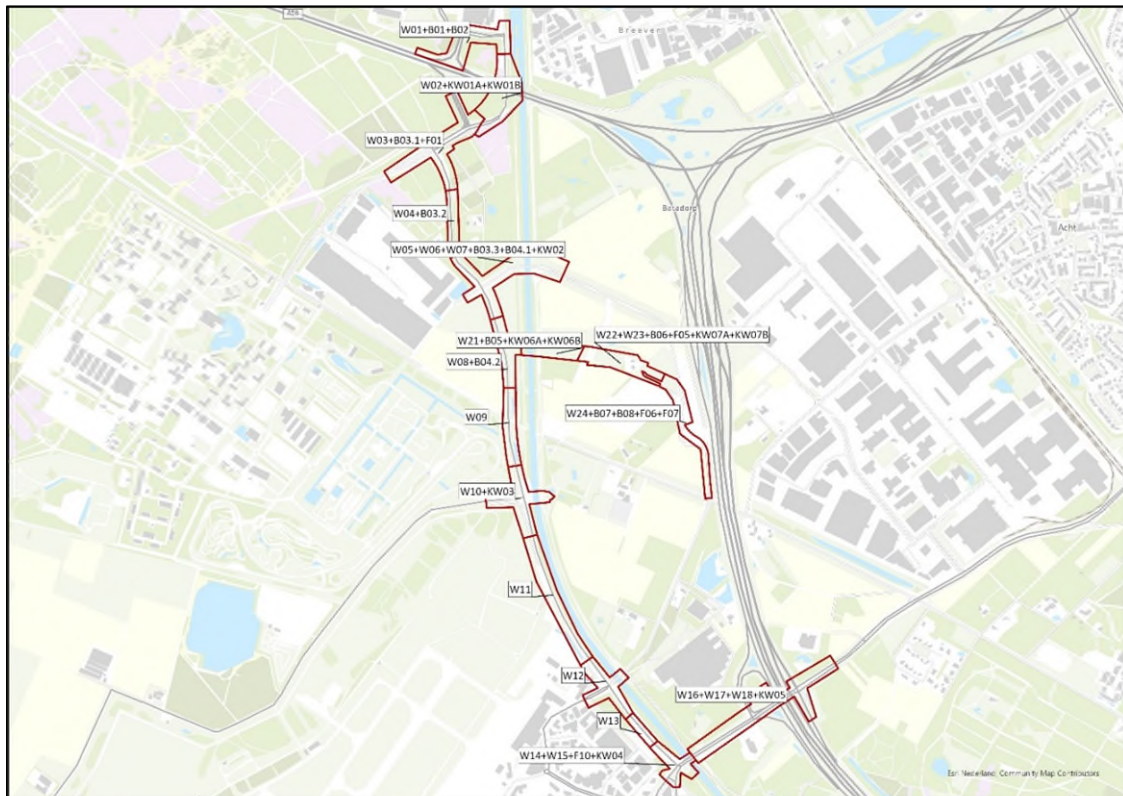
4.3 Uitbreiding wegenstructuur

Om te zorgen voor een goede aan- en ontsluiting zijn verschillende infrastructurele en verkeerskundige maatregelen nodig om verkeer goed te kunnen afwikkelen. Deze maatregelen bestaan uit het verbreden van de bestaande wegenstructuur ter plaatse van de Anthony Fokkerweg, Spottersweg en Erica, de verlegging van de Dirk Noordhoflaan en de verlegging van de onderdoorgang bij de A58. Het traject bestaat uit 16 deelgebieden bestaande uit wegdelen (W), busba(a)n(en) (B), fietspaden (F) en kunstwerken (KW). In Figuur 4-3 zijn de verschillende deelgebieden weergegeven. In bijlage 2 is het voorlopig ontwerp van de toekomstige wegenstructuur opgenomen.

Bij de aanpassing en uitbreiding van de wegenstructuur horen de volgende rapportages ten aanzien van water:

- Wateropgave Infra BIC-noord, auteur: Antea Group, kenmerk: 0500089.102, d.d. 24 september 2025:
 - o In deze rapportage is de volledige aanpassing van de wegenstructuur in detail beschreven. Per deelgebied is de wateropgave bepaald en is beschreven op welke wijze deze kwantitatief ingevuld gaat worden. Hiernaast zijn de benodigde stappen toegelicht welke nog ondernomen moeten worden in het ontwerpproces. De rapportage is opgenomen in bijlage 3.
- Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt oppervlaktewater modellering, auteur: Antea Group, 0500089.102, d.d. 20 oktober 2025:

In deze rapportage zijn de effecten van de wegenstructuur op het oppervlaktewatersysteem inzichtelijk gemaakt. De effecten zijn met een hydrodynamisch 1D/2D SOBEK-model doorgerekend en waar nodig zijn mitigerende maatregelen voorgesteld. De rapportage is opgenomen in bijlage 4.



Figuur 4-3: Deelgebieden uitbreiding wegenstructuur.

4.3.1 Belangen waterbeheerders

In het ontwerpproces heeft er afstemming plaatsgevonden met de waterbeheerders, te weten de gemeente Eindhoven, gemeente Best, gemeente Oirschot en het Waterschap De Dommel. Er hebben diverse overleggen plaatsgevonden waarbij uitgangspunten zijn vastgesteld en (tussen)resultaten zijn besproken. Zo is bijvoorbeeld afgesproken dat zones behorende tot het Natuurnetwerk Brabant zoveel mogelijk worden vermeden voor het realiseren van waterbergingsgebieden. De eisen en wensen tot nu toe zijn opgenomen in het ontwerp en achterliggende rapportages.

Tijdens de overleggen met Waterschap De Dommel en de gemeente Eindhoven zijn afspraken gemaakt over te nemen vervolgstappen voor de nadere uitwerking van het ontwerp. Het is noodzakelijk om de toekomstige situatie ter plaatse van de Ekkersrijt ten westen van het Beatrixkanaal te berekenen en ook moet de oppervlakkige afstroming van hemelwater gemodelleerd worden. Hiernaast moet de onderdoorgang ter plaatse van de A58 technisch nader worden uitgewerkt waarbij het afstomende hemelwater voldoende geborgen en geïnfiltreerd/afgevoerd moet worden. Uiteindelijk worden de resultaten afkomstig uit deze nadere onderzoeken verwerkt in het ontwerp.

De gemeente Best heeft aangegeven dat:

- In het nieuwe Water- en Rioleringsplan is vastgelegd dat:
 - o De voorkeursvolgorde vasthouden-bergen-afvoeren is aangehouden.
 - o Het principe hydrologisch positief ontwikkelen toegepast is. Dit betekent dat er meer water in het gebied blijft als dat er uit gaat door meer water vast te houden.
 - o Bij ontwikkelingen wil de gemeente een specifiek stressonderzoek waarbij de bovengrondse verwerkingscapaciteit van systemen getoetst zijn aan een bui van 70 mm in één uur of een composietbui met een herhalingsstijd van 100 jaar.
 - o Het is van belang om de omgeving goed in beeld te brengen zodat er geen afwenteling plaatsvindt.
- Er is momenteel geen in de directe omgeving van de A58 (vuilwater)riolering aanwezig is.
- Er zijn ter plaatse van de aanwezige carpoolplaats (huidige situatie) kansen zijn voor vergroening en waterberging.

De gemeente Oirschot heeft aangegeven dat:

- Er nog een wateropgave aanwezig is ten aanzien van de ontwikkeling van het bedrijventerrein Westfields. Er is nog ruimte nodig voor circa 7.000 m³ aan waterberging waarvan het voornemen is om deze te realiseren ter plaatse van het gebied tussen het Beatrixkanaal en de Spotterweg direct ten noorden van de Nieuwe Dirk Noordhofflaan. Van belang is dat wordt aangetoond dat deze opgave in combinatie met de overige wateropgaven kan worden ingevuld.
- Bij de aansluiting van Erica op de A58 in de huidige situatie al met enige regelmaat sprake is van wateroverlast. Het is van belang om hier bij de uitwerking van de nieuwe onderdoorgang rekening mee te houden.

4.3.2 Bepaling wateropgave

In de toekomstige situatie zullen op sommige locaties delen van de bestaande wegenstructuur worden verwijderd, op andere delen zal het verhard oppervlak juist toenemen. Door deze aanpassingen ontstaan er diverse raakvlakken met bestaande structuren welke moeten worden gecompenseerd.

Wateropgave gemeente Eindhoven

Op basis van het beleid en in samenwerking met de gemeente Eindhoven is bepaald dat er 60 mm water gecompenseerd moet worden per vierkante meter toename van het verharde oppervlak door de uitbreiding van de wegenstructuur. De toename aan verhard oppervlak is circa 68.000 m² met een wateropgave van circa 4.100 m³. Deze opgave komt enkel voort uit de toename van het verhard oppervlak.

Door de uitbreiding van de wegenstructuur komen bestaande waterbergingsvoorzieningen te vervallen omdat bijvoorbeeld de weg overlapt met de huidige ligging hiervan. Dit resulteert in een aanvulling op de bestaande wateropgave voorkomend uit de toename van het verhard oppervlak. Voor de bepaling van de wateropgave wordt verwezen naar de rapportage “Wateropgave Infra BIC-noord”. Hierin is per deelgebied de totale wateropgave berekend en beschreven.

Wateropgave Waterschap De Dommel

Door het raakvlak met de Ekkersrijt ten westen van het Beatrixkanaal en de benodigde aanpassing in de loop hiervan, is een hydrologische modellering uitgevoerd voor het inzichtelijk maken van de impact. Op basis van de modellering blijkt dat er sprake is van een dubbelfunctie van het terrein tussen de Spottersweg, Dirk Noordhofflaan en het Beatrixkanaal. Dit gebied vervult in de huidige situatie een rol als waterberging voor zowel de bestaande verharding als voor regionale waterberging. De huidige berekende overstroomgebieden wijken op enkele punten af van de aangewezen regionale waterbergings- en reserveringsgebieden zoals deze nu zijn vastgelegd. Doordat het gebied in de huidige situatie onderdeel is van het overstromingsgebied van de Ekkersrijt, mag er in de toekomstige situatie geen nadelige effecten optreden ten opzichte van de referentiesituatie. In de rapportage “Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt” is het onderzoek van de Ekkersrijt en hieruit volgende opgaven (en invulling) uitgebreid beschreven.

Hiernaast is aangegeven door Waterschap De Dommel dat er voor de ontwikkeling van het ASML-terrein een andere eis voor compensatie als uitgangspunt is gehanteerd dan dat is gedaan voor de uitbreiding van de infrastructuur. Voor het realiseren van het ASML-terrein is een eis aangehouden van 75 mm compensatie voor nieuwe verharding en een waking van 0,15 m-mv voor het maximale waterpeil binnen de beringsvoorzieningen, zie paragraaf 4.3.2 en 4.3.3.

Binnen de infrastructuur is de norm van 60 mm als compensatie-eis voor de toename aan verharding aangehouden en een waking van minimaal 0,3 m-mv en maximaal 0,5 m-mv. Voor het bepalen van de impact is globaal berekend wat de impact is als de eis van 75 mm wordt gehanteerd. Hierbij is eenzelfde waking gehanteerd van 0,15 m zoals dat ook is aangehouden binnen de ontwikkeling van het ASML-terrein. Op het moment dat de waking van 0,15 m wordt aangehouden is er voldoende (praktische) capaciteit binnen het huidige ontwerp beschikbaar om 75 mm op te vangen binnen nagenoeg alle deelgebieden.

Wateropgave gemeente Oirschot

Op aangeven van de gemeente Oirschot moet rekening worden gehouden met een aanvullende opgave van 7.000 m³ afkomstig van bedrijventerrein Westfields.

De opgave is meegenomen in de rapportage Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt omdat dit deel onderdeel is van het natuurlijk overstromingsgebied van de Ekkersrijt. De opgave is aanvullend op de wateropgave afkomstig van de uitbreiding van de wegenstructuur, en de deels te komen vervallen regionaal waterbergingsgebied en reserveringsgebied voor waterberging.

Wateropgave Gemeente Best

De gemeente Best heeft aangegeven dat er een compensatie eis geldt van 70 mm. Door de eerder beschreven uitgangspunten aan te houden voor het voldoen aan de 75 mm compensatie (waking van 0,15 m-mv in plaats van minimaal 0,3 m-mv), is ook voldaan aan de compensatie-eis van 70 mm. Er is dus sprake van een relatief conservatieve bepaling van de beschikbare bergingscapaciteit waardoor er ruimte is voor het opvangen en verwerken van extremen. Bij de nadere uitwerking moeten de voorzieningen worden geoptimaliseerd waarbij er voldoende ruimte is voor het invullen van de verschillende eisen en wensen. Vooralsnog blijft het uitgangspunt van 60 mm voor de infrastructuur gehandhaafd met een minimale waking van 0,3 m-mv en een maximale waking van 0,5 m-mv is toegepast. Deze beredeneringswijze is ook reeds afgestemd met de gemeente.

4.3.3 Invulling wateropgave

Zoals eerder benoemd is het traject opgedeeld in 16 deelgebieden. Deze deelgebieden bestaan uit verschillende (weg)delen waarvoor de wateropgave bepaald is. Per deelgebied is onderzocht hoe deze wateropgave ingevuld kan worden en wat de dimensionering moet zijn van de desbetreffende bergingsvoorzieningen. De voorzieningen zijn functioneel ontworpen waarbij het minimaal benodigde ruimtebeslag is bepaald. Om de waterberging voldoende tijdig weer beschikbaar te krijgen is hoofdzakelijk ingezet op het infiltreren van het hemelwater. Dit heeft ook een positief effect op het klimaatthema “droogte”. Indien nodig kan via infiltratiepalen naar de diepere ondergrond de infiltratiecapaciteit vergroot worden. Mocht bij de nadere uitwerking blijken dat dit niet mogelijk is, dan kan het water vertraagd af worden gevoerd via een (nood)overlaat.

De gronden waarop de waterbergingen zijn voorzien zijn tot stand gekomen in overleg met de gemeente Eindhoven. Gelet op de voorkeur voor het opvangen van afvloeiend hemelwater zijn vooralsnog enkel de bovengrondse voorzieningen uitgewerkt. De gronden zijn echter momenteel niet allemaal in het bezit van de gemeente Eindhoven, Oirschot of Best. Voor het realiseren van de benodigde waterbergingen is het van belang dat de eigendomssituatie inzichtelijk wordt gemaakt en overeenstemming plaatsvindt met de eigenaar. Mocht dit niet mogelijk blijken tijdens de gesprekken, moeten alternatieve oplossingen worden onderzocht en uitgewerkt. Gelet op de beschikbare ruimte en situering van verschillende gebieden, bestaan de alternatieven waarschijnlijk uit technische (ondergrondse) voorzieningen.

Niet alle dimensies van de bestaande greppels zijn op dit moment bekend. Op deze locaties is gerekend met een (waarschijnlijk) grotere compensatie van de bestaande capaciteit dan in praktijk aanwezig is. Hierdoor is sprake van overschatting van de wateropgave waardoor enkele deelgebieden nog niet voldoen. De te komen vervallen greppels worden in het huidige ontwerp 1 op 1 gecompenseerd en verbreed/verdiept waardoor in de praktijk de wateropgave voldoende wordt ingevuld. Hiernaast zijn er relatief conservatieve uitgangspunten gehanteerd ten aanzien van de beschikbare bergingscapaciteit (waking tussen de 0,3 m-mv en 0,5 m-mv) waardoor er ruimte is voor het opvangen en verwerken van extremen. Bij de nadere uitwerking moeten de voorzieningen worden geoptimaliseerd waarbij er voldoende ruimte is voor het invullen van de verschillende eisen en wensen.

Er zijn hydrologische berekeningen uitgevoerd om de benodigde ruimte en profiel in de toekomstige situatie te bepalen. Er mag geen negatief effect optreden ten opzichte van de huidige situatie als gevolg van de ontwikkeling en dit moet worden aangetoond. In de separate modelstudie is ook de aanvullende opgave van 7.000 m³ afkomstig van bedrijventerrein Westfields opgenomen en ingevuld (zoals door de gemeente Oirschot aangegeven). De resultaten zijn beschreven in paragraaf 4.3.4. Met het invullen van de resterende opgave van 7.000 m³, zal het risico op het voorkomen van wateroverlast aanzienlijk afnemen.

Ter plaatse van de onderdoorgang van de A58 moet bij de nadere uitwerking de bergingskelder zo gedimensioneerd worden dat het volledig afwaterend oppervlak tijdelijk geborgen kan worden en er een pompcapaciteit van minimaal 10 mm/uur beschikbaar is. De afvoer van het (hemel)water kan, indien mogelijk, op het hemelwaterrioolstelsel worden aangesloten of op een naastgelegen toekomstige berging ten oosten waar het hemelwater kan infiltreren. Wanneer deze berging hiervoor wordt ingezet, dient deze te worden ingericht met een helofytenveld. Eventueel kan er een noodoverlaat richting het kanaal of riolering worden gerealiseerd. De voorkeur gaat uit naar het infiltreren van het hemelwater in een bovengrondse waterbergingsvoorziening. Op aangeven van de gemeente Best is er geen riolering aanwezig ter plaatse van dit deel. Bij de nadere uitwerking moet de benodigde ondergrondse infrastructuur en mogelijke aansluiting op het riool worden onderzocht.

4.3.4 Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt

Binnen het dit is onderzoek is met behulp van een hydrodynamisch 1D/2D SOBEK model, de effecten van de geplande herinrichting van de wegenstructuur op de hydrologische situatie ten westen van het Beatrixkanaal in beeld te brengen en, waar nodig, inzicht te geven in mitigerende maatregelen. Voor een gedetailleerde beschrijving van de uitgangspunten, bewerkingstappen, doorgevoerde aanpassingen en modelresultaten wordt verwezen naar de rapportage Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt, 0500089.102, d.d. 20 oktober 2025.

Voor de modellering is het model toegepast zoals deze is aangeleverd door Waterschap De Dommel. Middels dit model is zowel de referentiesituatie als de toekomstige situatie inzichtelijk gemaakt. De scope van de modellering is het deel van de Ekkersrijt tussen de Oirschotsedijk en tot aan de sifon waar de Ekkersrijt het Beatrixkanaal kruist.

In het aangeleverde model was de huidige situatie nog niet correct opgenomen. Deze verbetering is doorgevoerd in het model om de actuele referentiesituatie goed in beeld te hebben. Op basis van het uitvoeringsontwerp opgesteld door gemeente Eindhoven is de huidige situatie verwerkt in het model.

De toekomstige situatie is verwerkt in het model op basis van de ontwerptekeningen. De profielen en het ruimtebeslag zijn verwerkt in het model zoals deze in het ontwerp zijn weergegeven inclusief toekomstige waterbergingen. In de rapportage zijn verschillende scenario's doorgerekend. Dit zijn:

- T1 scenario;
- T10 scenario;
- T100 scenario;

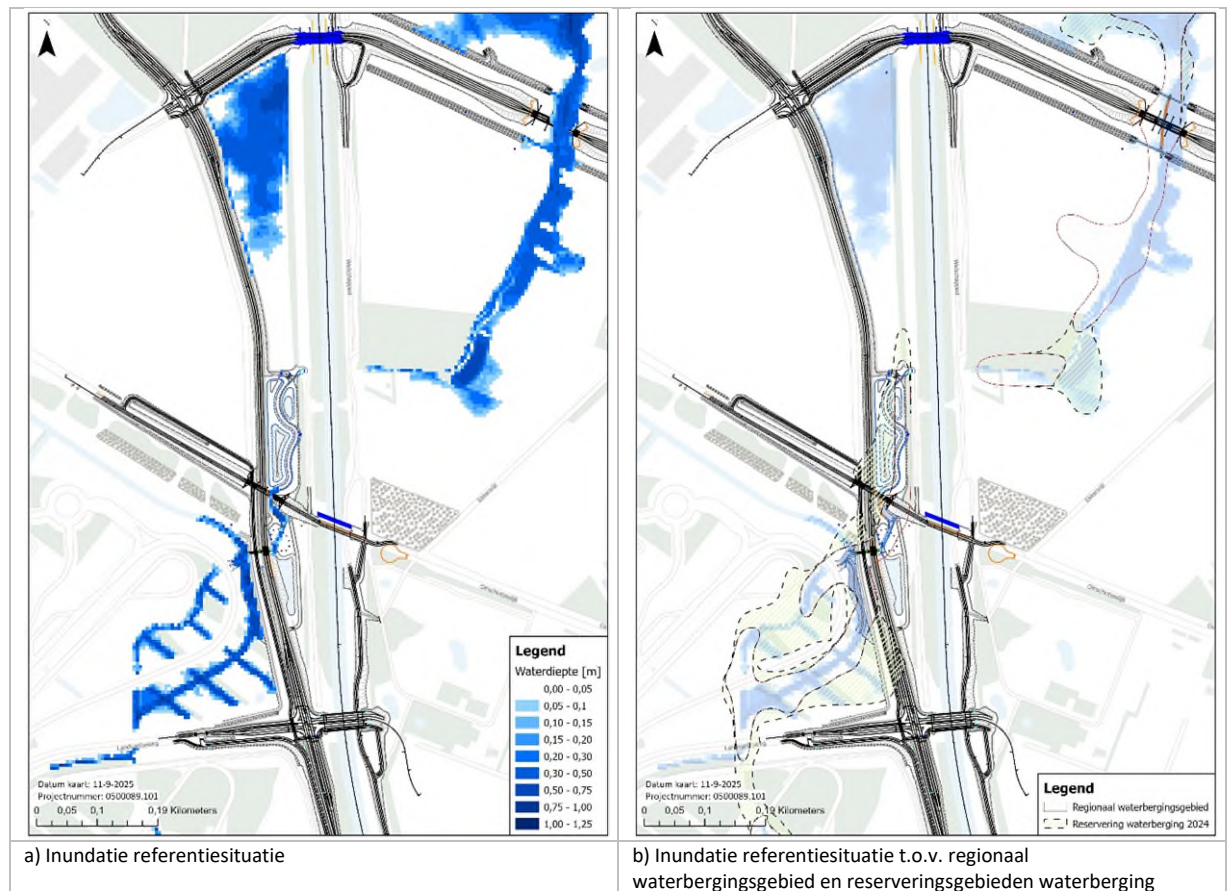
In dit weging van het waterbelang is enkel het meest extreme scenario (T100) beschreven. Dit scenario heeft de grootste impact en is daarom leidend. Voor een volledige beschrijven van de modelstudie inclusief de scenario's wordt verwezen naar de opgestelde rapportage.

Referentiesituatie

Uit de modellering blijkt dat in de referentiesituatie net bovenstrooms van de sifon een waterpeil van NAP +18,01 m is berekend. Het waterschap heeft een meetreeks verstrekt van een monitoringspunt net bovenstrooms van de sifon. De hoogste gemeten waterstand in de periode van 2018-2025 bedroeg NAP +17,91 m. De piekperiode werd gekenmerkt door uitzonderlijk natte omstandigheden, wat duidt op een benadering van een T100 situatie. De berekende waterstand sluit goed aan bij de gemeten waterstanden.

Het deel waar volgens de modellering inundatie optreedt bij een T100-neerslaggebeurtenis is weergegeven in Figuur 4-4. Het linker figuur (a) geeft de maximale inundatiediepte weer en het rechter figuur (b) laat de berekende inundatie met inundatiegebieden zoals opgenomen in de Omgevingsverordening van de Provincie Noord-Brabant zien.

Geconcludeerd is dat de berekende waterstanden en het inundatiebeeld aansluiten bij de verwachtingen. Opvallend is de hoek tussen Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal. Hier vindt inundatie plaats, terwijl dit gebied niet is aangewezen als regionaal waterbergingsgebied en reserveringsgebied voor waterberging.



Figuur 4-4: Berekende inundatie referentiesituatie

Toekomstige situatie

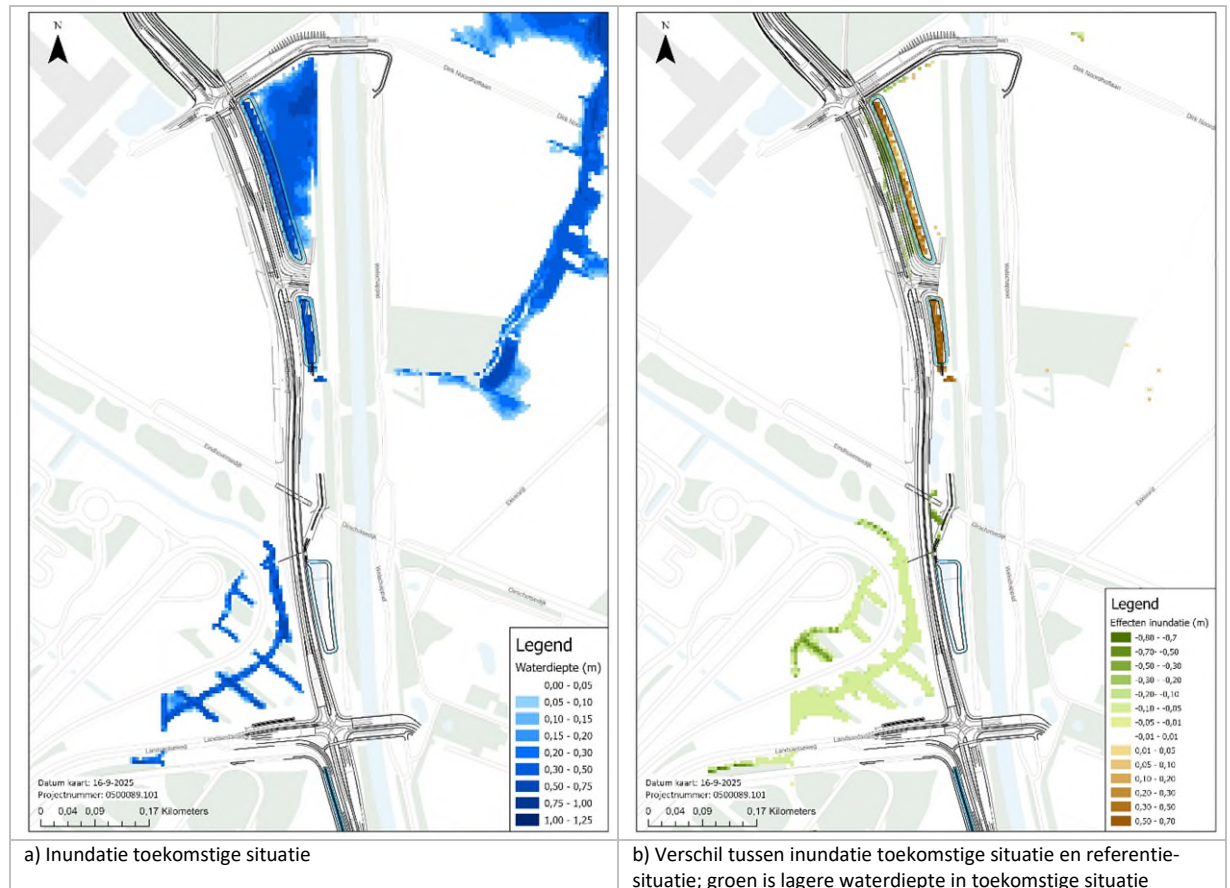
De voorgenomen aanpassingen aan de wegenstructuur en het watersysteem zijn verwerkt in het model en als basisscenario voor de toekomstige situatie aangehouden. Uit de berekeningen blijkt dat tijdens piekmomenten de waterstand bovenstrooms met circa 9 cm afneemt ten opzichte van de huidige situatie. Tussen de sifon onder het Beatrixkanaal en de Oirschotsedijk zit er geen verschil in waterstanden ten opzichte van de referentiesituatie. Ter plaatse van de Oirschotsedijk is in de referentiesituatie sprake van een vernauwing in het doorstroomprofiel, dit zorgt voor enige opstuwing. In het basisscenario wordt de Ekkersrijt hier verlegd met een ruimer doorstroomprofiel. Door deze aanpassing neemt de opstuwing af en verbetert de doorstroming, dit leidt tot minder opstuwing.

Om de waterbergingen ten noorden en zuiden van de nieuwe Dirk Noordhoflaan te verbinden, is in het ontwerp een duiker met een diameter van minimaal 500 mm opgenomen. Deze duiker maakt het mogelijk dat bij hoog water in de Ekkersrijt ook het noordelijk deel van de berging ingezet kan worden. Uit de modelberekeningen blijkt dat tijdens de eerste dagen van de neerslaggebeurtenis de stuw de versnelde afvoer vanaf het verhard oppervlak tijdelijk vasthoudt. Tijdens deze fase kan infiltratie plaatsvinden in de bergingsvoorziening. Wanneer het waterpeil in de Ekkersrijt boven de stuwkruin uitkomt, stroomt er water vanuit de Ekkersrijt naar de waterbergingsvoorzieningen.

In Figuur 4-5 zijn de delen weergegeven waar sprake is van inundatie bij een T100-neerslaggebeurtenis. De linker figuur (a) toont de maximale inundatiediepte, de rechter figuur (b) laat het verschil zien tussen de berekende waterstanden in het basisscenario en de referentiesituatie.

Er is geconcludeerd dat het ontwerp in het traject tussen de sifon en de fietsbrug een neutraal effect op de waterstanden. Stroomopwaarts van de fietsbrug zorgt de voorgestelde herinrichting van de Ekkersrijt voor een lichte verlaging van de waterstanden van ca. 9 cm ten opzichte van de huidige situatie, wat als een gunstig effect wordt beschouwd.

Op basis van de uitgevoerde berekeningen wordt geconcludeerd dat er geen sprake is van verslechtering van de waterhuishouding tijdens een neerslaggebeurtenis met een herhalingsijd van 100 jaar. Daarmee voldoet het ontwerp aan de gestelde randvoorwaarden en draagt het bij aan een robuuste en toekomstbestendige waterhuishouding in het plangebied.



Figuur 4-5: Inundatiegebieden T100 basisscenario

T1 en T10

In afstemming met Waterschap De Dommel is in het onderzoek uitsluitend het T100-scenario kwantitatief doorgerekend. Omdat het VO-ontwerp bij een extreme neerslaggebeurtenis (T100) een neutraal tot gunstig effect laat zien, mag worden verwacht dat het ontwerp ook effectief is bij minder extreme situaties zoals T1 en T10. Het is hierbij van belang dat de berging ook bij deze situaties tijdig kan instromen. Dit kan in het detailontwerp nog om optimalisaties vragen.

Op basis van de resultaten kan worden geconcludeerd dat de voorgestelde maatregelen ruimtelijk goed inpasbaar zijn en naar verwachting ook bij T1- en T10-scenario's voldoen aan de randvoorwaarden voor een robuuste waterhuishouding.

Maximale haalbare berging driehoek

Om de maximale haalbare berging binnen het zoekgebied waterberging te bepalen, is ervan uitgegaan dat maximaal kan worden ontgraven tot de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). De GHG ter plaatse is nog niet scherp in beeld; de dichtstbijzijnde peilbuis (B51D2244) ligt circa 500 meter ten zuiden van de locatie. De hoogst gemeten grondwaterstand in deze peilbuis bedraagt NAP +17,01 m (gemeten in 2024, tijdens een zeer natte periode). Indien deze waarde als inschatting voor de GHG wordt gehanteerd kan er circa 1 meter water worden geborgen. Uitgaande van het maximale peil in de Ekkersrijt tijdens een T100 situatie van NAP +18,01 m.

Bij volledige ontgraving van de driehoek, rekening houdend met taluds, resulteert dit in een bergingsvolume van circa 17.000 m³. Dit volume dekt de gezamenlijke bergingsbehoefte:

- circa 3.000 m³ voor afstromend wegwater,
- circa 7.000 m³ voor berging vanuit de Ekkersrijt (zoals onderbouwd in deze studie),
- en een potentiële claim van 7.000 m³ vanuit Westfield.

De potentieel beschikbare bergingscapaciteit sluit daarmee aan op de behoefte. Bovendien is er nog ruimte voor optimalisatie, aangezien de gehanteerde GHG een conservatieve benadering is.

Aanbevelingen

Er is vastgesteld dat de huidige berekende overstroomgebieden op enkele punten afwijken van de door de Provincie Noord-Brabant in de Omgevingsverordening aangewezen regionale waterbergings- en reserveringsgebieden. Bij de verdere optimalisatie is de aanbeveling om deze verschillen expliciet af te stemmen met het waterschap en de provincie, zodat zowel de lokale als de regionale wateropgaven op elkaar worden afgestemd.

Ten aanzien van het inzichtelijk maken van de lokale grondwaterstanden is aanbevolen om een peilbuis binnen de driehoek te plaatsen. Dit maakt het mogelijk om de grondwaterstand nauwkeuriger vast te stellen en het ontwerp verder te onderbouwen en te optimaliseren.

Rekening houdend met de verschillende functies van de driehoek is aanbevolen de benodigde diameter van de voorgestelde duiker tussen de bergingsvoorzieningen te optimaliseren. Ook de kruinhoogte van de stuw moet worden geoptimaliseerd zodat de verschillende functies van het gebied voor de scenario's T1, T10 en T100 gegarandeerd kunnen worden.

Instemming

Op 19 september 2025 heeft er een overleg plaatsgevonden met de gemeente Eindhoven en Waterschap De Dommel. In de dit overleg zijn de uitgangspunten, methode, resultaten en mitigerende maatregelen doorgenomen.

Het waterschap heeft aangegeven in te stemmen met de hydrologische studie/uitwerking voor de infrastructuur BIC-Noord, zoals deze is uitgewerkt, aangeleverd en toegelicht door Antea Group.

4.3.5 Grondwater

Ten aanzien van het aspect grondwater wordt voor het opvangen hemelwater zoveel mogelijk ingezet op het infiltreren hiervan in de bodem. Op deze manier wordt de beschikbare grondwatervoorraad op een natuurlijke wijze aangevuld. Naar alle waarschijnlijkheid zijn infiltratiepalen naar de diepere ondergrond nodig om de infiltratiecapaciteit te vergroten. In de huidige situatie zijn op diverse locaties in de bestaande waterbergingen ter plaatse van de Spotterweg dergelijke infiltratiepalen al gerealiseerd.

Afhankelijk van de dimensionering van de onderdoorgang, met name de benodigde diepte, is het mogelijk dat de grondwaterstroming beïnvloed wordt. De mate en impact van deze belemmering is vooralsnog onduidelijk. Bij de nadere uitwerking van de onderdoorgang moet dit aspect worden meegenomen. Hiervoor zijn ook peilbuizen geplaatst.

Bij het deel van de voorgenomen uitbreiding ter plaatse van de Anthony Fokkerweg en het zuidelijke deel van de Spottersweg wat in de boringsvrije zone gelegen is, moet rekening worden gehouden met de regels die gelden binnen deze zone.

5. Samenvatting en vervolg

Binnen dit hoofdstuk wordt op basis van de eerder benoemde rapportages en beschrijving van de huidige situatie beknopt beschreven of er een effect is, wat dit effect is en op welke wijze dit ondervangen wordt. Deze Weging van het waterbelang is gebaseerd op de volgende rapportages waarin de uitwerking van de waterhuishouding is beschreven:

- Voorlopig Ontwerp Stedenbouwkundig Plan ASML op BIC Noord, auteur: NUDUS, d.d. 29-04-2025;
- Waterparagraaf gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord, auteur: Haskoning, kenmerk: BJ9434-101-100-RHD-XX-XX-RP-X-0002, d.d. 7 augustus 2025;
- Oppervlaktewatermodellering Ekkersrijt BIC-Noord, auteur: Haskoning, kenmerk: BJ9434-WM-RP-250801-1300, d.d. 7 augustus 2025;
- Wateropgave Infra BIC-noord, auteur: Antea Group, kenmerk: 0500089.102, d.d. 21 september 2025;
- Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt oppervlaktewater modellering, auteur: Antea Group, 0500089.102, d.d. 20 oktober 2025.

5.1 Watersysteem

Ten aanzien van het watersysteem is het hoofdzakelijk van belang dat het waterbergend vermogen behouden blijft binnen een gebied. Dit betekent dat een voornemen geen negatief effect mag hebben maar er hydrologisch neutraal ontwikkeld moet worden. Eventuele negatieve invloeden moeten gemitigeerd worden.

ASML-terrein

Op het ASML-terrein zal een integrale ophoging plaatsvinden van het maaiveld (ASML1 en ASML2). Het gaat hier om een totale oppervlakte van 35,7 ha die uiteindelijk opgehoogd gaat worden. De plangrenzen overlappen met de Ekkersrijt en de gebieden die zijn aangemerkt als regionale waterberging en reserveringsgebied waterberging. Hiernaast zijn er op basis van de legger van Waterschap De Dommel een aantal B-watergangen gelegen binnen de plangrens.

In de rapportage Oppervlaktewatermodellering Ekkersrijt BIC-Noord (d.d. 7 augustus 2025) is met een hydraulisch model de benodigde compensatie inzichtelijk gemaakt. Hieruit blijkt dat de geplande ophoging zorgt voor een verhoging van de piekwaterstanden in de Ekkersrijt over het volledige traject. Hiernaast is een ecologische verbindingszone (EVZ) voorzien rondom de Ekkersrijt met een breedte van minimaal 50 m. Aanbevolen wordt om met deze EVZ ook de situatie voor de Europese Kaderrichtlijn Water te verbeteren door zoveel mogelijk invulling te geven aan de ecologische sleutelfactoren.

Uit het onderzoek blijkt dat door het realiseren van een knijpconstructie ter plaatse van de duiker onder A2/N2, in combinatie met het verdiepen of verbieden van de Ekkersrijt, de (regionale) waterbergingsgebieden die komen te vervallen gecompenseerd kunnen worden. Door het knijpen van de duiker wordt het gebied ten noorden van het ASML-terrein beter benut als overstromingsgebied en is er geen verhoging van de piekwaterstanden te verwachten in benedenstroomse richting. Bovenstrooms is er wel sprake van meer opstuwing van de waterstand. Dit kan worden gecompenseerd door de bodem van Ekkersrijt met 15 cm te verlagen of door het verbreden van de Ekkersrijt met 60 m bovenstrooms. Het verbreden van de Ekkersrijt kan aan de noordzijde in het bosperceel of aan de zuidzijde in het akkerlandperceel.

Voor de nadere beschrijving en uitwerking van de bovengenoemde aspecten en (definitieve) varianten wordt verwezen naar de opgestelde rapportages door Haskoning.

Wegenstructuur

Het uitbreiden van de wegenstructuur heeft slechts minimaal invloed op het watersysteem. Voor het overgrote deel worden er geen watergangen beïnvloed welke onderdeel zijn van de legger of het watersysteem. De uitzondering hierop is een deel van de Ekkersrijt met bijbehorend waterbergingsgebied ter plaatse van Spottersweg ter hoogte van de overbrugging van de Oirschotse-/Eindhovensedijk. Hier vindt overlap plaats met de voorgenomen uitbreiding van de wegenstructuur. Voor dit deel is een separate hydraulische berekening uitgevoerd om te bepalen wat het effect is van de uitbreiding van de wegenstructuur en hoe dit gemitigeerd/gedimensioneerd moet worden. Uit de resultaten blijkt dat dat er geen sprake is van verslechtering

van de waterhuishouding tijdens een neerslaggebeurtenis met een herhalingsdij van 100 jaar. Daarmee voldoet het ontwerp aan de gestelde randvoorwaarden en draagt het bij aan een robuuste en toekomstbestendige waterhuishouding in het plangebied. Daarnaast sluit de potentieel beschikbare bergingscapaciteit aan op de behoefte en verschillende opgaven. Bovendien is er nog ruimte voor optimalisatie, aangezien de gehanteerde GHG een conservatieve benadering is.

5.2 Grondwater

Het plan dient geen negatieve invloed op het grondwater te hebben. Het aanleggen van (ondergrondse) voorzieningen dient de grondwaterstand met minder dan 0,05 m te doen afwijken van de huidige situatie. Wanneer er een grotere afwijking is, dienen deze effecten op eigen perceel te worden gecompenseerd. Daarvoor dient met onderzoek aangetoond te worden hoe deze compenserende maatregelen de negatieve effecten voorkomen. Ook moet er voldoende ruimte zijn tussen de GHG en het voorgenomen bouwpeil om overlast door grondwater te voorkomen.

ASML-terrein

In de opgestelde rapportage door Haskoning is ten aanzien van grondwater beschreven dat door de integrale ophoging van het terrein er een voldoende ontwateringsdiepte wordt gerealiseerd ($>0,9$ m-mv). Het uitgangspunt hierbij is een GHG van NAP +17,2 m en een bouwpeil van NAP +19,0 m. Ook zijn de technische ruimtes (0,6 m diep) in de beschouwing meegenomen. Door de ophoging zijn geen drainagemaatregelen nodig. In de opgebrachte grond kan het grondwater opbollen. Om verdroging tegen te gaan, moet per bouwcluster in de toekomstige situatie minimaal net zoveel hemelwater in de bodem geïnfiltreerd worden als in de uitgangssituatie (huidige situatie).

In de rapportage is geconcludeerd dat door de ophoging van de bouwblokken tot NAP +18,5 m en uit te gaan van een bouwpeil van NAP +19,0 m volledig wordt voldaan aan de wateropgave t.a.v. grondwater. Voor de nadere beschrijving en uitwerking van de bovengenoemde aspecten wordt verwezen naar de opgestelde rapportages door Haskoning.

Wegenstructuur

Bij de invulling en uitwerking van de wateropgave ten aanzien van de uitbreiding van de wegenstructuur is het uitgangspunt dat er geen (waterbergings)voorzieningen gerealiseerd worden onder de GHG. Hierbij zijn de grondwaterstanden zoals deze zijn beschreven in de rapportage “waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest” (gemeente Eindhoven, maart 2020) aangehouden. Daarnaast wordt als manier van afvoeren zoveel mogelijk ingezet op het infiltreren van het afvloeiende hemelwater. Hierdoor wordt de beschikbare grondwatervoorraad op een natuurlijke wijze aangevuld. Gelet op de voorkeur voor het opvangen van afvloeiend hemelwater zijn voorsnog enkel bovengrondse voorzieningen uitgewerkt.

De toekomstige waterbergingen zijn voor een deel gelegen op het terrein van derden. Voor het realiseren van de benodigde waterbergingen is het van belang dat de eigendomssituatie inzichtelijk wordt gemaakt en af- en overeenstemming plaatsvindt met de eigenaar. Mocht dit niet mogelijk blijken tijdens de gesprekken, dan moeten alternatieve oplossingen worden onderzocht en uitgewerkt.

De dimensionering van de onderdoorgang ter plaatse van de A58 is voorsnog onbekend. Mogelijk dat hier de grondwaterstroming wordt belemmerd. Het is voorsnog onbekend wat de precieze invloed hiervan is. Bij de nadere uitwerking worden de precieze invloed hiervan en eventueel benodigde mitigerende maatregelen onderzocht.

De voorgenomen uitbreiding ter plaatse van de Anthony Fokkerweg en het zuidelijk deel van de Spottersweg is gelegen binnen een boringsvrije zone. Deze zone is gerelateerd aan de waterwinning Welschap. Het water wat wordt gewonnen bij de Welschap komt uit het tweede watervoerend pakket op een diepte tussen 200 en 280 meter onder het maaiveld. Gezien de diepte van de waterwinning, de waterbergende voorzieningen boven de GHG worden gerealiseerd en de uitbreiding van de wegenstructuur hoofdzakelijk bovengronds zal plaatsvinden worden er geen negatieve invloeden verwacht. Op het moment dat activiteiten worden ondernomen welke dieper reiken dan 10 m onder het maaiveld moet een melding gedaan worden bij het bevoegd gezag.

Onttrekkingen

In het plangebied zelf zijn geen onttrekkingen aanwezig. In de directe nabijheid van het plangebied zijn wel onttrekkingen gelegen en ook het waterwingebied Welschap. Bij eventuele bemalingswerkzaamheden of (tijdelijke) onttrekkingen is het van belang dat de invloed van de werkzaamheden inzichtelijk worden gemaakt en eventuele mitigerende maatregelen worden toegepast. Op basis hiervan kunnen, indien nodig, vergunningen worden aangevraagd of meldingen worden ingediend.

5.3 Hemelwater

ASML-terrein

In de opgestelde rapportage door Haskoning is de wateropgave ten aanzien van hemelwater bepaald. Deze wateropgave komt voort uit de hoeveelheid verhard oppervlak in de toekomstige situatie. Hierbij is uitgegaan van een minimale compensatie van 75 mm per vierkante meter verhard oppervlak.

Het voornemen is om 50% van de hemelwaterafvoer op te vangen in groenblauwe daken. Het overige water wordt geborgen in de niet-bebouwde delen (20% van het volledige oppervlak) van het ASML-terrein. Deze delen krijgen een hoogte welke lager gelegen is dan het gemiddelde maaiveld waardoor het hemelwater hier verzameld kan worden. In de rapportage is beschreven dat door verdere optimalisatie van de hemelwateropvang binnen het ASML-terrein de berging kan worden vergroot tot 125 mm. In de rapportage is uitgegaan van een waking van 0,15 m waardoor er een bergend vermogen van 350 mm gerealiseerd kan worden. Van belang is dat de waterberging binnen 10 tot 72 uur weer beschikbaar is, er geen schade en hinder optreedt aan omliggende functies en er een voldoende hoog vloerpeil wordt gerealiseerd ter voorkoming van wateroverlast.

Wegenstructuur

De wateropgave is bepaald op basis van de toename aan verhard oppervlak en de te komen vervallen bestaande waterbergingsvoorzieningen. Voor het invullen van de wateropgave is rekening gehouden met de voorkeursvolgorde van de gemeenten en het waterschap en is ingezet op bovengrondse waterbergingsvoorzieningen. Voor het bepalen van de benodigde bergingscapaciteit is het traject opgedeeld in 16 deelgebieden. Per deelgebied is onderzocht waar de bergingsvoorzieningen gerealiseerd kunnen worden en wat de capaciteit hiervan moet zijn. Ten aanzien van het beheer en onderhoud van de voorzieningen zijn deze of vanaf de openbare weg toegankelijk of is in het ontwerp rekening gehouden dat deze begaanbaar zijn voor onderhoudsvoertuigen (talud van minimaal 1:3).

Op dit moment is voor 4 deelgebieden de invulling van de wateropgave nog niet toereikend. Bij één van deze deelgebieden wordt ingezet op oppervlakkige afstromingen zoals in de huidige situatie ook het geval is. In de rapportage "Wateropgave Infra BIC-noord" is voor alle 4 deelgebieden beschreven waarom er sprake is van een restopgave en worden uitgangspunten/eisen benoemd waardoor bij nadere uitwerking van het ontwerp wel wordt voldaan. Hoofdzakelijk zijn de leemten in gegevens ten aanzien van de bestaande waterbergingsvoorzieningen (waarschijnlijk overschatting van de wateropgave) en het ontbreken van technische uitwerking van de onderdoorgang van de A58 nog punten voor nadere uitwerking.

In de rapportage "Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt oppervlaktewater modellering" is de invulling van de wateropgave ter plaatse van de Ekkersrijt en nabijgelegen delen beschreven. Geconcludeerd is dat de potentieel beschikbare bergingscapaciteit toereikend moet zijn om de verschillende opgaven in te vullen.

Voor de nadere uitwerking moeten nog acties ondernomen worden om de waterhuishouding concreet vorm te geven en in te passen. Zo moeten:

- De resultaten van inmetingen verwerkt worden voor het nauwkeurig bepalen van de wateropgave uit de te komen vervallen bergingsvoorzieningen;
- De benodigde technische voorzieningen berekend en uitgewerkt worden om de afwaterende oppervlakten op de bergingsvoorzieningen aan te sluiten (waaronder modellering van de oppervlakkige afstroming en het risico op wateroverlast);
- De wijze van en (technische) voorzieningen die nodig zijn om de bergingen tijdig weer beschikbaar te hebben. Denk hierbij aan de benodigde infiltratiecapaciteit en wijze van vertraagde afvoer;
- Uitwerken onderdoorgang A58 en beoordeling effecten op grondwater.

Wanneer deze stappen zijn uitgevoerd, de resultaten verwerkt zijn en de dimensionering van de toekomstige waterbergingsvoorzieningen geoptimaliseerd is, wordt er invulling gegeven aan de wateropgave waarbij er geen negatieve effecten optreden ten aanzien van het watersysteem en de omgeving.

5.4 Waterkwaliteit

De ontwikkeling van BIC-noord, inclusief wegenstructuur moet voorkomen dat er (extra) verontreiniging van het grond- en oppervlaktewater plaatsvindt. Dit houdt onder andere in dat er geen uitlogbare bouwmaterialen gebruikt mogen worden en dat er zorgvuldig nagedacht moet worden over recreatieve routes en het voorkomen van overstorten van het vuilwaterriool. Zowel het Beatrixkanaal als de Ekkersrijt hebben een beschermde status volgens de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW-status).

ASML-terrein

Het Beheer en onderhoud van het watersysteem is, met name het Beatrixkanaal en de Ekkersrijt, een belangrijk onderdeel voor het behouden van de waterkwaliteit. Dit houdt in dat eenvoudig beheer en onderhoud onderdeel moet zijn van het ontwerp zodat er geen belemmeringen optreden.

Het afvalwater van BIC-noord wordt afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Eindhoven. De hoeveelheid vuilwater hangt af van de nadere invulling van de watervoorziening van BIC-noord. Als de hoeveelheid groter is dan de nu beschikbare restcapaciteit van de bestaande persleiding van BIC naar de RWZI Eindhoven (43,8 m³/uur), dan zal een nieuwe persleiding worden gerealiseerd.

De persleiding is in het beheer van Waterschap De Dommel. Bij de andere uitwerking van het ontwerp, en toekomstige vuileenheden, moet bij het waterschap betrokken worden voor het bepalen van de benodigde capaciteit en of de bestaande capaciteit voldoende is.

Wegenstructuur

Ten aanzien van de uitbreiding van de wegenstructuur wordt enkel schoon afvloeiend hemelwater geïnfiltreerd. Met name voor het infiltreren in diepere zandlagen moet de kwaliteit van het infiltrerende water geborgd worden. Hierbij heeft de toplaag van de bodem een zuiverende werking waardoor enkel schoon water geïnfiltreerd wordt.

In de nadere uitwerking van het wegontwerp moet aandacht worden besteed aan de benodigde technische voorzieningen voor het transport van het hemelwater. Het gaat hier niet om vuilwater en zal dus niet tot (extra) verontreiniging leiden. Indien nodig kan worden overwogen om een OBAS toe te passen bij de verzamelkolken/ -punten. Het grootste risico op het ontstaan van een eventuele verontreiniging is het optreden van een calamiteit. Aangezien het hier om een calamiteit gaat is dit vooraf niet te voorspellen maar wel van belang om rekening mee te houden in bijvoorbeeld een calamiteitenplan. In de nadere uitwerking kan worden afgewogen om ter plaatse van infiltratiepunten een zandvang toe te passen. Dit zal ook het functioneren van het systeem verbeteren door het voorkomen van dichtslibben.

Indien er sprake is van het overstorten van (hemel)water op regionale wateren moet het Toetsingskader waterkwaliteit regionale wateren worden doorlopen. Het toetsingskader biedt een gestructureerde en onderbouwde aanpak om activiteiten te toetsen aan de doelstellingen van de KRW. Aangezien het om schoon hemelwater gaat zal dit in de toekomst geen verslechtering van de waterkwaliteit veroorzaken.

Voor het beheer en onderhoud is bij de uitwerkingen van waterbergingen rekening gehouden met de toegankelijkheid. Zo is er bij waterberging waar onderhoud niet vanaf de kant kan worden gedaan een talud van minimaal 1:3 aangehouden zodat materieel in de voorziening kan rijden.

Ter plaatse van de Spottersweg is een persleiding gelegen in het beheer van Waterschap De Dommel. De persleiding loopt van de Eindhovensedijk parallel aan de Spotterweg tot aan de kruising met de Anthony Fokkerweg. Ter hoogte van de kruising met de Landsardseweg kruist de leiding de Spotterweg van de westelijke naar de oostelijke zijde. Hoe om te gaan met de situering van de persleiding in het ontwerp moet in afstemming met het waterschap bepaald worden.

Voor de gebieden gelegen in de boringsvrije zone van het waterwingebied Welschap zijn aanvullende regels van kracht. Deze verbieden bijvoorbeeld het zonder vergunning doorboren van kleilagen voor specifieke toepassingen om zodoende de grondwatervoorraad te beschermen, evenals het uitvoeren van boor- en graafwerkzaamheden op een diepte van meer dan 10 m-mv. Het water wordt gewonnen uit het tweede watervoerend pakket op een diepte tussen 200 en 280 meter onder het maaiveld.

5.5 Waterveiligheid

ASML-terrein

In de rapportage en hydraulische modellering die zijn opgesteld en uitgevoerd door Haskoning, is er uitgegaan van een beschermingsniveau tegen overstroming van maximaal eens per 100 jaar. Dit betekent dat het bebouwd gebied binnen het ASML-terrein 1 keer per 100 jaar mag overstromen. In de toekomstige situatie worden de bouwblokken van AMSL integraal opgehoogd tot gemiddeld NAP +18,5 m. Door deze integrale ophoging komen waterbergingsgebieden (deels) te vervallen. De te komen vervallen waterbergingsgebieden moeten worden gecompenseerd.

Uit de modellering blijkt dat de geplande ophoging zorgt voor een verhoging van de piekwaterstanden in de Ekkersrijt over het volledige traject. In de rapportage Oppervlaktewatermodellering Ekkersrijt BIC-Noord (concept) zijn oplossingsrichting bepaald en beschreven met het BIC2025-model.

Voor het mitigeren van deze peilstijging zijn 4 oplossingsrichtingen nader onderzocht. Uit het onderzoek blijkt dat het knippen (tijdelijk of permanent verkleinen van de diameter) van de ingang van de duiker onder de A2 het gewenste effect heeft. Hierdoor wordt het gebied ten noorden van het ASML-terrein beter benut als overstromingsgebied en is er geen verhoging van de piekwaterstanden te verwachten in benedenstroomse richting. Bovenstrooms is er wel sprake van meer opstuwing van de waterstand. Dit effect kan worden gecompenseerd door de bodem van Ekkersrijt met 15 cm te verlagen of het verbreden van de Ekkersrijt met 60 m bovenstrooms. Het verbreden van de Ekkersrijt kan aan de noordzijde in het bosperceel of aan de zuidzijde in het akkerlandperceel.

De ontwikkeling heeft geen invloed op primaire of regionale keringen aangezien deze niet binnen of rondom het plangebied aanwezig zijn.

Wegenstructuur

Ter hoogte van de Oirschotsedijk overlapt het ontwerp met de loop van de Ekkersrijt en bijbehorende waterbergingsgebieden. Door de uitbreiding van de wegenstructuur en de beperkte ruimte ter plaatse van overbrugging van de Oirschotsedijk met de Spotterweg moet de loop van de Ekkersrijt worden aangepast.

Uit de berekeningen blijkt dat tijdens piekmomenten de waterstand bovenstrooms met circa 9 cm afneemt ten opzichte van de huidige situatie. Tussen de sifon onder het Beatrixkanaal en de Oirschotsedijk zit er geen verschil in waterstanden ten opzichte van de referentiesituatie. Ter plaatse van de Oirschotsedijk is in de referentiesituatie sprake van een vernauwing in het doorstroomprofiel, dit zorgt voor enige opstuwing. In het basisscenario wordt de Ekkersrijt hier verlegd met een ruimer doorstroomprofiel. Door deze aanpassing neemt de opstuwing af en verbetert de doorstroming, dit leidt tot minder opstuwing.

Er is geconcludeerd dat het ontwerp in het traject tussen de sifon en de fietsbrug een neutraal effect heeft op de waterstanden. Stroomopwaarts van de fietsbrug zorgt de voorgestelde herinrichting van de Ekkersrijt voor een lichte verlaging van de waterstanden van ca. 9 cm ten opzichte van de huidige situatie, wat als een gunstig effect wordt beschouwd.

Ook hier heeft de ontwikkeling geen invloed op primaire of regionale keringen aangezien deze niet binnen of rondom het plangebied aanwezig zijn.

Het inpassen van de restopgave afkomstig van Westfields zal hiernaast een positief effect hebben. Door het invullen van deze opgave zal het risico op het voorkomen van wateroverlast afnemen. Indien nodig kunnen toekomstige waterbergingsvoorzieningen ter hoogte van de Erica nader geoptimaliseerd worden voor het opgaven van extremen.

5.6 Natuur

Voor de beschrijving van ecologische waarden, de effecten hierop en de benodigde compensatiemaatregelen wordt verwezen naar de desbetreffende rapportages. In deze rapportages is gedetailleerd beschreven welke gebieden worden beïnvloed, hoe deze moeten worden gecompenseerd en waar deze compensatie plaatsvindt. Hierbij wordt de gebiedsbescherming NNB, het natuurcompensatieplan en soortenbescherming te allen tijde in acht genomen. Er zijn nog geen concrete inrichtingsplannen voor de EVZ. De inrichting van de EVZ wordt in een later stadium uitgewerkt. Hierbij wordt vanuit de KRW ook het Toetsingskader waterkwaliteit doorlopen, alsmede wordt aandacht gegeven aan de ecologische sleutelfactoren.

Op aangeven van Waterschap De Dommel moet in het Landschapsinrichtingsplan, middels een integrale modellering, de inrichting van de NNB-zone voor het gehele traject (vanaf de Landsardseweg tot en met de onderdoorgang onder de A2/N2 Batadorp) van de Ekkersrijt doorgerekend te worden. De NNB opgave/inrichting mag geen belemmering zijn voor de compensatie waterberging voor ASML en/of de aanpassing infra Spottersweg.

In de toekomstige situatie wordt de loop van de Ekkersrijt ter hoogte van de fietsbrug (Oirschotsedijk) over de Spottersweg aangepast. Hiermee wordt ook de ecologische verbindingszone aangepast behorende toe de Ekkersrijt. In het ontwerp is in afstemming met het waterschap en de gemeente Eindhoven het profiel zo ingepast dat er voldoende ruimte is om hier ook de ecologische verbindingszone in te vullen. Bij nadere uitwerking moet de ecologische functie van de Ekkersrijt behouden blijven. Dit aspect moet integraal voor de gehele BIC-noord ontwikkeling worden beschouwd.

5.7 Vervolg

Voor de nadere uitwerking van het ASML-terrein wordt verwezen naar de opgestelde rapportages door Haskoning:

- Waterparagraaf gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord, auteur: Haskoning, kenmerk: BJ9434-101-100-RHD-XX-XX-RP-X-0012, d.d. 19 februari 2025;
- Oppervlaktewatermodellering Ekkersrijt BIC-Noord (concept), auteur: Haskoning, kenmerk: BJ9434-WM-RP-250606-1100, d.d. 6 juni 2025.

Voor de nadere uitwerking van de wegenstructuur moeten de volgende stappen ondernomen worden:

- De resultaten van inmetingen moeten verwerkt worden voor het nauwkeurig bepalen van de wateropgave uit de te komen vervallen bergingsvoorzieningen;
- De benodigde technische voorzieningen moeten berekend en uitgewerkt worden om de afwaterende oppervlakten op de bergingsvoorzieningen aan te sluiten (waaronder modellering van de oppervlakkige afstroming en het risico op wateroverlast);
- De wijze van en (technische) voorzieningen die nodig zijn om de bergingen tijdig weer beschikbaar te hebben. Denk hierbij aan de benodigde infiltratiecapaciteit en wijze van vertraagde afvoer;
- Uitwerken onderdoorgang A58 en beoordeling effecten op grondwater.

5.8 Weging van het waterbelang

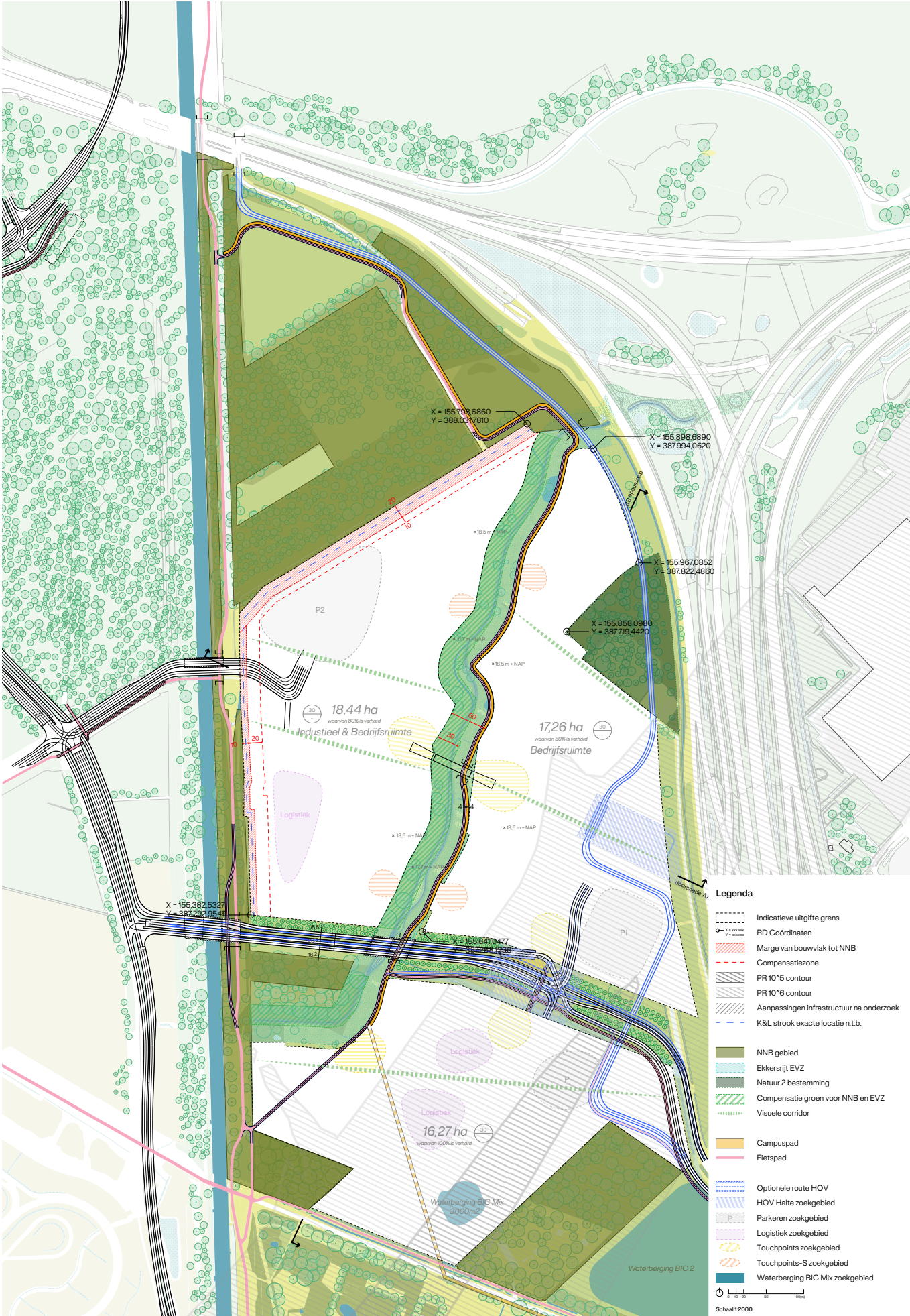
Deze rapportage omvat de weging van het waterbelang op basis van de huidige situatie, toekomstige ontwikkeling en uitgevoerde onderzoeken het waterbelang. In de procedure van de weging van het waterbelang is verschillende malen afstemming geweest met de waterbeheerders. Hieruit zijn diverse randvoorwaarden, eisen en wensen gekomen voor de ontwikkeling van BIC-noord, inclusief wegenstructuur. Zo zijn de waterbeheerders nauw betrokken bij het opstellen van de diverse onderzoeken en rapportages waarin de feedback iteratief is verwerkt. Deze samenwerking heeft plaatsgevonden bij het hele ontwerpproces tot nu toe en zal ook worden doorgezet bij de nadere uitwerking. Hierdoor blijven de diverse belanghebbenden betrokken en de eisen of wensen geborgd binnen het ontwerp.

Op basis van de opgestelde rapportages en uitgevoerde onderzoeken is beschreven op welke wijze wordt omgegaan met de invloeden op het watersysteem en welke maatregelen genomen worden om de invloeden te mitigeren. Deze rapportage en de achterliggende documenten bieden een overzicht van de voorgenomen ontwikkeling en geven voldoende invulling in hoe wordt omgegaan met de verschillende wateropgaven.

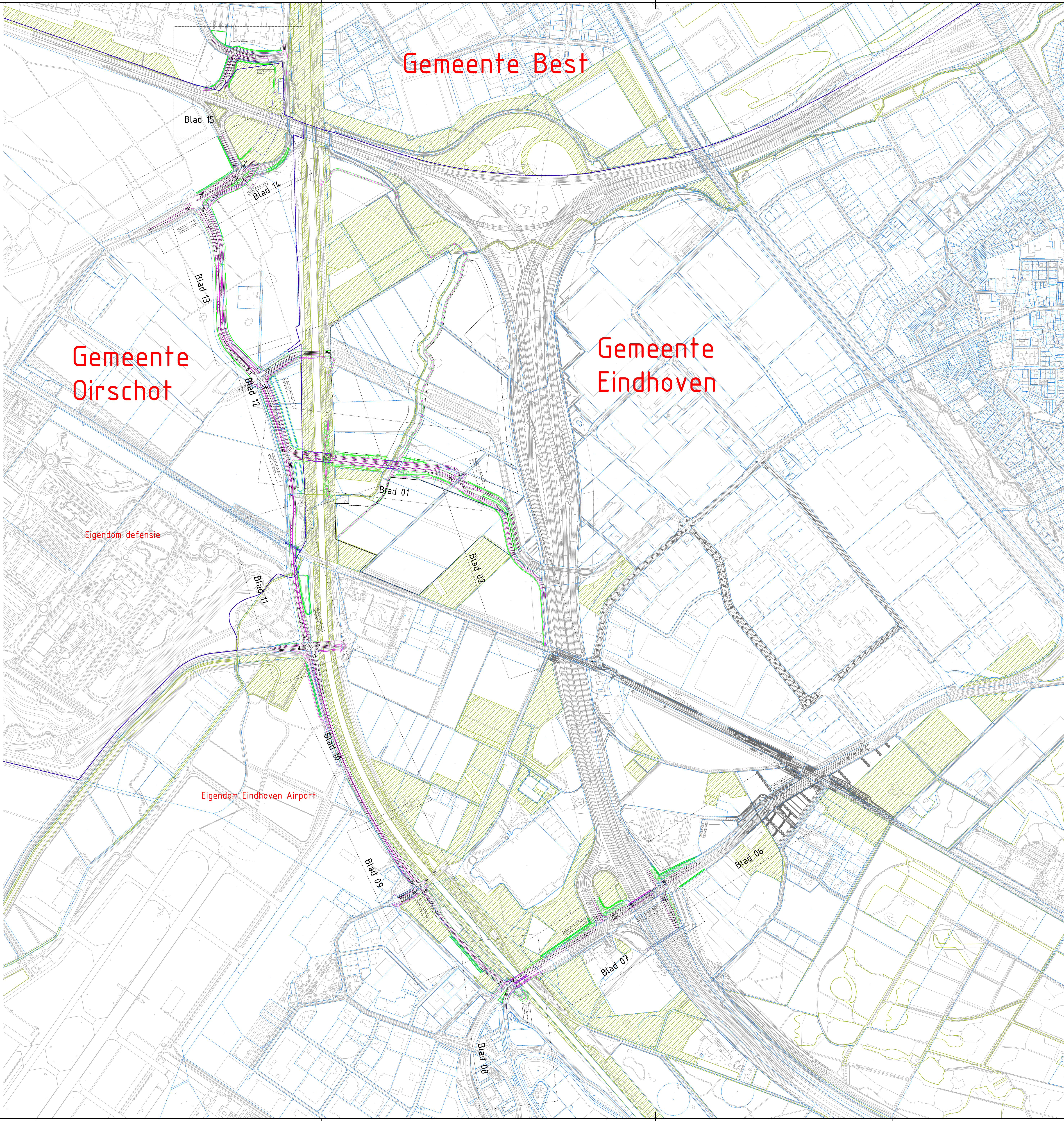
Hiernaast zijn de nog te nemen vervolgstappen duidelijk beschreven om tot een hydrologisch neutraal ontwerp te komen. Ervan uitgaande dat de resultaten uit deze stappen worden voorgelegd aan het bevoegd gezag en verwerkt binnen het ontwerp, is er ten aanzien van de ruimtelijke ontwikkeling en procedure het waterbelang zorgvuldig en voldoende afgewogen.

