PRO RUIMTE
grensverleggend verbinden

Gemeente Duiven
Ontvangstdatum : 17-11-2025
Documentnummer: D2025-00019279

Memo waterberging

Ontwikkeling GOO Spoorzone - Welleveldsestraat 2, Duiven

Projectcode: P08239

Versie: 2.1

Colofon

Titel:	Memo waterberging
	Ontwikkeling GOO Spoorzone - Welleveldsestraat 2, Duiven
Projectcode:	P08239
Versie:	2.1
Datum:	14-11-2025
Auteur:	L. H
Controleur:	M. L
Datum controle:	1-9-2025
Opdrachtgever:	Gemeente Duiven
Adviesbureau:	Pro Ruimte B.V.
	Modelleur 4
	5171 SL Kaatsheuvel
Telefoon:	0416 759779
Email:	info@proruimte.nl
Website:	www.proruimte.nl
Contactpersoon:	N. S
Telefoon:	06-82965973
Email:	N.S

Inhoudsopgave

1 Aanleiding en doel ... 3
1.1 Leeswijzer ... 3
2 Algemene gegevens ... 4
2.1 Gegevens plangebied ... 4
2.2 Oppervlaktewater ... 5
2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie ... 5
2.4 Bodemopbouw ... 5
2.5 Grondwater ... 6
2.6 Overstromingsrisico ... 8
2.7 Stresstest ... 9
2.8 Bestaande riolering ... 9
2.9 Bodemverontreiniging ... 10
3 Randvoorwaarden en uitgangspunten ... 11
3.1 Digitale watertoets ... 11
3.2 Ontwateringsdieptes ... 11
3.3 Beleid gemeente Duiven ... 12
3.4 Beleid Waterschap Rijn en IJssel ... 12
4 Hemelwaterafvoer ... 13
4.1 Afstromend verhard oppervlak ... 13
4.2 Benodigde berging binnen het plangebied ... 13
4.3 Mogelijkheden waterberging in plangebied ... 14
5 Conclusie en aanbevelingen ... 16
6 Verwijzingen ... 17

1 Aanleiding en doel

In opdracht van Gemeente Duiven is door Pro Ruimte B.V. een memo waterberging opgesteld. De aanleiding voor het opstellen van de memo waterberging is de geplande nieuwe Ontwikkeling GOO Spoorzone - Welleveldsestraat 2, Duiven. De geplande ontwikkeling mag geen negatieve gevolgen hebben op de waterhuishoudkundige situatie (zowel kwalitatief als kwantitatief) in en om het plangebied. In verband hiermee is een memo waterberging opgesteld waarin de waterhuishoudkundige aspecten (veiligheid, wateroverlast, waterkwaliteit, verzilting en verdroging) en wateren (Rijkswateren, regionale wateren, gemeentelijke en particuliere wateren en grondwater) zijn beschouwd. In de memo waterberging is geanalyseerd wat eventuele effecten kunnen zijn van de ontwikkeling op voorgenoemde aspecten en op welke manier hier rekening mee gehouden dient te worden. Daarbij is gekeken naar de haalbaarheid van waterberging en/of infiltratie binnen het gebied. Bij nadere uitwerking van het plan dient een waterhuishoudkundig plan opgesteld te worden om de verschillende opgaven verder uit te werken.

1.1 Leeswijzer

In deze memo waterberging plan wordt ingegaan op de volgende onderdelen:

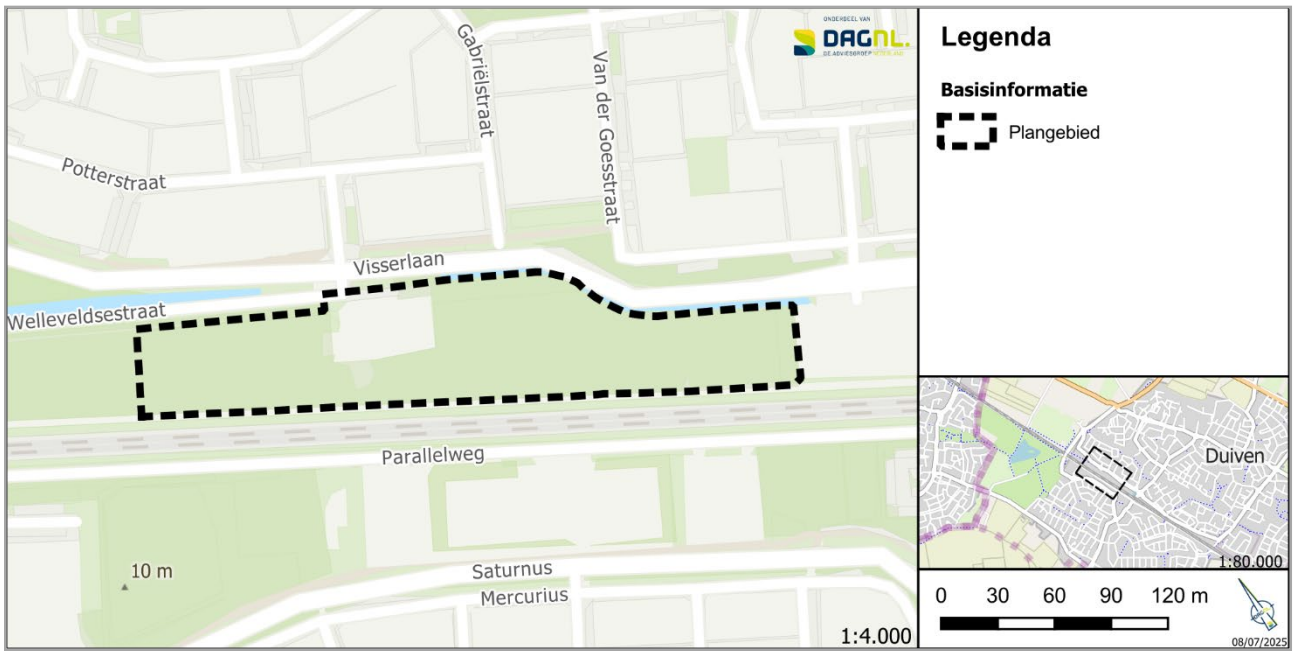
- Hoofdstuk 2 Algemene gegevens;
- Hoofdstuk 3 randvoorwaarden en uitgangspunten;
- Hoofdstuk 4 hemelwaterafvoer;
- Hoofdstuk 5 conclusie en aanbevelingen;
- Hoofdstuk 6 verwijzingen.

2 Algemene gegevens

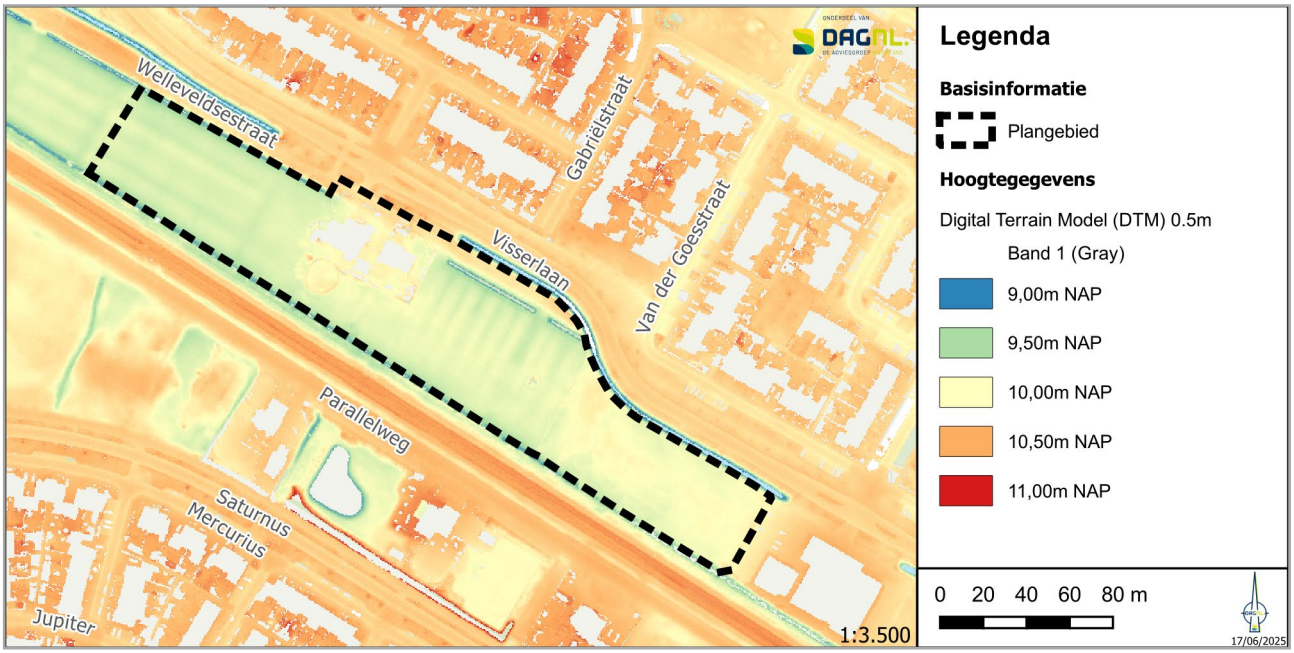
Deze memo waterberging is gebaseerd op de ervaring van Pro Ruimte B.V. met vergelijkbare projecten en op geraadpleegde bronnen aan het eind van het rapport (verwijzingen). In het rapport wordt verwezen naar de bronnen tussen de haakjes [..]. In bijlage 3 is een begrippenlijst toegevoegd met veel gebruikte begrippen en extra informatie die relevant zijn voor deze memo waterberging.

2.1 Gegevens plangebied

Het plangebied ligt in de gemeente Duiven, zie afbeelding 1. Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 18.365 m^2. Binnen het plangebied variëren de maaiveldhoogtes tussen circa +9,07 en +10,50 m NAP (gemiddeld +9,87 m NAP), zie afbeelding 2 [1].



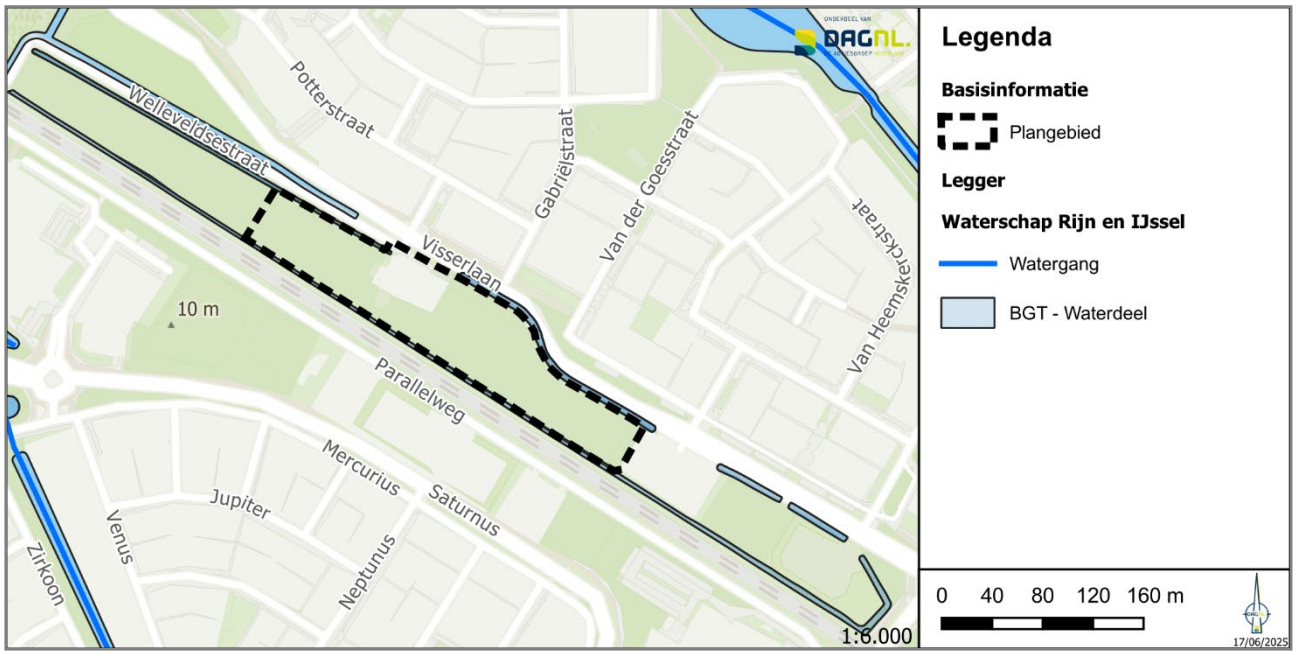
Afbeelding 1 Regionale ligging plangebied



Afbeelding 2 Bestaande hoogtes in plangebied [1]

2.2 Oppervlaktewater

Het plangebied ligt in het beheergebied van Waterschap Rijn en IJssel. In afbeelding 3 zijn de op de legger van het waterschap geregistreerde watergangen weergegeven. Het waterschap Rijn en IJssel heeft geen streefpeilen per gebied vastgesteld. Het waterschap heeft ter plaatse van de peil regulerende kunstwerken maatgevende peilen vastgesteld. Direct omliggend aan het plangebied zijn geen watergangen in het beheer bij het waterschap aanwezig, op basis van BGT zijn er wel oppervlaktewateren aanwezig.



Afbeelding 3 Legger van Waterschap Rijn en IJssel en BGT [10]

2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

In tabel 1 is een hydrogeologisch profiel weergegeven van de bovenste 30 m binnen het plangebied.

Tabel 1 Hydrogeologisch profiel van het plangebied [2]

Diepte (m NAP)	Hydrogeologische eenheid	Lithologie	K-waarde [1] (m/dag)	c-waarde [2] (dagen)
+9,9 | +6,3	Holoceen	Complexe eenheid, bestaande uit een afwisseling van zandige klei, midden en fijn zand, klei en veen en een weinig grof zand	g.w.	g.w.
+6,3 | -6,9	Kreftenheye	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	$50 \leq k_h < 100$	g.w.
-6,9 | -7,3		Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	$25 \leq k_h < 50$	g.w.
-7,3 | -19,3	Kreftenheye	Kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit zandige klei en klei, met weinig fijn en midden zand en een spoor grof zand	1,0E-4≤ k_v <1,0E-5	1,0E4≤ c <1,0E5

Watervoerend pakket
Scheidende laag

1) K-waarde = K_h: horizontale doorlatendheid; K_v: verticale doorlatendheid;
2) c-waarde = hydrologische weerstand;
3) g.w. = geen waarde vermeld;

2.4 Bodemopbouw

Op 11, 12 en 20 augustus 2025 is binnen het plangebied een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd [3]. Tijdens dit onderzoek zijn 62 uitgevoerd tot dieptes variërend van 0,50 tot 3,30 m-mv. Op basis van de boorstaten is voor het plangebied de in tabel 2 weergegeven bodemopbouw afgeleid.

Tabel 2 Globaal bodemprofiel binnen het plangebied

Diepte (m-mv)	Hoofdbestanddeel	Bijzonderheden
0 – 1,40	Klei	Matig siltig
1,40 – 2,30	Veen	Sterk kleiig
2,30 – 3,00	Zand	Zeer grof

2.5 Grondwater

Op het Dinoloket [4] zijn binnen een straal van circa 500 m van het plangebied 3 monitoringspeilbuizen aangegeven waarin de grondwaterstanden periodiek zijn gemeten. De locaties van deze peilbuizen zijn weergegeven in bijlage 1 en in tabel 3 zijn nadere gegevens van deze monitoringspeilbuizen weergegeven.

