

Rapport

Projectnummer: 375797

Referentienummer: 375797_WatertoetsRVRHoefstraat.docx

Datum: 03-06-2021

Watertoets

Ruimte voor Ruimte locatie Hoefstraat, Rijsbergen

Concept

Opdrachtgever:
Ruimte voor Ruimte C.V.
Postbus 9
5201 AB 'S-HERTOGENBOSCH

Verantwoording

Titel	Watertoets
Subtitel	Ruimte voor Ruimte locatie Hoefstraat, Rijsbergen
Projectnummer	375797
Referentienummer	375797_WatertoetsRVRHoefstraat.docx
Revisie	C2
Datum	03-06-2021
Auteur	Henk van den Berg
E-mailadres	henk.vandenberg@sweco.nl
Gecontroleerd door	Vincent de Lange
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Ron Buitelaar
Paraaf goedgekeurd	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Projectgebied.....	4
1.3	Doorlopen proces	5
1.4	Leeswijzer	5
2	Gebiedskenmerken	6
2.1	Algemeen.....	6
2.2	Hoogteligging.....	7
2.3	Bodemopbouw.....	8
2.4	Grondwater	11
2.4.1	Grondwatertrap	11
2.4.2	Bodematlas Provincie Brabant.....	13
2.4.3	Peilbuizen	13
2.4.4	Conclusie	14
2.5	Infiltratiekansen.....	14
2.6	Oppervlaktewater.....	15
2.7	Riolering.....	15
3	Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven	16
3.1	Algemeen.....	16
3.2	Beleidskader	16
3.3	Randvoorwaarden	16
3.4	Keurbeleid.....	17
3.5	Ontwaterings- en afwateringsnormen	20
4	Ruimtelijke consequenties	21
4.1	Inleiding	21
4.2	Stedenbouwkundig ontwerp	21
4.3	Vuilwaterafvoer en hemelwaterbehandeling	24
4.4	Dam met duiker B-watergang.....	25
4.5	Aanleghoogtes.....	25

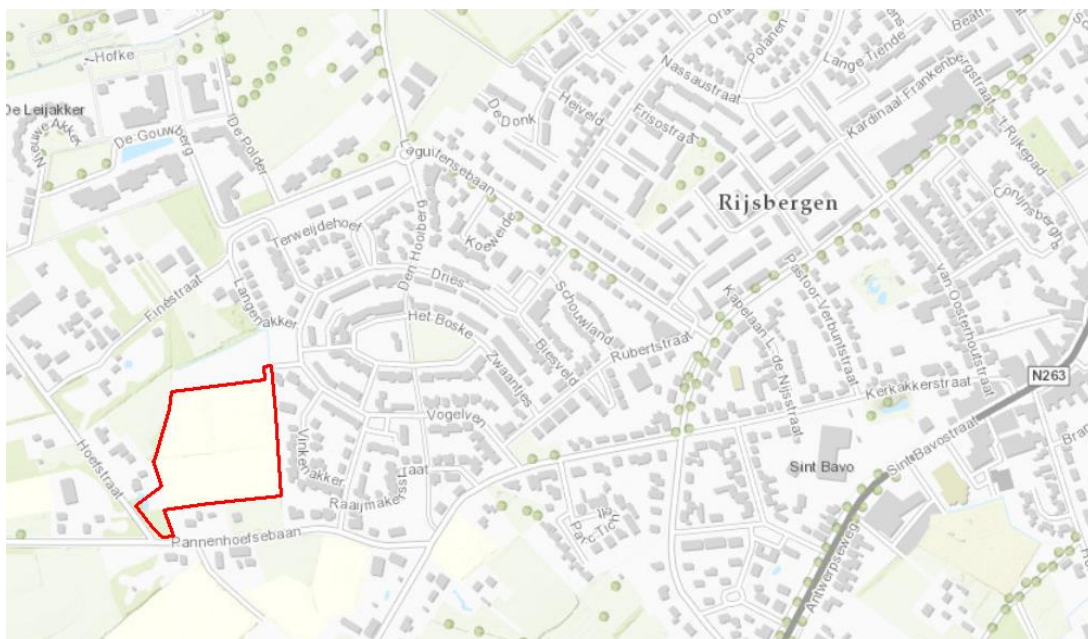
1 Inleiding

1.1 Algemeen

Ontwikkelmaatschappij Ruimte voor Ruimte is voornemens een woningbouwlocatie te ontwikkelen op de locatie Hoefstraat, Rijsbergen in gemeente Zundert. Het plan wordt aangeduid als 'Hoefstraat'. Voor de ontwikkeling van het gebied moet een bestemmingsplan worden opgesteld. De Watertoets¹ vormt onderdeel van het bestemmingsplan. Sweco heeft opdracht gekregen om voor plan Hoefstraat de watertoets uit te voeren en de waterparagraaf op te stellen. De waterparagraaf is het resultaat van het doorlopen watertoets proces.

1.2 Projectgebied

Het plangebied ligt ten westen van Rijsbergen en bestaat uit akkerland. Ten zuiden van het plangebied ligt de Pannenhoeftsebaan en aan de westzijde ligt de Hoefstraat. Langs de Hoefstraat en de Pannenhoeftsebaan staan al enkele woningen, het plangebied ligt hierachter. De ligging van het plangebied is weergegeven in Figuur 1-1.



Figuur 1-1 Ligging projectlocatie Hoefstraat-Rijsbergen

In Figuur 1-2 is het stedenbouwkundig plan weergegeven. In totaal zijn er 24 kavels die langs de rand van het plangebied liggen. 12 van deze kavels zijn relatief groot en bestemd voor vrijstaande woningen. Langs de oostrand liggen 10 kavels voor twee-onder-een-kap woningen, deze kavels zijn iets kleiner. En 2 kavels kunnen als twee-onder-een-kap of vrijstaand worden uitgevoerd. Centraal in het plangebied ligt de ontsluitingsweg. Helemaal in het midden is een openbare groenzone opgenomen waarin de waterberging gerealiseerd kan worden. Het totale oppervlak van het plangebied bedraagt ruim 2 ha.

¹ De watertoets omvat het proces van informeren, afstemmen en adviseren om te komen tot een inhoudelijke beoordeling van de waterhuishoudkundige gevolgen van het bestemmingsplan. Dit proces resulteert in de waterparagraaf ten behoeve van een wijziging van het bestemmingsplan.



Figuur 1-2 Stedenbouwkundigplan 03-2021

1.3 Doorlopen proces

De watertoets is een proces waarbinnen afstemming plaatsvindt tussen het stedenbouwkundig plan en de ruimte voor water. Deze watertoets is op dit moment een concept dat ter review voorgelegd wordt aan de gemeente Zundert en Waterschap Brabantse Delta.

Dit plan vormt de basis voor de watertoets en het opstellen van de waterparagraaf.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de huidige situatie van de locatie beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven. De ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen worden in hoofdstuk 4 beschreven.