Bijlage 1 Masterplankaart BIC-noord

Masterplankaart BIC Noord



Bijlage 2 Ontwerp Wegenstructuur



Verklaring

- Bestaande situatie
- Kadastrale grens
- Gemeentegrens
- NNB contour
- Voorlopig Ontwerp
- Begrenzing ASML terrein

0 50 100 150 200m				Halen in meters tenzij anders vermeld Materialen in millimeters Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.	
D1.1	22-07-2025	DEFINITIEF		RG	
D1.0	21-03-2025	DEFINITIEF		RG	
C2.0	14-03-2025	CONCEPT		RG	
C1.0	28-02-2025	CONCEPT		RG	
Nr.	Datum			Wbziging	Tek

Opdrachtgever
Gemeente Eindhoven

Projectomschrijving
Wegenstructuur BIC Noord

Tekeningomschrijving
Voorlopig Ontwerp
Overzichtstekening

Tekeningnummer
0500089_102-AGP-VO-BIC-TK-WE-O-0001

Blad in Reeks
1 van 1

Wbziging
DEFINITIEF

Wbziging nr.
D1.1

www.anteagroup.nl

anteagroup

Bijlage 3 Wateropgave Infra BIC-noord



Wateropgave Infra BIC- noord

Bepaling en invulling van de
wateropgave

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0500089.102
definitief revisie 003
24 september 2025

Wateropgave Infra BIC-noord

Bepaling en invulling van de wateropgave

projectnummer 0500089.102
definitief revisie 003
24 september 2025



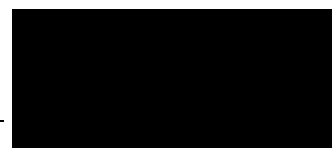
Opdrachtgever

Gemeente Eindhoven
T.a.v. F. van Ekert
Postbus 90150
5600 RB EINDHOVEN

Gecontroleerd



datum	beschrijving
24 september 2025	Definitief



Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel	4
1.3	Indeling deelgebieden	4
1.4	Uitgangspunten	5
1.5	Overzicht wateropgave	7
2.	Invulling wateropgave deelgebieden	9
2.1	Deelgebieden W01, B01 en B02	9
2.2	Deelgebieden W02 en KW01 (A+B)	10
2.3	Deelgebieden W03, B03.1 en F01	11
2.4	Deelgebieden W04 en B03.2	13
2.5	Deelgebieden W05, W06, W07, W08, B03.3, B04 en KW02	15
2.6	Toekomstige situatie	16
2.7	Deelgebieden W21, W22, W23, B05 B06, F05, KW06 (A+B) en KW07 (A+B)	16
2.8	Deelgebieden W24, B07, B08, F06 en F07	18
2.9	Deelgebied W09	19
2.10	Deelgebied W10 en KW03	22
2.11	Deelgebied W11	24
2.12	Deelgebied W12	26
2.13	Deelgebied W13	28
2.14	Deelgebieden W14, W15 en F10 en KW04	30
2.15	Deelgebieden W16, W17, W18 en KW05	31
3.	Conclusie en vervolg	34

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Eindhoven is bezig met de ontwikkeling BIC-noord. Het voornemen is om hiervoor de huidige wegenstructuur aan te passen/uit te breiden. De uitwerking van de aanpassing verloopt in verschillende stappen. De eerste stap, waarbij de voorgenomen wegenstructuur in beeld is gebracht, is reeds gezet. De vervolgstap is om de benodigde bergingsopgave voor water in beeld te brengen. Deze opgave betreft zowel de toename van verharding als de compensatie van eerder aangelegde berging die door de nieuwe wegenstructuur komt te vervallen. De derde stap betreft de mogelijke ruimtelijke invulling van de bergingsopgave. Voor de invulling van deze opgave is rekening gehouden met de ligging van de gebieden zodat het water ook kan afwateren op de daarvoor bedoelde voorziening.

Deze tweede en derde stap zijn in deze rapportage en de bijbehorende ontwerptekeningen met dwarsprofielen uitgewerkt. De wateropgave en de voorgenomen invulling hiervan zijn in dit rapport beschreven per deelgebied. Deze uitwerking is in overleg met gemeente Eindhoven tot stand gekomen.

1.2 Doel

Het doel van de rapportage is om de wateropgave en invulling hiervan per deelgebied toe te lichten. Deze rapportage is ter begeleiding op de ontwerptekeningen waarbij de huidige en toekomstige situatie op een kwalitatieve wijze zijn beschreven. Hiernaast is aandacht besteed aan eventuele aandachtspunten en de te nemen vervolgstappen in het ontwerpproces.

Deze rapportage betreft een tussenstap richting het VO. De huidige stand van zaken is beschreven waarbij voornamelijk de focus ligt op het benodigde ruimtebeslag en hoe in de toekomst de wateropgave kwantitatief wordt ingevuld.

1.3 Indeling deelgebieden

Het plangebied is opgedeeld in 16 verschillende deelgebieden. Binnen het eerdere SO waren hiervoor de benamingen aangehouden van knooppunten. In de huidige rapportage zijn de deelgebieden hernummerd op basis van de verschillende wegdelen (W), busba(a)n(en) (B), fietspaden (F) en kunstwerken (KW). In Figuur 1-1 is een overzicht gegeven van de verdelingen en benamingen van de deelgebieden. De meeste deelgebieden omvatten meerdere onderdelen en daarom ook meerdere nummers.



Figuur 1-1: Overzicht indeling deelgebieden in rood omlijnd.

1.4 Uitgangspunten

Binnen voorliggende rapportage en bijbehorende tekeningen zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Per vierkante meter aan toename van het verhard oppervlak dient er 60 mm gecompenseerd te worden in de vorm van waterberging. Dit is per (weg)deel inzichtelijk gemaakt op basis van de huidige verharding en toekomstige verharding;
- Er is geen nieuwe afvoer naar het Beatrixkanaal voorzien in het huidige ontwerp. In de nadere uitwerking moet de impact op de WATAK beschouwd worden;
- Verder is een aanvullende opgave bepaald uit de bestaande waterbergingen die te komen vervallen. Deze opgave is daar waar mogelijk bepaald in kubieke meters op basis van eerdere rapportages. Daar waar geen gegevens beschikbaar zijn, is de opgave uitgedrukt in een oppervlakte (m²). Dit oppervlak is gelijkgesteld aan het volume wat gecompenseerd moet worden. Verwacht wordt dat dit een overschatting is;
- Enkele voorzieningen welke komen te vervallen liggen in meerdere deelgebieden. Hiervoor geldt dat de wateropgave is gedeeld door het aantal deelgebieden om tot de opgave per gebied te komen;
- Vooralnog zijn enkel bovengrondse bergingsvoorzieningen nader uitgewerkt;
- Waar van toepassing zijn obstakelvrije zones toegepast. In deze zones zijn geen belemmeringen aanwezig om de verkeersveiligheid te waarborgen. Bij een toegestane snelheid van 80 km/uur is de breedte van de obstakelvrije zone 4 m, bij 50 km/uur een breedte van minimaal 1,5 m;
- Bij het ontwerpen van greppels is een standaard profiel toegepast:
 - Diepte greppel 1 m-mv, en tenminste boven de GHG;
 - Maximale waterdiepte 0,5 m (dus waking 0,5 m);
 - Minimaal 0,5 m bodembreedte;
 - Talud van 1:1,5;
 - Daar waar mogelijk is een bredere bodem of flauwer talud toegepast;
- Bij waterbergingen anders dan greppels is zoveel mogelijk een talud van minimaal 1:3 aangehouden in verband met beheer en onderhoud;

- De aangehouden NAP-hoogtes in de dwarsprofielen zijn gebaseerd op de AHN4 en kunnen afwijken van de daadwerkelijk situatie. De aangegeven hoogtes, verkanting en taluds kunnen nog veranderen;
- De aanvullende informatie van de gemeente Eindhoven, aangeleverd op 22-05-2025, over de waterhuishouding ter plaatse van de Anthony Fokkerweg, is nog niet opgenomen in de (3D) uitwerking van het ontwerp. De informatie is wel opgenomen in de rapportage. De wijzigingen worden in een volgende aanpassingsronde meegenomen.
- Ten grondslag aan deze rapportage liggen de volgende stukken:
 - o Het beschrijven van de huidige situatie ter plaatse van de Spottersweg is gebaseerd op de rapportage Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest, gemeente Eindhoven, d.d. maart 2020;
 - o Het beschrijven van de huidige situatie ter plaatse van de Anthony Fokkerweg is gebaseerd op de rapportage Waterhuishouding Challenge variant, gemeente Eindhoven, d.d. augustus 2017 en het uitvoeringsontwerp A. Fokkerweg, gemeente Eindhoven, d.d. 10-05-2019.
- De tekeningen behorende bij deze rapportage zijn:
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0001;
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0101;
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0102;
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0106;
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0107;
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0108;
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0109;
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0110;
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0111;
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0112;
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0113;
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0114;
 - o 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0115.

1.5 Overzicht wateropgave

In onderstaande tabel staan de verschillende deelgebieden met desbetreffende wateropgave nader beschreven.

Nieuwe indeling	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging per deelgebied (m³)	Opgave uit oppervlakte bergings-voorzieningen per deelgebied (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W01	303	-	623	1.885
B01				
B02				
KW01A	105		360	465
W02				
KW01B				
B03.1	230	36	-	266
W03.2				
W03.1	85		-	85
F01				
W04	254	36	-	290
B03.2				
W05	319	1.285	-	1.604
W06				
W07				
KW02				
B04.1				
B03.3				
W08	269	1.087	-	1.356
B04.2				
W21	1.032	-	534	1.566
W22				
W23				
B05				
B06				
F05				
KW06 A+B				
KW07 A+B				

Wateropgave Infra BIC-noord

Bepaling en invulling van de wateropgave

projectnummer 0500089.102

24 september 2025 revisie 003

Gemeente Eindhoven

Nieuwe indeling	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging per deelgebied (m³)	Opgave uit oppervlakte bergings-voorzieningen per deelgebied (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W24	316	-	289	605
F06				
F07				
B07				
B08				
W09	92	1.283	-	1.375
W10	230	253	1.152	1.635
KW03				
W11	77	106	-	183
W12	188	153	-	341
W13	78	207	-	285
W14	107	207	-	314
W15				
KW04				
F10				
W16	161	-	1.674	1.835
W17				
W18				
KW05				

2. Invulling wateropgave deelgebieden

2.1 Deelgebieden W01, B01 en B02

Deze deelgebieden zijn gelegen ten noorden van de A58 binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Best. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-1.

Tabel 2-1: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging (m³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W01	201	-	623	1.885
B01	102			
B02	39	-	920	

2.1.1 Huidige situatie

In de huidige situatie is momenteel circa 4.620 m² verhard. Aan weerszijden van de weg zijn diverse greppels aanwezig welke het hemelwater opvangen en lokaal infiltreren.

Het hemelwater wat in het gebied valt stroomt naar de greppels en infiltreert in de bodem. Het water wat niet kan infiltreren stroomt via de greppels naar het lagergelegen deel van de kanaalzone richting het zuidoosten. Hier is een duiker met stuwconstructie richting het kanaal aanwezig welke het overtollige water vertraagd afvoert.

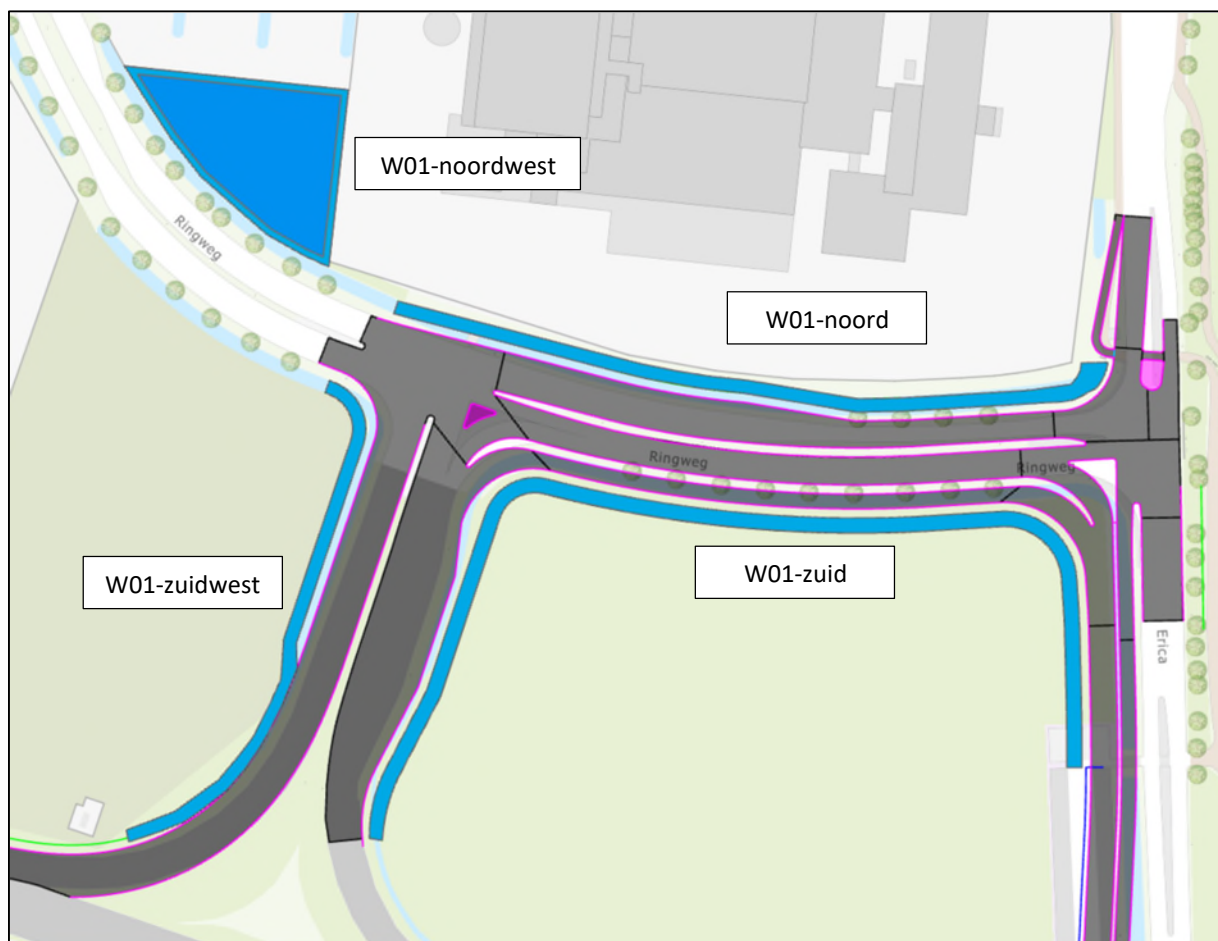
Op basis van de voorgaand opgestelde rapportage “Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest” (gemeente Eindhoven, d.d. maart 2020) is ter plaatse van Erica de GHG vastgesteld op NAP +16,8 m. Ter plaatse van het deelgebied is de peilbuis B51B0399 met een oudere meetreeks (<2011) aanwezig. De 90-percentiel waarde van de meetreeks is NAP +16,9 m en komt goed overeen met de gehanteerde grondwaterstand (GHG).

2.1.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie is de toename aan verharding door uitbreiding van de bestaande wegstructuur in totaal 5.699 m². De totale wateropgave, inclusief de bestaande bergingsvoorzieningen die komen te vervallen, bedraagt 1.885 m³.

In het huidige ontwerp zijn 4 waterbergingen voorzien zoals weergegeven in Figuur 2-1. In totaal kan er in het huidige ontwerp 1.939 m³ gerealiseerd worden. Uitgaande van een wateropgave van 1.885 m³, is er voldoende capaciteit aanwezig om de wateropgave in te vullen. De afwatering zal plaatsvinden op dezelfde wijze als in de huidige situatie richting het kanaal. Het water wordt zoveel mogelijk lokaal geborgen en geïnfiltreerd.

De gemeente Eindhoven heeft aangegeven dat de voorkeur uitgaat naar het invullen van de wateropgave in de greppels ten noorden, zuiden en zuidwesten van de weg, zodat de beoogde voorziening W01-noordwest kan komen te vervallen. Op basis van de resultaten van de landmeting moet worden beschouwd of deze zo gedimensioneerd kunnen worden om invulling te geven aan de wateropgave. Indien dit mogelijk blijkt te zijn, komt de driehoek ten noordwesten (W01-noordwest) te vervallen. Afhankelijk van de definitieve in te zetten waterbergingen (en dimensionering hiervan) kan het noodzakelijk zijn om aanvullende stuwen te plaatsen om gebruik te kunnen maken van het bergend vermogen.



Figuur 2-1: Situering toekomstige waterbergingen.

2.1.3 Vervolgstappen

Voor het scherper inzichtelijk maken van de wateropgave worden landmetingen verricht om het profiel van de bestaande greppels te bepalen. Op basis van deze resultaten en de hieruit voorkomende volumes, kunnen de waterbergingen geoptimaliseerd worden. Hiernaast kan de afweging worden gemaakt of de driehoek noodzakelijk is om in te zetten als waterberging, of de wateropgave ingevuld kan worden in de greppels. Ook de eigendomssituatie speelt hier een rol en moet worden onderzocht. Afhankelijk van de eigendomsgrenzen moet in gesprek worden gegaan met de desbetreffende eigenaar/belanghebbende. Indien toepassing van de noordelijke waterbergingen (deels) niet mogelijk blijkt, kan een uitbreiding van de greppels aan de zuidzijde worden toegepast. Hierbij heeft het de voorkeur om de zuidwestelijke greppel uit te breiden omdat deze niet gelegen is in een NNB-gebied.

2.2 Deelgebieden W02 en KW01 (A+B)

Deze deelgebieden zijn gelegen ter plaatse van de huidige en toekomstige onderdoorgang de A58 binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Oirschot en gemeente Best. De huidige onderdoorgang wordt verplaatst en uitgebreid in noordelijke richting. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-2.

Tabel 2-2: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging (m³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W02	-224	-	360	465
KW01A	163	-		
KW01B	166	-		

2.2.1 Huidige situatie

In de huidige situatie is er een onderdoorgang ter hoogte van de A58 aanwezig. Deze onderdoorgang verbindt het zuidelijk en noordelijk deel van Erica met elkaar. Op basis van de voorgaand opgestelde rapportage “Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest” (gemeente Eindhoven, d.d. maart 2020) is ter plaatse van Erica de GHG vastgesteld op NAP +16,8 m.

In de huidige situatie wordt het hemelwater wat valt op de wegverharding richting greppels aan weerszijden van de weg afgevoerd. Deze greppels stromen richting de lagergelegen onderdoorgang. Hoe het water wordt afgevoerd uit de onderdoorgang is onduidelijk.

2.2.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie is de toename aan verharding door uitbreiding en verplaatsing van de onderdoorgang in totaal 1.747 m². De totale wateropgave, inclusief de bestaande bergingsvoorzieningen die komen te vervallen, bedraagt 465 m³.

Vooralsnog zijn er geen (technische) ontwerpen of nadere uitwerkingen van de onderdoorgang bekend. Het is hierdoor niet bekend hoe het hemelwater in de toekomst zal afwateren. Binnen het ontwerp moet in ieder geval de bergingskelder zo gedimensioneerd zijn dat deze de capaciteit heeft om de wateropgave van het volledige afwaterend oppervlak (60 mm) te kunnen bergen met een pompcapaciteit van 10 mm/uur om de beschikbaarheid van de berging te waarborgen. De afvoer van het (hemel)water kan, indien mogelijk, op het hemelwaterrioolstelsel worden aangesloten of op een naastgelegen toekomstige berging ten oosten waar het hemelwater kan infiltreren. Wanneer deze berging hiervoor wordt ingezet, dient deze te worden ingericht met een helofytenveld. Indien nodig kan er een vertraagde afvoer richting het kanaal worden afgevoerd. De voorkeur gaat uit naar het infiltreren van het hemelwater.

2.2.3 Vervolgstappen

De benodigde berging en manier van afwatering/afvoer dient in het (technische) ontwerp nader uitgewerkt te worden. Afhankelijk van het afwaterend oppervlak en benodigde berging kan worden afgewogen om het water af te voeren richting naastgelegen berging of op het hemelwaterriool. Voor aansluiting op het riool moet nader onderzocht worden hoe deze het beste gerealiseerd kan worden (huidige ligging, toekomstige aansluiting, ect.) en of er voldoende capaciteit is. Voor de realisatie en inpassing van de onderdoorgang is het essentieel dat er afstemming plaatsvindt met gemeente Best en gemeente Oirschot.

2.3 Deelgebieden W03, B03.1 en F01

Deze deelgebieden zijn gelegen ten zuiden van de A58 binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Oirschot. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-3.

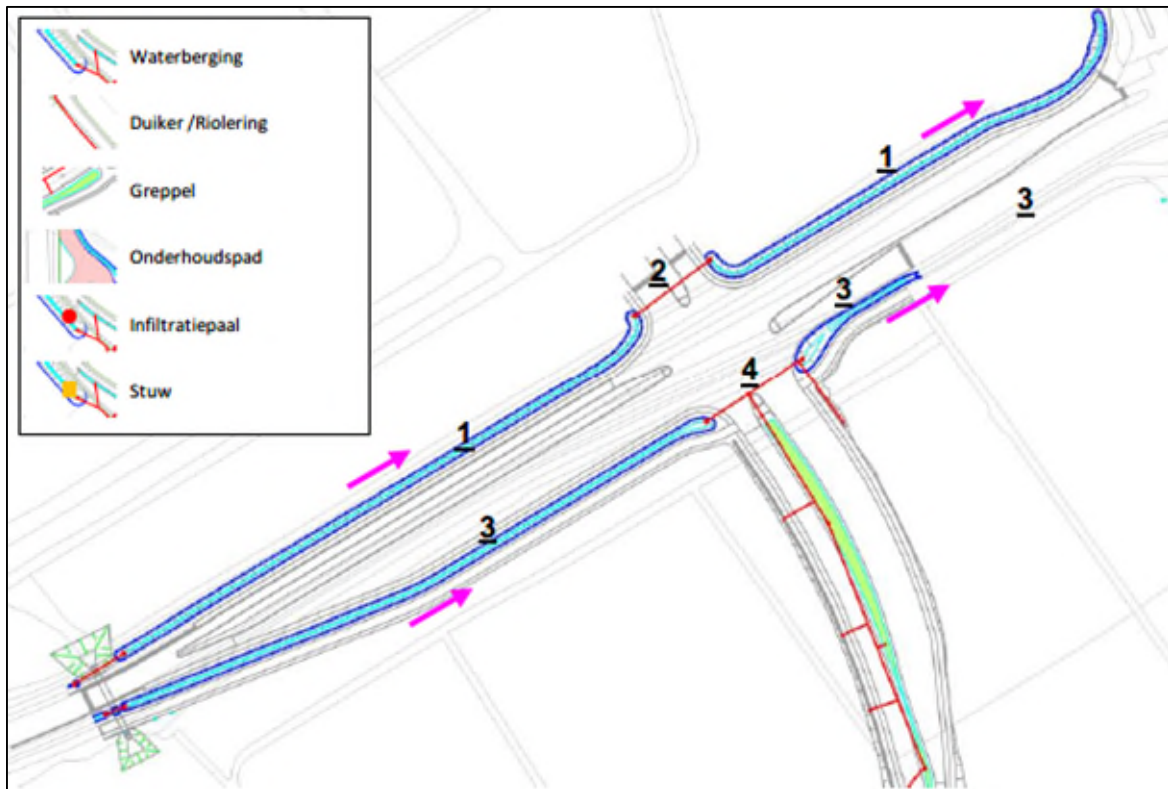
Tabel 2-3: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m ³)	Opgave uit berging (m ³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m ² =m ³)	Wateropgave totaal in m ³
W03	59	-	-	351
B03.1	201	36		
F01	56	-		

2.3.1 Huidige situatie

In de huidige situatie is momenteel circa 13.000 m² verhard. Op basis van de voorgaand opgestelde rapportage “Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest” (gemeente Eindhoven, d.d. maart 2020) is ter plaatse van Erica de GHG vastgesteld op NAP +16,8 m.

In de huidige situatie wordt het hemelwater dat valt op de wegverharding in diverse greppels/watergangen aan weerszijden van de weg geborgen en geïnfiltreerd. De watergangen/greppels zijn middels duikers (Ø500 mm) verbonden. Al het afstromende regenwater infiltreert ter plaatse van de greppels/watergangen. De zuidelijk gelegen watergang heeft een afvoerende functie voor het IT-riool. In Figuur 2-2 is de huidige afwatering van het gebied weergegeven.



Figuur 2-2: Huidige afwatering (bron: Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest).

2.3.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie is de toename aan verharding door uitbreiding van de bestaande wegstructuur in totaal 5.250 m².

In het huidige ontwerp is de onderdoorgang richting het noordwesten verlegd. Hierdoor ontstaat ten zuidoosten van de toekomstige weg, een laaggelegen deel wat ingezet kan worden voor de waterberging. De bestaande greppels/watergangen worden zoveel mogelijk behouden en daar waar nodig verbreed. In totaal kan er binnen de aangeduide gebieden voor waterberging 486 m³ gerealiseerd worden. In Figuur 2-3 zijn de (zoek)gebieden weergegeven. Hiermee wordt ruimschoots invulling gegeven aan de wateropgave voor dit gebied. De afwatering is richting de waterberging in het oosten. Het afvloeiende hemelwater wordt ter plaatse geborgen en geïnfiltreerd.

Gelet op het verloop in maaiveld, situering van de nieuwe tunnel en aanwezigheid van NNB-gebied, is de greppel ten noorden van de tunnel grotendeels komen te vervallen. De verharding is in de toekomstige situatie grotendeels dermate laag of ondergronds gesitueerd dat er geen water richting de inmiddels vervallen greppel kan stromen. Het afvloeiend hemelwater voor dit deel stroomt richting de tunnelbak en wordt opgevangen in de pompkelder. Het water wordt vervolgens weggepompt zoals is beschreven in paragraaf 2.2. De resterende gebieden hebben voldoende capaciteit om de wateropgave in te vullen.



Figuur 2-3: Situering toekomstige waterbergingen.

2.3.3 Vervolgstappen

Binnen dit deelgebied zijn kansen voor het optimaliseren van de waterberging. Zo is er ter plaatse van de toekomstige waterberging W02-oost ruimte om deze, indien nodig, uit te breiden. Afhankelijk van de technische uitwerking van de onderdoorgang kan de bergingsvoorziening W02-oost worden ingezet voor het bergen en infiltreren van het water afkomstig uit de bergingskelders.

2.4 Deelgebieden W04 en B03.2

In de huidige situatie is het gebied momenteel grotendeels verhard en omringd door bosgebieden. Deze deelgebieden zijn gelegen ten zuiden van de A58 binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Oirschot. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-4.

Tabel 2-4: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging (m³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W04	120	36	-	290
B03.2	134			

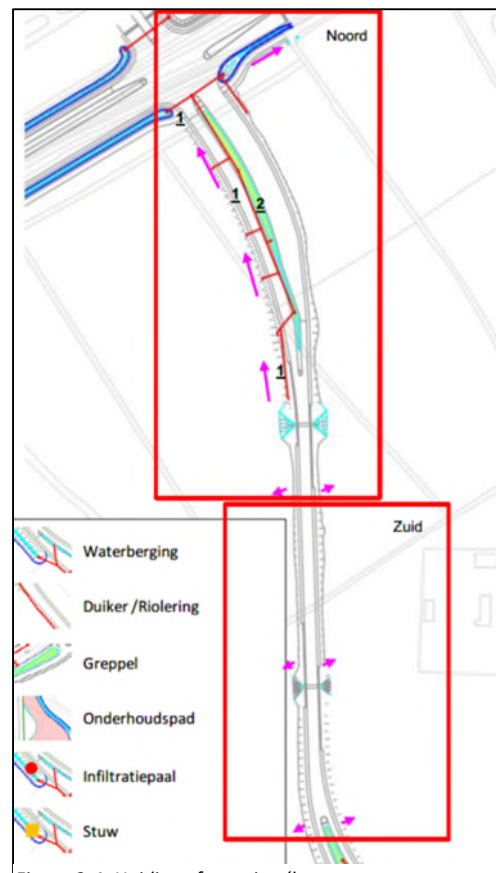
2.4.1 Huidige situatie

Op basis van de voorgaand opgestelde rapportage “Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest” (gemeente Eindhoven, d.d. maart 2020) is de GHG vastgesteld op NAP +17,2 m.

In de huidige situatie wordt het hemelwater dat valt op de wegverharding afgevoerd richting een verlaagde berm. In de berm wordt het water geborgen en geïnfiltreerd. Een deel van de huidige weg is lager gelegen dan het omliggende maaiveld. Hiervoor is in het noordelijk deel een infiltratieriool aangebracht welke het water afvoert richting de watergangen parallel aan Erica. Het zuidelijk deel is hoger gelegen en watert af richting een greppel waar het kan infiltreren in de bodem.

Voor het zuidelijk deel is bij de realisatie van het plan uit 2020 besloten om geen berging te realiseren. Dit om de nodeloze kap van een groot aantal bomen te voorkomen. In het kader van klimaatbestendige inrichting is gekozen voor het behouden van de bomen. Er is een 8 m brede structuurrijke bosrand gerealiseerd met opgaande beplanting.

Een deel van het hemelwater stroomt af richting de omliggende bosgebieden. Er is een 2D/1D model (kolken, riolering, ect.) opgesteld waarin getoetst is of wateroverlast kan optreden en in welke mate. Hieruit is destijds gebleken dat de weg hydrologisch neutraal gerealiseerd kon worden. In de rapportage is de doorlatendheid van de bodem als ‘goed doorlatend’ beschreven.



Figuur 2-4: Huidige afwatering (bron: Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest).

2.4.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie is de toename aan verharding door uitbreiding van de bestaande wegstructuur in totaal 4.234 m². In het huidige ontwerp zijn er voor dit gebied geen substantiële bergingen voorzien. Voor dit deel is in de toekomstige situatie hetzelfde principe aangehouden als in de huidige situatie. Dit betekent dat voor dit deelgebied het hemelwater voor een deel in verlaagde (midden)bermen geborgen en geïnfiltreerd wordt en deels oppervlakkig afstroomt richting de omliggende bosgebieden om zodoende onnodige boskap te voorkomen. Hier is het van belang dat er geen wateroverlast kan optreden ter plaatse van de weg en in de omgeving.

2.4.3 Vervolgstappen

Voor het bepalen van de dimensionering van bergingsvoorzieningen, riolering en kolken, dient dit traject gemodelleerd te worden (met bijv. Infoworks). De resultaten volgend uit de modellering, bepalen de ontwerpeisen om de weg hydrologisch neutraal te kunnen ontwikkelen. Onderdeel hiervan is het bepalen van de infiltratiecapaciteit van de bodem om te waarborgen dat het hemelwater voldoende kan infiltreren. Mocht oppervlakkige afstroming niet mogelijk zijn, dan is een alternatief om aan weerszijden van de weg greppels aan te leggen. In deze greppels wordt het water tijdelijk geborgen en biedt het de mogelijkheid om het water zoveel mogelijk te laten infiltreren zonder dat er sprake is van overlast. Gezien er in de huidige situatie ook sprake is van oppervlakkige afstroming en de bodem als ‘goed doorlatend’ is beschouwd in voorgaand onderzoek, heeft deze mogelijkheid de voorkeur.

2.5 Deelgebieden W05, W06, W07, W08, B03.3, B04 en KW02

In de huidige situatie is het gebied momenteel grotendeels verhard. Ten westen het plangebied is Westfield Logistics gesitueerd. Deze deelgebieden zijn gelegen binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Eindhoven. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-5.

Op aangeven van de gemeente Oirschot moet rekening worden gehouden met een aanvullende opgave van 7.000 m³ afkomstig van bedrijventerrein Westfields. Bij het opstellen van de uitgangspunten in samenspraak met de gemeente Eindhoven medio februari 2025 was deze claim niet bekend. Deze opgave is nu ook meegenomen in de rapportage van de hydrologische modelstudie (Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt oppervlaktewater modellering, auteur: Antea Group, 0500089.102, d.d. 24 september 2025). De opgave is aanvullend op de wateropgave afkomstig van de uitbreiding van de wegenstructuur.

Tabel 2-5: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

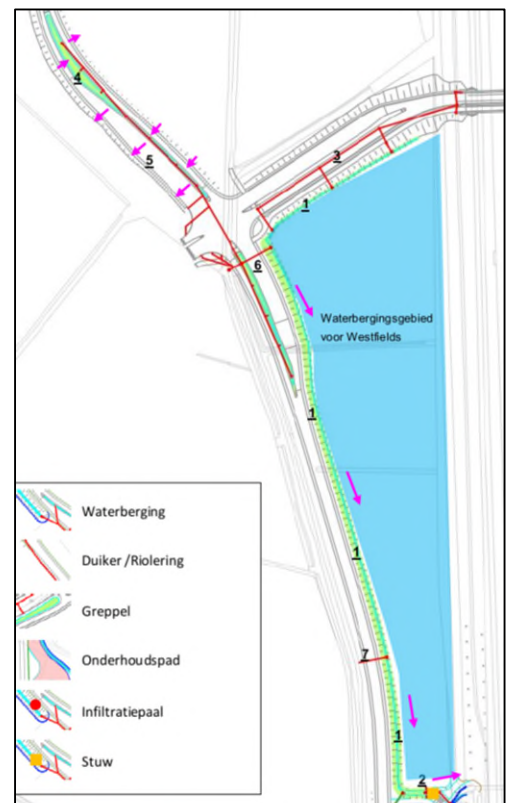
Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m ³)	Opgave uit berging (m ³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m ² =m ³)	Wateropgave totaal in m ³
W05	113	2.372	-	2.960
W06	47			
W07	16			
W08	265			
KW02	33			
B04	37			
B03.3	77			

2.5.1 Huidige situatie

Op basis van de voorgaand opgestelde rapportage “Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest” (gemeente Eindhoven, d.d. maart 2020) is de GHG vastgesteld op NAP +17,2 m.

In de huidige situatie wordt hemelwater ten noorden van de kruising afgevoerd naar het omliggende maaiveld. Het overige deel watert af naar de aanwezige waterberging ten oosten van de weg waar het wordt geborgen en geïnfiltreerd voor zover mogelijk. De berging is gerealiseerd door het plaatsen van een stuw op NAP +17,5 m en een doorlaat (Ø 40 mm) op NAP +17,3 m. De toerit naar de brug is voorzien van riolering (Ø 250 mm) en voert het water af richting de waterberging gelegen aan de zuidzijde. Er is bij de realisatie van de waterbergingen een bodemhoogte van NAP +17,2 m aangehouden.

Ter plaatse van de oostelijk gelegen waterberging zijn duikers aangelegd ten behoeve van de waterhuishouding van Westfields. Op aangeven van de gemeente Eindhoven is gebleken dat deze momenteel zijn afgesloten en er geen water afkomstig van Westfields afwatert richting de bestaande waterberging.



Figuur 2-5: Huidige afwatering (bron: Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest).

2.6 Toekomstige situatie

Gelet op het raakvlak met de Ekkersrijt en de benodigde aanpassingen aan het oppervlaktewatersysteem is voor dit deel een separate modelstudie uitgevoerd waarin de referentiesituatie en de toekomstige situatie gedetailleerd beschreven zijn. Voor de invulling van de verschillende opgaven wordt verwezen naar de rapportage Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt oppervlaktewater modellering (auteur: Antea Group, 0500089.102, d.d. 24 september 2025). Op basis van de resultaten uit modelstudie is het benodigde ruimtebeslag voor waterberging en de aangepaste loop van de Ekkersrijt opgenomen in de ontwerptekeningen (0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0111 & 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0112).

Het hemelwater ten noorden van de kruising wordt zoveel mogelijk afgevoerd richting het omliggende maaiveld. De overige delen wateren af op de waterberging middels riolering dan wel oppervlakkige afstroming. Het water wordt middels de bestaande stuw vertraagd afgevoerd op de Ekkersrijt waarbij het noordelijk en zuidelijk deel middels een duiker met elkaar verbonden worden.

2.6.1 Vervolgstappen

Op basis van de modelstudie is de potentieel beschikbare bergingscapaciteit voldoende om de verschillende opgaven in te vullen. Er zijn mogelijkheden om deze waterberging natuurvriendelijk in te richten en hiermee de ecologische waarde van het gebied te vergroten. De exacte dimensionering en inpassing moet bij de nadere uitwerking nog geoptimaliseerd worden.

2.7 Deelgebieden W21, W22, W23, B05 B06, F05, KW06 (A+B) en KW07 (A+B)

Dit deel betreft het westelijk stuk van de nieuwe Dirk Noordhoflaan en is momenteel vrijwel volledig onverhard. De percelen ter plaatse van de toekomstige weg, hebben hoofdzakelijk een agrarische functie. Het westelijk deel van de weg is gelegen tussen het Beatrixkanaal en de Ekkersrijt. Het oostelijk deel sluit aan op de bestaande Dirk Noordhoflaan. Deze deelgebieden zijn gelegen binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Eindhoven. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-6.

Tabel 2-6: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging (m³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W21	163	-	534	1.566
W22	80			
W23	277			
B05	85			
B06	124			
F05	96			
KW06 (A+B)	125			
KW07 (A+B)	82			

2.7.1 Huidige situatie

In de huidige situatie is momenteel het gebied onverhard. Het deel wordt doorkruist door zowel het Beatrixkanaal en de Ekkersrijt. In de huidige situatie zijn er geen bestaande bergingsvoorzieningen of afwateringsstructuren aanwezig voor de opvang en verwerking van hemelwater. Het nieuwe wegtracé overlapt echter wel met diverse sloten. Dit betreffen geen A- of B-watergangen. Op basis van de voorgaand opgestelde rapportage "Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest" (gemeente Eindhoven, d.d. maart 2020) is de GHG vastgesteld op maximaal NAP +17,2 m.

2.7.2 Toekomstige situatie

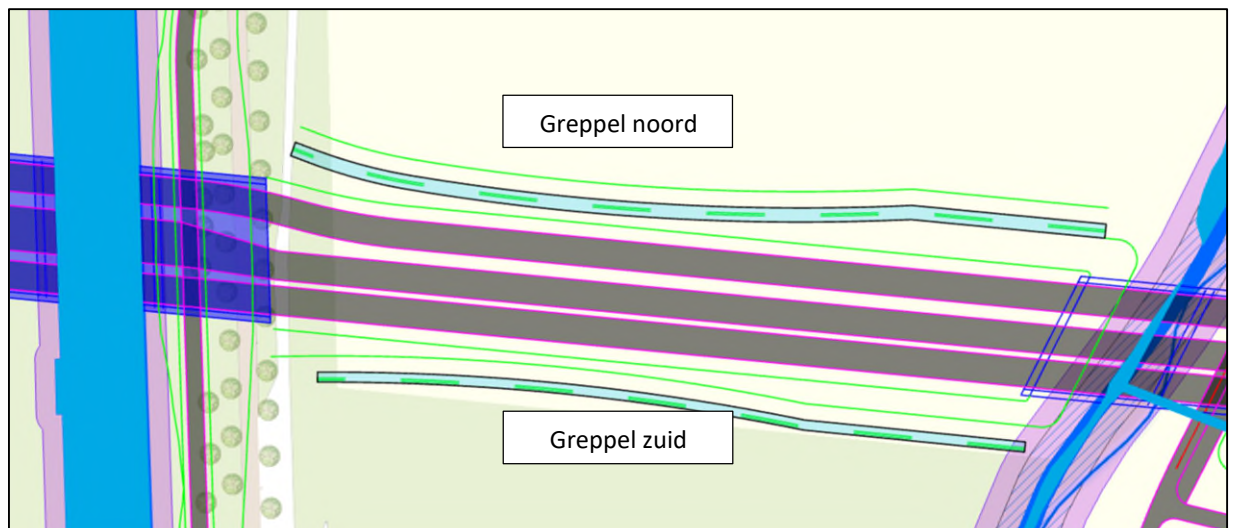
In de toekomstige situatie heeft de nieuwe weg een verhard oppervlak van in totaal 17.201 m². Voor de invulling van de wateropgave is een splitsing gemaakt tussen het westelijk deel gelegen tussen het Beatrixkanaal en de Ekkersrijt en het oostelijk deel ten oosten van de Ekkersrijt gezien de (beperkte) mogelijkheden tot afwatering.

Westelijk deel

Voor dit deel geldt een wateropgave van circa 250 m³. Omdat dit deel ingesloten is door het kanaal en de Ekkersrijt, kan dit deel niet afwateren op toekomstige voorzieningen ten westen en ten oosten. Om invulling te geven aan de wateropgave is in het huidige ontwerp een greppel ten noorden en een greppel ten zuiden van de weg voorzien. In Figuur 2-6 zijn de gebieden weergegeven.

De noordelijke greppel heeft een standaardprofiel en een capaciteit van circa 145 m³. De zuidelijke greppel heeft vanwege de beschikbare ruimte en nabijgelegen NNB-gebied een steiler talud van 1:1 i.p.v. 1:1,5. De zuidelijke greppel heeft een capaciteit van circa 115 m³. De greppels geven gezamenlijk invulling aan de wateropgave.

De weg heeft hierbij een dakprofiel waardoor het hemelwater afwatert richting de greppels. De greppels bergen en infiltreren het afvloeiend hemelwater zoveel mogelijk. Het overtollig hemelwater zal vertraagd worden afgevoerd richting de Ekkersrijt middels stuwen. De hoogte van de stuwen en doorlaten moet nog nader worden uitgewerkt.

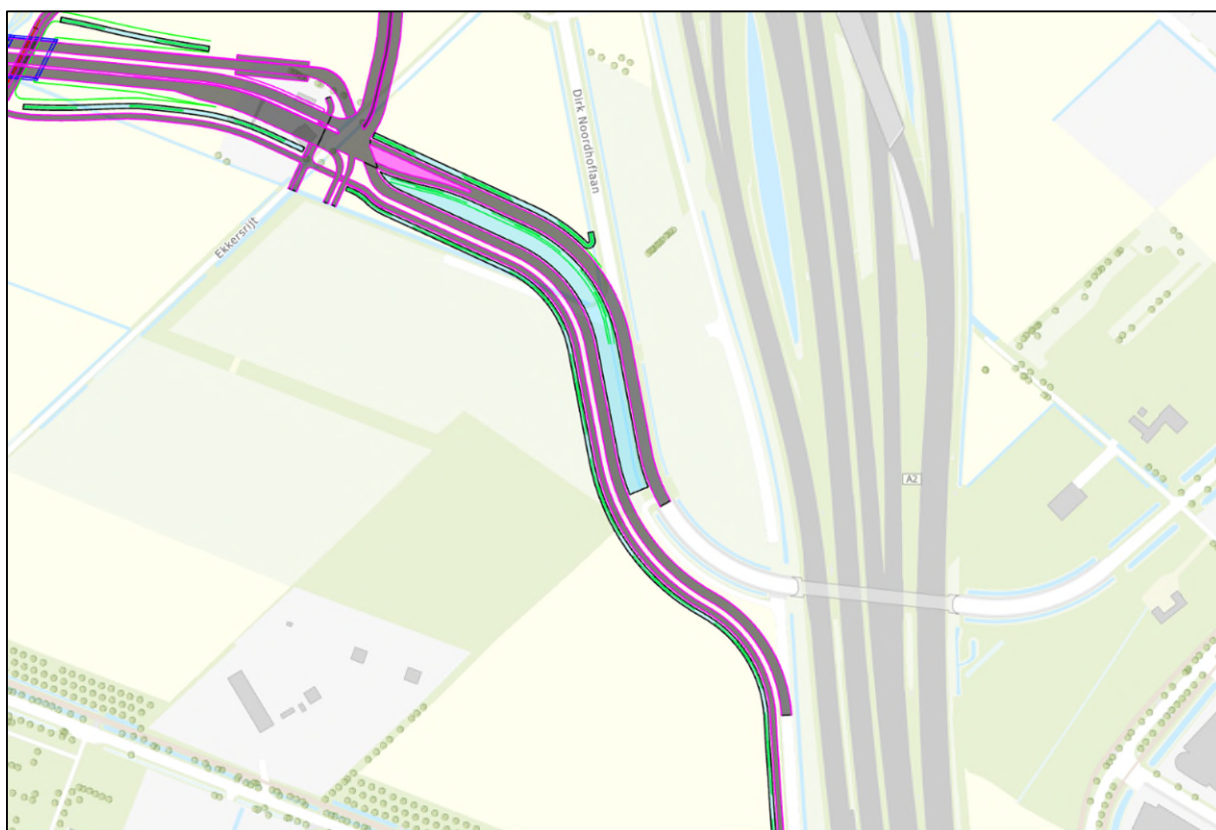


Figuur 2-6: Situering toekomstige waterbergingen.

Oostelijk deel

Voor dit deel geldt een resterende wateropgave van circa 1.315 m³. Onderdeel hiervan is dat bestaande sloten deels komen te vervallen. Deze worden ondergebracht in de nieuwe bergingen waarbij het watersysteem grotendeels blijft functioneren zoals in de huidige situatie. De invulling van de wateropgave bestaat grotendeels uit greppels aan weersijden van de weg en het realiseren van een verlaagde middenberm. In totaal is er op basis van het huidige ontwerp een capaciteit beschikbaar van circa 1.975 m³ binnen de bergingen. Een deel van deze capaciteit is voorzien voor de invulling van de wateropgave voor de deelgebieden W24, B07, B08, F06 en F07. In Figuur 2-7 zijn de gebieden weergegeven.

De afwatering zal in de toekomst hetzelfde worden ingericht als het westelijk deel. De greppels bergen en infiltreren het afvloeiend hemelwater zoveel mogelijk. Het overtollig hemelwater zal vertraagd worden afgevoerd richting de Ekkersrijt middels stuwen. De hoogte en locatie van de stuwen met doorlaten moeten nog nader worden uitgewerkt.



Figuur 2-7: Situering toekomstige waterbergingen.

2.7.3 Vervolgstappen

De gemeente Eindhoven heeft aangegeven dat bij voorkeur de middenberm niet ingezet wordt voor de waterberging. De voorkeur gaat uit naar het invullen van de wateropgave richting de greppels, waar de weg onder vrij verval naar af kan wateren. Dit is wenselijker in het kader van beheer en benodigde technische voorzieningen. De dimensionering van de greppels moet hierop worden aangepast. In principe zou dit betekenen dat de bodembreedte van greppels verbreed zou moeten worden met circa 1 tot 1,5 m. Nader bepaald moet worden of het benodigde ruimtebeslag voor de uitbreiding beschikbaar is. Afhankelijk van de mogelijkheden kunnen eventuele technische voorzieningen voor de afwatering nader uitgewerkt worden.

In de huidige situatie zorgt de zuidwestelijke watergang voor de afvoer van BIC 1+2. Deze afvoer is vooralsnog niet meegenomen. Voor het optimaliseren van de benodigde afvoer capaciteit van de watergang dient hier in de nadere uitwerking rekening mee gehouden worden.

2.8 Deelgebieden W24, B07, B08, F06 en F07

Dit deel betreft de zuidelijk uitbreiding van de nieuwe Dirk Noordhoflaan richting de Oirschotsedijk en is momenteel grotendeels verhard. Dit deel is gelegen binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Eindhoven. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-7.

Tabel 2-7: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging (m³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W24	0	-	289	661
B07	146			
B08	81			
F06	56			
F07	89			

2.8.1 Huidige situatie

In de huidige situatie is momenteel het gebied verhard. Momenteel is er een (fiets)verbinding aanwezig tussen de Dirk Noordhoflaan en de Oirschotsedijk. Aan de oostzijde van deze verbinding is een B-watergang (OWL10116_HO1) aanwezig. Direct ten oosten hiervan is de N2/A2 gesitueerd. Aan de westzijde zijn agrarische en beboste (NNB)percelen aanwezig.

Op basis van de voorgaand opgestelde rapportage “Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest” (gemeente Eindhoven, d.d. maart 2020) is de GHG vastgesteld op maximaal NAP +17,2 m.

2.8.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie blijven de watergangen en afwatering vrijwel volledig behouden. De uitbreiding van de weg en bijbehorende waterberging vindt richting het westen plaats. Parallel aan de weg is in het huidige ontwerp een greppel voorzien waarop het hemelwater afwatert. De totale capaciteit van de bergingsvoorzieningen is circa 660 m³. Hiermee wordt de wateropgave voldoende ingevuld aangezien er waarschijnlijk sprake is van een overschatting van de wateropgave. Deze greppel watert af richting het noorden naar de Ekkersrijt en is onderdeel van de bergingsvoorziening ter plaatse van de nieuwe Dirk Noordhoflaan zoals is beschreven in voorgaande paragraaf en weergegeven in Figuur 2-7.

2.8.3 Vervolgstappen

Ook bij dit deel is het van belang dat de afvoer van BIC 1+2 in de nadere uitwerking mee wordt genomen. Deze afvoer is vooralsnog niet meegenomen. Hiernaast moet er rekeningen worden gehouden met het nabijgelegen NNB-gebied bij de landschappelijke inpassing van het ontwerp.

2.9 Deelgebied W09

Dit deel is gelegen ten zuiden van de Nieuwe Dirk Noordhoflaan en loopt parallel met de Ekkersrijt aan de oostzijde. Halverwege het tracé is een fietsbrug aanwezig welke de Spotterweg en de Ekkersrijt overbrugt. Dit deel is gelegen binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Eindhoven. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-8. De impact op de Ekkersrijt is beschreven in de rapportage Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt oppervlaktewater modellering (auteur: Antea Group, 0500089.102, d.d. 24 september 2025).

Tabel 2-8: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m ³)	Opgave uit berging (m ³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m ² =m ³)	Wateropgave totaal in m ³
W09	92	1.283	-	1.375

2.9.1 Huidige situatie

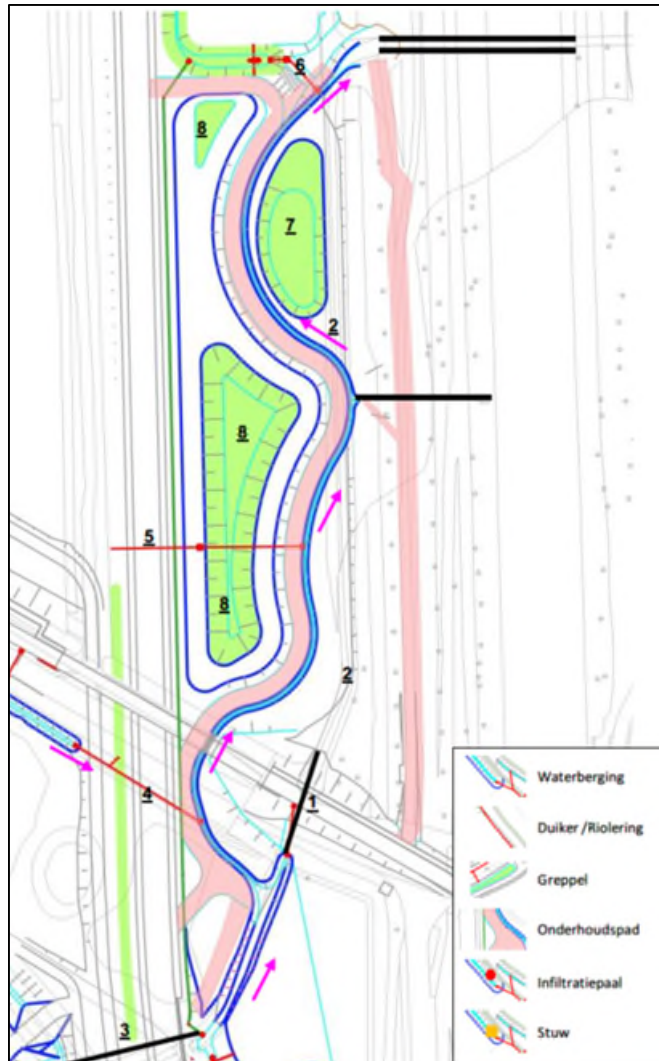
In de huidige situatie is het gebied grenzend ten oosten van de weg ingericht als regionale waterberging ten aanzien van de Ekkersrijt.

In de huidige situatie watert de Oirschotseweg af op bermsloten welke verbonden zijn met de Ekkersrijt middels duikers. De Spottersweg ligt in de huidige situatie op een oor. Het deel ten zuiden van de onderdoorgang watert rechtsreeks af naar de Ekkersrijt. Het deel ten noorden van de onderdoorgang watert af richting laagtes in het maaiveld. Tussen de weg en de Ekkersrijt is een faunascherm aanwezig. Om de afwatering te waarborgen is ter plaatse van dit scherm een grindkoffer met drain gerealiseerd.

In de huidige situatie heeft de Ekkersrijt een stationaire gemiddelde zomerafvoer van 0,05 m³/s en een stationaire gemiddelde winterafvoer van 0,15 m³/s. Piekafoeren zijn relatief hoog, namelijk bij een T=1 situatie 2 m³/s en bij een T=100 situatie 3,5-4 m³/s. De waterstand aan het begin van de waterloop is in de zomer bij stationaire afvoer NAP +16,90 m en in de winter NAP +16,98 m. Bij een T=1 situatie is de waterstand

NAP +17,86 m en bij hogere pieken treedt de beek buiten haar oevers. Hierbij wordt het onderhoudspad ingezet als natuurlijk overstromingsgebied.

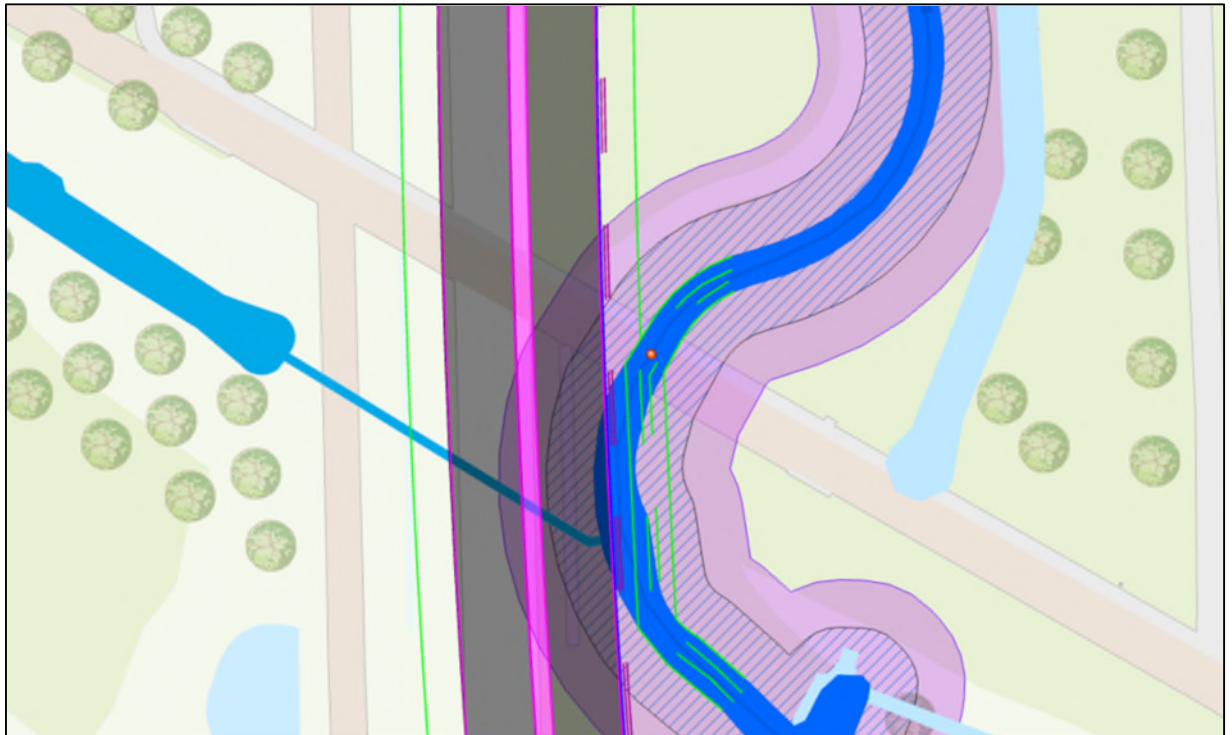
In Figuur 2-8 is de loop van de Ekkersrijt weergegeven. Onder de weg door vanaf het defensieterrein is een (fauna)duiker aangelegd om de Ekkersrijt te verbinden. Deze duiker is voorzien van een lichtkoepel en een krooshek voor de doorzetting van de omheining van het defensieterrein (bron: Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest).



Figuur 2-8: Huidige loop Ekkersrijt (bron: Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest).

2.9.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie is de toename aan verharding door uitbreiding van de bestaande wegstructuur in totaal 1.541 m². Een deel van deze uitbreiding is momenteel geprojecteerd over de huidige loop van de Ekkersrijt. Dit betreft het deel ter plaatse van de onderdoorgang met de Oirschotsedijk (zie Figuur 2-9).



Figuur 2-9: Ligging toekomstige weg en huidige loop Ekkersrijt in blauw met beschermingszones in paars (bron: legger waterschap de Dommel).

Gelet op het raakvlak met de Ekkersrijt en de benodigde aanpassingen aan het oppervlaktewatersysteem is voor dit deel een separate modelstudie uitgevoerd waarin de referentiesituatie en de toekomstige situatie gedetailleerd beschreven zijn. Voor de invulling van de verschillende opgaven wordt verwezen naar de rapportage Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt oppervlaktewater modellering (auteur: Antea Group, 0500089.102, d.d. 24 september 2025). Op basis van de resultaten uit modelstudie is het benodigde ruimtebeslag voor waterberging en de aangepaste loop van de Ekkersrijt opgenomen in de ontwerptekeningen (0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0111 & 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0112).

Hiernaast zal een deel van de wateropgave zal worden ingevuld in de bergingsvoorzieningen ten zuiden van de onderdoorgang. De uitwerking hiervan is beschreven bij deelgebied W10 en KW03.

2.9.3 Vervolgstappen

Op basis van de modelstudie moet bij nadere uitwerking de dimensionering en inpassing van de toekomstige loop worden geoptimaliseerd.

Ter plaatse van de Spottersweg is een persleiding gelegen in het beheer van Waterschap de Dommel. De persleiding loopt van de Eindhovensedijk parallel aan de Spotterweg tot aan de kruising met de Anthony Fokkerweg in het zuiden. Ter hoogte van de kruising met de Landsardseweg kruist de leiding de Spotterweg van de westelijke zijde naar de oostelijke zijde. De uitbreiding van de wegenstructuur en het mogelijke effect op deze leiding moet worden meegenomen in het ontwerp. Ook hiervoor dient nadere afstemming plaats te vinden met het waterschap.

2.10 Deelgebied W10 en KW03

Dit deel is gelegen ter plaatse van de kruising met de Landsardseweg en Spottersweg. Dit deel is gelegen binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Eindhoven. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-9.

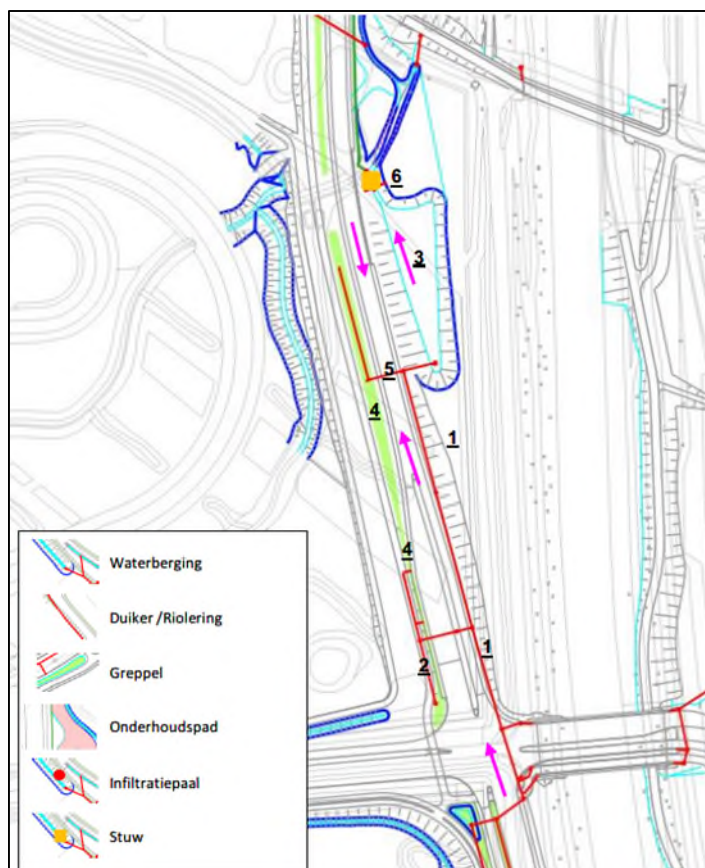
Tabel 2-9: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging (m³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W10	230	253	1.152	1.635
KW03	-			

2.10.1 Huidige situatie

Ter plaatse van dit deel loopt de weg sterk af in noordelijk richting van NAP +21,7 m tot NAP +18,8 m over een afstand van circa 140 m vanaf de kruising met de Landsardseweg. In de huidige situatie watert de weg af naar een goot aan de westzijde. Via een kolk wordt het water afgevoerd richting de waterberging ten oosten van de weg. De waterberging voorziet ook de waterberging van het deel ten zuiden van de kruising tot aan de Spottersplaats. De waterberging voert het water vertraagd af met 1 l/s/ha op de Ekkersrijt middels een stuw op NAP +18,4 m met een doorlaat op NAP +17,9 m.

Tussen de waterberging en de weg zijn faunaschermen aanwezig. Het water kan hierdoor niet rechtsreeks naar de berging stromen. Gelet op de aanwezige leemlagen zijn hier grindkoffers met drains aangelegd om de afwatering van het hemelwater te waarborgen.



Figuur 2-10: huidige afwatering ten noorden van Landsardseweg (bron: Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest).

2.10.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie is de toename aan verharding door uitbreiding van de bestaande wegstructuur in totaal 3.838 m². Een groot deel van de uitbreiding is geprojecteerd over bestaande bergingsvoorzieningen welke (deels) komen te vervallen. In het huidige ontwerp worden de bestaande greppels en waterberging zoveel mogelijk 1 op 1 gecompenseerd of uitgebreid. In totaal is er op basis van het huidige ontwerp circa 2.890 m³ berging beschikbaar. Mogelijk moet het talud hier wel iets steiler worden om buiten de NNB te blijven. Op de beschikbare berging wateren de wegdelen ten noorden en ten zuiden van de kruising met Landsardseweg af zoals in de huidige situatie ook het geval is. Hiermee wordt grotendeels invulling gegeven aan de totale wateropgave van 3.190 m³ in combinatie met de andere deelgebieden.

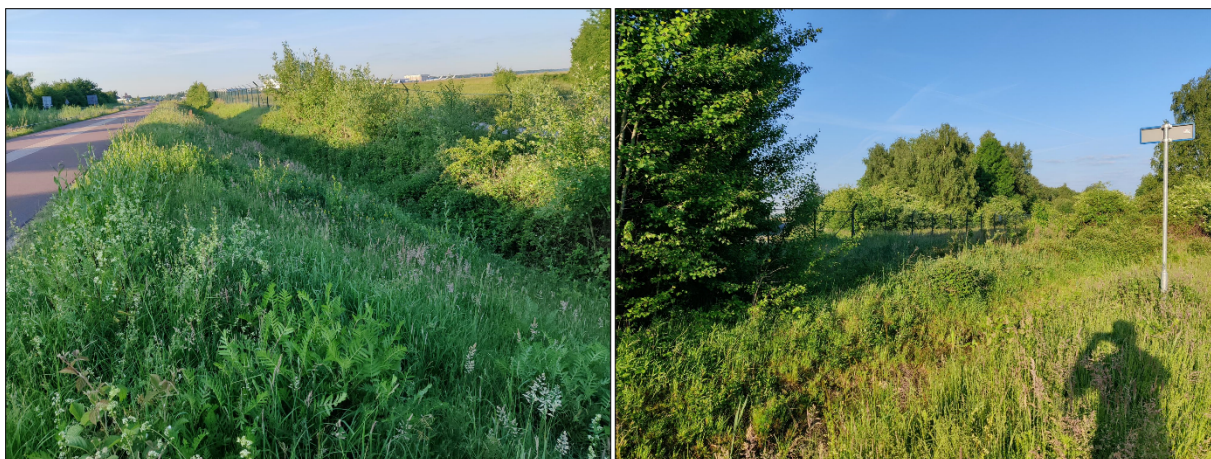
Ter plaatse van dit deel heeft de weg een dakprofiel. Om het hemelwater richting de daarvoor bestemde waterbergingen af te voeren moeten aan de oost- of westzijde technische voorzieningen gerealiseerd worden (riolering). Dit is afhankelijk van het uiteindelijk profiel van de weg ten opzichte van de ligging van de waterbergingen. Daar waar faunaschermen worden geplaatst/aanwezig zijn moet de afwatering gewaarborgd worden middels drains/grindkoffers.

De waterbergingen worden met elkaar verbonden middels duikers en voeren het water vertraagd af richting de noordoostelijk gelegen berging. Vanuit deze berging wordt het water, voor zover dit niet kan infiltreren, vertraagd afgevoerd richting de Ekkersrijt middels een stuwconstructie zoals in de huidige situatie ook het geval is.

2.10.3 Vervolgstappen

Er resteert nog 300 m³ van de wateropgave welke nog ingevuld moet worden. Het aandeel aan oppervlakte van de te komen vervallen waterbergingen (m²=m³) in de wateropgave van W10 is circa 1150 m³ (m²). Er is hier waarschijnlijk sprake van een overschatting waardoor de wateropgave volledig ingevuld is. Op basis van inmetingen moet worden bepaald wat het profiel is van de aanwezige greppel waarna het te compenseren volume bepaald kan worden. Onduidelijk is of deze greppel een afwaterende functie heeft of dat het alleen een samenkomen van taluds betreft (wegtalud en defensieterrain). Indien blijkt dat het niet (geheel) mogelijk is om de wateropgave in te vullen kan, op aangeven de gemeente Eindhoven, indien nodig het gebied ten oosten van de kruising ingezet worden voor waterbergingen. Hier is vooralsnog niet van uitgegaan aangezien de verwachting is dat de wateropgave momenteel overschat is. In Figuur 2-11 is links de huidige greppel weergegeven en rechts het gebied wat mogelijk ingezet kan worden als waterberging.

Ter plaatse van de Spottersweg is een persleiding gelegen in het beheer van Waterschap de Dommel. De persleiding loopt van de Eindhovensedijk parallel aan de Spotterweg tot aan de kruising met de Anthony Fokkerweg in het zuiden. Ter hoogte van de kruising met de Landsardseweg kruist de leiding de Spotterweg van de westelijke zijde naar de oostelijke zijde. De uitbreiding van de wegenstructuur en het mogelijke effect op deze leiding moet worden meegenomen in het ontwerp. Ook hiervoor dient nadere afstemming plaats te vinden met het waterschap.



Figuur 2-11: Huidige situatie greppel ten zuidwesten van de kruising (links) mogelijk gebied voor waterberging (rechts) (d.d. 20-05-2025).

2.11 Deelgebied W11

Dit deel grenst aan de westkant met het defensie terrein/vliegveld. Dit deel is gelegen binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Eindhoven. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-10.

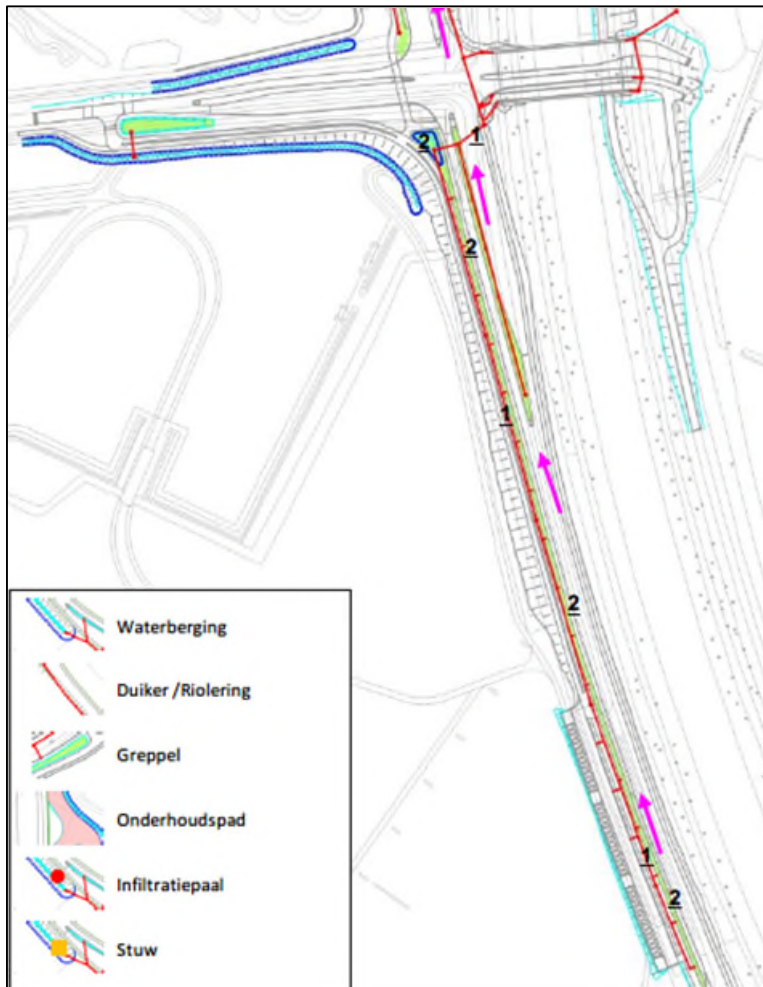
Tabel 2-10: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging (m³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W11	77	106	-	183

2.11.1 Huidige situatie

In de huidige situatie heeft de weg een verloop vanaf NAP +22,6 m naar +21,7 m richting het noorden. Het afstromende hemelwater wordt nu opgevangen in een greppel. Vanuit de greppel wordt het water ingezameld met een riool en afgevoerd naar de bergingen ten zuiden van de Ekkersrijt/Oirschotsedijk (ten noorden van de kruising met de Landsardseweg). In Figuur 2-12 is de huidige afwatering weergegeven.

Op basis van de voorgaand opgestelde rapportage “Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest” (gemeente Eindhoven, d.d. maart 2020) is de GHG vastgesteld op maximaal NAP +17,7 m.



Figuur 2-12: Huidige afwateringsstructuur (bron: Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest).