Tabel 3 Gegevens van monitoringspeilbuizen in omgeving van het plangebied [4]

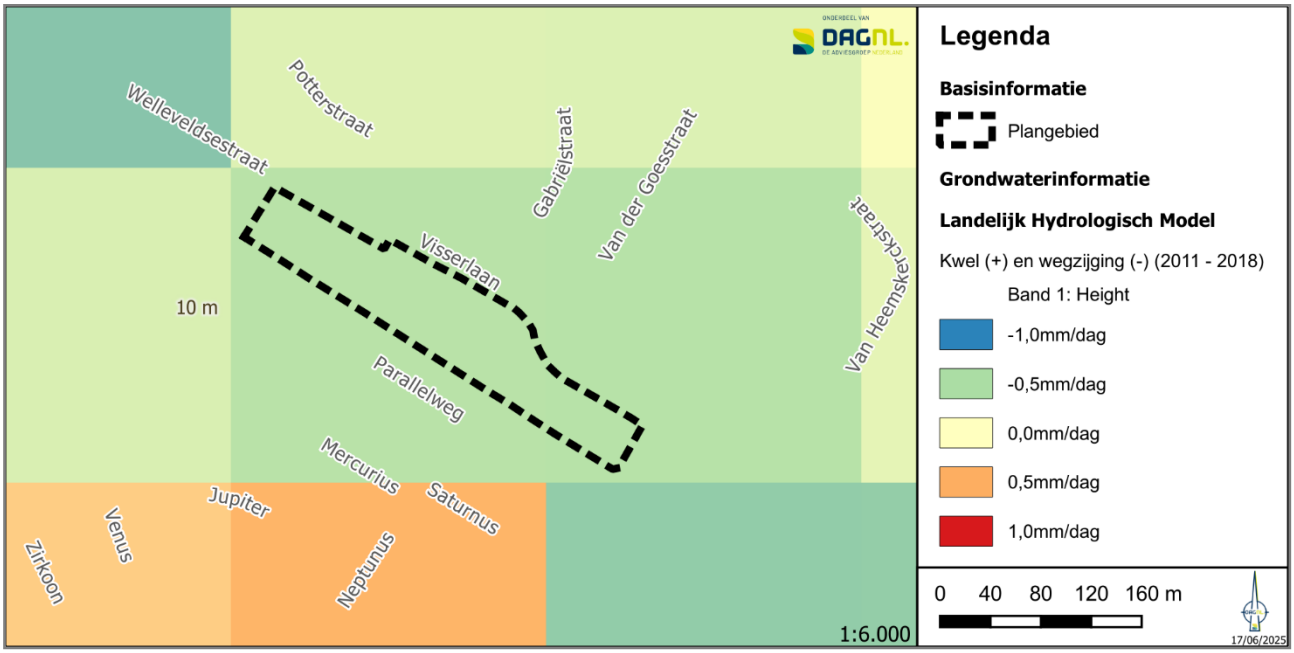
Peilbuis	Filterstelling (+m NAP)	Hoogte maaiveld (m NAP)	Gemeten periode	RLG (m NAP)	RHG (m NAP)
GMW000000042668	+7,56 | +8,56	+10,14	09-2016 | 02-2025	+7,96	+9,05
GMW000000042687	+7,23 | +8,23	+10,35	09-2016 | 06-2023	+8,16	+8,90
GMW000000042704	+7,76 | +8,76	+10,08	09-2016 | 02-2025	+8,23	+9,09

Op elke plaats fluctueert de freatische grondwaterstand in een jaar als gevolg van seizoensinvloeden (neerslag en verdamping). In het algemeen ligt de freatische grondwaterstand in het voorjaar (maart/april) op het hoogste niveau en in de nazomer (september) op het laagste niveau. Uit gemeten grondwaterstanden in een monitoringspeilbuis die niet binnen het plangebied staat, kan een indicatie over de representatief laagste (RLG) en representatief hoogste (RHG) grondwaterstand in het plangebied worden verkregen. De mate waarin de in de peilbuizen gemeten grondwaterstanden als representatief voor het plangebied kunnen worden beschouwd is afhankelijk van de volgende aspecten:

a) de afstand van de peilbuis tot het plangebied (hoe groter de afstand des te minder representatief);
b) de diepte van het filter van de peilbuis (hoe dieper, des te minder representatief) en de bodemopbouw ter plaatse van de peilbuis in het plangebied (hoe groter de verschillen, des te minder representatief);
c) de ouderdom en lengte van de tijdreeks waarover meetgegevens beschikbaar zijn (hoe ouder en hoe korter de meetreeks des te minder representatief) en het aantal metingen van de meetreeks (hoe minder metingen des te minder representatief);
d) de maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuis in vergelijking met de maaiveldhoogte van het plangebied (hoe groter het verschil in maaiveldhoogte des te minder representatief);
e) de aanwezigheid, omvang en diepte van oppervlaktewater tussen de peilbuis en het plangebied (hoe groter en dieper het oppervlaktewater des te minder representatief);
f) overige omstandigheden tussen de peilbuis en het plangebied die invloed hebben op de grondwaterstand.

Kwel

Op de kwelkaart van de klimaateffectatlas [5] in afbeelding 4 is aangegeven dat het plangebied in een infiltratiegebied ligt met tussen de 0,2 en 0,6 mm/dag aan kwel.



Afbeelding 4 Kwel en infiltratiekaart [5]

Grondwaterbeschermingsgebied

Het plangebied ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

Conclusie grondwater

Op basis van de hiervoor beschreven bodem- en grondwatersituatie worden de in tabel 4 vermelde RHG en RLG aangehouden. Voor het bepalen van de representatieve grondwaterstanden is uitgegaan van de gemiddelde grondwaterstand van de hiervoor beschreven peilbuizen. In tabel 4 is de afgeleide grondwaterstand en de ontwerp grondwaterstand weergegeven. Bij de ontwerp grondwaterstand is er bij de RHG 0,10 m opgeteld en bij de RLG 0,10 m afgetrokken.

Tabel 4 Voor het plangebied aangenomen RLG en RHG

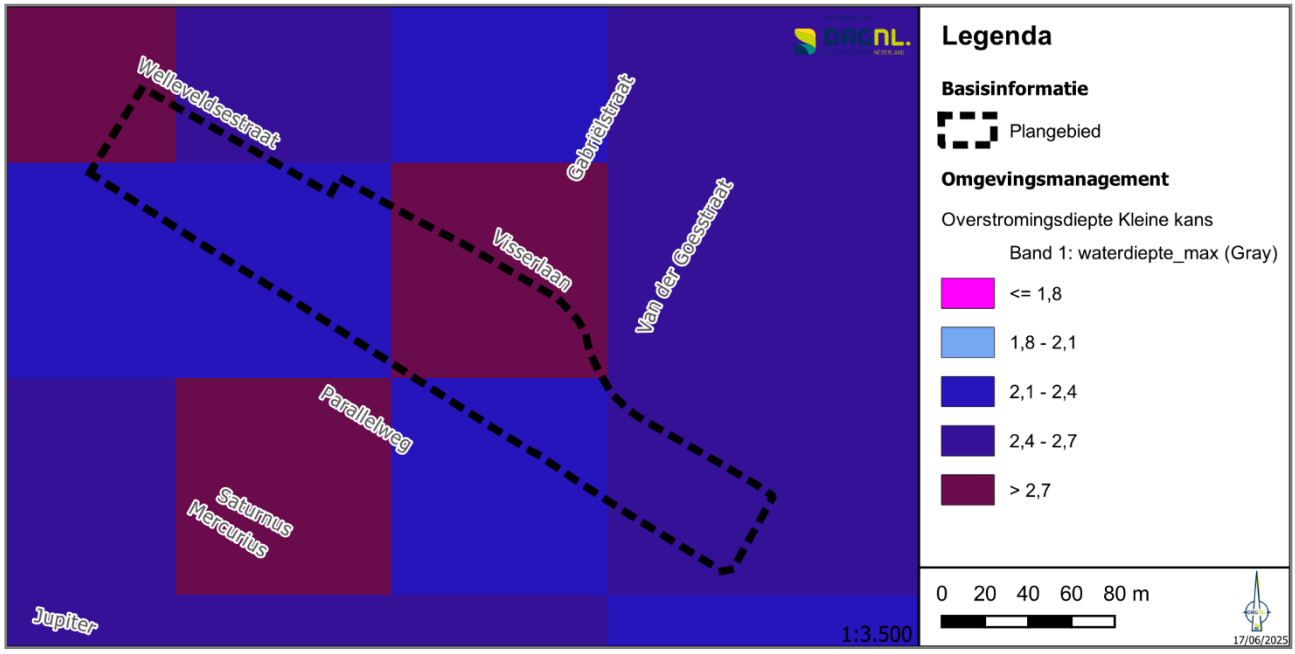
	Afgeleide grondwaterstand (m NAP)	Ontwerp grondwaterstand (m NAP)
Hoogte bestaand maaiveld	+9,87	
RHG	+9,01	+9,11
RLG	+8,12	+8,02

2.6 Overstromingsrisico

Op de klimaateffectatlas [6] zijn kaarten weergegeven waarop de overstromingskansen van gebieden zijn aangeduid. Dit betreffen overstromingen die kunnen ontstaan vanuit een rivier of zee. Hierbij zijn de overstromingskansen verdeeld in vier categorieën met verschillende herhalingstijden:

- Grote kans : de kans dat een gebied 1 keer in de 10 jaar overstroomt;
- Middelgrote kans : de kans dat een gebied 1 keer per 100 jaar overstroomt;
- Kleine kans : de kans dat een gebied 1 keer per 1.000 jaar overstroomt;
- Bijzonder kleine kans : de kans dat een gebied 1 keer per 10.000 jaar overstroomt.

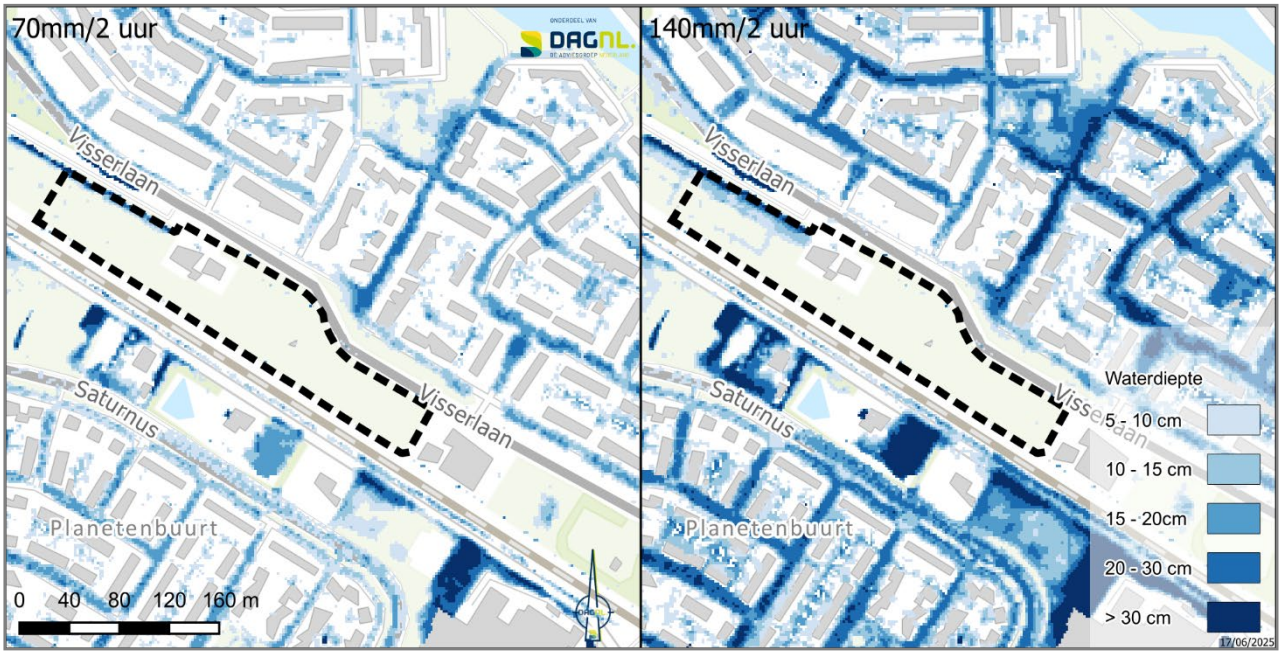
Op de klimaateffectatlas is aangegeven dat voor het plangebied sprake is van een kleine kans (zie afbeelding 5), met een maximale waterdiepte van 2,1 tot 2,9 meter.



Afbeelding 5 Overstromingsrisico op basis van de gegevens van de klimaateffectatlas [6]

2.7 Stresstest

Op de klimaateffectatlas zijn naast kaarten met gegevens over overstromingskansen, ook kaarten beschikbaar met een indicatie van de kans op wateroverlast door hevige neerslagsituaties met daarbij aangegeven wat de verwachte optredende waterdiepte is. Hierbij is gekeken naar een bui van 70 mm in 2 uur en een bui van 140 mm in 2 uur. In afbeelding 6 zijn deze kaarten voor het plangebied weergegeven.



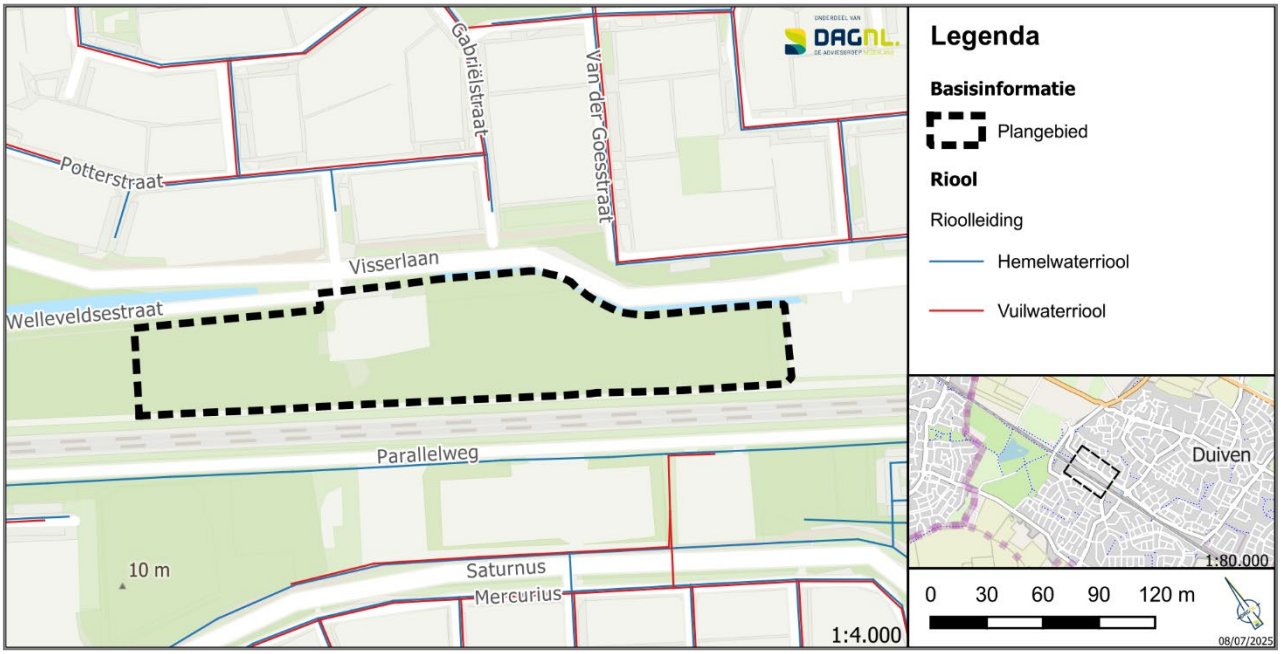
Afbeelding 6 Kans op wateroverlast door hevige neerslag op basis van de gegevens van de klimaateffectatlas [6]

Hierin is te zien dat tijdens hevige neerslagsituaties in het plangebied kans is op wateroverlast met name op het lagergelegen gedeelte aan de noordelijke rand van het plangebied. Hierbij is een kans op wateroverlast bij 70 mm/2uur waarbij een waterdiepte van meer dan 30 cm kan worden verwacht. Op basis van de hoogte-kaart lijkt op deze locatie een greppel langs de Welleveldsestraat te liggen.

2.8 Bestaande riolering

Ten noorden van het plangebied is een gescheiden rioolstelsel aanwezig. Voor het bestaande gebouw binnen het plangebied is op basis van de STOWA dataset en de KLIC geen rioolaansluiting aanwezig. Op basis van de beschikbare gegevens is het onbekend hoe de verwerking van vuilwater vanuit de huidige bebouwing plaatsvindt. De vuilwaterleiding in de Potterstraat betreft een PVC-leiding met een diameter van øs250 mm met een b.o.b. van tussen +8,52 m NAP en +8,71 m NAP [7].

In de omgeving van het plangebied (ten noorden van de spoorweg) is een gescheiden rioolstelsel aanwezig. Op dit moment lijkt de meest logische aansluiting voor het plangebied het gescheiden rioolstelsel aan de noordzijde. Dit dient echter in het civieltechnisch ontwerp nader uitgezocht te worden.



Afbeelding 7 Ligging bestaand rioolnetwerkwerk [7]

2.9 Bodemverontreiniging

Op basis van het mileukundig bodemonderzoek is een grondverontreiniging ter plaatse van de bestaande bebouwing aanwezig. Ter plaatse van het onverharde deel zijn op basis van het verkennend bodemonderzoek geen beperkingen voor de voorgenomen activiteiten aangetoond [3].