2 Gebiedskenmerken

2.1 Algemeen

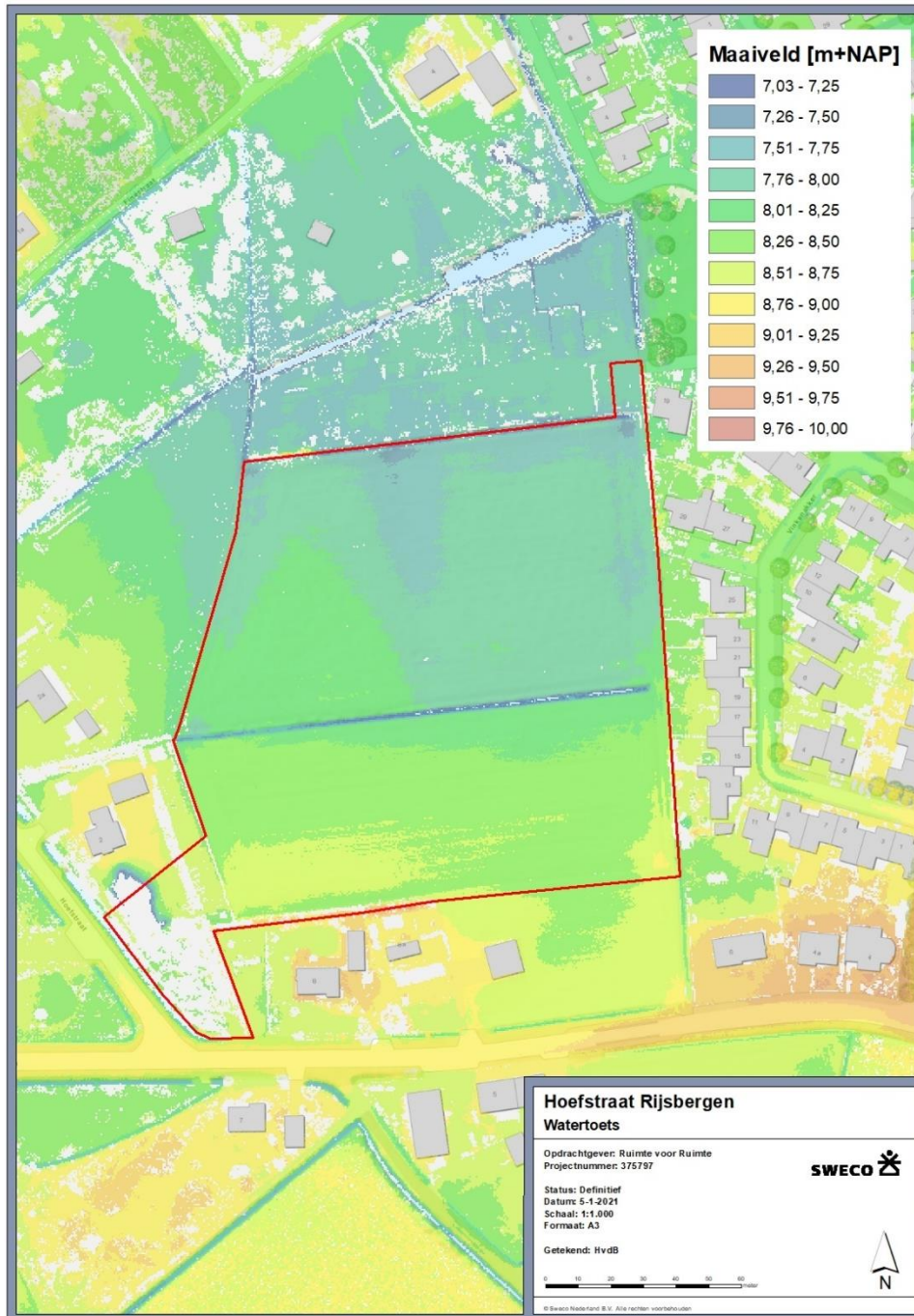
In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bodemopbouw en geohydrologische situatie. Dit wordt gedaan aan de hand van openbare gegevens. Veldwerk is nog niet uitgevoerd ten tijde van het opstellen van de watertoets. Na het uitvoeren van het veldwerk moeten de gegevens in deze watertoets getoetst worden aan de veldwerkgegevens.

De geïnterviewde gegevens van de bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Topografische kaart van Nederland, schaal 1:25.000;
- Algemene Hoogtekaart Nederland (www.ahn.nl);
- Bodemkaart van Nederland (Alterra, 2000);
- Water- en bodematlas van provincie Noord Brabant;
- grondwatergegevens uit DINO-loket (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) en REGIS II v2.2 (Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem (NITG-TNO));

2.2 Hoogteligging

In Figuur 2-1 is de maaiveldhoogte van het plangebied weergegeven. Te zien is dat het maaiveld varieert van circa NAP +7,5 m in het noorden tot circa NAP +8,5 m in het zuiden. Het noordelijke deel ligt in een lokale laagte t.o.v. de omgeving. Halverwege het plangebied ligt er oost-west een greppel dwars over het plangebied. Rondom het plangebied heeft het maaiveld een hoogte van circa NAP +8,2 tot circa NAP +9,0 m.



Figuur 2-1 Maaiveldhoogte AHN3 [m+NAP]

2.3 Bodemopbouw

Bodemkaart van Nederland

De Bodemkaart van Nederland, in Figuur 2-2, geeft aan dat de bodem in het plangebied bestaat uit leemhoudende en fijnzandige hoge zwarte enkeerdgronden.

Enkeerdgronden bestaan uit een humusrijke bruingekleurde laag grond, het esdek, van ten minste vijftig centimeter dik. Deze gronden zijn ontstaan door het potstalsysteem waarbij de grond werd bemest met dierlijke mest en plaggen. Zwarte enkeerdgronden zijn ontstaan door het toepassen van heideplaggen.



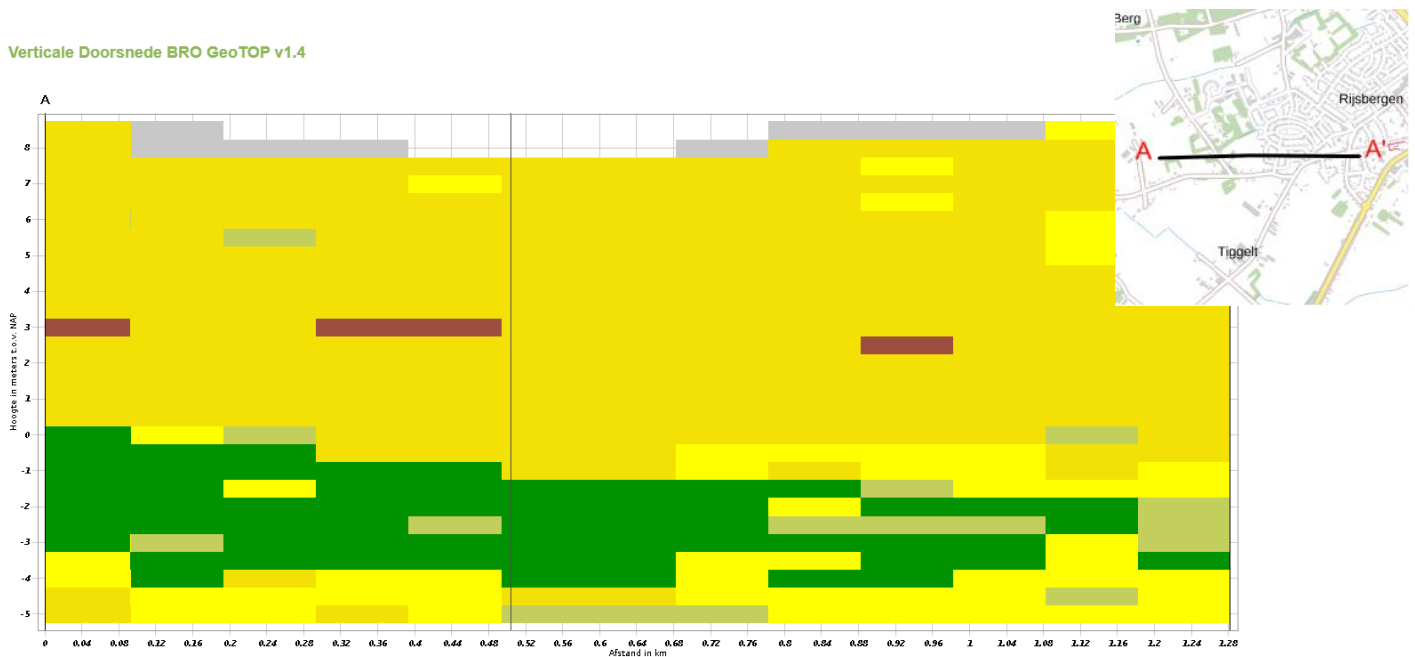
Figuur 2-2 *Bodemkaart van Nederland*

Ondiepe bodemopbouw

Volgens het Geotopmodel op www.dinoloket.nl bestaat de ondiepe bodem voornamelijk uit (fijn) zand. Op 5 m-mv is een dunne veenlaag aanwezig, en op 8 m-mv is een kleilaag aanwezig. De doorsnede is weergegeven in Figuur 2-3, waarbij het plangebied zich ter hoogte van de verticale streep bevindt. De dunne grijze laag aan het maaiveld staat voor de opgebrachte enkeerdgronden. Aan het maaiveld in het profiel is ook duidelijk te zien dat het plangebied zich in een lokale laagte bevindt.