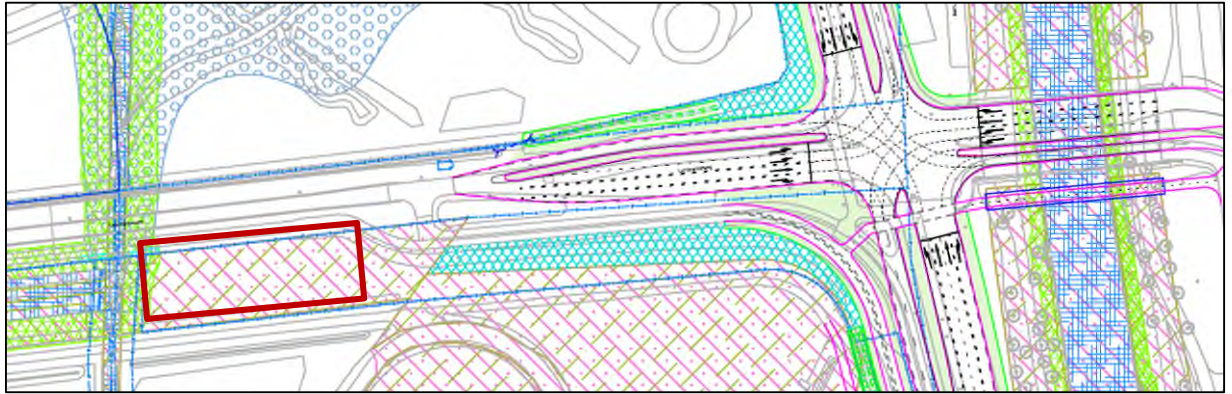
2.11.2 Toekomstige situatie

Ter plaatse van deelgebied W11 zijn vrijwel geen mogelijkheden tot het bovengronds invullen van de wateropgave behorende tot dit deelgebied. Zoals in de huidige situatie ook het geval is moet het (hemel) water via een (IT-)riool richting het noorden worden afgevoerd. Hier sluit het aan op de waterbergingen ter hoogte van de kruising met de Landsardseweg (zie voorgaande paragraaf).

2.11.3 Vervolgstappen

Voor dit deel moet bij de nadere uitwerking hoofdzakelijk beschouwd worden wat de dimensionering, capaciteit van de te realiseren rioolleiding moet zijn op basis van het afwaterende oppervlak. Op aangeven van de gemeente Eindhoven kan een deel van het gebied ten zuiden van de Landsardseweg ingezet worden voor eventuele aanvullende waterberging. Echter blijkt dat dit deel behoort tot NNB-gebied en kan daarom niet zomaar worden ingezet zonder dit te compenseren. Indien het alsnog de wens is om dit deel in te zetten als waterberging moet worden onderzocht waar en op welke wijze het NNB-gebied gecompenseerd moet worden. In Figuur 2-13 is het betreffende gebied (in rood) opgenomen met de contouren van NNB afkomstig van de provincie Noord-Brabant.

Ter plaatse van de Spottersweg is een persleiding gelegen in het beheer van Waterschap de Dommel. De persleiding loopt van de Eindhovensedijk parallel aan de Spotterweg tot aan de kruising met de Anthony Fokkerweg in het zuiden. Ter hoogte van de kruising met de Landsardseweg kruist de leiding de Spotterweg van de westelijke zijde naar de oostelijke zijde. De uitbreiding van de wegenstructuur en het mogelijk effect op deze leiding moet worden meegenomen in het ontwerp. Ook hiervoor dient nadere afstemming plaats te vinden met het waterschap.



Figuur 2-13: Contouren NNB-gebied (groene arcering) en voorgesteld gebied waterberging in rood.

2.12 Deelgebied W12

Dit deel betreft de kruising met de Luchthavenweg. Dit deel is gelegen binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Eindhoven. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-11.

Tabel 2-11: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging (m³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W12	188	153	-	341

2.12.1 Huidige situatie

In de huidige situatie watert het hemelwater af naar de aanwezige (midden)bermen. Het deel ter plaatse van de Luchthavenweg watert af op het overstortriool. Het overgrote deel watert hoofzakelijk af naar de zuidelijk gelegen waterberging. Ten noordoosten is een waterberging aanwezig waarop een deel van de Spottersweg ten noorden van de kruising op afwatert. Binnen deze berging wordt het hemelwater zoveel mogelijk in de (diepere) zandlagen geïnfiltreerd middels drainagezandpalen. Wanneer deze infiltratie niet voldoende is, kan het water vertraagd worden afgevoerd richting het kanaal. In Figuur 2-13 is de afwatering in de huidige situatie weergegeven.

Op basis van de voorgaand opgestelde rapportage “Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest” (gemeente Eindhoven, d.d. maart 2020) is de GHG vastgesteld op maximaal NAP +17,7 m. Op circa 450 m ten zuiden (Jan Olieslagersweg) is peilbuis ESW_EH_Pb01 gesitueerd. Er is van deze peilbuis een meetperiode van 2020-2025 beschikbaar. Op basis van de beschikbare gegevens is de GHG (90-percentiel) NAP +17,9 m. Deze komt goed overeen met de eerder vastgestelde grondwaterstand.



Figuur 2-14: Huidige afwateringsstructuur (bron: Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest).

2.12.2 Toekomstige situatie

De gemeente Eindhoven heeft aangegeven dat ter plaatse van de Jan Olieslagersweg een waterberging wordt gerealiseerd voor de toekomstige afwatering van de Luchthavenweg. De uitbreiding ter plaatse van de Luchthavenweg is in deze waterberging ondergebracht en zal hierop afwateren. Het overige deel watert middels technische voorzieningen af richting de zuidelijk waterberging ten oosten van de weg. Hierbij zal de bestaande waterberging ten noordoosten van de kruising behouden worden.

Een deel van wateropgave behorende tot deelgebied W12 is al ondergebracht in de voorgenomen waterberging ter plaatse van de Jan Olieslagersweg. Er wordt binnen de berging rekening gehouden met de uitbreiding van de Luchthavenweg tot aan de kruising met de Spotterweg. Het gaat hierbij om circa 20 m³ wat in deze bergingsvoorziening is ingevuld. Er dient in totaal 341 m³ berging gerealiseerd te worden om invulling te geven aan de wateropgave. De wateropgave wordt ingevuld door de zuidelijk (laag)gelegen waterberging in combinatie met de deelgebieden W13 en een deel van W14, W15, F1 zoals beschreven in paragraaf 3.12.

2.12.3 Vervolgstappen

Gezien de eigendomssituatie is de beschikbaarheid van de benodigde grond voor het realiseren van de waterberging onzeker. Er is in de directe nabijheid geen ruimte (NNB-gebieden) voor een alternatieve bovengrondse waterberging. Indien blijkt dat de benodigde grond niet beschikbaar is, moet er een ondergrondse voorziening komen of een berging in NNB-gebied worden gerealiseerd.

Ter plaatse van de Spottersweg is een persleiding gelegen in het beheer van Waterschap de Dommel. De persleiding loopt van de Eindhovensedijk parallel aan de Spotterweg tot aan de kruising met de Anthony Fokkerweg in het zuiden. Ter hoogte van de kruising met de Landsardseweg kruist de leiding de Spotterweg van de westelijke zijde naar de oostelijke zijde. De uitbreiding van de wegenstructuur en het mogelijke effect op deze leiding moet worden meegenomen in het ontwerp. Ook hiervoor dient nadere afstemming plaats te vinden met het waterschap.

2.13 Deelgebied W13

Dit deel is gelegen ten zuiden van de kruising met de Luchthavenweg. Dit deel is gelegen binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Eindhoven. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-12.

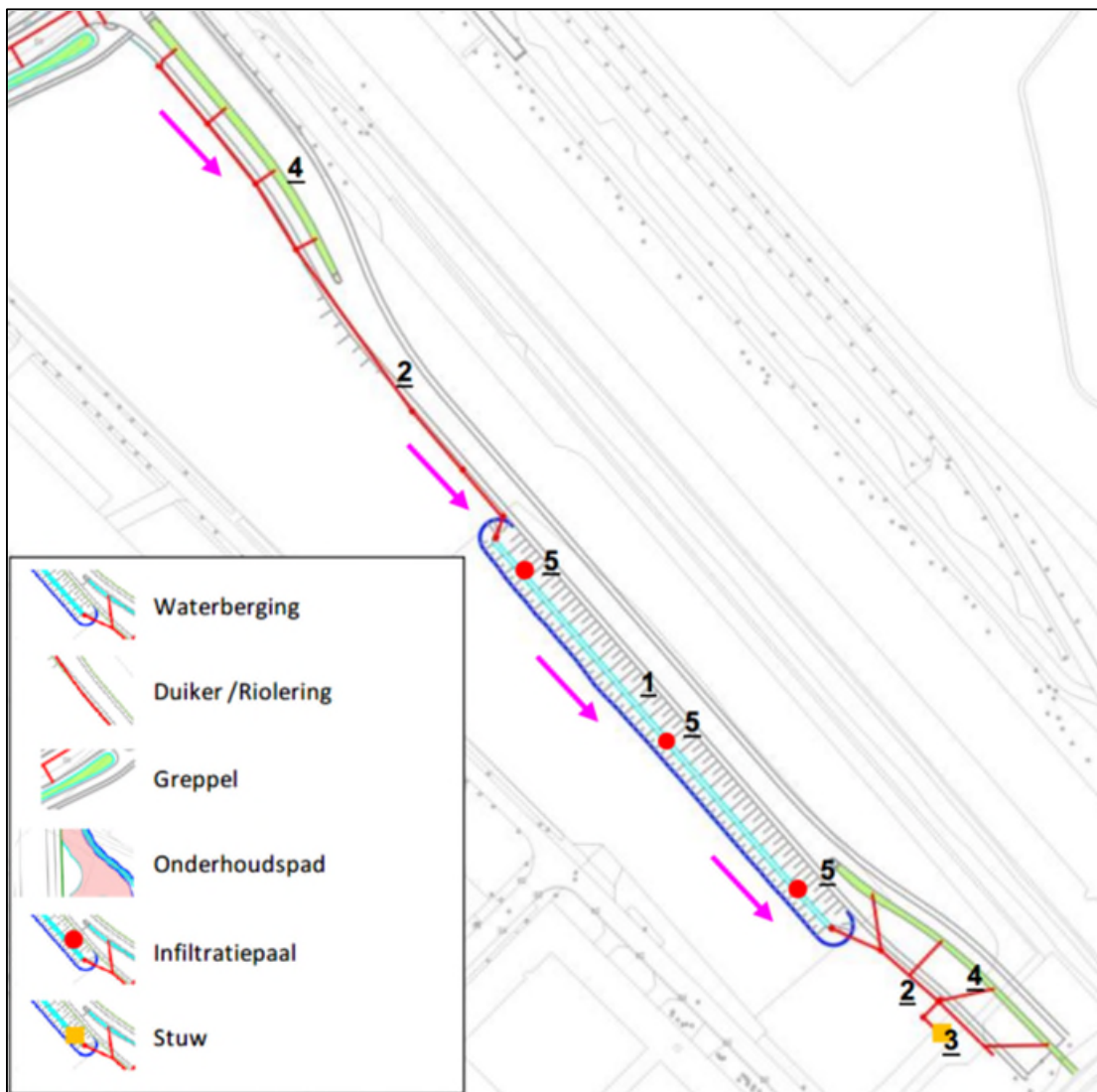
Tabel 2-12: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging (m³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W13	78	207	-	285

2.13.1 Huidige situatie

In de huidige situatie watert het afvloeiend hemelwater af naar een centrale waterberging gelegen aan de westkant. In deze berging wordt het water geborgen en geïnfiltreerd. In de ondergrond zijn storende lagen aanwezig waardoor de mate van infiltratie beperkt is. Om de infiltratiecapaciteit te verbeteren zijn 3 infiltratiepalen aangebracht. De bodem ligt 1,5 m lager dan de weg om zodoende wateroverlast aan de westzijde te voorkomen. De wegdelen ten zuiden en ten noorden wateren middels riolering (Ø315/250 mm) op deze berging af. Er is een afvoer gerealiseerd richting het VGS-stelsel van de luchthaven om het overtollige water (vertraagd) af te voeren. Het water gaat via een overstortriool (Ø1000 mm) richting het kanaal. In Figuur 2-14 is de afwatering in de huidige situatie weergegeven.

Op basis van de voorgaand opgestelde rapportage “Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest” (gemeente Eindhoven, d.d. maart 2020) is de GHG vastgesteld op maximaal NAP +17,7 m. Op circa 100 meter ten zuiden (Jan Olieslagersweg) is peilbuis ESW_EH_Pb01 gesitueerd. Er is van deze peilbuis een meetperiode van 2020-2025 beschikbaar. Op basis van de beschikbare gegevens is de GHG (90-percentiel) NAP +17,9 m. Deze komt goed overeen met de eerder vastgestelde grondwaterstand.



Figuur 2-15: Huidige afwateringsstructuur (bron: Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest).

2.13.2 Toekomstige situatie

In het huidige ontwerp is de bestaande waterberging richting het westen verplaatst en uitgebreid met een totale capaciteit van circa 875 m³. De waterberging is voorzien op terrein van derden. De wegdelen ten noorden (vanaf kruising Luchthavenweg) en ten zuiden (vanaf kruising Anthony Fokkerweg) wateren op deze berging af middels riolering. In de waterberging wordt het water geborgen en geïnfiltreerd met behulp van grindpalen. Indien noodzakelijk kan het water middels een stuw/overstortriool vertraagd afvoeren richting het kanaal om de beschikbaarheid te waarborgen. De berging geeft invulling aan de totale wateropgave, circa 870 m³, van delen W12, W13, W14 en een deel van W15.

2.13.3 Vervolgstappen

Afhankelijk van de beschikbaarheid van het beoogde terrein moet de dimensionering van de riolering, benodigde infiltratiecapaciteit en wijze van afvoer nader uitgewerkt worden. Indien blijkt dat de benodigde grond niet beschikbaar is, moet er een ondergrondse voorziening komen of een berging in NNB-gebied worden gerealiseerd.

De persleiding in het beheer van Waterschap de Dommel is gelegen aan de oostelijke zijde van de Spottersweg. In het huidige ontwerp zijn hier geen aanpassingen/uitbreidingen voorzien. De invloed op de aanwezige persleiding zal hierdoor beperkt zijn.

2.14 Deelgebieden W14, W15 en F10 en KW04

Dit betreft de aansluiting op de Anthony Fokkerweg. Dit deel is gelegen binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Eindhoven. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-13.

Tabel 2-13: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging (m³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W14	37	207	-	314
W15	31			
F10	19			
KW04	19			

2.14.1 Huidige situatie

In de huidige situatie watert het afvloeiend hemelwater af naar een centrale waterberging gelegen aan de westkant. In deze berging wordt het water geborgen en geïnfiltreerd. In de ondergrond zijn storende lagen aanwezig waardoor de mate van infiltratie beperkt is. Om de infiltratiecapaciteit te verbeteren zijn 3 infiltratiepalen aangebracht. De delen ter plaatse van de kruising met de Anthony Fokkerweg zijn aangesloten op het VGS-stelsel van de luchthaven. Het fietspad watert rechtstreeks af op het kanaal.

Op basis van de voorgaand opgestelde rapportage “Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest” (gemeente Eindhoven, d.d. maart 2020) is de GHG vastgesteld op maximaal NAP +17,7 m. Op circa 20 meter ten noordwesten (Jan Olieslagersweg) is peilbuis ESW_EH_Pb01 gesitueerd. Er is van deze peilbuis een meetperiode van 2020-2025 beschikbaar. Op basis van de beschikbare gegevens is de GHG (90-percentiel) NAP +17,9 m. Deze komt goed overeen met eerder vastgestelde grondwaterstand.

2.14.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie watert het overgrote deel af op de centrale waterberging ten noorden (beschreven in paragraaf 3.13). Het deel ter plaatse van de kruising en het fietspad wordt zoveel mogelijk aangesloten op de driehoek gelegen ten zuidwesten van de kruising. Deze delen worden afgekoppeld van het VGS-stelsel en wateren af op de driehoek waar het water lokaal geborgen en geïnfiltreerd wordt middels diepe infiltratiepalen. Indien noodzakelijk kan het overtollig water vertraagd worden afgevoerd.

2.14.3 Vervolgstappen

Ook dit deel is afhankelijk van de beschikbare ruimte. Indien het niet mogelijk blijkt om de centrale waterberging te oosten van de weg in te zetten, moeten voor dit deel de consequenties bepaald worden. Waarschijnlijk zijn hier ondergrondse voorzieningen nodig voor het invullen van de wateropgave. Op basis hiervan kunnen vervolgens de benodigde (transport)riolen/overstorten gedimensioneerd worden.

Dit deelgebied is deels gelegen in de boringsvrije zone van het waterwingebied Welschap. De gebieden zijn niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied. In de boringsvrije zones zijn regels van kracht welke bijvoorbeeld het doorboren van kleilagen voor specifieke toepassingen verbieden om zodoende de grondwatervoorraad te beschermen. Graaf- en boorwerkzaamheden dieper dan 10 m-mv. mogen niet zonder vergunning worden uitgevoerd. Het drinkwater wordt gewonnen uit het tweede watervoerend pakket op een diepte tussen 200 en 280 meter onder het maaiveld.

Ter plaatse van de Spottersweg is een persleiding gelegen in het beheer van Waterschap de Dommel. Ter hoogte van de kruising met de Landsardseweg kruist de leiding de Spotterweg van de westelijke zijde naar de oostelijke zijde. De uitbreiding van de wegenstructuur en het mogelijke effect op deze leiding moet worden meegenomen in het ontwerp. Ook hiervoor dient nadere afstemming plaats te vinden met het waterschap. Met name bij ter hoogte van de kruising met de Anthony Fokkerweg is dit een aandachtspunt.

2.15 Deelgebieden W16, W17, W18 en KW05

Dit deel betreft de uitbreiding van de Anthony Fokkerweg en overbrugging van de A2/N2. Dit deel is gelegen binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Eindhoven. De bepaling van de wateropgave is weergegeven in Tabel 2-14.

Tabel 2-14: Overzicht bepaling wateropgave deelgebieden.

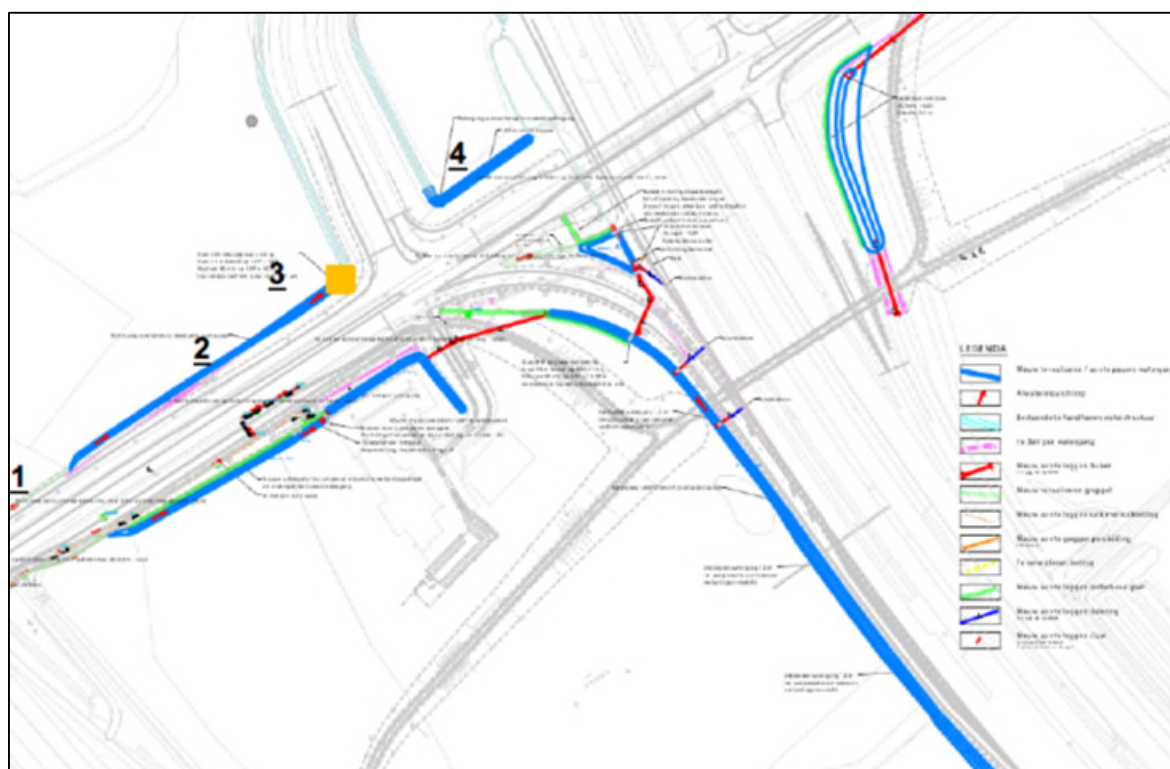
Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Opgave uit berging (m³)	Opgave uit oppervlakte bergingsvoorzieningen (m²=m³)	Wateropgave totaal in m³
W16	55	-	1.674	1.835
W17	22			
W18	73			
KW05	11			

2.15.1 Huidige situatie

Dit betreft het deel van de Anthony Fokkerweg van de kruising met de Spotterwegs richting het oosten. Grofweg halverwege overbruggt het tracé de A2/N2. De afwatering van dit deel is opgesplitst in het deel ten oosten en ten westen van de A2/N2. De huidige situatie is gebaseerd op de rapportage “waterhuishouding Challenge variant” opgesteld door de gemeente Eindhoven, d.d. augustus 2017 en het uitvoeringsontwerp d.d. 10-5-2019 aangeleverd door de gemeente Eindhoven.

Westelijk deel A2/N2

In de huidige situatie watert het hemelwater af naar de greppels/watergangen aan weerszijden (noord en zuid) van de weg. Om de berging van de noordelijke watergang te benutten is een stuw aangebracht op NAP +18,8 m met een doorlaat op NAP +18,1 m. Voor de zuidelijke watergang is ook een stuw aangelegd op de hoogte van NAP +18,8 m met een doorlaat op NAP +18,3 m om de berging te benutten. De watergang heeft een bodem van NAP +18,3 m. In de oksel van de op-/afrit ten westen van de A2/N2 is een waterberging aanwezig. De bodem van de waterberging is gelegen op circa NAP +17,4 m. Het deel ten westen van de A2/N2 voert het water af in noordelijke richting waarbij de verschillende waterberging met elkaar zijn verbonden met duikers.



Figuur 2-16: Afwatering westelijk deel A2/N2 (bron: waterhuishouding Challenge variant, gemeente Eindhoven, d.d. augustus 2017).

Afhankelijk van de hoeveelheid berging welke aanwezig is in de huidige situatie moet gekeken worden of dit voldoende is om invulling te geven aan de totale wateropgave. Op basis van de hoeveelheid nieuwe verharding in de toekomstige situatie (1.378 m^2) en wateropgave (83 m^3) wordt ruimschoots invulling gegeven aan de wateropgave.

Deel W17

In het huidige ontwerp is voor dit deel uitgegaan van een verdieping van de bestaande waterberging in de oksel van de A2/N2. Echter is gebleken, op basis van nieuw aangeleverd informatie door de gemeente Eindhoven, dat er onvoldoende ruimte is tussen de bodem van de waterberging (NAP +17,4 m) en GHG (NAP +17,3 m). Na een eerste raadpleging van de AHN5 was de verwachting dat de bodem op NAP +17,9 m gesitueerd is. Gezien de bodemdiepte en GHG is er onvoldoende ruimte om de verdieping te realiseren.

Voor het invullen van de wateropgave is hierdoor gekeken naar het verleggen en uitbreiden van de bestaande greppel. De bestaande greppel heeft een bergingscapaciteit van circa 35 m^3 binnen het deel waar de toekomstige weg/talud op geprojecteerd is. In het huidige ontwerp heeft de greppel een bergingscapaciteit van circa 80 m^3 . Ook ter plaatse van dit deel is het afhankelijk van de hoeveelheid berging welke aanwezig is in de huidige situatie, of dit voldoende is om invulling te geven aan de totale wateropgave. Op basis van de hoeveelheid nieuwe verharding in de toekomstige situatie (456 m^2) en de daarbij behorende wateropgave (27 m^3) wordt ruimschoots invulling gegeven aan de wateropgave.

De greppel zal het water in de toekomstige situatie richting het noorden afvoeren zoals in de huidige situatie ook het geval is. De al aanwezige verbindingen worden behouden. Een aandachtspunt hierbij is echter dat het een NNB-gebied betreft.

Deel W18

In het huidige ontwerp is voor dit deel uitgegaan van verbredingen/verdieping van de aanwezige greppels ten noorden en ten zuiden van de weg. De waterberging ten zuiden in de oksel van de afrit wordt behouden.

De noordelijke greppel komt te vervallen en wordt richting het noorden verlegd aan de onderzijde van het talud. Op basis van de beschikbare gegevens heeft de bestaande greppel een bergingscapaciteit van circa 220 m^3 . De toekomstige greppel heeft op basis van het huidige ontwerp een bergingscapaciteit van 275 m^3 . De greppel voert het water af in noordelijk richting via de bestaande watergang.

De zuidelijke greppel wordt in de toekomstige situatie verbreed met 1 m en verdiept met 0,5 m. Op basis van de beschikbare gegevens heeft de huidige greppel een bergingscapaciteit van circa 80 m^3 . In de toekomstige situatie bedraagt dit circa 145 m^3 . In de greppel wordt het water zoveel mogelijk lokaal geborgen en geïnfiltreerd.

Naar alle waarschijnlijkheid wordt met de combinatie van deze (toekomstige) waterbergingen de wateropgave ingevuld. Echter moet dit worden geverifieerd middels landmetingen. Op basis hiervan kan ook de manier van afwateren inzichtelijk gemaakt worden en de noodzaak tot het plaatsen van stuwen. Gelet op de hoeveelheid nieuwe verharding in de toekomstige situatie (1.615 m^2) en wateropgave (97 m^3) wordt ruimschoots invulling gegeven aan de wateropgave.

2.15.3 Vervolgstappen

Voor dit deel is het van belang dat er meer informatie beschikbaar is over de huidige situatie. Geverifieerd moet worden dat de actuele situatie overeenkomt met de destijds opgestelde ontwerpen. Het gaat hierbij vooral om het inzichtelijk maken van het profiel (en met name bodemdieptes) voor de daadwerkelijke wateropgave. Op het moment dat de exacte wateropgave duidelijk is, kan de afweging plaatsvinden over welke waterbergingen vergroot/verdiept moeten worden. Afhankelijk hiervan kunnen de technische voorzieningen gedimensioneerd worden.

3. Conclusie en vervolg

Uit de analyse blijkt dat de wateropgave voor de uitbreiding van de wegenstructuur kan worden ingepast. Het ontwerp voorziet in een totaal verhard oppervlak van ca. 142.000 m². In dit ontwerp wordt een nieuwe bergingscapaciteit van circa 12.145 m³ gerealiseerd. Daarmee wordt in de toekomstige situatie een berging van gemiddeld 85 mm per m² verhard oppervlak bereikt. Hierbij is enkel gekeken naar de verhouding tussen het verhard oppervlak en de bergingscapaciteit. Dit geeft een vertekend (positief) beeld, omdat hierbij ook waterlopen en bergingen worden gecompenseerd, die voor een groter gebied een compensatie geven dan alleen de hier aangegeven verharding.

Op het moment dat de wateropgave en invulling hiervan per deelgebied wordt bekeken blijkt dat niet voor elk deelgebied de invulling toereikend is. In Tabel 3-1 is een overzicht weergegeven van de deelgebieden, wateropgave en de bergingscapaciteit.

Tabel 3-1: Overzicht wateropgave en de invulling hiervan per deelgebied.

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Wateropgave totaal (m³)	Invulling wateropgave totaal (m³)	Voldoet aan berging (ja/nee)	Verskil in m³
W01	201	1.885	1.939	Ja	54
B01	102				
B02	39				
KW01A	163	465	-	Nee	-
W02	-224				
KW01B	166				
B03.1	201	266	486	Ja	135
W03.2	29				
W03.1	29	85	-	Nee	-
F01	56				
W04	120	290			
B03.2	134				
W05	113	1.604	3.022	Ja	61
W06	47				
W07	16				
KW02	33				
B04.1	33				
B03.3	77				
W08	265	1.356			
B04.2	5				
W21	163	1.566	2.176	Ja	4
W22	80				
W23	277				
B05	85				
B06	124				
F05	96				
KW06A	89				
KW06B	36				
KW07A	55				
KW07B	27				
W24	-	605			
F07	89				
B07	146				
B08	81				
W09	92	1.375	2.892	Nee	-302
W10	230	1.635			
KW03	-				
W11	77	183	961	Ja	21
W12	188	341			
W13	78	285			
W14	37	314			
W15	31				
KW04	19				
F10	19				

Wateropgave Infra BIC-noord

Bepaling en invulling van de wateropgave

projectnummer 0500089.102

24 september 2025 revisie 003

Gemeente Eindhoven

Deelgebied	Opgave uit toename verharding (m³)	Wateropgave totaal (m³)	Invulling wateropgave totaal (m³)	Voldoet aan berging (ja/nee)	Verskil in m³
W16	55	1.835	672	Nee	-1.164
W17	22				
W18	73				
KW05	11				

Bij 4 delen wordt de bepaalde wateropgave (nog) niet volledig ingevuld. Dit zijn:

- Deelgebieden W02, KW01 (A+B);
- Deelgebieden W04 en B03.2;
- Deelgebieden W09, W10 en KW03;
- Deelgebieden W16, W17, W18 en KW05.

Gezien de ruimtelijke verdeling van de deelgebieden is het niet mogelijk om de (over)capaciteit van de groene gebieden in te zetten voor het invullen van de resterende wateropgave ter plaatse van de gele gebieden.

Onderstaand zijn de 4 delen en de in te vullen resterende wateropgave nader beschreven.

Deelgebieden W02, KW01 (A+B)

Zoals eerder beschreven betreft dit deel de nieuwe onderdoorgang van de A58. Er zijn nog geen technische ontwerpen beschikbaar. Hierdoor is het niet mogelijk om concreet invulling te geven aan de benodigde voorziening(en) in de vorm van een pompkelder. Bij de nadere uitwerking is het van belang dat de bergingskelder zo gedimensioneerd is dat het volledige afwaterend oppervlak (60 mm) geborgen kan worden en er een pompcapaciteit van minimaal 10 mm/uur beschikbaar is. Op het moment dat dit wordt geïmplementeerd, wordt er invulling gegeven aan de wateropgave van dit deel.

Het afwaterende vlak op de tunnelbak betreft ongeveer 6.885 m² (KW01 A+B). De pompkelder moet een minimale capaciteit van circa 415 m³ hebben. De benodigde pompcapaciteit moet worden bepaald op de definitieve dimensionering van de kelder(s).

Deelgebieden W04 en B03.2

Binnen dit deel zijn vooralsnog geen substantiële bergingsvoorzieningen aanwezig. Gelet op de ligging in een bosrijk gebied wordt er voor dit deel uitgegaan van oppervlakkige afstroming en volledig infiltratie in de bodem. Dit dient nader onderzocht te worden om onder andere de haalbaarheid te bepalen. In de huidige situatie watert het afvloeiend hemelwater ook oppervlakkig af richting de omliggende bosgebieden waar het vervolgens infiltreert.

Deelgebieden W09, W10 en KW03

Binnen dit deel is een groot aandeel van de wateropgave een greppel waarvan vrijwel geen gegevens bekend zijn. De oppervlakte (m²) van de greppel is in de wateropgave gelijkgesteld aan het volume (m³) wat gecompenseerd dient te worden. Het aandeel van de greppel betreft 1.152 m²/m³ waardoor er sprake is van een overschatting van de wateropgave. In de praktijk zal dit aanzienlijk minder zijn waardoor het verschil van -302 m³ tussen de wateropgave en invulling aanzienlijk minder is. Op basis van de resultaten uit de inmetingen kan het profiel, en hiermee de bergingscapaciteit, nauwkeuriger bepaald worden. Hiernaast is het onduidelijk of deze greppel überhaupt een afwaterende functie heeft. De functie van deze greppel moet worden afgestemd met het waterschap/defensie.

Deelgebieden W16, W17, W18 en KW05

Voor dit deel is ook sprake van een overschatting van de wateropgave. Er zijn onvoldoende gegevens beschikbaar om de capaciteit van de bestaande voorzieningen nauwkeurig te bepalen. De oppervlakte (m²) van de voorzieningen is in de huidige wateropgave gelijkgesteld aan het volume (m³) wat gecompenseerd dient te worden. Het aandeel hiervan betreft 1.674 m²/m³ waardoor er sprake is van een overschatting van de totale wateropgave (1.835 m³). In het huidige ontwerp worden de te komen vervallen greppels 1 op 1 gecompenseerd en daar waar nodig verdiept/uitgebreid. De verwachting is dat dit voldoende is om de wateropgave in te vullen. Er moet wel geverifieerd worden of dit ook het geval is middels inmetingen van de huidige situatie en profielen.

Vervolgstappen VO-waterhuishouding

Deze rapportage beschrijft de huidige stand van zaken en moet worden gezien als een tussenstap richting het definitieve VO. Voor de uitwerking van het VO moeten nog acties ondernomen worden om de waterhuishouding concreet vorm te geven en in te passen. Zo moeten:

- De resultaten van inmetingen verwerkt worden voor het nauwkeurig bepalen van de wateropgave uit de te komen vervallen bergingsvoorzieningen;
- De benodigde technische voorzieningen berekend en uitgewerkt worden om de afwaterende oppervlakten op de bergingsvoorzieningen aan te sluiten;
- De wijze van en (technische) voorzieningen die nodig zijn om de bergingen tijdig weer beschikbaar te hebben. Denk hierbij aan de benodigde infiltratiecapaciteit en wijze van vertraagde afvoer;

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ Oosterhout
Postbus 40
4900 AA Oosterhout

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl

Bijlage 4 Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt Infra Bic-Noord



**Hydrologisch onderzoek
Ekkersrijt Infra Bic-Noord
Infra Bic-Noord**
Oppervlaktewatermodellering

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0500089.102
revisie 01
20 oktober 2025

Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt Infra Bic-Noord

Oppervlaktewatermodellering

projectnummer 0500089.102

revisie 01

20 oktober 2025

Auteur(s)

[Redacted]

Opdrachtgever

Gemeente Eindhoven

Postbus 90150

5600 RB EINDHOVEN

Gecontroleerd

[Redacted]

datum	beschrijving
20 oktober 2025	Revisie 01

[Redacted]

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doelstelling	5
1.3	Uitgangspunten	5
1.4	Geraadpleegde informatie	6
1.5	Leeswijzer	7
2.	Wegstructuur	8
2.1	Referentie situatie	8
2.2	Toekomstige situatie	10
3.	Modelbouw	12
3.1	Referentie situatie	12
3.1.1	Basismodel	12
3.1.2	Modeluitsnede	13
3.1.3	Verbetering 1D-model	14
3.1.4	Neerslag-afvoer model	18
3.1.5	Verbetering 2D-model	19
3.2	Basisscenario: uitbreiden wegstructuur BIC Noord	20
4.	Modelresultaten	22
4.1	Referentiesituatie	22
4.1.1	Scenario T100	22
4.1.2	Scenario T10 en T1	24
4.1.3	Conclusie	26
4.2	Basisscenario: uitbreiden wegstructuur BIC Noord	26
4.2.1	Scenario T100	26
4.2.2	Scenario T10 en T1	30
4.2.3	Conclusie	32
5.	Optimalisatie ontwerp	34
5.1	Optimalisatie driehoek	34
5.2	Maximale berging in driehoek	35
6.	Conclusies en aanbevelingen	36
7.	Bibliografie	37
	Bijlage 1 Ruwheid koppeltabel	39
	Bijlage 2 Meetreeks bovenstrooms Beatrixkanaal	41
	Bijlage 3 Tekeningen VO-ontwerp	42

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Eindhoven is gestart met de ontwikkeling van het gebied BIC-Noord, gelegen aan de noordwestzijde van de stad, ten oosten van Eindhoven Airport. Het plangebied omvat twee onderdelen:

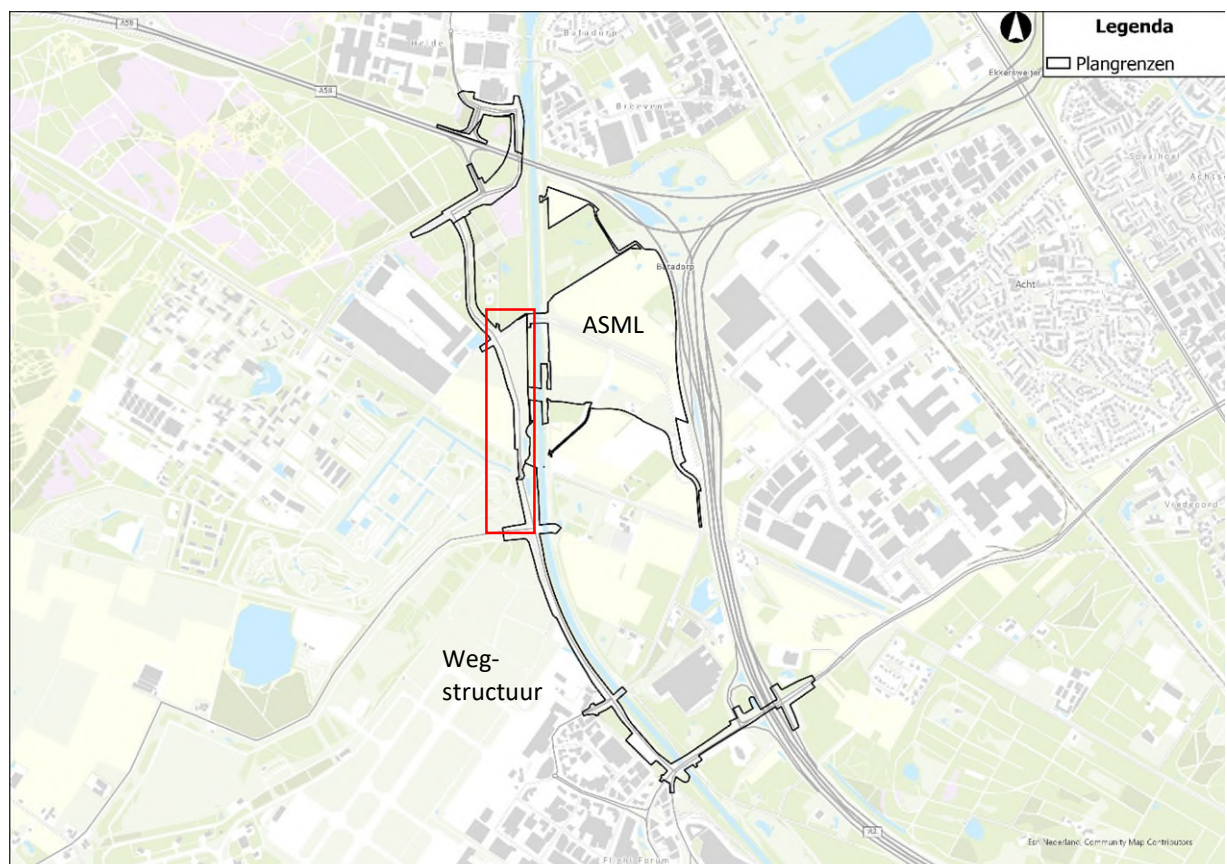
- het toekomstige ASML-terrein;
- de uitbreiding van de wegenstructuur.

In Figuur 1-1 is de ligging van het plangebied weergegeven.

In dit kader heeft de gemeente Eindhoven aan Antea Group gevraagd om de hydrologische effecten van de nieuwe wegenstructuur inzichtelijk te maken. De effecten van de ontwikkeling van het ASML-terrein vallen buiten de scope van dit onderzoek en worden behandeld in een separaat onderzoek door Haskoning (1).

De vraagstelling betreft de effecten van de wegenstructuur op het oppervlaktewatersysteem. De omgang met afstromend wegwater is dus geen onderdeel van dit onderzoek. De effecten en bijhorende mitigerende maatregelen van afstromend hemelwater zijn afzonderlijk onderzocht en uitgewerkt door Antea Group (2). Voor de hydrologische effecten is het gebied tussen de Landsardseweg en de kruising van de Ekkersrijt met het Beatrixkanaal relevant. Hier loopt de Ekkersrijt, een A-watergang, langs de wegenstructuur. In de overige gebieden is er geen raakvlak tussen de nieuwe wegenstructuur en A-watergangen. In Figuur 1-1 is het onderzoeksgebied met een rood kader aangegeven.

De hydrologische analyse is uitgevoerd met een modelberekeningen op basis van een 1D/2D SOBEK-model. In dit document zijn zowel de technische onderbouwing als de resultaten van deze modellering gepresenteerd.



Figuur 1-1: Overzicht plangebied. Het onderzoeksgebied is aangegeven met een rood kader.

1.2 Doelstelling

In het plangebied – waar zowel de ontwikkeling van ASML als de herinrichting van de wegenstructuur plaatsvindt – treden in de huidige situatie al inundaties vanuit de Ekkersrijt op. Deze inundatiegebieden zijn in de Omgevingsverordening van de Provincie Noord-Brabant aangewezen als *regionaal waterbergingsgebied* en als *reserveringsgebied voor waterberging* (zie Figuur 1-2). Een regionaal waterbergingsgebied loopt gemiddeld eens in de tien jaar (T10) onder water; bij extremere hoogwatersituaties die circa eens per honderd jaar voorkomen (T100) treden ook de reserveringsgebieden in werking.

De voorgenomen uitbreiding van de wegenstructuur vindt (deels) plaats binnen het profiel van de Ekkersrijt en in de hiervoor genoemde bergingsgebieden. Waterschap De Dommel heeft hiervoor regels opgenomen in de Waterschapsverordening. Er geldt een vergunningsplicht voor werkzaamheden in een A-watergang (artikel 2.2) en voor het wijzigen van bergend vermogen of het aanbrengen van waterkerende constructies in een bergingsgebied (artikel 4.2). Om tot een vergunbaar ontwerp te komen moet worden onderbouwd wat het effect van de ruimtelijke ingreep is en op welke wijze eventuele negatieve effecten worden gemitigeerd.

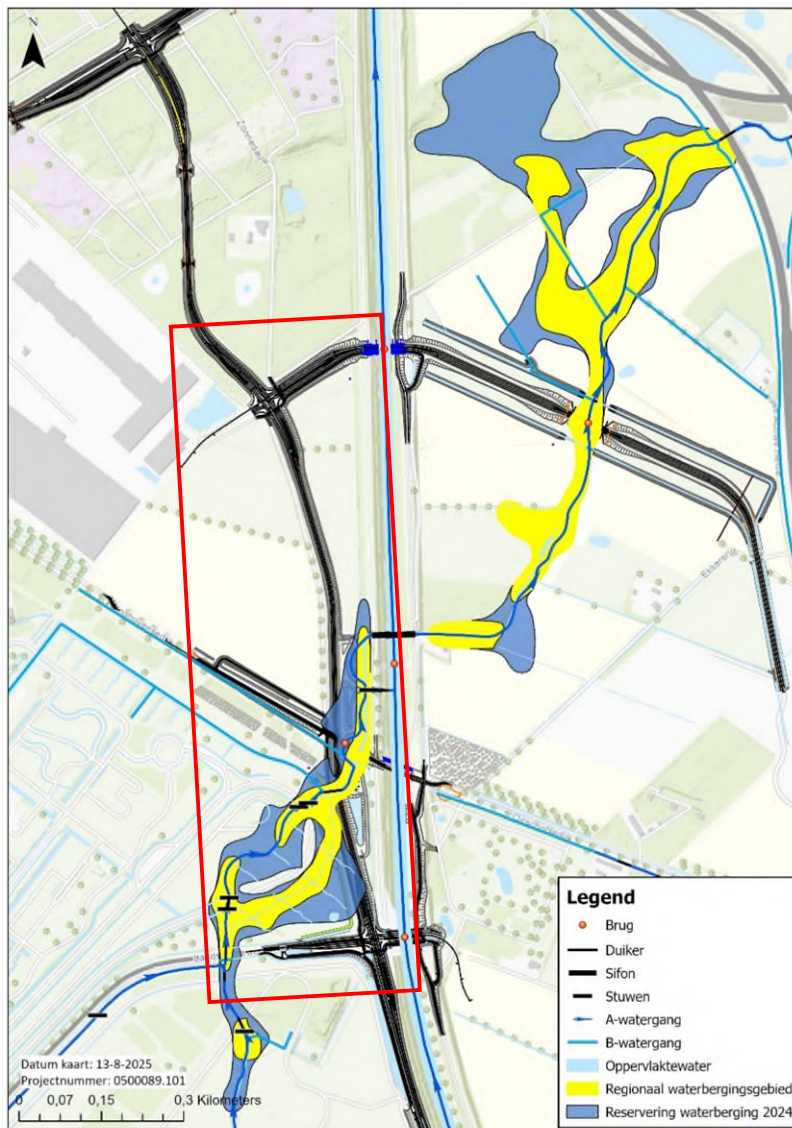
Doel van dit onderzoek is om met behulp van een hydrodynamisch 1D/2D SOBEK-model de effecten van de geplande herinrichting van de wegenstructuur op de hydrologische situatie ten westen van het Beatrixkanaal in beeld te brengen en, waar nodig, inzicht te geven in mitigerende maatregelen.

1.3 Uitgangspunten

Op 11 juni 2025 zijn met Waterschap De Dommel afspraken gemaakt over de uitgangspunten voor het hydrologisch onderzoek. Afsproken is dat:

- de uitbreiding van de weg geen nadelige effecten mag veroorzaken op de waterstand bovenstrooms (referentielocatie: duiker bij de Landsardseweg) en benedenstrooms (referentielocatie: sifon onder het Beatrixkanaal) van de ontwikkeling;
- de effecten worden beschouwd voor drie herhalingstijden: eens per jaar (**T1**), eens per tien jaar (**T10**) en eens per honderd jaar (**T100**).





Figuur 1-2: Ligging regionaal waterbergingsgebied en reserveringsgebieden voor waterberging in de omgeving van het plangebied. Het onderzoeksgebied is aangegeven met een rood kader. (bron: Waterschap de Dommel)

1.4 Geraadpleegde informatie

Voor deze rapportage is gebruikgemaakt van de volgende bronnen en onderliggende documenten:

- De beschrijving en functionering van het huidige watersysteem ter plaatse van de Spottersweg is gebaseerd op het rapport **Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest** van de gemeente Eindhoven (maart 2020, (3)). De huidige situatie is gesimuleerd op basis van het uitvoeringsontwerp dat door de gemeente Eindhoven is aangeleverd (in DWG-formaat).
- De toekomstige situatie van de wegenstructuur is uitgewerkt op basis van de rapporten **Weging van het waterbelang BIC-Noord, inclusief wegenstructuur**, Antea Group, 31 juli 2025 (4) en **Wateropgave Infra BIC-Noord, bepaling en invulling van de wateropgave**, Antea Group, 18 juli 2025. (2)
- Het toegepaste Sobek-model is gebaseerd op het door het waterschap aangeleverde model van de Ekkersrijt (**EkkRD01.lit**).
- De modelopzet en toetsing van de verwachte effecten van de nieuwe wegenstructuur zijn mede gebaseerd op het rapport **Oppervlaktewater Ekkersrijt BIC-Noord**, Haskoning, 6 juni 2025 (ref. BJ9434-WMRP250606-1100). (1)
- De ontwerptekeningen voor de toekomstige situatie, aangeduid met de naam **0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH** en subnummers 0001 tot en met 0115.



1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de huidige en toekomstige situatie beschreven met daarin de functionering van het watersysteem. In hoofdstuk 3 is de opbouw van het 1D2D model toegelicht. Hoofdstuk 4 bevat de resultaten van de berekeningen voor zowel de referentiesituatie als het basisscenario. Ook zijn in dit hoofdstuk de effecten van de uitbreiding van de weg ten opzichte van de referentiesituatie gepresenteerd. In hoofdstuk 5 zijn verschillende maatregelen beschreven die bijdragen aan de optimalisatie van het VO-ontwerp. Tot slot zijn in hoofdstuk 6 de belangrijkste conclusies en aanbevelingen samengevat. De gebruikte bronnen zijn opgenomen in de bibliografie (hoofdstuk 7).



2. Wegstructuur

In dit hoofdstuk is de wegstructuur, voor zowel de referentiesituatie als de toekomstige situatie, binnen het onderzoeksgebied beschreven. De impact van de wegstructuur op waterberging en de algehele hydrologische situatie in het gebied is kwalitatief beschreven.

2.1 Referentie situatie

Op basis van de digitale legger is vastgesteld dat er 2 primaire watergangen binnen de plangrens zijn gesitueerd, zie Figuur 2-1. Dit zijn de Ekkersrijt en het Beatrixkanaal. De Ekkersrijt kruist het Beatrixkanaal via een sifon ten noorden van de Oirschotsedijk. De Ekkersrijt watert richting noordoostelijke richting af. Bovenstrooms van de sifon bevindt zich in de Ekkersrijt een overstort naar het Beatrixkanaal (8, zie aanduiding op figuur). Verder bevinden zich B-watergangen binnen de plangrens die op de Ekkersrijt afwateren.

In 2020 heeft de gemeente Eindhoven de Spottersweg uitgebreid. In dat kader is de loop van de Ekkersrijt verlegd om de wegwitbreiding tussen de Oirschotsedijk en de sifon (kruising met het Beatrixkanaal) mogelijk te maken. De loop van de Ekkersrijt na deze herinrichting is weergegeven in Figuur 2-1. Uit de figuur blijkt dat het traject van de Ekkersrijt tussen het Defensieterein en de sifon onder het Beatrixkanaal meandert. Het nieuwe profiel van de Ekkersrijt bestaat uit een dieper gedeelte dat permanent watervoerend is (ongeveer 2 meter breed) en een overstromingsbed van 5 meter breed, dat ook wordt gebruikt als onderhoudspad.

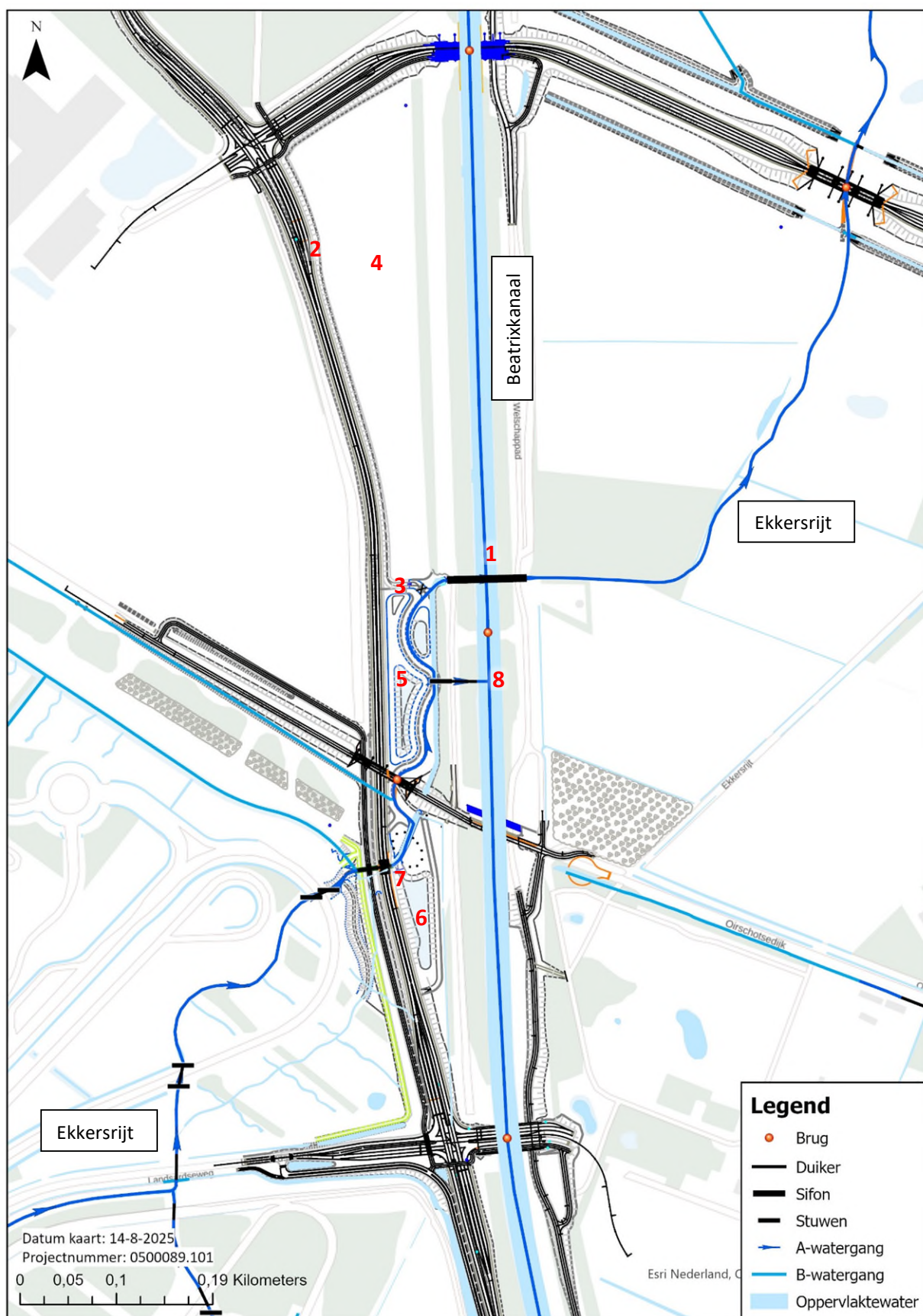
Het gebied ten noorden van de sifon (1) heeft op dit moment een dubbele functie. Dit gebied wordt ingezet voor de berging van afstromend wegwater en voor berging vanuit de Ekkersrijt. Langs de Spotterweg en de Dirk Noordhoflaan ligt een bermsloot (2) waar afstromend wegwater op kan lozen. Hier infiltreert het in de bodem. De sloot is aangesloten op de Ekkersrijt middels een stuw (3) met kruinhoogte van NAP +17,50 m. Bij hoog water in de Ekkersrijt stroomt water vanuit de Ekkersrijt de sloot in en treedt het vervolgens buiten de oevers. Het naastgelegen maaiveld (4) – de driehoek tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal – kan bij hoge waterstanden daardoor inunderen.

Vanuit een naastgelegen ontwikkeling ligt er een claim om dit gebied (4) in te richten als waterberging voor het bedrijventerein Westfields. Als hier invulling aan wordt gegeven, dient bij de inrichting rekening te worden gehouden met ongeveer 1.000 m³ extra waterberging ten behoeve van de huidige wegenstructuur.

In het deel tussen de sifon (1) en de Oirschotsedijk watert een deel van de Spottersweg direct af op de Ekkersrijt en een deel stroomt af naar verlagingen in het maaiveld (5). Deze verlagingen dienen als tijdelijke berging van hemelwater. Het water in deze bergingszones infiltreert in de ondergrond, waardoor de capaciteit opnieuw beschikbaar komt. De totale bergingscapaciteit van dit systeem bedraagt 212,5 m³.

Het afwateringsgebied direct ten noorden van de Landsardseweg (6) is aangelegd om de toename van verhard oppervlak in dit deelgebied te compenseren. De afvoer wordt hier vertraagd door middel van een stuw (7) met een kruinhoogte van NAP +18,40 m en een doorlaat op NAP +17,90 m. Deze doorlaat, met een diameter van 60 mm, loost rechtstreeks op de Ekkersrijt met een beperkte afvoercapaciteit van 1 l/s/ha. De totale bergingscapaciteit van dit gebied bedraagt 1.200 m³. Dit afwateringsgebied is door relatief hoge kruinhoogte van de stuw geen onderdeel van het bergingsgebied van de Ekkersrijt.





Figuur 2-1: Overzicht wegstructuur ten opzichte het watersysteem (bron: Legger | Waterschap De Dommel)

2.2 Toekomstige situatie

In Figuur 2-2 is een impressie opgenomen van de voorgenomen ontwikkeling van de nieuwe wegenstructuur.

De herinrichting van de wegstructuur tussen de Oirschotsedijk en de Dirk Noordhoflaan omvat de aanleg van twee waterbergingsvoorzieningen (1 en 2). Deze voorzieningen zijn gedimensioneerd om de toename van het verhard oppervlak als gevolg van de wegwitbreiding te compenseren. Omdat dit gebied ook functioneert als waterberging van de Ekkersrijt bij hoog water, zijn de voorzieningen onderling gekoppeld door middel van een PVC duiker (6) met een lengte van 63,5 m en een inwendige diameter van 500 mm. Hiermee wordt een gecontroleerde waterafvoer tussen de compartimenten gerealiseerd.

De bestaande bermsloot langs de Spottersweg wordt gedempt tot net bovenstrooms van de bestaande stuw (3). De nieuwe bergingsvoorzieningen (1 en 2) sluiten aan op het resterende tracé van de sloot, zodat de bestaande afwateringsstructuur functioneel behouden blijft. In de bergingsvoorzieningen infiltreert het water langzaam in de bodem of, bij hevige neerslag, stroomt het water via de bestaande stuw af richting de Ekkersrijt. In dit ontwerp is uitgegaan van een vaste stuw met een kruinhoogte van NAP +17,7 m. Dit maakt een vertraagde afvoer en tijdelijke berging binnen het systeem mogelijk. De stuw staat op dezelfde locatie als de huidige stuw (7).

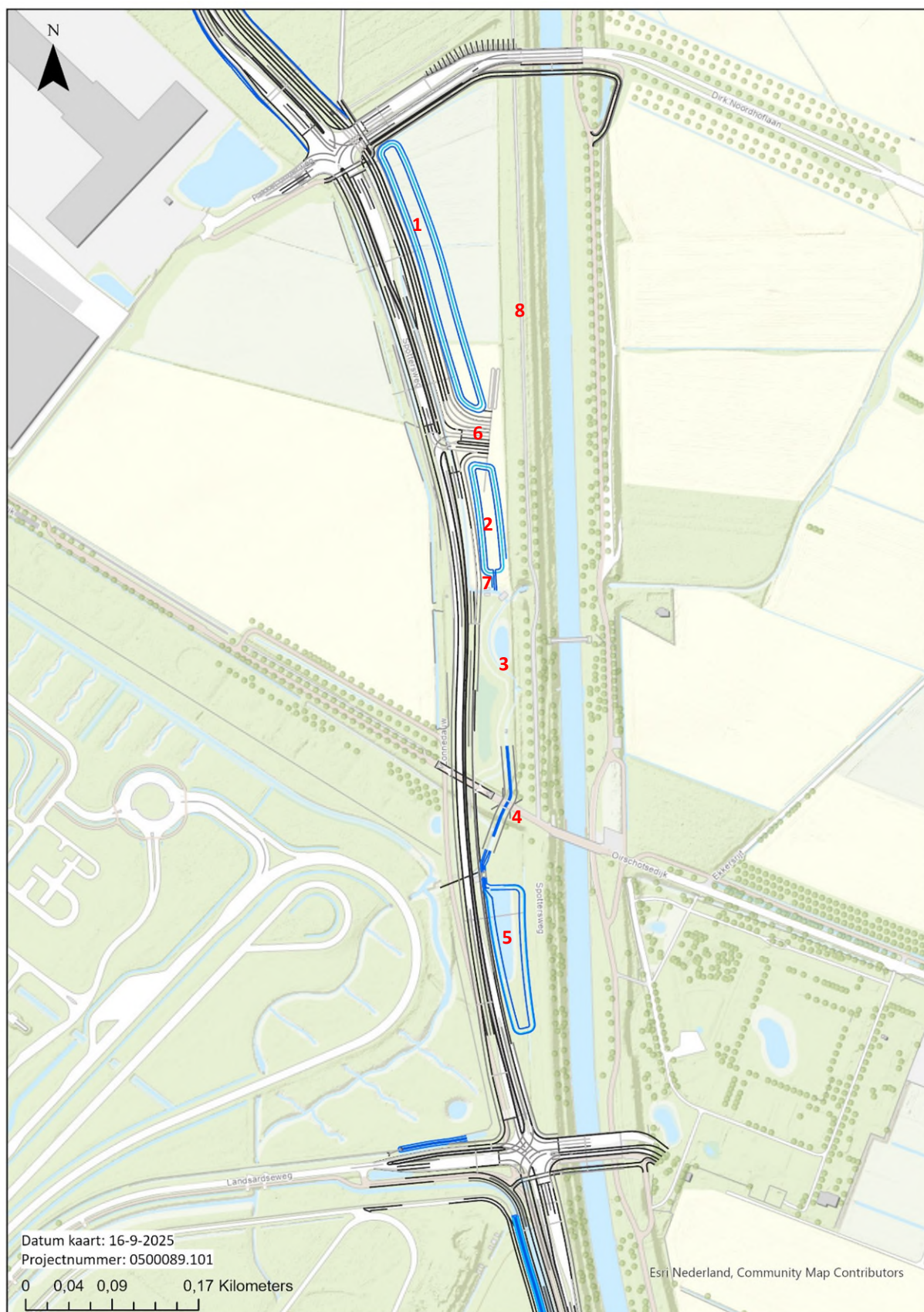
Opgemerkt wordt dat langs het dijklichaam naast het Beatrixkanaal in de huidige situatie ook een smalle watergang ligt (8). In de modellering is deze niet meegenomen, maar in de praktijk kan bij hoog water ook via deze watergang stroming plaatsvinden naar de noordelijke hoek. Bij een verdere uitwerking van het ontwerp moet hier rekening mee worden gehouden, bijvoorbeeld door ook hier een stuw te plaatsen met dezelfde kruinhoogte.

De bodem van de bergingsvoorzieningen worden aangelegd op NAP +17,5 m, dit is circa 0,30 m hoger dan de bodem van de bestaande sloot. Deze hoogte is gebaseerd op een (conservatieve) inschatting van de GHG en het huidige maaiveld. Binnen dit gebied is ruimte om meer berging te creëren door een groter areaal te ontgraven en/of de bodem lager aan te leggen. In hoofdstuk 3.2 is hier verder op ingegaan.

Daarnaast voorziet de herinrichting van de wegstructuur aanpassingen aan de meander (4). Deze ingrepen zijn noodzakelijk om ruimte te creëren voor de wijziging van de infrastructuur ter plaatse. Voor de nieuwe inrichting wordt uitgegaan van een dwarsprofiel dat aansluit bij de huidige situatie, inclusief onderhoudspaden van 5 m breed aan weerszijden van de Ekkersrijt.

Ten zuiden van de Oirschotsedijk wordt de bestaande waterbergingsvoorziening (5) voor hemelwater aangepast om de benodigde extra capaciteit voor de verbreding van de weg te realiseren. De voorziening wordt 0,30 m verdiept, waardoor de toekomstige bodemhoogte uitkomt op NAP +17,8 m. Daarnaast wordt het bergingsoppervlak vergroot van 3.185 m² naar 4.460 m² (gemeten van insteek tot insteek). De bestaande stuw blijft behouden en houdt een kruinhoogte van NAP +18,4 m, zodat de vertraagde afvoer van de voorziening ongewijzigd blijven. Door deze kruinhoogte kan de Ekkersrijt, net als in de huidige situatie, in de praktijk niet op de voorziening afwateren, omdat het waterpeil in de Ekkersrijt deze hoogte niet bereikt.





Figuur 2-2: Overzicht uitbreiden van de wegstructuur (zwart) en aanpassing waterberging (blauw) ten opzichte het huidige watersysteem

3. Modelbouw

De hydrologische analyse is uitgevoerd met behulp van een SOBEK-model van de Ekkersrijt, dat door het waterschap is aangeleverd (EkkRD01.lit). In dit hoofdstuk zijn de voor deze studie relevante onderdelen van het model toegelicht. Paragraaf 2.1 behandelt het basismodel en de doorgevoerde aanpassingen om tot de referentiesituatie te komen. In paragraaf 3 zijn de modelaanpassingen beschreven voor de toekomstige situatie.

Ten westen van het plangebied loopt momenteel een vergelijkbaar hydrologisch onderzoek, uitgevoerd door Haskoning (1). De in dat onderzoek opgedane inzichten zijn hier toegepast.

Zowel de huidige als de toekomstige situatie zijn doorgerekend voor een herhalingsjijd van 100 jaar (T100). Deze bui is door het waterschap aangeleverd, hierbij is dezelfde bui gebruikt als in de studie uitgevoerd door Haskoning (1).

3.1 Referentie situatie

3.1.1 Basismodel

Het basismodel (EkkRD01.lit) is opgebouwd uit drie modules; de waterlopen module (CF), de neerslag-afvoermodule (RR) en stroming over maaiveld (2D). In de waterlopenmodule zijn de A-watergangen, waaronder de Ekkersrijt, en bijhorende kunstwerken als duikers en stuwen opgenomen. Aan dit waterlopenmodel is het neerslag-afvoermodel (RR) gekoppeld. Vanuit deze module komt neerslag het oppervlaktewatersysteem binnen, rechtstreeks (oppervlakkige afvoer) of via het grondwater. Bij hoge waterstanden vindt er inundatie plaats, de berging en stroming over maaiveld gebeurt via een 2D hoogterid van 25x25 m.

In 2021 vond ten westen van het Beatrixkanaal een ruimtelijke ontwikkeling plaats, waaronder een meandering van de Ekkersrijt. Deze wijziging is nog niet verwerkt in het basismodel.

Om tot een actuele en representatieve schematisatie van de referentiesituatie te komen zijn in afstemming met Waterschap De Dommel de volgende aanpassingen doorgevoerd. In de volgende paragrafen zijn deze nader toegelicht.

- Modeluitsnede met nieuwe randvoorwaarden (§3.1.2);
- Verbetering 1D-model (§3.1.3);
 - o Kruising Ekkersrijt met Beatrixkanaal;
 - o Overstort op Beatrixkanaal;
 - o Meander Ekkersrijt;
 - o Waterberging ten zuiden van de Oirschotsedijk;
 - o Bermsloot langs Spottersweg en Dirk Noordhoflaan;
- Neerslag-afvoer model (§3.1.4);
- Verbeteringen 2D-Model (§0);
 - o Hoogterid;
 - o Ruwheidsgid;
 - o Koppeling 1D / 2D;

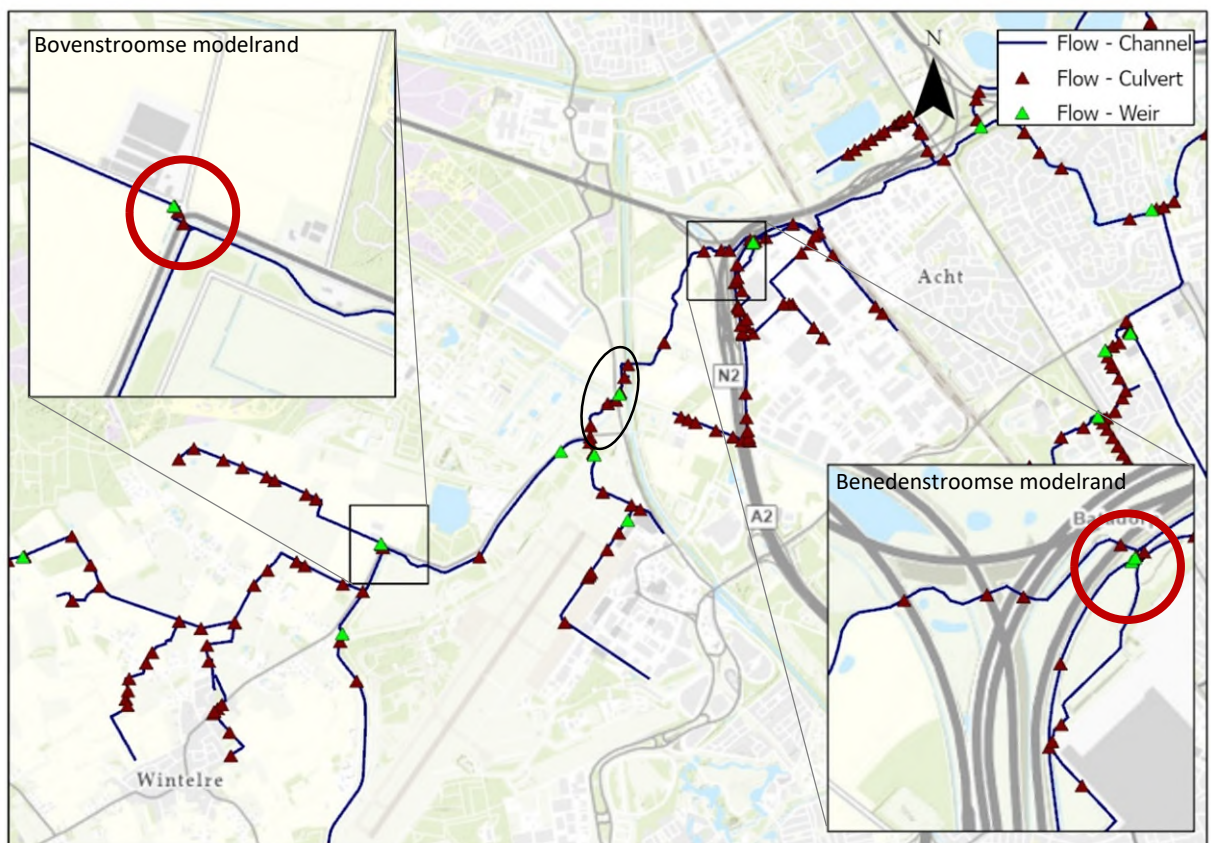


3.1.2 Modeluitsnede

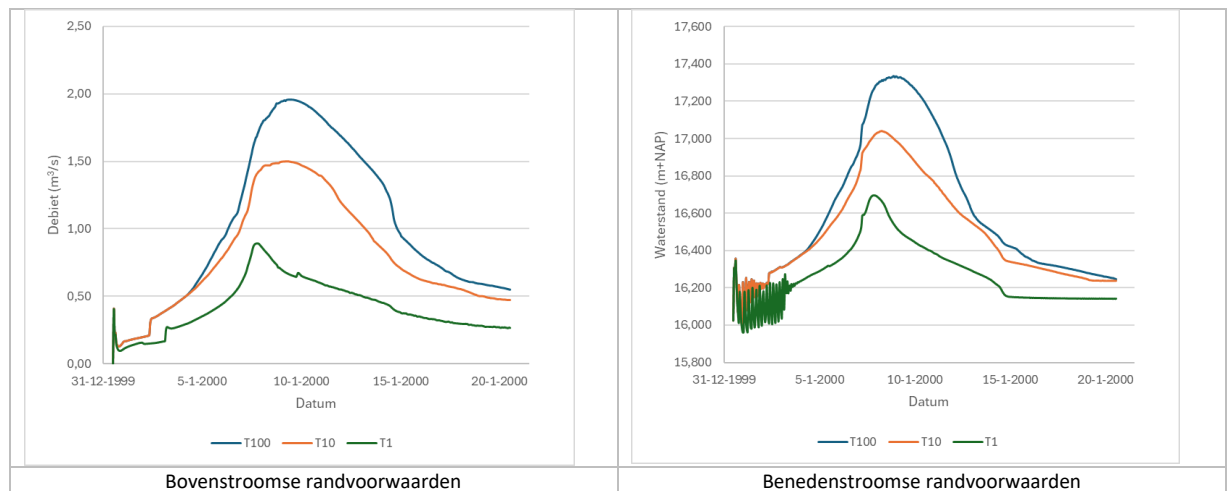
Voor het opstellen van de referentiesituatie is een uitsnede gemaakt uit het EkkRD01.lit-model. De bovenstroomse randvoorwaarde is verplaatst naar vlak benedenstrooms van duiker FXCLER29-KDU11, en de benedenstroomse randvoorwaarde is verplaatst naar benedenstrooms van duiker FXCLER1-KDU38. De locaties van de randvoorwaarden zijn weergegeven in Figuur 3-1.