3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

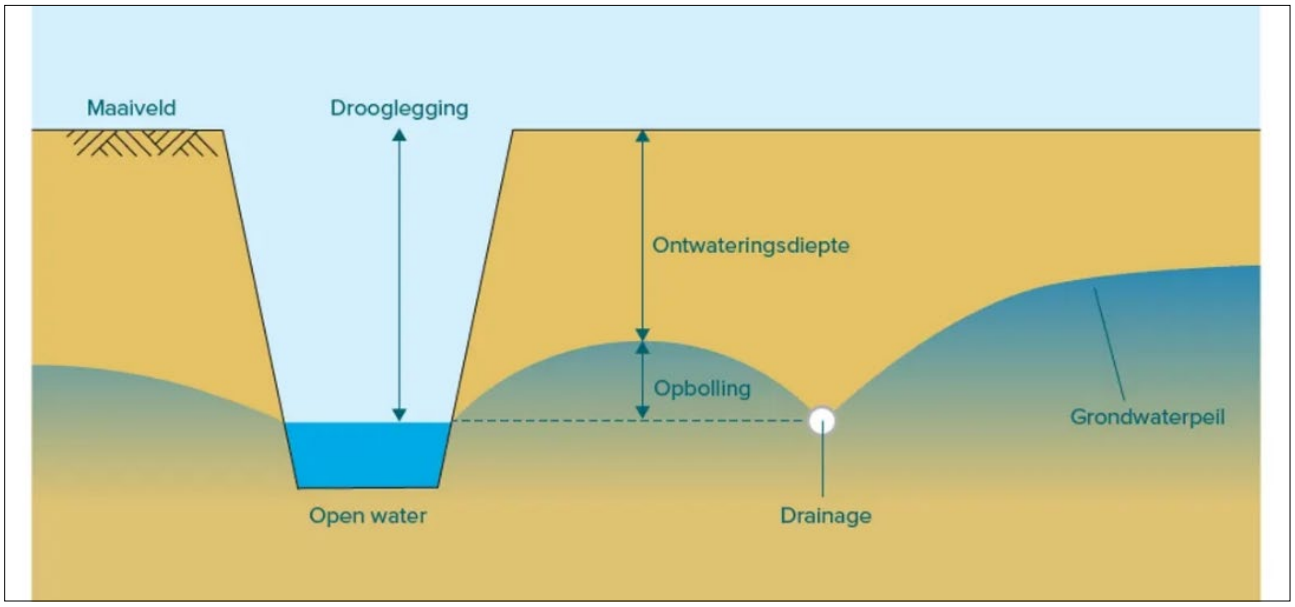
3.1 Digitale watertoets

Voor de geplande ontwikkeling is een check van de digitale watertoets op de website www.hetwateradvies.nl uitgevoerd. Deze is opgenomen in bijlage 2. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat belangen van het waterschap worden geraakt en dat daarom de normale procedure moet worden gevolgd. Op basis hiervan is de digitale watertoets ingediend bij het Waterschap Rijn en IJssel. Het waterschap heeft aangegeven dat de volgende waterbelangen zijn uit naar voren zijn gekomen:

- Toename verhard oppervlak met meer dan 500 m^2;
- Er is sprake van toename van afvalwater;
- Waterkwaliteit.

3.2 Ontwateringsdieptes

De gemeente Duiven heeft eisen gesteld aan de minimale ontwateringsdiepten voor bebouwing, wegen en openbaargroen/ tuinen. Deze ontwateringsdieptes worden gehanteerd om te voorkomen dat in de toekomst nadelige gevolgen gaan optreden als gevolg van (te) hoge grondwaterstanden. In afbeelding 8 is schematisch weergegeven wat de ontwateringsdiepte inhoudt.



Afbeelding 8 Schematisch overzicht ontwateringsdiepte [11]

Het maaiveld van het plangebied ligt in de huidige situatie op een hoogte tussen +9,07 en +10,50 m NAP (gemiddeld +9,87 m NAP). Op basis van een RHG van + 9,11 m NAP is in tabel 5 een overzicht weergegeven van de minimale hoogtes van het maaiveld en de vloerpeilen op basis van de standaard ontwerpvoorschriften van RIONED. Op basis van deze gegevens dient een deel van het plan opgehoogd te worden. Bij de technische uitwerking van het plan dienen de ontwerphoogtes verder uitgewerkt te worden.

Tabel 5 Minimale ontwerphoogtes in plangebied op basis de RHG +9,11 m NAP en maaiveldhoogte

gebruiksvorm	ontwateringsdiepte	
	(m boven RHG)	plangebied (m NAP)
bebouwing met kruipruimte [1)]	0,90	+10,01
bebouwing zonder kruipruimten [1)]	0,70	+9,81
tuinen en openbare groenvoorzieningen	0,50	+9,61
primaire wegen	1,00	10,11
secundaire wegen	0,70	+9,81

1) Vloerpeil van de woningen 0,20 tot 0,30 m boven het omringend maaiveld en minimaal 0,20 m boven de as van wegen.

3.3 Beleid gemeente Duiven

De gemeente Duiven stelt als eis in de hemelwaterverordening dat tenminste 60 mm berging in een infiltratievoorziening geborgen dient te worden binnen de grenzen van het plangebied voor ontwikkelingen met een maximaal verhard oppervlak van 2.000 m^2 [8]. Dit geldt voor zowel openbaar, als uitgeefbaar gebied. Bij planontwikkelingen met een verhard oppervlak van meer dan 2.000 m2 worden de bergingseisen van het waterschap Rijn en IJssel aangehouden. De hemelwaterberging dient binnen 24 uur weer volledig beschikbaar te zijn voor een volgende neerslaggebeurtenis.

3.4 Beleid Waterschap Rijn en IJssel

Het hemelwatersysteem wordt door het Waterschap Rijn en IJssel getoetst aan de hoeveelheid neerslag die eens in de 100 jaar wordt overschreden: uitgangspunt hiervoor is een bui van 80mm in 24 uur. De infiltratiecapaciteit van een bergingsvoorziening mag hier vanaf getrokken worden. Afvoer van het hemelwater richting oppervlaktewater is toegestaan met een maximale maatgevende afvoer van 1,6 l/s/ha.
Bij het toepassen van halfverhardingen dient een verhardingspercentage van 70% aangehouden te worden.

Het gebruik van uitlogende materialen dient zoveel mogelijk voorkomen te worden. Bij voorkeur wordt het gebruik hiervan uitgesloten in de ruimtelijke onderbouwing.

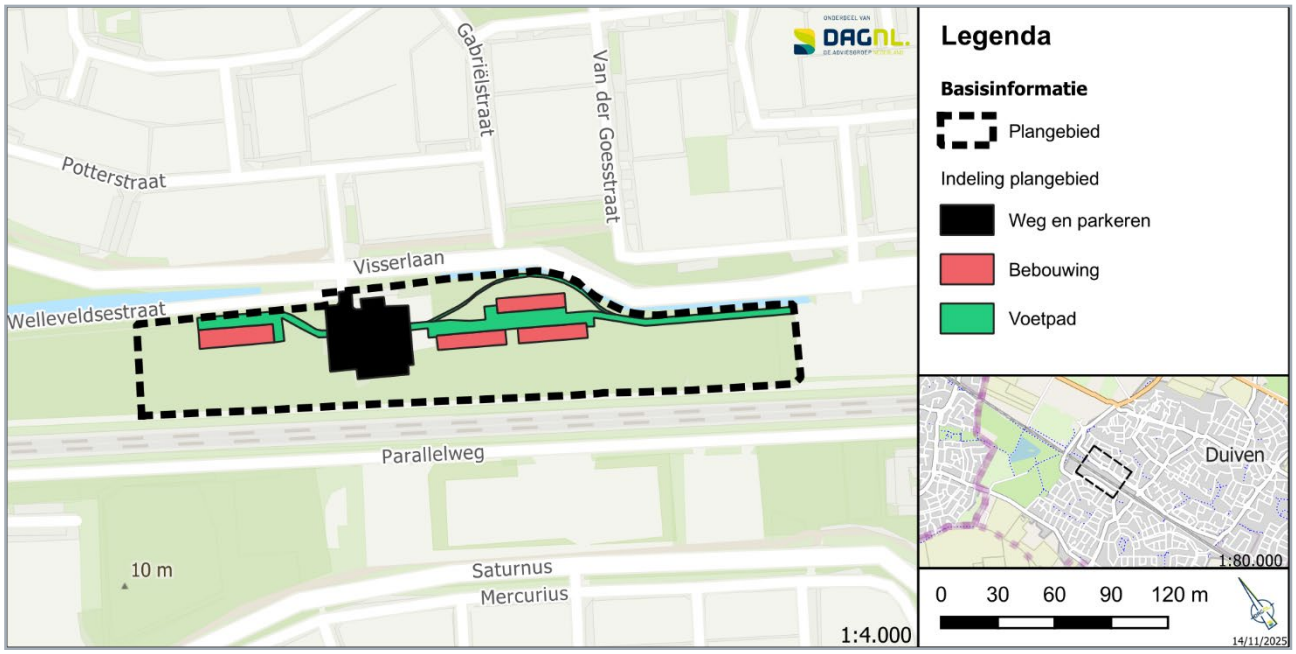
4 Hemelwaterafvoer

4.1 Afstromend verhard oppervlak

In tabel 6 is de verdeling van oppervlaktes in het plangebied weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen dakoppervlak en terreinverharding (afbeelding 9).

Tabel 6 Verdeling van oppervlaktes in het plangebied

Onderdeel	Terrein verharding (m^2)	Aandeel verharding (%)	Totaal verhard (m^2)
Bebouwing	1242	100	135,4
Weg en parkeren	1693	100	99,3
Voetpad	1730	100	138,4
Totaal	**4665**	**-**	**373,2**



Afbeelding 9 Verdeling van verharde oppervlaktes

4.2 Benodigde berging binnen het plangebied

Op basis van de in tabel 6 weergegeven verharde oppervlakken is in tabel 7 een overzicht van de te realiseren berging weergegeven. Aangezien er binnen het plangebied een totaal verhard oppervlak van meer dan 2.000 m^2 is voorzien worden de beleidsregels van het waterschap rijn en IJssel aangehouden. Dit resulteert in een bergingseis van 80 mm welke binnen 24 uur volledig beschikbaar moet zijn voor de volgende neerslaggebeurtenis. De infiltratiecapaciteit van de voorziening mag van de bergingseis afgetrokken worden.

In tabel 7 is weergegeven hoeveel m^3 berging gerealiseerd dient te worden.

Tabel 7 Overzicht te realiseren berging in openbaar gebied

Onderdeel	Verhard oppervlak (m^2)	Te realiseren berging (m^3) voor de verwerking van 80 mm
Bebouwing	1242	135,4
Weg en parkeren	1693	99,3
Voetpad	1730	138,4
Totaal	**4665**	**373,2**

4.3 Mogelijkheden waterberging in plangebied

Gezien de hoge grondwaterstanden die ter plaatse van het plangebied verwacht worden, is ondergrondse waterberging niet de meest voor de hand liggende methode. Binnen het plangebied is voldoende ruimte aanwezig voor het realiseren van bovengrondse waterberging (bijvoorbeeld wadi's). De wadi's zouden bijvoorbeeld aan de zuidzijde van het plangebied (tussen de bebouwing en het spoor) kunnen worden gerealiseerd. Hemelwater kan via maaiveld, over relatief korte afstanden, afgevoerd worden naar de wadi's.

Voor het bergen van de volledige waterbergingsopgave dient rekening gehouden te worden met een wadi oppervlak van circa 1.243 m^2. Voor een wadi wordt vaak een maximale waterdiepte van 0,30 m en een minimaal waakhoogte van 0,10 m aangehouden, op basis van de ontwerpvoorschriften van het waterschap en de gemeente dient dit in de volgende ontwerpfase vastgesteld te worden. Op basis van het hiervoor beschreven ontwerp dient een minimaal verschil tussen de bodem en de wadi van 0,40 m gerealiseerd te worden, bij diepere wadi's dient dit verschil groter te worden.

Door de gemeente is reeds aangegeven dat ze het niet wenselijk achten om de geplande wadi's aan weerszijden van het parkeerterrein met elkaar te verbinden. Dit betekent dat beide wadi's voldoende capaciteit moeten hebben om het water dat afwatert op de desbetreffende wadi te kunnen bergen. Dit bekent dat er aan de westzijde van het plangebied de westzijde van het plangebied een bergingscapaciteit van 133,8 m^3 en aan de oostzijde ene bergingscapaciteit van 239,4 m^3 aanwezig dient te zijn. Dit resulteert in een wadi-oppervlak van circa 446 m^2 aan de westzijde en 798 m^2 aan de oostzijde.

Op basis van de beschikbare bodeminformatie wordt een slecht doorlatende toplaag verwacht met hieronder een zandig pakket. Indien uitgegaan wordt van wadi's, dienen deze naar verwachting van drains te worden voorzien. Hiermee kan worden gegarandeerd dat ze zich binnen de gestelde ledigingstijd weer beschikbaar zijn voor de verwerking van een nieuwe neerslaggebeurtenis. De drains kunnen dan middels een hemelwaterriool op het bestaande hemelwaterriool ten noorden van het plangebied worden aangesloten. Hierbij dient het maximale afvoerdebiet van 1,6 l/s/ha (op basis van 1,8365 ha betreft dit 2,9 l/s) te worden gehandhaafd. Hiervoor dient met de gemeente afgestemd te worden of het bestaande HWA-riool nog voldoende capaciteit heeft.

Dit hemelwaterriool kan eveneens gebruikt worden voor de overstort van de wadi's bij intensere neerslaggebeurtenissen dan waar in het ontwerp (80 mm) rekening mee is gehouden. Het is op dit moment namelijk niet bekend of afwateren op de omliggende watergangen wordt toegestaan door terreineigenaren. Tevens lijkt op basis van de stresstest zoals beschreven in paragraaf 2.7 de watergangen reeds een zwakke plek voor de verwerking van hemelwater te zijn. Om deze reden is een extra belasting op deze watergangen niet wenselijk. Bij de nadere uitwerking van het plan dient extra aandacht besteedt te worden aan deze watergang om te voorkomen dat de watergang door de herontwikkeling overbelast wordt of dat deze tot schade aan de bebouwingen gaat leiden.

Extreme neerslagsituatie

Op basis van de stresstest voor water op straat wordt aan de noordwestzijde van het plangebied water op straat verwacht. Op dit moment lijkt hier een greppel aanwezig te zijn, het is echter niet bekend of de greppel is aangesloten op omliggende watergangen. Geadviseerd wordt om geen extra hemelwater op deze watergang te lozen (bij voorkeur afname van de belasting op de watergang) zonder de afvoer vanuit de watergang te waarborgen richting omliggende watergangen.

5 Conclusie en aanbevelingen

In opdracht van Gemeente Duiven is door Pro Ruimte B.V. een memo waterberging opgesteld. De aanleiding voor het opstellen van de memo waterberging is de geplande nieuwe Ontwikkeling GOO Spoorzone - Welleveldsestraat 2, Duiven. Het plangebied heeft een oppervlak van circa 18.365 m^2 met een gemiddelde maaiveldhoogte van +9,87 m NAP. De verwachtte representatief hoogste grondwaterstand ligt op +9,11 m NAP.

In de nieuwe situatie is er binnen het plangebied circa 4.665 m^2 aan verharding aanwezig, op basis van een bergingseis van het Waterschap Rijn en IJssel resulteert dit in een bergingsopgave van circa 373,2 m^3. De bergingsopgave binnen het plangebied kan middels de aanleg van een wadi met een waterdiepte van 0,30m en een oppervlak van circa 446 m^2 aan de westzijde en circa 798 m^2 aan de oostzijde gerealiseerd worden.

De afvoer van hemelwater vanuit de bergingsvoorzieningen (geknepen afvoer) en bij de overstort van de bergingsvoorzieningen gaat bij voorkeur middels een hemelwaterriool welke wordt aangesloten op het bestaande gescheiden rioolstelsel ten noorden van het plangebied. Hierbij dient de maatgevende afvoer van 1,6 l/s/ha (op basis van 1,8365 ha betreft dit 2,9 l/s) in acht genomen te worden. Bij de verdere uitwerking van het plan dient met de gemeente afgestemd te worden hoeveel capaciteit in het bestaande HWA-stelsel aanwezig voor de herontwikkeling.

Aan de noordzijde van het plangebied wordt op basis van de stresstest voor hevige neerslaggebeurtenissen water op straat verwacht. Ter plaatse van de locaties waar water op straat verwacht wordt is een laagte in het maaiveld aanwezig en op basis van de BGT zou er een watergang moeten zijn. Dit lijken voornamelijk droogvallende greppels te zijn. Indien er meer water middels deze greppels afgevoerd moet gaan worden (aansluiten van verharding of bergingsvoorzieningen) dient gewaarborgd te worden dat de greppels deze hoeveelheid water kunnen verwerken en bij hevige neerslag geen schade aan de gebouwen ontstaat.

Op basis van de in deze memo beschrijven situatie worden geen onoverkoombare belemmeringen ten aanzien van de verwerking en berging van hemelwater gezien.