Op basis van de Geotop gegevens is niet te bepalen wat de doorlatendheid van het zand in de ondergrond is.

Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.4

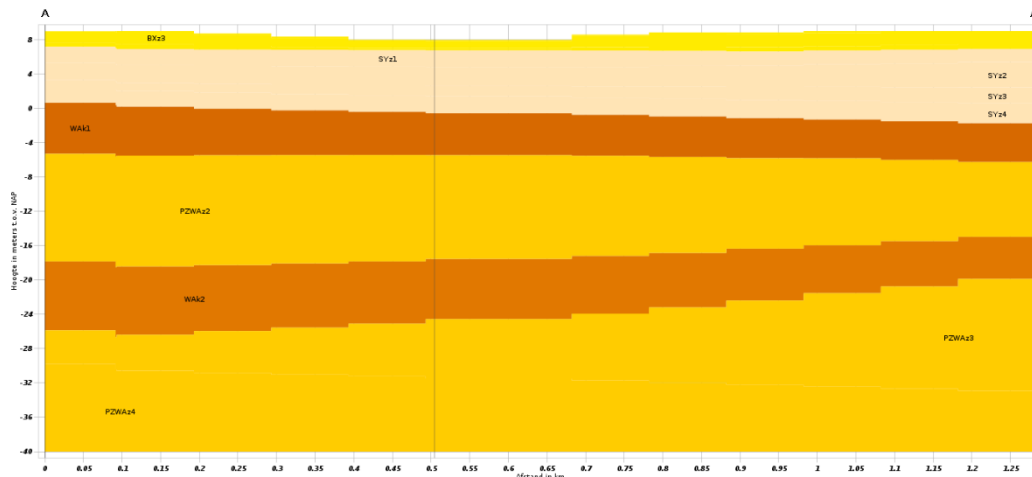


Figuur 2-3 Lithoklasse volgens Geotop (grijs is antropogeen, geel is zand, bruin in veen, groen is klei)

Diepe bodemopbouw

De diepere bodemopbouw is bepaald met het REGIS model op www.dinoloket.nl. De bodemopbouw is weergegeven in Figuur 2-4. De bovenste meter, van NAP +8,0 m tot NAP +7,0 bestaat uit fijn zand van de formatie van Boxtel. Daaronder ligt, tot NAP +0,0 m de Formatie van Stramproy, deze formatie bestaat ook uit zand. Van NAP +0,0 m tot NAP -5,0 m is er een kleilaag aanwezig, dit is de Formatie van Waalre. Hieronder ligt, tot NAP -18,0 m opnieuw zand, dit is de formatie van Peize-Waalre. Hieronder is er opnieuw een kleilaag van de Formaitte van Waalre aanwezig. Deze kleilaag wordt beschouwd als de geohydrologische basis.

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2



Figuur 2-4 Diepere bodemopbouw Regis (lichtgeel is Boxtel zand; beige is Stramproy zand; Oranje is Waalre klei; donkergeel is Peize-Waalre zand)

Geohydrologische schematisering

Bij een geohydrologische schematisatie worden watervoerende pakketten en slecht doorlatende (scheidende) lagen onderscheiden. In een watervoerend pakket treedt overwegend horizontale grondwaterstroming op, terwijl in een scheidende laag voornamelijk verticale grondwaterstroming optreedt. Watervoerende pakketten worden beschreven met het doorlaatvermogen (kD -waarde in m^2/dag), hetgeen het product is van de horizontale doorlaatfactor (in m/dag) en de verzadigde dikte van het pakket (in m). Scheidende lagen worden beschreven met een hydraulische weerstand (c -waarde: in dagen), hetgeen het quotiënt is van de dikte (in m) en de verticale doorlaatfactor (in m/dag) van de laag. De geohydrologische basis is een slecht doorlatende laag die, vanwege de dikte en/of opbouw, vrijwel ondoorlatend is. De bodemopbouw en hydraulische parameters, weergegeven in Tabel 2-1, zijn afgeleid uit REGIS II v2.2.

Tabel 2-1 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters

Bovenkant [m +NAP]	Onderkant [m +NAP]	Samenstelling	Formatie	Code	Geohydrologische eenheid	Doorlaat vermogen [m^2/dag]	Weerstand [d]
8,5	6,9	Middenfijn- en fijn zand	Boxtel	BXz2	Freatische laag	5	
6,9	-0,2	Middenfijn- fijn- en grof zand	Stramproy	SYz1	Freatische laag	75	
-0,2	-5,0	Klei en zandige klei	Waalre	WAK1	Eerste scheidende laag		350
-5,0	-17,1	Middenfijn- en grof zand	Peize en Waalre	PZWAz2	Eerste watervoerendpakket	120	
-17,1	-24,4	Klei en zandige klei	Waalre	WAK2	Geohydrologische basis		340

2.4 Grondwater

2.4.1 Grondwatertrap

Als gevolg van seizoensfluctuaties verandert de freatische grondwaterstand en de stijghoogte van het diepere grondwater. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geeft de bandbreedte weer waartussen de grondwaterstand zich gedurende het grootste deel van het jaar beweegt. Dit kan vertaald worden naar een klasse-indeling: grondwatertrappen (Gt). In tabel 2 zijn de grondwatertrappen weergegeven, zoals deze in de Bodemkaart van Nederland gehanteerd worden.