Voor het door te rekenen afvoerscenario (T100) is een bovenstroomse afvoergolf en een benedenstroomse waterstand opgelegd zoals voorgesteld door Haskoning (1). De afvoergolf en waterstanden zijn afgeleid uit de modelresultaten van het basismodel geforceerd met dezelfde bui. Daarbij is de afvoergolf berekend met een ruwheid in de waterlopen van $k_s=25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, en de waterstanden zijn berekend met een ruwheid van $k_s=75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$. De randvoorwaarden zijn gevisualiseerd in Figuur 3-2.

De weestand in de watergangen is gelijk gehouden aan het EkkRD01.lit model met een Strickler coëfficiënt $k_s=25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$. Ter plaatse van het interessegebied (de meandering van de Ekkersrijt) is een Strickler coëfficiënt van $k_s=30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ aangehouden. Dit is in lijn met de aangehouden weerstanden in de studie van Haskoning (1).



Figuur 3-1 Overzicht aangeleverd model (EkkRD01.lit) en modeluitsnede (rood omcirkeld), het interessegebied is zwart omcirkeld.



Figuur 3-2 Overzicht randvoorwaarden

3.1.3 Verbetering 1D-model

In het 1D-model zijn onderstaande verbeteringen doorgevoerd.

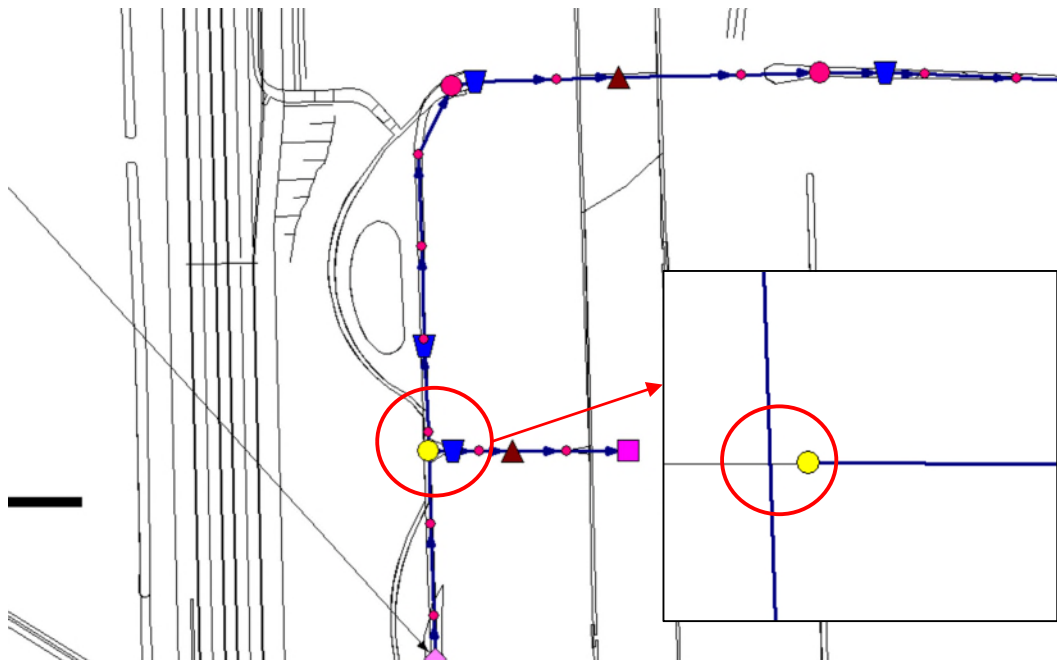
Kruising Ekkersrijt met Beatrixkanaal

De kruising van de Ekkersrijt met het Beatrixkanaal is in het aangeleverde Sobek-model geschematiseerd als één enkele leiding. Volgens de legger waterstaatswerken 2023 van het waterschap bevinden zich echter twee buizen op deze locatie, die beide operationeel zijn. Het 1D-model is hierop aangepast en sluit nu aan bij de gegevens uit de legger: twee rechthoekige buizen met een hoogte van 1,35 meter, een breedte van 2,50 meter en een lengte van 78,8 meter. De binnen onderkant buis (b.o.b) ligt bovenstrooms op NAP +15,07 meter en benedenstrooms op NAP +14,99 meter.

Overstort op Beatrixkanaal

De Ekkersrijt loost via duiker DSH0021713 op het Beatrixkanaal. In het aangeleverde model was deze duiker onjuist geschematiseerd. De volgende aanpassingen zijn doorgevoerd:

- **Hoogtecorrectie duiker:** De hoogte in het model EkkrD01.lit is aangepast conform de legger en veldobservaties (NAP +16,86 m);
- **Aansluiting in 1D-model:** De duiker is in het aangeleverde 1D model niet goed aangesloten op de Ekkersrijt (zie Figuur 3-3), deze verbinding is nu gecorrigeerd;
- **Randvoorwaarde Beatrixkanaal:** Voor het Beatrixkanaal is als randvoorwaarde een vaste waarde opgenomen van NAP +15,85 m. Dit ligt beduidend lager dan het peil in de Ekkersrijt. Hierdoor loost de Ekkersrijt ook bij lagere afvoeren op het kanaal. Het waterschap verwacht een nog lager peil (NAP +15,00 m tot +15,05 m), een verdere aanpassing is daarom niet nodig;
- **Uitneembare schotten:** In de modelschematisatie zijn geen uitneembare schotten opgenomen, in werkelijkheid zijn deze wel aanwezig. Enkel bij natte perioden worden deze schotten uitgenomen. Voor een T10 en T100 situatie worden de schotten niet gemodelleerd; bij een T1 situatie wel, de duiker voert dan dus geen water af.



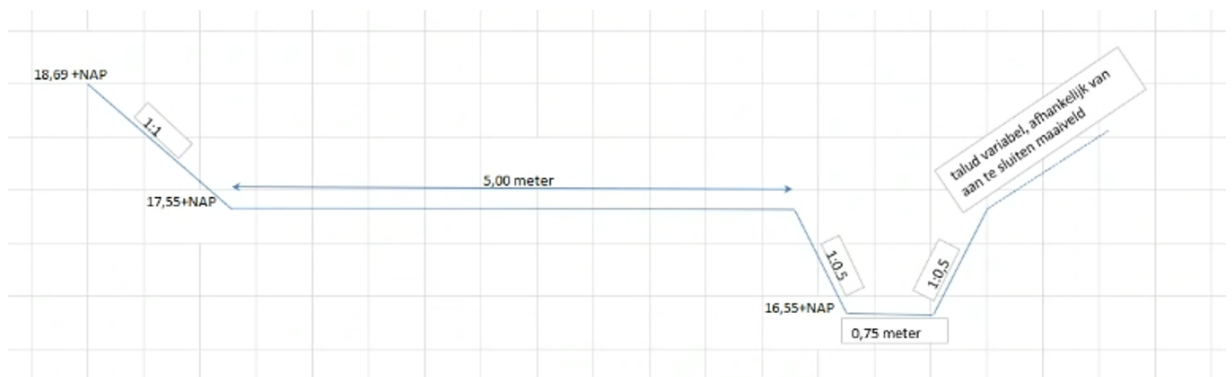
Figuur 3-3: SOBEK schematisatie in basismodel voor de Ekkersrijt en de overstort naar het Beatrixkanaal

Meander Ekkersrijt

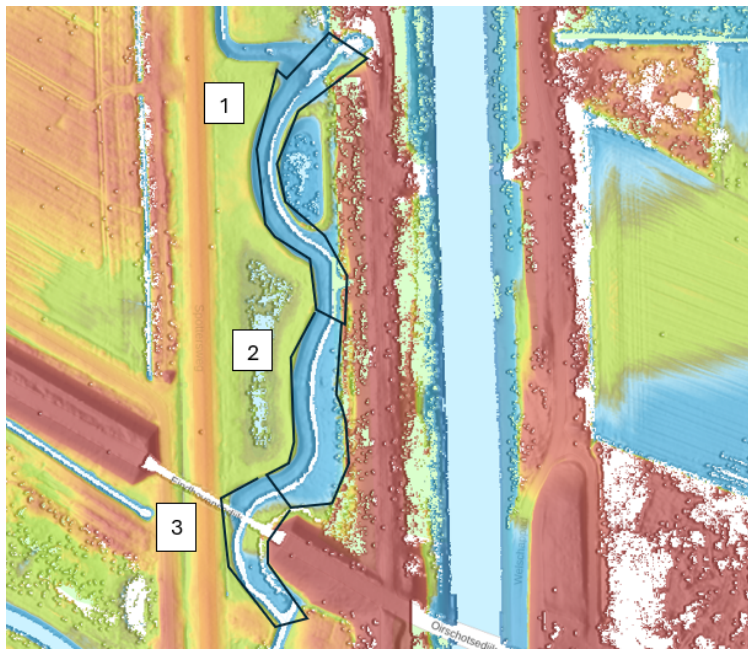
Het basismodel beschrijft de situatie van vóór 2021. Sindsdien is de wegstructuur aangepast en zijn zowel de ligging als het dwarsprofiel van de Ekkersrijt gewijzigd. Het model is voor dit gebied dus niet langer actueel.

Voor het traject tussen de Landsardseweg en de kruising Ekkersrijt–Beatrixkanaal is het referentiemodel geactualiseerd op basis van de legger, AHN5 en het destijds door de gemeente Eindhoven (3) opgestelde ontwerp (zie Figuur 3-4). Omdat in de legger nog geen profielen voor dit deel van de Ekkersrijt zijn opgenomen, is het gemeentelijke ontwerp als uitgangspunt gebruikt. Dit profiel komt duidelijk overeen met de gegevens uit AHN5. Op basis van AHN5 (zie Figuur 3-5) is vastgesteld dat de meander grofweg in drie principeprofielen kan worden onderverdeeld:

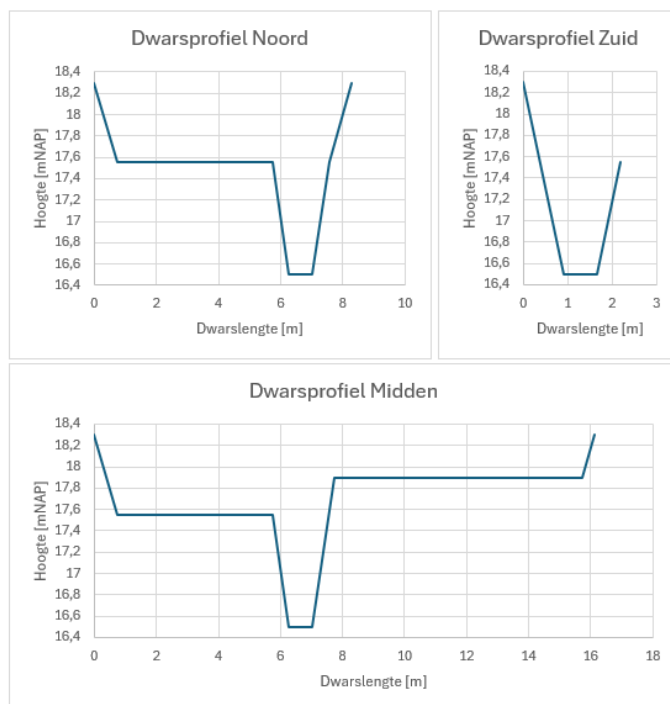
- **Dwarsprofiel 1:** Onderhoudspad van circa 5 m breed aan de westzijde op een hoogte van NAP +17,55 m. Vanaf ca. NAP +18,30 inundeert het omliggende maaiveld;
 - **Dwarsprofiel 2:** Onderhoudspad van circa 5 m breed aan de westzijde op een hoogte van NAP +17,55 m. De oostelijke oever is gemiddeld 8 m breed met een hoogte van gemiddeld NAP +17,90 m. Vanaf ca. NAP +18,30 inundeert het omliggende maaiveld;
 - **Dwarsprofiel 3:** Geen onderhoudspaden. Vanaf ca. NAP +17,60 inundeert het omliggende maaiveld;
- Deze profielen zijn opgenomen in het 1D-model (zie Figuur 3-6)



Figuur 3-4: Principe profiel zoals opgesteld door de gemeente Eindhoven



Figuur 3-5: Hoogtekaart en profielverdeling Ekkersrijt (bron: AHN5)



Figuur 3-6: Dwarsprofielen zoals opgenomen in SOBEK

Waterberging ten zuiden van de Oirschotsedijk

In 2021 is in het kader van de vernieuwde wegenstructuur een waterberging aangelegd ten zuiden van de Oirschotsedijk. De berging is zichtbaar op de actuele hoogtekaart (zie Figuur 3-7). Afstromend wegwater wordt via een hemelwaterafvoer (HWA) naar de berging geleid, die specifiek is ingericht voor het opvangen van afstromend wegwater.

De berging loost via een stuw met doorlaat ($\varnothing$ 60 mm) rechtstreeks op de Ekkersrijt. De kruinhoogte van de stuw bedraagt NAP +18,40 m, wat aanzienlijk hoger ligt dan het reguliere peil in de Ekkersrijt.

In het 1D-model is de waterberging opgenomen als een “connection node with storage”. Deze knoop is via een stuw met kruinhoogte NAP +18,40 m gekoppeld aan de Ekkersrijt.



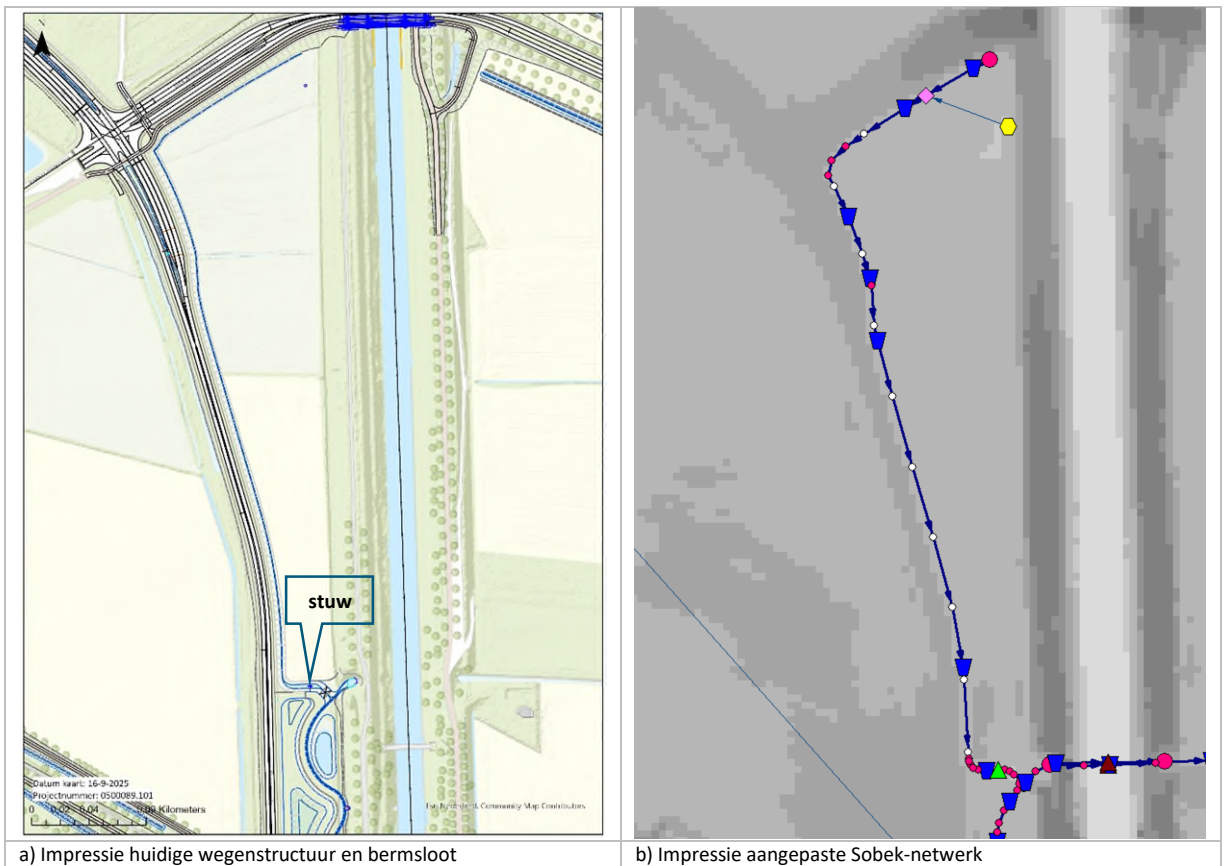
Figuur 3-7: Waterberging ten zuiden van de Oirschotsedijk (zwart omcirkeld).

Bermsloot langs Spottersweg en Dirk Noordhoflaan

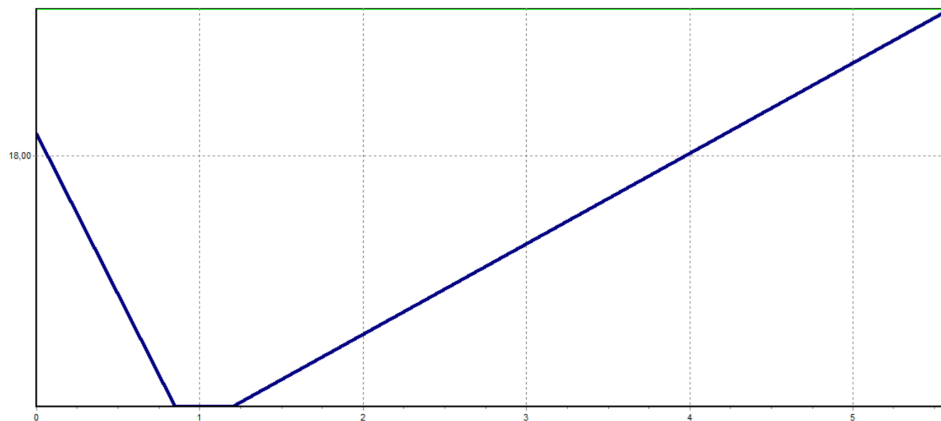
De bermsloot ten noorden van het punt waar de Ekkersrijt onder het Beatrixkanaal doorstroomt is niet opgenomen in de modelschematisatie van het basismodel (zie Figuur 3-8). Deze bermsloot is via een stuw, die een kruinhoogte van NAP +17,50 m heeft, verbonden met de Ekkersrijt.

Het naastgelegen maaiveld – de driehoek tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal – kan bij hoge waterstanden inunderen. De bermsloot speelt hierbij een belangrijke rol: het water stroomt eerst in de bermsloot en treedt pas daarna buiten de oevers. Wanneer dit proces uitsluitend in het 2D-grid wordt gemodelleerd, wordt de werkelijke situatie onvoldoende benaderd.

Om dit correct te simuleren, is de bermsloot toegevoegd aan het model (zie Figuur 3-9). De profielen en afmetingen van de stuw zijn overgenomen uit de ontwerpdocumenten van de gemeente Eindhoven (3).



Figuur 3-8: Toegevoegde sloot langs spottersweg



Figuur 3-9: Principeprofiel bermsloot

3.1.4 Neerslag-afvoer model

De neerslag afvoer knopen en links van het EkkRD01.lit model zijn in hoofdlijnen één op één overgenomen in het referentie model. Omdat de nieuwe wegenstructuur van de Spottersweg nog niet in het basismodel was opgenomen, is deze als extra verharding opgenomen in verharde knopen. Daarnaast is een laterale toevoer opgenomen voor de ruimtelijke ontwikkeling van Westfield. Hierbij is uitgegaan dat gedurende een T100 bui er ca. 1.000 m³ naar de bermsloot langs de Spottersweg stroomt.

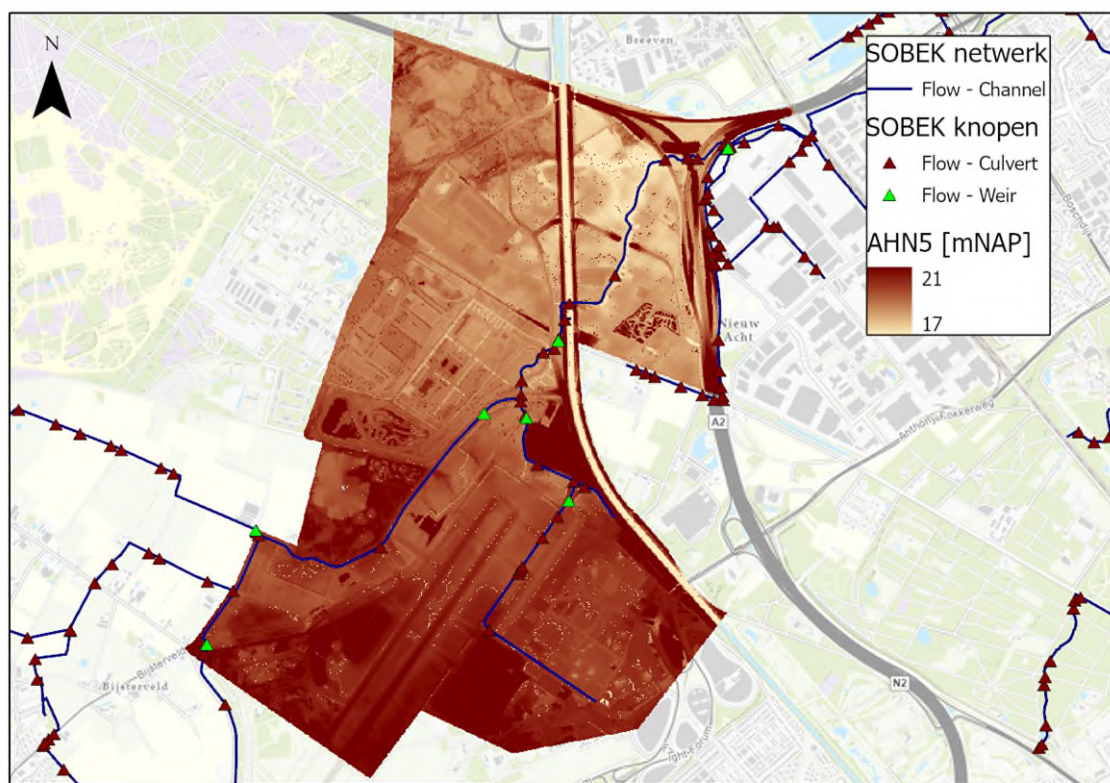
3.1.5 Verbetering 2D-model

Hoogtegrid

Het hoogtegrid in het basismodel is niet meer actueel en heeft een resolutie van 25×25 m. Voor de actualisatie is gebruik gemaakt van de meest recente versie van het AHN (AHN5), hierbij is een fijnere resolutie van 5×5 m toegepast. Er is een uitsnede van het hoogtegrid gemaakt op basis van een initiële modelsimulatie voor een T100-afvoersituatie. De uitsnede is zodanig gekozen dat inundaties bij een T100-situatie ruim binnen het geselecteerde gebied vallen, zodat er geen bergingscapaciteit verloren gaat.

Binnen SOBEK wordt ter plaatse van knooppunten in het 1D netwerk een correctie uitgevoerd op het 2D grid. Het hoogtegrid wordt aangepast om dubbelingen in berging te voorkomen. Ter plaatse van de meandering van de Ekkersrijt is een breed profiel opgenomen in het 1D, het dwarsprofiel is hier gelijk of breder dan de celgrootte van het hoogtegrid. Om te voorkomen dat het model op dezelfde locatie zowel in 1D als in 2D berging toekent (wat fysiek niet mogelijk is), is het maaiveld binnen de meanderzone (zie Figuur 3-7, zwarte contour) opgehoogd naar NAP +18,30 m.

Het hoogtegrid is weergegeven in Figuur 3-10.



Figuur 3-10: Hoogtegrid referentiesituatie en indicatie inundatie bij een T100 situatie (bron: AHN5)

Ruwheidsgrid

Het ruwheidsgrid is opnieuw opgebouwd om aan te sluiten bij het geactualiseerde hoogtegrid. Voor de bepaling van de ruwheid is gebruikgemaakt van de landgebruikkaart LGN2024. Aan de hand van een koppeltabel is het landgebruik vertaald naar Nikuradse-ruwheidswaarden. Deze koppeltabel is opgenomen in Bijlage 1. Bij de modellering is uitgegaan van een wintersituatie, waarbij lagere ruwheidswaarden gelden dan in de zomer, vanwege de beperkte vegetatie in deze periode. Het ruwheidsgrid is geprojecteerd op een raster met een resolutie van 5×5 m.

Koppeling 1D / 2D

In SOBEK wordt via de instellingen bepaald wanneer het 2D-grid inundeert. In de basis zijn er twee benaderingen:

1. 2D-grid bepalend: Inundatie treedt op zodra de waterstand in het 1D-netwerk hoger is dan het maaiveldniveau van de betreffende 2D-cel.
2. Dwarsprofiel bepalend: Inundatie vindt pas plaats wanneer de waterstand in het 1D-netwerk boven het dwarsprofiel van de watergang uitkomt. Pas daarna kan water naar het 2D-grid stromen, mits de waterstand ook hoger is dan het maaiveld van de gridcel.

In het basismodel is de optie “Assume no embankments” geselecteerd. Dit betekent dat de hoogteligging van het 2D-grid bepalend is wanneer inundatie optreedt. Uit de eerdere studie van Haskoning (1) bleek echter dat de instelling “Assume lowest embankments” beter aansluit bij de werkelijke situatie in dit gebied. Deze instelling is daarom ook in de huidige modellering toegepast.

Concreet houdt dit in dat een watergang uit het 1D-netwerk overstroomt naar het 2D-grid zodra de waterstand hoger is dan één van beide zijkanen van het 1D-profiel.

3.2 Basisscenario: uitbreiden wegstructuur BIC Noord

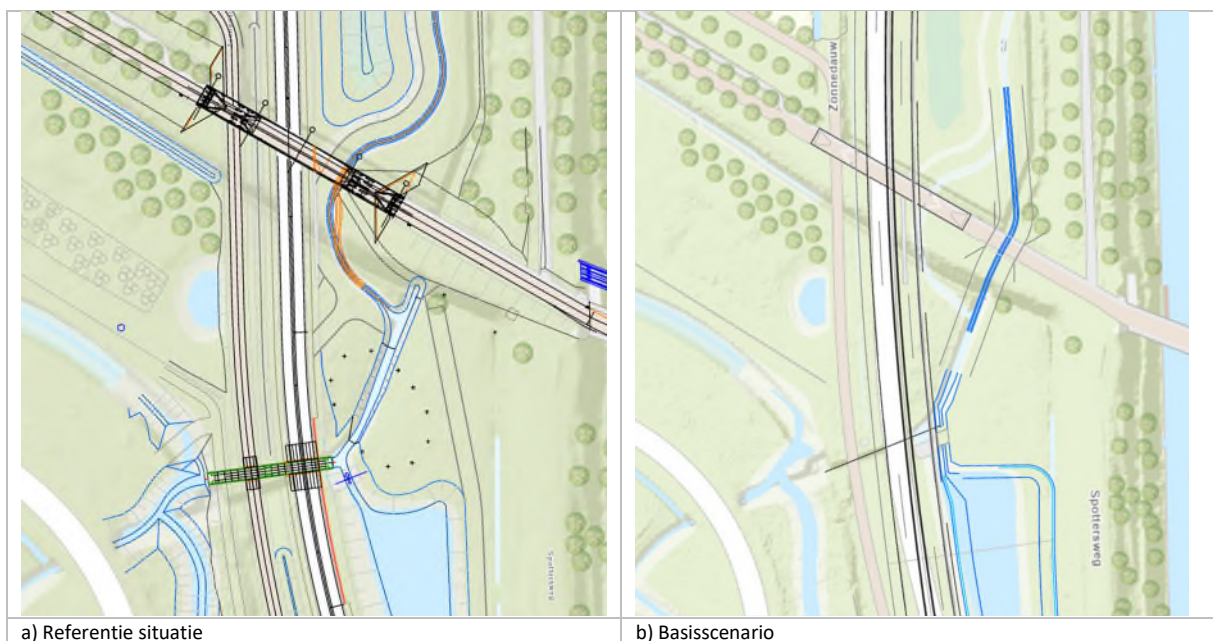
De voorgenomen aanpassingen aan de wegenstructuur en het watersysteem zijn beschreven in paragraaf 2.2. Hieronder is toegelicht hoe deze wijzigingen zijn verwerkt in het SOBEK-model.

Hoogtegrid

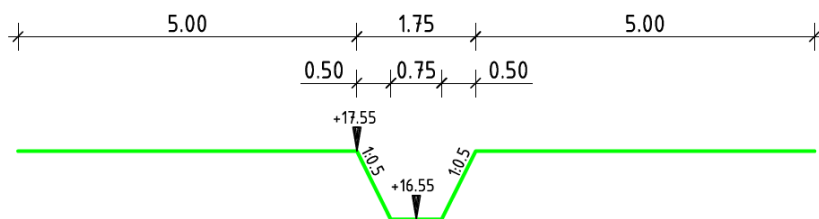
Het wegontwerp is in 3D opgesteld en geëxporteerd naar een rasterbestand dat aansluit op het AHN5. Op basis hiervan is het bestaande hoogtegrid (oorspronkelijk gebaseerd op AHN5) aangepast.

Meander Ekkersrijt

Ter hoogte van de Oirschotsedijk wijzigen zowel de ligging als het profiel van de Ekkersrijt. Het nieuwe tracé van de beek is weergegeven in Figuur 3-11. Het aangepaste profiel in het 1D-model is weergegeven in Figuur 3-12. Om te voorkomen dat in de modelberekeningen sprake is van dubbele berging, is in het hoogtegrid van het 2D-model de maaiveldhoogte ter plaatse van zowel het oude als het nieuwe beekprofiel opgehoogd tot NAP +18,30 m (zie ook paragraaf 0).



Figuur 3-11: Aanpassingen aan de meander



Figuur 3-12: Principeprofiel Ekkersrijt ter hoogte van Oirschotsedijk

Waterberging ten zuiden van de Oirschotsedijk

Deze waterberging is in het 1D-model opgenomen als bergingsknoop. De parameters zijn aangepast conform het nieuwe ontwerp.

Neerslag-afvoer model

De toename van verhard oppervlak door het nieuwe wegontwerp is verwerkt in de RR-module. De extra afvoer is verdeeld over de bestaande knopen langs de Ekkersrijt.

Bermsloot langs Spottersweg en Dirk Noordhoflaan

De huidige bermsloot is verwijderd uit het model, aangezien deze gedempt wordt in het ontwerp.

De twee nieuwe bergingsvoorzieningen zijn zowel in het 1D als het 2D model opgenomen. In het 1D model is een relatief smalle watergang opgenomen met een waterdiepte van 0,2 m. Deze watergang heeft een stromende functie vanuit de Ekkersrijt. Halverwege is een duiker opgenomen van rond 500 mm, b.o.b. NAP +17,50 m en een weerstand van $75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$. De bergende capaciteit van dit gebied is hoofdzakelijk opgenomen in het 2D model.

4. Modelresultaten

In dit hoofdstuk zijn de modelresultaten weergegeven voor zowel de referentiesituatie als het basisscenario. Het basisscenario betreft hierbij het voorgestelde wegontwerp. In het volgende hoofdstuk zijn de effecten en mogelijke oplossingsrichtingen beschreven en doorgerekend.

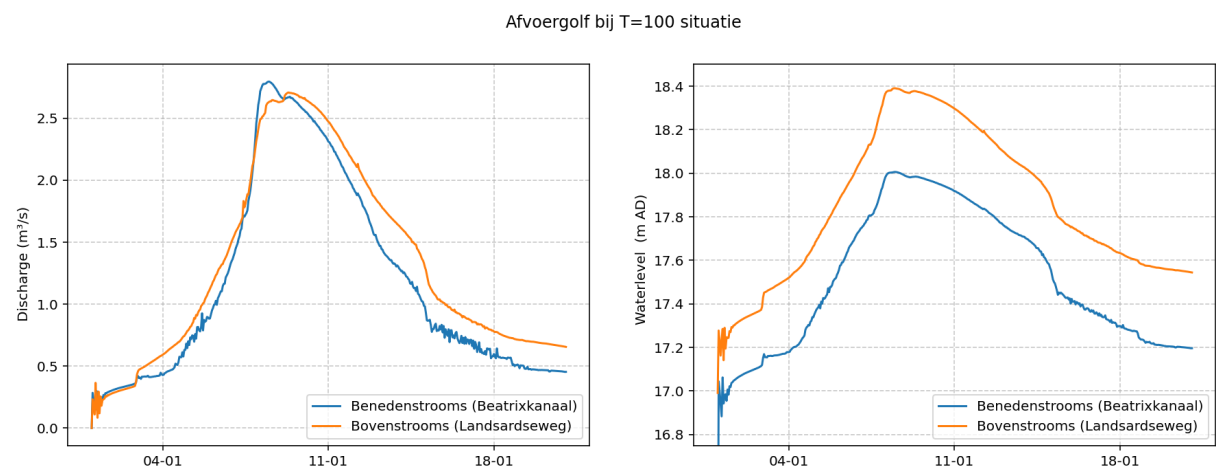
4.1 Referentiesituatie

4.1.1 Scenario T100

Afvoergolf en waterstanden

Bij de opgelegde T100-bui valt in totaal 77 mm neerslag in een periode van 20 dagen. Het piekmoment treedt op dag 8, waarbij de afvoer in de Ekkersrijt oploopt tot circa 2,8 m³/s. Deze piek is duidelijk zichtbaar in het tijdsverloop van het debiet en de waterstanden in de Ekkersrijt (zie Figuur 4-1). Op het moment van de piek bedraagt het verhang in de Ekkersrijt binnen het interessegebied circa 0,53 m/km.

De afvoergolf zorgt ook voor een oplopende waterstand zowel boven- als benedenstrooms. De waterstand bovenstrooms loopt op tot NAP 18,40 m in een T100 situatie. Een samenvatting van de maximaal optredende waterstanden is opgenomen in Tabel 4-1.



Figuur 4-1: Debieten (links) en waterstanden (rechts) bij een T100-bui.

Tabel 4-1 Maximale waterstanden referentiesituatie bij een neerslaggebeurtenis met een herhalingsijd van eens in de 100 jaar

Locatie	ID node	Waterstand (m NAP)
Bovenstrooms (Landsardseweg)	FXCLCONN4680	NAP +18,40 m
Benedenstrooms (Beatrixkanaal)	FXCLCalc_riv_ER1_11_75	NAP +18,01 m

Validatie

Het waterschap heeft een meetreeks verstrekt van een monitoringspunt net bovenstrooms van de sifon onder de Ekkersrijt (zie Bijlage 2). De meetperiode loopt van 2018 tot en met 2025. De hoogste gemeten waterstand in deze periode bedroeg NAP +17,91 m, gemeten aan het begin van 2024. Deze periode werd gekenmerkt door uitzonderlijk natte omstandigheden, wat duidt op een benadering van een T100 situatie. Het referentiemodel berekent voor T100 op deze locatie een waarde van NAP +18,01 m. Dit sluit dus goed aan bij de gemeten waterstanden.



Inundatie

De locaties waar volgens het referentiemodel bij een T100-neerslaggebeurtenis (huidig klimaat) inundaties optreden, zijn weergegeven in Figuur 4-2. De linker figuur toont de maximale inundatiediepte. De rechter figuur is dezelfde plot, maar de inundatie is met één kleur aangegeven, en de figuur is aangevuld met inundatiegebieden zoals opgenomen in de Omgevingsverordening van de Provincie Noord-Brabant.

Uit de figuur blijkt dat in de referentiesituatie inundatie optreedt in het terrein tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal (1). Wanneer de waterstand in de Ekkersrijt het niveau van NAP +17,5 m bereikt, stroomt water vanuit de Ekkersrijt de aangrenzende bermsloot in. Vanuit deze bermsloot treedt het water vervolgens buiten de oevers, waardoor het naastgelegen maaiveld onder water komt te staan. In deze driehoek wordt in de referentie situatie ruim 7.000 m³ water geborgen.

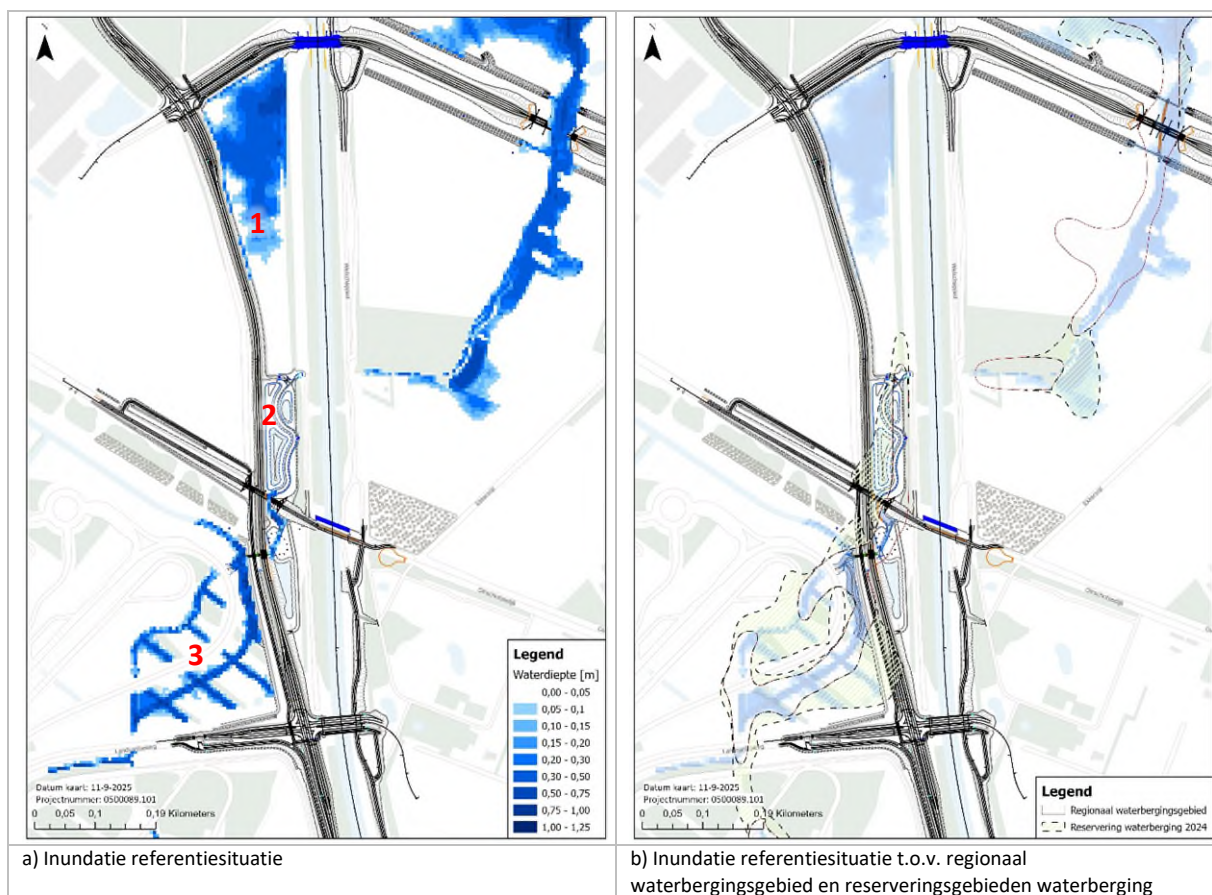
Dit gebied vervult momenteel een dubbele functie: enerzijds dient het als waterberging ter compensatie van de toename in verhard oppervlak, anderzijds functioneert het als regionale berging. In de Omgevingsverordening van de Provincie Noord-Brabant is het gebied echter niet aangewezen als regionaal waterbergingsgebied of als reserveringsgebied voor waterberging.

Binnen het meandergebied (2) bestaat de Ekkersrijt uit een smalle, diepere, watergang met een aangrenzend onderhoudspad. Het onderhoudspad inundeert volledig, maar er is geen inundatie op maaiveld berekend, aangezien dit zich op NAP +18,30 m of hoger bevindt. Het uitsteden van water blijft hier beperkt tot het onderhoudspad.

In het terrein boven de Landsardseweg en ten westen van de Spottersweg (3) is inundatie berekend. Deze gebieden vallen samen met bestaande waterlopen welke niet zijn opgenomen in het 1D SOBEK-model. Wel treedt het water van de watergangen enigszins buiten hun oevers, dit sluit aan bij het feit dat dit gebied is opgenomen als regionaal waterbergingsgebied en reserveringsgebied voor waterberging.

De berekende inundatie in dit model is kleiner dan in het model van Haskoning, hoewel in beide modellen dezelfde buien zijn toegepast. Het verschil wordt voornamelijk veroorzaakt door de benedenstroomse randvoorwaarde ter hoogte van de kruising met de A2. In het model van Haskoning is daar een hogere waterstand berekend, wat vooral doorwerkt in het gebied benedenstrooms van het Beatrixkanaal en in mindere mate ook bovenstrooms. Daarnaast is in het model van deze studie de meandering van de Ekkersrijt meegenomen, terwijl deze in het model van Haskoning ontbreekt. Dit heeft aanzienlijke invloed op zowel de doorstroomcapaciteit als de bergingscapaciteit.





Figuur 4-2 Berekend maximale inundatie bij een T100-bui

4.1.2 Scenario T10 en T1

Afvoergolf en waterstanden

Bij de opgelegde T10-bui valt in totaal 68,4 mm neerslag in een periode van 20 dagen. Het piekmoment treedt, net als bij de T100-bui, op dag 8 op, waarbij de afvoer in de Ekkersrijt oploopt tot circa 2,35 m³/s.

Bij de T1-bui valt in totaal 30,4 mm neerslag in een periode van 20 dagen. Ook hier treedt het piekmoment op dag 8 op, waarbij de afvoer in de Ekkersrijt oploopt tot circa 1,51 m³/s.

De afvoergolven in beide scenario's veroorzaken een verhoging van de waterstanden, zowel bovenstrooms als benedenstrooms. Een overzicht van de maximaal berekende waterstanden is weergegeven in Tabel 4-2.

Tabel 4-2 Maximale waterstanden referentiesituatie

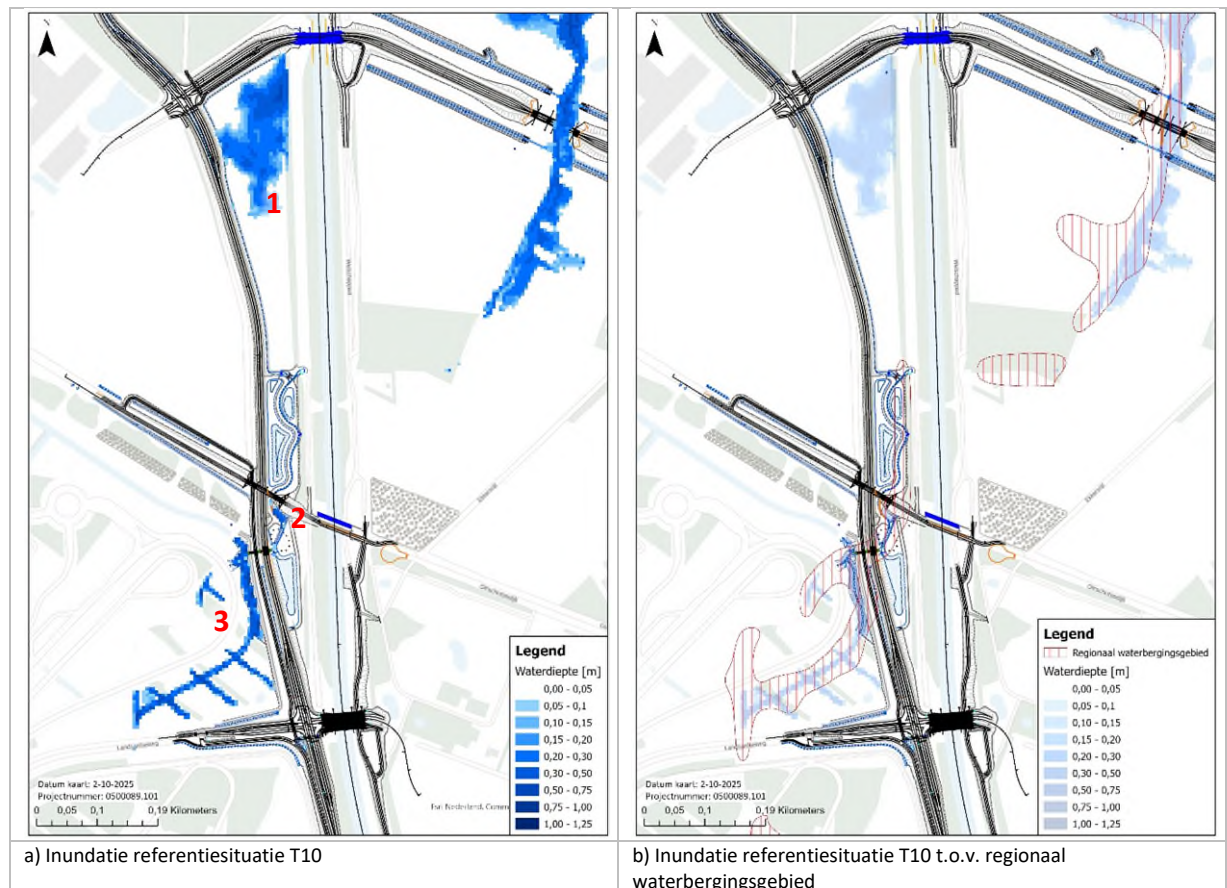
Locatie	ID node	T10-bui Waterstand (m NAP)	T1-bui Waterstand (m NAP)
Bovenstrooms (Landsardseweg)	FXCLCONN4680	NAP +18,22 m	NAP +18,0 m
Benedenstrooms (Beatrixkanaal)	FXCLCalc_riv_ER1_11_75	NAP +17,87 m	NAP +17,76 m

Inundatie

De locaties waar volgens het referentiemodel bij een T10-neerslaggebeurtenis (huidig klimaat) inundaties optreden, zijn weergegeven in Figuur 4-3. De linker figuur toont de maximale inundatiediepte, terwijl de rechter figuur dezelfde situatie weergeeft met een uniforme kleur en het regionale waterbergingsgebied zoals opgenomen in de Omgevingsverordening van de Provincie Noord-Brabant. Uit de resultaten blijkt dat binnen de referentiesituatie inundatie optreedt op verschillende locaties. Deze komen grotendeels overeen met de inundatiegebieden die ook bij de T100-bui zijn berekend (zie §4.1.1), zij het met geringere waterdiepten.

In het terrein tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal (1) wordt in de referentiesituatie circa 3.800 m³ water geborgen. Dit gebied vervult bij een T10-bui een dubbele functie: enerzijds dient het als compensatie voor toegenomen verhard oppervlak, anderzijds functioneert het als regionale berging. In de Omgevingsverordening van de Provincie Noord-Brabant is dit gebied echter niet formeel aangewezen als regionaal waterbergingsgebied.

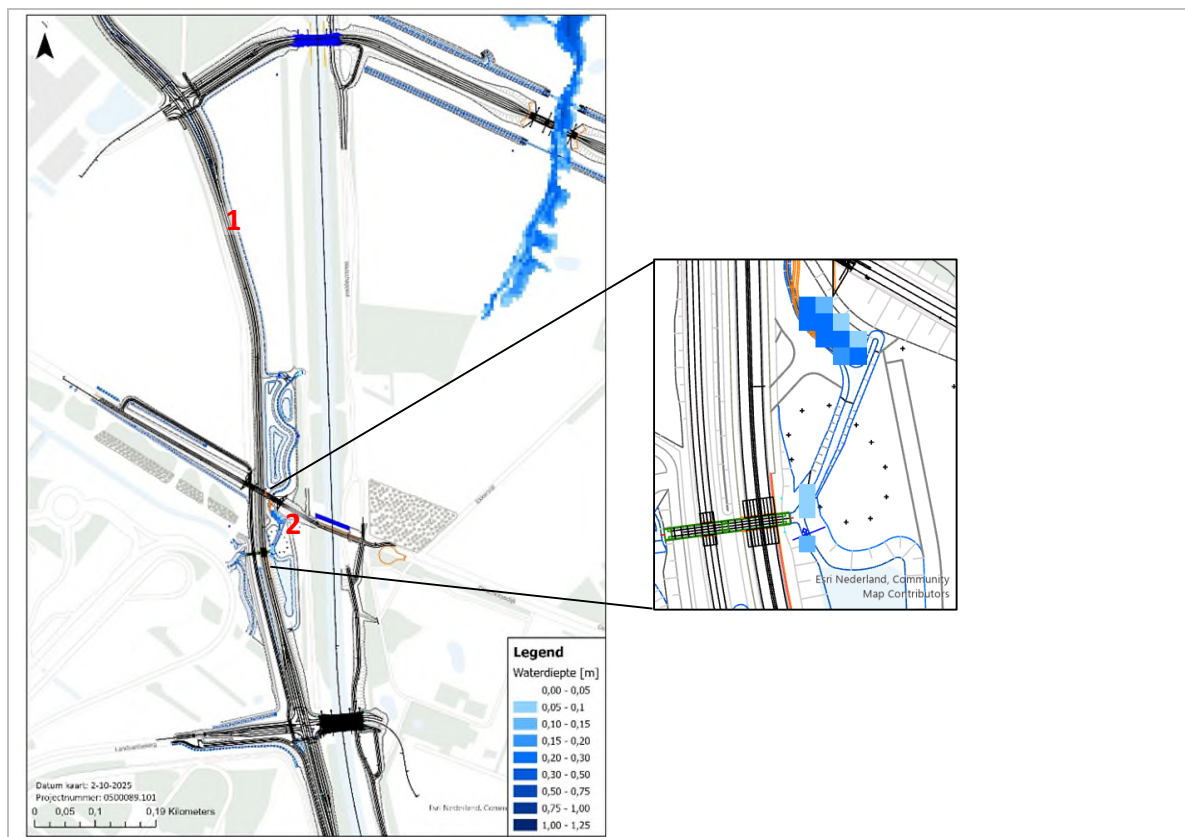
Daarnaast treedt inundatie op in delen van de meander (2). Deze vindt voornamelijk plaats binnen het onderhoudspad; er is geen sprake van inundatie op maaiveld. Ook in het gebied ten noorden van de Landsardseweg en ten westen van de Spottersweg treedt inundatie op (3). Het ruimtelijke patroon komt overeen met dat van de T100-bui, maar de berekende waterdiepten zijn geringer.



Figuur 4-3 Berekend maximale inundatie bij een T10-bui

De locaties waar volgens het referentiemodel bij een T1-neerslaggebeurtenis (huidig klimaat) inundaties optreden, zijn weergegeven in Figuur 4-4. Voor dit scenario zijn geen aanvullende inundatiegebieden opgenomen in de Omgevingsverordening van de Provincie Noord-Brabant.

Uit de resultaten blijkt dat tijdens een T1-bui geen inundatie optreedt in het terrein tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal (1). Wel stroomt, net als bij de andere scenario's, water vanuit de Ekkersrijt de berm-sloot in. Binnen het meandergebied treedt beperkte inundatie op (2), voornamelijk binnen de onderhoudspaden. Er is geen inundatie op maaiveld berekend.



Figuur 4-4 Berekend maximale inundatie bij een T1-bui

4.1.3 Conclusie

De berekende waterstanden en het inundatiebeeld sluiten aan bij de verwachtingen. Opvallend is de hoek tussen Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal. Hier vindt inundatie plaats, terwijl dit gebied niet is aangewezen als regionaal waterbergingsgebied en/of reserveringsgebied voor waterberging.

4.2 Basisscenario: uitbreiden wegstructuur BIC Noord

4.2.1 Scenario T100

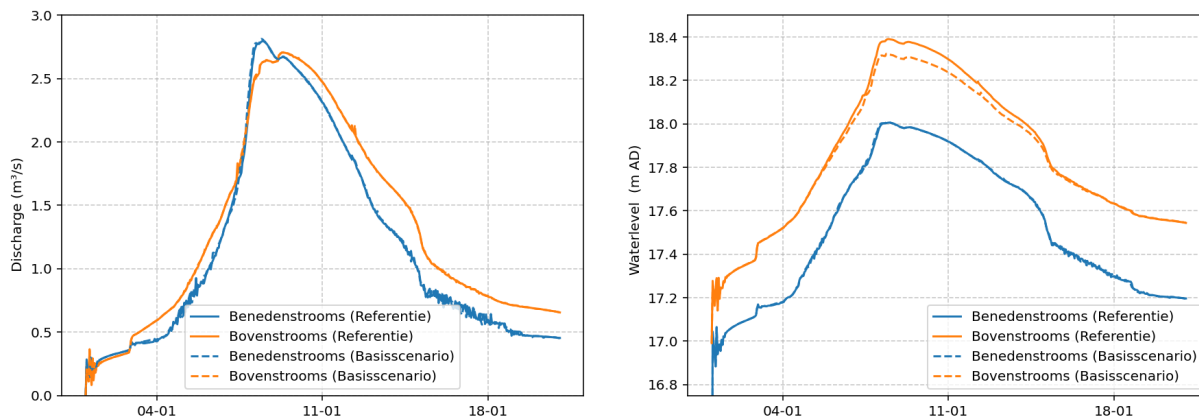
Afvoergolf en waterstanden

Uit de berekeningen blijkt dat tijdens piekmomenten de waterstand bovenstrooms met circa 9 cm afneemt ten opzichte van de huidige situatie. Ter hoogte van de sifon onder het Beatrixkanaal zijn geen significante veranderingen vastgesteld. Een samenvatting van de maximaal optredende waterstanden is opgenomen in Tabel 4-3.

Tabel 4-3 Maximale waterstanden bij een neerslaggebeurtenis met een herhalingsdij van eens in de 100 jaar

Locatie	ID node	Piekwaterstand (m NAP)	Verskil tussen basis scenario en referentie scenario
Bovenstrooms (Landsardseweg)	FXCLCONN4680	NAP +18,31 m	-9 cm
Benedenstrooms (Beatrixkanaal)	FXCLCalc_riv_ER1_11_75	NAP +18,01 m	0 cm

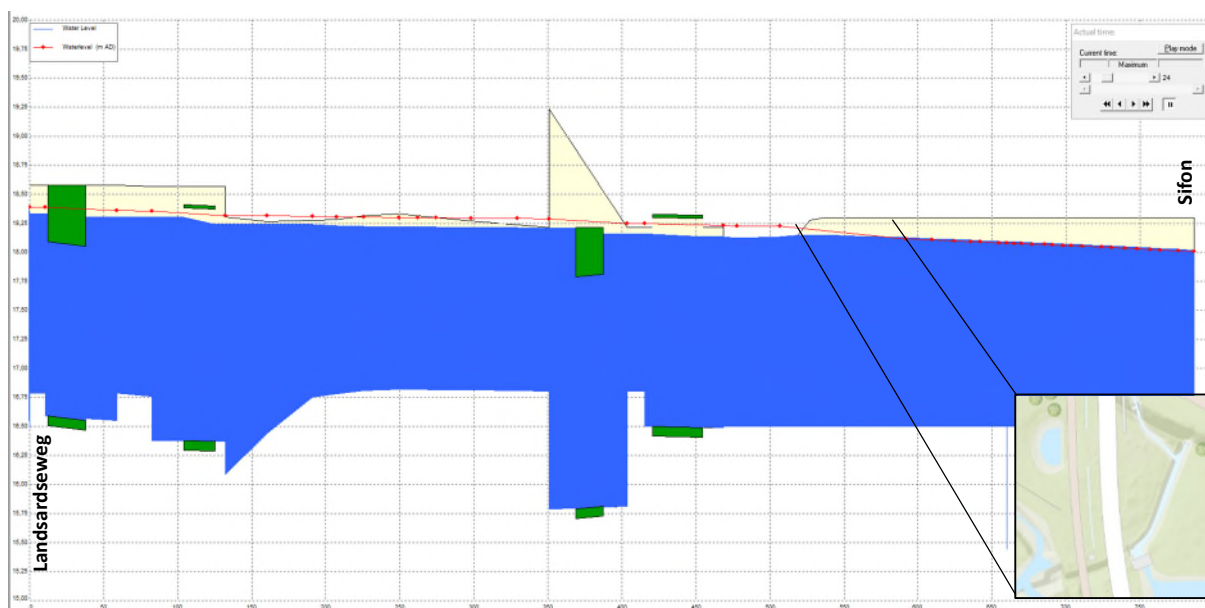
Afvoergolf bij T=100 situatie



Figuur 4-5: Debieten (links) en waterstanden (rechts) bij een T100-bui voor het referentiescenario en het basisscenario.

Lengteprofiel

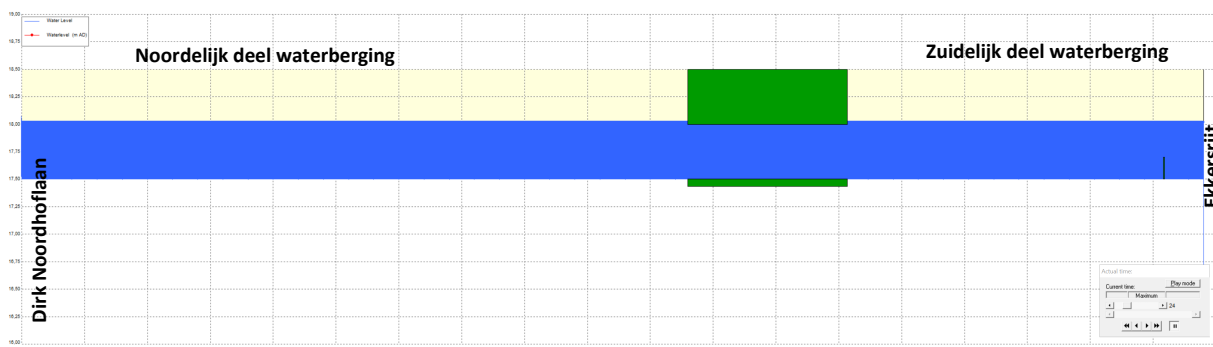
In Figuur 4-4 is het lengteprofiel weergegeven van de berekende maximale waterstanden tussen de Landsardseweg en de sifon onder het Beatrixkanaal. Hierbij zijn zowel de referentiesituatie (rode lijn) als het basisscenario (blauwe vlak) weergegeven. Tussen de sifon onder het Beatrixkanaal en de Oirschotsedijk zit er geen verschil in waterstanden tussen de referentiesituatie en het basisscenario. Ter plaatse van de Oirschotsedijk is in de referentiesituatie sprake van een vernauwing in het doorstroomprofiel, dit zorgt voor enige opstuwing. In het basisscenario wordt de Ekkersrijt hier verlegd met een ruimer doorstroomprofiel. Door deze aanpassing neemt de opstuwing af en verbetert de doorstroming, dit leidt tot minder opstuwing.



Figuur 4-6 Lengteprofiel van de waterpeilen in de toekomstige situatie (blauw vlak) ten opzichte van de referentiesituatie (rode lijn), gemeten over het traject tussen de Landsardseweg en de sifon onder het Beatrixkanaal.

Om de dubbele functie van het gebied tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal te behouden, is in het ontwerp een duiker met een diameter van 500 mm opgenomen. Deze duiker maakt het mogelijk dat bij hoog water in de Ekkersrijt ook het noordelijk deel van de berging ingezet kan worden. Uit de modelberekeningen blijkt dat tijdens de eerste dagen van de neerslaggebeurtenis de stuw de versnelde afvoer vanaf het verhard oppervlak tijdelijk vasthoudt. Tijdens deze fase kan infiltratie plaatsvinden in de bergingsvoorziening. Wanneer het waterpeil in de Ekkersrijt boven de stuwkruin uitkomt, stroomt er water vanuit de Ekkersrijt naar de waterbergingsvoorzieningen. Door de beperkte diameter van de duiker (rond 500 mm) ontstaat er enige opstuwing van ca. 5 cm ter plaatse van de duiker.

Tijdens piekafvoeren staat de duiker volledig onder water. In beide delen van het bergingsgebied is dan eenzelfde peil van NAP +18,00 m. De duiker heeft in die zin voldoende doorstroomcapaciteit om het noordelijk deel tijdig in te kunnen zetten voor waterberging vanuit de Ekkersrijt. In Figuur 4-7 is het lengteprofiel weergegeven van de berekende waterstanden bij een piekmoment.



Figuur 4-7 Lengteprofiel van de berekende waterstanden langs het voorgestelde waterbergingsgebied

Inundatie

De locaties waar bij het basisscenario bij een T100-neerslaggebeurtenis (huidig klimaat) inundaties optreden, zijn weergegeven in Figuur 4-8. De linker figuur toont de maximale inundatiediepte, de rechter figuur laat het verschil zien tussen de berekende waterstanden in het basisscenario en de referentiesituatie.

In hoofdlijnen komen de berekende inundatiegebieden overeen met die uit de referentiesituatie. De belangrijkste verandering vindt plaats in het gebied tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal (1-2), waar het inundatiegebied door aanpassingen aan de infrastructuur wordt onderverdeeld. De grootste verandering in waterdiepte treedt op ter plaatse van de geplande waterbergingsvoorzieningen, waar volgens het basisscenario een maximale waterdiepte van circa 0,50 meter wordt berekend. Voor het overige deel van het terrein binnen de driehoek is de verandering in inundatiepeil marginaal (<0,1 cm).

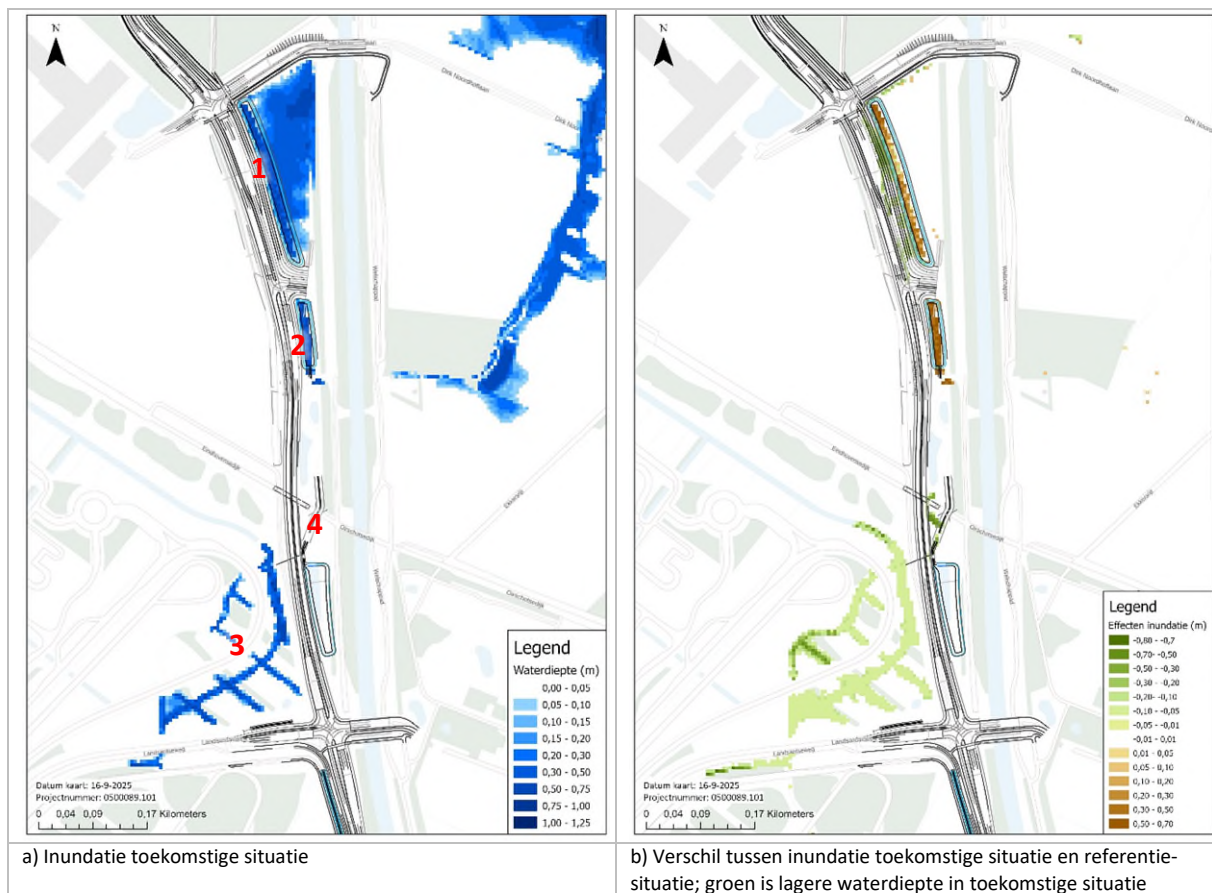
De voorgestelde waterbergingsvoorzieningen gaan uit van de bestaande maaiveldhoogtes; er worden dus geen aanpassingen gedaan aan het omliggende terrein. Wanneer de waterstand in de Ekkersrijt het niveau van NAP +17,7 m bereikt, treedt instroom op naar de waterbergingsvoorziening. Door de aanleg van de duiker blijft de dubbele functie van de driehoek behouden zoals in de huidige situatie.

Figuur 4-9 toont het tijdsverloop van de inundatie. Uit de modelberekeningen blijkt dat inundatie het eerst optreedt in het centrale deel van waterbergingsvoorziening 1, omdat dit het laagst ligt. Het noordelijke en zuidelijke deel vullen zich pas in een later stadium.

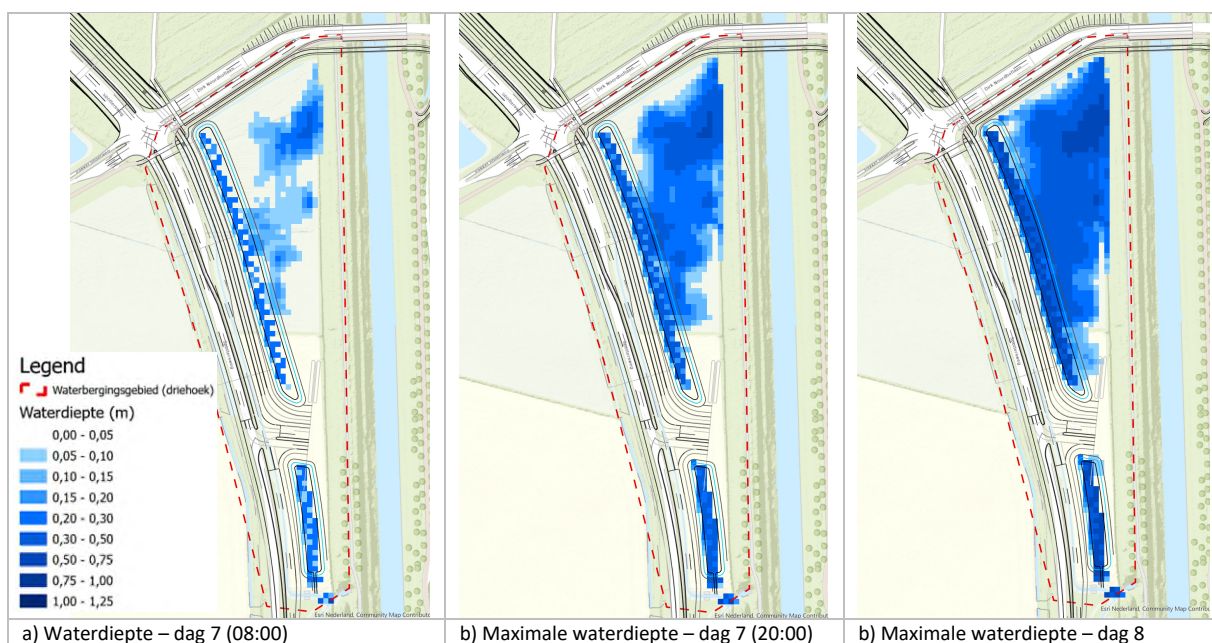
In het basisscenario is binnen de driehoek een bergingscapaciteit van circa 8.000 m³ gerealiseerd voor een T=100 situatie. Dit is ca. 1.000 m³ meer dan in de referentiesituatie. Deze extra hoeveelheid berging is onder meer nodig om het extra verhard oppervlak te compenseren.