6 Verwijzingen

[1] Actueel Hoogtebestand Nederland, *Actueel Hoogtebestand Nederland (https://www.ahn.nl/, 2025).*

[2] TNO - Geologische Dienst Nederland, *Dinoloket ondergrondmodellen (https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen).*

[3] Greenhouse Advies B.V., *Bodemonderzoek Welleveldsestraat 2 Duiven (P08753, in utvoering).*

[4] TNO - Geologische Dienst Nederland, *BROloket - ondergrondgegevens.*

[5] Nederlands Hydrologisch Instrumentarium, *Dataportaal (https://data.nhi.nu/).*

[6] Stichting Climate Adaptation Services, *Klimaateffectatlas (https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/kaartviewer).*

[7] Stichting Rioned, *gegevenswoordenboek Stedelijk Water - GWSW-Geo.*

[8] Gemeente Duiven, *Hemelwaterverordening gemeente Duiven (https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR693753).*

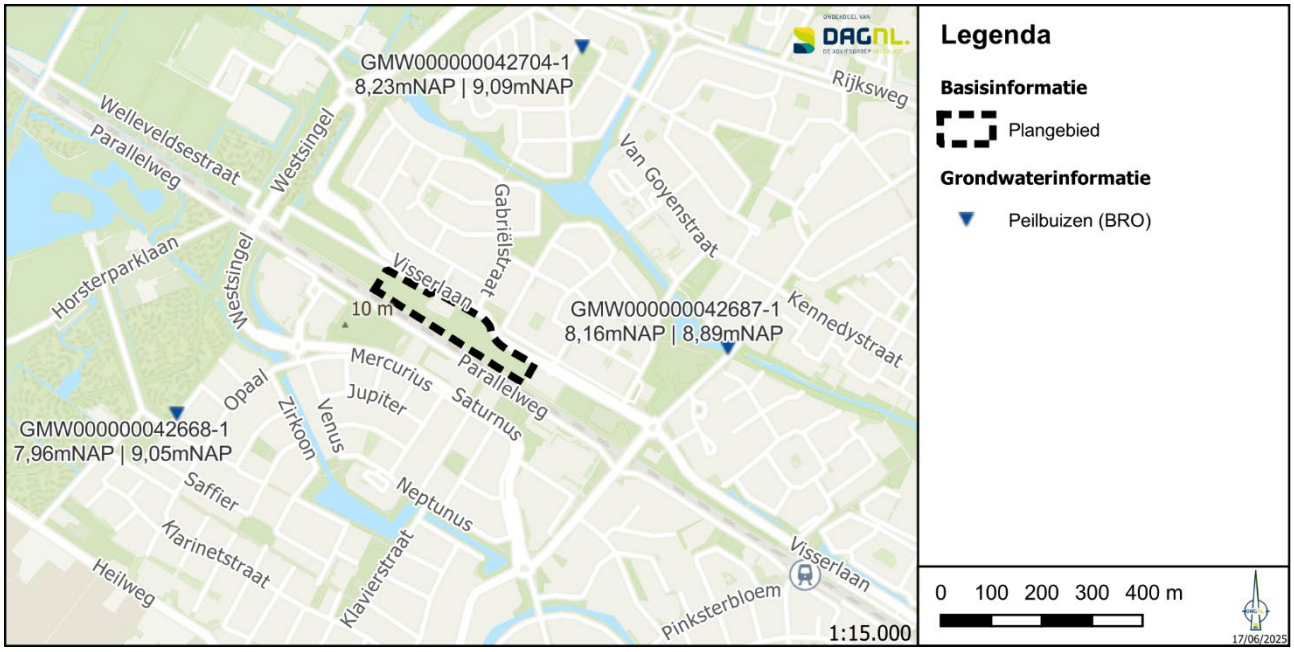
[9] Werkgroep Herziening Cultuurtechnisch vademecum, Cultuurtechnisch vademecum, De Bilt: Cultuurtechnische vereniging, 1988.

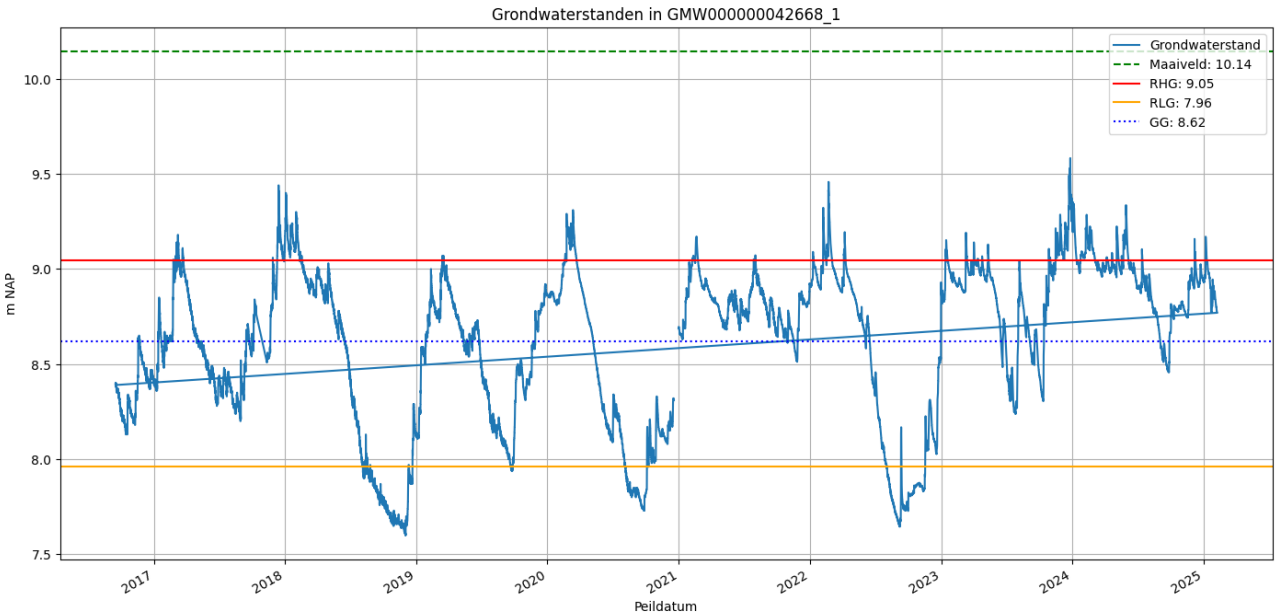
[10] Waterschap Rijn en IJssel, *Legger (https://www.arcgis.com/apps/Embed/index.html?webmap=0754263d7d9d45f2bc541390fa17c115).*

[11] Stichting RIONED, *Ontwateringsrichtlijnen (https://www.riool.net/kennisbank/water-en-klimaat/stedelijke-hydrologie/basiskennis-grondwater/stedelijk-grondwatersysteem/richtlijnen-voor-ontwatering).*

[12] Waterschap Rijn en IJssel, *Waterschapsverordening (https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR703749/3?).*

Bijlage 1 Aanvulling analyse grondwaterstanden

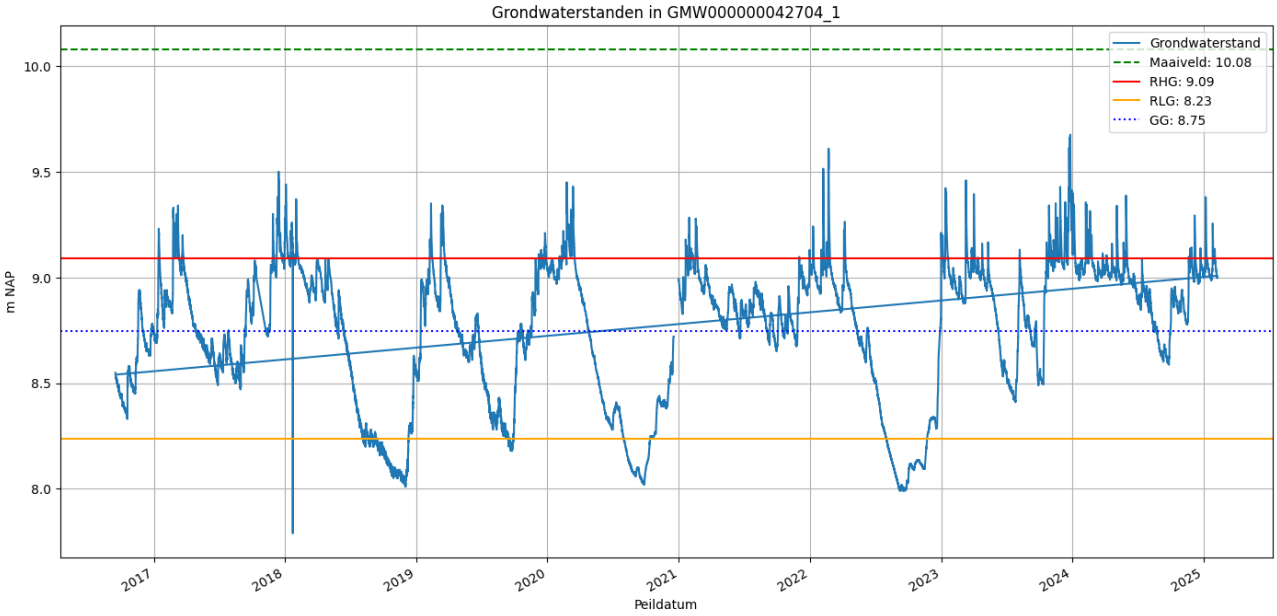




Buro Hoogstraat bv
Kerkplein 5
8121 BM Olst

ONDERDEEL VAN DAGNL. DE ADVIESGROEP NEDERLAND





Buro Hoogstraat bv
Kerkplein 5
8121 BM Olst

ONDERDEEL VAN
DAGNL.
DE ADVIESGROEP NEDERLAND

Bijlage 2 Digitale watertoets

Buro Hoogstraat bv
Kerkplein 5
8121 BM Olst

ONDERDEEL VAN
DAGNL.
DE ADVIESGROEP NEDERLAND

Water in ruimtelijke plannen;

Uitgangspunten van waterschap Rijn en IJssel

juni 2022

Over dit document

Vanuit het leidend principe 'Water en mens in hun element' draagt het waterschap bij aan ruimtelijke kwaliteit en een duurzame leefomgeving. In het waterbeheerprogramma 2022-2027 hebben we onze doelen en werkzaamheden weergegeven in vier thema's: klimaatrobuust gebied, veilig gebied, circulaire economie en energietransitie, gezonde leefomgeving.
De samenhang van de wateropgaven met andere opgaven in het gebied vraagt om nauwe samenwerking met onze partners (zoals gemeenten en provincies), inwoners en bedrijven. Om de waterbelangen bij ruimtelijke ontwikkelingen tijdig en goed in beeld te krijgen en mee te kunnen wegen, gebruiken we de (digitale) watertoets.
In deze uitgangspuntennotitie worden de beleidsdoelen uit het waterbeheerprogramma uitgewerkt tot concrete uitgangspunten voor de weging van het waterbelang bij ruimtelijke plannen (watertoets).

Doelgroep en toepassing

Deze uitgangspuntennotitie is een zelfstandig leesbaar en openbaar document en is bedoeld voor onze waterschapscollega's die verantwoordelijk zijn voor de adviesverlening bij ruimtelijke plannen. Onze ambitie is hiermee praktische handvatten en eenduidigheid binnen het waterschap te scheppen.
Daarnaast is de uitgangspuntennotitie geschikt om vooraf de beelden en verwachtingen van collega's bij de gemeenten en initiatiefnemers voor ruimtelijke plannen te managen. Deze notitie kan daarom actief verspreid worden binnen het waterschap en onder onze relaties.

De uitgangspunten in dit document vormen het vertrekpunt voor het overleg tussen waterschap en initiatiefnemer en/of gemeente over de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen en hun effect op het watersysteem. Wanneer gebiedsspecifieke omstandigheden hier aanleiding toe geven kan worden besloten maatwerk toe te passen. Uiteraard is een goede onderbouwing hiervoor noodzakelijk.

Leeswijzer

Per thema wordt beschreven welke uitgangspunten het waterschap hanteert in de weging van het waterbelang bij ruimtelijke plannen (Watertoets). Vervolgens wordt in de volgende paragrafen toegelicht hoe in de watertoets met het betreffende thema wordt omgegaan.

1. Doel
2. Uitgangspunten
3. Vragen voor de bepaling van de weging van het waterbelang
4. Welke ontwikkelingen voorzien we de komende jaren?

Ontwikkelingen en vervolg

Bij het opstellen van deze notitie is rekening gehouden met de aankomende invoering van de Omgevingswet. Andere ontwikkelingen zijn meer digitaal werken, met links naar achtergronddocumenten, bijlagen, beeldmateriaal. Daar waar mogelijk zullen locatie-specifieke uitgangspunten worden gekoppeld aan GIS-kaarten en beschikbaar worden gemaakt via www.dewatertoets.nl .

Ervaringen uit de praktijk en nieuwe ontwikkelingen kunnen leiden tot wijzigingen van deze uitgangspunten. Wij zullen daarom de uitgangspuntennotitie eind 2023 evalueren.

1. De weging van het waterbelang

In dit hoofdstuk gaan we in op de bedoeling van de weging van het waterbelang en hoe we dat vormgeven.

1.1. Doel

Ruimte maken voor water in plaats van ruimte onttrekken aan water, dat is de kern van het waterbeleid voor de 21e eeuw. Essentieel is dat het aspect water vanaf de start van de ontwikkeling van een ruimtelijk plan goed aan de orde komt. Elke ruimtelijke ontwikkeling biedt de kans om de wateraspecten integraal mee te nemen, zodat de doelstellingen van het plan optimaal gerealiseerd kunnen worden, zonder dat dit nadelen heeft voor de omgeving, zoals verdroging of wateroverlast.
De Watertoets is één van de instrumenten om dit te bereiken. De watertoets is het middel om de afweging van waterbelangen in ruimtelijke plannen en besluiten te waarborgen. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder in een zo vroeg mogelijk stadium van de planvorming met elkaar in gesprek brengt.[1] In het gezamenlijk gesprek kan ook onderzocht worden of er kansen zijn om andere maatschappelijke doelen mee te koppelen.

Waterbeheerprogramma
Vanuit het leidend principe 'Water en mens in hun element' draagt het waterschap bij aan ruimtelijke kwaliteit en een duurzame leefomgeving. De zorg voor waterveiligheid, schoon water en voldoende water vraagt structureel aandacht en is continu in beweging. Dat doen we door het (grond)waterpeil te beheren, rioolwater te zuiveren en te zorgen voor schoon water in beken, sloten en rivieren en te zorgen voor stevige dijken.
Als belangrijkste speerpunt voor de periode 2022-2027 zien we de opgave om ons gebied veerkrachtiger te maken tegen klimaatverandering. Hiervoor werken we toe naar een andere balans van vasthouden-bergen-afvoeren (voorraadbeheer), rekening houdend met de meest recente inzichten over de snelheid van klimaatverandering.

In het waterbeheerprogramma 2022-2027 hebben we onze doelen en werkzaamheden weergegeven in vier thema's.

Klimaatrobuust gebied
Het doel is het beheer, het onderhoud en de inrichting van het regionaal watersysteem zodanig te invullen, dat jaarrond een optimale balans tussen te nat en te droog wordt bereikt en tegelijkertijd inwoners, bedrijven en medeoverheden voldoende weerbaar zijn tegen de onvermijdelijke gevolgen van extreem weer.

Veilig gebied
We zorgen voor veilige dijken, nu en in de toekomst. Onze ambitie is dat in 2050 onze keringen voldoen aan de nieuwe normen voor waterveiligheid, en dat we daarbij wendbaar inspelen op ontwikkelingen. We voeren ons beheer op een duurzame wijze uit en werken aan behoud en verhoging van de biodiversiteit van de dijken.

Circulaire Economie en Energietransitie
Wij willen in het uitvoeren van onze primaire taak zoveel mogelijk bijdragen aan het beperken van klimaatverandering. Daarbij willen we in 2050 onderdeel zijn van een 100% circulaire economie waarin we onze taken klimaatneutraal uitvoeren.

Gezonde leefomgeving
Als waterschap zorgen we voor een schoon en gezond watersysteem voor de mensen en de natuur in het gebied. Wij streven ernaar dat het water in onze leefomgeving geschikt is voor verschillende maatschappelijke functies en dat het geen risico's oplevert voor de volksgezondheid. Ons doel is een oppervlaktewatersysteem te bereiken dat optimaal is voor ecologisch functioneren en biodiversiteit en natuurwaarden daarbinnen en -buiten bevordert.

De samenhang van de wateropgaven met andere opgaven in het gebied vraagt om nauwe samenwerking met onze partners (zoals gemeenten en provincies), inwoners en bedrijven. Om de waterbelangen bij ruimtelijke

[1] bron: Handreiking Watertoetsproces 3, 2009, door Helpdesk Water

ontwikkelingen tijdig en goed in beeld te krijgen en mee te kunnen wegen, gebruiken we de (digitale) watertoets.

1.2. De watertoets en waterparagraaf

Een goed gesprek tussen initiatiefnemer, gemeente en waterschap over de kansen en aandachtspunten van water in een plangebied in de startfase van de planvorming maakt een integrale aanpak mogelijk. Met behulp van de watertoets kan eenvoudig worden bepaald welke wateraspecten van belang zijn. Naarmate er een groter waterbelang is, zal een uitgebreidere procedure van de watertoets moeten worden doorlopen. We maken onderscheid in de volgende drie resultaten van de watertoets:

1. Plan raakt geen wateraspecten: geen wateradvies van het waterschap nodig
2. Korte procedure: het plan past binnen de uitgangspunten van het waterschap. De initiatiefnemer of gemeente ontvangt van het waterschap een standaardwaterparagraaf, en werkt de voor het plan relevante wateraspecten uit. De waterparagraaf wordt vervolgens door het waterschap van een wateradvies voorzien.
3. Normale procedure: er zijn grote of meerdere wateraspecten van belang. De initiatiefnemer overlegt met het waterschap om tot maatwerk te komen. De initiatiefnemer brengt opties in beeld en onderbouwt keuzes m.b.t. de waterhuishouding.