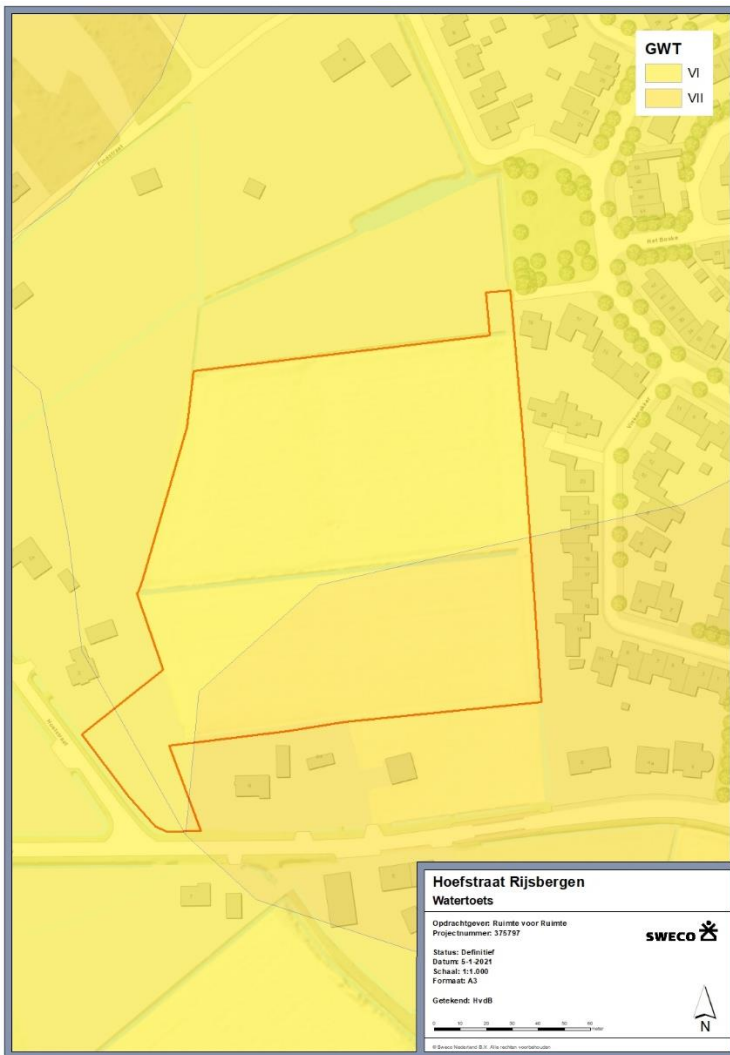
Tabel 2-2 Grondwatertrappen

Grondwaterstand (cm -mv)	Grondwatertrap (Gt)						
	I	II ¹	III	IV ¹	V	VI ¹	VII ²
GHG	<20	<40	<40	>40	<40	40 – 80	>80
GLG	<50	50 -80	80 -120	80 - 120	>120	>120	(>160)

¹ een * achter deze Gt-codes betekent 'droger deel', dat wil zeggen een GHG tussen 25 en 40 cm -mv.

² een * achter deze Gt-codes betekent 'zeer droger deel', dat wil zeggen een GHG dieper dan 140 cm -mv.

De bodemkaart van Nederland geeft aan dat in het plangebied grondwatertrap VI en VII voorkomt. VII komt voor in de zuidwesthoek waar het maaiveld ook hoger is. De rest van het plangebied, met een lager maaiveld, heeft grondwatertrap VI. Dit betekent dat de GHG rond de 40 tot meer dan 80 cm -mv ligt en de GLG dieper dan 120 cm -mv.



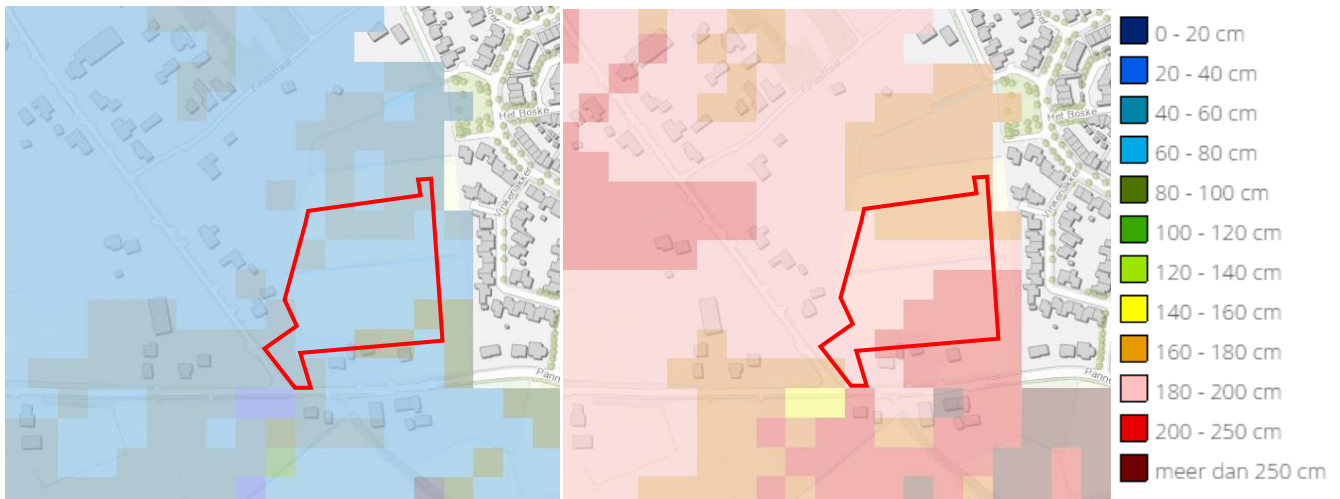
Figuur 2-5 Grondwatertrap volgens Bodemkaart van Nederland

Voor het noordelijke deel met grondwatertrap VI en een maaiveld van NAP +7,5 m betekent dit dat de GHG tussen de NAP +6,7 m en NAP +7,1 m ligt. De GLG ligt hier dieper dan NAP +6,3 m. Voor het zuidelijke deel met grondwatertrap VII en een maaiveld van NAP +8,5 m betekent dit dat de GHG dieper NAP +7,7 m ligt. De GLG ligt hier dieper dan NAP +6,9 m.

Concluderend, op basis van de Bodemkaart van Nederland ligt de GHG tussen de NAP +6,7 tot NAP +7,7. De GLG ligt dieper dan NAP +6,9. In het noorden zijn de grondwaterstanden met ongeveer 50 cm lager dan in het zuiden.

2.4.2 BodemAtlas Provincie Brabant

In Figuur 2-6 zijn de GHG en GLG op basis van de Bodematlas van de Provincie Brabant weergegeven. Deze geeft aan dat de GHG op 40-80 cm-mv ligt. En de GLG op meer dan 160 cm-mv. In het noorden zijn de grondwaterstanden iets ondieper, dat komt overeen met het lagere maaiveld in het noorden.



Figuur 2-6 GHG (links) en GLG (rechts) [m -mv] (BodemAtlas Provincie Brabant)

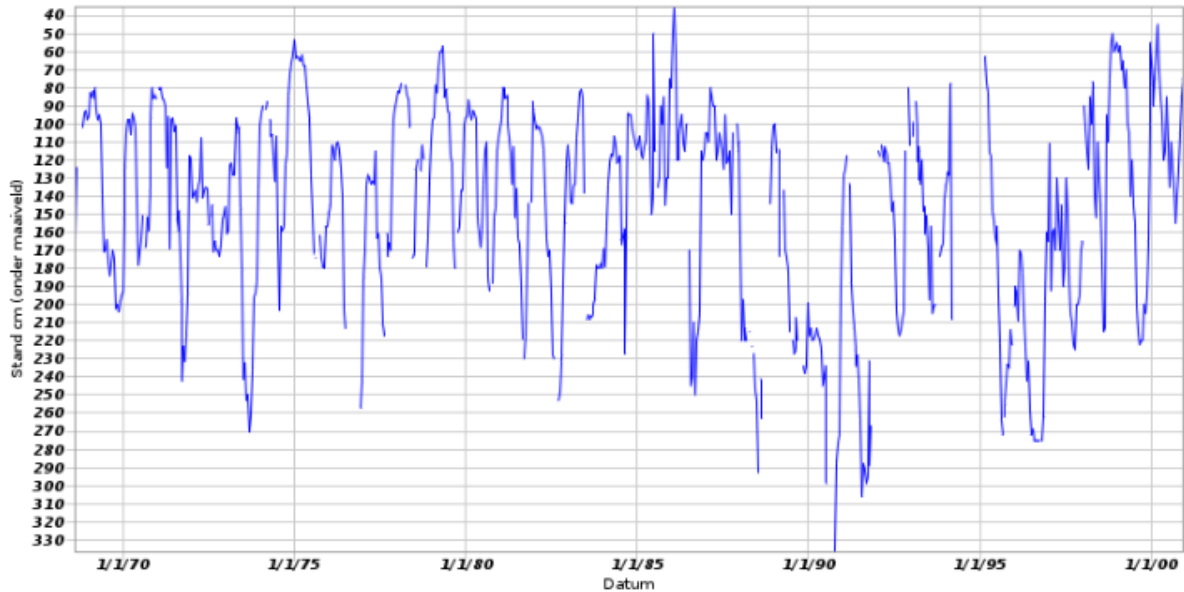
2.4.3 Peilbuizen

350 meter ten zuiden van de projectlocatie is in het Dinoloket een peilbuis aanwezig. De tijdreeks van deze peilbuis is weergegeven in Figuur 2-7. Deze tijdreeks laat zien dat de GHG tot 60-80 cm-mv komt. De GLG ligt op ruim 250 cm-mv.

Het maaiveld van deze peilbuis is onbekend. Op basis van het AHN is het maaiveld op de locatie van de peilbuis ongeveer NAP +8,5 m. Dit betekent dat de GHG op NAP +7,7 tot NAP +7,9 ligt. En de GLG op NAP +6,0 m. Dit komt globaal overeen met de Bodemkaart van Nederland, maar geeft voor de GHG wel wat hogere waarden.

Grondwaterstanden

Identificatie: B50A0390
 Identificatie buis: B50A0390-001
 Coördinaten: 106530, 391630 (RD)
 Maaiveld: Onbekend



Figuur 2-7 Tijdreeks peilbuis B50A390

2.4.4 Conclusie

Op basis van bovenstaande beschikbare gegevens is de GHG voorlopig ingeschat op NAP +7,0 m tot NAP +8,0 m, gedefinieerd als 50 cm-mv. De GLG ligt rond de NAP +6,5 m. Aanvullende veldwerkgegevens in de toekomst moeten een definitieve GHG vaststellen.

2.5 Infiltratiekansen

De haalbaarheid voor het infiltreren van hemelwater is afhankelijk van de grondwaterstanden en van de waterdoorlatendheid van de bodem. Voor het creëren van een infiltratievoorziening is een doorlaatfactor (k) van minimaal 0,5 m/dag nodig. Na verloop van tijd zal de doorlatendheid afnemen als gevolg van dichtslibben. Daarom wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor aangehouden van 1,0 m/dag. Bij het uitvoeren van het veldwerk moet de doorlaatfactor worden bepaald.

Volgens de kwel- en infiltratiekaart van provincie Brabant ligt het plangebied in een infiltratiegebied.

2.6 Oppervlaktewater

In Figuur 2-8 is een uitsnede van de legger van het Waterschap Brabantse Delta weergegeven. De legger laat zien dat er langs de Hoefstraat en Pannenhoefsebaan een B-watergang ligt tussen de weg en het plangebied. Langs de noordrand snijdt het plangebied de B-watergang.

De B-watergangen zijn van belang voor de afwatering van dit gebied en voeren water af richting de A-watergang helemaal in het noorden. Bij de realisatie van het plangebied is het van belang dat de werking van de watergangen behouden blijft. De greppel centraal in het plangebied, die te zien is op de hoogtekaart, staat niet op de legger.



Figuur 2-8 Legger waterschap Brabantse Delta (plangebied in grijs)

2.7 Riolering

In het plangebied is geen riolering aanwezig. De woningen langs de Hoefstraat en Pannenhoefsebaan zijn wel aangesloten op het DWA-riool.

3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de relevante waterhuishoudkundige aspecten met bijbehorende doelen en maatstaven weergegeven. Dit is gebaseerd op de (geohydrologische) verkenning van de huidige situatie en het vigerende beleid van Waterschap Brabantse Delta.

Het doel van dit hoofdstuk is het vroegtijdig en gezamenlijk vastleggen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (criteria). Dit betekent voor de initiatiefnemer dat, bij het opstellen van het stedenbouwkundig ontwerp en het bestemmingsplan, rekening dient te worden gehouden met de betreffende aspecten en criteria. Het waterschap zal vervolgens het bestemmingsplan hierop beoordelen (toetsen). Op deze wijze wordt helderheid verschaft over de inbreng en reikwijdte van waterhuishoudkundige aspecten bij de totstandkoming van het bestemmingsplan en het stedenbouwkundig ontwerp.

Onderstaand worden de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden. Vervolgens zijn de relevante aspecten de specifieke doelen en maatstaven uitgewerkt.

3.2 Beleidskader

De relevante beleidsstukken op het gebied van water zijn de Europese Kaderrichtlijn Water, Nationaal Waterplan 2016-2021, Nationaal Bestuursakkoord Water Actueel, Provinciaal Milieu- en Waterplan Noord-Brabant 2016-2021 'Sámen naar een duurzaam gezonde en veilige leefomgeving in Brabant', het Waterbeheerplan 2016-2021 en de gezamenlijke keur van de Brabantse Waterschappen (2015). De belangrijkste gezamenlijke punten uit deze beleidstukken zijn dat water een belangrijk sturend element is in de ruimtelijke ordening en dat de verdroging en wateroverlast bestreden dienen te worden. In de volgende paragrafen zijn de voor het plangebied relevante beleidsuitgangspunten nader toegelicht.

In het kort schrijven al deze plannen de trits vasthouden, bergen, afvoeren voor en het voorkomen van afwentelen van problemen in ruimte en tijd (duurzaamheidbeginsel). De trits betekent dat neerslag bij voorkeur wordt vastgehouden op de plaats waar het valt.

3.3 Randvoorwaarden

Het huidige Waterbeheerplan beschrijft de hoofdlijnen voor het te voeren beleid van Waterschap Brabantse Delta voor de periode 2016-2021. Het plan is afgestemd op het Stroomgebiedsbeheerplan Maas, het Nationaal Waterplan en het Provinciaal Waterplan. Het Waterbeheerplan is uitgewerkt in de beleidsnota 'Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen'.

Onderstaand zijn de uitgangspunten, afkomstig uit de nota 'Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen' toegelicht:

- gescheiden houden van vuil water en schoon hemelwater: het streefbeeld is het schone hemelwater af te koppelen/niet aan te koppelen. Hierbij wordt het vuile water via de riolering afgevoerd en blijft het schone hemelwater in het ideale geval binnen het plangebied;
- voor de afweging van de wijze waarop met het afgekoppelde/niet aangekoppelde schone hemelwater dient te worden omgegaan, geldt de volgende afwegingsstrategie: hergebruik-infiltratie-buffering-afvoer;

- hydrologisch neutraal bouwen: bij nieuwe ontwikkelingen dient de hydrologische situatie minimaal gelijk te blijven aan de uitgangssituatie. De gemiddeld hoogste grondwaterstand mag niet verlaagd worden en het waterpeil sluit aan bij de optimale grondwaterstanden;
- water als kans: de belevingswaarde van bijvoorbeeld oppervlaktewater kan een bijdrage leveren aan de ruimtelijke kwaliteit binnen het plangebied;
- meervoudig ruimtegebruik: omdat de vierkante meters duur zijn, wordt aangeraden naar meervoudig grondgebruik te kijken. Op deze manier kan het 'verlies' van vierkante meters als gevolg van de ruimtevraag van water beperkt worden;
- voorkomen van vervuiling: nieuwe bronnen van verontreiniging dienen zoveel mogelijk voorkomen te worden;
- wateroverlastvrij bestemmen: de voorkeur gaat uit naar het ontwikkelen op locaties die als gevolg van hun ligging 'hoog en droog genoeg' zijn en daarmee voldoen aan de NBW-norm voor de toekomstige functie. Indien dit niet mogelijk of wenselijk is, dient gezocht te worden naar compenserende of mitigerende maatregelen die het gewenste beschermingsniveau tegen wateroverlast helpen realiseren;
- waterschapsbelangen: er zijn 'waterschapsbelangen' met een ruimtelijke component. Indien deze belangen een rol spelen in het ruimtelijke plan, dient hieraan in de toelichting, de regels en de verbeelding aandacht besteed te worden. Het betreft de volgende onderwerpen:
 - ruimteclaims voor waterberging;
 - ruimteclaims voor de aanleg van natte EVZ's en beekherstel;
 - aanwezigheid en ligging watersysteem;
 - aanwezigheid en ligging waterkeringen;
 - aanwezigheid en ligging van infrastructuur en ruimteclaims ten behoeve van de afvalwaterketen in beheer van het waterschap.

Voor de totale toelichting van de uitgangspunten wordt verwezen naar de beleidsnota 'Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater' uit 2015 van de gemeenschappelijke Brabantse Waterschappen.

3.4 Keurbeleid

Binnen de keur wordt onderscheid gemaakt tussen vergunningsplichtige- en de meldingsplichtige handelingen, die binnen de algemene regels van het waterschap vallen.

Bij de voorgenomen ontwikkeling vallen naar verwachting de volgende handelingen onder de vergunningsplicht. Bij de verdere detaillering van de plannen wordt dit nader in beeld gebracht:

- het geheel of gedeeltelijk dempen, aanleggen van nieuwe, aanbrengen van wijzigingen in en met elkaar verbinden van oppervlaktewater:
binnen het gebied worden mogelijk sloten/greppels met een B-status gedempt, verlegd en/of gekruist;
- toename aan verhard oppervlak:
binnen het gebied neemt het verhard oppervlak als gevolg van de woonkavels en ontsluitingswegen toe;

- onttrekkingen van grondwater die nodig zijn voor het drooghouden van een bouwput ten behoeve van bouwkundige of civieltechnische werken, die groter zijn dan 50.000 m³/maand, die groter zijn dan 200.000 m³ in totaal en die langer duren dan zes maanden. Dit geldt niet voor saneringen. Of dit van toepassing is dient later in een bemalingsadvies te worden bepaald.

Bergingsnorm toename verhard oppervlak

Vanaf 1 maart 2015 geldt de bergingsnorm voor de toename aan verhard oppervlak, conform de bepalingen uit de Keur 2015 van de gezamenlijke Brabantse Waterschappen.

Keur; Artikel 3.6 Verbod afvoer door verhard oppervlak

Het is verboden zonder vergunning neerslag door toename van verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen.

Algemene regels; Art. 15 Afvoer hemelwater door toename en afkoppelen van verhard oppervlak

Vrijstelling wordt verleend van het verbod, bedoeld in artikel 3.6 van de Keur, voor het afvoeren van hemelwater via toename verhard oppervlak of door afkoppelen van verhard oppervlak, naar een oppervlaktewaterlichaam voor zover:

- a. het afkoppelen van verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is of;
- b. de toename van verhard oppervlak maximaal 500 m² is of;
- c. de toename van verhard oppervlak bestaat uit een groen dak;
- d. de toename van verhard oppervlak tussen 500 m² en 10.000 m² is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale compensatie conform de rekenregel:
Benodigde compensatie (in m³) = Toename verhard oppervlak (in m²) *
Gevoeligheidsfactor * 0,06 (in m).

Welke gevoeligheidsfactor van toepassing is, kan worden afgelezen van de Kaart Algemene Regel afvoer regenwater door verhard oppervlak 2015 (De gevoeligheidsfactoren worden alleen bij de Algemene Regel toegepast. Bij de toepassing van de Beleidsregel (vergunningen) wordt niet gewerkt met een gevoeligheidsfactor, maar wordt maatwerk geleverd om de retentie-eis te bepalen.). Voor plangebied Hoefstraat betreft de toename aan verharding minder dan 10.000 m² en daarom in bovenstaande punt D van toepassing.

Algemene regels: Art. 3.3 Gevoeligheidsfactor

Voor de hoeveelheid te realiseren geldt een gevoeligheidsfactor. Deze varieert tussen de 0,25 tot 1. Bij een gevoeligheidsfactor van 1 dient er 60 mm neerslag op het toegenomen verhard oppervlak geborgen te worden, bij een factor 0,5 dient er (0,5*60mm=)30 mm geborgen te worden. De voorwaarden voor het bepalen van de gevoeligheidsfactor staan in onderstaande tabel

Tabel 3-1 Kenmerken voor bepalen gevoeligheidsfactoren

Categorie Gevoeligheidsfactoren	Factor	Kenmerken
• laag	¼	<ul style="list-style-type: none"> • Droge gebieden, GHG meer dan 80 cm onder maaiveld • Gebieden zonder kans op inundatie in T100-situatie • Geen lozing in of in de nabijheid van natuurgebieden of waterlopen met aquatische natuurwaarde of doelstellingen • Geen lozing in of in de nabijheid van bebouwde kommen
• gemiddeld	½	<ul style="list-style-type: none"> • GHG tussen 40 – 80 cm onder maaiveld • Gebieden zonder kans op inundatie in T100-situatie • Geen lozing in of in de nabijheid van natuurgebieden of waterlopen met aquatische natuurwaarde of doelstellingen • Geen lozing in of in de nabijheid van bebouwde kommen
• hoog	1	<ul style="list-style-type: none"> • Natte gebieden, GHG minder dan 40 cm onder maaiveld • Gebieden met kans op inundatie in T100-situatie • Bij lozing in of in de nabijheid van natuurgebieden of waterlopen met aquatische natuurwaarde of doelstellingen • Bij lozing in of in de nabijheid van bebouwde kommen

Het plangebied Hoefstraat ligt naast bestaande bebouwde kom. Lozing van hemelwater zal dus ook gebeuren op watergangen in de nabijheid van de bebouwde kom. Hierom is de gevoeligheidsfactor voor het plangebied 1. (zie laatste regel in derde kolom **Tabel 3-1**).

Beleidsregels; Art. 13.4.2. Bepalen omvang compensatie

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

Beleidsregels; Art. 13.4.3. Voorzieningen

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

Gelet op het voorkomen van matig tot slecht doorlatendheid lagen is de bovengrond niet overal geschikt om al het regenwater in de bodem te laten infiltreren. Door het toepassen van grondverbetering is het wel mogelijk om bodempassages toe te passen. Daarnaast bestaat de mogelijkheid om eventuele infiltratievoorzieningen te voorzien van een overstort naar oppervlaktewater of om riolering (hemelwaterafvoer) aan te leggen.

Voor de totale uiteenzetting van de bergingsnorm en de bijhorende richtlijnen wordt verwezen naar de Keur, Algemene regels en beleidsregels 2015 en de notitie 'Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen' van 9 december 2014.

Algemene regels: Art. 10.1 Criteria dam met duiker B-watergang

Indien er een B-watergang gekruist wordt om met perceel te ontsluiten is er een dam met duiker nodig. Hiervoor gelden de volgende voorschriften:

1. De duiker is noodzakelijk voor de perceelontsluiting
2. De nieuwe duiker ligt op een afstand van minimaal 5 meter van een bestaande dam met duiker, of van een ander (kunst)werk, en;
3. De duiker heeft een buislengte van ten hoogste 15 meter per perceelszijde, en;
4. De inwendige diameter van de duiker is minimaal 0,30 meter, en
5. De binnenonderkant van de duiker ligt 0,05 meter onder de waterbodem, gemeten bij een goede onderhoudstoestand volgens art. 2.4 van de keur, en
6. De duiker wordt aangelegd zonder knikpunten of bochten.

3.5 Ontwaterings- en afwateringsnormen

Om problemen met draagkracht, opvriezen, natte kruipruimtes en grondwateroverlast te voorkomen, dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen de GHG en het hoogstepeil van de functies. De te hanteren ontwateringsdieptes/-normen zijn:

- wegen primair: 1,0 m;
- wegen secundair: 0,7 m;
- bebouwing (onderkant vloer) en aanliggend maaiveld: 0,7 m bij bouwen met kruipruimtes. Wanneer wordt uitgegaan van een vloerdikte van 0,2 m, komt de ontwateringsdiepte voor het vloerpeil uit op 0,9 m. Bij kruipruimteloos bouwen, kan de ontwateringsdiepte met 0,3 m verminderd worden. Vooralsnog wordt uitgegaan van bouwen zonder kruipruimtes;
- groen/tuin: 0,5 m.

Voor het vloerpeil van de woningen geldt dat deze minimaal 0,25 – 0,3 m boven het dichtstbijzijnde wegpeil dient te liggen. Dit is nodig in verband met de volgende aspecten:

- benodigd afschot van verhardingen voor afvoer hemelwater;
- benodigde diepteligging en afschot in de rioolleidingen voor de afval- en hemelwaterafvoer;
- voorkomen van wateroverlast in situaties bij water op straat.

4 Ruimtelijke consequenties

4.1 Inleiding

Op basis van het stedenbouwkundig ontwerp zijn de ruimtelijke consequenties in beeld gebracht. In Figuur 4-1 is het stedenbouwkundig ontwerp weergegeven. In het stedenbouwkundig plan is de hemelwaterstructuur schetsmatig weergegeven. De centrale groenstrook is beschikbaar voor waterberging. Deze heeft een totaal oppervlak van 2.200 m².



Figuur 4-1 Stedenbouwkundigplan 03-2021 met ruimte voor waterberging (blauwe vlakken)

In de onderstaande paragrafen wordt ingegaan op de ruimtelijke uitwerking van het water binnen het stedenbouwkundig plan.

4.2 Stedenbouwkundig ontwerp

Voor het inpassen van bergingsvoorzieningen is op basis van het stedenbouwkundig schetsontwerp en de randvoorwaarden van Waterschap Brabantse Delta het ruimtebeslag voor de watercompensatie bepaald. De verkaveling in het gebied bestaat uit relatief groter kavels met vrijstaande woningen in de westelijke helft en kleinere, twee-onder-een kap woningen in het oosten.

De verwachting is dat de infiltratiecapaciteit voldoende ($K > 1$ m/d) is. Dit moet later blijken uit het veldwerk. Indien de doorlatendheid niet genoeg is om al het hemelwater te infiltreren, dienen de infiltratievoorzieningen voorzien te worden van overstortmogelijkheid naar het openbaar gebied. De waterberging wordt gerealiseerd in de centrale openbare groenkern. De watercompensatie eis bedraagt 600 m^3 per hectare toename aan verharding.

Voor de berekening van het kaveloppervlak is uitgegaan van de tekening in Figuur 4-1. Het oppervlak per kavel is ingeschat door het totaaloppervlak van een vak te delen door het aantal kavels. In het plangebied zijn 12 relatief grote kavels, met een gemiddeld oppervlak van 950 m^2 . De 12 kleinere kavels aan de oostzijde hebben een gemiddeld oppervlak van 330 m^2 .

In tabel 6 is de globale oppervlakteverdeling van het plangebied opgenomen op basis van het bovengenoemd stedenbouwkundig schetsontwerp. Uitgaande van dit ontwerp en ervaringsgegevens zijn daarbij de volgende verhardingspercentages gehanteerd:

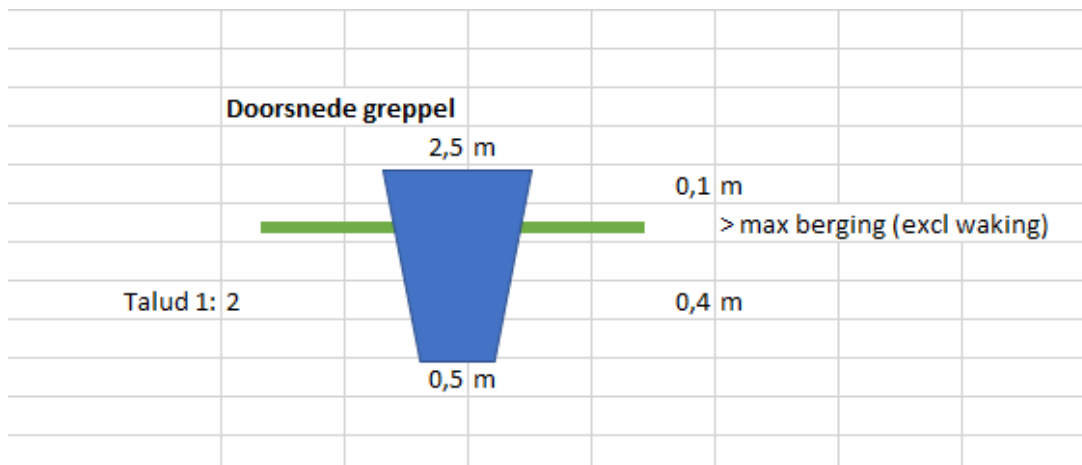
- percelen $< 500 \text{ m}^2$: 60 %;
- percelen $> 500 \text{ m}^2$: 40 %.

Tabel 4-1 *Oppervlakteverdeling op basis van stedenbouwkundig ontwerp*

Omschrijving	Oppervlak [m ²]	Toename verhard oppervlak [m ²]	Benodigde watercompensatie [m ³]
$> 500 \text{ m}^2$	11.500	4.600	276
$< 500 \text{ m}^2$	3.950	2.370	143
Weg verharding	2.200	2.200	132
Centrale groenkern	2.500	0	-
Overige groenstroken	850	0	-
Totaal	21.050	8.900	551

Op basis van de toename aan verharding en de compensatie eis van Waterschap Brabantse Delta bedraagt de benodigde watercompensatie voor de totale toename aan verharding 551 m^3 . In het openbaar gebied dient het verhard oppervlak van de wegverharding en de kavels in het oostelijk deel gecompenseerd te worden. In het stedenbouwkundig plan is 2.200 m^2 aan oppervlak voor waterberging beschikbaar in de centrale groenzone. Daarnaast hebben de groenstroken langs de weg in het zuidwesten en noorden gezamenlijk een oppervlak van 375 m^2 beschikbaar voor waterberging ($125 \text{ m} * 3 \text{ m}$, gecorrigeerd voor opritten en wegbermen). In de groenstroken langs de weg worden infiltratiegreppels aangelegd. Deze greppels dienen voor waterberging/infiltratie en voor afvoer van hemelwater naar de centrale waterberging.

In Tabel 4-2 is een voorstel voor de verdeling van de bergingsopgave gedaan. Het is aan te raden in ieder geval de groenstroken langs de weg in te zetten voor waterberging. Omdat deze groenstroken dan ook kunnen dienen voor oppervlakkige afvoer richting de centrale berging. De berging wordt maximaal 40 cm diep (incl 10 cm waking bovenop bergingsdiepte). Dit is ondiep genoeg om boven de GHG (50 cm-mv) te blijven. In Figuur 4-2 is een voorstel voor de greppel gedaan. Bij een lengte van 125 m is de bergingsinhoud van deze greppels 65 m^3 .



Figuur 4-2 Voorstel greppel langs wegen (waar groenstrook aanwezig)

De centrale groenkern heeft een oppervlakte van 2.500 m². Als hier een rand van 2 meter rondom wordt vrijgehouden blijft er een oppervlak van 2.200 m² over voor waterberging. Om de benodigde 486 m³ (551 m³ – 65 m³) waterberging te creëren moet de centrale bergingsvoorziening een gemiddelde bergingsdiepte van (486 m³ / 2.200 m²) 22 cm hebben. Met een waking van 10 cm betekent dit een gemiddelde afgraving van 32 cm. Dit is ruim boven de GHG (50 cm-mv).

Binnen de groenkern is er ruimte om te variëren in de afgravingshoogte. Er kan tot maximaal 50 cm-mv afgegraven worden om boven het GHG-niveau te blijven. Door extra lage delen in de groenkern aan te leggen zullen bij kleinere buien enkel de laagste delen van de groenkern volstaan met water, en blijven de overige delen droog. Pas bij zware buien zal de hele groenkern onderlopen. De exacte afmeting van de waterberging zal in een later stadium bepaald (waterhuishoudkundig plan) worden. Voorwaarde is dat deze voldoende berging bevat, en dat de bodemhoogte boven de GHG wordt aangelegd.

In deze watertoets is uitgegaan van een hoge GHG van 50 cm-mv (Worst Case), en deze laat zien dat er zelfs bij deze GHG voldoende ruimte beschikbaar is voor waterberging. In een later stadium, wanneer er meer gegevens bekend zijn, zal de GHG definitief worden vastgesteld

Tabel 4-2 Verdeling waterbergingsopgave

Deelgebied	Oppervlak beschikbaar voor berging [m ²]	Bergingsdiepte [m]	Bodemhoogte [m-mv]	Bergingsinhoud [m ³]
Groenstroken langs wegen	375	0,40	0,50	65
Centrale groenkern*	2.200	0,22	0,32 gemiddeld	486
Totaal	2.575	-	-	551

* Exacte afmeting waterberging wordt later bepaald, deze berekening dient om aan te tonen dat er voldoende ruimte gereserveerd is

4.3 Vuilwaterafvoer en hemelwaterbehandeling

Uitgangspunt is het niet aankoppelen van hemelwater. Dit betekent dat het hemelwater afzonderlijk van het vuilwater moet worden ingezameld (geen hemelwaterafvoer naar RWZI). Het vuilwater kan hierbij, naar verwachting, via een DWA-riolering worden aangesloten op het gemengd rioolstelsel waarop ook de reeds bestaande woningen zijn aangesloten. Op basis van 23 woningen is de verwachte afvoer van vuilwater ingeschat op $(2,5 \text{ inwoners} \cdot 12 \text{ l/h}) 0,7 \text{ m}^3/\text{uur}$. In een nadere uitwerking (waterhuishoudkundig plan) wordt het inpriekpunt, etc. bepaald. Over de aansluitmogelijkheden is nog afstemming met de gemeente nodig. Indien er geen aansluitmogelijkheid blijkt te zijn, dan dient het plan een eigen pomp te krijgen dat het DWA verpompt naar een nabij gelegen stelsel met voldoende capaciteit.

De kavels en de openbare verharding wateren af naar de greppels en bergingsvoorzieningen. Bij het nader uitwerken van de hemelwaterafvoer in het waterhuishoudkundig plan dient bepaald te worden of de greppels voldoende afvoercapaciteit hebben om het hemelwater van de kavels richting de bergingsvoorzieningen te leiden. Indien dit niet het geval is dient er een hemelwater- of IT-riool aangelegd te worden van de kavels richting de bergingsvoorzieningen.

Het hemelwater dient bij voorkeur bovengronds te worden ingezameld en afgevoerd. De bergingsvoorzieningen in het plangebied bestaan uit droogvallende bergingen. Vanaf de percelen wordt het hemelwater bovengronds aangeboden op het openbaar gebied.



Figuur 4-3 Voorstel oppervlakkige afvoer hemelwater richting bergingsvoorziening en oppervlaktewater stelsel

Vanuit de bergingsvoorzieningen wordt gereduceerd afgevoerd naar het regionaal watersysteem (indien de infiltratiecapaciteit van de bodem onvoldoende is). Dit mag met maximaal 2 l/sec/ha. Omdat het plangebied 2 ha beslaat betekent dit een maximaal afvoerdebiet van 4 l/sec. De afvoer kan gebeuren op de omliggende B-watergangen in de zuidwest- en noordoost hoek (zie Figuur 2-8).

4.4 Dam met duiker B-watergang

Voor de ontsluiting van het plangebied in de zuidwest hoek, en de aanleg van het wandelpad in de noordoost hoek, wordt er een B-watergang gekruist. Hiervoor moet er een dam met duiker worden aangelegd. Op grond van artikel 10.1 van de Algemene Regels van de Brabant Keur gelden daarvoor de volgende regels:

1. De duiker is noodzakelijk voor de perceelontsluiting
2. De nieuwe duiker ligt op een afstand van minimaal 5 meter van een bestaande dam met duiker, of van een ander (kunst)werk, en;
3. De duiker heeft een buislengte van ten hoogste 15 meter per perceelszijde, en;
4. De inwendige diameter van de duiker is minimaal 0,30 meter, en
5. De binnenonderkant van de duiker ligt 0,05 meter onder de waterbodem, gemeten bij een goede onderhoudstoestand volgens art. 2.4 van de keur, en
6. De duiker wordt aangelegd zonder knikpunten of bochten.

4.5 Aanleghoogtes

Op basis van de geïnventariseerde grondwatergegevens is een gemiddelde GHG van 50 cm-mv bepaald.

Om voor de (secundaire) wegen te voldoen aan de ontwateringsnorm van 70 cm betekent dit dat de wegen met 20 cm opgehoogd moeten worden. De kavels worden bij voorkeur op gelijke hoogte aangelegd als de weghoogte. Voor voldoende ontwatering onder de woningen en om wateroverlast te voorkomen bij water op straat, dient het bouwpeil 25 à 30 cm boven wegpeil te worden aangelegd.

Op basis van de resultaten van de grondwatermonitoring wordt de GHG nauwkeuriger bepaald en daarmee de benodigde ophoging. Bij de bepaling van de uiteindelijke aanleghoogtes dient rekening te worden gehouden met de hoogtes van bestaande wegen waarop wordt aangesloten. Daarnaast dient rekening te worden gehouden met de bovengrondse afwatering van het plangebied. De kavels zullen hun hemelwater oppervlakkig via de weg laten afstromen richting de centrale berging. In het ontwerp voor de aanleghoogte dient hiermee rekening gehouden te worden dat er afschot vanaf de kavels richting de weg en de centrale berging gecreëerd wordt. Uitgangspunt is dat het vloerpeil minimaal 0,25 – 0,30 m boven het hoogste niveau van de weg komt te liggen.

Afstromend water van de kavels naar de omgeving moet worden voorkomen en ook contractueel worden vastgelegd met de toekomstige perceeleigenaren. De omliggende percelen liggen grotendeels 0,25 a 0,5 m hoger dan het plangebied. Na ophoging zal dit nagenoeg gelijk zijn. Waar omliggende percelen lager liggen dienen maatregelen te worden getroffen om het verzamelen van water te voorkomen. De percelen ten noorden van plangebied liggen lager dan het huidige maaiveld in het plangebied (zie Figuur 2-1). Hier ligt een B-watergang langs de rand van het plangebied die eventueel afstromend water vanaf de achterkant van de kavels zal afvangen. De kavels moeten hun hemelwater aan de voorzijde verzamelen, de afvanging van hemelwater aan de achterzijde zal dus om sporadische hoeveelheden gaan om overlast buiten het plangebied te voorkomen.

In relatie tot duurzaam stedelijk waterbeheer dient bij de inrichting van het plangebied rekening te worden gehouden met de te gebruiken materialen in de te realiseren gebouwen of bouwwerken en verhardingen. Er dient gebruik te worden gemaakt van duurzame bouwmaterialen om schoon regenwater in het gebied te conserveren. Dit houdt in dat er geen uitlogende materialen worden toegepast (zink, lood, koper, zacht PVC).