Zoals beschreven in de voorgaande sectie leidt de herinrichting van de Ekkersrijt, in combinatie met de aanleg van een tweezijdig onderhoudspad, tot een vermindering van de opstuwing ter plaatse van de Oirschotsedijk. Deze ingreep beïnvloedt ook de inundatiegebieden in het terrein ten noorden van de Landsardseweg en ten westen van de Spottersweg (3). In dit gebied blijft inundatie optreden, vergelijkbaar met de referentiesituatie, maar zowel de omvang van het overstroomde gebied als de waterdiepte zijn kleiner.

Binnen het meandergebied (4) worden de effecten voornamelijk bepaald door de herinrichting van de Ekkersrijt. Net als in de referentiesituatie overstroomt het water hier het onderhoudspad, waardoor dit onder water komt te staan. Het optreden van water op maaiveld blijft echter ook in dit scenario beperkt tot het onderhoudspad en bereikt niet het omliggende terrein in.



Figuur 4-8 Berekend maximale inundatie bij een T100-bui (links) en verwachte effecten op waterdiepte (rechts)



Figuur 4-9 Inundatiegebieden in het terrein tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal.

Conclusie

Het voorgestelde ontwerp heeft in het traject tussen de sifon en de geplande fietsbrug (omgeving van Oirschotsdijk) een neutraal effect op de waterstanden. Stroomopwaarts van de fietsbrug zorgt de voorgestelde herinrichting van de Ekkersrijt voor een lichte verlaging van de waterstanden van ca. 9 cm ten opzichte van de huidige situatie, wat als een gunstig effect wordt beschouwd.

Op basis van de uitgevoerde berekeningen wordt geconcludeerd dat het VO-ontwerp geen verslechtering van de waterhuishouding veroorzaakt tijdens een neerslaggebeurtenis met een herhalingstijd van 100 jaar (T100). Daarmee voldoet het ontwerp aan de gestelde randvoorwaarden en draagt het bij aan een robuuste en toekomstbestendige waterhuishouding in het plangebied.

Hoewel aanvullende mitigerende maatregelen vanuit hydrologie niet noodzakelijk zijn, biedt het ontwerp wel ruimte om de bergingscapaciteit verder te vergroten. In hoofdstuk 5 zijn optimalisatievoorstellen gedaan die bijdragen aan een verdere vergroting van de bergingscapaciteit.

4.2.2 Scenario T10 en T1

Afvoergolf en waterstanden

Uit de berekeningen blijkt dat tijdens de piekmomenten van de neerslaggebeurtenissen de waterstand bovenstrooms ter hoogte van de Landsardseweg afneemt ten opzichte van de huidige situatie. Ter hoogte van de sifon onder het Beatrixkanaal zijn geen significante veranderingen in waterstanden vastgesteld.

Een samenvatting van de maximaal berekende waterstanden per neerslaggebeurtenis is opgenomen in Tabel 4-4.

Tabel 4-4 Maximale waterstanden bij een neerslaggebeurtenis met een herhalingstijd van eens in de 10 jaar en eens in de 1 jaar

Locatie	ID node	T10-bui		T1-bui	
		Piekwaterstand (m NAP)	Vershil tussen basis scenario en referentie scenario	Piekwaterstand (m NAP)	Vershil tussen basis scenario en referentie scenario
Bovenstrooms (Landsardseweg)	FXCLCONN4680	NAP +18,17 m	-4 cm	NAP +17,97 m	-3 cm
Benedenstrooms (Beatrixkanaal)	FXCLCalc_riv_ER1_1_75	NAP +17,87 m	0 cm	NAP +17,76 m	0 cm

Zoals beschreven in §4.2.1 sectie “lengteprofiel” is in de referentiesituatie ter plaatse van de Oirschotsedijk sprake van een vernauwing in het doorstroomprofiel. Deze vernauwing veroorzaakt een lichte opstuwung in de Ekkersrijt. In het basisscenario wordt de Ekkersrijt in dit traject verlegd en voorzien van een ruimer doorstroomprofiel. Deze aanpassing zorgt in beide scenario’s (T10 en T1) voor een verbeterde doorstroming, waardoor de opstuwung afneemt en de waterstanden dalen.

Waterberging bij Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal

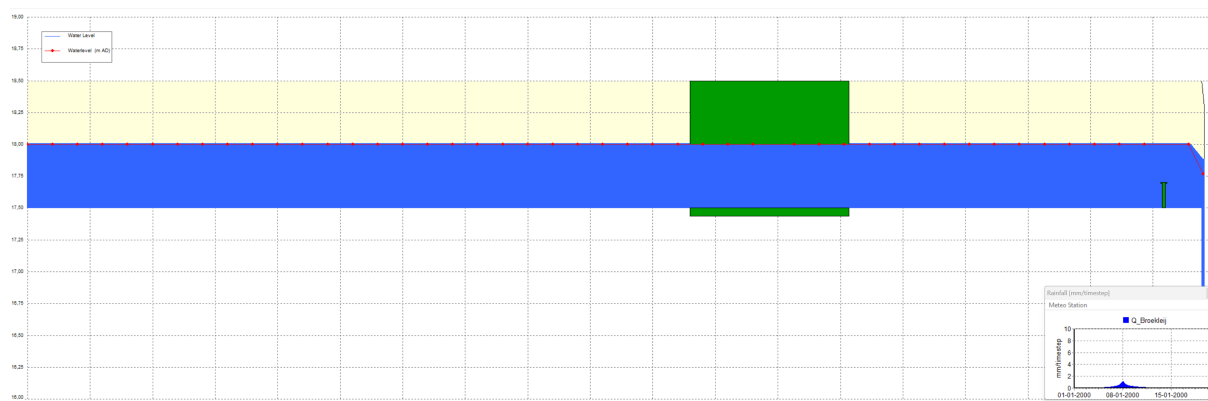
Uit de modelberekeningen blijkt dat tijdens de eerste dagen van de neerslaggebeurtenis de stuw de versnelde afvoer van het verhard oppervlak tijdelijk vasthoudt binnen de voorgestelde waterbergingsvoorzieningen.

Wanneer het waterpeil in de Ekkersrijt boven de stuwkruin uitkomt, stroomt er water vanuit de Ekkersrijt naar de waterbergingsvoorzieningen.

In beide scenario’s (T10 en T1) is zichtbaar dat de duiker met een diameter van circa 500 mm relatief klein is, waardoor enige opstuwung optreedt. De duiker staat in beide gevallen volledig onder water, waardoor in de noordelijke en zuidelijke delen van het bergingsgebied een gelijk peil ontstaat van ongeveer NAP +18,00 m. Ondanks de beperkte diameter heeft de duiker voldoende capaciteit om het noordelijk deel tijdig in te zetten als waterberging.

Het lengteprofiel van de berekende waterstanden bij een T10- en T1-neerslaggebeurtenis is weergegeven in Figuur 4-7. De blauwe vlak toont de berekende waterstanden bij een T10- neerslaggebeurtenis en de rode lijn geeft de resultaten bij een T1- neerslaggebeurtenis. Uit het lengteprofiel blijkt dat er geen significant verschil is tussen de berekende waterstanden in beide scenario’s. Het grootste verschil betreft het ruimtebeslag en de diepte van het inundatiegebied.





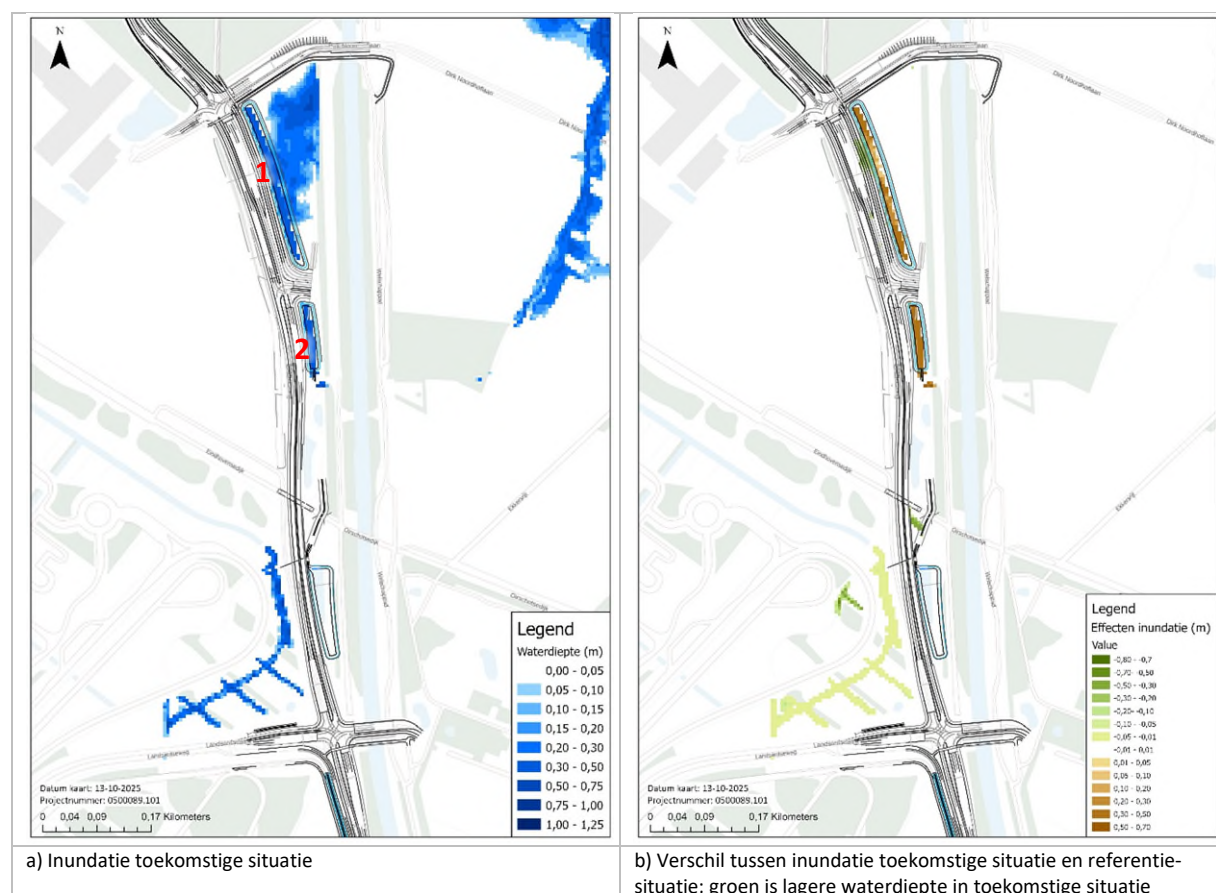
Figuur 4-10 Lengteprofiel van de berekende waterstanden langs het voorgestelde waterbergingsgebied bij T10 (blauw vlak) ten opzichte van de berekende waterstanden bij T1 (rode lijn).

Inundatie

De locaties waar bij het basisscenario bij een T10-neerslaggebeurtenis (huidig klimaat) inundaties optreden, zijn weergegeven in Figuur 4-11. De linkerfiguur toont de maximale inundatiediepte, terwijl de rechterfiguur het verschil in waterstanden weergeeft tussen het basisscenario en de referentiesituatie.

De berekende inundatiegebieden komen in hoofdlijnen overeen met de resultaten van de T100 scenario. De belangrijkste afwijking betreft de lagere berekende waterdiepten bij een T10, wat in lijn is met de verwachte kleinere neerslagintensiteit.

Binnen het zogenoemde driehoekgebied is in het basisscenario een bergingscapaciteit van circa 3.800 m³ beschikbaar bij een T10-situatie. Door de aanleg van de voorgestelde waterbergingsvoorzieningen neemt de totale capaciteit toe met ongeveer 1.100 m³. Deze extra berging is noodzakelijk als compensatie voor de toename van verhard oppervlak in het plangebied.



Figuur 4-11 Berekend maximale inundatie bij een T10-bui (links) en verwachte effecten op waterdiepte (rechts)

De locaties waar bij het basisscenario bij een T1-neerslaggebeurtenis (huidig klimaat) inundaties optreden, zijn weergegeven in Figuur 4-12. In de referentie situatie treedt bij T1 geen inundatie op. Uit de modelberekening blijkt echter dat in het basisscenario inundatie optreedt in het gebied tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal.

Binnen de waterbergingsvoorzieningen wordt een maximale waterdiepte van circa 0,30 m berekend, terwijl in het laagste deel van het inundatiegebied een maximale diepte van circa 0,40 m wordt bereikt. Deze berekeningen zijn uitgevoerd op basis van het huidige maaiveld, zonder aanpassingen in hoogte of inrichting.

In de overige delen van het onderzoeksgebied treedt geen inundatie op bij een T1-neerslaggebeurtenis. Dit betekent dat er in vergelijking met de referentiesituatie geen merkbare verandering optreedt buiten het waterbergingsgebied.



a) Inundatie toekomstige situatie

Figuur 4-12 Berekend maximale inundatie bij een T1-bui.

4.2.3 Conclusie

De voorgestelde aanpassingen in het watersysteem bestaan hoofdzakelijk uit het verleggen van de watergang, het verruimen van de Ekkersrijt ter hoogte van de Oirschotsedijk en het aanpassen van het bergingsregime in het gebied tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal.

Uit de modelberekeningen blijkt dat het VO-ontwerp bij zowel extreme neerslaggebeurtenissen (T10 en T100) als bij een maatgevende afvoer (T1) een neutraal tot gunstig effect heeft op de waterhuishouding. Deze verbetering is voornamelijk toe te schrijven aan het ruimere doorstroomprofiel bij de Oirschotsedijk, waardoor de opstuwing afneemt en de doorstroming wordt verbeterd.

De voorgestelde waterbergingsvoorzieningen tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal functioneren conform verwachting. De stuw houdt tijdelijk afvoer vast, waarna overtollig water wordt afgevoerd zodra het waterpeil in de Ekkersrijt boven de stuwkruin uitkomt. De toegepaste duiker, met een diameter van circa 500 mm, veroorzaakt een lichte opstuwing, maar heeft voldoende doorstroomcapaciteit om het noordelijk deel van het bergingsgebied effectief in te zetten.

Op basis van de uitgevoerde analyses zijn geen risico's op grootschalige inundatie of negatieve effecten op de waterhuishouding vastgesteld. De resultaten bevestigen dat het aangepaste systeem voldoende robuust is om neerslaggebeurtenissen met een herhalingsijd van één en tien jaar adequaat te verwerken.



5. Optimalisatie ontwerp

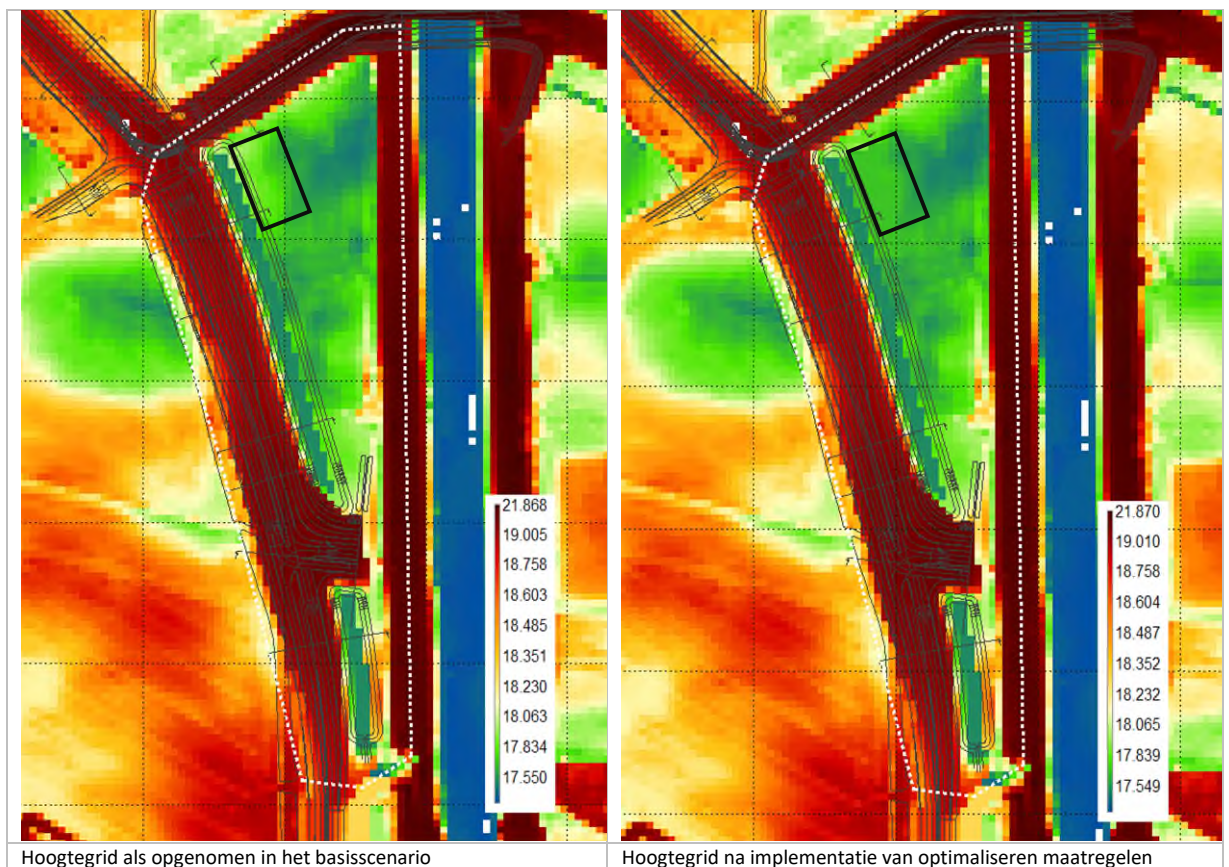
Het voorgestelde VO-ontwerp heeft een neutraal tot positief effect op de Ekkersrijt. Daarnaast zijn er in het gebied tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal mogelijkheden voor verdere optimalisatie van het ontwerp en extra berging. In dit hoofdstuk zijn maatregelen beschreven die kunnen worden toegepast om het ontwerp te verbeteren.

5.1 Optimalisatie driehoek

Zoals beschreven in §4.2 ligt het maaiveld in het noordelijk deel van de waterbergingsvoorziening relatief hoger dan het omliggende terrein. Daarnaast heeft de voorgestelde wadi een bodemhoogte van NAP +17,50 m, dit is circa 0,30 m hoger dan de bestaande bermsloot. Hierdoor gaat een deel van de potentiële bergingscapaciteit verloren. Om extra waterberging te realiseren, zowel voor regionale waterberging als ter compensatie van de toename in verhard oppervlak, zijn de volgende optimalisatiemaatregelen voorgesteld:

- het verdiepen van de waterbergingsvoorzieningen tot NAP +17,20 m;
- het behouden van de stuw met een vergelijkbare kruinhoogte als in de referentiesituatie (NAP +17,50 m);
- het verflauwen van het maaiveld direct ten zuiden van de Spottersweg en naast de waterbergingsvoorziening tot een gemiddelde hoogte van NAP +17,70 m (zie Figuur 4-5);
- de aanleg van een duiker met een diameter van 1.000 mm tussen beide bergingsvoorzieningen, om de waterafvoer en onderlinge uitwisseling te verbeteren.

Om het maximale potentieel van deze optimaliserende maatregelen te beoordelen, zijn ze geïmplementeerd en getest voor een T100-neerslaggebeurtenis (huidige klimaat).

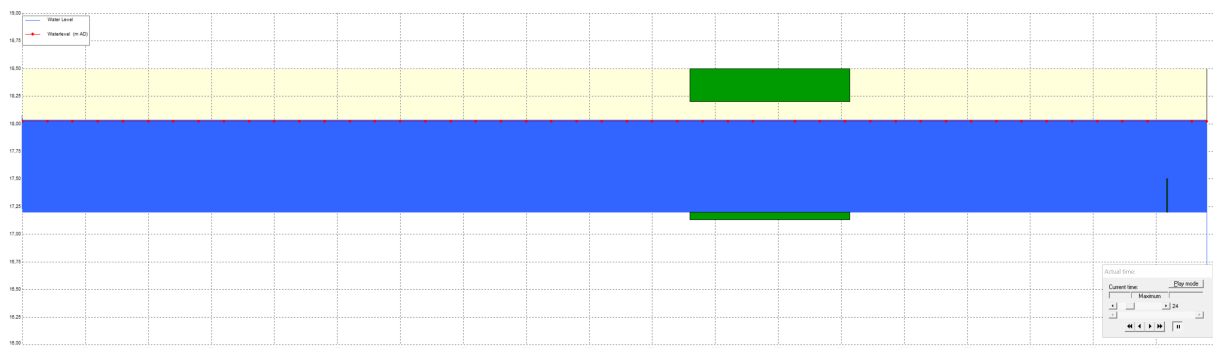


Figuur 5-1 Overzicht van hoogtegrid voor en na de implementatie van optimalisatie maatregelen. Het aangepaste gebied is aangegeven met een zwart kader.

De modelberekeningen tonen aan dat deze maatregelen geen negatieve invloed hebben op de waterstanden in de Ekkersrijt. Het functioneren van het watersysteem blijft daarmee gelijk aan de referentiesituatie. Door de optimalisatie neemt de bergingscapaciteit in de driehoek toe tot circa 8.200 m³, wat neerkomt op een extra berging van ongeveer 200 m³ ten opzichte van het basisscenario en circa 1.200 m³ ten opzichte van de referentiesituatie.

Verder zorgt het toepassen van een duiker van 1.000 mm voor een vermindering van opstuwingeffecten bij de instroom van water vanuit de Ekkersrijt richting de bergingsvoorzieningen. Uit de modelberekeningen blijkt dat de duiker tijdens piekmomenten voor circa 2/3 gevuld raakt, waarmee voldoende capaciteit aanwezig is om de waterafvoer gecontroleerd te laten verlopen. Daarnaast is een duiker van 1.000 mm minder gevoelig voor onderhoud.

Het effect van de maatregelen op de waterstanden is marginaal. Het doel van deze maatregelen is voornamelijk om een robuustere inrichting van de waterberging te creëren.



Figuur 5-2 Lengteprofiel waterpeilen in de voorgestelde bergende maatregelen (T100-bui). De uitkomsten van de implementatie van optimalisatiemaatregelen zijn weergegeven in blauw, terwijl de resultaten van het basisscenario in rood zijn aangeduid.

5.2 Maximale berging in driehoek

De driehoek vervult een dubbelfunctie op het gebied van waterberging: enerzijds voor afstromend wegwater, anderzijds voor berging vanuit de Ekkersrijt. Mogelijk komt hier in de toekomst een derde functie bij, namelijk berging vanuit Westfield. Hoewel deze laatste functie nog onzeker is, dient bij de inrichting en maakbaarheid van het ontwerp wel rekening gehouden te worden met voldoende (potentiële) bergingscapaciteit.

Om de maximale haalbare berging te bepalen, is ervan uitgegaan dat maximaal kan worden ontgraven tot de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). De GHG ter plaatse is nog niet scherp in beeld; de dichtstbijzijnde peilbuis ligt circa 500 meter ten zuiden van de locatie. De hoogst gemeten grondwaterstand in deze peilbuis bedraagt NAP +17,01 m (gemeten in 2024, tijdens een zeer natte periode). Indien deze waarde als inschatting voor de GHG wordt gehanteerd kan er circa 1 meter water worden geborgen. Uitgaande van het maximale peil in de Ekkersrijt tijdens een T=100 situatie van NAP +18,01 m.

Bij volledige ontgraving van de driehoek, rekening houdend met taluds, resulteert dit in een bergingsvolume van circa **17.000 m³**. Dit volume dekt de gezamenlijke bergingsbehoefte:

- circa **3.000 m³** voor afstromend wegwater,
- circa **7.000 m³** voor berging vanuit de Ekkersrijt (zoals onderbouwd in deze studie),
- en een potentiële claim van **7.000 m³** vanuit Westfield.

De potentieel beschikbare bergingscapaciteit sluit daarmee aan op de behoefte. Bovendien is er nog ruimte voor optimalisatie, aangezien de gehanteerde GHG van NAP +17,01 m een conservatieve benadering is. Het plaatsen van een peilbuis binnen de driehoek wordt aanbevolen om de lokale grondwaterstand nauwkeuriger te bepalen en de ontwerpkeuzes verder te onderbouwen.

6. Conclusies en aanbevelingen

Het hydrologisch onderzoek van de herinrichting van de wegenstructuur in het gebied Ekkersrijt laat zien dat de voorgestelde aanpassingen een neutraal tot positief effect hebben op de waterhuishouding. Uit de modelberekeningen blijkt dat de waterstanden tijdens een extreme neerslaggebeurtenis met een herhalingstijd van 100 jaar (T100) circa 9 centimeter afnemen. Dit effect is tevens (maar in mindere mate) zichtbaar bij scenario's T10 en T1 en wordt hoofdzakelijk toegeschreven aan een verbeterde doorstroming van de Ekkersrijt, gecombineerd met de realisatie van een dubbelzijdig onderhoudspad.

Op basis van de huidige inzichten wordt geconcludeerd dat het ontwerp ruimtelijk goed inpasbaar is, mits de instroom vanuit de Ekkersrijt naar de driehoek tijdig kan plaatsvinden. Dit betreft een nadere uitwerking in het detailontwerp.

Het onderzoek bevestigt de dubbelfunctie van het terrein tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal. Dit gebied vervult in de huidige situatie een rol als waterberging voor zowel ter compensatie van toename verharding als voor regionale berging. Daarnaast voert het deels de hemelwaterafvoer (HWA) van de huidige infrastructuur hier af. In de toekomstige situatie blijft deze functie behouden en wordt het gebied tevens ingezet om de extra wateropgave als gevolg van de uitbreiding van de wegstructuur en de ontwikkeling van Westfields op te vangen. Zowel in de referentiesituatie als in het basisscenario treedt hier periodiek inundatie op door instroom vanuit de Ekkersrijt.

De analyse van de inundatiegebieden laat zien dat deze grotendeels overeenkomen met de huidige situatie. De belangrijkste verandering treedt op in het gebied tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal, waar de bergingscapaciteit toeneemt en ook bij maatgevende afvoer (T1) inundatie optreedt.

Wel is vastgesteld dat de huidige berekende overstroomgebieden op enkele punten afwijken van de door de Provincie Noord-Brabant in de Omgevingsverordening aangewezen regionale waterbergings- en reserveringsgebieden. Bij de verdere optimalisatie van het ontwerp verdient het daarom aanbeveling om deze verschillen expliciet af te stemmen met het waterschap en de provincie, zodat zowel de lokale als de regionale wateropgaven op elkaar worden afgestemd. Het is essentieel om het terrein tussen de Spottersweg, Dirk Noordhoflaan en het Beatrixkanaal als regionaal waterbergingsgebied en als reserveringsgebied voor waterberging te nemen in het beleid.

Driehoek

De driehoek blijkt een strategisch belangrijk gebied voor waterberging, met een dubbelfunctie voor zowel afstromend wegwater als voor instromend water uit de Ekkersrijt. In de toekomst kan hier mogelijk een derde functie aan worden toegevoegd door de opvang van water afkomstig van Westfields. Hoewel deze functie nog onzeker is, laat de analyse zien dat de potentiële bergingscapaciteit van de driehoek toereikend is om aan de gezamenlijke wateropgaven te voldoen.

Bij volledige ontgraving tot aan de GHG (NAP +17,01 m) kan een bergingsvolume van circa 17.000 m³ worden gerealiseerd (ca. 2,4x keer de huidige bergingscapaciteit). Dit volume is voldoende om de huidige opgaven en een potentiële toekomstige claim vanuit Westfields op te vangen.

Omdat de gehanteerde grondwaterstand gebaseerd is op een peilbuis op 500 meter afstand en een conservatieve inschatting vormt, wordt aanbevolen om een peilbuis binnen de driehoek te plaatsen. Dit maakt het mogelijk om de lokale grondwaterstand nauwkeuriger vast te stellen en het ontwerp verder te onderbouwen en te optimaliseren.

Optimalisatie aan ontwerp

Reken houden met de verschillende functies van de driehoek en om een UO-ontwerp van de uitbreiden van de weg te afronden het is aanbevolen om verder te bepalen de benodigde diameter van de voorgestelde duiker tussen de bergingsvoorzieningen. Ook de kruinhoogte van de stuw moet worden geoptimaliseerd zodat de verschillende functies van het gebied voor de scenario's T1, T10 en T100 gegarandeerd kunnen worden. Eventueel kan ook de onderhoudspad van de Ekkersrijt een de herinrichting optimaliseren.



7. Bibliografie

1. **Haskoning.** *Oppervlaktewatermodellering Ekkersrijt BIC-Noord - Technisch achtergronddocument.* 2025.
2. **Antea Group.** *Wateropgave Infra BIC-noord - Bepaling en invulling van de wateropgave.* 2025.
3. **gemeente Eindhoven.** *Waterhuishouding wegenstructuur Eindhoven noordwest.* 2020.
4. **Antea Group.** *Weging van het Waterbelang - BIC-noord, inclusief wegenstructuur.* 2025.



Bijlagen



Bijlage 1 Ruwheid koppeltabel

VALUE	Omschrijving	Ruwheidswaarde (winter) Nikuradse
1	Grasland	0,50
2	Mais	0,20
3	Aardappelen	0,20
4	Bieten	0,40
5	Granen	0,40
6	Overige Landbouwgewassen	0,20
8	Glastuinbouw	5,00
9	Boomgaard	5,00
10	Bollen	0,40
11	Loofbos	0,50
12	Naaldbos	0,50
16	Zoet Water	0,15
17	Zout Water	0,15
18	Stedelijk bebouwd gebied	10,00
19	Bebouwing in buitengebied	10,00
20	Bos in primair bebouwd gebied	0,50
22	Bos in secundair bebouwd gebied	0,50
23	Gras in primair bebouwd gebied	0,50
24	Kale grond in bebouwd gebied	0,40
25	Hoofdwegen en spoorwegen	1,00
26	Bebouwing in buitengebied	10,00
27	Overig grondgebruik in buitengebied	0,50
28	Gras in secundair bebouwd gebied	0,50
29	Zonneparken	0,50
30	Kwelders	1,00
31	Open zand in kustgebied	1,00
32	Duinen met lage vegetatie	1,00
33	Duinen met hoge vegetatie	1,00
34	Duinheide	1,00
35	Open stuifzand	0,10



Hydrologisch onderzoek Ekkersrijt Infra Bic-Noord

Oppervlaktewatermodellering

projectnummer 0500089.102

20 oktober 2025 revisie 01

Gemeente Eindhoven

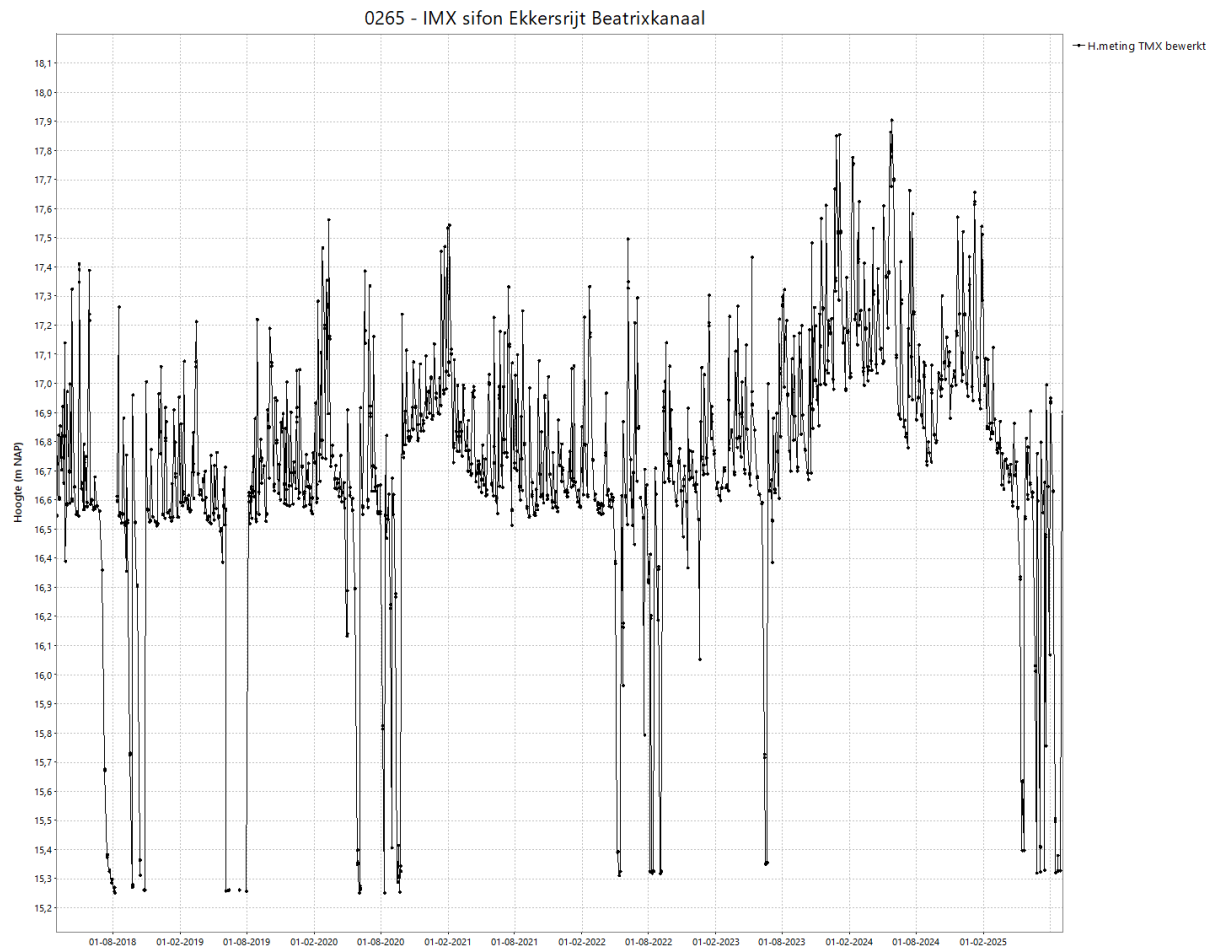
36	Heide	1,00
37	Matig vergraste heide	1,00
38	Sterk vergraste heide	1,00
39	Hoogveen	1,00
40	Bos in hoogveengebied	5,00
41	Overige moerasvegetatie	0,50
42	Rietvegetatie	0,50
43	Bos in moerasgebied	0,50
45	Natuurlijk beheerde agrarische graslanden	0,50
46	Gras in het kustgebied	0,40
47	Overige gras	0,50
61	Boomkwekerijen	5,00
251	Hoofdinfrastructuur en spoorbaanlichamen	1,00
252	Halfverharde wegen, infrastructuur langzaam verkeer en overige infrastructuur	1,00
253	Smalle wegen	1,00
323	Overige struikvegetatie	0,50
332	Struikvegetatie in moerasgebied (hoog)	0,50
333	Overige struikvegetatie (hoog)	0,50

Bron: Leidraad voor het maken van overstromingssimulaties. Deltares. d.d. 16 september 2024

Oppervlaktewatermodellering Ekkersrijt BIC-Noord. Haskoning. d.d 06 juni 2025



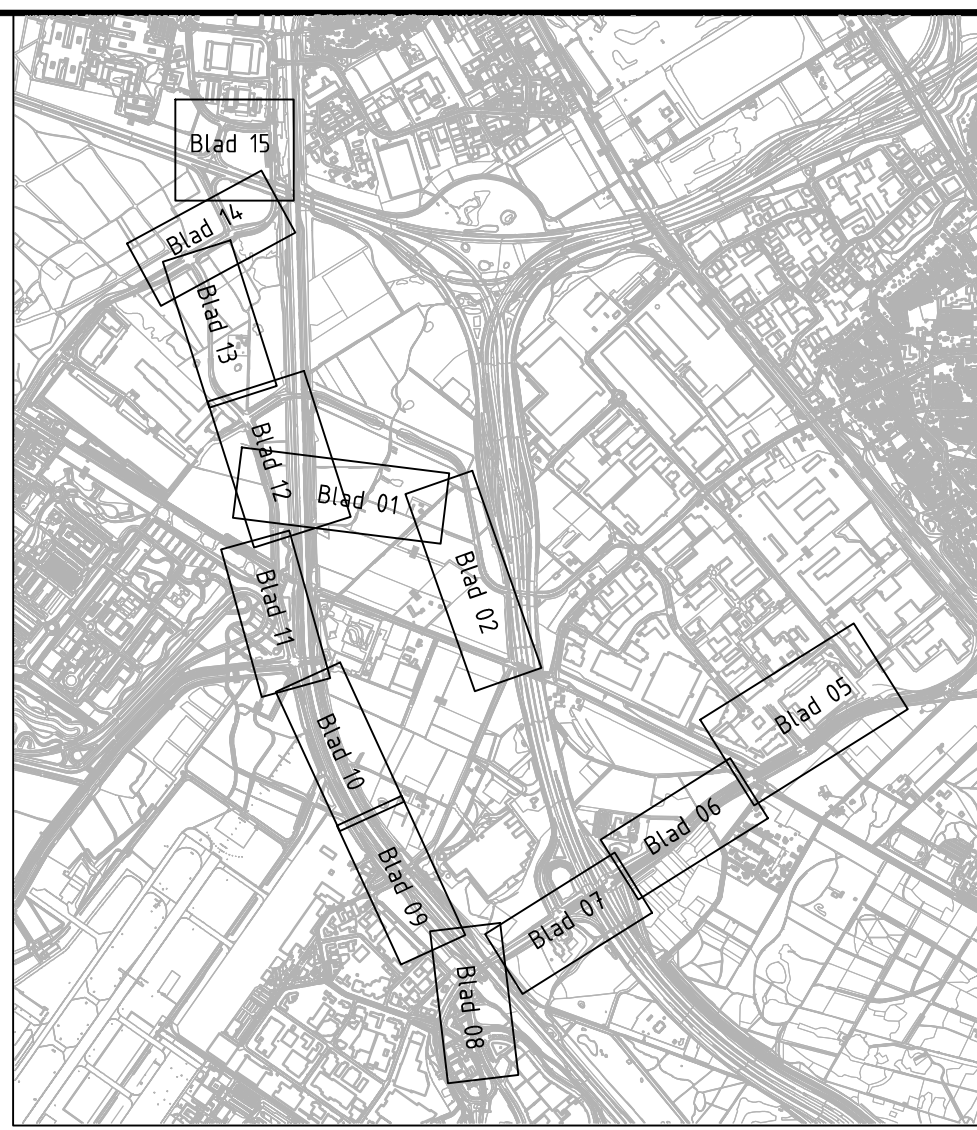
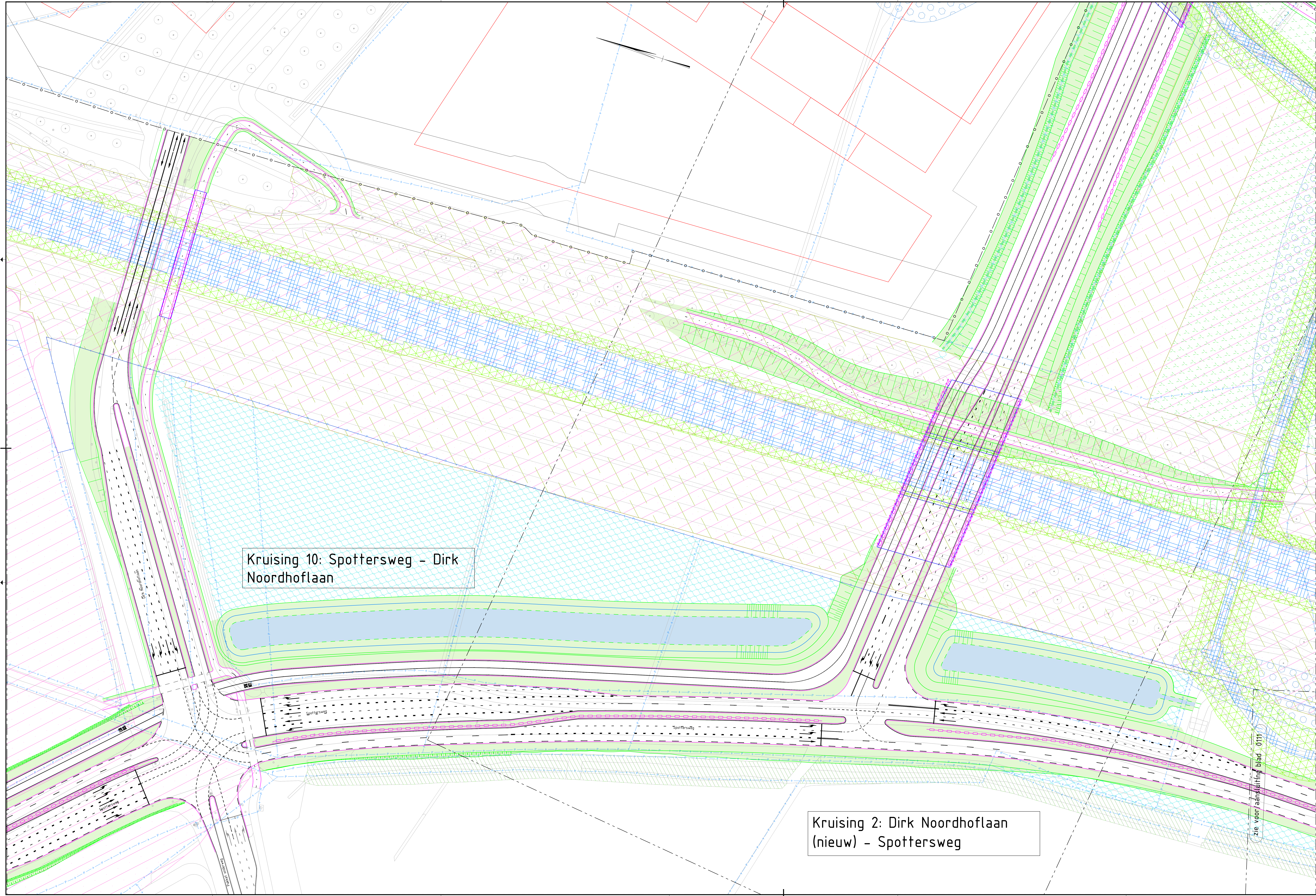
Bijlage 2 Meetreeks bovenstrooms Beatrixkanaal



Figuur a. Meetreeks van het monitoringspunt net bovenstrooms de sifon van de Ekkersrijt onder het kanaal door (bron: Waterschap de Dommel)

Bijlage 3 Tekeningen VO-ontwerp





Kruising 10: Spottersweg - Dirk Noordhoflaan

Kruising 2: Dirk Noordhoflaan (nieuw) - Spottersweg

Verklaring

- Bestaande situatie
- Kadastrale grens
 - Bestaande situatie - BGT
 - LWW 2023 A-waterring
 - LWW 2023 A-waterring vrije ruimte
 - LWW 2023 B-waterring
 - Bescherm gebied, afleefgebied en beekdal
 - Regionale waterberging
 - Contour restverontreiniging
 - NBB contour
 - Contour landschappelijke structuur "Zonnedeur"
- Nieuwe situatie
- Voorlopig Ontwerp
 - Waterberginglocatie
 - Begrenzing ASML terrein
 - Contouren bebouwing ASML
 - Zoekgebied uitbreiding waterberging
 - Vervallen waterberging
 - Compensatiegebied NBB
- Andere ontwerpen
- Ontwerp uitbreiding ASML (innovatie)

CONTROLE		
TEKENAAR	CONTROLEUR	PROJECTLEIDER

Maat in meters, tenzij anders vermeld
Maten in millimeters
Hoogten in meters t.o.v. NAP

C1.0	11-07-2023	CONCEPT	Wijziging	IWB
Nr.	Datum	Wijziging	Tekening	Tek

Gemeente Eindhoven

Projectomschrijving
Wegenstructuur BIC Noord

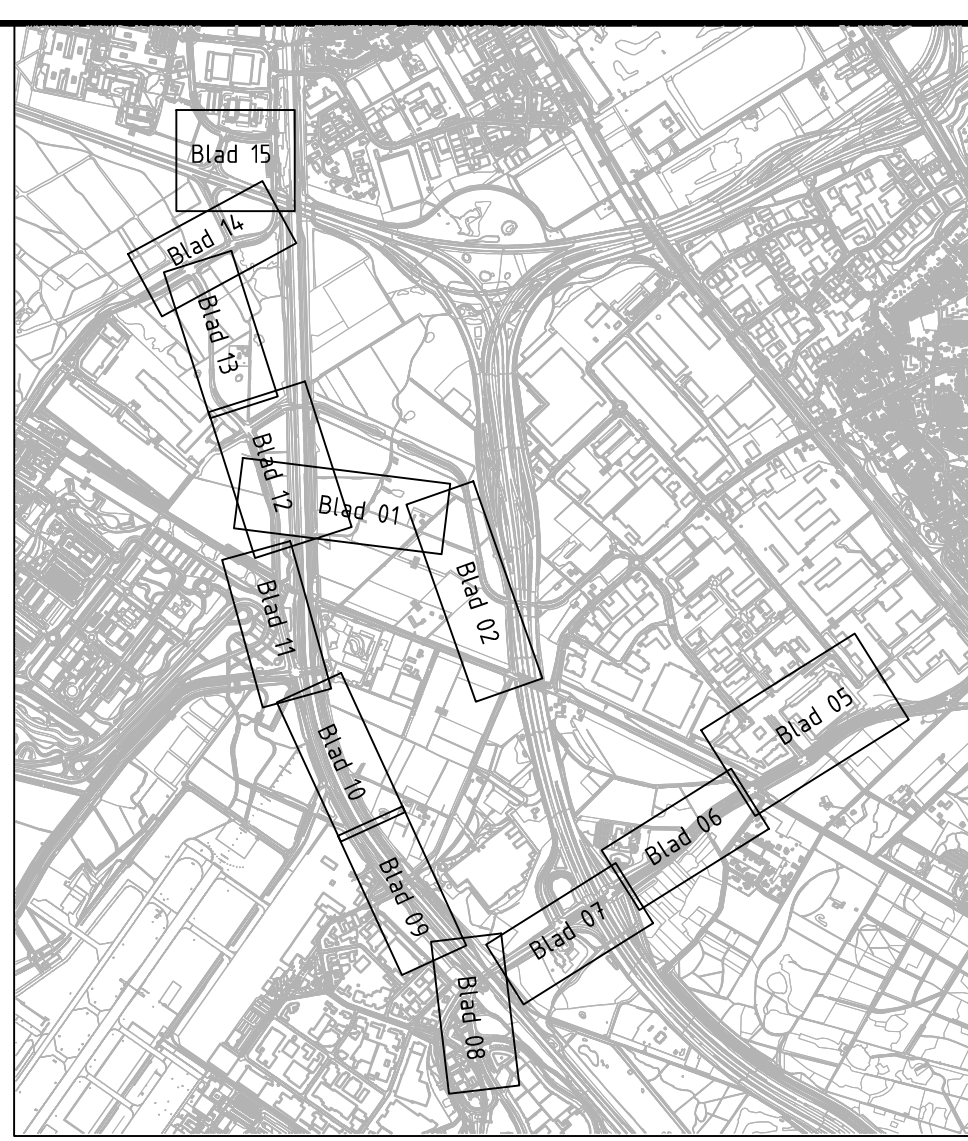
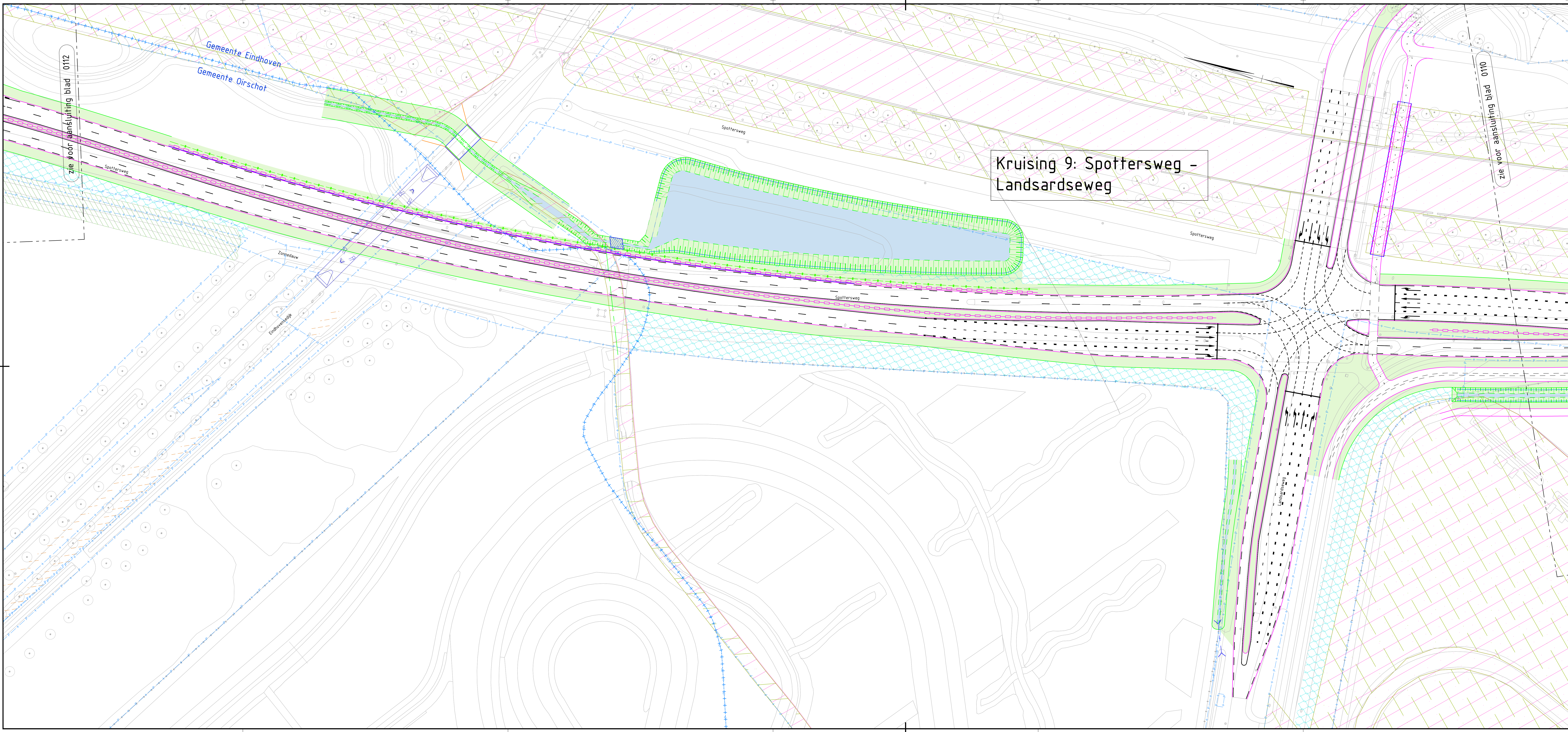
Tekeningomschrijving
Voorlopig Ontwerp Plus
Waterhuishouding
H2O variant 1

0500089_102-AGP-VO+ BIC-TK-WH-0112

Staat: CONCEPT

www.anteagroup.nl

anteagroup



Verklaring

- Bestaande situatie
- Kadastrale grens
 - Bestaande situatie - BGT
 - LWW 2023 A-watengang
 - LWW 2023 A-watengang vrije ruimte
 - LWW 2023 B-watengang
 - Bescherm gebied, attentiegebied en beekdal
 - Regionale waterberging
 - Contour restverontreiniging
 - NNB contour
 - Contour landschappelijke structuur "Zonnedaau"
- Nieuwe situatie
- Voorlopig Ontwerp
 - Waterbergingslocatie
 - Begrenzing ASML terrein
 - Contouren bebouwing ASML
 - Zoekgebied uitbreiding waterberging
 - Vervallen waterberging
 - Compensatiegebied NNB

Andere ontwerpen

C2.0	22-09-2025	CONCEPT
C1.0	17-07-2025	CONCEPT
Nr.	Datum	Wijziging

CONTROLE

TEKENAAR	CONTROLEUR	PROJECTLEIDER
DATUM	NAAM	

Keten in meters tenzij anders vermeld
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

Opdrachtgever: Gemeente Eindhoven

Projectomschrijving: Wegenstructuur BIC Noord

Tekeningnummer: 0500089_102-AGP-VO+-BIC-TK-WE-WH-0111

Tekenaar: [Redacted]

Status: CONCEPT

www.anteagroup.nl

Schaal: 1:500

Formaat: A1 (594x1470)

Blad in bladen: 11 IN 15

Wijz. nr.: C2.0

anteagroup

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ Oosterhout
Postbus 40
4900 AA Oosterhout

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlelen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl

Bijlage 5 Waterparagraaf ASML BIC-Noord

RAPPORT

Waterparagraaf gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord

Klant: ASML

Referentie: BJ9434-101-100-HK-XX-XX-RP-X-0004

Status: Definitief/4

Datum: 11 september 2025

HASKONING NEDERLAND B.V.

Philiteaan 57
5617 AK Eindhoven
Netherlands
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

E-mail: info@rhdhv.com
Website: www.haskoning.com

Titel document:	Waterparagraaf gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord
Ondertitel:	
Referentie:	BJ9434-101-100-HK-XX-XX-RP-X-0004
Uw kenmerk	-
Status:	Definitief/4
Datum:	11 september 2025
Projectnaam:	Wateropgave ASML BIC-noord
Projectnummer:	BJ9434-101-100
Auteur(s):	[REDACTED]
Opgesteld door:	[REDACTED]
Gecontroleerd door:	[REDACTED]
Datum:	11 september 2025
Goedgekeurd door:	[REDACTED]
Datum:	11 september 2025
Classificatie:	Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doelstelling	1
1.2	Leeswijzer	1
2	Karakteristieken gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord	2
3	Uitgangspunten	5
3.1	Algemeen	5
3.2	Beleidsuitgangspunten gemeente Eindhoven	5
3.2.1	Bestuursakkoord gemeente Eindhoven 2022 – 2026	5
3.2.2	Eindhovense Klimaattoets	5
3.2.3	Water en Klimaatadaptatie Aanpak (WKA) gemeente Eindhoven 2023-2026	5
3.2.4	Hittestress	7
3.3	Beleidsuitgangspunten Waterschap De Dommel	8
3.4	BREEAM	9
3.5	EU Taxonomie	10
3.6	CSRD	11
4	Kaders	13
4.1	Algemeen	13
4.2	Oppervlaktewater	13
4.3	Hemelwater	16
4.4	Grondwater	18
5	Invulling wateropgaven oppervlaktewater, hemelwater en grondwater	19
5.1	Algemeen	19
5.2	Wateropgave oppervlaktewater	19
5.3	Wateropgave hemelwater	21
5.4	Wateropgave grondwater	24
6	Conclusies	25
7	Referenties	27

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling

ASML is voornemens een nieuwe productielocatie te ontwikkelen op het BIC ten noordwesten van Eindhoven. ASML heeft Royal HaskoningDHV opdracht verleend voor het uitwerken en onderbouwen van de wateropgave voor de nieuw te ontwikkelen productielocatie op BIC-noord. Deze uitwerking en onderbouwing van de wateropgave heeft betrekking op de berging en afvoer van hemelwater, het voorkomen risico's op overstroming vanuit oppervlaktewater en grondwater.

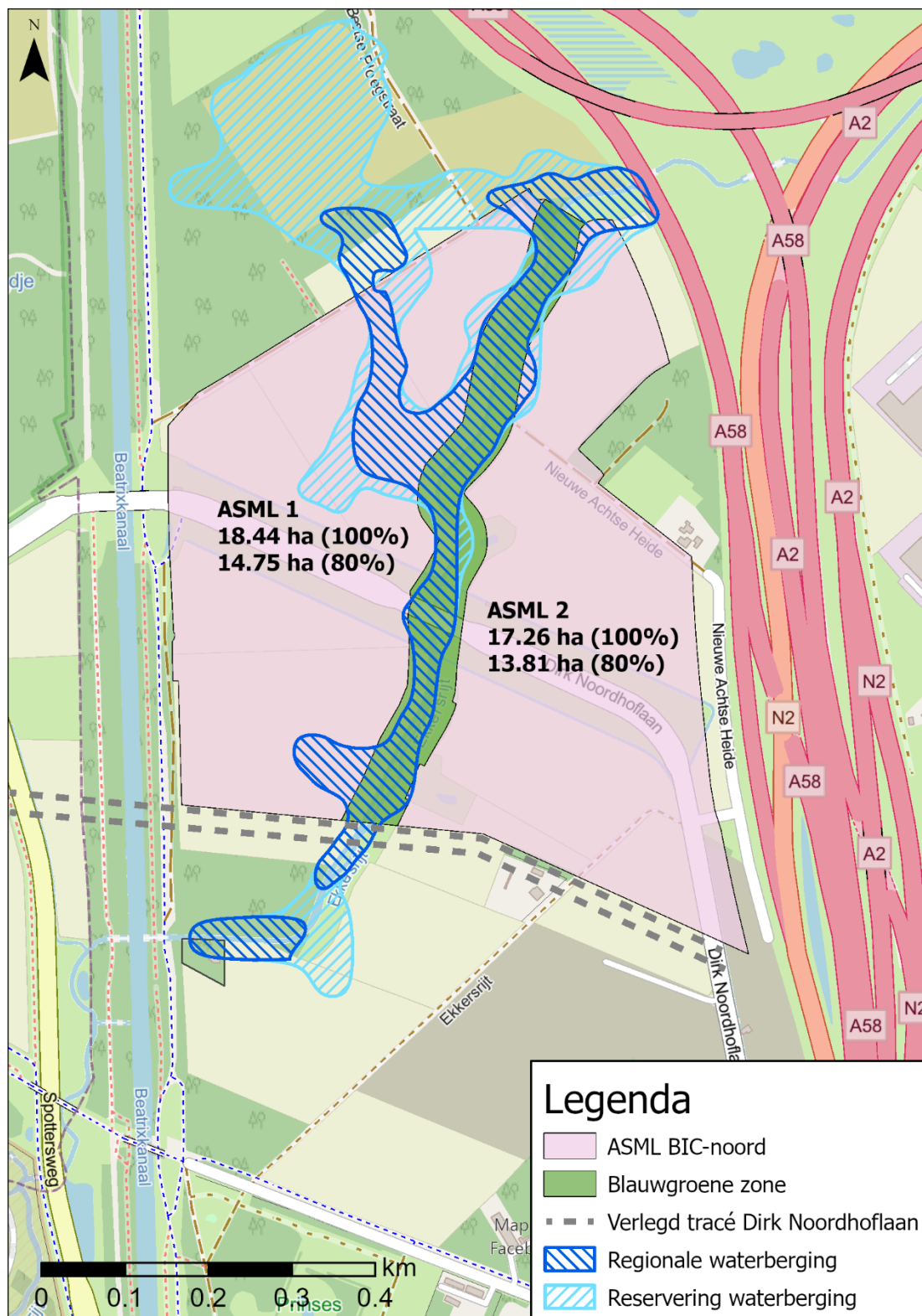
Deze waterparagraaf dient ter onderbouwing van het TAM-IMRO besluit over de gebiedsontwikkeling door ASML op BIC-Noord. In een later stadium volgt een waterplan met een concrete ruimtelijke en functionele invulling van de wateropgave(n).

1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de relevante karakteristieken van de gebiedsontwikkeling van ASML op BIC-noord. Hoofdstuk 3 geeft de uitgangspunten die volgen uit het beleid van de gemeente Eindhoven en waterschap De Dommel. Verder geeft hoofdstuk 3 een overzicht van de uitgangspunten voor BREEAM, EU Taxonomie en de CSRD. In Hoofdstuk 4 is op basis van de uitgangspunten uit hoofdstuk 3 een doorvertaling gemaakt naar de relevante kaders waaraan de gebiedsontwikkeling ASML zich moet houden. Met deze kaders als vertrekpunt geeft hoofdstuk 5 concreet invulling aan de opgaves met betrekking tot hemelwater, oppervlaktewater en grondwater. Ten slotte volgt in hoofdstuk 6 een resumé van de conclusies.

2 Karakteristieken gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord

Figuur 2-1 geeft de geplande gebiedsontwikkeling van ASML op BIC-noord weer.

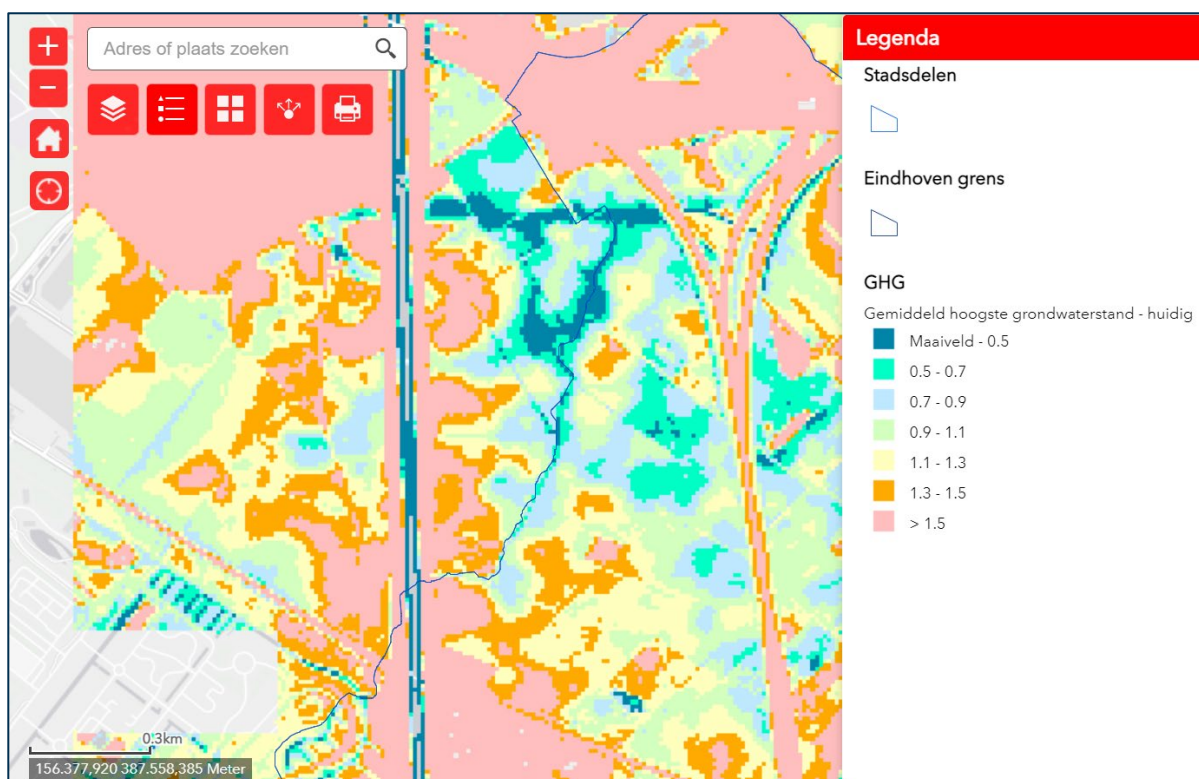


Figuur 2-1: Geplande gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord

De voorgenomen gebiedsontwikkeling van ASML op BIC-noord ligt tussen het Beatrixkanaal aan de westzijde, de A58 en de A2 / Randweg Eindhoven aan de noord- en oostzijde en de Dirk Noordhoflaan aan de zuidzijde. Om de gebiedsontwikkeling mogelijk te maken, wordt de bestaande Dirk Noordhoflaan ongeveer 300 m naar het zuiden verlegd (zie Figuur 2-1). De Ekkersrijt doorsnijdt het gebied van zuidwest naar noordoost.

De gebiedsontwikkeling bestaat uit twee delen, ASML1 ten westen van de Ekkersrijt en ASML2 ten oosten van de Ekkersrijt, zie Figuur 2-1. Het gebiedsdeel ASML1 heeft een totale oppervlakte van 18,44 ha, waarvan 14,75 ha (80%) zal worden bebouwd. Het gebiedsdeel ASML2 heeft een totale oppervlakte van 17,26 ha, waarvan 13,81 ha (80%) zal worden bebouwd. Binnen de gebiedsdelen ASML1 en ASML2 is ook een wegenstructuur voorzien voor de ontsluiting van de productiegebouwen, logistieke gebouwen en kantoren. Deze wegenstructuur maakt deel uit van het 80% bebouwde deel van ASML1 en ASML2. Het 20% niet bebouwde deel van ASML1 en ASML2 bestaat voornamelijk uit open ruimte, groen en wandelpaden (die niet essentieel zijn voor de ontsluiting van de gebouwen).

Tussen beide bouwblokken ligt de Ekkersrijt in een blauwgroene zone met een breedte van circa 60 m. De totale oppervlakte van deze blauwgroene zone bedraagt circa 4,8 ha. Binnen de bouwblokken ASML1 en ASML2 ligt een aantal deelgebieden die in de Omgevingsverordening Noord-Brabant zijn aangemerkt als “regionale waterberging” en “reserveringsgebied waterberging” (zie Figuur 2-1). Deze waterbergingsgebieden verliezen hun functie als waterberging. Het effect van het wegvallen van deze tijdelijke waterberging kan worden gecompenseerd door aanvullende technische maatregelen en inrichtingsmaatregelen (zie hoofdstuk 5).



Figuur 2-2: Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG, m onder maaiveld), in en rondom de gebiedsontwikkeling BIC-noord

Figuur 2-2 geeft de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ten opzichte van maaiveld weer. Deze kaart is afkomstig van de website van de Provincie Noord-Brabant. De weergegeven GHG is afkomstig

van berekeningen met het regionale grondwatermodel voor de Provincie Noord-Brabant. Figuur 2-2 laat zien dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in grote delen van het plangebied relatief dicht aan het maaiveld ligt. De maaiveldhoogte van het projectgebied varieert tussen circa 16,60 m +NAP op het laagste punt en circa 18,30 m +NAP op het hoogste punt. De absolute hoogte van de GHG varieert tussen circa 16,50 en 17,00 m +NAP. Door het veranderende klimaat zal de fluctuatie van de grondwaterstand naar verwachting toenemen en zal mogelijk ook de GHG gedurende delen van het jaar hoger liggen dan in de huidige situatie.

Uit veldbezoeken en veldmetingen in opdracht van de gemeente Eindhoven bleek de GHG in het plangebied circa 17,20 m +NAP te bedragen. Dit is duidelijk hoger dan de berekende GHG op basis van het Brabantmodel. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de gemeten GHG van 17,20 m +NAP een momentane waarde betreft, die mogelijk hoger is dan de werkelijke GHG, die is gedefinieerd als het gemiddelde van de hoogste grondwaterstanden over een periode van minimaal 8 jaar. Tijdens het veldonderzoek in opdracht van de gemeente Eindhoven is ook de verticale doorlatendheid (k-waarde) van de bodem bepaald; deze bedroeg 0,2 m/d op een diepte van 0,6 tot 0,8 m onder maaiveld.

De EkkerWsrijt gaat met een sifon onder het Beatrixkanaal door. Uit ervaring van Waterschap de Dommel blijkt dat deze sifon niet limiterend is voor de afvoer van de Ekkersrijt. Bovenstrooms het Beatrixkanaal bevindt zich in de Ekkersrijt een wateruitlaat mogelijkheid naar het Beatrixkanaal. Dit zorgt voor het aftoppen van het waterpeil bovenstrooms van het kanaal en beperkt de drukhoogte aan de instroomzijde van de sifon. In het huidige klimaat varieert het waterpeil van de Ekkersrijt bij een situatie die eens in de 100 jaar voorkomt (T=100) tussen circa 18,10 m +NAP aan de bovenstroomse zijde van het Beatrixkanaal, circa 17,90 m + NAP direct bovenstrooms van de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord en circa 17,70 m +NAP aan de benedenstroomse zijde van de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord, stroomopwaarts van de ingang van de duiker onder de Randweg Eindhoven en de A2 (RHDHV, 2025).

Bovenstrooms van het Beatrixkanaal wateren delen van Veldhoven, Eindhoven, Eersel en kern Wintelre af op de Ekkersrijt. Ook de Vliegbasis Eindhoven van Defensie, Ruijter van Steveninckkazerne en het Bedrijventerrein Westfields van de gemeente Oirschot voeren af naar de Ekkersrijt. Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in deze gebieden zullen ook aan de beleidsuitgangspunten (waaronder het realiseren van voldoende waterberging) moeten voldoen. Ondanks deze inspanningen zullen ook situaties optreden die buiten deze waterbergingsnormen vallen, waardoor de afvoer en daarmee de waterstanden in de Ekkersrijt in extreme situatie verder zullen toenemen. Daarom kiest ASML voor de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord voor een (aanzienlijk) hoger beschermingsniveau dan de huidige beleidsuitgangspunten. Hoofdstuk 5 van deze waterparagraaf gaat hier nader op in. Naast bovenstroomse ruimtelijke ontwikkelingen (die voor extra piekafvoeren kunnen zorgen) zal namelijk ook het klimaat zelf extremer worden dan in de huidige situatie. Het is voor een ontwikkeling met zeer kapitaalintensief ruimtegebruik met een zeer lange levensduur essentieel hierop nu te anticiperen.

3 Uitgangspunten

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk gaan we in op de (beleids)uitgangspunten van de gemeente Eindhoven (paragraaf 3.2) en Waterschap de Dommel (paragraaf 3.3) en de doelstellingen vanuit BREEAM (paragraaf 3.4), de EU-taxonomie (paragraaf 3.5) en de CSRD (paragraaf 3.6).