We adviseren in de omgevingsvisie en omgevingsplannen in de waterparagraaf een stapsgewijze benadering van het huidige en toekomstige watersysteem op te nemen. Deze bestaat uit de volgende stappen:

1. Omschrijf het huidig watersysteem
2. Omschrijf de visie op het watersysteem in het plangebied. Houdt hierbij rekening klimaatontwikkeling en benut uitkomsten uit stresstesten voor wateroverlast, droogte, hitte en overstroming.
3. Omschrijf de gevolgen van de voorgenomen ontwikkeling op het watersysteem.
4. Omschrijf welke maatregelen worden genomen om met de gevolgen om te gaan. Hierbij geldt als uitgangspunt, dat de ontwikkeling waterneutraal en klimaatrobuust is.

1.3. Vragen voor de weging van het waterbelang

In de watertoets komen de in onderstaande tabel opgenomen thema's en vragen aan de orde. Als het antwoord op één of meer van onderstaande vragen 'ja' is, raakt het plan een waterbelang en is de Watertoets van toepassing (resultaat 2 of 3, zie 1.2.). Neem dan contact op met het waterschap.
Als het antwoord op alle vragen 'nee' is, dan is het RO-plan waterhuishoudkundig niet van belang, en kan volstaan worden met de standaard waterparagraaf (resultaat 1, zie 1.2).

De vragenlijst kan ook digitaal doorlopen worden op dewatertoets.nl.

Thema	Vraag	Relevant
1. Algemeen	• Maakt het plan deel uit van een groter plan, zoals een masterplan/ stedenbouwkundige visie?	Ja/Nee
2. Beheer en onderhoud	• Wordt water aangelegd, gedempt of aangepast?	Ja/Nee
	• Ligt in of nabij het plangebied een watergang?	Ja/Nee
3. Veiligheid	• Ligt in of nabij het plangebied een waterkering (primaire waterkering, regionale waterkering, overige kering of kade)?	Ja/Nee
	• Ligt het plangebied in een overstromingsgevoelig gebied of winterbed van een rivier?	Ja/Nee
4. Klimaatadaptatie (wateroverlast)	• Neemt in het plan het verharde oppervlak van bebouwing en bestrating toe met meer dan 500m^2?	Ja/nee
	• Neemt in het plan het verharde oppervlak van bebouwing en bestrating toe met meer dan 1500m^2?	Ja/Nee
	• Bevindt het plan zich in een waterbergingsgebied, laaggelegen gebied of beekdal?	Ja/Nee
	• Is er in of rondom het gebied wel eens sprake (geweest) van wateroverlast of blijkt er gevoeligheid voor wateroverlast uit de klimaatatlas (https://www.weetvanwater.nl/klimaatatlas)	Ja/Nee
	• Is het plangebied gevoelig voor hittestress? (bekijk hiervoor de klimaatatlas)	Ja/Nee
	• Is het verschil tussen de hoogte van de weg en de bovenzijde van de begane-grondvloer minder dan 30 centimeter?	Ja/Nee
5. Waterkwaliteit	• Is in of nabij het plangebied oppervlaktewater aanwezig of gepland?	Ja/Nee
	• Bevindt het plan zich in een gebied met speciale functie (zoals KRW, EVZ, N2000, natte landnatuur, zwemwater)?	Ja/Nee
6. Afvalwaterketen	• Worden in het plan meer dan 10 wooneenheden gerealiseerd?	Ja/Nee
	• Ligt in of nabij het plangebied een rioolwaterzuiveringsinstallatie/ rioolgemaal/ persleiding/ gemengde overstort?	Ja/Nee
	• Wordt regenwater afgevoerd naar de rioolwaterzuivering?	Ja/Nee
	• Vinden er activiteiten plaats op het verharde oppervlak waardoor verontreinigingen kunnen afspoelen en het oppervlaktewater mogelijk vervuild raakt?	Ja/nee
	• Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?	Ja/Nee
7. Grondwater-beheer	• Bevindt het plan zich in een kwelgebied ?	Ja/Nee
	• Is afstand tussen GHG en bovenkant vloer kleiner dan 80 cm?	Ja/Nee
	• Ligt het plan in beschermingszone of intrekgebied van een (drink)wateronttrekking?	Ja/Nee
	• Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?	Ja/Nee
	• Worden drainagevoorzieningen aangelegd binnen een beperkingengebied voor drainage?	Ja/nee
8. Recreatie en beleving	• Wordt recreatief medegebruik van wateren en oevers mogelijk gemaakt?	Ja/Nee
	• Ligt in het plangebied een beschermd watererfgoed?	Ja/Nee

1.4. Welke ontwikkelingen voorzien we de komende jaren?

De implementatie van de Omgevingswet zal veel veranderen. De gemeenten moeten de wateraspecten in hun omgevingsvisies en omgevingsplannen opnemen, en het overleg met de waterschappen speelt hierin een

belangrijke rol. Goede afstemming vanaf het begin van het planproces is belangrijk voor het stellen van lokale prioriteiten, lokale sturing en duidelijkheid voor initiatiefnemers.

2. Beheer en onderhoud (en inrichting)

Het waterschap is verantwoordelijk voor beheer en onderhoud van oppervlaktewater.

2.1. Doel

Het beheer en onderhoud van het watersysteem is erop gericht om de waterhuishouding op orde te houden of te verbeteren. Het gaat bij watergangen zowel om waterkwantiteit en -kwaliteit, als om beeldkwaliteit en waterbeleving. Het reguliere onderhoud bestaat voornamelijk uit het maaien van de water- en oevervegetatie.

2.2. Uitgangspunten

Het beheer en onderhoud van het watersysteem dient met het reguliere onderhoudsmaterieel van het waterschap (of zijn aannemers) mogelijk te zijn. In situaties waar de ruimte beperkt is, bijvoorbeeld bij stedelijke herontwikkeling, is vroegtijdige afstemming met het waterschap nodig om te komen tot maatwerk. In de Legger zijn kern- en beschermingszones vastgelegd, waarin de breedte van onderhoudsstroken is opgenomen. De onderhoudsstroken dienen vrijgehouden te worden van obstakels.
De beheervorm en -frequentie wordt afgestemd op de functie die aan de watergang is toegekend. Hierbij wordt ook rekening gehouden met recreatief medegebruik en natuurwaarden. Dit wordt in een streefbeeld voor het onderhoud vastgelegd. Met name in stedelijk gebied wordt daarbij ook afgestemd met de gemeentelijke onderhoudsdiensten. Ook kunnen afspraken gemaakt worden over onderhoud door andere partijen.

2.3. Vragen voor de weging van het waterbelang

Zie toelichting in paragraaf 1.3.

- Overweegt u water aan te leggen of te dempen, of aan te passen?
- Ligt in of nabij het plangebied een watergang?

NB. Bij wijzigingen aan het watersysteem en werkzaamheden in de kern- en beschermingszone is de Keur van het waterschap van toepassing en gelden algemene regels of een vergunningplicht.

3. Waterveiligheid en waterkeringen

Het waterschap beschermt zijn inwoners tegen overstromingen

3.1. Doel

Met de aanleg en instandhouding van waterkeringen beschermen we inwoners tegen overstromingen door rivieren. Primaire en regionale waterkeringen hebben een functie voor de waterveiligheid, overige keringen en kades voor het beperken van wateroverlast.

Met de benadering van meerlaagse veiligheid waarborgen we niet alleen het veiligheidsniveau van de dijken, maar bevorderen we ook het verstandig gebruik van de ruimte die beschermd wordt door waterkeringen. We willen de gevolgen van overstromingen beperken door een passende ruimtelijke inrichting en calamiteitenbestrijding.

3.2. Uitgangspunten

Het winterbed van rivieren en waterkeringen met bijbehorende beschermingszones hebben als primaire functie het bieden van veiligheid tegen overstromingen. Ontwikkelingen in deze gebieden zijn enkel toegestaan, als ze het functioneren ervan niet belemmeren. Zo mag de sterkte van een waterkering niet aangetast worden en het onderhoud aan de waterkering niet belemmerd worden. Bij werkzaamheden in de keurzone van de waterkering dient in overleg met het waterschap een watervergunning aangevraagd te worden.

We staan open voor robuuste oplossingen waarin de veiligheid is geïntegreerd in het ontwerp, bijvoorbeeld multifunctionele waterkeringen. Zo kunnen we verschillende ruimtelijke opgaven combineren.

Het werken aan meerlaagse veiligheid is maatwerk. We adviseren gemeenten en ontwikkelaars om ruimtelijke ontwikkelingen zodanig vorm te geven dat de gevolgen van een overstroming en wateroverlast beperkt blijven. Dit betekent o.a. dat bij voorkeur niet gebouwd wordt in laaggelegen gebieden; dat kwetsbare functies en vitale infrastructuur aangelegd worden boven het niveau waarop het water kan komen in geval van een overstroming.

3.3. Vragen voor de weging van het waterbelang

Zie toelichting in paragraaf 1.3.

- Ligt in of nabij het plangebied een waterkering (primaire waterkering, regionale waterkering, overige kering of kade)?
- Ligt het plangebied in winterbed van een rivier of een overstromingsgevoelig gebied?

3.4. Welke ontwikkelingen voorzien we de komende jaren?

Primaire keringen worden in de periode 2017 – 2023 voor de eerste keer beoordeeld op basis van de nieuwe normen. We verwachten dat veel keringen niet voldoen aan de nieuwe normen en versterkt moeten worden. Dit betekent dat het profiel kan wijzigen en in sommige gevallen beschermingszones verbreed kunnen worden.

4. Klimaatadaptatie

Het waterschap anticipeert samen met de gemeente op klimaatverandering

4.1. Doel

De klimaatverandering heeft betrekking op onze taken voor waterveiligheid, waterkwaliteit en waterkwantiteit. We willen watersysteem zo inrichten, dat het beter bestand is tegen de effecten van de verwachte klimaatverandering, zoals zwaardere buien en langere droge perioden. We bevorderen het maken van bewuste keuzes om risico's te beperken of te accepteren.

Om inzicht te krijgen in de kwetsbaarheid voor weersextremen hebben alle gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk samen met de betrokkenen in hun gebied stresstesten uitgevoerd. Deze stresstesten worden vervolgens iedere zes jaar herhaald. De resultaten van de stresstest worden verwerkt in een klimaatatlas. In de gemeentelijke klimaatatlassen worden de volgende effecten van klimaatverandering in beeld gebracht: wateroverlast (door zowel hoosbuien als langdurige regen), hittestress, droogte en overstromingen. Het waterschap adviseert en ondersteunt gemeenten bij het maken van de klimaatatlassen. De resultaten van de stresstesten worden meegewogen bij de advisering in ruimtelijke plannen.

4.2. Uitgangspunten

Een ruimtelijk plan is in principe waterneutraal, dus veroorzaakt geen wijziging van waterpeilen of aan-/afvoer van water. Een toename in het verharde oppervlak resulteert in een versnelde afvoer van hemelwater. Door versnelde afvoer van hemelwater wordt het watersysteem zwaarder belast en het waterbezwaar op benedenstroomse gebieden afgewenteld. Ook is er geen aanvulling van het grondwater.
Om versnelde afvoer tegen te gaan hanteren we bij ruimtelijke plannen de trits vasthouden-bergen-afvoeren. Dit betekent dat hemelwater zoveel mogelijk wordt vastgehouden op de plek waar het valt. Hiervandaan kan het infiltreren in de bodem of vertraagd worden afgevoerd naar het watersysteem.

In ruimtelijke plannen met een toename van verharding zijn infiltratie- of waterbergende voorzieningen nodig om het plan waterneutraal te maken. Onze uitgangspunten voor het ontwerp van infiltratie- en waterbergingsvoorzieningen zijn:

- In landelijk gebied is een regenbui T=10+10% maatgevend. De hoeveelheid neerslag die valt in deze bui moet in het plangebied worden geborgen, waarna dit kan infiltreren of vertraagd wordt afgevoerd.
- In bebouwd is een regenbui T=100+10% maatgevend voor de dimensionering van de waterhuishoudkundige voorzieningen. Hierbij mag het waterpeil vanuit het oppervlaktewater tot aan straatpeil stijgen, waarbij geen waterschade aan bouwwerken, hoofdinfrastructuur en spoorwegen mag ontstaan.

Een uitgebreidere toelichting op de uitgangspunten en de berekening van de bergingsopgave is te lezen in de bijlage Uitgangspunten voor waterneutraal bouwen.

Bij ontwikkelingen met een toename van verharding groter dan 1500 m^2 kan het waterschap vragen om waterhuishoudkundig plan, dat aantoont dat de wijze van berging effectief is, en dat er geen effecten zijn op het omliggende gebied. Daarnaast vraagt in stedelijk gebied ook de interactie met riolering om bijzondere aandacht.

Verder adviseren we om bewust te zijn van de gevolgen van (kortdurende) extreme buien met een intensiteit van 60 – 150 mm/uur. Bij deze buien kan niet al het water verwerkt worden door de riolering en zal water op straat kunnen ontstaan. Het ontwerp van een wijk bepaalt waar het water naar toe kan stromen en waar schade ontstaat. Door middel van een stresstest kan een beeld gevormd worden van de robuustheid en klimaatbestendigheid van het systeem.

We streven naar afkoppeling van bestaand verhard oppervlak van het rioolstelsel. Zo ontlasten we het rioolstelsel en de rioolwaterzuiveringen en verminderen we de kans op vervuilende overstorten van het gemengd riool. Bij afkoppeling van bestaand verhard oppervlak moet minimaal 20 mm hemelwater in een infiltratievoorziening geborgen worden. Als de overlaat van het hemelwaterrioolstelsel op dezelfde watergang loost als voorheen de gemengde overstort, dan is geen extra berging noodzakelijk. Als de overlaat loost op een andere watergang, dan is afstemming met het waterschap nodig om te bepalen wat de benodigde extra bergingscapaciteit is.

Bij voorkeur worden natte en laaggelegen gebieden, beekdalen, regionale waterbergingsgebieden en overstromingsvlaktes niet bebouwd. In waterbergingsgebieden zijn ontwikkelingen enkel toegestaan, als ze het functioneren van het waterbergingsgebied niet belemmeren.

4.3. Vragen voor de weging van het waterbelang

Zie toelichting in paragraaf 1.3.

- Heeft het plan uitbreiding van het verhard oppervlak met meer dan 500 m^2 tot gevolg?
- Heeft het plan uitbreiding van het verhard oppervlak met meer dan 1500 m^2 tot gevolg?
- Bevindt het plan zich in een waterbergingsgebied, laaggelegen gebied of beekdal?
- Is in of rondom het gebied wel eens sprake (geweest) van wateroverlast of blijkt er gevoeligheid voor wateroverlast uit de klimaatatlas (https://www.weetvanwater.nl/klimaatatlas)?
- Is het plangebied gevoelig voor hittestress?
- Is het verschil tussen de hoogte van de weg en de bovenzijde van de begane-grondvloer minder dan 30 centimeter?

4.4. Welke ontwikkelingen voorzien we?

Wanneer met de stresstesten de kwetsbare plekken voor weersextremen in kaart zijn gebracht, zal gewerkt gaan worden aan een aanpak om te komen tot een meer waterrobuuste en klimaatbestendige inrichting. Hiervoor zal een samenwerking tussen de verschillende overheden en betrokkenen in het gebied nodig zijn. Hierbij ligt voor het waterschap de nadruk op wateroverlast en de verslechtering van de waterkwaliteit als gevolg van de toename van droogte.

5. Waterkwaliteit (Schoon water)

Waterschappen zijn verantwoordelijk voor de kwaliteit van het oppervlaktewater

5.1. Doel

De kwaliteit van het oppervlaktewater op orde brengen en houden t.b.v. volksgezondheid en natuur. De oppervlaktewaterkwaliteit kan een risico vormen voor de volksgezondheid. Bij ontwikkelingen in stedelijk gebied dient rekening gehouden te worden met mogelijke kwetsbaarheid van de waterkwaliteit voor droge perioden. Met name ondiepe, kleine, stagnante en geïsoleerde wateren, zoals retentievijvers en moerasachtige watersystemen, kunnen gevoelig zijn voor blauwalg en botulisme.

De doelen voor oppervlaktewaterkwaliteit t.b.v. ecologie zijn vastgelegd in de Kaderrichtlijn Water (KRW). De waterschappen hebben voor alle wateren in hun beheersgebied aangegeven wat de ecologische doelstellingen zijn. Voor de chemische kwaliteit zijn normen vastgelegd door de EU. Nieuwe ontwikkelingen mogen geen verslechtering van de waterkwaliteit tot gevolg hebben en de doelstellingen vanuit de KRW niet belemmeren. Daarnaast mag ook de inrichting van wateren met een natuurfunctie (HEN, SED of EVZ) met de voorgenomen ontwikkeling niet worden geschaad of belemmerd. En nieuwe ontwikkelingen mogen geen negatieve invloed hebben op de waterhuishouding in Natura2000 gebieden en gebieden met natte natuur.

5.2. Uitgangspunten

Schoon hemelwater wordt, waar mogelijk, binnen het plangebied in de bodem geïnfiltreerd. Wanneer vanuit het plangebied hemelwater op het oppervlaktewater wordt geloosd, mag de waterkwaliteit van het ontvangende water niet verslechteren.

Wanneer functies mogelijk gemaakt worden die een negatieve invloed op de waterkwaliteit kunnen hebben, worden deze benoemd. Ook wordt beschreven welke maatregelen worden genomen om de kwaliteit van het water te waarborgen en mogelijk in de toekomst te verbeteren. Voorbeelden van maatregelen die getroffen kunnen worden, zijn: een bodempassage in een berm of wadi of filtering d.m.v. een helofytenfilter, chemisch filter of mechanisch filter.

In stedelijk gebied streven we naar een inrichting van het watersysteem waarbij ook in droge perioden de waterkwaliteit op orde blijft. Bij voorkeur wordt hemelwater geborgen in droogvallende voorzieningen, zoals wadi's. Wanneer toch gekozen wordt voor aanleg van oppervlaktewater, zoals retentievijvers, dient in het ontwerp rekening gehouden te worden met voldoende volume, waterdiepte en verversing van het water, zodat de kans op blauwalg en botulisme zo klein mogelijk is. Bij een recreatieve bestemming moet de waterkwaliteit te waarborgen zijn.

5.3. Vragen voor de weging van het waterbelang

Zie toelichting in paragraaf 1.3.

- Is in of nabij het plangebied oppervlaktewater aanwezig of gepland?
- Bevindt het plan zich in een gebied met speciale functie (zoals KRW, EVZ, N2000, natte landnatuur, zwemwater)?

5.4. Welke ontwikkelingen voorzien we?

Wij zijn in 2021 gestart met een periodieke monitoring van het stedelijke water. Wij verwachten dat er locaties zijn waar de waterkwaliteit verbeterd moet worden met watersysteemmaatregelen of met ruimtelijke maatregelen.

6. Afvalwaterketen

Waterschappen en gemeenten zijn samen verantwoordelijk voor het goed functioneren van de afvalwaterketen.

6.1. Doel

Wij streven naar een doelmatige werking van de gehele afvalwaterketen. Wij treden daarom in een vroeg stadium met gemeenten in gesprek over nieuwe ontwikkelingen. Hemelwater wordt min mogelijk afgevoerd naar de afvalwaterzuivering, zodat meer water in de bodem wordt vastgehouden, de efficiëntie van de waterzuivering vergroot wordt, en het aantal riooloverstorten op het oppervlaktewater wordt teruggedrongen.

Een toename van afvalwater heeft effect op het functioneren van de afvalwaterketen. Het (gemeentelijk) rioolstelsel, de rioolgemalen (overnamepunten) en de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) dienen de toename te kunnen verwerken, zonder daarmee het milieu zwaarder te belasten.

6.2. Uitgangspunten

Bij nieuwe ontwikkelingen wordt hemelwater in het plangebied geïnfiltreerd of geborgen en vertraagd afgevoerd naar het oppervlaktewater. Bestaande verharding wordt waar mogelijk afgekoppeld van de riolering. De gemeente communiceert over afgekoppelde gebieden en hieraan verbonden beperkingen voor particulieren.
Bij een toename van het afvalwater controleert het waterschap of deze mogelijk is binnen de bestaande capaciteit van de rwzi.
Persleidingen blijven bereikbaar voor beheer en onderhoud en in calamiteitenfase. Bebouwing en/of beplanting binnen de belangenstrook van de persleiding is daarom niet toegestaan.
In de milieuzonering van de rwzi's en rioolgemalen worden geen hindergevoelige functies mogelijk gemaakt.
Andere geldende voorwaarden zijn beschreven in de Beleidsregels zuiveringstechnische werken.

6.3. Vragen voor de weging van het waterbelang

Zie toelichting in paragraaf 1.3.

- Worden in het plan meer dan 10 wooneenheden gerealiseerd?
- Ligt in of nabij het plangebied een rwzi/ rioolgemaal/ persleiding/ gemengde overstort?
- Wordt regenwater afgevoerd naar de rioolwaterzuivering?
- Vinden er activiteiten plaats op het verharde oppervlak waardoor verontreinigingen kunnen afspoelen en het oppervlaktewater mogelijk vervuild raakt?
- Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?

6.4. Welke ontwikkelingen voorzien we?

Er ontstaan juridisch mogelijkheden voor decentrale zuivering. Vooruitlopend op nieuwe regels is decentrale zuivering in de vorm van pilots bespreekbaar. Voor lozing op de bodem moet initiatiefnemer afspraken maken met gemeente. Voor lozing op oppervlaktewater met het waterschap.

7. Grondwaterbeheer

Nieuwe ontwikkelingen ondervinden geen grondwateroverlast en veroorzaken dit ook niet.

7.1. Doel

We streven naar doelmatig waterbeheer dat optimaal de functies en het huidige gebruik ondersteunt. Nieuwe functies sluiten aan bij het gewenst grond- en oppervlaktewaterregime. Hiermee willen we structurele overlast door te hoog grondwater voorkómen en verdroging door te laag grondwater tegengaan.

7.2. Uitgangspunten

Bij grondwaterbeheer in stedelijk gebied zijn particulieren, gemeente, provincie en waterschap betrokken, met elk hun eigen verantwoordelijkheden.

Het peilbeheer en onderhoud van het watersysteem is gericht op het handhaven van het gewenst grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR). Voor het grootste deel van het beheergebied is deze gewenste situatie gelijk aan de actuele situatie. In een aantal gebieden is er een doelstelling bijvoorbeeld om de verdroging van natuur te verminderen.

Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen zijn ten minste grondwaterneutraal. Dit betekent dat ze niet mogen leiden tot wijziging van de grondwaterstand. We adviseren niet te bouwen in gebieden met een hoge grondwaterstand of kwel, of de bouwwijze hierop aan te passen. In zettingsgevoelige gebieden wordt rekening gehouden met de bodemgesteldheid en de relatief hoge grondwaterstanden. Ook als slecht doorlatende lagen in het plangebied voorkomen, wordt de bouwwijze aangepast om grondwateroverlast te voorkomen. Aangepaste bouwwijzen zijn o.a. extra ophogen of kruipruimteloos en waterdicht bouwen.

Om de bestaande grondwaterstanden op peil te houden moeten in nieuwe ruimtelijke plannen voldoende maatregelen worden genomen om neerslag in de bodem te infiltreren of in andere voorzieningen vast te houden of te bergen. Als ten behoeve van de nieuwe ontwikkeling bestaande watergangen moeten worden gedempt worden maatregelen genomen om wateroverlast als gevolg van de demping tegen te gaan.

Nieuwe functies mogen geen negatieve invloed hebben op de kwaliteit van het grondwater. We adviseren in nieuwe bebouwing en verharding geen uitlogende en milieubelastende materialen te gebruiken.

7.3. Vragen voor de weging van het waterbelang

Zie toelichting in paragraaf 1.3. en vragen in 5.3

- Bevindt het plan zich in een kwelgebied?
- Is afstand tussen GHG en bovenkant vloer kleiner dan 80 cm?
- Ligt het plan in beschermingszone of intrekgebied van een (drink)wateronttrekking?
- Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?
- Worden drainagevoorzieningen aangelegd binnen een beperkingengebied voor drainage?

7.4. Welke ontwikkelingen voorzien we?

Vanuit de Koers Voorraadbeheer streven wij naar nul op de balans. De grondwatervoorraad mag niet verder worden uitgeput. De staat van de balans brengen wij in beeld. We verwachten dat ook bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen extra inspanningen nodig zijn om een positieve bijdrage te leveren aan deze waterbalans.

8. Recreatie en beleving

Water beïnvloedt de beleving van de openbare ruimte:

8.1. Doel

Zichtbaar en beleefbaar water draagt bij aan de kwaliteit van de leefomgeving. We streven naar een aantrekkelijk, herkenbaar en leefbaar watersysteem. Recreanten gebruiken het oppervlaktewater en de waterkeringen om te wandelen, te varen, te zwemmen, te vissen en te schaatsen. We stimuleren dit gebruik waar mogelijk en stemmen het waar nodig af op de belangen van anderen.

We beschermen cultuurhistorische objecten die een link hebben met water(beheersing) door behoud en ontwikkeling.

8.2. Uitgangspunten

Het waterschap stelt zich positief op bij initiatieven van anderen voor inrichting en gebruik en denkt mee over kansen en mogelijkheden.

We stellen waar mogelijk onze eigendommen open voor recreatief medegebruik, zoals wandelen, vissen en kanoën. We verlenen medewerking aan evenementen op en langs het water, zolang dit veilig is en niet ten koste gaat van het functioneren van het watersysteem. Ook wegen we de belangen van aanliggende functies zoals natuur, landbouw, wonen zorgvuldig af.

We stimuleren om vooral in de aangewezen provinciale zwemwateren te zwemmen. Zwemmen in ander oppervlaktewater is, op eigen risico, wel toegestaan, maar er is geen toezicht op zwemwaterkwaliteit en veiligheid. Op de website www.zwemwater.nl is informatie te vinden over de waterkwaliteit en veiligheid van zwemwater.

8.3. Vragen voor de bepaling van de Watertoetsprocedure

Zie toelichting in paragraaf 1.3 en vraag paragraaf 5.3

- Wordt recreatief medegebruik van wateren en oevers mogelijk gemaakt?
- Ligt in het plangebied een beschermd watererfgoed?

Uitgangspunten voor waterneutraal bouwen

Waterschap Rijn en IJssel, versie juni 2021

Inleiding

Ruimte maken voor water, in plaats van ruimte onttrekken aan water, is de kern van het waterbeleid voor de 21e eeuw. Het is essentieel dat het aspect water vanaf de start van de ontwikkeling van een ruimtelijk plan goed aan de orde komt. Elke ruimtelijke ontwikkeling biedt de kans om de wateraspecten integraal mee te nemen, zodat de doelstellingen van het plan optimaal gerealiseerd kunnen worden, zonder dat dit nadelen heeft voor de omgeving, zoals verdroging of wateroverlast.

De weging van het waterbelang (voorheen Watertoets) is één van de instrumenten om dit te bereiken. In de weging van het waterbelang worden vragen gesteld om de relevante wateraspecten in het ruimtelijk plan in beeld te krijgen. Een van deze aspecten is de waterkwantiteit bij stedelijke ontwikkelingen.

In dit document zullen we toelichten op welke manier we om willen gaan met de kwantitatieve aspecten van het waterbeheer bij stedelijke ontwikkelingen, zodat deze ontwikkelingen waterneutraal kunnen plaatsvinden (waterneutraal bouwen). Daarbij hebben we in het bijzonder aandacht voor situaties met extreme hoeveelheden neerslag en situaties van droogte.

Leeswijzer

Dit document is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 1 starten we met een toelichting op de doelen en belangrijke begrippen uit de uitgangspuntennotitie, zoals het begrip ‘waterneutraal’ en ‘klimaatrobuust’.

Vervolgens introduceren we de beslisboom voor waterneutraal bouwen in hoofdstuk 2.

In hoofdstuk 3 volgt een toelichting op de rekenhulp voor de berekening van de waterbergingsopgave.

1. Doelen en uitgangspunten

1.1 Doelen

Wateroverlast voorkomen

We willen zo veel mogelijk voorkomen dat inundatie vanuit watergangen leidt tot wateroverlast. De provincie heeft de acceptabele omvang van wateroverlast per waterschap vastgesteld in de provinciale waterverordening. Het regionale watersysteem moet aan deze normen voldoen. De normen zijn gebaseerd op de werknormen uit het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW), het landgebruik en de watersystemen van de waterschappen. De normen zijn uitgedrukt in de kans dat het peil van het oppervlaktewater het niveau van het maaiveld overschrijdt. De normering bakent de inspanningsplicht van het waterschap af voor het voorkomen van wateroverlast door inundatie vanuit oppervlaktewater.

Voor waterschap Rijn en IJssel is in het buitengebied de norm voor grasland van toepassing. De hoogst toelaatbaar geachte kans op overstroming in het buitengebied is gesteld op 1/10 jaar. Voor het stedelijk gebied is de norm vastgesteld op 1/100 jaar.

Het waterschap spant zich in het watersysteem zo in de richten dat aan de normen voor wateroverlast voldaan wordt.

Meer informatie is te vinden op: Normen voor wateroverlast - Kenniscentrum InfoMil

Verdroging voorkomen

Langdurige droogte heeft negatieve effecten op natte natuur, landbouw en in stedelijk gebied slechte waterkwaliteit van stedelijk water met risico's voor volksgezondheid en ongewenste zettingen van gebouwen. Om verdroging tegen te gaan willen we regenwater zo lang mogelijk vasthouden waar het valt. We stimuleren daarom het lokaal infiltreren en bergen van regenwater.

Schoon water schoonhouden

Een van de doelen van het waterbeleid is om water zo schoon mogelijk te houden. We pleiten er daarom voor om regenwater schoon te houden en gescheiden te houden van afvalwater. In de bestaande gebouwde omgeving wordt het regenwater van daken en verharde oppervlakten vaak afgevoerd via een gemengd riool. Bij hevige neerslag kunnen er overstorten plaatsvinden van het gemengde riool op oppervlaktewater. Hierbij komt vuil water direct in het oppervlaktewater terecht.

Door hemelwater af te koppelen van het vuilwaterriool kunnen we het aantal vervuilende riooloverstorten verminderen en ook de effectiviteit van de rioolwaterzuivering verbeteren. Afgekoppeld schoon hemelwater kan vervolgens worden geïnfiltreerd in het gebied, of afgevoerd worden naar het oppervlaktewater. Dit komt ten goede aan de waterkwaliteit van het oppervlaktewater.

Hemelwater dat afstroomt via daken en wegen kan vervuild raken. We adviseren daarom om dit water via een bodempassage, bijvoorbeeld via een berm of wadi te laten stromen, voordat het afstroomt naar het oppervlaktewater. In deze bodempassage kan het vuil bezinken en gebonden worden aan de bodem.

1.2 Uitgangspunten

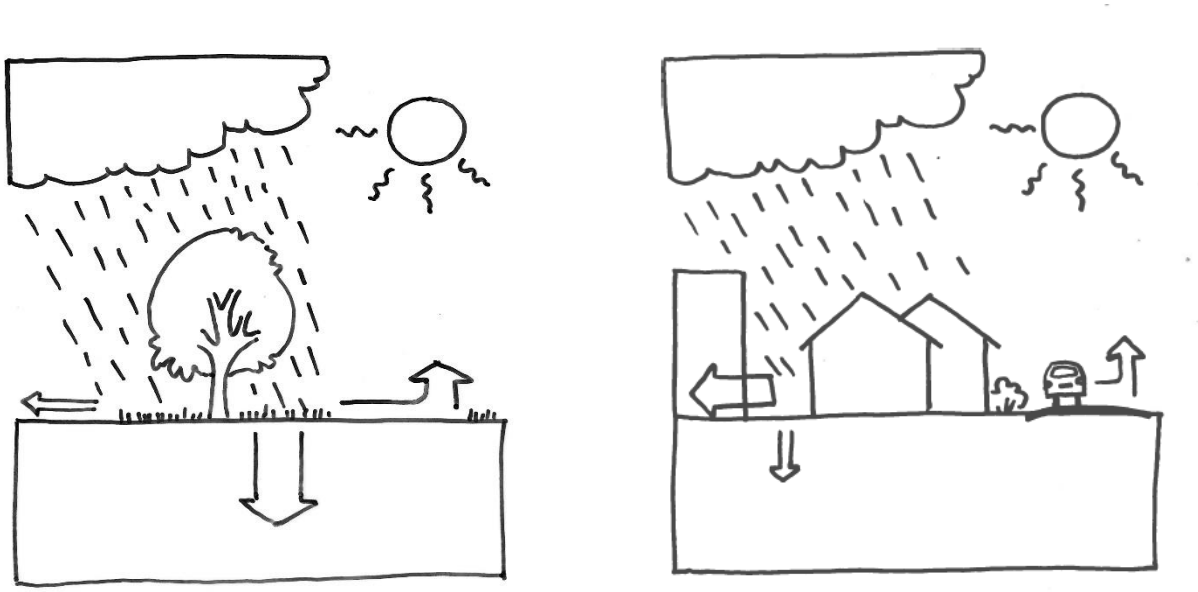
Waterneutraal

Het belangrijkste uitgangspunt voor het waterbeheer bij nieuwe stedelijke ontwikkelingen is ‘waterneutraal ontwikkelen’, dus dat een ontwikkeling zijn omgeving niet belast met meer of minder water. Zo wordt voorkomen dat verdroging of wateroverlast optreedt in het plangebied van de ontwikkeling en in zijn omgeving.

Het watersysteem in een gebied is afgestemd op de bestaande situatie. De ligging en afmetingen van de watergangen zijn afgestemd op het bestaande gebruik en zorgen voor voldoende drooglegging om in het gebied te kunnen wonen, werken of landbouw te bedrijven. Daarnaast zorgen de watergangen voor afvoer van overtollige neerslag, om wateroverlast te voorkomen. Ook wordt het grondwater aangevuld doordat water kan infiltreren in de ondergrond.

Om waterneutraliteit te bereiken zijn er bij ontwikkelingen, waarbij er sprake is van een toename van verhard oppervlak door gebouwen én bestratingen, maatregelen nodig om voldoende water te kunnen vasthouden of bergen binnen het plangebied.

Wanneer er sprake is van een toename van verhard oppervlak, zal het hemelwater, dat valt op deze oppervlakten, sneller afstromen naar het oppervlaktewater. Bij hevige neerslag kan dit leiden tot plotselinge pieken in de waterafvoer, stijging van het waterpeil in de watergangen en zelfs tot wateroverlast door het overstromen van de watergang. Bovendien vindt er geen aanvulling van het grondwater plaats onder verhard oppervlak. In onderstaande afbeelding wordt dit geïllustreerd.



Figuur 1: Verschil tussen afvoer van verhard en onverhard oppervlak. Bij onverhard oppervlak infiltreert en verdampt veel meer water dan bij verhard oppervlak.

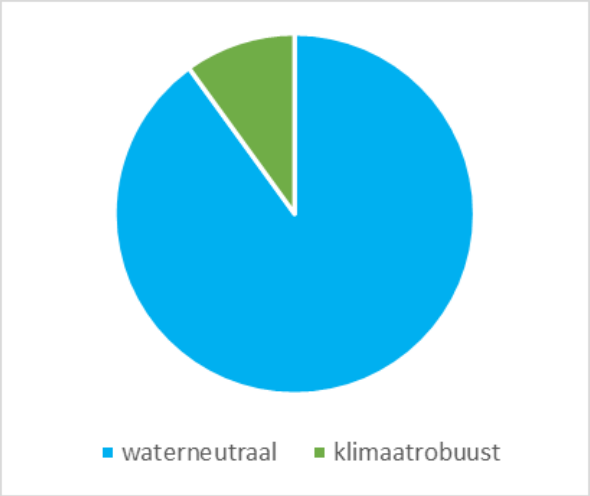
Om te voorkomen dat de ontwikkeling leidt tot een toename van de belasting van het watersysteem en wateroverlast, zijn maatregelen nodig die het water vasthouden in het plangebied en geleidelijk afvoeren naar het grondwater of oppervlaktewater.

Voorbeelden van maatregelen die genomen kunnen worden om water te bergen zijn o.a.: droge greppels of wadi’s, sloten en vijvers. In stedelijk gebied zijn ook ondergrondse oplossingen mogelijk, maar het heeft de voorkeur het water zichtbaar af te voeren naar de infiltratie- of bergingsvoorziening, zodat burgers zich bewust worden van het water in de wijk.

Klimaatrobuust

Daarnaast vragen we van de ontwikkeling dat deze klimaatrobuust is, zodat de ontwikkeling ook de effecten van klimaatontwikkeling aan kan, zonder dit af te wentelen op zijn omgeving. De verwachte effecten zijn onder andere extremere buien en langere perioden van hitte en droogte.

Bij een nieuwe ontwikkeling (van onverhard naar verhard) kan als vuistregel genoemd worden dat van de maatregelen om voldoende water vast te kunnen houden, ca. 90% van de compensatie nodig is om waterneutraal te blijven en ca. 10% om daarbij ook klimaatrobuust te zijn.

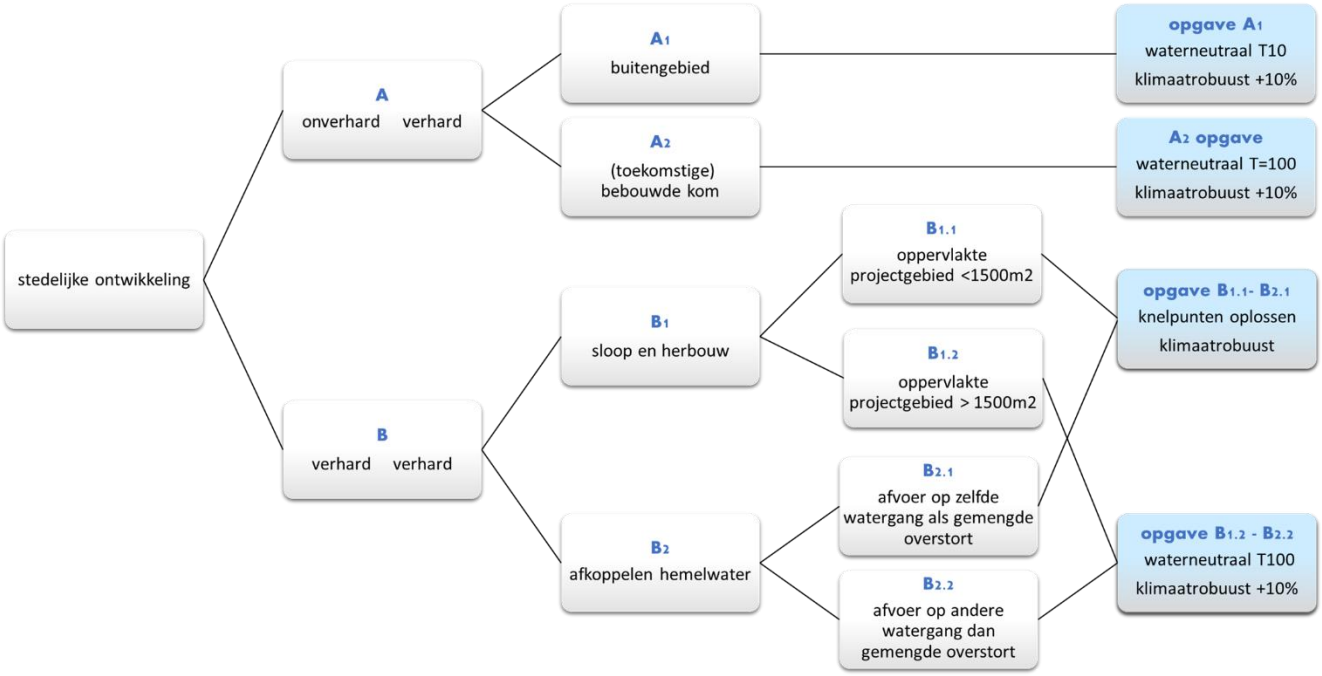


Figuur 2 Aandeel van klimaatrobuust ontwikkelen in wateropgave

2. Beslisboom waterneutraal bouwen

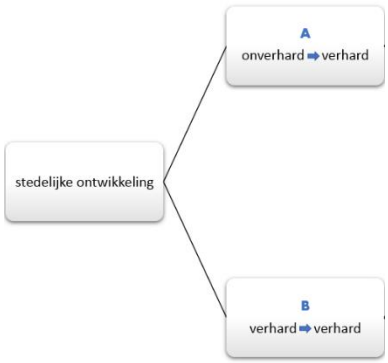
Aan de benodigde maatregelen voor waterneutraliteit en het rekening houden met klimaatverandering (klimaatrobuustheid) stellen we voorwaarden, die afhankelijk zijn van het gebied en het type ontwikkeling.

Om de keuzemomenten, die leiden tot de specifieke voorwaarden, inzichtelijk te maken, hebben we een beslisboom gemaakt.



Stedelijke ontwikkeling

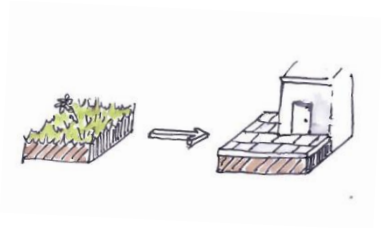
De beslisboom start met de vaststelling dat de ontwikkeling een instandhouding of toename van verhard oppervlak tot gevolg heeft. We noemen dit een stedelijke ontwikkeling. Voorbeelden van ontwikkelingen zijn uitbreidingen van woonwijken en bedrijventerreinen, maar ook uitbreiding van stallen en parkeerterreinen.



Vervolgens maken we onderscheid in twee typen ontwikkelingen:

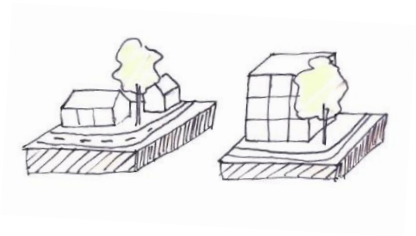
A. Onverhard ⟹ verhard

Onverhard gebied wordt omgezet naar verhard gebied, de hoeveelheid verhard oppervlak neemt toe. Onder verhard oppervlak verstaan we het gebied dat ingenomen wordt door gebouwen en bestratingen.



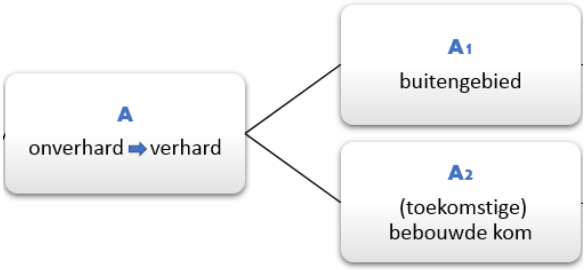
B. Verhard ⟹ verhard

Bestaand verhard oppervlak wordt in standgehouden of vervangen door nieuw verhard oppervlak, waarbij er geen toename is van verhard oppervlak.



A. Onverhard ⟹ verhard

We maken bij een toename van verharding onderscheid in de locatie van de toename. Vindt de toename plaats binnen de (toekomstige) bebouwde kom of in het buitengebied? Voor het buitengebied hanteren we een andere norm voor wateroverlast, dan binnen de bebouwde kom.



A.1. Onverhard ⟹ verhard in het buitengebied

Een stedelijke ontwikkeling in het buitengebied, zoals de uitbreiding van stallen, moet waterneutraal zijn. Om wateroverlast te voorkomen, hanteren we als uitgangspunt, dat een bui die ca. eens per 10 jaar voorkomt (bui T10), in het plangebied wordt geborgen en vertraagd wordt afgevoerd naar het grond- en/of oppervlaktewater. Hierbij houden we ook rekening met klimaatontwikkeling door de bui met 10% te vergroten (T10+10%).



Opgave waterkwantiteit:

- **waterneutraal bui T10 bergen en vertraagd afvoeren**
- **klimaatrobuust +10%**

A.2. Onverhard ⟹ verhard in de (toekomstige) bebouwde kom

Een stedelijke ontwikkeling in de (toekomstige) bebouwde kom, zoals de bouw van een woonwijk of bedrijventerrein, moet waterneutraal zijn. Om wateroverlast te voorkomen, hanteren we als uitgangspunt, dat een bui, die ca. eens per 100 jaar voorkomt (bui T100), in het plangebied wordt geborgen en vertraagd wordt afgevoerd naar het grond- en/of oppervlaktewater.



De bergingseis voor ontwikkelingen in de bebouwde kom is strenger, omdat het stedelijk gebied door de het grotere oppervlak aan verhard oppervlak veel gevoeliger is voor wateroverlast. Ook is er veel minder ruimte voor het hemelwater om te infiltreren.

Ook hier houden we rekening met klimaatontwikkeling door de bui met 10% te vergroten (bui T100+10%).

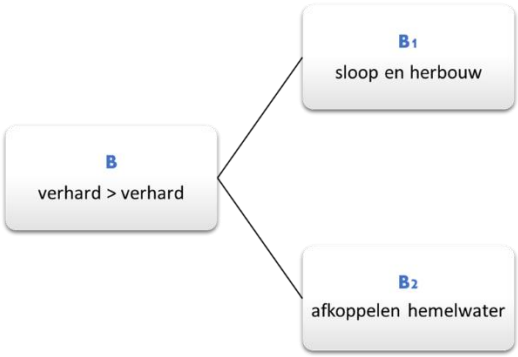
Opgave waterkwantiteit:

- **waterneutraal bui T100 bergen en vertraagd afvoeren**
- **klimaatrobuust +10%**

B. Verhard ⟹ verhard

In bestaande stedelijke gebieden zijn er herinrichtingsplannen waarbij bestaande bebouwing een nieuwe functie krijgt, of waarbij sloop en herbouw plaatsvindt. In veel gevallen wordt hierbij bestaand verhard oppervlak behouden of vervangen door nieuw verhard oppervlak en is er geen toename van verhard oppervlak.

We maken een onderscheid in twee typen herontwikkelingsplannen om te bepalen wat de wateropgave is:

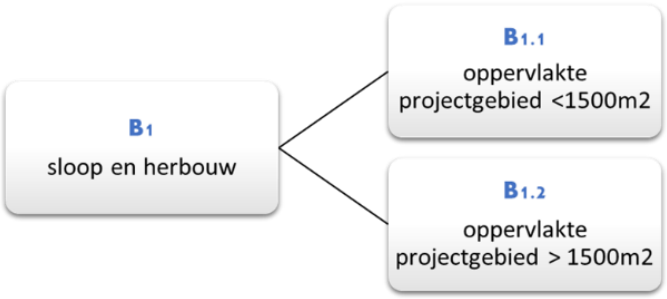


B1. Sloop en herbouw

B2. Afkoppelen hemelwater van bestaande bebouwing en verhardingen.

B1. Sloop en herbouw

Bij ontwikkelingen waarbij sprake is van sloop en herbouw, zonder een netto toename van verharding, is de oppervlakte van het projectgebied bepalend voor de wateropgave in het gebied.



B1.1 Oppervlakte projectgebied < 1500m^2

Bij ontwikkelingen met een totale oppervlakte kleiner dan 1500 m^2 bestaat de opgave uit het oplossen van bestaande knelpunten in de waterhuishouding en het klimaatrobuust maken van de nieuwe inrichting.

Hiertoe zal geïnventariseerd moeten worden of er bestaande problemen zijn met wateroverlast, en welke oorzaak deze hebben. Ook kan met behulp van de klimaateffectatlas (https://www.weetvanwater.nl/klimaatatlas) per gemeente bekeken worden of er in het gebied effecten als gevolg van extreme neerslag, droogte of hitte te verwachten zijn.

In het verleden is bij stedelijke ontwikkelingen niet altijd goed rekening gehouden met gevolgen voor het watersysteem. Ook is in het verleden niet altijd voldoende rekening gehouden met extreme neerslag (en de toename hiervan door klimaatverandering). Bij sloop en herbouw ontstaat de mogelijkheid om het plan nu wel klimaatrobuust te maken. Bijvoorbeeld door maatregelen te nemen om hemelwater te vast te houden.

Opgave waterkwantiteit:

- **knelpunten oplossen**
- **klimaatrobuust**

B1.2 Oppervlakte projectgebied >1500m^2

Als het projectgebied groter is dan 1500m2 zien we dit in principe als een nieuwe stedelijke ontwikkeling binnen de bebouwde kom. Een grote vernieuwingsopgave biedt de kans om het gehele projectgebied waterneutraal te maken ten opzichte van wanneer dit gebied onverhard zou zijn.

Om wateroverlast te voorkomen, hanteren we als uitgangspunt, dat een bui, die ca. eens per 100 jaar voorkomt (bui T100), in het plangebied wordt geborgen en vertraagd wordt afgevoerd naar het grond- en/of oppervlaktewater. Ook hier houden we rekening met klimaatontwikkeling door de bui met 10% te vergroten (bui T100+10%).

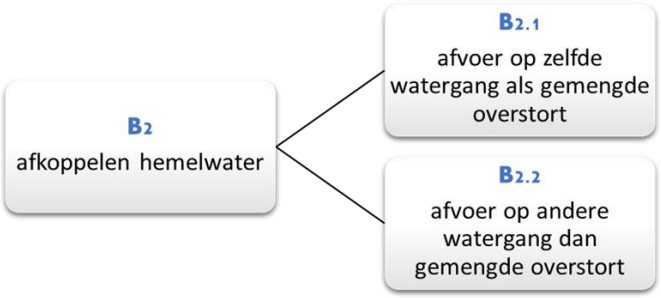
N.B. Als het bestaande watersysteem benedenstrooms buiten het plangebied (met de huidige oppervlakte aan verharding) al aantoonbaar robuust is en goed functioneert, is maatwerk mogelijk. Het is dan niet nodig om volledig waterneutraal ten opzichte van onverhard gebied te ontwikkelen. Zie daarvoor de opgave waterkwantiteit bij B1.1.

Opgave waterkwantiteit:

- **waterneutraal bui T100 bergen en vertraagd afvoeren**
- **klimaatrobuust +10%**

B2. Afkoppelen hemelwater

Wanneer hemelwater wordt afgekoppeld van het gemengde rioleringsstelsel willen we graag weten waar het water afstroomt naar het oppervlaktewater (in beheer van het waterschap).



B2.1 Afvoer op dezelfde watergang als de gemengde overstort

Als het hemelwater afstroomt naar dezelfde watergang is als waar voorheen de gemengde overstort lag en als de berging in de riolering gelijk blijft, wordt de watergang niet met extra water belast. De opgave voor waterkwantiteit bestaat uit het oplossen van bestaande knelpunten van wateroverlast en het klimaatrobuust inrichten van het gebied. Als de berging in het hemelwaterriool minder groot is en er daardoor meer risico op wateroverlast ontstaat, moet deze vermindering in berging van de riolering gecompenseerd worden.

Opgave waterkwantiteit:

- **knelpunten oplossen**
- **klimaatrobuust**

B2.2 Afvoer op een andere watergang dan de gemengde overstort

Wanneer het hemelwater na afkoppelen loost op een andere watergang dan waar voorheen de gemengde overstort lag, wordt deze watergang met meer water belast. Om waterneutraliteit te bereiken en wateroverlast te voorkomen, hanteren we als uitgangspunt, dat een bui, die ca. eens per 100 jaar voorkomt (bui T100), in het plangebied wordt geborgen en vertraagd wordt afgevoerd naar het grond- en/of oppervlaktewater. Ook hier houden we rekening met klimaatontwikkeling door de bui met 10% te vergroten (bui T100+10%).

N.B. Als het lozen in een andere watergang ervoor zorgt dat het watersysteem als totaal niet extra belast wordt en daarbij ook geen extra (lokale) knelpunten voor wateroverlast ontstaan in de watergang bij het nieuwe lozingspunt, is maatwerk mogelijk. Het is dan niet nodig om volledig waterneutraal ten opzichte van onverhard gebied te compenseren. Zie daarvoor de opgave waterkwantiteit bij B2.1.

Opgave waterkwantiteit:

- **waterneutraal bui T100 bergen en vertraagd afvoeren**
- **klimaatrobuust +10%**

3. Berekening van de waterbergingsopgave in stedelijk gebied

In dit hoofdstuk wordt de berekening van de basisopgave bij bui T=100 en de berekening van het benodigd volume voor waterberging toegelicht. Voor de berekening gaan we uit van de huidig geldende neerslagstatistiek (Stowa rapport 2015-10a). Daarnaast houden we rekening met klimaatverandering. Hierbij is ervoor gekozen om te rekenen met 10 % toeslag in de neerslaghoeveelheid.

In onderstaande tabel is de bergingsopgave bij bui T=100+10 % samengevat.

Totale neerslaghoeveelheid (mm)	111
Afvoer via oppervlaktewater (mm)	28
Berging dak/straat/etc (mm)	3
Benodigde berging (mm)	**80**

Maatgevende buiduur (uur)	48
Afvoer T=100 (l/s/ha)	1,6
Afvoer T=1 (l/s/ha)	0,8

Toelichting op de basisopgave

De basisopgave voor compensatie voor toename verhard oppervlak in (toekomstig) stedelijk gebied wordt bepaald aan de hand van de volgende uitgangspunten:

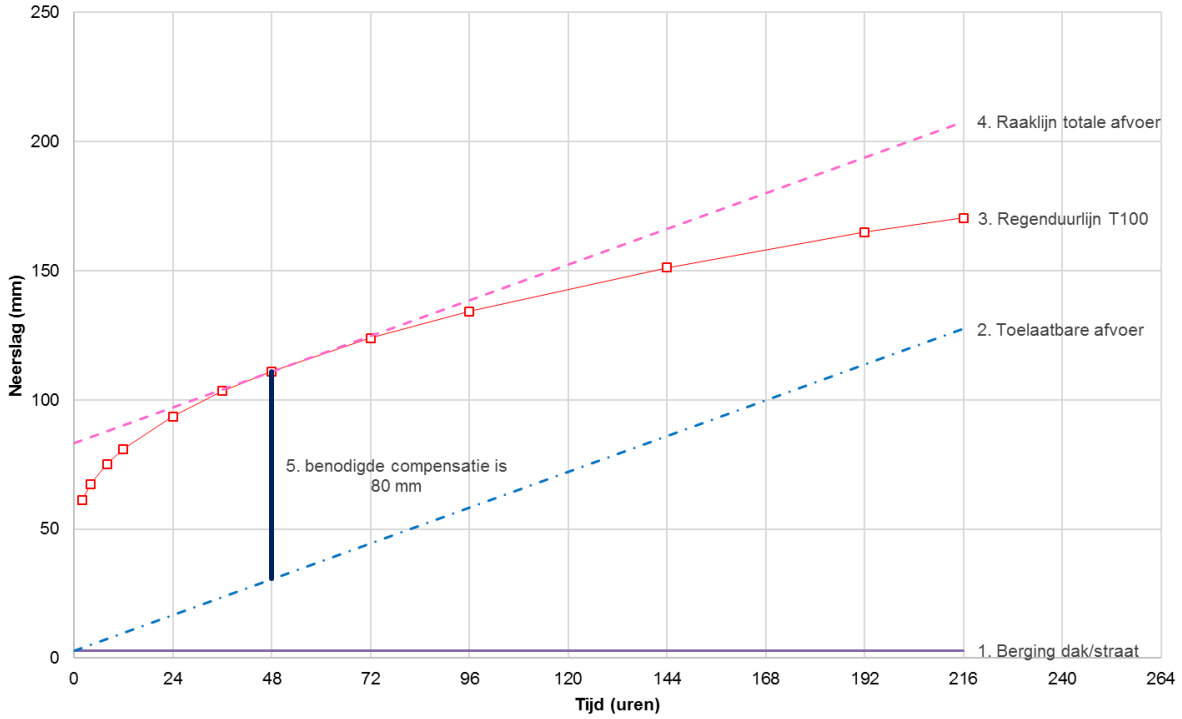
- De regenduurlijn van een bui met herhalingstijd van 1/100 jaar (T=100) + 10%.
- De toelaatbare afvoer vanaf het toegenomen verhard gebied naar oppervlaktewater bij de maatgevende bui van T=100+10%: 1,6 l/s.ha
- De hoeveelheid berging op verhardingen en daken. Hiervoor is een standaard volume van 3 mm aangenomen.

Een regenduurlijn geeft de neerslaghoeveelheid voor een bepaalde herhalingstijd als functie van de duur van de bui. De regenduurlijn is afgeleid van de huidig geldende klimaatstatistiek.

Aan de hand van regenduurlijn en de toelaatbare afvoer wordt de maatgevende duur van de bui bepaald. De maatgevende duur van een bui ligt op het punt waar het verschil tussen de regenduurlijn en de toelaatbare afvoer het grootst is. Op dit moment is de maximale capaciteit van de waterbergingsvoorziening nodig. Daarna zal de hoeveelheid water in de bergingsvoorziening weer afnemen.

Wanneer deze uitgangspunten worden uitgezet in een grafiek, kan de maatgevende duur en volume van de bui afgelezen worden.

Figuur 1: Berekening benodigde compensatie



Bij een bui T100 en een toelaatbare afvoer van 1,6 l/s.ha hoort een bui van 101 mm in 48 uur (op basis van Stowa rapport 2015-10). Met 10% extra volume om rekening te houden met klimaatverandering (klimaat 2050), is de totale neerslaghoeveelheid 111 mm in 48 uur.

De toelaatbare afvoer vanaf het toegenomen verhard gebied naar oppervlaktewater bij de maatgevende bui van T=100+10% is in totaal 28 mm bij de maatgevende duur van de bui van 48 uur.

Wat overblijft van de T=100+10% bui van 111 mm in 48 uur na aftrek van afvoer via oppervlaktewater en berging dak/straat, is de basisopgave voor benodigde compensatie. Dit is 80 mm voor het gebied dat toegenomen is in verhard oppervlak.

Berekening compensatievolume waterberging (exclusief infiltratie en riolering)

De basisopgave kan omgerekend worden naar het benodigde volume voor waterberging. Voor dit volume dienen in het plangebied waterbergingsvoorzieningen met vertraagde afvoer naar het oppervlaktewater te worden gerealiseerd. De waterberging dient bij voorkeur bovengronds vormgegeven te worden als wadi of retentievijver, maar indien wenselijk kan ook gekozen worden voor infiltratiekratten, groene daken, etc.

Het benodigd waterbergingsvolume neemt evenredig toe met de toename van het verhard oppervlak:

Benodigde compensatie (mm) / 1000 × oppervlak toename verharding (m^2) = benodigde compensatie (m^3)

> *Voorbeeld: In het dorp wordt een nieuwe woonwijk ontwikkeld van 10.000 m^2. Hiervan wordt 7500m^2 verhard door gebouwen en verhardingen. Het benodigd bergingsvolume voor het vertraagd afvoeren van hemelwater is: 80mm/1000 (= 0,08) x 7500 m^2 = 600 m^3.*

Berekening compensatievolume waterberging (inclusief infiltratie en riolering)

In de vorige stap is benodigde compensatievolume voor waterberging berekend. Infiltratie in de bodem en berging in de hemelwaterriolering kunnen ook een deel van het water vasthouden, bergen of afvoeren. In overleg met het waterschap kan dit ook verminderd worden op de benodigde compensatievolume voor waterberging.

4. Berekening van de waterbergingsopgave in landelijk gebied

De berekening van de waterbergingsopgave in landelijk gebied verloopt op dezelfde manier. In het landelijk gebied wordt basisopgave berekend bij bui T=10. Voor de berekening gaan we uit van de huidig geldende neerslagstatistiek (Stowa rapport 2015-10a). Daarnaast houden we rekening met klimaatverandering. Hierbij is ervoor gekozen om te rekenen met 10 % toeslag in de neerslaghoeveelheid.

In onderstaande tabel is de bergingsopgave bij bui T=10+10 % samengevat.

Totale neerslaghoeveelheid (mm)	89
Afvoer via oppervlaktewater (mm)	31
Berging dak/straat/etc (mm)	3
Benodigde berging (mm)	**55**

Maatgevende buiduur (uur)	72
Afvoer T=10 (l/s/ha)	1,2
Afvoer T=1 (l/s/ha)	0,8

Bijlage 3 Begrippenlijst

Buro Hoogstraat bv
Kerkplein 5
8121 BM Olst

ONDERDEEL VAN
DAGNL.
DE ADVIESGROEP NEDERLAND

Uitleg veelgebruikte begrippen/ afkortingen	
Ontwateringsdiepte	Het hoogteverschil tussen het maaiveld en het grondwaterpeil in m.
Drooglegging	Het hoogteverschil tussen het waterpeil in de watergang en het maaiveld in m.
Infiltratievoorziening	Een voorziening waarin het opgevangen hemelwater tijdelijk wordt geborgen en van waaruit het vervolgens in de bodem infiltreert.
Bergende voorziening	Een voorziening waarin hemelwater geborgen wordt en van waaruit het vervolgens vertraagd wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater of een infiltratievoorziening.
Hemelwaterriool	Riolering waarnaar het hemelwater wordt afgevoerd dat afkomstig is van daken en terreinverharding. Vanuit een hemelwaterriool wordt het hemelwater vaak geloosd op oppervlaktewater of in een infiltratievoorziening.
Vuilwaterriool/ droogweerafvoer	Riolering waarmee het afvalwater (huishoudelijk- en industrieel) wordt afgevoerd naar een rioolwaterzuivering.
GLG/ GHG	Gemiddeld laagste grondwaterstand/ Gemiddeld hoogste grondwaterstand. De GLG en GHG worden als volgt bepaald. In een hydrologisch jaar (dat loopt van 1 april tot en met 31 maart van het daaropvolgende jaar) wordt de grondwaterstand in een peilbuis twee keer per maand (gewoonlijk op de 14de en 28ste dag van de maand) gemeten. Van elk hydrologisch jaar (waarvan 24 metingen beschikbaar zijn) worden de drie hoogst en drie laagst gemeten grondwaterstanden genomen. De GHG/GLG is het gemiddelde van de hoogst/laagst gemeten grondwaterstanden van minimaal acht hydrologische jaren. In een “hydrologisch” normaal jaar staat het grondwater in september rond de GLG en in maart rond de GHG.
GG	Gemiddelde grondwaterstand → gemiddelde grondwaterstand gezien over een heel jaar.
RLG/ RHG	Voor het bepalen van de representatieve lage en hoge grondwaterstanden (RLG/ RHG) wordt gebruik gemaakt van percentielwaarden van een meetreeks. De hierbij gehanteerde percentielwaarden zijn de 10- en de 90-percentiel. • De representatieve lage grondwaterstand is de 90^{e} percentiel. Dit betekent dat 10% van de metingen een lagere waarde heeft. Bij 10% van de metingen is de grondwaterstand dus lager dan de RLG. Dit komt overeen met 36 dagen per jaar. • De representatieve hoge grondwaterstand is de 90^{e} percentiel. Dit betekent dat 90% van de metingen een lagere waarde heeft. Bij 10% van de metingen is de grondwaterstand dus hoger dan de RHG. Dit komt overeen met 36 dagen per jaar. Voor het toepassen van de RLG-/ RHG-methode geldt dat de meetreeks moet bestaan uit een compleet jaar, of uit meerdere complete jaren. De reden hiervoor is dat alleen complete jaren een goed beeld geven; een meetreeks van bijvoorbeeld 1,5 jaar met één winter en twee zomers geeft een vertekent beeld van de RHG en de RLG door de oververtegenwoordiging van de zomerperiode met lage grondwaterstanden in de meetreeks [1]. Bij voorkeur wordt uitgegaan van een meetreeks van minimaal 3 complete jaren. Echter kan ook een indicatie van de RLG/ RHG worden verkregen op basis van een kortere meetreeks echter ontstaat hierbij een grotere mate van onzekerheid.

[1] *Bron: Stichting Rioned, Representatieve hoge/lag grondwaterstand, 2 januari 2024* *https://www.riool.net/kennisbank/water-en-klimaat/stedelijke-hydrologie/basiskennis-grondwater/stedelijk-grondwatersysteem/karakteriseren-van-grondwaterfluctuaties-de-begrippen-ghg-en-rhg*

<table>
<tr><th colspan="2">Uitleg veelgebruikte begrippen/ afkortingen</th></tr>
<tr><td>Doorlatendheid</td><td>De capaciteit van de bodem om water door te laten.

Het heeft de doorlatendheid van de bodem als volgt geclassificeerd [1]:
<table>
<tr><th>k (m/dag)</th><th>klasse</th></tr>
<tr><td><0,01</td><td>zeer slecht</td></tr>
<tr><td>0,01 – 0,10</td><td>slecht</td></tr>
<tr><td>0,10 – 0,50</td><td>matig</td></tr>
<tr><td>0,50 – 1,0</td><td>vrij goed</td></tr>
<tr><td>1,0 - 10</td><td>goed</td></tr>
<tr><td>>10</td><td>zeer goed</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Hydromorfe kenmerken</td><td>Kenmerken in de grond veroorzaakt door bodemvocht en grondwaterbeweging. Zichtbaar in de grond door roestsporen of het ontbreken daarvan.</td></tr>
<tr><td>Waking</td><td>Verschil tussen het maaiveldniveau en de berekende maximum waterstand in de riolering/ infiltratievoorzieningen.</td></tr>
<tr><td>Herhalingstijd</td><td>De herhalingstijd is het gemiddelde tijdsinterval waarin een bepaalde hydrologische gebeurtenis, gedefinieerd door de hoeveelheid neerslag binnen een bepaalde periode, optreedt [2].</td></tr>
<tr><td>Leidraadbuien</td><td>De Leidraadbuien 01 t/m 10 zijn kunstmatige neerslaggebeurtenissen met statistische herhalingstijden uit module C2100 van de voormalige Leidraad Riolering. Deze buien waren de algemeen geaccepteerde Nederlandse standaard voor neerslagbelastingen om de hydraulische capaciteit van rioolstelsels te beoordelen [1].</td></tr>
<tr><td>Onderdrempelberging/ Statische berging</td><td>De onderdrempelberging is de hoeveelheid water die in het rioolstelsel onder het niveau van de laagste overstortdrempel en boven het laagste gemaalinslagpeil kan worden geborgen. Onderdrempelberging wordt ook wel statische berging genoemd omdat deze in de tijd niet varieert zoals bij de dynamische berging [1].</td></tr>
<tr><td>Composietbui</td><td>Met composietbuien kunt u het hydraulisch functioneren evalueren onder een maatgevende belasting die is gedefinieerd door een bepaalde statistische herhalingstijd.
Het grote voordeel van de composietbui ten opzichte van de standaardbuien uit de Leidraad Riolering of van gemeten historische extreme gebeurtenissen is dat de composietbui met de gekozen herhalingstijd voor zowel korte als lange buiduren een representatieve neerslaghoeveelheid bevat.
De composietbui geeft de maatgevende neerslagbelasting met de gewenste herhalingstijd voor alle duren van 5 minuten tot de totale duur van de composietbui [3].</td></tr>
</table>

[1] *Bron: Werkgroep Herziening Cultuurtechnisch vademecum, 1998, De Bilt, Cultuurtechnische vereniging*

[2] *Bron: Stichting RIONED, Reken met voorvulling om de zuivere afvoercapaciteit te toetsen, 2 januari 2019, https://www.riool.net/kennisbank/onderzoek/modelleren-hydraulisch-functioneren/stap-iv-hydraulische-belasting-bepalen/hemelwaterafvoer-hwa/ontwerpbuien-met-statistische-herhalingstijd/bui01-bui10/rekenen-met-bui01-bui10?action=login*

[3] *Bron: Stichting RIONED, Composietbuien, 1 juli 2020, https://www.riool.net/kennisbank/onderzoek/modelleren-hydraulisch-functioneren/stap-iv-hydraulische-belasting-bepalen/hemelwaterafvoer-hwa/ontwerpbuien-met-statistische-herhalingstijd/composietbuien*