3.2 Beleidsuitgangspunten gemeente Eindhoven

3.2.1 Bestuursakkoord gemeente Eindhoven 2022 – 2026

‘Samen morgen mooier maken’ geeft de gemeente Eindhoven een duidelijke opdracht mee:

- “Gemeente Eindhoven gaat de komende periode werken aan een stad die stevig bijdraagt aan het tegengaan van klimaatverandering, én die klaar is voor de weersveranderingen die daarbij horen. Tegelijk biedt het kansen om de stad groener en gezonder te maken en de openbare ruimte zo in te richten dat iedereen er graag gebruik van maakt om te spelen, te bewegen of te ontmoeten.”
- “Gemeente Eindhoven pakt de problemen in de stad stevig aan, én ziet de kansen die dit biedt voor de inwoners en regio. De aanpak van klimaatverandering draagt namelijk bij aan een groene, fijne stad om in te wonen en te leven.”

3.2.2 Eindhovense Klimaattoets

De toets omvat drie hoofdregels en deze vormen de basis voor het Eindhovens klimaatadaptatiebeleid:

1. Zorg voor voldoende bergingsruimte om extreme buien tijdelijk op te vangen en vertraagd af te voeren.
2. Infiltreer regenwater zoveel mogelijk en waar mogelijk op de plek waar het valt en voorkom daarmee droogte.
3. Zorg dat ‘de straat’ niet onnodig opwarmt en voldoende plekken voor verkoeling heeft op het heetst van de dag.

Bij ontwikkelingen op privaat terrein ligt de verantwoordelijkheid voor het opvangen en verwerken van hemelwater in principe bij de eigenaar van het perceel waar de druppel valt. De landelijke voorkeursvolgorde ‘(her)gebruiken, vasthouden, bergen en vertraagd afvoeren’ is van toepassing. Een voorbeeld van hergebruiken is hemelwater als spoelwater voor toiletten en een voorbeeld van vasthouden is infiltratie van hemelwater in de bodem. Als hergebruik en vasthouden door lokale omstandigheden niet doelmatig is, kan hemelwater worden geborgen en vertraagd worden afgevoerd. Hierdoor wordt het rioolstelsel bij piekbuien ontlast met als gevolg beperking van wateroverlast. Daarnaast wordt het oppervlaktewatersysteem gelijkmatiger belast.

3.2.3 Water en Klimaatadaptatie Aanpak (WKA) gemeente Eindhoven 2023-2026

De ambitie in de Omgevingsvisie 1.0 van de gemeente Eindhoven is in de Water en Klimaatadaptatie Aanpak (WKA) van de gemeente Eindhoven vertaald naar de volgende zes concrete stedelijke opgaven:

1. Werken aan een gezonde groei van de stad: Een goede verwerking van het afvalwater; hoofdreden voor de aanleg van riolering is de volksgezondheid;
2. Werken aan een aantrekkelijk en hoog stedelijk centrum: Realiseren van blauwgroene maatregelen op het maaiveld en een aantrekkelijk oppervlaktewatersysteem;
3. Werken aan leefbare, sociale wijken met een sterke identiteit: Realiseren van blauwgroene maatregelen op het maaiveld en het minimaliseren van de negatieve impact van intensieve regenbuien, perioden van droogte en hittestress;

4. Werken aan een duurzame en concurrerende economie: De projecten en werkzaamheden op een duurzame wijze uitvoeren en gebruik maken van duurzame materialen;
5. Werken aan de energietransitie van de stad: Energie uit oppervlaktewater, rioolwater, grondwater en drinkwater; afkoppelen waardoor er minder regenwater naar de rioolwaterzuivering wordt afgevoerd en goed onderhoud aan gemalen, waardoor ze minder energie vragen. Regenwater gebruiken voor koeling van gebouwen;
6. Werken aan een goede stedelijke bereikbaarheid: Realiseren van zo min mogelijk regenwateroverlast op ontsluitingswegen en tunnels.

De ambitie en zes concrete stedelijke opgaven uit de Omgevingsvisie 1.0 resulteren in de volgende algemene Watervisie van de gemeente Eindhoven:

Op een duurzame manier (!) bijdragen aan de stedelijke opgaven uit de omgevingsvisie 1.0: het behouden en realiseren van een gezonde, aantrekkelijke en leefbare stad; 'Water als waarde voor een leefbare en gezonde stad'.

In de Omgevingsvisie 1.0 van de gemeente Eindhoven is onder de stedelijke opgaven 'gezonde groei' en 'leefbare wijken' een duidelijke link met de Water- en Klimaatadaptatie opgave gelegd. Er staat: "Door hittestress en stijgende temperaturen staat het leefklimaat in de stad onder druk. Door het versterken van het bodem- en watersysteem spelen we in op de veranderende weersomstandigheden. Hiermee wordt de sponswerking van de bodem beter benut. Bij nieuwe ontwikkelingen vragen we meer ruimte voor het vasthouden van water. We zorgen voor schaduw op langzaam verkeerroutes en voldoende koele plekken in de stad. Daarnaast passen we de keuze van beplanting aan op het veranderende klimaat. Zo ontstaat een klimaatadaptieve leefomgeving."

In het WKA heeft de gemeente Eindhoven voor alle zorgplichten die ze heeft op het vlak van water en klimaatadaptatie strategische doelen uitgewerkt.

1. Strategische doel(en) afvalwaterzorgplicht

- Zorgdragen voor de inzameling en het transport van afvalwater.

2. Strategische doel(en) hemelwaterzorgplicht

- Zorgdragen voor de verwerking van hemelwater als gevolg van neerslag in het stedelijk gebied;
- Verminderen van de hoeveelheid hemelwater op het rioolsysteem.

3. Strategische doel(en) grondwaterzorgplicht

- Inzicht hebben in, en delen van actuele grondwaterstanden en trends in de gemeente met waterpartners, inwoners en ondernemers;
- Structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk voorkomen, mits deze maatregelen doelmatig en noodzakelijk zijn;
- Optimaal bijdragen aan de sponswerking van de stad en zo de negatieve effecten van verdroging door een veranderend klimaat zo veel als mogelijk mitigeren;
- Regie voeren op bronbemalingen;
- Zoeken naar nuttige toepassing van het grondwater wat we onttrekken.

4. Strategische doel(en) oppervlaktewater

- Streven naar een robuust functionerend oppervlaktewatersysteem;
- Zorgdragen voor voldoende bergings- en afvoercapaciteit om hemelwater en grondwater te kunnen verwerken (een veilige en droge leefomgeving);

- Bijdrage leveren aan een ecologisch en chemisch gezond oppervlaktewatersysteem (een schoon en natuurlijk oppervlaktewatersysteem);
- Vergroten van de bekendheid en het verbeteren van gebruiksmogelijkheden (een mooi oppervlaktewatersysteem);
- We nemen geen watersystemen over in beheer en onderhoud welke niet klimaatrobust zijn gerealiseerd.

5. Strategische doel(en) klimaatadaptatie

- Van bergingsnorm naar overlastnormering;
- Voorkomen van wateroverlast door een veranderend klimaat en werken aan een klimaatadaptieve verwerking van hemelwater;
- Elke ruimtelijke ontwikkeling wordt klimaatrobust ingericht;
- Uitbreiden en versterken van waterstructuren en realiseren van waterbergingslocaties;
- Optimaal bijdragen aan het in stand houden en versterken van Groen;
- Continueren van de subsidieregelingen voor groene daken, afkoppelen (incl. waterberging) en ontharden (stoeptegels eruit) / vergroenen. Uitbreiden met een subsidieregeling voor gevelgroen / geveltuinten / regentonnen met overloop;
- Realiseren van zo veel mogelijk duurzame en groene daken;
- Doelmatig watergebruik bij gemeentelijke voorzieningen waaronder het realiseren van water neutrale sportaccommodaties;
- Bestand zijn tegen droogte;
- Bestand zijn tegen hitte;
- Innovatie stimuleren.

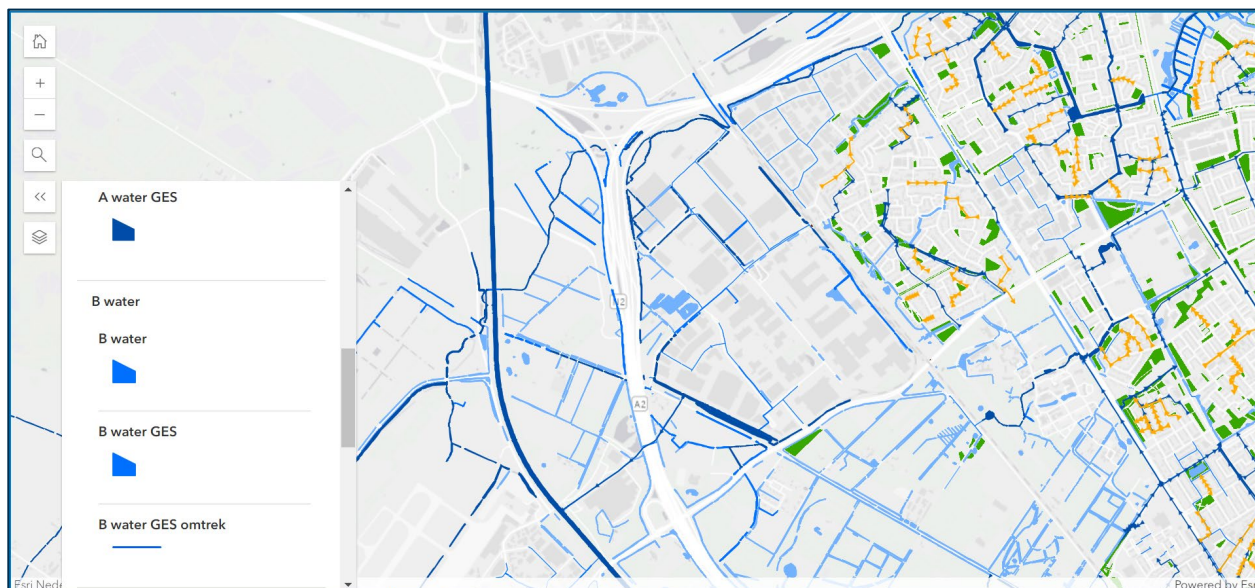
3.2.4 Hittestress

Hittestress maakt geen expliciet onderdeel uit van deze waterparagraaf. Toch is er een aantal aanbevelingen te benoemen die vanuit hittestress bijdragen aan de doelstellingen voor de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord, zie onderstaand kader.

Aanbevelingen voor beperking hittestress

- Controleer voor ieder bouwcluster de afstand tot natuurlijke koele verblijfsplekken. Het verdient aanbeveling om deze afstand beperkt te houden tot maximaal 300 m, op basis van de werkelijke loopafstand.
- De gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord mag de hittestress voor de omgeving niet significant verergeren.
- Voor iedere ruimtelijke ontwikkeling wordt gestreefd naar tenminste 50% schaduw op het gedeelte van de weg gerealiseerd waar gelopen en gefietst wordt (gemeten op het heetste moment van de dag rekening houdend met de schaduwstand in de zomer). Schaduw natuurlijk creëren door planten en bomen i.p.v. bouwkundige constructies (o.a. luifels).
- De keuze van de bouwmaterialen is zo, dat zo min mogelijk warmte wordt geabsorbeerd. Hierdoor straalt er 's nachts minder warmte uit.

Uit de Watervisiekaart van de gemeente Eindhoven (zie Figuur 3-1) blijkt dat de gemeente Eindhoven geen verdere specifieke wensen heeft voor de ontwikkeling van het watersysteem en de waterketen in het plangebied van de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord.



Figuur 3-1: Waterkanskaart gemeente Eindhoven voor plangebied gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord.

3.3 Beleidsuitgangspunten Waterschap De Dommel

Bij een toename en afkoppelen van het verhard oppervlak geldt het uitgangspunt dat plannen zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd. Het doel hiervan is om te voorkomen dat hemelwater als gevolg van uitbreiding of afkoppelen van het verhard oppervlak versneld op het watersysteem wordt geloosd. Bij toename van meer dan 10.000 m² verhard oppervlak wordt de beleidsregel toegepast. Dit betekent dat er maatwerk en een nadere onderbouwing op het effect op het afwateringssysteem nodig is.

Verhard oppervlak is al het oppervlak dat ervoor zorgt dat hemelwater sneller tot afvoer komt dan in de huidige situatie zonder verharding. Wanneer er sprake is van een plan met een toename van verhard oppervlak groter dan 10.000 m² komt men in het vergunningentraject terecht en wordt er samen met initiatiefnemer en de gemeente bekeken hoe er compensatie kan plaatsvinden.

Voor deze plannen is het uitgangspunt dat de veranderingen van waterstanden, afvoeren en grondwaterstanden in principe geen nadelige gevolgen mogen hebben in de omgeving van het plan. Voor hemelwater dat op verharde oppervlakten valt, staan de waterschappen onderstaande voorkeursvolgorde voor (van meest naar minst wenselijk):

1. Hergebruik;
2. Vasthouden/ infiltreren;
3. Bergen en afvoeren;
4. Afvoeren naar oppervlaktewater (direct of indirect);
5. Afvoeren naar de riolering.

Hieronder wordt ingegaan op de praktische aspecten die kunnen worden toegepast in het geval van maatwerk. Dit betreft de berging, de afvoer, infiltratie en de grondwaterstanden.

Berging: in het geval van het toenemen van verhard oppervlak kan bij het dimensioneren van de compensatie 60 mm per toename verhard oppervlak als vertrekpunt voor de maximale compensatieplicht worden gehanteerd. Door maatwerkoplossingen (bijvoorbeeld infiltratievoorzieningen, hergebruik, gezamenlijke compensatie voorzieningen) of specifieke gebiedskenmerken (zoals infiltratiecapaciteit, nauwkeuriger bepalen van de grondwaterstanden), kan de omvang van de compensatie worden beperkt.

Afvoer vanuit hemelwaterberging: afvoer uit een voorziening kan via de bodem plaatsvinden (infiltratie) indien de bodem voldoende doorlatend is. Andere mogelijkheden zijn een grindkoffer, een dam of stuw van doorlatend materiaal of een afvoerconstructie. De afvoer naar het oppervlaktewater mag maximaal 1 l/s/ha zijn, zoals ook gehanteerd bij eerdere studies in het gebied (RHDHV, 2020). Indien gebruik wordt gemaakt van een kleinere opvangcapaciteit omdat wordt uitgegaan van infiltratie, moet de compensatie binnen vijf “droge” dagen (max 2 mm neerslag per 24 uur) weer volledig beschikbaar zijn. Aangezien de waterhoogte gedurende de leegloop van de voorziening kleiner wordt, zal de afvoer geleidelijk afnemen.

Infiltratie: bij een in de infiltratiezone gemeten k-waarde van tenminste 2,0 m/dag (en een voldoende diepe GHG) kunnen in de praktijk nagenoeg alle infiltratievoorzieningen aangelegd worden. Bij een k-waarde tussen de 0,4 en 2,0 m/d kan gedacht worden aan de toepassing van wadi's (en vergelijkbare voorzieningen) ten behoeve van retentie en infiltratie. Bij k-waarden lager dan 0,4 m/d is infiltratie niet zonder meer mogelijk en dient eerst in voldoende mate structuurverbetering van de bodem plaats te vinden. De k-waarde bepaalt in sterke mate de inhoud van de voorziening. Voor het bepalen van de waterdoorlatendheid van de onverzadigde bovengrond kunnen infiltratiemetingen worden verricht. De k-waarde op het BIC-terrein bedraagt 0,2 m/d (meting uitgevoerd in opdracht van de gemeente Eindhoven in juli 2024). Uitgaande van deze natuurlijke bodemgesteldheid kan bij de bepaling van de hemelwaterberging geen rekening gehouden kan worden met infiltratiecapaciteit.

Om de risico's op wateroverlast vanuit de Ekkersrijt en grondwateroverlast tot een minimum te beperken, zullen de gebiedsdelen ASML1 en ASML2 en het nieuw te realiseren tracé van de Dirk Noordhoflaan worden opgehoogd met goed gesorteerd en goed doorlatend matig fijn zand (met een verticale doorlatendheid van minimaal 2 m/d). Het opgebrachte zandlichaam zal voldoende doorlatendheid hebben om een deel van de piekneerslag (voornamelijk de aanloop naar de piek) te bergen. In de onderbouwing van de hemelwateropgave wordt dit infiltratie-effect wel genoemd, maar veiligheidshalve is het in de kwantitatieve onderbouwing niet meegenomen. Het goed doorlatende zandlichaam zorgt er tevens voor dat een groot deel van het boven maaiveld geborgen water na de neerslagpiek in de bodem infiltreert en sterk vertraagd via het grondwater naar de Ekkersrijt wordt afgevoerd.

Grondwater: hydrologisch neutraal ontwikkelen betekent niet alleen dat versnelde afvoer naar oppervlaktewater dient te worden voorkomen, maar ook dat het grondwaterstandsregime ter plaatse of lokaal zo goed mogelijk wordt gehandhaafd. De voorziening die nodig is bij de toename van verhard oppervlak zal in de meeste gevallen bestaan uit een gecombineerde retentie-infiltratievoorziening waardoor in die gevallen de aanvulling van het grondwater gewaarborgd is. De onderkant van de doorlaat van de voorziening dient boven de GHG te worden geplaatst, omdat anders grondwater wordt afgevoerd. Ook moet de compensatie boven de GHG liggen.

Overstroming: Het waterschap hanteert de landelijke norm voor bebouwd gebied dat maximaal 1 keer per 100 jaar mag overstromen. In het gebied komen van nature al overstromingen vanuit de Ekkersrijt voor. Indien de ontwikkelingen in een gebied met bestaande overstroming dit overstromingspatroon nadelig beïnvloeden, zal hiervoor compensatie gerealiseerd moeten worden, zodat er geen nadelig effect in boven- en benedenstroomse richting ontstaat. Aangezien deze overstromingen door een ander proces worden veroorzaakt (grotendeels afvoer bovenstrooms gebied) is het onwenselijk de geplande hemelwaterbuffers hiervoor dubbel te gebruiken.

3.4 BREEAM

Dutch Green Building Council (DGBC) is een onafhankelijke stichting die het BREEAM-NL duurzaamheidskeurmerk beheert voor Nederlandse gebouwen en gebieden. Zij verstrekt certificaten aan projecten waarvan de mate van duurzaamheid is beoordeeld volgens vooraf gestelde criteria die zijn

vastgelegd in een Beoordelingsrichtlijn (BRL). De BREEAM-NL keurmerken zijn afgeleid van BREEAM international, ontwikkeld door de BRE in Groot-Brittannië. In de beoordelingsrichtlijn, genaamd BREEAM-NL Nieuwbouw 2020, is alle informatie opgenomen over de Nederlandse versie van het keurmerk voor nieuw ontwikkelde gebouwen. Specifiek op de categorie water hanteert Breeam de volgende vier uitgangspunten:

1. WAT 01 Waterverbruik: Het gebruik van drinkwater minimaliseren voor alle sanitaire toepassingen in het gebouw door toepassing van water-efficiënte voorzieningen en door opvang en hergebruik van regenwater en 'grijs' water.
2. WAT 02 Waterverbruik monitoren: Door het monitoren van het waterverbruik de gebouwgebruikers stimuleren om het gebruik van drinkwater te reduceren.
3. WAT 03 Waterlekdetectie en preventie: Het beperken van de gevolgen van waterlekkages die anders onopgemerkt blijven.
4. WAT 04 Waterefficiënte apparatuur: Het verminderen van drinkwaterverbruik door efficiënte uitvoering van water verbruikende voorzieningen die niet worden beoordeeld in WAT 01.

Naast de hierboven genoemde punten onder de categorie water hanteert BREEAM ook relevante uitgangspunten voor water onder de categorieën Afval, Materialen, Energie en Klimaatadaptatie, zie onderstaand kader.

Mogelijk relevante uitgangspunten BREEAM overige categorieën

Categorie Afval:

- POL 03 Afstromend regenwater: Het voorkomen, verminderen en vertragen van de afvoer van neerslag naar openbare riolen en watergangen, waardoor het risico van plaatselijke wateroverlast, vervuiling en andere milieuschade wordt beperkt.

Categorie Materialen:

- MAT 01 Milieubelasting van bouwmaterialen: Het identificeren, stimuleren en documenteren van het gebruik van materialen met een lage milieu-impact gedurende de volledige levenscyclus van het gebouw. De gebruikte bouwmaterialen mogen niet leiden tot verontreiniging van het grond- en oppervlaktewatersysteem of stoffen in het afvalwater welke bij de zuivering niet volledig verwijderd worden.

Categorie Energie:

- ENE 01 Energie-efficiëntie: Het stimuleren dat gebouwen worden ontworpen en gerealiseerd met een zo laag mogelijke CO2-emissie ten gevolge van het gebouw gebonden primaire energiegebruik. Aandachtspunt hierbij is te onderzoeken of de toekomstige waterstromen op de ASML-Campus energie kunnen opleveren (bijvoorbeeld warmte uit water halen).

Categorie Klimaatadaptatie:

- WST 05 Klimaatadaptatie: Het stimuleren van maatregelen die de effecten van extreme weersomstandigheden door klimaatverandering verminderen en het gebouw gedurende de gehele levensduur robuuster en 'adaptiever' maken. Dit aandachtspunt gaat dieper in op (het voorkomen van) verdroging, hittestress, (het versterken van) biodiversiteit, etc.

3.5 EU Taxonomie

Hoe groen zijn jouw investeringen nu echt? Dat is de centrale vraag bij de zogenoemde EU Taxonomie die op 1 januari 2022 is ingegaan. De inhoudelijke duurzaamheidscriteria waarop de EU Taxonomie toetst, zijn Europees vastgelegd. Veel van deze criteria zijn multi-interpretabel of kunnen naar de lokale omstandigheden vertaald worden.

Om deze redenen heeft DGBC, in samenwerking met meer dan 30 marktpartijen, een handreiking EU Taxonomie uitgebracht. Deze handreiking beschrijft hoe de eisen uit de EU Taxonomie in de context van de Nederlandse bouw- en vastgoedsector gelezen kunnen worden. Hiermee stimuleert DGBC een eenduidige interpretatie en toepassing van de EU Taxonomie.

DGBC ziet de EU Taxonomie als een goed middel om duurzaamheid in de financiële sector te verankeren. Het is een goede basis om verdere verduurzamingsmaatregelen te nemen, op weg naar bijvoorbeeld Paris Proof of een BREEAM-NL certificering. DGBC pleit, via de EU Taxonomie handreiking, voor een eenduidige interpretatie van de EU Taxonomie en deelt kennis en ervaring.

Mogelijk relevant voor de gebiedsontwikkeling van ASML op BIC-noord is klimaatdoel 2 van de EU Taxonomie handreiking, klimaatadaptatie (zie onderstaand kader).

EU Taxonomie handreiking klimaatdoel 2: Klimaatadaptatie

- Criterium 1: De economische activiteit heeft fysieke en niet-fysieke oplossingen ("adaptieoplossingen") toegepast die de belangrijkste fysieke klimaatrisico's die voor die activiteit van belang zijn, substantieel verminderen.
- Criterium 2: De fysieke klimaatrisico's die voor de activiteit van belang zijn, zijn in kaart gebracht op basis van de lijst van risico's in aanhangsel A van deze bijlage, aan de hand van een robuuste klimaatrisico- en -kwetsbaarheids-beoordeling met de volgende stappen:
 - Criterium 2a: Screening van de activiteit om te bepalen welke fysieke klimaatrisico's van de lijst in 'aanhangsel A' van invloed kunnen zijn op de prestatie van de economische activiteit tijdens haar verwachte levensduur;
 - Criterium 2b: Indien de activiteit volgens de screening onderhevig kan zijn aan één of meer van de fysieke klimaatrisico's in 'aanhangsel A', een klimaatrisico- en -kwetsbaarheidsbeoordeling om de materialiteit van de fysieke klimaatrisico's voor de economische activiteit te beoordelen;
 - Criterium 2c: Een beoordeling van de adaptatieoplossingen die het vastgestelde fysieke klimaatrisico kunnen verminderen;
 - Criterium 2d: De klimaatrisico- en kwetsbaarheidsbeoordeling staat in verhouding tot de schaal van de activiteit en de verwachte levensduur ervan, zoals hieronder beschreven: Voor activiteiten met een verwachte levensduur van minder dan 10 jaar wordt de beoordeling ten minste met gebruikmaking van klimaatprojecties op de kleinste passende schaal verricht;
 - Criterium 2e: Voor alle andere activiteiten wordt de beoordeling verricht m.b.v. geavanceerde klimaatprojecties met de hoogst beschikbare resolutie voor de bestaande reeks toekomstscenario's, die consistent zijn met de verwachte levensduur van de activiteit, waaronder -voor grote investeringen- klimaatprojecties van tenminste 10 tot 30 jaar.
- Criterium 3: De klimaatprojecties en effectbeoordelingen zijn gebaseerd op beste praktijken en beschikbare richtlijnen en houden rekening met de laatste wetenschappelijke inzichten op het gebied van kwetsbaarheids- en risicoanalyse en bijbehorende methodologieën in lijn met de recentste verslagen van de Intergouvernementele Werkgroep inzake klimaatverandering, collegiaal getoetste wetenschappelijke publicaties en opensource- of betaalde modellen.
- Criterium 4: De toegepaste adaptatieoplossingen:
 - Criterium 4a: Werken niet ongunstig uit op de adaptatie-inspanningen of op het niveau van weerbaarheid tegen fysieke klimaatrisico's van andere mensen, van de natuur, van het culturele erfgoed, van activa en van andere economische activiteiten;
 - Criterium 4b: Geven zoveel mogelijk de voorkeur aan het gebruik van op de natuur gebaseerde oplossingen of de aanwending van blauwe of groene infrastructuur;
 - Criterium 4c: Sluiten aan bij lokale, sectorale, regionale of landelijke adaptatieplannen en -strategieën;
 - Criterium 4d: Worden gemonitord en gemeten aan de hand van vooraf vastgestelde indicatoren; in geval die indicatoren niet worden gehaald, worden corrigerende maatregelen in overweging genomen;
 - Criterium 4e: Indien de toegepaste oplossing fysiek is en bestaat in een activiteit waarvoor in deze bijlage technische screening criteria zijn vastgesteld, voldoet de oplossing aan de technische screening criteria voor "geen ernstige afbreuk doen aan" voor die activiteit.

3.6 CSRD

In de duurzaamheidsrapportage van de Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) komen drie gebieden aan bod: milieu (Environment), maatschappij (Social) en bestuur (Governance). De rapportage wordt daarom vaak de ESG-rapportage genoemd.

Grote bedrijven moeten vanaf 2024 gaan rapporteren over het duurzame karakter van hun eigen organisatie, maar ook over de invloed die de organisatie zelf heeft naar buiten toe op de keten en klimaatverandering. De rapportagekaders hiervoor zijn vastgelegd in de CSRD. De CSRD zorgt ervoor dat ondernemingen transparant zijn over hun duurzaamheidsactiviteiten, -risico's en -prestaties op mens en milieu. Andersom biedt dit klanten en belanghebbenden handvatten om bewuste keuzes te maken en sturing te geven aan het duurzaamheidsbeleid van deze ondernemingen. Hiervoor moet de gerapporteerde informatie relevant, vergelijkbaar, betrouwbaar en digitaal beschikbaar zijn.



De CSRD zorgt ervoor dat bedrijven transparant zijn over hun impact op milieu en maatschappij. DGBC juicht meer transparantie van bedrijven over hun invloed op milieu en maatschappij toe. DGBC biedt ondersteuning in kennis en tools om de regels van de CSRD naar de bouw- en vastgoedsector te vertalen. DGBC werkt enerzijds aan het uitwerken van een geharmoniseerde methode om op diverse ESG-indicatoren te rapporteren. Aan de andere kant zijn er tools beschikbaar die kunnen helpen in het rapporteren op ESG, denk aan de WEii en BREEAM-NL In-Use Duurzame huisvesting en bedrijfsvoering.

4 Kaders

4.1 Algemeen

De (beleids)uitgangspunten uit hoofdstuk 3 leiden tot een aantal kaders waaraan de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord zich moet houden. In de paragrafen van dit hoofdstuk zijn deze uitgangspunten uitgewerkt voor het oppervlaktewater (paragraaf 4.2), hemelwater (paragraaf 4.3) en het grondwater (paragraaf 4.4).

Voor de watervoorziening van BIC-noord zijn in een separaat onderzoek verschillende scenario's uitgewerkt (RHDHV & ReHydro, 2025). Dit aspect komt in deze waterparagraaf verder niet aan de orde. Het afvalwater wordt afgevoerd naar de RWZI (rioolwaterzuiveringsinstallatie) Eindhoven en zal daar centraal worden gezuiverd. De hoeveelheid vuilwater hangt af van de nadere invulling van de watervoorziening van BIC-noord. Als de hoeveelheid groter is dan de nu beschikbare restcapaciteit van de bestaande persleiding van BIC naar de RWZI Eindhoven (43,8 m³/uur), dan zal een nieuwe persleiding worden gerealiseerd.

4.2 Oppervlaktewater

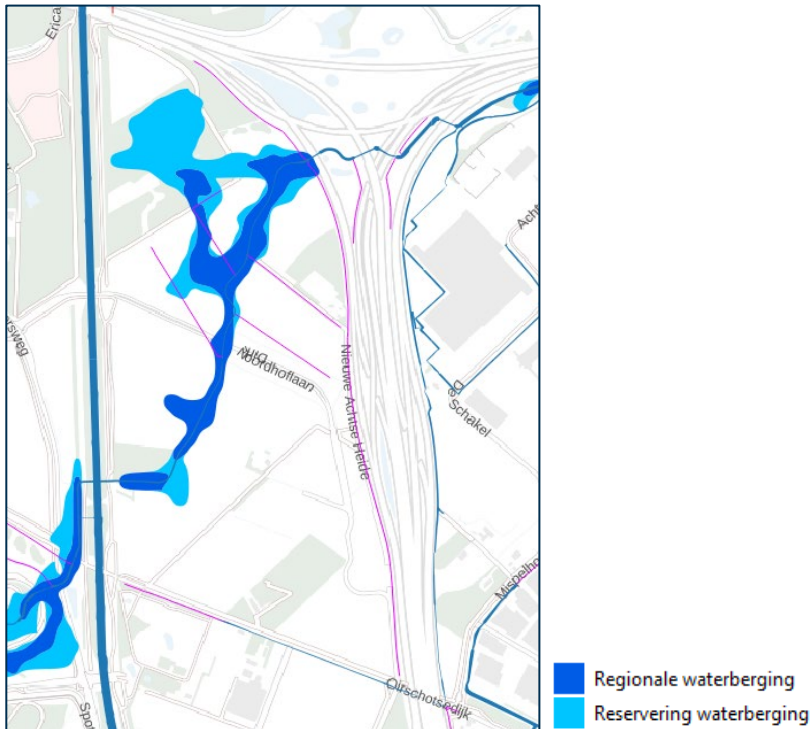
Waterkwantiteit

Voor het bebouwd gebied volgt de gemeente Eindhoven de normen van het waterschap t.a.v. overstromingsrisico's vanuit oppervlaktewater:

- Bebouwd gebied mag daarbij **maximaal 1 keer per 100 jaar overstromen**. De norm is een inspanningsverplichting en is verankerd in de Provinciale Waterverordening.
- De normering bakent de zorgplicht af die het waterschap heeft op het vlak van het voorkomen, of beperken van wateroverlast door overstroming vanuit oppervlaktewater. Hierdoor is er helderheid voor burgers en bedrijven over het restrisico en hun eigen verantwoordelijkheid voor de bescherming van eigen percelen, bouwwerken en roerende zaken.
- Concreet betekent dit dat de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord het beschermingsniveau van 1 keer per 100 jaar in het beekdal van de Ekkersrijt niet mag beperken of het waterschap hiervoor extra belemmeringen geven.

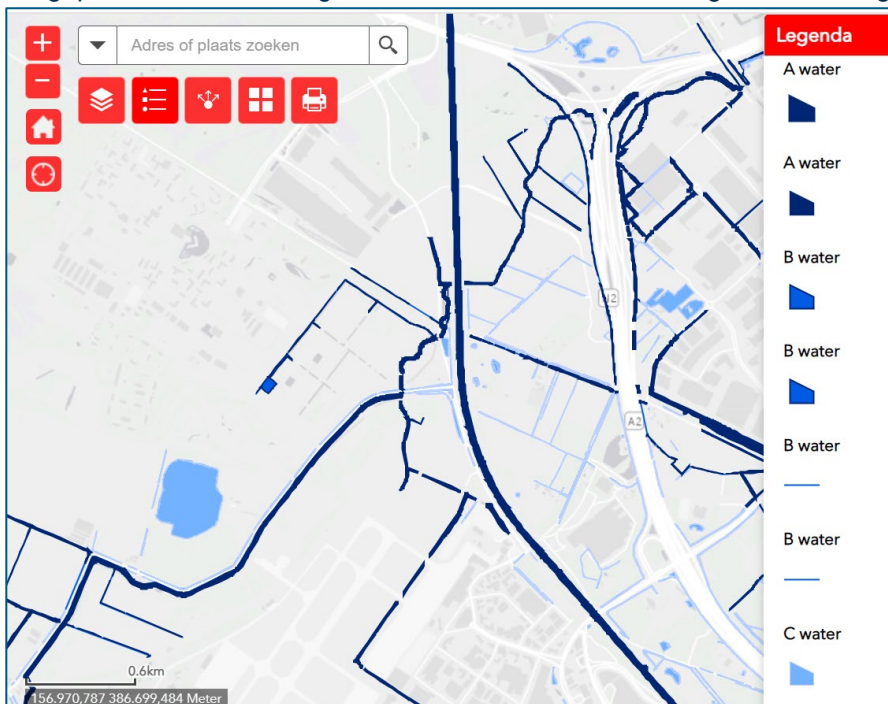
Als ASML een hoger beschermingsniveau wenst (wat gezien de grote financiële en bedrijfsmatige impact van eventuele overstroming sterk is aan te bevelen), kan ze in gesprek met het waterschap gezamenlijk kijken of het mogelijk is het gewenste beschermingsniveau te realiseren en welke aanvullende maatregelen hiervoor dan noodzakelijk zijn.

In de Provinciale Omgevingsverordening Noord-Brabant zijn delen van het plangebied aangemerkt als regionale waterberging en reserveringsgebieden voor waterberging (zie Figuur 4-1). Dit zijn gebieden die in de huidige situatie kunnen overstromen vanuit de Ekkersrijt. Een deel van deze waterbergingsgebieden overlapt met de bouwblokken ASML1 en ASML2 (zie ook Figuur 2-1). Deze overlappende delen zijn na ophoging en bebouwing niet meer inzetbaar voor waterberging. Om te voorkomen dat deze afname van beschikbare berging leidt tot waterstandsverhogingen stroomafwaarts en stroomopwaarts van het ASML BIC-noord terrein, zijn compenserende maatregelen nodig. In hoofdstuk 5 en bijlage 1 van deze waterparagraaf wordt nader ingegaan op de wijze waarop invulling kan worden gegeven aan deze compensatieplicht voor waterberging.



Figuur 4-1: Regionale waterberging en reserveringsgebieden waterberging uit Provinciale Omgevingsverordening Noord-Brabant

Onderstaande Figuur 4-2 laat zien dat er naast het Beatrixkanaal en de Ekkersrijt nog meer oppervlaktewater in het plangebied van de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord aanwezig is. Dit zijn zogenoemde A-, B- en C- watergangen die bij de herinrichting van het plangebied verdwijnen of aangepast worden rekening houdend met afvoer vanuit het gebied en het grondwater.



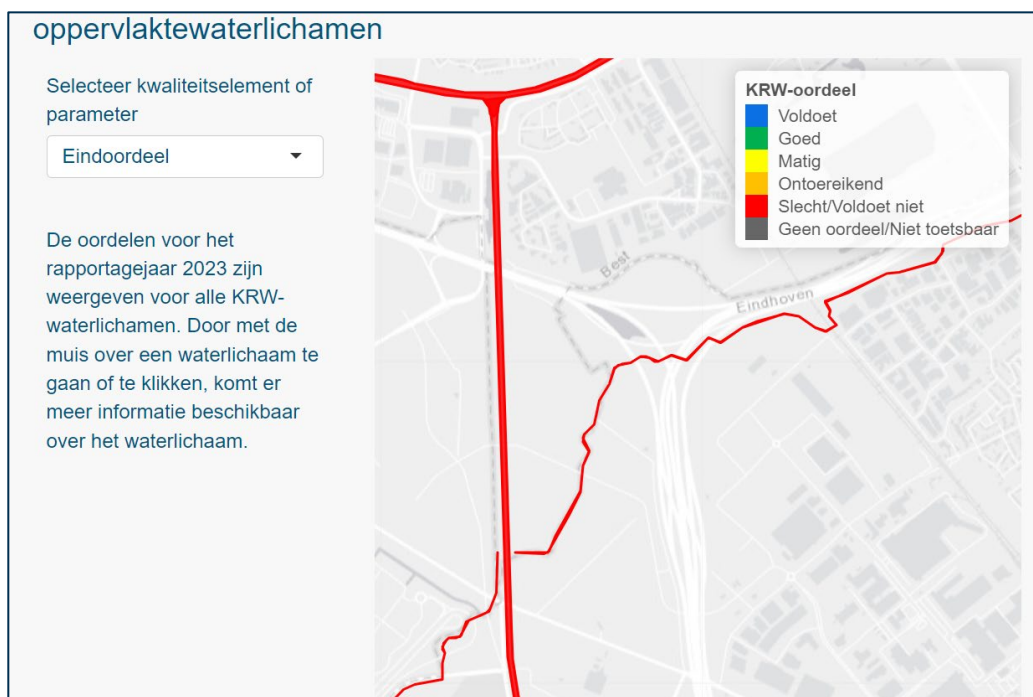
Figuur 4-2: Overige oppervlaktewateren binnen plangebied ASML BIC-noord

Waterkwaliteit en ecologie

De gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord mag niet leiden tot extra verontreiniging van het oppervlaktewater. Dit betekent onder meer geen uitloogbare bouwmaterialen gebruiken en goed nadenken over recreatieve routes en het voorkomen van overstorten van het vuilwaterriool. Zowel het Beatrixkanaal als de Ekkersrijt hebben een beschermingsstatus in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW-status). De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is erop gericht om de waterkwaliteit van het oppervlaktewater op orde te brengen (zowel fysisch-chemisch als ecologisch).

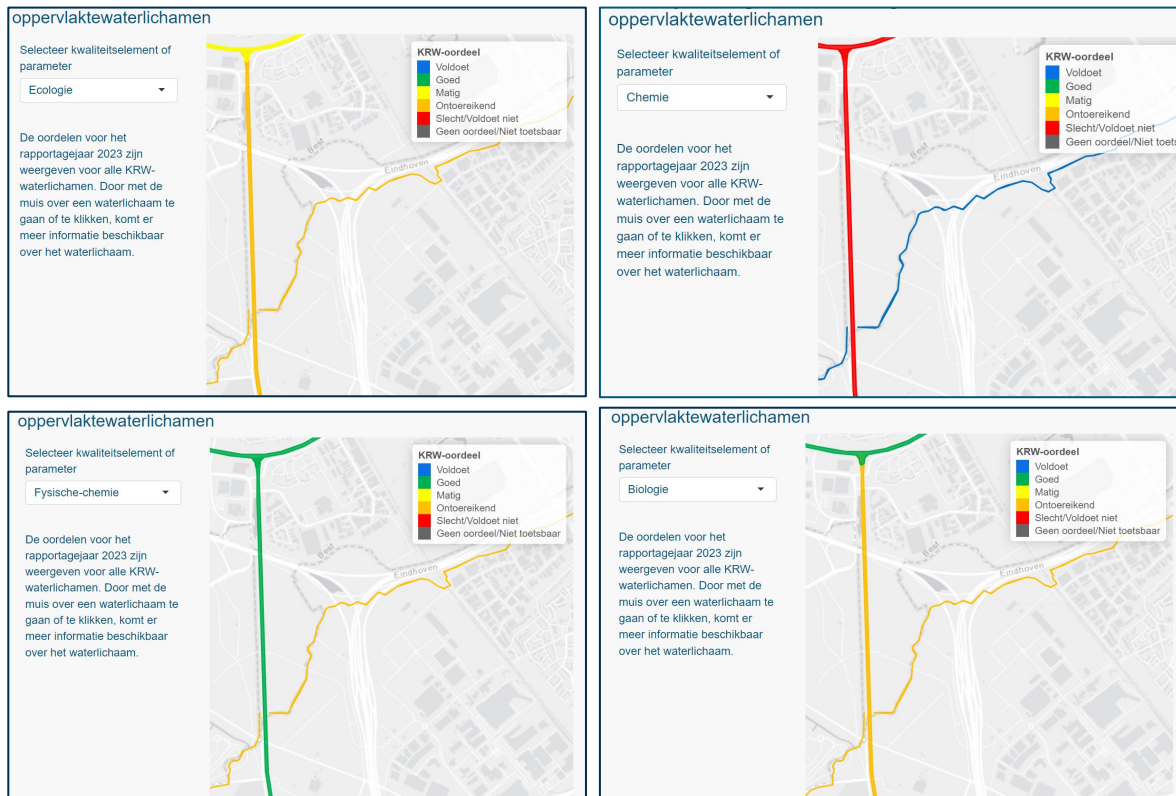
De gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord mag er niet toe leiden dat het waterschap bij het beheer en onderhoud van de Ekkersrijt en het Beatrixkanaal belemmerd wordt. Dit betekent dat het ontwerp van de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord een eenvoudig beheer en onderhoud door het waterschap mogelijk moet maken.

In onderstaande Figuur 4-3 zijn de watergangen binnen het plangebied van gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord weergegeven met een status voor de Europese Kaderrichtlijn Water. Daarnaast is langs de Ekkersrijt een ecologische verbindingszone (EVZ) gepland en langs de oostzijde al deels gerealiseerd (bron: Provincie Noord-Brabant). De gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord mag de ecologische, chemische, fysisch-chemische en biologische waterkwaliteit van deze watergangen niet negatief beïnvloeden.



Figuur 4-3: Eindoordeel (2023) KRW voor waterlichamen Ekkersrijt en Beatrixkanaal: ontoereikend.

Uit Figuur 4-3 blijkt dat zowel de Ekkersrijt als het Beatrixkanaal niet voldoen aan de KRW doelen. Ze zijn allebei als 'ontoereikend' beoordeeld. De onderstaande Figuur 4-4 laat zien dat het Beatrixkanaal enkel voldoet aan de fysisch chemische waterkwaliteit. De Ekkersrijt voldoet enkel aan de chemische waterkwaliteit (tussenrapportage KRW 2023). De keuzen die de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord maakt in het omgaan met water kan de KRW scores (en de realisatie van een robuuste EVZ) voor de Ekkersrijt en het Beatrixkanaal positief beïnvloeden.



Figuur 4-4: KRW-scores Ekkersrijt voor respectievelijk ecologie, chemie, fysische chemie en biologie

4.3 Hemelwater

Overtollig hemelwater afkomstig van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen op privaat terrein dient, na de eventuele stappen hergebruiken en vasthouden (infiltreren), tijdelijk te worden geborgen, voordat het vertraagd afgevoerd mag worden naar open water of het gemeentelijke rioolstelsel. Het beleidsuitgangspunt van de gemeente Eindhoven is dat voor iedere m² verharding in het plangebied 75 mm primaire waterberging binnen datzelfde plangebied moet worden gecreëerd. Deze opgave geldt binnen het betreffende bouwcluster; afwenteling is in beginsel niet toegestaan. Tabel 4-1 geeft inzicht in de bergingsopgave voor hemelwater, uitgaande van het beleidsuitgangspunt van 75 mm waterberging. In hoofdstuk 5 van deze waterparagraaf is de bergingsopgave voor hemelwater nader uitgewerkt.

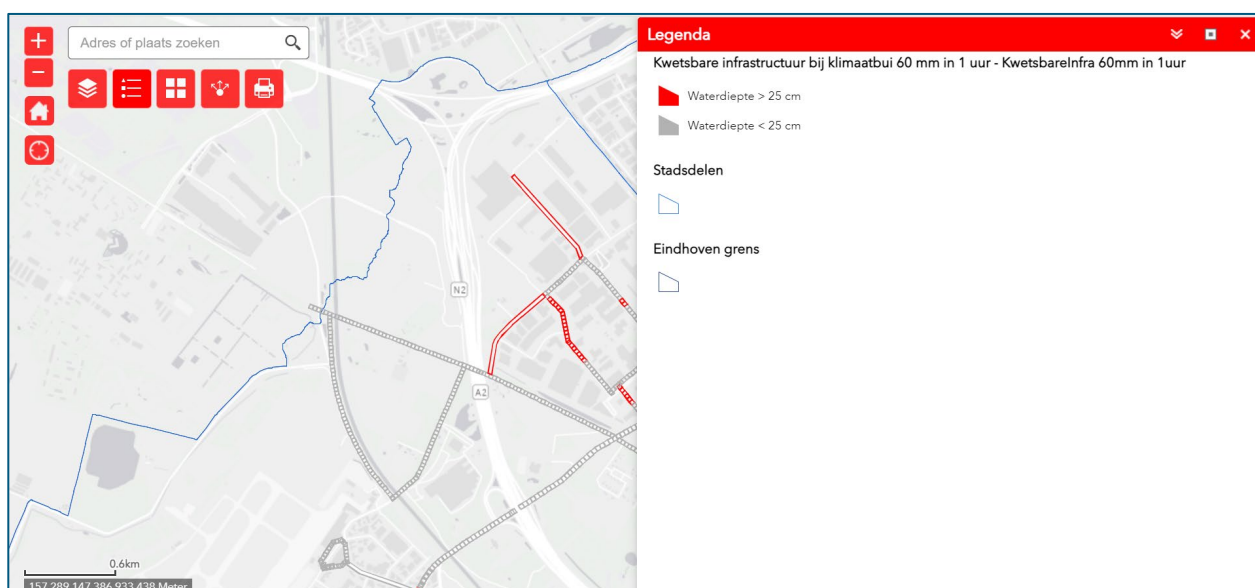
Bouwblok	Totale oppervlakte (ha)	Oppervlakte verhard (ha)	Benodigde m ³ waterberging (o.b.v. 75 mm norm)
ASML1	18,44	14,75	11.063 m ³
ASML2	17,26	13,81	10.358 m ³
Totaal	35,70	28,56	21.420 m³

Tabel 4-1: Benodigde waterberging (m³) verhard oppervlak gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord o.b.v. 75 mm waterbergingsnorm

Ten zuiden van de bouwblokken ASML1 en ASML2 komt de verlegde Dirk Noordhoflaan te liggen. Het nieuwe tracé is aanzienlijk breder dan de bestaande Dirk Noordhoflaan. Het verlegde tracé wordt namelijk uitgevoerd met 2x2 rijstroken en een busbaan, terwijl het bestaande tracé uit 2x1 rijstroken bestaat. In de uitwerking van het verlegde tracé van de Dirk Noordhoflaan zijn daarom aanvullende bergingsvoorzieningen opgenomen.

Voor alle voorgestelde waterbergingsvoorzieningen gelden verder de volgende uitgangspunten en aandachtspunten:

- Ledigingstijd waterbergingsvoorziening:
De waterbergingsvoorziening moet in 10 tot 72 uur weer leeg (kunnen) zijn om een volgende bui te kunnen bergen. De ledigingstijd wordt door de gemeente aangegeven op basis van de grootte van het te ontwikkelen plangebied. De gemeente kan, mits gemotiveerd, afwijkingen hierop toestaan. Bij zeer grote neerslaghoeveelheden zal de waterbergingsvoorziening het aangeboden water mogelijk onvoldoende kunnen verwerken. Een noodoverlaat moet er dan voor zorgen dat het overtollige water gecontroleerd naar een plek binnen het plangebied wordt afgevoerd waar het geen schade of overlast bij derden kan veroorzaken.
- Geen schade en hinder aan omliggende functies:
Vanuit een waterbergingsvoorziening mag geen schade worden veroorzaakt en de voorziening mag niet ten koste gaan van andere relevante functies, zoals op routes van hulpdiensten, etc. Uitgangspunt is dat hulpdienstroutes ook bij extreme neerslag toegankelijk zijn. Hemelwater wat afstroomt vanaf particulier terrein mag niet tot schade of overlast leiden bij omliggende particuliere (niet openbare) percelen. Figuur 4-5 geeft de kwetsbare infrastructuur weer in de omgeving van de geplande gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord bij hevige neerslag. De verwachting is dat het klimaat nog extremer wordt, waardoor vaker en heftigere regenbuien zullen vallen. De kwetsbaarheid van de infrastructuur voor 'water op straat' zal daarom naar verwachting toenemen.
- Voldoende hoog vloerpeil:
Het is van belang om een voldoende hoog vloerpeil te realiseren, dit ter voorkoming van wateroverlast en -schade door bovengrondse afstroming van hemelwater. Bij nieuwe ontwikkelingen geldt een vloerpeil van minimaal 30 cm boven de kruin van de weg of omliggend maaiveld. De hoogte van het maaiveld baseren op de ingeschatte GHG (17,20 m+NAP) en T=100 berekende waterstand in de Ekkersrijt: tussen circa 17,90 m + NAP direct bovenstrooms en circa 17,70 m +NAP direct benedenstrooms van de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord (RHDHV, 2025).
- Gebruik bouwmaterialen:
Geen gebruik maken van uitlogende bouwmaterialen, zoals (onder meer) zink, koper, bitumen en lood, dit om de kwaliteit van de bodem en het oppervlaktewater te beschermen.



Figuur 4-5: Kwetsbare infrastructuur bij een klimaatbui van 60mm in een uur

4.4 Grondwater

Het bouwen van voorzieningen in de ondergrond (zoals een kelder) mag geen negatieve invloed op het grondwater hebben. Als door aanleg van de nieuwe (ondergrondse) voorziening de grondwaterstand meer of minder dan 5 cm t.o.v. de bestaande situatie afwijkt, dan dient onderzoek inzichtelijk te maken hoe die negatieve effecten gecompenseerd worden. Die oplossingen dienen op eigen terrein te worden aangebracht en mogen niet blijvend overtollig grondwater afvoeren via de riolering of oppervlaktewater.

Aanleg van drainage om de huidige grondwaterstand te verlagen, is niet toegestaan. Voor nieuwbouw geldt (een advies) voor een GHG van minimaal 0,9 m-mv. Omdat we te maken hebben met een veranderend klimaat waarbij de kans op lange natte perioden toeneemt (zoals bijvoorbeeld de periode oktober 2023 tot en met juli 2024), is het aan te bevelen om in de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord deze droogleggingseis van 0,9 m -mv als minimum te hanteren.

Om verdroging tegen te gaan, moet per bouwcluster in de toekomstige situatie minimaal net zoveel hemelwater in de bodem geïnfiltreerd worden als in de uitgangssituatie (huidige situatie). Dit wordt in hoofdstuk 5 van deze rapportage verder toegelicht.

De onderstaande Figuur 4-6 geeft een overzicht van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in het plangebied voor de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord. Uit de kaart blijkt dat grote delen van het plangebied een GHG hebben van minder dan 0,9 m-mv. Ondertussen verandert het klimaat en zijn er langere natte perioden te verwachten, waardoor de GHG mogelijk gaat stijgen. Om de nieuwe bebouwing zonder drainage voldoende drooglegging te kunnen geven, is ophoging van het maaiveld noodzakelijk.



Figuur 4-6: Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) voor het plangebied van gebiedsontwikkeling ASML Campus

5 Invulling wateropgaven oppervlaktewater, hemelwater en grondwater

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk geven we inzicht in de wijze waarop invulling zal worden gegeven aan de wateropgaven voor achtereenvolgens oppervlaktewater (paragraaf 5.2), hemelwater (paragraaf 5.3) en grondwater (paragraaf 5.4). De uitwerking van de wateropgave per onderdeel is gebaseerd op de karakteristieken van de geplande gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord (hoofdstuk 2) en de uitgangspunten en kaders zoals beschreven in hoofdstukken 3 en 4. Voor de watervoorziening van BIC-noord zijn in een separaat onderzoek verschillende scenario's uitgewerkt (RHDHV & ReHydro, 2025). De nadere uitwerking van de watervoorziening en de -daarmee samenhangende- afvoer en centrale verwerking van het vuilwater komt in deze waterparagraaf verder niet aan de orde.

5.2 Wateropgave oppervlaktewater

Maaiveldhoogte en bouwpeil

De huidige maaiveldhoogte binnen de bouwblokken ASML1 en ASML2 varieert tussen circa 16,60 m + NAP op het laagste punt en circa 18,30 m + NAP in de hoogste delen (zie hoofdstuk 2 van dit rapport). In het kader van de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord worden de bouwblokken ASML1 en ASML2 integraal opgehoogd tot gemiddeld 18,50 m + NAP. Voor alle gebouwen wordt uitgegaan van een bouwpeil van 19,00 m + NAP (50 cm boven het maaiveld na ophoging).

De 20% niet bebouwde delen in beide bouwblokken krijgen een **gemiddelde** maaiveldhoogte van 18,50 m + NAP. Direct grenzend aan de gebouwen is de maaiveldhoogte hoger, namelijk 10 à 20 cm onder het bouwpeil (18,80-18,90 m + NAP). Niet bebouwde delen die verder van de gebouwen af liggen krijgen een maaiveldhoogte die enkele decimeters lager ligt dan het gemiddelde maaiveldniveau. In deze laagste delen kan tijdens neerslagpieken relatief het meeste hemelwater worden opgevangen. De exacte ruimtelijke hoogteverdeling van de niet bebouwde delen is pas te bepalen tijdens de verdere planuitwerking. In de analyse van de hemelwateropgave hieronder is uitgegaan van de gemiddelde maaiveldhoogte van 18,50 m + NAP en is aan de hand van een rekenvoorbeeld inzicht gegeven in de relatie tussen neerslaghoeveelheid en oppervlakte geïnnundeerd gebied (binnen de niet bebouwde delen van de bouwblokken).

Overstromingsrisico vanuit Ekkersrijt

Om de overstromingsrisico's vanuit de Ekkersrijt te bepalen in de huidige situatie en de situatie na de ontwikkeling van BIC-Noord is een analyse uitgevoerd met een hydraulisch model van de Ekkersrijt (RHDHV, 2025). In de hoogwatersituatie die eens in de 100 jaar voorkomt (T=100 hoogwater) varieert de piekwaterstand in de Ekkersrijt tussen circa 18,10 m + NAP aan de bovenstroomse zijde van het Beatrixkanaal, circa 17,90 m + NAP direct bovenstrooms van de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord en circa 17,70 m + NAP aan de benedenstroomse zijde van de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord, stroomopwaarts van de ingang van de duiker onder de Randweg Eindhoven en de A2. Na de ophoging van het maaiveld van de bouwblokken ASML1 en ASML2 tot (gemiddeld) 18,50 m + NAP liggen de piekwaterstanden bij T=100 nog circa 60 tot 80 cm onder maaiveld. Hoogwatersituaties met herhalingstijden meer dan 100 jaar zijn niet doorgerekend, maar op basis van de verhoudingen in piekwaterstanden van de verschillende doorgerekende herhalingstijden (T=1, T=10 en T=100) is het aannemelijk dat het risico op overstroming van de bouwblokken (uitgaande van huidig klimaat) ruimschoots minder dan eens per 1000 jaar bedraagt.

Compensatie waterberging

In het onderzoeksgebied BIC-Noord treden in de huidige situatie al overstromingen vanuit de Ekkersrijt op. Dit is ook vastgelegd in de Omgevingsverordening van Provincie Noord-Brabant. Een deel van het BIC-noord gebied is aangemerkt als **regionale waterberging**. Dit zijn gebieden die in de huidige situatie regelmatig, d.w.z. in hoogwatersituaties die gemiddeld vaker dan eens per 10 jaar voorkomen, onder water staan. Daarnaast zijn delen van het BIC-noord terrein in de omgevingsverordening aangemerkt als **reserveringsgebied waterberging**. Dit zijn gebieden die extra (aanvullend op de regionale waterbergingsgebieden) onder water komen te staan in geval van een hoogwatersituatie met een frequentie van eens per 100 jaar, onder aanname van een veranderd klimaat in 2050. Figuur 2-1 geeft de ligging van beide typen waterbergingsgebieden weer en de overlap van deze gebieden met de bouwblokken ASML1 en ASML2.

Door middel van een analyse met een hydraulisch model voor de Ekkersrijt zijn de effecten van het wegvallen van de functie van de overlappende waterbergingsgebieden op de piekwaterstanden in de Ekkersrijt gekwantificeerd en is aangetoond dat de vermindering van bergingscapaciteit binnen de bouwblokken ASML1 en ASML2 volledig is te compenseren met technisch en financieel haalbare maatregelen in het plangebied van de gebiedsontwikkeling BIC-noord. Voor een uitgebreide beschrijving van de analyse wordt verwezen naar de technische rapportage (RHDHV, 2025). Een samenvatting van de analyse is opgenomen in bijlage 1. De conclusies van de uitgevoerde analyse waren:

- De geplande ophoging van waterbergingsgebieden binnen de gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord zorgt voor verhogingen van de piekwaterstanden in de Ekkersrijt, zowel binnen de gebiedsontwikkeling als beneden- en bovenstrooms ervan. Benedenstrooms van BIC-noord zijn verhogingen van de piekwaterstanden te verwachten van circa 2 cm. Bovenstrooms van BIC-noord worden piekwaterstandsverhogingen van circa 1 cm berekend. Omdat deze stijgingen wel impact kunnen hebben op de functies in het stroomopwaarts en stroomafwaarts gelegen gebied, zijn er maatregelen nodig om de verwachte stijgingen te voorkomen.
- Er zijn verschillende oplossingsrichtingen onderzocht om verhogingen van piekwaterstanden stroomafwaarts en stroomopwaarts van BIC-noord te voorkomen. Daaruit kan het volgende worden geconcludeerd:
 - Het verlagen van het maaiveld in de groenblauwe zone van 30 m aan weerszijden van de Ekkersrijt is alleen niet voldoende om het waterstandsverhogende effect volledig te voorkomen. Dit komt doordat de maximale waterstanden vooral bepaald worden door de stremmende werking van de duikers van de Ekkersrijt onder de A2, de Randweg Eindhoven en verder stroomafwaarts van het plangebied.
 - Het knijpen (verkleinen van de diameter) van de ingang van de duiker onder de A2 (met een regelbare voorziening) heeft wel het gewenste nivellerende effect. Hierdoor wordt het gebied ten noorden van de bouwblokken beter benut als overstromingsgebied en wordt er geen verhoging van de piekwaterstanden in benedenstroomse richting berekend. Dit heeft wel tot gevolg dat de waterstand stroomopwaarts van BIC-noord circa 2 cm meer opstuwt.
 - De waterstandsverhoging stroomopwaarts van BIC-noord kan technisch worden gecompenseerd door aanpassingsmaatregelen in de Ekkersrijt van de uitstroom van het sifon onder het Beatrixkanaal tot circa 150 m stroomafwaarts van het uitstroompunt. Verhogingen van de piekwaterstanden in bovenstroomse richting zijn te voorkomen door over dit traject:
 - de bodem van de Ekkersrijt met 15 cm te verlagen of;
 - de Ekkersrijt te verbreden met een overstromingszone van 60 m breed. Deze verbreding is mogelijk in het bosperceel aan de noordzijde van de Ekkersrijt of in een akkerlandperceel aan de zuidzijde van de Ekkersrijt.

- Het is mogelijk om met technisch en financieel haalbare oplossingen de ongewenste effecten van de bouwblokken op de bestaande overstroming te voorkomen. Op basis hiervan is te motiveren om in het TAM-IMRO bestemmingsplan (en daarmee de TAM Omgevingsverordening) de dubbelfunctie waterberging te laten vervallen, voor zover deze overlappen met de te bebouwen deelgebieden binnen de geplande gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord.
- Voor een eventueel ontwerp is het nodig om de onderzochte oplossingen verder uit te detailleren en uit te werken. De nu uitgevoerde berekeningen geven onderbouwing aan het TAM-IMRO bestemmingsplan maar voor de verdere planuitwerking is verdere detaillering en optimalisatie gewenst. Het is aan te bevelen om de hoeveelheid maaiveldverlaging (in termen van locatie, areaal en diepte afgraving) verder te detailleren en te fijnregelen. Verder wordt geadviseerd om in deze verdere uitwerking ook andere mogelijke oplossingsrichtingen te beschouwen.

Aanpassen lozing bergingsvoorzieningen BIC1 en BIC2

In de bedrijventerreinen BIC1 en BIC2 zijn hemelwaterbergingsvoorzieningen gerealiseerd, die middels een watergang leeglopen naar de Ekkersrijt. In de huidige situatie loopt deze watergang parallel aan de huidige Dirk Noordhoflaan naar de Ekkersrijt. Door de ophoging van ASML1 en ASML2 wordt deze watergang geblokkeerd. Direct ten zuiden van het verlegde tracé van de Dirk Noordhoflaan wordt een extra watergang gerealiseerd, met dezelfde dimensies als de huidige watergang, waardoor de leegloop van de bergingsvoorzieningen van BIC1 en BIC2 geborgd blijft.

5.3 Wateropgave hemelwater

Hieronder gaan we in op de wateropgave voor hemelwater voor de bouwblokken ASML1 en ASML2 en het extra verhard oppervlak van de verlegde Dirk Noordhoflaan.

Hemelwateropgave ASML1 en ASML2

De extra hemelwaterafvoer van de verharde delen van de bouwblokken ASML1 en ASML2 wordt opgevangen door:

1. De hemelwaterafvoer van de helft van de verharde oppervlakte op te vangen in groenblauwe daken. Aan dit uitgangspunt wordt voldaan als de helft van het verharde oppervlak bestaat uit gebouwen met een groenblauwe daken. Bij de verdere planuitwerking is optimalisatie mogelijk (zie kader).

Mogelijkheden verdere optimalisatie hemelwaterberging in groenblauwe daken

Om hemelwaterberging in groenblauwe daken mogelijk te maken, is het in het algemeen nodig om de daken uit te voeren met beton met daarboven een waterdichte afdekking of folie. Hierboven wordt een grindkoffer aangelegd met daar bovenop begroeiing. Een groenblauw dak geeft dus geen open water, waardoor aantrekkende werking van watervogels voorkomen wordt. In een groenblauw dak (op een betonnen dak) kan een veel grotere waterschijf worden geborgen dan de neerslaghoeveelheid van een maatgevende bui. Tijdens de planuitwerking is verdere optimalisatie van de groenblauwe daken mogelijk:

- Binnen gebouwen; door delen van een gebouw zonder groenblauw dak te voorzien van een hoger dak, dat kan overstorten op lageregelegen gebouwdelen met een groenblauw dak.
- Tussen gebouwen; door gebouwen of productiehallen met een lichte dakconstructie zonder groenblauw dak te voorzien van een hoger dak, dat onder vrij verval kan overstorten op groenblauwe daken van nabijgelegen lagere gebouwen.

2. Hemelwater op te vangen in de niet-bebouwde delen van de bouwblokken. De bouwblokken ASML1 en ASML2 worden integraal opgehoogd tot *gemiddeld* 18,50 m +NAP. Direct grenzend aan de gebouwen is de maaiveldhoogte hoger, namelijk 10 à 20 cm onder het bouwpeil (18,80-18,90 m +NAP). Niet bebouwde delen die verder van de gebouwen af liggen krijgen een maaiveldhoogte die enkele decimeters lager ligt dan het gemiddelde maaiveldniveau. Aangenomen is dat de neerslag die tijdens de neerslagpiek op de niet bebouwde delen valt, niet tijdig in de bodem kan infiltreren en dus tijdelijk boven maaiveld komt te staan. Bij een bouwpeil van 19,00 m +NAP kan in de niet-bebouwde

delen in theorie een waterschijf worden geborgen van 500 mm. In de praktijk is het logisch om het peil niet te laten stijgen tot het bouwpeil van 19,00 m +NAP maar het hemelwater al eerder af te voeren naar de Ekkersrijt. In deze waterparagraaf is uitgegaan van een zogenoemde waakhoogte van 15 cm. Dit houdt in dat vanaf een peil van 18,85 m +NAP (15 cm onder bouwpeil) het hemelwater wordt afgevoerd naar de Ekkersrijt. In dat geval wordt een waterschijf van maximaal 350 mm hemelwater geborgen in de niet-bebouwde delen.

Ook voor dit onderdeel van de invulling van de hemelwateropgave is tijdens de nadere planuitwerking verdere optimalisatie mogelijk (zie kader hieronder).

Mogelijkheden verdere optimalisatie waterberging niet-bebouwde delen

Op de niet-bebouwde delen van de bouwblokken kan (uitgaande van een maaiveldhoogte van 18,50 m +NAP, een bouwpeil van 19,00 m +NAP en een waakhoogte van 15 cm) een waterschijf worden geborgen van maximaal 350 mm. Tijdens de planuitwerking is verdere optimalisatie mogelijk door:

- De ophoging van het maaiveld uit te voeren met goed doorlatend en goed gesorteerd materiaal en/of grindkoffers aan te brengen, waardoor aanvullende berging in de onverzadigde zone mogelijk is.
- Delen van de niet-bebouwde delen minder ver op te hogen (lager dan 18,50 m +NAP), waardoor lokaal meer waterberging op maaiveld mogelijk is. Daarbij is het wel van belang om boven de piekwaterstand bij T=100 te blijven (18,10 m + NAP).

Door realisatie van groenblauwe daken op 50% van het bebouwde areaal en 50 cm tijdelijke waterberging op maaiveld mogelijk te maken in de 20% niet-bebouwde delen van de bouwblokken, kan ruimschoots worden voldaan aan het beleidsuitgangspunt van 75 mm berging van hemelwater, zie Tabel 5-1.

Tabel 5-1: Inzet hemelwaterberging ASML BIC-noord, uitgaande van beleidsuitgangspunt van 75 mm hemelwaterberging

Bouwblok	Totale oppervlakte (ha)	Oppervlakte verhard (ha)	Oppervlakte niet verhard (ha)	mm benodigde berging	m ³ benodigde berging	m ³ waterberging groenblauwe daken	m ³ waterberging op onverhard terrein	m ³ benodigde waterberging in blauw-groene zone
ASML1	18,44	14,75	3,69	75	11064	5.532	5532	0
ASML2	17,26	13,81	3,45	75	10356	5.178	5178	0
TOTAAL	35,7	28,56	7,14	75	21420	10.710	10710	0

Tabel 5-1 laat zien dat alle benodigde bergingscapaciteit is te realiseren in de groenblauwe daken en op het maaiveld in de niet-bebouwde delen. Uitgaande van het beleidsuitgangspunt van 75 mm hemelwaterberging is geen aanvullende berging in de blauwgroene zone nodig.

Het op maaiveld geborgen water moet binnen 10 tot uiterlijk 72 uur zijn afgevoerd (zie hoofdstuk 4), dit om een eventuele volgende bui weer te kunnen opvangen. Doel is om de leegloop van het geborgen hemelwater te laten plaatsvinden door infiltratie en laterale afstroming via het grondwater.

Door de ophoging van het maaiveld te realiseren met goed doorlatend en goed gesorteerd matig fijn leemarm zand, eventueel gecombineerd met grindkoffers, zal het overgrote deel van het opgevangen hemelwater na afloop van de bui in de bodem infiltreren en sterk vertraagd, via het opgebrachte grondlichaam, afgevoerd worden naar de Ekkersrijt. Het hemelwater dat hier infiltreert, wordt via de bodempassage gezuiverd alvorens het als kwelwater tot afvoer komt in de Ekkersrijt.

Voorkomen moet worden dat de infiltratie en laterale afstroming van het hemelwater wordt belemmerd door lokale "opduikingen" van het oorspronkelijke matig doorlatende en vaak lemige bodemmateriaal of een verdichte laag tussen het opgebrachte grondlichaam en de huidige bodem (bijvoorbeeld als gevolg

van grondwerk met zwaar materieel onder natte omstandigheden). Belangrijk is dat het opgebrachte grondlichaam over de volledige oppervlakte van de bouwblokken een minimale dikte heeft. Wellicht is het hiervoor nodig om voorafgaand aan het opbrengen van het grondlichaam de bestaande bodem lokaal te verlagen en/of te egaliseren. Het risico op verdichting van de top laag van de oorspronkelijke bodem is te beperken door het grondwerk zoveel mogelijk onder droge omstandigheden uit te voeren en eventueel voorafgaand aan het opbrengen van het grondlichaam grondverbetering van de oorspronkelijke top laag toe te passen (bijvoorbeeld diepploegen of diepwoelen).

Veiligheidshalve dienen binnen de bouwblokken ook overloop- en leegloopvoorzieningen boven maaiveld te worden gerealiseerd, voor het geval de infiltratie en afstroming via het grondwater onvoldoende of te traag blijkt.

Gezien het kapitaalintensieve karakter van de voorgenomen bedrijfsactiviteiten streeft ASML naar een aanzienlijk grotere hoeveelheid hemelwaterberging dan het beleidsuitgangspunt van 75 mm. Door de voorgestelde maatregelen kan tot 125 mm aan neerslag binnen de bouwblokken ASML1 en ASML2 worden opgevangen, zie Tabel 5-2. In het huidige klimaat komt een dergelijke neerslagsom gemiddeld eens per (circa) 500 jaar voor¹ (STOWA, 2019). In het meest extreme klimaatscenario voor het jaar 2100 nemen de piekneerslagen met ongeveer 45% toe (KNMI, 2023). De herhalingstijd voor een tweedaagse neerslagsom van 125 mm neemt dan af tot ongeveer 100 jaar.

Tabel 5-2: Inzet hemelwaterberging ASML BIC-noord, uitgaande van een bui van 125 mm

Bouwblok	Totale oppervlakte (ha)	Oppervlakte verhard (ha)	Oppervlakte niet verhard (ha)	mm benodigde berging	m ³ benodigde berging	m ³ waterberging op groenblauwe daken	m ³ waterberging op onverhard terrein	m ³ benodigde waterberging in blauw-groene zone
ASML1	18,44	14,75	3,69	125	18440	9220	9220	0
ASML2	17,26	13,81	3,45	125	17260	8630	8630	0
TOTAAL	35,7	28,56	7,14	125	35700	17850	17850	0

Verdere optimalisatie van de hemelwateropvang binnen de bouwblokken is mogelijk door delen van de niet-bebouwde ruimte minder op te hogen en door berging onder maaiveld te optimaliseren door goed doorlatend materiaal te gebruiken voor de ophoging, eventueel gecombineerd met grindkoffers (zie kader hierboven). Op deze manier kan de bergingscapaciteit worden vergroot tot meer dan 125 mm.

Zoals hierboven aangegeven krijgen de niet bebouwde delen van bouwblokken ASML1 en ASML2 een gemiddelde maaiveldhoogte van 18,50 m +NAP, waarbij de delen tegen de gebouwen aan enkele decimeters hoger zullen worden afgewerkt en delen die het verst van de gebouwen af liggen enkele decimeters lager. De exacte hoogteverdeling is pas te bepalen tijdens de verdere planuitwerking. Onderstaande tabel geeft aan de hand van een *rekenvoorbeeld* inzicht in de relatie tussen neerslaghoeveelheid, areaal geïnuundeerd gebied, waterpeil en maximale waterdiepte. De totale niet bebouwde oppervlakte van ASML1 en ASML2 bedraagt 7,14 ha. In het rekenvoorbeeld is aangenomen dat:

- 15% (1,07 ha) van het niet bebouwde areaal wordt afgewerkt op 18,90 m +NAP;
- 15% (1,07 ha) van het niet bebouwde areaal wordt afgewerkt op 18,80 m +NAP;
- 35% (2,50 ha) van het niet bebouwde areaal wordt afgewerkt op 18,50 m +NAP;
- 35% (2,50 ha) van het niet bebouwde areaal wordt afgewerkt op 18,15 m +NAP.

¹ Gebaseerd op regenduurlijnen, neerslagsom voor 2 etmalen (figuur 3 uit rapport STOWA, 2019)

Tabel 5-3: Overzicht waterberging op maaiveld in niet bebouwde delen ASML1 en ASML2 bij verschillende neerslagsommen

Neerslagsom (mm)	Volume berging op maaiveld niet bebouwd gebied (m3)	Totaal areaal niet bebouwd gebied (ha)	Areaal geïnundeerd gebied (ha)	Waterpeil (m +NAP)	Minimale waterdiepte (cm)	Maximale waterdiepte (cm)
25	3570	7,14	2,50	18,36	0	21
50	7140	7,14	5,00	18,54	0	39
75	10710	7,14	5,00	18,65	0	50
100	14280	7,14	5,00	18,75	0	60
125	17850	7,14	6,07	18,85	0	70

Tabel 5-3 is een *rekenvoorbeeld* gebaseerd op een aangenomen hoogteverdeling voor de totale oppervlakte van beide bouwblokken ASML1 en ASML2. Belangrijke kanttekening is dat er geen uitwisseling van hemelwater plaatsvindt tussen beide bouwblokken ASML1 en ASML2. In het uiteindelijke ontwerp zal de hoogteverdeling van beide bouwblokken verschillend zijn en zal de relatie tussen neerslaghoeveelheid, geïnundeerd oppervlak, waterpeil en waterdiepten voor beide bouwblokken verschillend zijn. In het rekenvoorbeeld is echter geen onderscheid gemaakt naar ASML1 en ASML2 omdat de *aangenomen* hoogteverdeling voor beide bouwblokken hetzelfde is en de genoemde relatie tussen neerslag, inundatieoppervlakte, waterpeilen en waterdiepten ook identiek zal zijn.

Hemelwateropgave verlegde Dirk Noordhoflaan

Ten zuiden van de bouwblokken ASML1 en ASML2 komt de verlegde Dirk Noordhoflaan te liggen. Het nieuwe tracé is aanzienlijk breder dan de bestaande Dirk Noordhoflaan. Het verlegde tracé wordt namelijk uitgevoerd met 2x2 rijstroken en een busbaan, terwijl het bestaande tracé uit 2x1 rijstroken bestaat. De hemelwateropgave voor het extra verharde oppervlak als gevolg van de verlegde Dirk Noordhoflaan is uitgewerkt in de rapportage Wateropgave Infra BIC-noord (Antea Group, 2025).

5.4 Wateropgave grondwater

Binnen de bouwblokken ASML1 en ASML2 is de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) in de huidige situatie circa 17,2 m +NAP. Door de ophoging van de bouwblokken tot 18,50 m +NAP en uit te gaan van een bouwpeil van 19,00 m +NAP wordt volledig voldaan aan de wateropgave t.a.v. grondwater:

- De drooglegging van de gebouwen bedraagt (uitgaande van het bouwpeil van 19,00 m +NAP) minimaal 1,80 m, ruimschoots meer dan de reguliere droogleggingseis van 90 cm.
- Productiegebouwen met cleanrooms worden uitgevoerd met een trillingsvrije werkvloer en daaronder een open technische ruimte (bak) van 60 cm onder bouwpeil (18,40 m + NAP). De onderkant van de vloer van deze bak ligt dan (uitgaande van een vloerdikte van 30 cm) op 18,10 m +NAP, nog steeds ruimschoots boven de GHG van 17,20 m +NAP.
- De geplande ophoging zorgt voor meer dan voldoende drooglegging voor de gebouwen, inclusief eventuele verdiepte technische ruimtes onder de cleanrooms. Om inloop van hemelwater in de verdiepte technische ruimtes te voorkomen zal in het bouwontwerp bovenafdichting worden opgenomen.
- Door de ophoging zijn geen drainagemaatregelen nodig en worden grondwaterstandsverlagingen in en rondom de bouwblokken voorkomen. In de opgebrachte grondlichamen kan zich zelfs extra grondwater opbouwen (opbolling), waardoor ten opzichte van de huidige situatie enige stijging van grondwaterstanden is te verwachten, zowel binnen de bouwblokken als in de blauwgroene zone langs de Ekkersrijt. Vanwege de ruime drooglegging binnen de bouwblokken zal dit geen problemen m.b.t. grondwateroverlast geven.

6 Conclusies

Wateropgave oppervlaktewater

- Door de ophoging van het maaiveld van de bouwblokken ASML1 en ASML2 tot 18,50 m +NAP is er geen overstromingsrisico tot minimaal de T=100 hoogwatersituatie; uitgaande van het huidige klimaat is er dan nog circa 60 tot 80 marge tussen de piekwaterstand en het maaiveld. Ook in het meest extreme klimaatscenario blijft het overstromingsrisico ruimschoots minder dan eens per 100 jaar.
- Delen van bouwblokken ASML1 en ASML2 zijn in de Provinciale Omgevingsverordening Noord-Brabant aangemerkt als waterbergingsgebied en reserveringsgebied waterberging. Na ophoging en bebouwing zijn deze niet meer inzetbaar voor waterberging. Nadelige effecten als gevolg van het wegvallen van deze waterberging zijn volledig te compenseren door:
 - Het realiseren van een regelbare knijpconstructie in de ingang van de duiker van de Ekkersrijt onder de Randweg Eindhoven en de A2.
 - Verhogingen van piekwaterstanden stroomopwaarts van BIC-noord kunnen technisch worden gecompenseerd door de volgende aanpassingsmaatregelen in de Ekkersrijt vanaf de uitstroom van het sifon onder het Beatrixkanaal tot circa 150 m stroomafwaarts van het uitstroompunt:
 - Verlagen van de bodem van de Ekkersrijt met 15 cm of;
 - Verbreden van de Ekkersrijt met een overstromingszone van 60 m breed. Deze verbreding is mogelijk in het bosperceel aan de noordzijde van de Ekkersrijt of in een akkerlandperceel aan de zuidzijde van de Ekkersrijt.
- De watergang die zorgt voor leegloop van bergingsvoorzieningen in BIC1 en BIC2, die nu parallel aan de huidige Dirk Noordhoflaan naar de Ekkersrijt loopt, krijgt een aangepast tracé zuidelijk langs het nieuwe tracé van de Dirk Noordhoflaan naar de Ekkersrijt. De dimensies van de afgeleide waterloop komen overeen met die van de huidige watergang.

Wateropgave hemelwater

- De extra hemelwaterafvoer van de verharde delen van de bouwblokken ASML1 en ASML2 wordt opgevangen door:
 - De hemelwaterafvoer van de helft van de verharde oppervlakte op te vangen in groenblauwe daken.
 - Hemelwater op te vangen in de niet-bebouwde delen van de bouwblokken. Uitgaande van een opgehoogd maaiveld van gemiddeld 18,50 m +NAP, een bouwpeil van 19,00 m +NAP en een waakhogte van 15 cm kan hier een waterschijf worden geborgen van maximaal 350 mm.
- Door deze maatregelen kan de volledige bergingsopgave van 75 mm worden opgevangen binnen de bouwblokken.
- Doel is om de leegloop van het geborgen hemelwater te laten plaatsvinden door infiltratie en laterale afstroming via het grondwater.
- Door de ophoging van het maaiveld te realiseren met goed doorlatend en goed gesorteerd materiaal, zal het overgrote deel van het opgevangen hemelwater na afloop van de bui in de bodem infiltreren en sterk vertraagd, via het opgebrachte grondlichaam, afgevoerd worden naar de Ekkersrijt. Het hemelwater dat hier infiltreert, wordt via de bodempassage gezuiverd alvorens het als kwelwater tot afvoer komt in de Ekkersrijt.
- Voorkomen moet worden dat de infiltratie en laterale afstroming van het hemelwater wordt belemmerd door lokale “opduikingen” en verdichting van de oorspronkelijke toplaag. Belangrijk is dat het opgebrachte grondlichaam over de volledige oppervlakte van de bouwblokken een minimale dikte heeft. Wellicht is het hiervoor nodig om voorafgaand aan het opbrengen van het grondlichaam de bestaande bodem lokaal te verlagen en/of te egaliseren. Het risico op verdichting van de toplaag van de oorspronkelijke bodem is te beperken door het grondwerk zoveel mogelijk onder droge omstandigheden uit te voeren en eventueel voorafgaand aan het opbrengen van het grondlichaam grondverbetering van de oorspronkelijke toplaag toe te passen.

- Veiligheidshalve dienen binnen de bouwblokken ook overloop- en leegloopvoorzieningen boven maaiveld te worden gerealiseerd, voor het geval de infiltratie en afstroming via het grondwater onvoldoende of te traag blijkt.
- Gezien het kapitaalintensieve karakter van de voorgenomen bedrijfsactiviteiten streeft ASML naar een aanzienlijk grotere hoeveelheid hemelwaterberging dan het beleidsuitgangspunt van 75 mm. Door de voorgestelde maatregelen kan tot 125 mm aan neerslag binnen de bouwblokken ASML1 en ASML2 worden opgevangen. In het huidige klimaat komt een dergelijke neerslagsom gemiddeld eens per (circa) 500 jaar voor. In het meest extreme klimaatscenario voor het jaar 2100 neemt de herhalingsstijd af tot ongeveer 100 jaar.
- Verdere optimalisatie van de hemelwateropvang binnen de bouwblokken (tot meer dan 125 mm) is mogelijk door delen van de niet-bebouwde ruimte minder op te hogen en door berging onder maaiveld te optimaliseren door goed doorlatend materiaal te gebruiken voor de ophoging, eventueel gecombineerd met grindkoffers.

Wateropgave grondwater

- Door de ophoging van de bouwblokken tot 18,50 m +NAP en uit te gaan van een bouwpeil van 19,00 m +NAP wordt volledig voldaan aan de wateropgave t.a.v. grondwater.
- De geplande ophoging zorgt voor meer dan voldoende drooglegging voor de gebouwen, inclusief eventuele verdiepte technische ruimtes onder de cleanrooms.

Door de ophoging zijn geen drainagemaatregelen nodig en worden grondwaterstandsverlagingen in en rondom de bouwblokken voorkomen. In de opgebrachte grondlichamen kan zich zelfs extra grondwater opbouwen (opbolling), waardoor ten opzichte van de huidige situatie enige stijging van grondwaterstanden is te verwachten, zowel binnen de bouwblokken als in de blauwgroene zone langs de Ekkersrijt. Vanwege de ruime drooglegging binnen de bouwblokken zal dit geen problemen m.b.t. grondwateroverlast geven.

7 Referenties

- Antea Group, 2025. Wateropgave Infra BIC-noord. Antea Group rapport 0500089.102. 18 juli 2025.
- KNMI, 2023. KNMI'23 klimaatscenario's voor Nederland.
- RHDHV, 2020. Uitgangspunten en advies Ecologische Verbindingszone Ekkersrijt. Notitie BG9666_T&P_NT_2002131407. [REDACTED], [REDACTED] en [REDACTED]. 13 februari 2020.
- RHDHV, 2025. Nadere uitwerking compensatie-opgave waterberging en reserveringsgebieden waterberging ASML BIC-Noord.
- RHDHV & Rehydro, 2025. Water scenarios BIC North. Process water, drinking water, rainwater, wastewater. Rapportnummer BK4543-RHD-RP-0002. 7 mei 2025.
- STOWA, 2019. Een actueel beeld van de kans op extreme neerslag. STOWA-rapport 2019-19A. Amersfoort, oktober 2019.

Bijlage 1: Beoordeling haalbaarheid compensatie waterberging BIC-Noord

1. Inleiding

ASML is voornemens een nieuwe productielocatie te ontwikkelen op het BIC ten noordwesten van Eindhoven (BIC-noord). ASML heeft Royal HaskoningDHV opdracht verleend om voor BIC-noord de wateropgave te onderbouwen en uit te werken. Deze uitwerking en onderbouwing van de wateropgave wordt vastgelegd in een waterparagraaf ter onderbouwing van het TAM-IMRO besluit voor de gebiedsontwikkeling BIC-noord en heeft betrekking op de berging en afvoer van hemelwater, het voorkomen van risico's op overstroming vanuit oppervlaktewater en het voorkomen van grondwateroverlast. De eerste uitwerking hiervan is samengevat in het rapport Waterparagraaf gebiedsontwikkeling ASML BIC-Noord (RHDHV-rapport BJ9434-101-100-RHD-XX-XX-RP-X-0012 d.d. 19 februari 2025). Voor het deel overstroming vanuit oppervlaktewater is naast de eerste uitwerking ook een onderbouwing met een hydrodynamisch model noodzakelijk. Deze notitie geeft de samenvatting en belangrijkste conclusies van dit onderzoek.

2. Achtergrond en doelstelling

In het onderzoeksgebied BIC-Noord treden in de huidige situatie al overstromingen vanuit de Ekkersrijt op. Dit is ook vastgelegd in de Omgevingsverordening van Provincie Noord-Brabant. Een deel van het BIC-noord gebied is aangemerkt als **regionale waterberging**. Dit zijn gebieden die in de huidige situatie regelmatig, d.w.z. in hoogwatersituaties die gemiddeld vaker dan eens per 10 jaar voorkomen, onder water staan. Daarnaast zijn delen van het BIC-noord terrein in de omgevingsverordening aangemerkt als **reserveringsgebied waterberging**. Dit zijn gebieden die extra (aanvullend op de regionale waterbergingsgebieden) onder water komen te staan in geval van een hoogwatersituatie met een frequentie van eens per 100 jaar, onder aanname van een veranderd klimaat in 2050. De Waterschapsverordening van Waterschap de Dommel bevat concrete regels t.a.v. beide typen bergingsgebieden. Artikel 4.2 van de Waterschapsverordening stelt dat het in de bergingsgebieden zonder omgevingsvergunning verboden is om maaiveld op te hogen, waterkerende constructies aan te brengen of aan te passen of bouwwerken aan te brengen of te wijzigen. Eventuele ophoging van het maaiveld en bebouwing van de aangemerkte bergingsgebieden binnen BIC-noord is in beginsel dus niet verenigbaar met de dubbelfunctie waterberging (regionale waterberging of reserveringsgebied waterberging).

Om de door ASML voorgenomen ontwikkeling van BIC-noord mogelijk te maken, is het van belang om in het TAM-IMRO bestemmingsplan (en daarmee de TAM Omgevingsverordening) de dubbelfunctie waterberging te laten vervallen in de delen van de gebiedsontwikkeling BIC-noord die zijn aangemerkt als regionale waterberging of reserveringsgebied waterberging. Hiervoor dient te worden gemotiveerd dat de effecten van de voorgenomen ophoging en bebouwing binnen de bergingsgebieden zijn te voorkomen of voldoende zijn te mitigeren door technisch en financieel haalbare ontwerpaanpassingen en/of mitigerende maatregelen.

De doelstelling van het onderzoek is het modelmatig in beeld brengen en onderbouwen van de effecten van de geplande ontwikkeling BIC-Noord op bestaande overstroming en de verwachte verhogingen van waterstanden bij hoogwater binnen het plangebied, maar met name ook stroomopwaarts en stroomafwaarts van het BIC-noord plangebied. Aanvullend is onderzocht welke technische oplossingsrichtingen mogelijk en haalbaar zijn om waterstandsverhogingen buiten het plangebied van BIC-noord (stroomopwaarts en stroomafwaarts) te voorkomen.

In de waterparagraaf voor BIC-noord zijn concrete maatregelen opgenomen (berging op daken en tijdelijke berging op maaiveld), waarmee al het hemelwater op beide bouwblokken en het extra verharde oppervlak van de verlegde Dirk Noordhoflaan binnen de bouwblokken en het tracégebied van de verlegde Dirk Noordhoflaan kan worden opgevangen. Daarom is in de modelberekeningen -voor de situatie na ontwikkeling van BIC-noord- aangenomen dat de bouwblokken en het verharde oppervlak van de verlegde Dirk Noordhoflaan tijdens de hoogwaterpiek niet (over maaiveld) afvoeren naar de Ekkersrijt. Al het hemelwater wordt ter plaatse opgevangen en pas geruime tijd na de hoogwaterpiek afgevoerd naar het grondwater en/of de Ekkersrijt. In de analyse beschouwen we alleen effecten op waterstanden en focussen we vooral op waterstandsverhogingen stroomopwaarts en stroomafwaarts van BIC-noord. Het beoordelen van nadelige effecten op gebiedsfuncties valt buiten de scope.

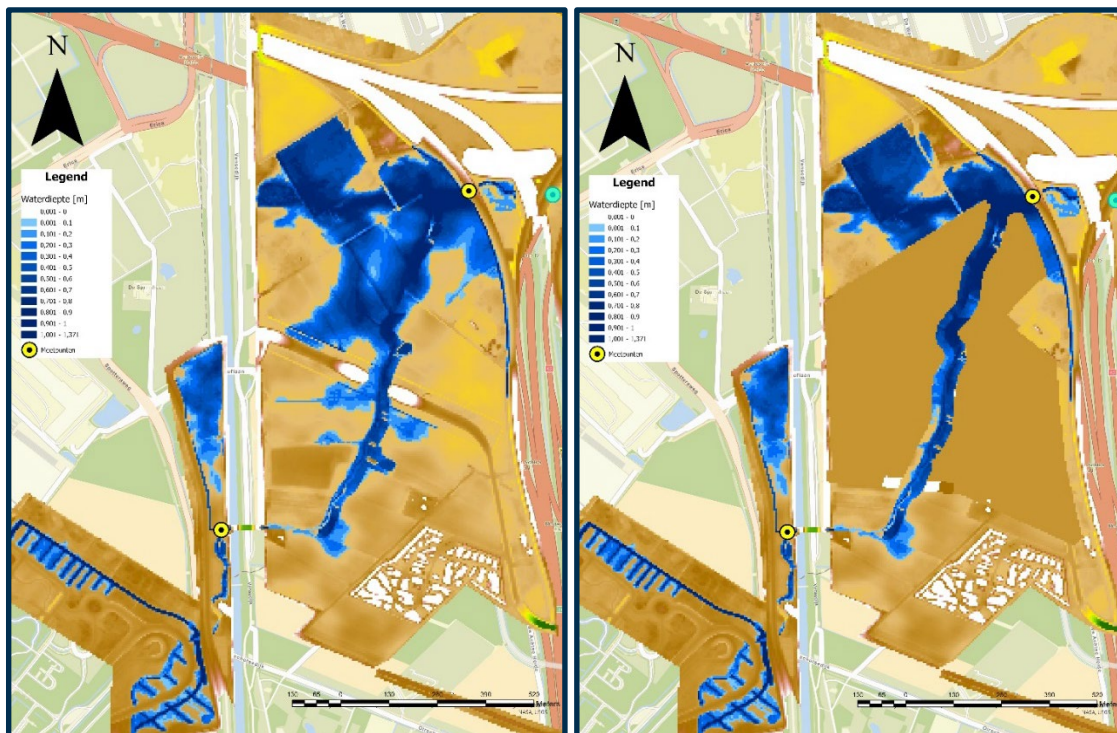
3. Resultaten

Voor het uitvoeren van de analyse is het meest recente oppervlaktewatermodel (SOBEK-model) voor de Ekkersrijt opgevraagd bij Waterschap de Dommel. In afstemming met de hydrologen van Waterschap de Dommel is dit basismodel op de volgende onderdelen verbeterd en aangevuld:

- Vervanging hoogtemodel door vernieuwd maaiveldgrid (5x5 m o.b.v. AN5) en ruwheidsgrid;
- Aanpassing schematisatie duiker onder Beatrixkanaal (conform de daadwerkelijke situatie in het veld twee sifons in plaats van één);
- Aanpassing duikeraansluiting Ekkersrijt met Beatrixkanaal bovenstrooms kanaal;
- Recente profielen Ekkersrijt overgenomen vanuit Legger passend bij AHN5.

Een uitgebreidere toelichting op de modelbouw (basismodel en doorgevoerde verbeteringen en aanpassingen) is opgenomen in het technische rapport “Oppervlaktewatermodellering Ekkersrijt BIC-Noord” (Royal HaskoningDHV, 2025). Hetzelfde geldt voor de uitgevoerde analyse en resultaten. Hieronder worden alleen de belangrijkste resultaten en conclusies samengevat.

Met het verbeterde model is de huidige situatie opnieuw doorgerekend. Daarna zijn de geplande bouwblokken in het hoogtemodel verwerkt en is het naar het zuiden verlegde tracé van de Dirk Noordhoflaan in het model opgenomen. In Figuur 7-1 zijn de berekende maximale overstromingen bij een T100 situatie weergegeven, in de huidige situatie (links) en na realisatie van de gebiedsontwikkeling BIC-noord (rechts).



Figuur 7-1 Berekende maximale overstroming T100 huidig (links) en basisvariant (rechts)

Uit de figuur blijkt dat de bouwblokken -zoals verwacht- niet overstromen vanuit de Ekkersrijt maar de groenblauwe zone¹ langs de Ekkersrijt wel. De berekende maximale waterstanden stijgen met circa 2 cm ten opzichte van de huidige situatie en tevens versnelt de afvoerpiek als gevolg van de nieuwe inrichting. Bovenstrooms stijgen de berekende maximale waterstanden met circa 1 cm. Omdat deze stijgingen wel impact kunnen hebben op de functies in het stroomopwaarts en stroomafwaarts gelegen gebied, zijn er maatregelen nodig om de verwachte stijgingen te voorkomen.

Deze effecten zijn geanalyseerd en op basis hiervan zijn verschillende oplossingsrichtingen beschouwd. Als eerste stap is bekeken of alleen het verlagen van het maaiveld van de groenblauwe zone² een gewenst effect heeft. Uit deze berekening is gebleken dat de maximale waterstanden in de Ekkersrijt voornamelijk bepaald worden door de duikers onder de A2 en de Randweg Eindhoven en de verder stroomafwaarts gelegen duikers in de Ekkersrijt. Deze veroorzaken een sterk opstuwend effect waardoor het profiel van de Ekkersrijt (en groenblauwe zone) in deze situatie minder bepalend zijn voor de piekwaterstanden en waardoor ingrepen in (alleen) de groenblauwe zone vrijwel geen effect hebben op de piekwaterstanden stroomafwaarts van BIC-noord.

Daarom is vervolgens bekeken of het knippen (tijdelijk of permanent verkleinen van de diameter) van de ingang van de eerste duiker onder de A2 de effecten in benedenstroomse richting kan afvlakken. Op deze manier wordt het overstromingsgebied ten noorden van de bouwblokken wat meer benut en stroomt het water minder snel onder de A2 in benedenstroomse richting. Uit deze berekening is gebleken dat op deze manier waterstandsverhogingen stroomafwaarts van BIC-noord (na de onderdoorgang onder de A2) inderdaad zijn te voorkomen. Het knippen van de duiker zorgt wel voor waterstandsverhogingen binnen BIC-noord (die door de aanzienlijke ophoging van het maaiveld van de bouwblokken geen probleem vormen) en waterstandsverhogingen van circa 2 cm stroomopwaarts van BIC-noord.

² Ecologisch in te richten zone van 30 m aan weerszijden van de Ekkersrijt

Verhogingen van piekwaterstanden stroomopwaarts van BIC-noord kunnen technisch worden gecompenseerd door de volgende aanpassingsmaatregelen in de Ekkersrijt vanaf de uitstroom van het sifon onder het Beatrixkanaal tot circa 150 m stroomafwaarts van het uitstroompunt:

- Verlagen van de bodem van de Ekkersrijt met 15 cm of;
- Verbreden van de Ekkersrijt met een overstromingszone van 60 m breed. Deze verbreding is mogelijk in het bosperceel aan de noordzijde van de Ekkersrijt of in een akkerlandperceel aan de zuidzijde van de Ekkersrijt.

De berekeningen tonen aan dat ongewenste waterstandsverhogingen als gevolg van het ophogen en bebouwen van de bergingsgebieden binnen BIC-noord stroomafwaarts en stroomopwaarts van BIC-noord zijn te voorkomen door technisch en financieel haalbare oplossingsrichtingen. Op basis hiervan is te motiveren om in het TAM-IMRO bestemmingsplan (en daarmee de TAM Omgevingsverordening) de dubbelfunctie waterberging te laten vervallen, voor zover deze overlappen met de te bebouwen deelgebieden binnen de geplande gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord.

Voor de verdere planuitwerking is het aan te bevelen om de compensatiemaatregelen verder te optimaliseren en te fijnregelen. De doorgerekende maaiveldverlaging van 20 cm in de groenblauwe zone zorgt voor enige overcompensatie in stroomopwaartse richting; voorkomen van waterstandsverhoging stroomopwaarts is met minder maaiveldverlaging waarschijnlijk ook mogelijk. Verder zijn er ook andere oplossingsrichtingen denkbaar, die nu niet zijn uitgewerkt, zoals het beter inzetten van het bosgebied ten noorden van BIC-noord als waterbergingsgebied. Aanbevolen wordt om deze alternatieven ook te betrekken in de verdere planuitwerking.

4. Conclusies en aanbevelingen

- In het BIC-noord gebied treden in de huidige situatie overstromingen vanuit de Ekkersrijt op. In dit gebied is ASML voornemens twee bouwblokken te realiseren. De geplande nieuwe inrichting van het BIC-noord terrein voorziet in een aanzienlijke ophoging van het maaiveld in bestaande bergingsgebieden, waardoor zonder aanvullende maatregelen ongewenste verhogingen van piekwaterstanden stroomafwaarts en stroomopwaarts van BIC-noord kunnen optreden.
- In de T100 situatie heeft de geplande inrichting een afwentelend effect op waterstanden en afvoeren. Benedenstrooms van BIC-noord zijn verhogingen van de piekwaterstanden te verwachten van circa 2 cm. Bovenstrooms van BIC-noord worden piekwaterstandsverhogingen van circa 1 cm berekend. In absolute zin zijn dit geringe effecten, maar ze zijn strijdig met het beleid van provincie en waterschap en dus niet wenselijk.
- Er zijn verschillende oplossingsrichtingen onderzocht om verhogingen van piekwaterstanden stroomafwaarts en stroomopwaarts van BIC-noord te voorkomen. Daaruit kan het volgende worden geconcludeerd:
 - Het verlagen van het maaiveld in de groenblauwe zone van 30 m aan weerszijden van de Ekkersrijt is alleen niet voldoende om het waterstandsverhogende effect volledig te voorkomen. Dit komt doordat de maximale waterstanden vooral bepaald worden door de stremmende werking van de duikers van de Ekkersrijt onder de A2, de Randweg Eindhoven en verder stroomafwaarts van het plangebied.
 - Het knippen (tijdelijk of permanent verkleinen van de diameter) van de ingang van de duiker onder de A2 heeft wel het gewenste nivellerende effect. Hierdoor wordt het gebied ten noorden van de bouwblokken beter benut als overstromingsgebied en is er geen verhoging van de piekwaterstanden te verwachten in benedenstroomse richting. Dit heeft wel tot gevolg dat de waterstand stroomopwaarts van BIC-noord circa 2 cm meer opstuwt.

- Verhogingen van piekwaterstanden stroomopwaarts van BIC-noord kunnen technisch worden gecompenseerd door de volgende aanpassingsmaatregelen in de Ekkersrijt vanaf de uitstroom van het sifon onder het Beatrixkanaal tot circa 150 m stroomafwaarts van het uitstroompunt:
 - Verlagen van de bodem van de Ekkersrijt met 15 cm of;
 - Verbreden van de Ekkersrijt met een overstromingszone van 60 m breed. Deze verbreding is mogelijk in het bosperceel aan de noordzijde van de Ekkersrijt of in een akkerlandperceel aan de zuidzijde van de Ekkersrijt.
- Het is mogelijk om met technisch en financieel haalbare oplossingen de ongewenste effecten van de bouwblokken op de bestaande overstroming te voorkomen. Op basis hiervan is te motiveren om in het TAM-IMRO bestemmingsplan (en daarmee de TAM Omgevingsverordening) de dubbelfunctie waterberging te laten vervallen, voor zover deze overlappen met de te bebouwen deelgebieden binnen de geplande gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord.

Voor een eventueel ontwerp is het nodig om de onderzochte oplossingen verder uit te detailleren en uit te werken. De nu uitgevoerde berekeningen geven onderbouwing aan het TAM-IMRO bestemmingsplan maar voor de verdere planuitwerking is verdere detaillering en optimalisatie gewenst. Het is aan te bevelen om de hoeveelheid maaiveldverlaging (in termen van locatie, areaal en diepte afgraving) verder te detailleren en te fijnregelen. Verder wordt geadviseerd om in deze verdere uitwerking ook andere mogelijke oplossingsrichtingen te beschouwen.

Bijlage 6 Compensatie waterberging Ekkersrijt BIC-Noord

RAPPORT

Compensatie waterberging Ekkersrijt BIC-Noord

Technisch achtergronddocument -
Oppervlaktewatermodellering

Klant: ASML

Referentie: BJ9434-WM-RP-250801-1300

Status: Definitief/1

Datum: 7 augustus 2025

HASKONING NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB Nijmegen
Netherlands
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 70 00
E-mail: info@haskoning.com
Website: haskoning.com

Titel document:	Compensatie waterberging Ekkersrijt BIC-Noord
Ondertitel:	Technisch achtergronddocument -Oppervlaktewatermodellering
Referentie:	BJ9434-WM-RP-250801-1300
Uw kenmerk	Click or tap here to enter text.
Status:	Definitief/1
Datum:	7 augustus 2025
Projectnaam:	Waterparagraaf ASML BIC Noord
Projectnummer:	BJ9434
Auteur(s):	[redacted] en [redacted]
Opgesteld door:	[redacted]
Gecontroleerd door:	[redacted]
Datum:	7 augustus 2025
Goedgekeurd door:	[redacted]
Datum:	7 augustus 2025
Classificatie:	Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	2
1.1	Achtergrond	2
1.2	Kader en doelstelling	2
1.3	Uitgangspunten	3
1.4	Stappenplan	3
1.5	Leeswijzer	3
2	Modelbouw	4
2.1	Opzet BIC2025-model	4
2.2	1D-model	5
2.2.1	Schematisatie verbeteringen	5
2.2.2	Neerslag afvoer	6
2.3	2D-model	7
2.3.1	Hoogtegrid referentie	7
2.3.2	Hoogtegrid basisscenario	8
2.3.3	Ruwheidsgrid	8
2.3.4	Koppeling 1D-2D	9
3	Modelresultaten referentie en basisscenario	11
3.1	Referentiesituatie	11
3.2	Basisscenario implementatie bouwblokken ASML1 en ASML2	14
4	Compensatieopgave en oplossingsrichtingen	17
4.1	Compensatieopgave	17
4.2	Oplossingsrichtingen	17
4.3	Variant 2: Verkleinen duiker A2 + verlagen Ekkersrijt	18
4.4	Variant 3: Verkleinen duiker A2 + Verbreden Ekkersrijt	20
4.4.1	Variant 3A: Noordzijde	20
4.4.2	Variant 3B: Zuidzijde	22
4.5	Variant 4: Berging Oude Bestse Ploegstraat	24
5	Conclusies en aanbevelingen	26

Bijlagen

A1	Ruwheid koppeltabel
----	---------------------

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

ASML is voornemens een nieuwe productielocatie te ontwikkelen op het BIC ten noordwesten van Eindhoven (BIC-noord). ASML heeft Haskoning opdracht verleend om voor BIC-noord de wateropgave te onderbouwen en uit te werken. Deze uitwerking en onderbouwing van de wateropgave wordt vastgelegd in een waterparagraaf ter onderbouwing van het TAM-IMRO besluit voor de gebiedsontwikkeling BIC-noord en heeft betrekking op de berging en afvoer van hemelwater, het voorkomen van risico's op overstroming vanuit oppervlaktewater en het voorkomen van grondwateroverlast. De eerste uitwerking hiervan is samengevat in het rapport Waterparagraaf gebiedsontwikkeling ASML BIC-Noord (RHDHV-rapport BJ9434-101-100-RHD-XX-XX-RP-X-0002 d.d. 5 augustus 2025). Voor het deel overstroming vanuit oppervlaktewater is naast de eerste uitwerking ook een onderbouwing met een hydrodynamisch model noodzakelijk. Dit rapport bevat de technische achtergrond en resultaten van deze modellering.

1.2 Kader en doelstelling

In het onderzoeksgebied BIC-Noord treden in de huidige situatie al overstromingen vanuit de Ekkersrijt op. Dit is ook vastgelegd in de Omgevingsverordening van Provincie Noord-Brabant. Een deel van het BIC-noord gebied is aangemerkt als **regionale waterberging**. Dit zijn gebieden die in de huidige situatie regelmatig, d.w.z. in hoogwatersituaties die gemiddeld vaker dan eens per 10 jaar voorkomen, onder water staan. Daarnaast zijn delen van het BIC-noord terrein in de omgevingsverordening aangemerkt als **reserveringsgebied waterberging**. Dit zijn gebieden die extra (aanvullend op de regionale waterbergingsgebieden) onder water komen te staan in geval van een hoogwatersituatie met een frequentie van eens per 100 jaar, onder aanname van een veranderd klimaat in 2050. De Waterschapsverordening van Waterschap de Dommel bevat concrete regels t.a.v. beide typen bergingsgebieden. Artikel 4.2 van de Waterschapsverordening stelt dat het in de bergingsgebieden zonder omgevingsvergunning verboden is om maaiveld op te hogen, waterkerende constructies aan te brengen of aan te passen of bouwwerken aan te brengen of te wijzigen. Eventuele ophoging van het maaiveld en bebouwing van de aangemerkte bergingsgebieden binnen BIC-noord is in beginsel dus niet verenigbaar met de dubbelfunctie waterberging (regionale waterberging of reserveringsgebied waterberging).

Om de door ASML voorgenomen ontwikkeling van BIC-noord mogelijk te maken, is het van belang om in het TAM-IMRO bestemmingsplan (en daarmee de TAM Omgevingsverordening) de dubbelfunctie waterberging te laten vervallen in de delen van de gebiedsontwikkeling BIC-noord die zijn aangemerkt als regionale waterberging of reserveringsgebied waterberging. Hiervoor dient te worden gemotiveerd dat de effecten van de voorgenomen ophoging en bebouwing binnen de bergingsgebieden zijn te voorkomen of voldoende zijn te mitigeren door technisch haalbare ontwerpaanpassingen en/of mitigerende maatregelen.

De doelstelling van het onderzoek is het modelmatig in beeld brengen en onderbouwen van de effecten van de geplande ontwikkeling BIC-Noord op bestaande overstroming en de verwachte verhogingen van waterstanden bij hoogwater binnen het plangebied, maar met name ook stroomopwaarts en stroomafwaarts van het BIC-noord plangebied. Aanvullend is onderzocht welke technische oplossingsrichtingen mogelijk en haalbaar zijn om waterstandsverhogingen buiten het plangebied van BIC-noord (stroomopwaarts en stroomafwaarts) te voorkomen.

1.3 Uitgangspunten

Bij dit onderzoek zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- In de waterparagraaf voor BIC-noord zijn concrete maatregelen opgenomen (berging op daken en tijdelijke berging op maaiveld), waarmee al het hemelwater op beide bouwblokken en het extra verharde oppervlak van de verlegde Dirk Noordhoflaan binnen de bouwblokken en het tracégebied van de verlegde Dirk Noordhoflaan kan worden opgevangen. Daarom is in de modelberekeningen -voor de situatie na ontwikkeling van BIC-noord- aangenomen dat de bouwblokken en het verharde oppervlak van de verlegde Dirk Noordhoflaan tijdens de hoogwaterpiek niet extra afvoeren naar de Ekkersrijt. Het hemelwater wordt ter plaatse opgevangen en pas geruime tijd na de hoogwaterpiek afgevoerd naar het grondwater en/of de Ekkersrijt. In het model is echter aangenomen dat dezelfde hoeveelheid water (landelijke afvoer) vanuit het gebied naar de Ekkersrijt wordt afgevoerd conform huidige situatie.
- In de analyse worden alleen effecten op waterstanden en debieten beschouwd en ligt de focus op waterstandsverhogingen stroomopwaarts en stroomafwaarts van BIC-noord bij T100. Hierdoor is het beoordelen van nadelige effecten op gebiedsfuncties boven- en benedenstrooms het plangebied niet relevant.
- Bij de modelberekeningen is alleen het integraal ophogen van de bouwblokken beschouwd in relatie tot de te compenseren waterberging. Aanvullend zijn technisch haalbare oplossingsrichtingen doorgerekend om boven- en benedenstroomse effecten te compenseren. Er is geen integrale plantoetsing uitgevoerd met alle ontwikkelingen in het plangebied aangezien veel zaken nog niet zijn vastgelegd.

1.4 Stappenplan

De onderbouwing van de compensatieopgave wordt uitgevoerd door middel van de volgende stappen:

- 1 Opvragen bestaand oppervlaktewatermodel van Waterschap De Dommel voor de Ekkersrijt en vaststellen van neerslag afvoersituaties en afvoergolven;
- 2 Aanpassing van de schematisatie en opzetten en doorrekenen van een nieuw referentiemodel;
- 3 Vaststellen van de compensatieopgave door middel van het implementeren van de bouwblokken in het hoogtetgrid van het oppervlaktewatermodel;
- 4 Wanneer er in stap 3 bovenstrooms van het Beatrixkanaal of benedenstrooms van de Rijksweg A2 waterstandsverhogingen worden waargenomen: het uitwerken van een passend pakket aan maatregelen ter compensatie binnen het plangebied (tussen het Beatrixkanaal en de A2).

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt eerst de modelopbouw beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van de berekeningen van de referentie en de basisvariant na ophoging van de bouwblokken van ASML. In hoofdstuk 4 zijn oplossingsrichtingen gerapporteerd die aantonen dat technische compensatie mogelijk is. Het rapport wordt in hoofdstuk 5 afgesloten met de belangrijkste conclusies en aanbevelingen.

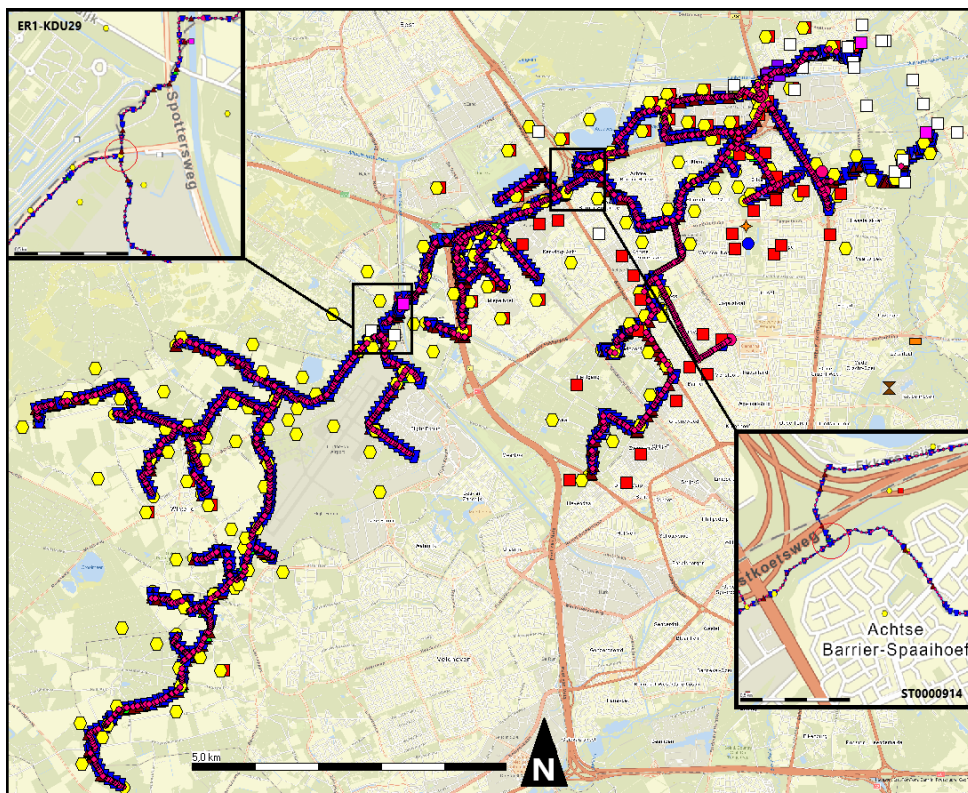
2 Modelbouw

2.1 Opzet BIC2025-model

Voor het uitvoeren van de analyse is het meest recente oppervlaktewatermodel (SOBEK-model) voor de Ekkersrijt opgevraagd bij Waterschap de Dommel. In afstemming met de hydrologen van Waterschap de Dommel is dit basismodel op de volgende onderdelen verbeterd en aangevuld:

- Vervanging hoogtemodel door vernieuwd maaiveldgrid (5x5 m o.b.v. AHN5) en ruwheidsgrid;
- Aanpassing schematisatie duiker onder Beatrixkanaal (conform de daadwerkelijke situatie in het veld twee sifons in plaats van één);
- Aanpassing duikeraansluiting Ekkersrijt met Beatrixkanaal bovenstrooms kanaal;
- Recente profielen Ekkersrijt overgenomen vanuit Legger passend bij AHN5.

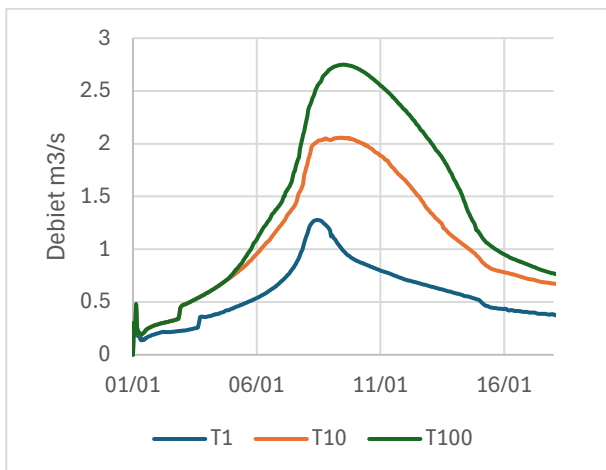
Het model van Waterschap De Dommel is een hydrodynamisch 1D2D-Sobek model. Dit Sobek-model bevat de loop en zijtakken van de Ekkersrijt en heeft als kenmerk EkkrD01.lit. Een visualisatie van het EkkrD01.lit model is gegeven in Figuur 2-1. Om het model te verbeteren is gebruik gemaakt van openbare databronnen AHN5, LGN2023 en Leggerkaart van Waterschap de Dommel. Uit het EkkrD01.lit model is een nieuw model opgebouwd met het kenmerk BIC2025.lit.



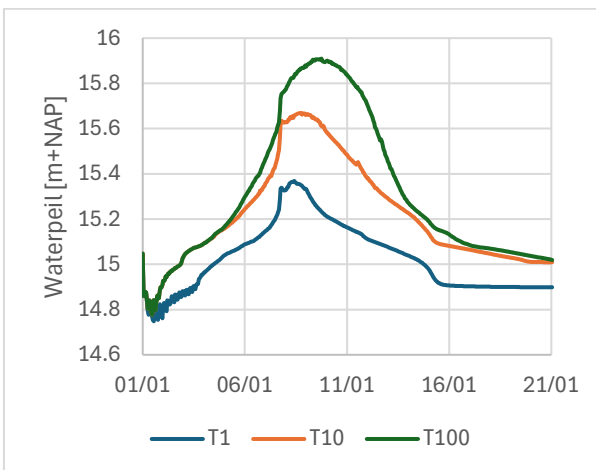
Figuur 2-1: Overzicht EkkrD01.lit model

De referentiesituatie en verschillende scenario's worden doorgerekend voor drie verschillende herhalings tijden T1, T10, T100. Voor deze drie afvoersituaties zijn de bovenstroomse afvoergolf en de benedenstroomse waterstanden afgeleid uit het EkkrD01.lit model. Hierbij zijn, op aanraden van het

waterschap, de afvoeren het model met ruwheid $ks = 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ gebruikt en voor waterstanden het gekalibreerde model met ruwheid $ks = 75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$. Deze randvoorwaarden zijn aangehouden tijdens het gehele project en zijn niet aangepast. De randvoorwaarden bepalen ook de duur van de simulaties en zijn gevisualiseerd in Figuur 2-2 en Figuur 2-3.



Figuur 2-2: Benedenstroomse randvoorwaarde (x-as: dagen)



Figuur 2-3: Bovenstroomse randvoorwaarde (x-as: dagen)

2.2 1D-model

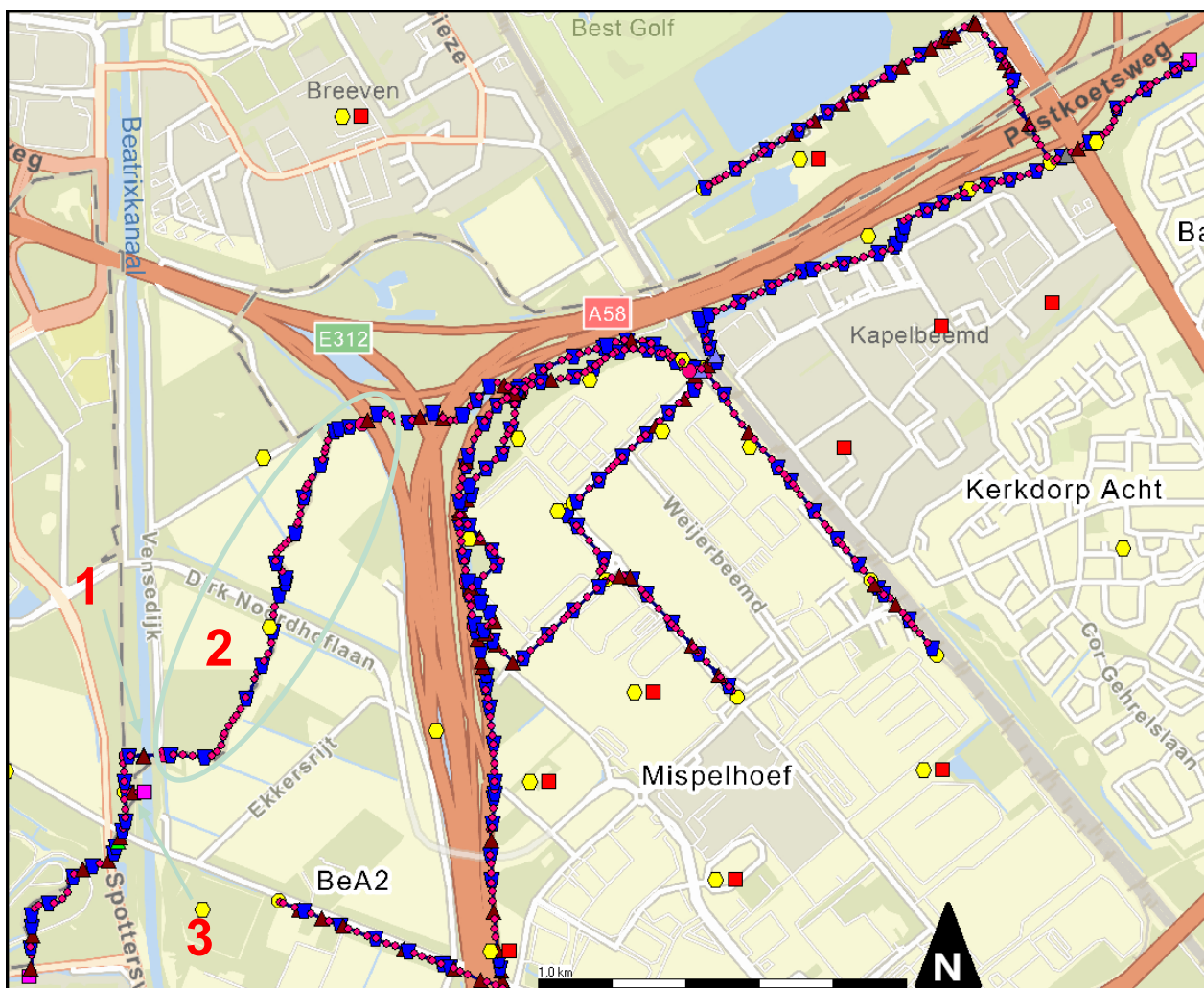
Voor de 1D-modelschematisatie van het BIC2025.lit model is een uitsnede van het EkkrD01.lit model gebruikt. De bovenstroomse randvoorwaarde is ten opzichte van het EkkrD01.lit model verplaatst naar vlak bovenstrooms van duiker **ER1-KDU29** en de Landardseweg. De benedenstroomse randvoorwaarde is verplaatst naar vlak bovenstrooms van stuw **ST0000914**. De locaties van deze randvoorwaarden zijn aangegeven in Figuur 2-1. De weestand in de watergangen is gelijk gehouden aan het EkkrD01.lit model met weerstand $ks=25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$. Het interessegebied wordt aan de bovenstroomse kant begrenst door het Beatrixkanaal en aan de benedenstroomse kant door de A2. Een sifon onder het kanaal en een duiker onder de A2 zorgen voor de doorstroom van de Ekkersrijt door dit gebied.

2.2.1 Schematisatie verbeteringen

Met dit model zijn voor de T100 afvoer-situatie verschillende berekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen zijn gecontroleerd op plausibele debieten, waterstanden en overstromingsbeelden. Hieruit is gebleken dat er verschillende verbeteringen in het model nodig waren om de huidige situatie goed in beeld te krijgen. Er zijn drie verschillende verbeteringen doorgevoerd in de 1D-schematisatie:

- 1 De Ekkersrijt stroomt via een sifon onder het Beatrix kanaal door. Waar in het EkkrD01.lit model dit geschematiseerd was als een enkele buis, liggen er in realiteit twee buizen. Beide buizen zijn operationeel zoals de beheerder van het waterschap heeft aangegeven. In het BIC2025.lit model is daarom een tweede buis toegevoegd conform de gegevens in de Leggerkaart.
- 2 Er hebben tussen het opstellen van het EkkrD01.lit model en het BIC2025.lit model verschillende ontwikkelingen aan de Ekkersrijt plaatsgevonden. De Leggerkaart bevat de meest recent ingemeten profielen en zijn daarmee accurater dan de profielen aanwezig in het EkkrD01.lit model. Voor de loop van de Ekkersrijt in het plangebied (tussen het Beatrix kanaal en de A2) zijn de profielen daarom in het BIC2025.lit model geüpdatet conform de gegevens in de Leggerkaart.
- 3 Duiker **DSH0021713** verbindt de Ekkersrijt met het Beatrix kanaal. Deze duiker zit niet goed aangesloten in het EkkrD01.lit model. Op basis van de gegevens in de Leggerkaart en de observaties van het Waterschap, is deze duiker op een andere hoogte gelegd in het model.

Een overzicht van de 1D-schematisatie in het BIC2025.lit model en de locaties van de verbeteringen ten opzichte van het EkkrD01.lit model zijn gegeven in Figuur 2-4.



Figuur 2-4: Overzicht BIC2025.lit model

2.2.2 Neerslag afvoer

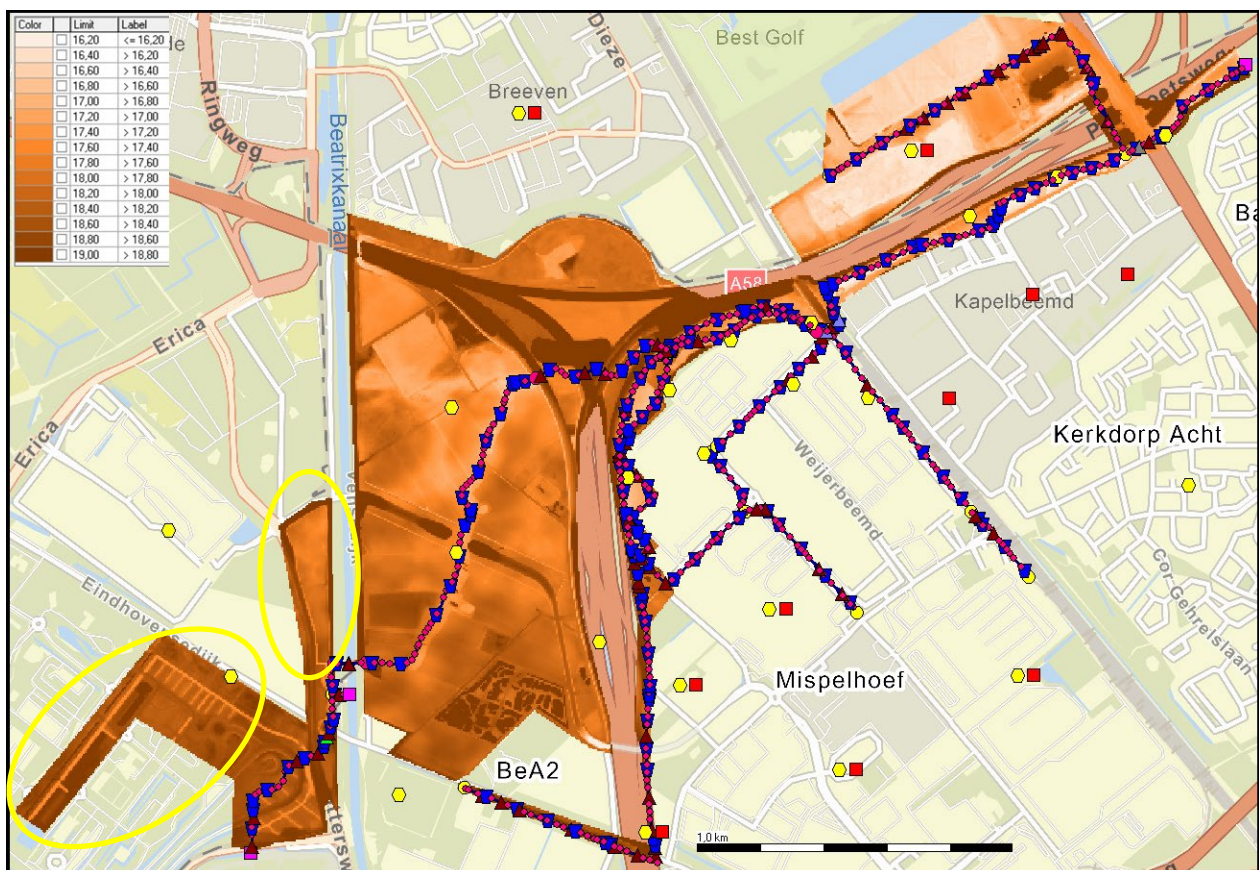
De neerslag afvoer knopen en links uit het EkkrD01.lit model zijn één op één overgenomen en geïmplementeerd in het BIC2025.lit model. Omdat ervan wordt uitgegaan dat neerslag op de bouwblokken volledig binnen deze bouwblokken kan worden opgevangen en geborgen, is dit een conservatieve aanname omdat het uitgaat van dezelfde neerslag-afvoerrelatie. In realiteit zal de neerslag afvoer naar de Ekkersrijt uit deze gebieden in de beschouwde situatie afnemen door de bouw van ASML1 en ASML2 door het opvangen van neerslag. De toetsing van T100 overstroming voor het compenseren van de ophoging van de bouwblokken vindt plaats aan een gestandaardiseerde hoogwatersituatie zoals het waterschap deze hanteert. Deze situatie gaat uit van de wintersituatie waarbij voor een langere tijd neerslag valt. In deze situatie is de piekintensiteit van de neerslag niet te vergelijken met de hemelwateropgave. De uitwerking van de hemelwaterberging is opgenomen in de Waterparagraaf (RHDHV-rapport BJ9434-101-100-RHD-XX-XX-RP-X-0002 d.d. 5 augustus 2025).

2.3 2D-model

2.3.1 Hoogtegrid referentie

Het hoogtegrid uit het EkkRD01.lit model is gemaakt met het ahn4 en op een resolutie van 25m bij 25m. Om een goed beeld te krijgen van de huidige situatie is het hoogtemodel opnieuw opgebouwd door gebruik te maken van de meest recente versie van het AHN (ahn5) en door de resolutie te verkleinen van 25 meter naar 5 meter.

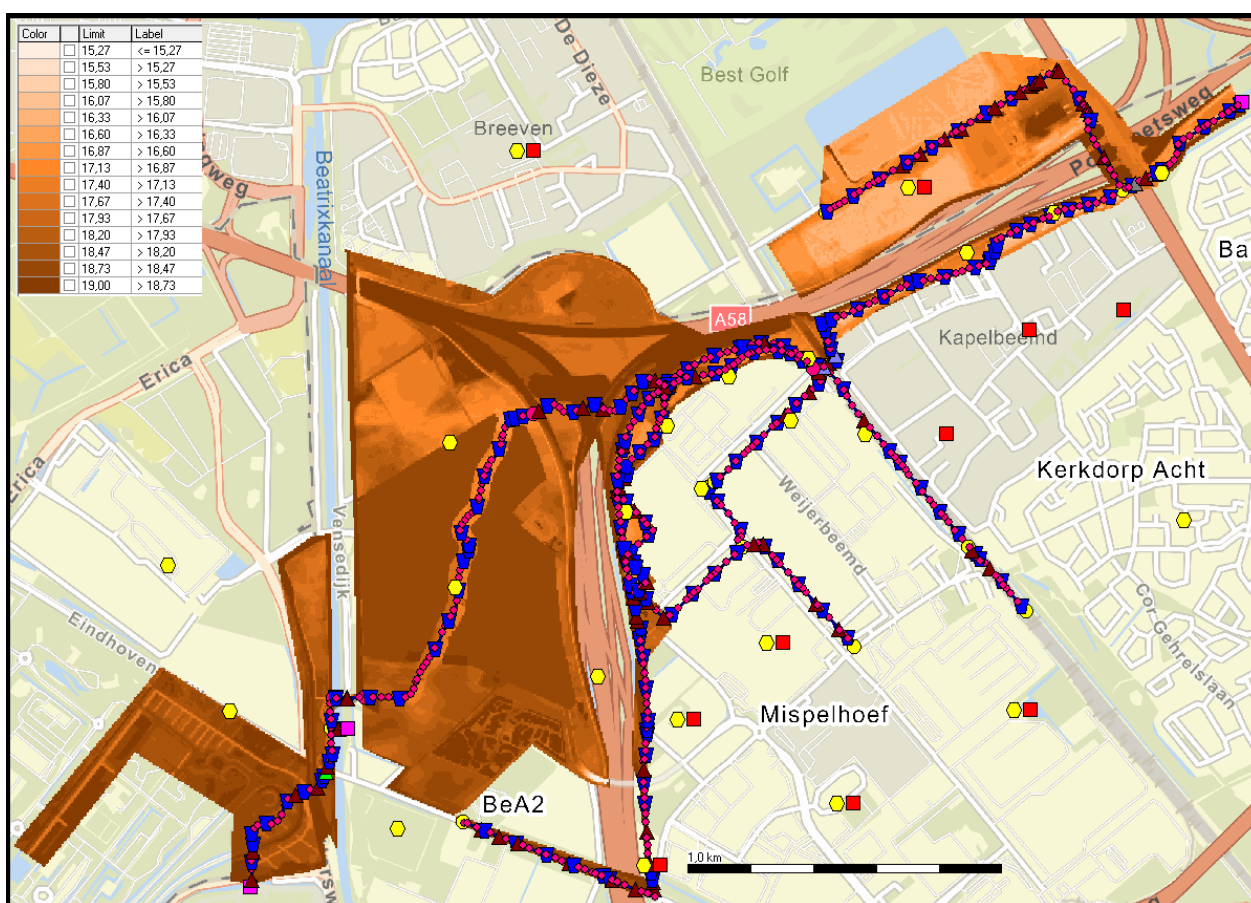
Het 2D-grid is ook uitgebreid op specifieke plekken waar in T100 situaties berging op maaiveld buiten het BIC terrein kan optreden. Dit bevat het militaire terrein ten westen van het Beatrix kanaal en een bergingsgebied lang de Spottersweg. Uit het hoogtemodel blijkt duidelijk dat de Ekkersrijt een andere loop heeft gekregen ten opzichte van het aangeleverde 1D-model. Omdat hier geen gegevens van beschikbaar zijn, is ervoor gekozen dit niet in de modellering aan te passen maar wel terug te laten komen in het hoogtegrid. In kader van het doel van de modellering in dit project is de berging van water op maaiveld in hoogwater situaties in dit bovenstroomse gebied belangrijker dan de ligging van de watergang. Aangezien die nieuwe loop en uitgebreidere overstromingsgebieden wel goed meegenomen zijn in het 2D hoogtegrid, kan ervan worden uitgegaan dat deze keuze weinig invloed heeft op de modelresultaten. Het hoogtegrid is weergegeven in Figuur 2-5.



Figuur 2-5: Hoogtegrid referentiesituatie

2.3.2 Hoogtegrid basisscenario

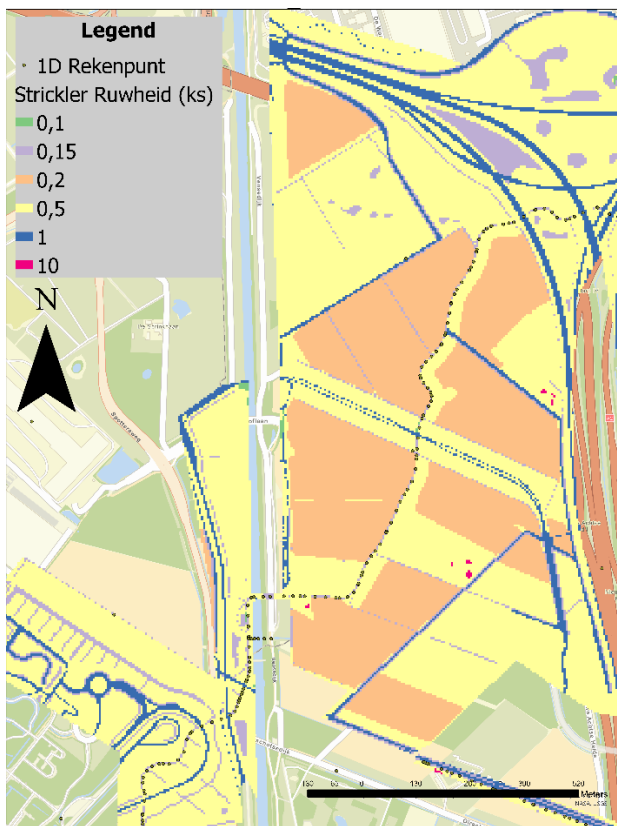
Het BIC ontwerp vergt in de modellering twee aanpassingen. Ten eerste zijn de bouwblokken met een peil van 18,50 m +NAP ingebrand in het hoogtemodel. Hierbij wordt het hele gebied integraal opgehoogd. In werkelijkheid zullen taluds en glooiingen aangebracht worden maar aangezien het detailniveau van de plannen nog niet bekend zijn, wordt hier de aanname gedaan dat het maaiveld overal 18,50 m +NAP gaat worden. Ten tweede moet de Dirk Noordhoflaan in het hoogtegrid verplaatst worden naar de zuidkant van de bouwblokken. Het resulterende hoogtegrid is weergegeven in Figuur 2-6.



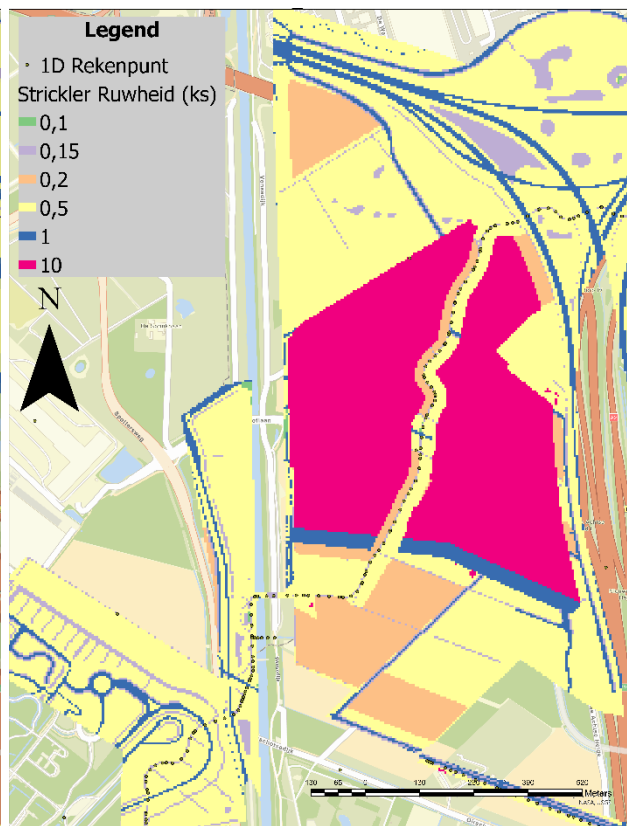
Figuur 2-6: Hoogtegrid basisscenario implementatie ASML1 en ASML2

2.3.3 Ruwheidsgrid

Het ruwheidsgrid is opnieuw opgebouwd, zodat deze overeenkomt met het nieuwe hoogtegrid. Voor het ruwheidsgrid is het landgebruik volgens LGN2023 gebruikt. In deze dataset zijn de recente ontwikkelingen in het gebied goed meegenomen. Door middel van een koppeltabel, afgeleid van informatie van Waterschap de Dommel is het landgebruik omgezet naar een Nikuradse ruwheidswaarde. De gebruikte koppeltabel is bijgevoegd in Bijlage A1. In de modellering is uitgegaan van een wintersituatie en daarmee de winter ruwheidswaarden. Deze zijn over het algemeen lager dan de zomer ruwheidswaarden doordat er minder begroeiing aanwezig is. Het ruwheidsgrid is eveneens op een raster van 5m bij 5m geprojecteerd. Het ruwheidsgrid voor de huidige situatie en de situatie na implementatie van de ASML-bouwblokken is weergegeven in Figuur 2-7 en Figuur 2-8.



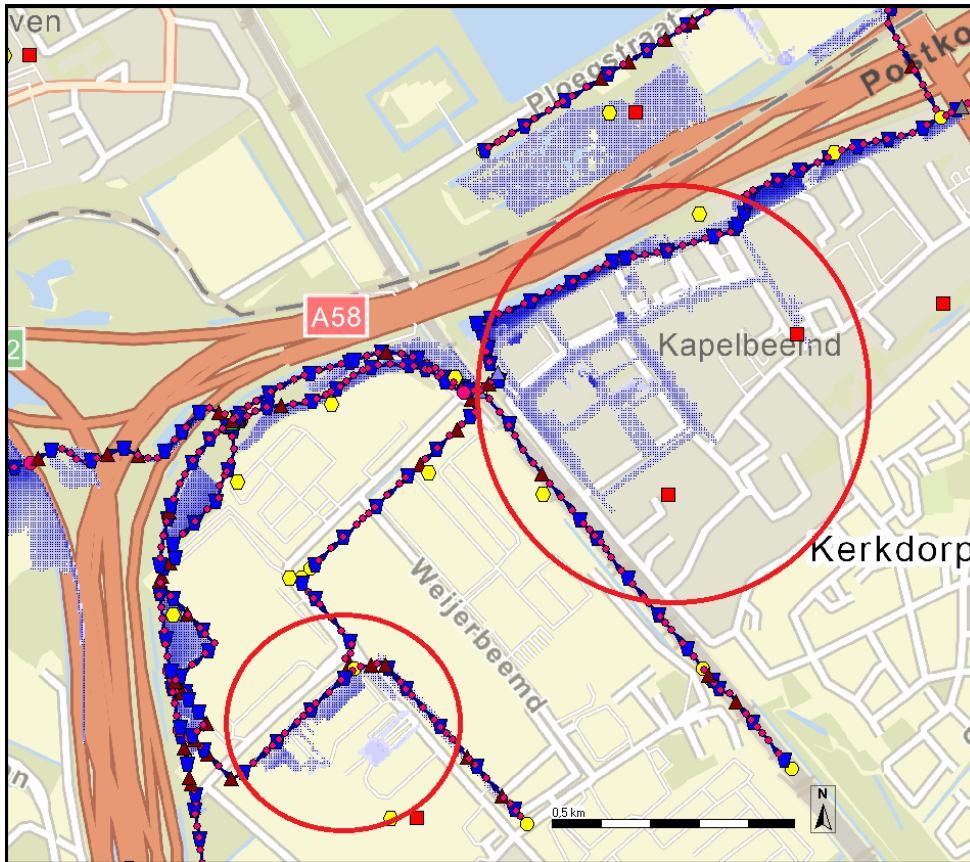
Figuur 2-7: Ruwheidsgrid in referentie situatie



Figuur 2-8: Ruwheidsgrid na implementatie bouwblokken

2.3.4 Koppeling 1D-2D

Voor de koppeling tussen de 1D watergangen en het 2D rekengrid is ervoor gekozen nieuwe rekenpunten in het 1D model toe te voegen. Deze zijn zo toegevoegd, dat elke rekencell waar een 1D-watergang overheen loopt goed aan elkaar gekoppeld zijn. In SOBEK zijn er drie verschillende instellingen waarop bepaald wordt of water van het 1D naar het 2D model stroomt. In de oorspronkelijke modellering (EkkrD01.lit) staat deze instelling op "Assume no embankments". Dit betekent dat de hoogte van onderliggende gridcellen bepaalt of een watergang overstroomt. Na een controle berekening is ervoor gekozen deze instelling aan te passen omdat er onrealistische overstromingen ontstonden. Een voorbeeld van deze onrealistische overstromingen in woonwijken is weergegeven in Figuur 2-9. Ook is ervanuit gegaan dat de ingemeten profielen accurater zijn van de afgeleide waarden van het hoogtegriid. De instelling is daarom veranderd naar "Assume lowest level of embankments". Dit betekent dat een watergang van 1D overstroomt in het 2D-grid, bij een waterstand die hoger is dan één van de twee zijanten van het 1D profiel.

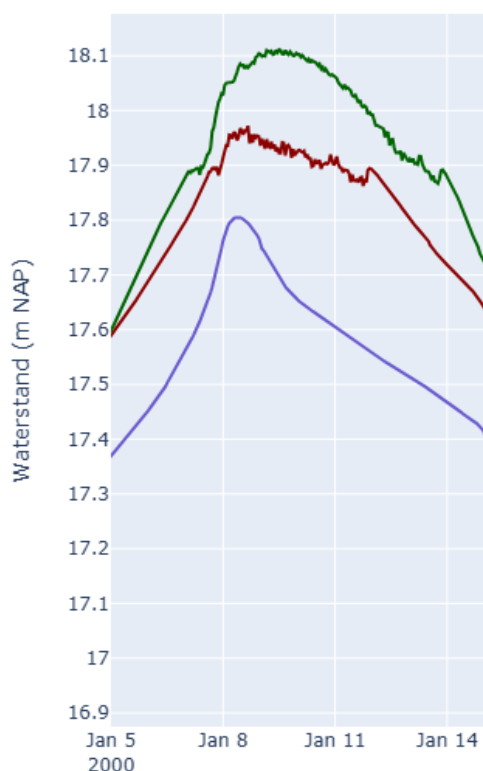


Figuur 2-9: Voorbeeld onrealistische overstromingen bij instelling "Assume no embankments"

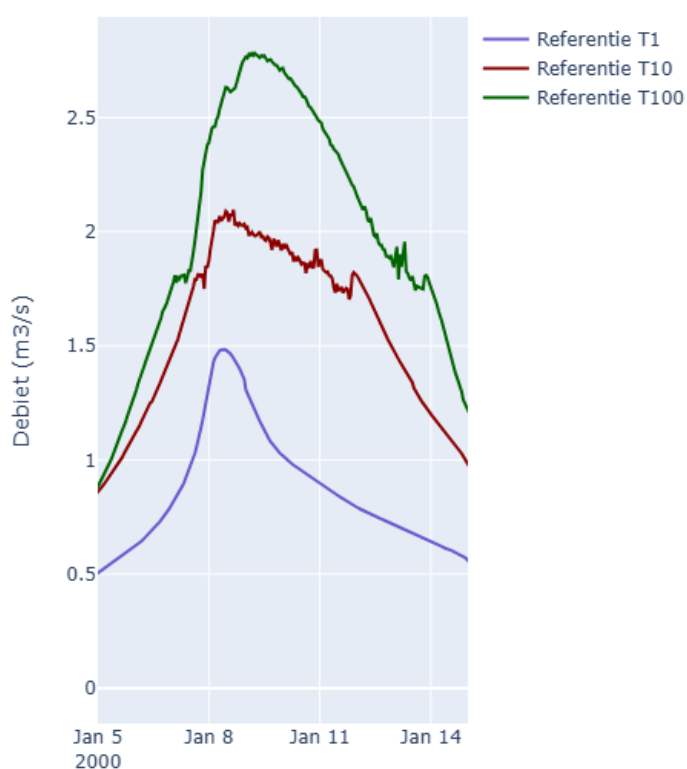
3 Modelresultaten referentie en basisscenario

3.1 Referentiesituatie

De afvoergolven zorgen voor een oplopende waterstand bovenstrooms van de sifon onder het Beatrixkanaal en benedenstrooms van de duikers onder de A2. De waterstand bovenstrooms loopt op tot 18,11 m +NAP in een T100 situatie. Figuur 3-1 en Figuur 3-2 laten de waterstanden en debieten bovenstrooms van het Beatrixkanaal zien.



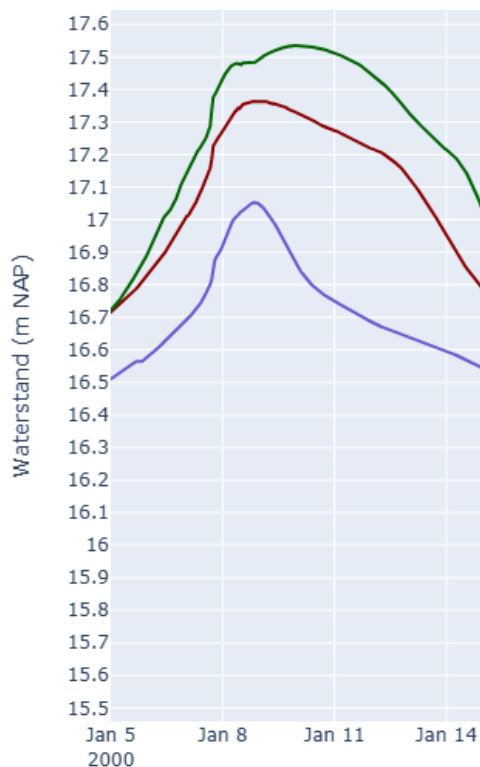
Figuur 3-1: Waterstand bovenstrooms Beatrixkanaal



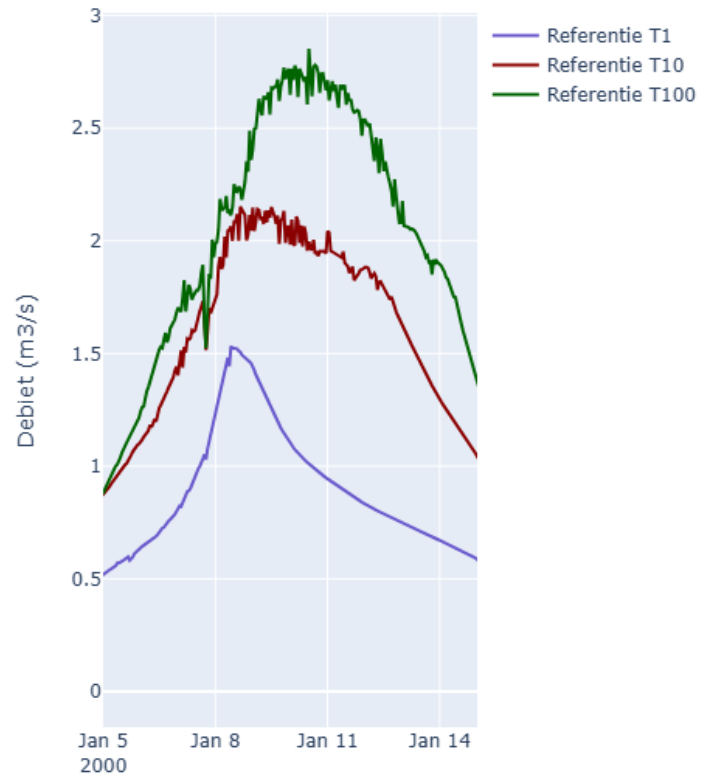
Figuur 3-2: Debiet door sifon Beatrixkanaal

De golf in een T1 situatie laat weinig ruis zien. Dit komt omdat er zeer beperkt overstromingen plaats vinden. Modelmatig ontstaan er oscilaties bij een uitwisseling van water tussen een 1D watergang en het 2D-grid. Bij hogere afvoersituaties vinden er overstromingen plaats, bovenstrooms van het Beatrixkanaal waardoor de afvoergolf en de waterstand meer fluctueert.

Benedenstrooms van de A2 zijn de waterstanden lager. Hier loopt de waterstand bij een T100 situatie op naar 17,65m +NAP. Over het gebied tussen het Beatrixkanaal en de A2 is een verval van meer dan 60 cm. Overstromingen binnen het gebied vinden al plaats bij een T1 situatie. De afvoergolf benedenstrooms bij de A2, fluctueert daarom bij deze lage afvoer ook al. Figuur 3-3 en Figuur 3-4 laten de waterstanden en debieten benedenstrooms van de A2 zien.

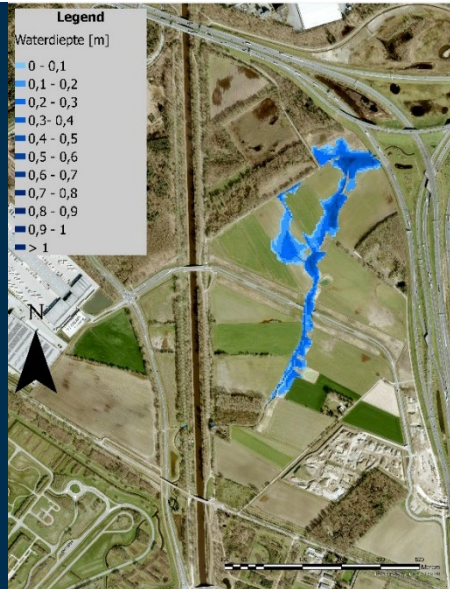


Figuur 3-3: Waterstand benedenstrooms van A2

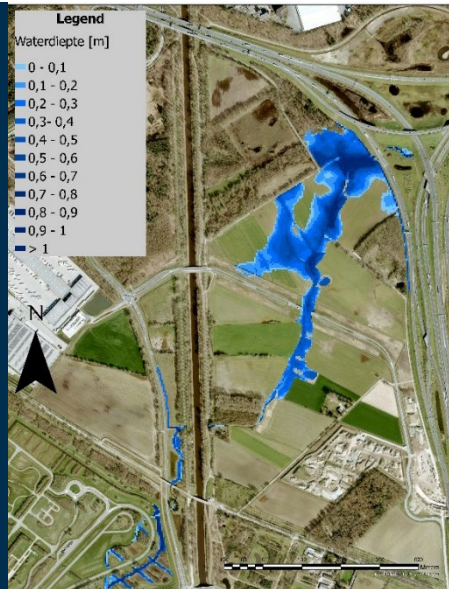


Figuur 3-4: Debiet door duiker onder A2

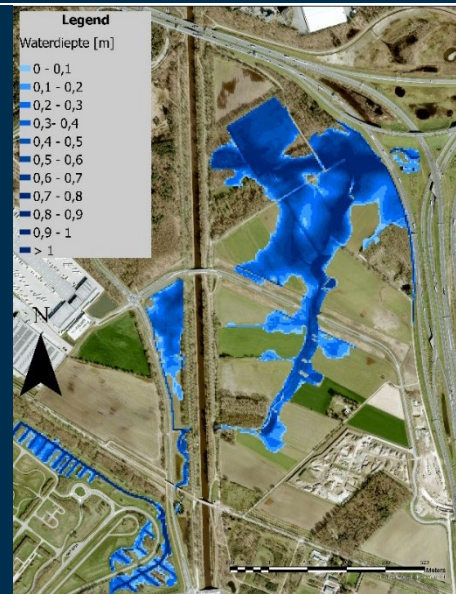
De resultaten laten bij alle afvoersituaties een overstromingspatroon zien. Dit begint in de lagere zone rond de Ekkersrijt. Hierbij stroomt water over het maaiveld met de Ekkersrijt mee naar het noorden. Halverwege de beoogde bouwlocaties zit een verlaging in het hoogtemodel. Hier stroomt het water ook over maaiveld naar het westen. Vanaf de T10 situatie zijn er ook overstromingen ten westen van het Beatrixkanaal te zien. De maximale waterstand bij een T100 situatie bovenstrooms van het interessegebied is 18,11 m +NAP en benedenstrooms van het gebied 17,53 m +NAP. Op de piek van de waterstand is er $\pm 122.000 \text{ m}^3$ water aanwezig in het gebied waarvan $\pm 35.000 \text{ m}^3$ binnen de locatie van de bouwblokken valt.



Figuur 3-5: Berekend maximaal overstromingsbeeld T1 referentiesituatie



Figuur 3-6: Berekend maximaal overstromingsbeeld T10 referentiesituatie

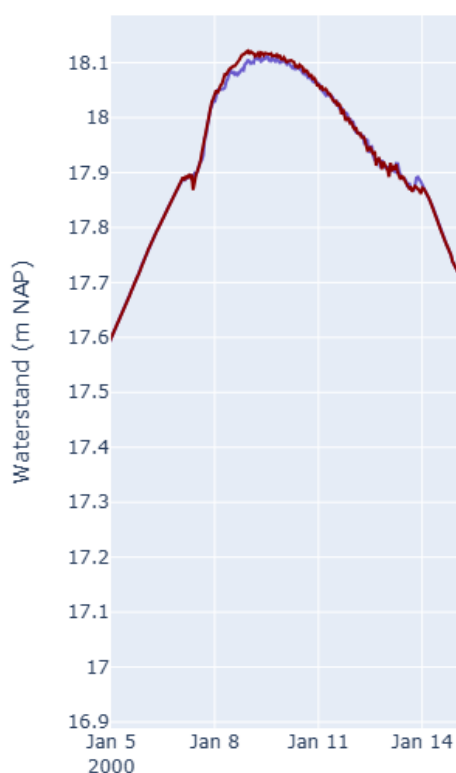


Figuur 3-7: Berekend maximaal overstromingsbeeld T100 referentiesituatie

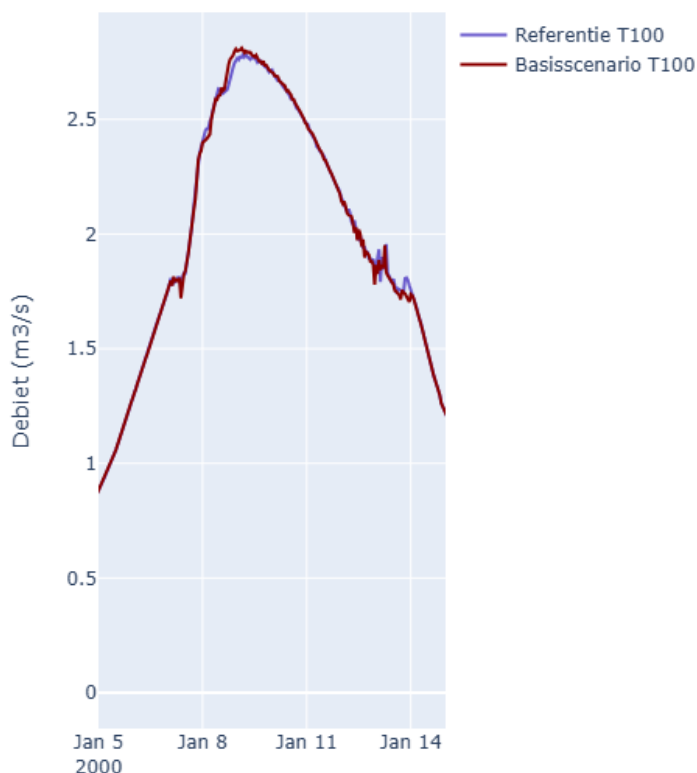
	Maximale waterstand bij verschillende meetpunten in het referentiescenario [m +NAP]		
	T1	T10	T100
Benedenstrooms A2	17,05	17,36	17,53
Bovenstrooms A2	17,11	17,44	17,65
Benedenstrooms Beatrixkanaal	17,76	17,91	18,03
Bovenstrooms Beatrixkanaal	17,81	17,97	18,11

3.2 Basisscenario implementatie bouwblokken ASML1 en ASML2

De implementatie van de bouwblokken ASML1 en ASML2 hebben een klein maar merkbaar effect op de afvoergolf en daarmee de waterstanden. In deze rapportage wordt alleen de T100 situatie nader uitgelegd. Deze situatie bleek maatgevend gedurende het onderzoek. Doordat de bouwblokken niet overstromen, stroomt er sneller meer water richting de A2. Hier stijgt het water tot grotere hoogte voordat de bergingsruimte ten noorden van ASML1 wordt benut. In de referentiesituatie wordt dit gebied al eerder benut en kan water ook vanuit meerdere richtingen naar dit gebied stromen. De hogere waterstand die eerder ontstaat door de ASML-blokken zorgt voor een hoger piekwaterstand bovenstrooms van het gebied van ± 1 cm. Figuur 3-8 en Figuur 3-9 laten de waterstanden en debieten zien bij een T100 situatie voor de referentieberekening en na implementatie van de bouwblokken.

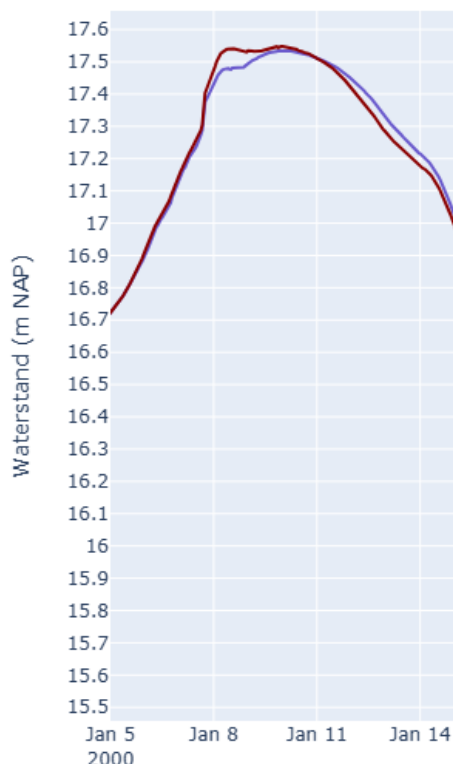


Figuur 3-8: Waterstand bovenstrooms van Beatrixkanaal na implementatie bouwblokken

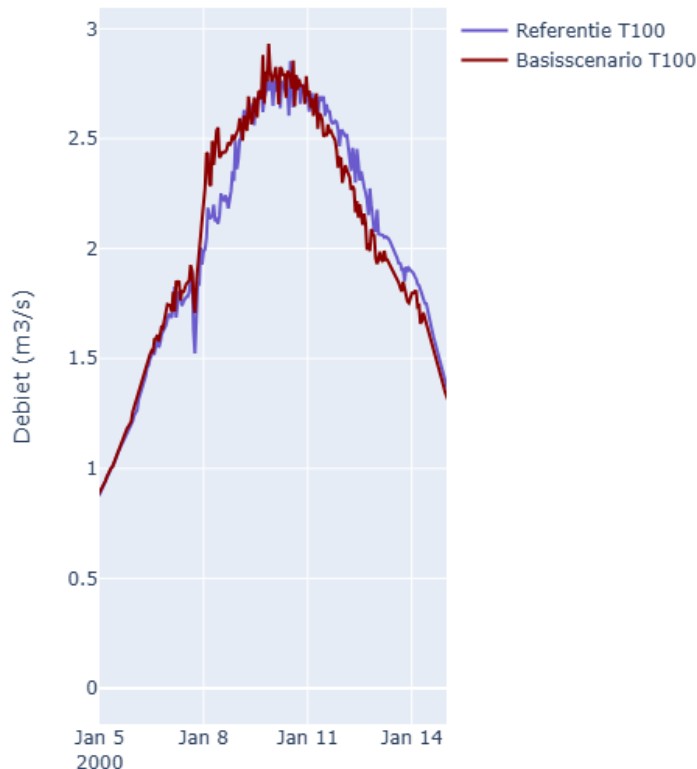


Figuur 3-9: Debiet door sifon onder Beatrixkanaal na implementatie bouwblokken

Doordat er minder ruimte is voor het water, stijgt de waterstand ter hoogte van de A2 tot 17,77m +NAP. In de referentiesituatie is dit 17,75m +NAP. Deze verhoging van 2 cm werkt door tot benedenstrooms van de A2. Het implementeren van de bouwblokken zorgt daardoor benedenstrooms voor een verhoging van de piekwaterstand van ± 2 cm en een toename van $\pm 0,05$ m³/s piekdebiet.



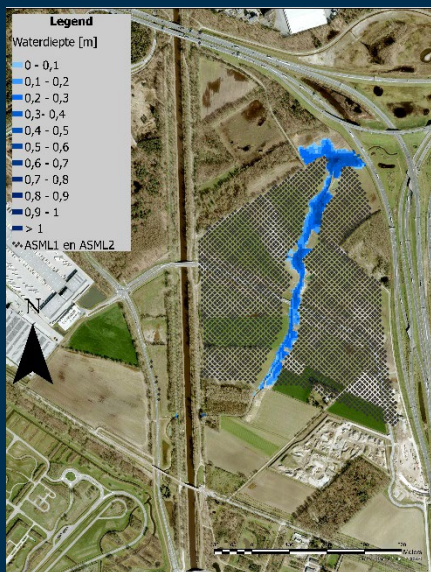
Figuur 3-10: Waterstand benedenstrooms van de A2 na implementatie bouwblokken



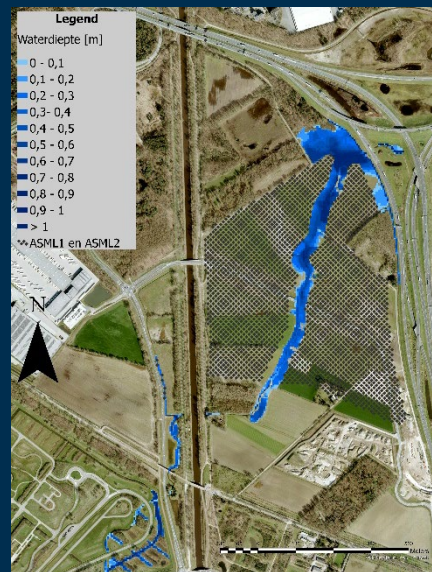
Figuur 3-11: Debiet door duiker A2 na implementatie bouwblokken

Na implementatie van bouwblokken ASML1 en ASML2 is eenzelfde overstromingspatroon te herkennen als in de referentieberekeningen. Zoals verwacht overstroomt de bouwblokken niet. Het water dat in de referentiesituatie het gebied van ASML1 geborgen wordt, stroomt nu verder naar het noorden. De bouwblokken overstroomt -zoals verwacht- niet vanuit de Ekkersrijt maar de groenblauwe zone¹ langs de Ekkersrijt wel. De berekende maximale waterstanden stijgen met circa 2 cm ten opzichte van de huidige situatie en tevens versnelt de afvoerpiek als gevolg van de nieuwe inrichting. Bovenstrooms stijgen de berekende maximale waterstanden met circa 1 cm. Dit water wordt nu geborgen in de groenblauwe zone en ten noorden van de bouwblokken, tegen de A2 aan. Hier zijn de waterdieptes hoger dan in de referentie situatie. Deze waterstandsverhoging zorgt ook voor een verhoging van de maximale waterstand bovenstrooms van het Beatrixkanaal en benedenstrooms van de A2. De maximale afwenteling bovenstrooms is hierdoor ongeveer 1 cm en benedenstrooms 2 cm. De afwenteling buiten het gebied wordt dus voornamelijk bepaald door een waterstandsverhoging in het gebied zelf. Op de piek van de waterstand is er $\pm 90.000 \text{ m}^3$ water aanwezig in het gebied. Dit is aanzienlijk minder dan in de referentiesituatie. Dit komt doordat er aan de ene kant minder bergingsruimte is door de aanwezigheid van de ASML1 en ASML2 bouwblokken en aan de andere kant komt dit ook doordat water voor de piek sneller en efficiënter afgevoerd wordt. Figuur 3-11 laat dit goed zien vlak na 8 januari waar de afvoer onder de A2 aanzienlijk hoger is dan in de referentiesituatie.

¹ Ecologisch in te richten zone van 30 m aan weerszijden van de Ekkersrijt



**Figuur 3-12: Berekend maximaal overstromingsbeeld T1
Basis scenario BIC**



**Figuur 3-13: Berekend maximaal overstromingsbeeld T10 Basis
scenario BIC**



**Figuur 3-14: Berekend maximaal overstromingsbeeld T100
Basis scenario BIC**

	Maximale waterstand bij verschillende meetpunten in het basisscenario implementatie bouwblokken [m+NAP]		
	T1	T10	T100
Benedenstreams A2	17,06	17,38	17,55
Bovenstreams A2	17,12	17,46	17,67
Benedenstreams Beatrix Kanaal	17,76	17,91	18,04
Bovenstreams Beatrix Kanaal	17,81	17,97	18,12

4 Compensatieopgave en oplossingsrichtingen

4.1 Compensatieopgave

Als gevolg van de ontwikkeling van de bouwblokken zijn er effecten berekend op de maximale waterstanden boven- en benedenstrooms het plangebied. Deze effecten zijn in absolute zin gering (1 cm bovenstrooms en 2 cm benedenstrooms) dus een mogelijke oplossingsrichting zou het accepteren van deze minimale effecten kunnen zijn (variant 1). Echter doordat een kleine stijging benedenstrooms al tot wateroverlast kan leiden, vooral wanneer er meer ontwikkelingen zijn die kleine effecten veroorzaken, is het accepteren niet wenselijk. Daarom is aanvullend onderzocht welke oplossingsrichtingen en maatregelen binnen het plangebied mogelijk zijn om de verwachte waterstandsverhogingen boven- en benedenstrooms van het plangebied volledig te compenseren. Een compensatieopgave op basis van vaste kuubs water (35.000 m³) is in dit geval niet zuiver en niet juist omdat de hydrodynamische werking van het systeem bepalend is. Met het alleen compenseren van deze hoeveelheid kuub waterberging kan nog steeds een stijging van de waterstanden optreden.

De effecten zijn geanalyseerd en op basis hiervan zijn verschillende oplossingsrichtingen beschouwd. Uit de berekeningen is gebleken dat de maximale waterstanden in de Ekkersrijt voornamelijk bepaald worden door de duikers onder de A2 en de Randweg Eindhoven en de verder stroomafwaarts gelegen duikers in de Ekkersrijt. Deze veroorzaken een sterk opstuwend effect waardoor het profiel van de Ekkersrijt (en groenblauwe zone) in deze situatie minder bepalend zijn voor de piekwaterstanden en waardoor ingrepen in (alleen) de groenblauwe zone vrijwel geen effect hebben op de piekwaterstanden stroomafwaarts van BIC-noord. Daarom zijn andere maatregelen buiten de groenblauwe zone bekeken.

Bij de compensatieopgave is de T100 afvoersituatie leidend. In de doorrekening en beoordeling van een oplossingsrichting is daarom naar de T100 afvoersituatie gekeken.

4.2 Oplossingsrichtingen

Als eerste stap is bekeken of het knijpen (tijdelijk of permanent verkleinen van de diameter) van de ingang van de eerste duiker onder de A2 de effecten in benedenstroomse richting kan afvlakken. Op deze manier wordt het overstromingsgebied ten noorden van de bouwblokken beter benut en stroomt het water minder snel onder de A2 in benedenstroomse richting. Uit deze berekening is gebleken dat op deze manier waterstandsverhogingen stroomafwaarts van BIC-noord inderdaad zijn te voorkomen. Het knijpen van de duiker zorgt wel voor waterstandsverhogingen binnen BIC-noord (die door de aanzienlijke ophoging van het maaiveld van de bouwblokken geen probleem vormen) en waterstandsverhogingen stroomopwaarts van BIC-noord. Vanuit hier is verder gewerkt aan de mogelijke oplossingsrichtingen.

Tabel 1 geeft een overzicht van de mogelijke oplossingsrichtingen die zijn doorgerekend met het model. In de volgende paragrafen worden deze oplossingsrichtingen verder toegelicht.

Tabel 1: Overzicht oplossingsrichtingen

Oplossingsrichting	Afwenteling bovenstrooms	Afwenteling benedenstrooms	Piekwaterstand in gebied	Ruimtelijke omvang ingreep
Referentie	-	-	17,75 m +NAP	-
1. Effecten accepteren	±1 cm	± 2cm	17,77 m +NAP	Geen ingreep
2. Duiker A2 verkleinen + bodem Ekkersrijt verlagen	Maximaal 0 cm	Maximaal 0 cm	Maximaal 17,89 m +NAP	Zeer kleine ingreep
3. Duiker A2 verkleinen + Ekkersrijt verbreden	Maximaal 0 cm	Maximaal 0 cm	Maximaal 17,89 m +NAP	Kleine ingreep
4. Berging Oude Bestse Ploegstraat	Maximaal 0 cm	Maximaal 0 cm	Maximaal 17,75 m +NAP	Grote ingreep

De berekende effecten van de piekdebieten zijn zodanig gering dat wordt geconcludeerd dat er geen noemenswaardige effecten optreden op benedenstroomse piekdebieten.

4.3 Variant 2: Verkleinen duiker A2 + verlagen Ekkersrijt

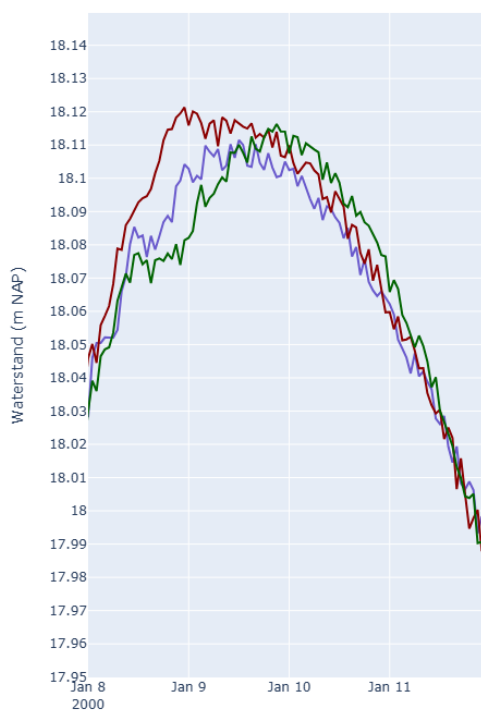
Om de invloed van de hoge waterstand in het gebied op de watergangen buiten het gebied te reduceren, moeten er bovenstrooms en benedenstrooms maatregelen genomen worden. Deze maatregelen moeten zorgen voor een groter verval tussen het gebied en de watergangen buiten het gebied. Benedenstrooms kan dit het beste gedaan worden door de duiker onder de A2 te verkleinen. Hierdoor wordt de maximale afvoer uit het gebied verkleind en wordt het verval over deze duiker vergroot. Verschillende simulaties hebben uitgewezen dat de duiker verkleind moet worden tot een buis van maximaal 1600 mm rond om de afwenteling van 2 cm te nivelleren. Dit komt neer op een maximaal stroomoppervlak van 2 m². De huidige buis heeft een stroomoppervlak van 5 m². Dit is een grove inschatting omdat het modelinstrument niet gedetailleerd genoeg om de precieze afmetingen te kunnen doorrekenen maar dat is in dit stadium ook nog niet nodig. Bij verder ontwerp kunnen meerdere opties beschouwd worden die hetzelfde effect opleveren.

Bovenstrooms kan de afwenteling worden tegengegaan door aanpassingen te doen in het profiel van de Ekkersrijt. Door de Ekkersrijt te verlagen is de waterstand benedenstrooms van het Beatrixkanaal lager in de piek. Dit zorgt ervoor dat de hogere waterstand in het gebied niet doorwerkt tot bovenstrooms van het Beatrix kanaal. Verschillende simulaties wijzen uit dat de bodem van de Ekkersrijt direct stroomafwaarts van het sifon onder het Beatrixkanaal over een lengte van circa 150 m met ongeveer 15 centimeter verlaagd moet worden om de 1 cm afwenteling bovenstrooms te nivelleren. Deze 15 cm is een inschatting die gemaakt is met het huidige Sobek model met de beperkingen zoals eerder genoemd. Een overzicht van de maatregelen, inclusief het traject van de Ekkersrijt waar bodemverlaging wordt voorgesteld, is weergegeven in Figuur 4-1.

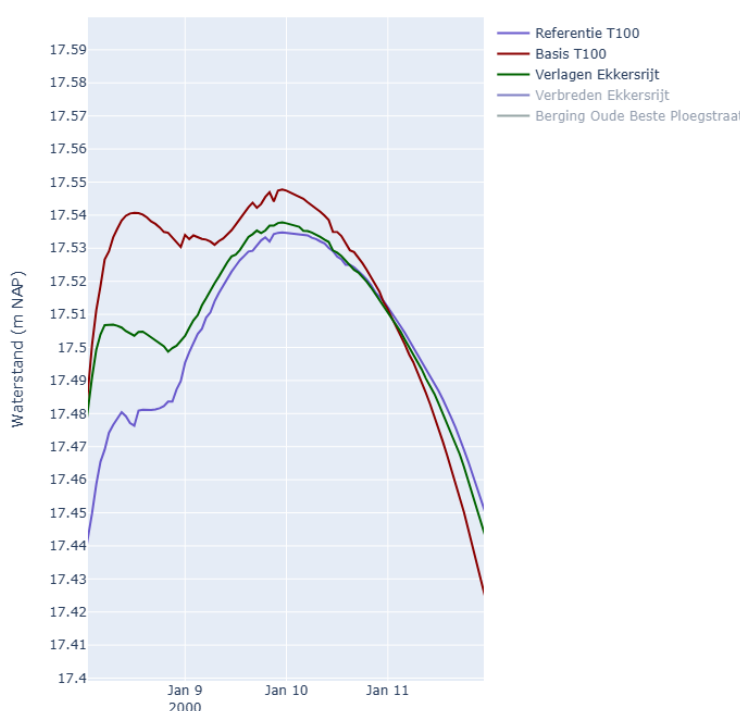


Figuur 4-1: Maatregelen duiker verkleinen + verlagen Ekkersrijt

De maatregelen bovenstrooms en benedenstrooms zorgen voor waterstanden weergegeven in Figuur 4-2 en Figuur 4-3 waaruit blijkt dat de gewenste compensatie technisch gerealiseerd kan worden.

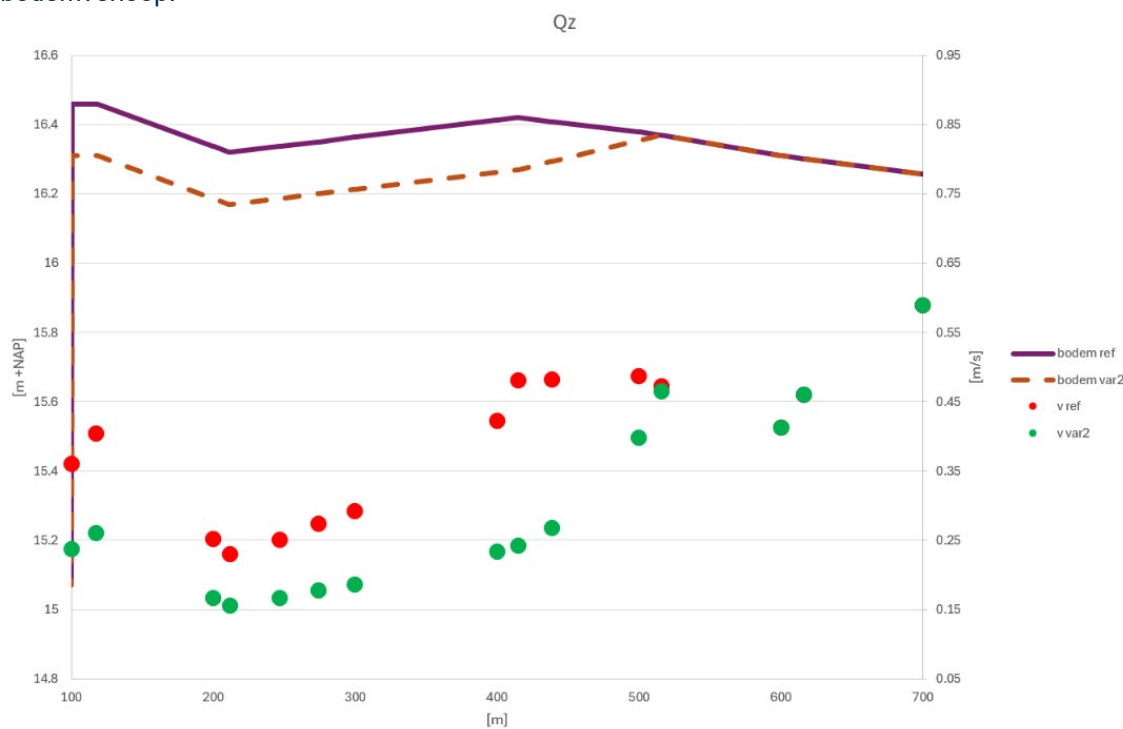


Figuur 4-2: Waterstand bovenstrooms van Beatrixkanaal na verlagen Ekkersrijt



Figuur 4-3: Waterstand benedenstrooms van A2 na verlagen Ekkersrijt

Het verdiepen van de bodem kan een effect op de stroomsnelheid veroorzaken die vanwege de KRW ongewenst zou kunnen zijn. Het waterschap heeft aangegeven dat de stroomsnelheid in de zomer minimaal 0,15 m/s zou moeten zijn om nadelige effecten te voorkomen. Daarom zijn voor deze variant aanvullend extra berekeningen gedaan met het stationaire model van waterschap De Dommel. Met dit model zijn de optredende stroomsnelheden in een gemiddelde zomersituatie berekend. In Figuur 4-4 zijn de resultaten weergegeven. De figuur toont aan dat de stroomsnelheid op het te verlagen traject lager wordt berekend dan de referentie situatie maar wel boven de 0,15 m/s blijft. Bij deze berekeningen wordt opgemerkt dat de bodem en het profiel niet verder zijn geoptimaliseerd maar dat dit zeker nog wel mogelijk is gezien het bodemverloop.



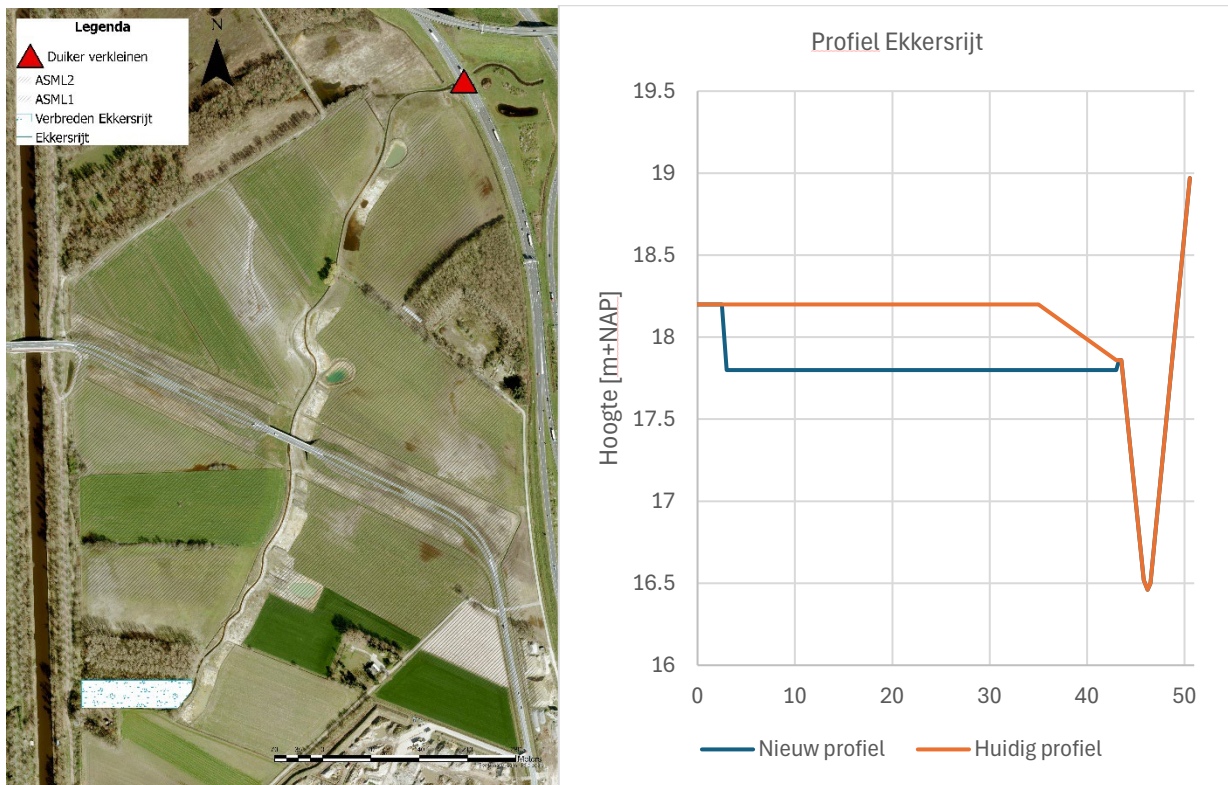
Figuur 4-4 Berekende stroomsnelheid gemiddelde zomersituatie (referentie en variant 2)

4.4 Variant 3: Verkleinen duiker A2 + Verbreden Ekkersrijt

4.4.1 Variant 3A: Noordzijde

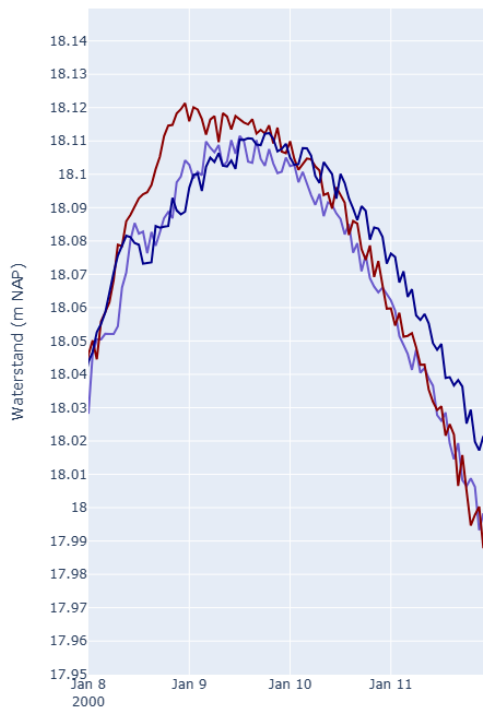
Voor de combinatie van het verkleinen van de duiker onder de A2 en het verbreden van de Ekkersrijt is de duiker eveneens verkleind tot 1600 mm rond. Hierna is een perceel aan de noordkant van de Ekkersrijt gekozen om de verbreding te realiseren (zie Figuur 4-4). Er zou ook voor gekozen kunnen worden om de ruimte aan de zuidkant te zoeken (Variant 3B), of om beide kanten op te verbreden.

De Ekkersrijt is in het model verbreed door het 2D-maaiveld te verlagen over een lengte van ongeveer 100 meter. Het maaiveld is verlaagd tot de insteek van het huidige 1D-profiel. Deze hoogte ligt op 17,75m +NAP. De keuze om de verbreding alleen door te rekenen met een minimale bodem op 17,75m +NAP heeft een modeltechnische reden. Waarschijnlijk is hetzelfde resultaat te behalen door het overloop gedeelte van het profiel smaller en lager te maken. Echter, als dit in het model wordt doorgerekend ontstaan er door de manier van 1D-2D combinatie in Sobek onbetrouwbare resultaten. Als de hoogte van 17,75m +NAP wordt aangehouden moet de verlaging van het maaiveld over minimaal een breedte van 40 meter gedaan worden. De verbreding zal zowel aan de zuidkant als aan de oostkant op het profiel van de Ekkersrijt moeten aansluiten. Een overzicht van de maatregelen is weergegeven in Figuur 4-4.

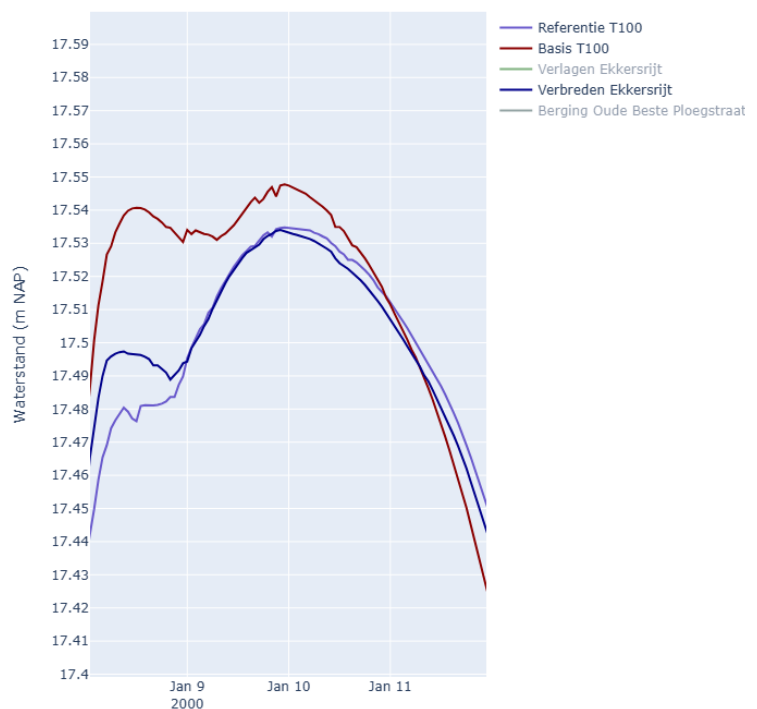


Figuur 4-5: Maatregelen verkleinen duiker + verbreden Ekkersrijt Noordzijde

De maatregelen bovenstrooms en benedenstrooms zorgen voor waterstanden weergegeven in Figuur 4-5 en Figuur 4-6. De doorgerekende verbreding van de Ekkersrijt aan weerszijden van de huidige beek leidt tot volledige compensatie van de verwachte verhoging van de piekwaterstanden bij T100 als gevolg van de ophoging van de bouwblokken binnen BIC Noord.



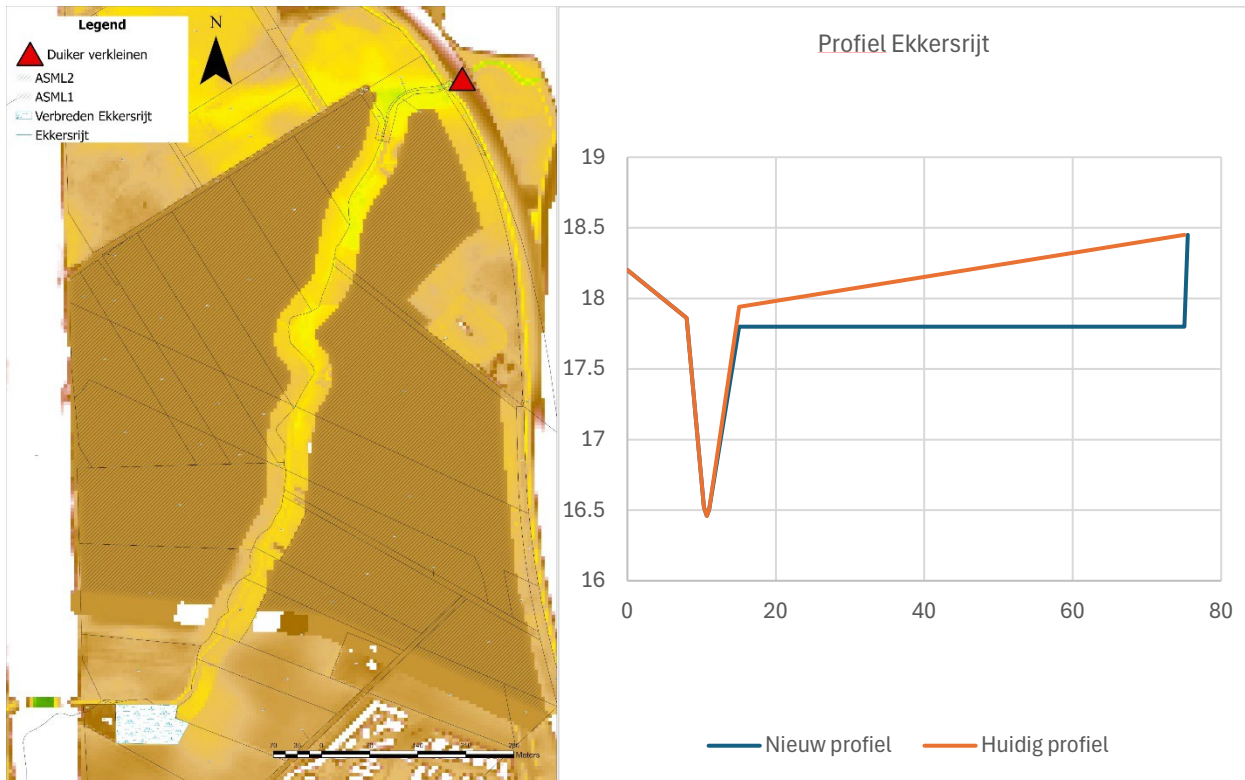
Figuur 4-6: Waterstand bovenstrooms van Beatrixkanaal na verbreden Ekkersrijt



Figuur 4-7: Waterstand benedenstrooms van A2 na verbreden Ekkersrijt

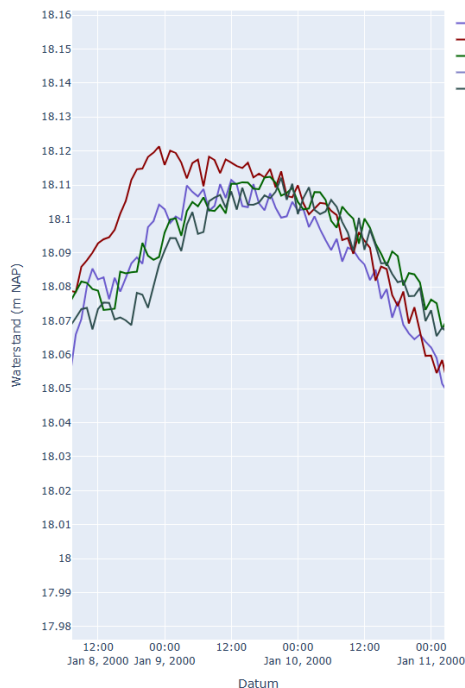
4.4.2 Variant 3B: Zuidzijde

De variant 3B is hetzelfde als 3A met uitzondering van de locatie van de verbreding, deze is nu aan de zuidzijde gezocht op het akkerbouw perceel (volgens luchtfoto). De tweede fase wordt hier 60 m breed om het effect te compenseren.

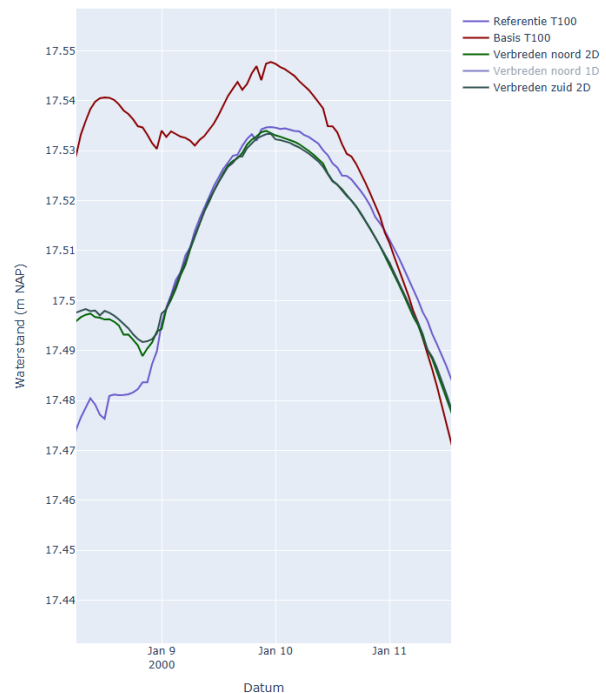


Figuur 4-8: Maatregelen verkleinen duiker + verbreden Ekkersrijt zuidzijde

De maatregelen bovenstrooms en benedenstrooms zorgen voor waterstanden weergegeven in Figuur 4-8 en Figuur 4-9. De doorgerekende verbreding van de Ekkersrijt aan de zuidzijde van de huidige beek leidt tot volledige compensatie van de verwachte verhoging van de piekwaterstanden bij T100 als gevolg van de ophoging van de bouwblokken binnen BIC Noord.



Figuur 4-9: Waterstand bovenstrooms van Beatrixkanaal na verbreden Ekkersrijt Zuidzijde

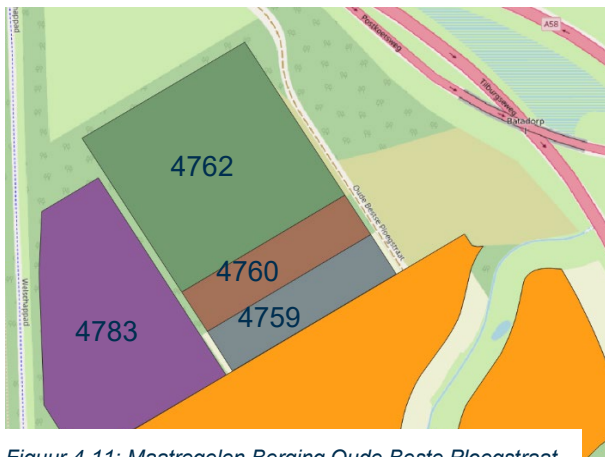


Figuur 4-10: Waterstand benedenstrooms van A2 na verbreden Ekkersrijt Zuidzijde

4.5 Variant 4: Berging Oude Bestse Ploegstraat

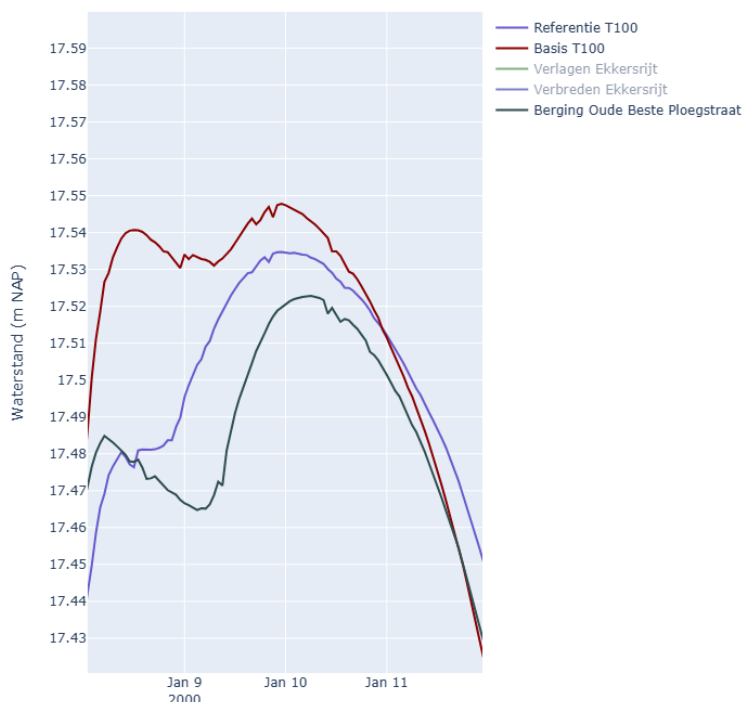
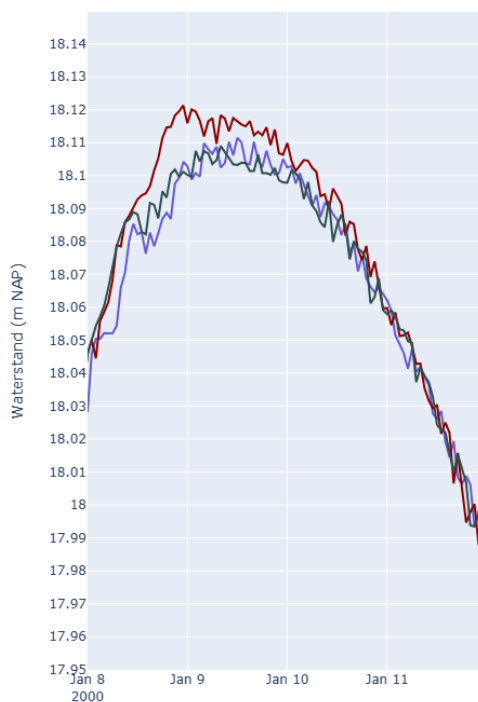
Door meer bergingsruimte te creëren ten noorden van ASML1, kan de waterstand in het gebied onder de piekwaterstand van de referentieberekening gehouden worden. Door de Oude Bestse Ploegstraat te verhogen naar 17,55 m +NAP wordt er zo lang mogelijk water afgevoerd in plaats van geborgen. Tegelijkertijd blijft de waterstand hierdoor gecontroleerd op 17,62 m +NAP voor een langere periode. Hierdoor is er geen waterstandsverhoging bovenstrooms van het Beatrixkanaal. Om dit te kunnen bewerkstellingen moeten er een aantal percelen worden afgegraven. Een overzicht van de percelen en de maaiveldhoogtes is weergegeven in Figuur 4-10.

Percelen	Hoogte [m+NAP]
4759, 4760, 4762	16,55
4759, 4760, 4762, 4783	17,00



Figuur 4-11: Maatregelen Berging Oude Beste Ploegstraat

De maatregelen bovenstrooms en benedenstrooms zorgen voor waterstanden weergegeven in Figuur 4-11 en Figuur 4-12.



Figuur 4-12: Waterstand bovenstrooms van Beatrixkanaal bij realiseren berging

Figuur 4-13: Waterstand benedenstrooms van A2 na realiseren berging

5 Conclusies en aanbevelingen

- In het BIC-noord gebied treden in de huidige situatie overstromingen vanuit de Ekkersrijt op. In dit gebied is ASML voornemens twee bouwblokken te realiseren. De geplande nieuwe inrichting van het BIC-noord terrein voorziet in een aanzienlijke ophoging van het maaiveld in bestaande bergingsgebieden, waardoor zonder aanvullende maatregelen ongewenste verhogingen van piekwaterstanden stroomafwaarts en stroomopwaarts van BIC-noord kunnen optreden.
- In de T100 situatie heeft de geplande inrichting een afwentelend effect op waterstanden en afvoeren. Benedenstrooms van BIC-noord zijn verhogingen van de piekwaterstanden te verwachten van circa 2 cm en een toename van 0,05 m³/s op piekdebiet. Bovenstrooms van BIC-noord worden piekwaterstandsverhogingen van circa 1 cm berekend.
- Accepteren van de effecten (Variant 1) is beleidsmatig ongewenst. Daarnaast kan een kleine stijging van de waterstand benedenstrooms tot wateroverlast problemen leiden vooral indien er meer ontwikkelingen dergelijke effecten veroorzaken. Daarom zijn er verschillende oplossingsrichtingen onderzocht om verhogingen van piekwaterstanden stroomafwaarts en stroomopwaarts van BIC-noord te voorkomen.
- Het knippen (tijdelijk, stuurbaar of permanent verkleinen van de diameter) van de ingang van de duiker onder de A2 heeft wel het gewenste nivellerende effect. Hierdoor wordt het gebied ten noorden van de bouwblokken beter benut als overstromingsgebied en is er geen verhoging van de piekwaterstanden te verwachten in benedenstroomse richting. Dit heeft wel tot gevolg dat de waterstand stroomopwaarts van BIC-noord meer opstuwt. Dit effect kan technisch worden gecompenseerd door 15 cm verlaging van de bodem van de Ekkersrijt bovenstrooms (Variant 2) of het verbreden van de Ekkersrijt bovenstrooms (Variant 3). Het verbreden van de Ekkersrijt kan aan de noordzijde (Variant 3A) in het bosperceel of aan de zuidzijde (Variant 3B) in het akkerland perceel.
- Het is mogelijk om met technisch haalbare oplossingen de ongewenste effecten van de bouwblokken op de bestaande overstroming te voorkomen. Op basis hiervan is te motiveren om in het TAM-IMRO bestemmingsplan (en daarmee de TAM Omgevingsverordening) de dubbelfunctie waterberging te laten vervallen, voor zover deze overlappen met de te bebouwen deelgebieden binnen de geplande gebiedsontwikkeling ASML BIC-noord.
- Voor een eventueel ontwerp is het nodig om de onderzochte oplossingen verder uit te detailleren en uit te werken. De nu uitgevoerde berekeningen geven onderbouwing aan het TAM-IMRO bestemmingsplan maar voor de verdere planuitwerking is verdere detaillering en optimalisatie gewenst. Het is aan te bevelen om de hoeveelheid maaiveldverlaging (in termen van locatie, areaal en diepte afgraving) verder te detailleren en te fijnregelen.
- Dit onderzoek is uitgevoerd met het uitgangspunt dat de berekende overstroming zoals in de figuren weergegeven ook in de toekomst beschikbaar blijven voor overstroming.
- Het Sobek-model is voor dit project sterk verfijnd en verbeterd. Ondanks deze verbeteringen heeft het huidige modelinstrument een betrouwbaarheid van circa 1 cm in relatieve zin. Waterschap de Dommel werkt de komende jaren aan een gefaseerde vervanging van de bestaande Sobek-modellen van alle beken in het beheergebied door nieuwe D-Hydro-modellen. Voor de Ekkersrijt was dit nieuwe D-Hydro model nog niet beschikbaar. Aanbevolen wordt om -indien mogelijk- voor de verdere gedetailleerde berekeningen te wachten tot het Waterschap het nieuwe D-Hydro model beschikbaar heeft.

A1 Ruwheid koppeltabel

LGN2023 code	Omschrijving	Nikuradse (winter)	Nikuradse (zomer)
0	Geen data		
1	Agrarisch gras	0,5	0,5
2	Mais	0,2	0,5
3	Aardappelen	0,2	0,3
6	Overige landbouwgewassen	0,2	0,4
8	Glastuinbouw	5	5
11	Loofbos	0,5	0,8
12	Naaldbos	0,5	0,5
16	Zoet water	0,15	0,15
18	Bebouwing in primair bebouwd gebied	10	10
19	Bebouwing in secundair bebouwd gebied	10	10
20	Bos in primair bebouwd gebied	0,5	0,8
22	Bos in secundair bebouwd gebied	0,5	0,8
23	Gras in primair bebouwd gebied	0,5	0,5
26	Bebouwing in buitengebied	10	10
27	Overig grondgebruik in buitengebied	0,5	1
28	Gras in secundair bebouwd gebied	0,5	0,5
29	Zonneparken	0,5	0,5
35	Open stuifzand en/of rivierzand	0,1	0,1
36	Heide		0,5
41	Overige moerasvegetatie	0,5	1,1
42	Rietvegetatie	0,5	1
43	Bos in moerasgebied	0,5	0,8
45	Natuurlijk beheerde agrarische graslanden	0,5	0,5
47	Overig gras	0,5	0,5
251	Hoofdinfrastructuur en spoorbaanlichamen	1	1
252	Halfverharde wegen, infrastructuur langzaam verkeer	1	1
253	Smalle wegen	1	1
322	Struikvegetatie in moerasgebied (laag)	0,5	1
323	Overige struikvegetatie (laag)	0,5	1
332	Struikvegetatie in moerasgebied (Hoog)	0,5	1
333	Overige struikvegetatie (Hoog)	0,5	1

Bijlage 7 Vervolg Compensatie waterberging Ekkersrijt BIC-Noord

Notitie / Memo

Haskoning Nederland B.V.
Water & Maritime

Aan: [REDACTED]
Van: [REDACTED]
Datum: 22 september 2025
Kopie: -
Ons kenmerk: BJ9434-101-100-HK-XX-XX-ME-X-0922
Classificatie: Projectgerelateerd
Gecontroleerd door [REDACTED]

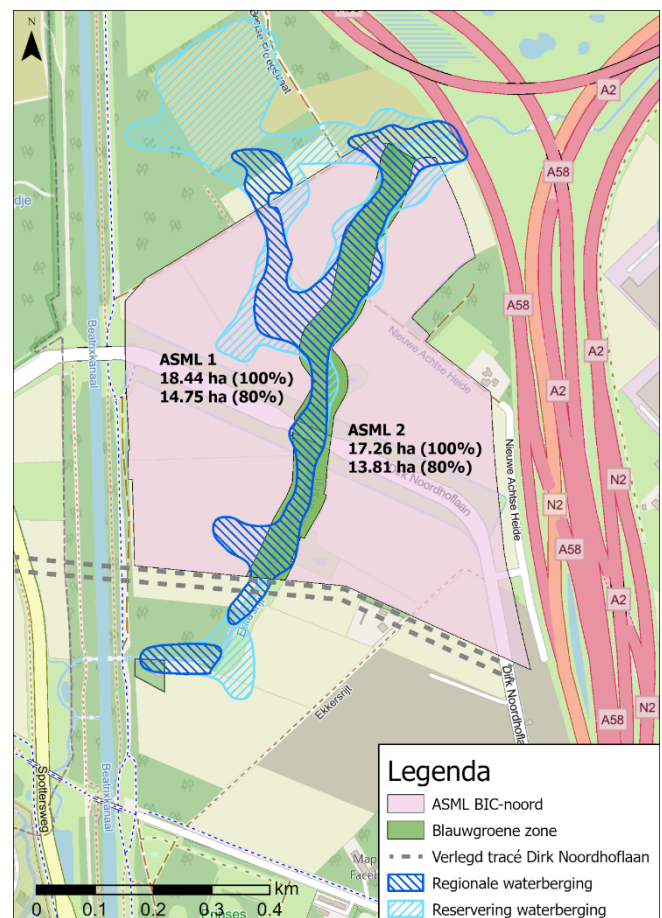
Onderwerp: Compensatie waterberging ASML BIC-Noord

In het onderzoeksgebied BIC-Noord treden in de huidige situatie al overstromingen vanuit de Ekkersrijt op. Dit is ook vastgelegd in de Omgevingsverordening van Provincie Noord-Brabant. Een deel van het BIC-noord gebied is aangemerkt als **regionale waterberging**. Dit zijn gebieden die in de huidige situatie regelmatig, d.w.z. in hoogwatersituaties die gemiddeld vaker dan eens per 10 jaar voorkomen, onder water staan. Daarnaast zijn delen van het BIC-noord terrein in de omgevingsverordening aangemerkt als **reserveringsgebied waterberging**. Dit zijn gebieden die extra (aanvullend op de regionale waterbergingsgebieden) onder water komen te staan in geval van een hoogwatersituatie met een frequentie van eens per 100 jaar, onder aanname van een veranderd klimaat in 2050. Onderstaande figuur geeft de ligging van beide typen waterbergingsgebieden weer en de overlap van deze gebieden met de bouwblokken ASML1 en ASML2 en het tracé van de verlegde Dirk Noordhoflaan.

Door middel van een analyse met een hydraulisch model voor de Ekkersrijt zijn de effecten van het wegvallen van de functie van de overlappende waterbergingsgebieden op de piekwaterstanden in de Ekkersrijt gekwantificeerd. Ophogen van de bouwblokken ASML1 en ASML2 en het tracé van de verlegde Dirk Noordhoflaan zorgt voor verhoging van de piekwaterstanden in een T=100 hoogwatersituatie van circa 2 cm in de Ekkersrijt stroomafwaarts van de Randweg Eindhoven en A2 en circa 1 cm in de Ekkersrijt stroomopwaarts van de onderdoorgang onder het Beatrixkanaal. Vanwege het intensieve ruimtegebruik en de zeer beperkte marges in het afwateringssysteem kunnen deze stijgingen wel impact hebben op de functies in het stroomopwaarts en stroomafwaarts gelegen gebied en zijn er maatregelen nodig om de verwachte stijgingen te voorkomen.

Met bovengenoemd hydraulisch model voor de Ekkersrijt is onderbouwd dat:

- Verhogingen van de T=100 piekwaterstanden in het gebied stroomafwaarts van de Randweg Eindhoven en de A2 zijn te voorkomen door het knippen (verkleinen van de diameter) van de ingang van de duiker onder de A2 (met een regelbare voorziening). Door zo'n knijpconstructie wordt het gebied ten noorden van de



bouwblokken beter benut als overstromingsgebied en wordt er geen verhoging van de piekwaterstanden in benedenstroomse richting berekend. Dit heeft wel tot gevolg dat de waterstand stroomopwaarts van BIC-noord circa 2 cm meer opstuwt.

- De waterstandsverhoging stroomopwaarts van BIC-noord kan technisch worden gecompenseerd door aanpassingsmaatregelen in de Ekkersrijt van de uitstroom van het sifon onder het Beatrixkanaal tot circa 250 m stroomafwaarts van het uitstroompunt. Verhogingen van de piekwaterstanden in bovenstroomse richting zijn te voorkomen door over dit traject:
 - de bodem van de Ekkersrijt met 15 cm te verlagen (optie 2) of;
 - de Ekkersrijt te verbreden met een overstromingszone van 60 m breed. Deze verbreding is mogelijk in het bosperceel aan de noordzijde van de Ekkersrijt of in een akkerlandperceel aan de zuidzijde van de Ekkersrijt (opties 3a en 3b).

ASML is voornemens om de waterbergingsopgave te compenseren door middel van een knijpconstructie in de duiker onder de A2 in combinatie met verdieping van de bodem van de Ekkersrijt met 15 cm (optie 2).

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ Oosterhout
Postbus 40
4900 AA Oosterhout

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl