

DE SCHOUWSE VALLEIEN BURGH- HAAMSTEDE

Deelrapport hydrologie

26 FEBRUARI 2020

Contactpersoon

JOHAN BOLEIJ
Specialist Hydrologie

M +31 6 3104 8683
E johan.boleij@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-
Hertogenbosch
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	5
1.3	Leeswijzer	6
2	BELEID	7
2.1	Europees en Nationaal beleid	7
2.1.1	Kaderrichtlijn Water	7
2.1.2	Nationaal Bestuursakkoord Water	7
2.1.3	Waterwet	7
2.2	Provinciaal en regionaal beleid	8
2.2.1	Omgevingsplan Zeeland 2012-2018	8
2.2.2	Waterbeheerplan waterschap Scheldestromen 2016-2021	8
2.2.3	Keur en legger waterschap Scheldestromen	8
2.2.4	Beleidsnota grondwater waterschap Scheldestromen	8
3	TOETSINGSKADER EN ONDERZOEKSMETHODIEK	9
3.1	Toetsingskader	9
3.2	Onderzoeksmethodiek	10
4	HUIDIGE SITUATIE	11
4.1	Algemeen	11
4.2	Maaiveld	11
4.3	Bodemopbouw	12
4.4	Grondwater	14
4.5	Oppervlaktewater	17
4.6	Vuilwaterstromen	19
5	EFFECTBESCHRIJVING	20
5.1	Algemeen	20
5.2	Grondwater	21
5.3	Oppervlaktewater	22

5.4	Vuilwaterstromen
-----	------------------

22

6	CONCLUSIE
---	-----------

24

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het project De Schouwse Valleien heeft betrekking op de herstructurering van de bestaande terreinen van Duinrand West en Duinrand Oost aan de Hogeweg in Burgh-Haamstede. Op dit moment zijn er op de twee vakantieparken in totaal 473 eenheden, bestaande uit recreatiewoningen, permanente en niet permanente standplaatsen. Ter vervanging van de bestaande verblijfsrecreatieve voorzieningen wordt een hoogwaardig recreatiewoningencomplex gerealiseerd, met een aantal centrale voorzieningen. In de toekomstige situatie worden 100 kampeerhuizen en 147 recreatiewoningen gerealiseerd. De inrichting van De Schouwse Valleien wordt totaal vernieuwd. Er wordt een glooiend duinlandschap gecreëerd, met (vochtige) duinvalleien.

Om de nieuwe ontwikkeling mogelijk te maken, moet het geldende bestemmingsplan worden gewijzigd op basis waarvan te zijner tijd de benodigde vergunningen verleend kunnen worden. Onderliggend rapport dient ter onderbouwing van zowel de vormvrije m.e.r.-beoordeling als ter onderbouwing van zowel het wijzigingsplan voor Duinrand West als het nieuwe bestemmingsplan voor Duinrand Oost (gezamenlijk vormen zij het project De Schouwse Valleien).

Dit deelrapport richt zich op de aspecten hydrologie. De aspecten die zijn onderzocht in dit kader hebben betrekking op de invloed van het plan op grondwaterstanden, hemelwaterafvoer en waterkwaliteit.



Figuur 1 Ligging plangebied.

1.2 Doel

Het doel van het onderzoek is de hydrologische effecten van de ruimtelijke ontwikkelingen te bepalen. Om deze effecten te bepalen zijn enkele subdoelen gedefinieerd:

- Beleidskader schetsen met geldende wet- en regelgeving met betrekking tot water.
- Beschrijven huidig functioneren van het grond- en oppervlaktewatersysteem.
- Beschrijving ontwerp ruimtelijke ontwikkeling in relatie tot water.
- Beschrijven effecten van het ontwerp op de hydrologie.
- Advies optimalisatie van het ontwerp met betrekking tot water.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport Water wordt ingegaan op de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding. In hoofdstuk 2 is het relevante beleid van rijksoverheid, provincie en waterschap samengevat. In hoofdstuk 3 is het toetsingskader geschetst. In hoofdstuk 4 zijn de huidige situatie van de waterhuishouding en bodemopbouw beschreven. In hoofdstuk 5 is het effect van de ontwikkeling, daarbij is per thema ingegaan op de veranderingen en risico's. De conclusie is beschreven in hoofdstuk 6.

2 BELEID

2.1 Europees en Nationaal beleid

2.1.1 Kaderrichtlijn Water

Op 22 december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn water (KRW) in werking getreden. De KRW gaat uit van een stroomgebiedsbenadering waarbij voor Nederland de stroomgebieden van de Rijn, Maas, Schelde en Eems van belang zijn. Het doel van de KRW is dat al het water in de Europese Unie in 2015 in een 'goede chemische toestand' en een 'goede ecologische toestand' moet verkeren.

Van belang is dat bij initiatieven tenminste voldaan wordt aan het stand-still principe. Dit houdt in dat een ingreep (uitvoering van het ruimtelijk plan) de toestand van het watersysteem niet mag verslechteren, tenzij beargumenteerd kan worden dat dit wegens 'een hoger doel' niet anders kan (notitie Gevolgen van de KRW voor fysieke projecten in en om het water, ministerie van Verkeer en Waterstaat, maart 2006).

Het beheersgebied van waterschap Scheldestromen maakt onderdeel uit van het stroomgebied van de Schelde. Voor de Schelde is in nauwe samenwerking met de andere waterbeheerders in het stroomgebied een stroomgebiedbeheersplan (SGBP) voor het Nederlandse deel van de Schelde opgesteld. Doel van het plan is een verdere verbetering van de waterkwaliteit van grond- en oppervlaktewater en de ecologische toestand in het stroomgebied van de Schelde.

2.1.2 Nationaal Bestuursakkoord Water

Op basis van het rapport van de Commissie Waterbeheer 21e eeuw en het kabinetsstandpunt 'Anders omgaan met water' hebben het rijk, de provincies, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten en de Unie van Waterschappen het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) ondertekend. Het NBW is doorgevoerd in de provinciale en regionale beleidsplannen.

Relevante aspecten uit het NBW zijn:

- Toepassen van de watertoets als procesinstrument op alle waterhuishoudkundig relevante ruimtelijke plannen en besluiten. Het doel van de watertoets is het waarborgen dat waterhuishoudkundige doelen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen.
- Toepassen van de trits schoon houden - zuiveren - schoon maken, met als eerste insteek het voorkomen van vermenging van schoon hemelwater van dakvlakken en afvalwater en het gebruik van bijvoorbeeld een bodempassage voor hemelwater van druk bereden straatvlakken.
- Wateropgave (de benodigde bergingscapaciteit voor het opvangen van pieken in neerslag) bepalen aan de hand van de NBW normen regionale wateroverlast. Voor stedelijk gebied geldt een norm van $T=100$ (neerslaggebeurtenis die statistisch berekend eens in de 100 jaar voorkomt).

2.1.3 Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. Acht bestaande wetten voor het waterbeheer in Nederland zijn vervangen door deze Waterwet en de zes verschillende vergunningen zijn opgegaan in één vergunning. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Een belangrijk doel is het klimaatbestendig maken van de ruimtelijke inrichting en wateroverlast zoveel mogelijk te beperken.

Een belangrijke verandering na het in werking treden van de Waterwet is de onderverdeling in het bevoegde gezag met betrekking tot directe en indirecte lozingen. Alle indirecte lozingen vallen onder het bevoegde gezag voor de Wet Milieubeheer (gemeente en provincie). Alle directe lozingen vallen onder het gezag van de Waterwet (waterschappen voor de regionale wateren en Rijkswaterstaat voor de rijkswateren). Een Watervergunning is nodig voor:

- Werken in, aan en in de nabijheid van oppervlaktewater (bijvoorbeeld leggen van kabels, verlagen maaiveld).
- Het onttrekken/(weer) lozen van grondwater tijdens bouwwerkzaamheden.
- Het lozen van regenwater van verhard dak- en terreinoppervlak direct of via een retentie/infiltratievoorziening in oppervlaktewater.
- Werkzaamheden in of nabij waterkeringen.

2.2 Provinciaal en regionaal beleid

2.2.1 Omgevingsplan Zeeland 2012-2018

Provinciale Staten van Zeeland hebben op 28 september 2012 het Omgevingsplan Zeeland 2012-2018 vastgesteld, op 11 maart 2016 is een herziene versie vastgesteld. De planherziening heeft betrekking op de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en is een verplichte tussentijdse uitwerking van het huidige provinciale omgevingsplan 2012-2019. Het omgevingsplan is het provinciaal beleidsplan voor ruimte, milieu, water en natuur.

De provincie heeft verschillende doelen gesteld op gebied van oppervlaktewater, grondwater en natuurgebieden. Als doel is gesteld een goede kwaliteit van het oppervlaktewater en waterbodems na te streven. Daarbij moet een peilbeheer zijn afgestemd op bestaande en toekomstige functies waarbij een aanvaardbaar risico op wateroverlast wordt geaccepteerd. De bescherming, het beheer en de ontwikkeling van typische Zeeuwse natuurwaarden wordt nagestreefd, waarmee wordt bijgedragen aan biodiversiteit en omgevingskwaliteit. Het grondwater is van goede kwantitatieve en kwalitatieve toestand waarbij de instandhouding van het zoetwatervoorkomen een belangrijk aspect is. De gevolgen van klimaatverandering op het grondwater moeten worden opgevangen.

2.2.2 Waterbeheerplan waterschap Scheldestromen 2016-2021

Het waterbeheerplan of waterbeheerprogramma is het centrale beleidsplan van een waterschap. De planperiode van de op dit moment geldende waterbeheerplannen loopt van 2016 tot en met 2021. In het Waterbeheerplan waterschap Scheldestromen 2016-2021 zijn de hoofdlijnen van beleid op het gebied van watersystemen en afvalwaterketen kort en bondig beschreven. Het Waterbeheerplan staat niet op zichzelf, maar houdt rekening met het nationale Waterplan, Stroomgebiedsbeheerplan, Deltaprogramma, Natura 2000 en het Omgevingsplan Zeeland.

De visie van het waterschap is als volgt geformuleerd: “De watersystemen en afvalwaterketen worden doelmatig beheerd en zijn robuust en toekomstbestendig inricht”. Daarbij is als doel gesteld dat het watersysteem en de afvalwaterketen in 2027 op orde zijn voor nu en voor de klimaatomstandigheden die worden verwacht in 2050.

2.2.3 Keur en legger waterschap Scheldestromen

Een deel van het beleid van het waterschap ligt vast in de Keur. De regels in de Keur hebben betrekking op het lozen, afvoeren, onttrekken of aanvoeren van grondwater en water uit beken en andere wateren. Ook kent de Keur gebods- en verbodsbepalingen over zaken die niet mogen in of om watergangen, dijken en lijnvormige elementen. Iedereen die werkzaamheden uitvoert of activiteiten plant in en om water of dijken, heeft met de Keur te maken.

De legger maakt duidelijk wat u waar van het waterschap Scheldestromen mag verwachten. Voor het waterschap is de legger, samen met de keur, hét instrument om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoon water. De legger bestaat uit een set van kaarten.

2.2.4 Beleidsnota grondwater waterschap Scheldestromen

Met het van kracht worden van de Waterwet heeft waterschap Scheldestromen een taak gekregen in het kwantitatief, operationeel grondwaterbeheer. De overname van deze beheertaak van de provincie in 2009 was beleidsneutraal. Met deze nota wordt het eigen beleid van het waterschap formeel vastgesteld. Dat gebeurt binnen de kaders van het strategisch grondwaterbeleid van de provincie Zeeland en de waterbeheerplannen 2010-2015 van het waterschap. Binnen het beheersgebied van het waterschap liggen kwetsbare gebieden. In en rond (300 meter buffer) kwetsbare gebieden gelden strengere regels vanwege de gevoeligheid van hydrologische ingrepen zoals het graven of dempen van water. Voor het onttrekken van grondwater binnen kwetsbare gebieden is altijd een vergunning nodig, uitgezonderd kleine tijdelijke onttrekkingen (<100 m³/uur en maximaal 1000 m³/maand, korter dan 6 maanden). Er worden alleen vergunningen verleend indien natuurfuncties niet blijvend worden geschaad. In kwetsbare gebieden zijn nieuwe permanente onttrekkingen in principe niet toegestaan. Het waterschap toetst de waterhuishouding van project- of bouwplannen in relatie tot het grondwater. Doel is het voorkomen van verdroging/vernatting, aan- of afvoerproblemen, zettingen, dijkstabiliteit en verslechtering waterkwaliteit. Daarbij geldt dat er in principe geen verandering mag optreden in a) De oorspronkelijke grondwaterstanden en -stromen in de omgeving en b) de situatie van kwel/wegzijging en daarmee samenhangend het zoet-zout grensvlak.

3 TOETSINGSKADER EN ONDERZOEKSMETHODIEK

In dit hoofdstuk worden het toetsingskader en de onderzoeksmethodiek toegelicht.

3.1 Toetsingskader

In Tabel 1 is het beoordelingskader weergegeven voor de verschillende onderdelen die beoordeeld worden binnen dit onderwerp. De genoemde onderdelen zijn beoordeeld op verschillende aspecten en zijn erop gericht te toetsen of de ruimtelijke ontwikkeling een positief, neutraal of negatief effect heeft.

Tabel 1 Beoordelingskader voor water.

Onderdeel	Aspect	Wijze van beoordelen
Ontwateringsdiepte	Wateroverlast/vochtschade	Kwalitatief
Verdroging	Verlaging grondwaterstanden Aantasting belangrijke bodemlagen	Kwalitatief
Wateroverlast en -tekort	Verandering verhouding verhard, onverhard en aandeel water Inrichting afwatering hemelwater	Kwalitatief
Waterkwaliteit	Materiaalgebruik, aantal eenheden en verkeersstromen	Kwalitatief

De effecten van de voorgenomen ontwikkelingen op de hydrologie wordt kwalitatief beoordeeld. Hierbij wordt onderzocht wat de ontwikkeling voor invloed heeft op de grondwaterstanden en of deze de beoogde doelen dienen. Daarnaast is beoordeeld welke invloed de ontwikkeling heeft op problematiek rond wateroverlast en watertekorten. De waterkwaliteit van het grondwater en oppervlaktewater wordt beoordeeld door middel van een beschouwing op materiaalgebruik.

3.2 Onderzoeksmethodiek

Met een bureaustudie en veldonderzoek naar de geohydrologische situatie in en rond het plangebied is de actuele situatie in beeld gebracht. De inrichting van het terrein is beoordeeld op het hydrologisch effect op de grondwaterstanden, waterkwaliteit en waterberging. Deze hydrologische verandering wordt voor de verschillende onderdelen vertaald naar een score (Tabel 2).

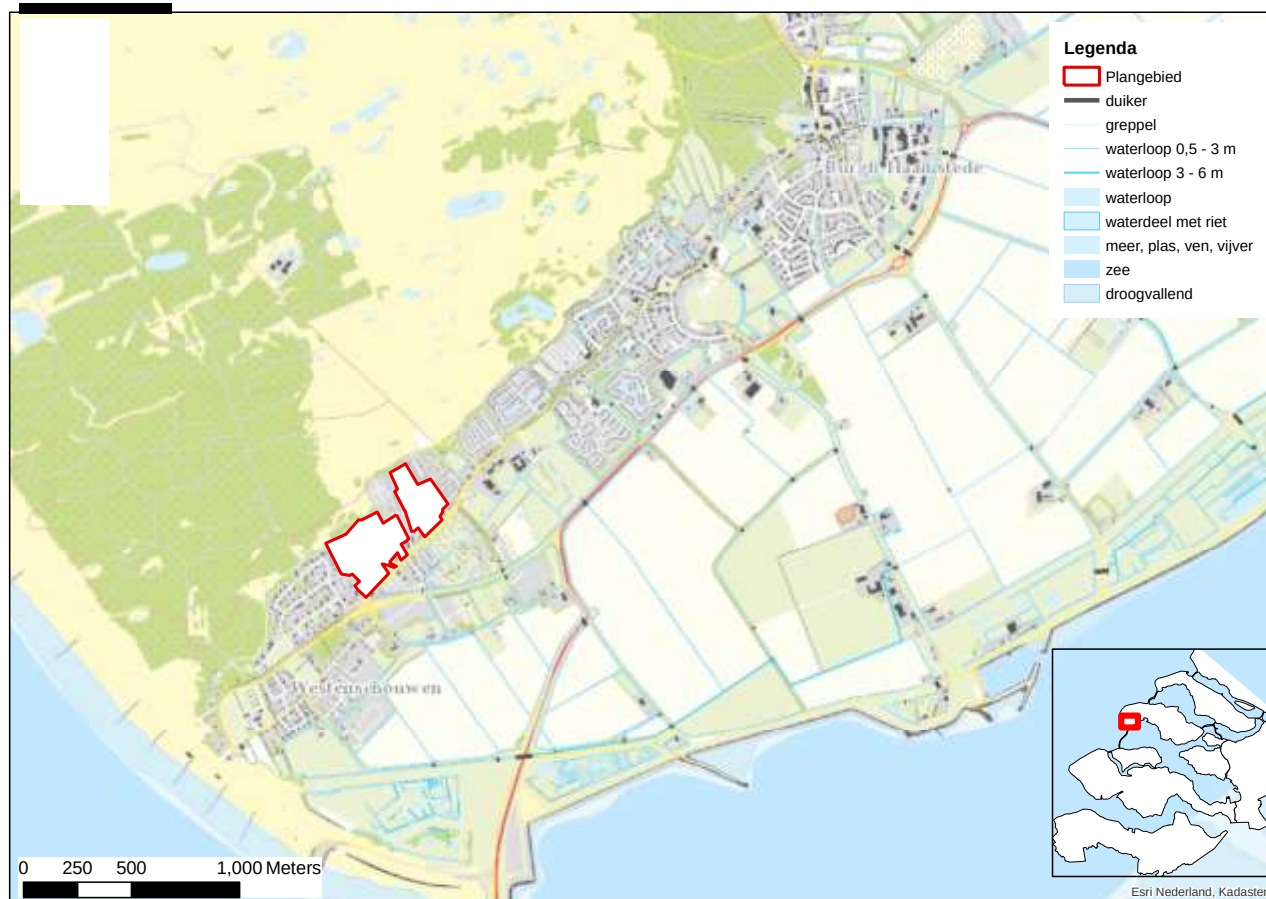
Tabel 2 Beoordelingstabel

Score	Omschrijving	Ontwateringsdiepte	Verdroging	Wateroverlast / tekort	Waterkwaliteit
++	Ten opzichte van de referentiesituatie:	neemt de ontwateringsdiepte ruim voldoende toe	neemt de grondwaterstand sterk toe	neemt het verhard oppervlak af en neemt waterberging toe	neemt het aantal eenheden, verkeersstromen af en wordt duurzaam materiaal gebruikt
+	Ten opzichte van de referentiesituatie:	neemt de ontwateringsdiepte toe	neemt de grondwaterstand beperkt toe	neemt het verhard oppervlak af of neemt waterberging toe	neemt het aantal eenheden en verkeersstromen af
0	Ten opzichte van de referentiesituatie:	blijft de ontwateringsdiepte gelijk	blijft de grondwaterstand gelijk	blijft het verhard oppervlak en waterbergingssituatie gelijk	blijft het materiaal, aantal eenheden en verkeersstromen gelijk
-	Ten opzichte van de referentiesituatie:	neemt de ontwateringsdiepte af (risico op schade)	neemt de grondwaterstand beperkt af	neemt het verhard oppervlak toe of waterberging neemt af	neemt het aantal eenheden en verkeersstromen toe
--	Ten opzichte van de referentiesituatie:	neemt de ontwateringsdiepte sterk af (schade zeker)	neemt de grondwaterstand sterk af	neemt het verhard oppervlak toe of ruimte voor waterberging neemt af	neemt het aantal eenheden en verkeersstromen toe en verslechtering door materiaalgebruik

4 HUIDIGE SITUATIE

4.1 Algemeen

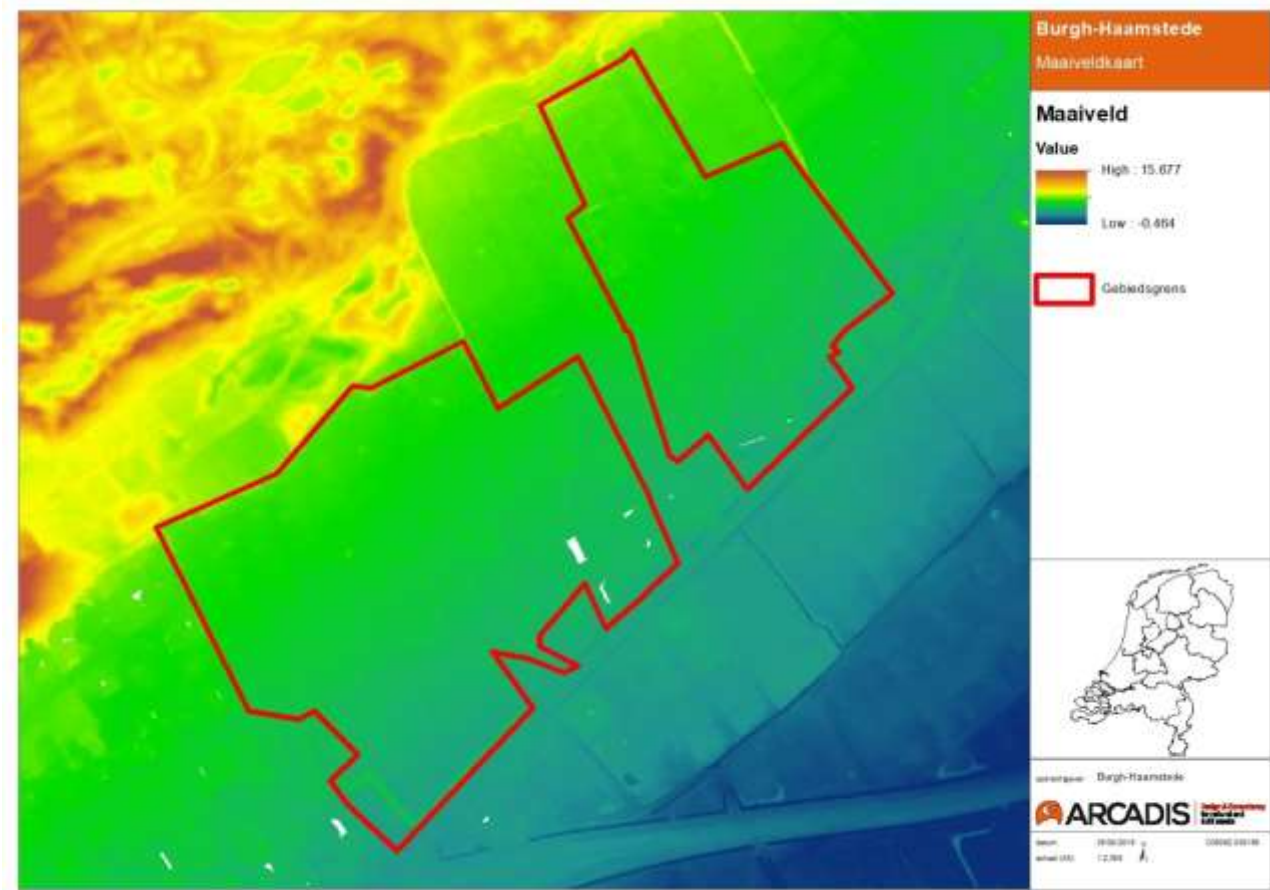
Het plangebied ligt bij Westenschouwen in Burgh-Haamstede binnen de gemeente Schouwen-Duiveland. Dit is een gemeente gelegen in de provincie Zeeland. Het watersysteem en afvalwatersysteem wordt door waterschap Scheldestromen beheerd. De huidige functie van het plangebied betreft verblijfsrecreatie.



Figuur 2 Locatie plangebied.

4.2 Maaiveld

Het maaiveld in het plangebied ligt op een gemiddelde hoogte van circa NAP +4.75 m. Wel is er een sterk verhang van het duingebied van noord tot zuid aanwezig die berekend is op circa 7,5 m/km. Aan de duinrand ligt het maaiveld rond NAP +6,0 m en aan de wegzijde op NAP +3,5 m.



Figuur 3 Hoogteverloop van het maaiveld op basis van het AHN3.

4.3 Bodemopbouw

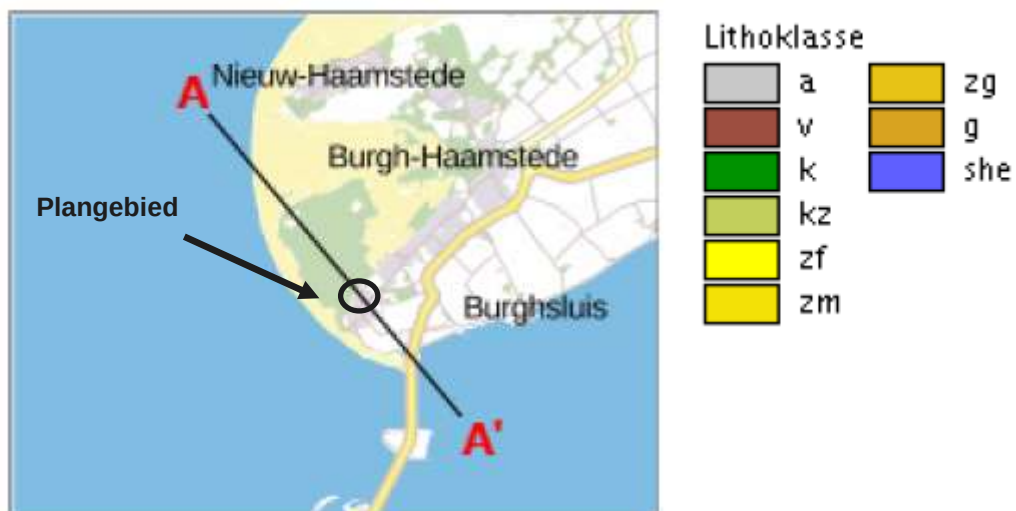
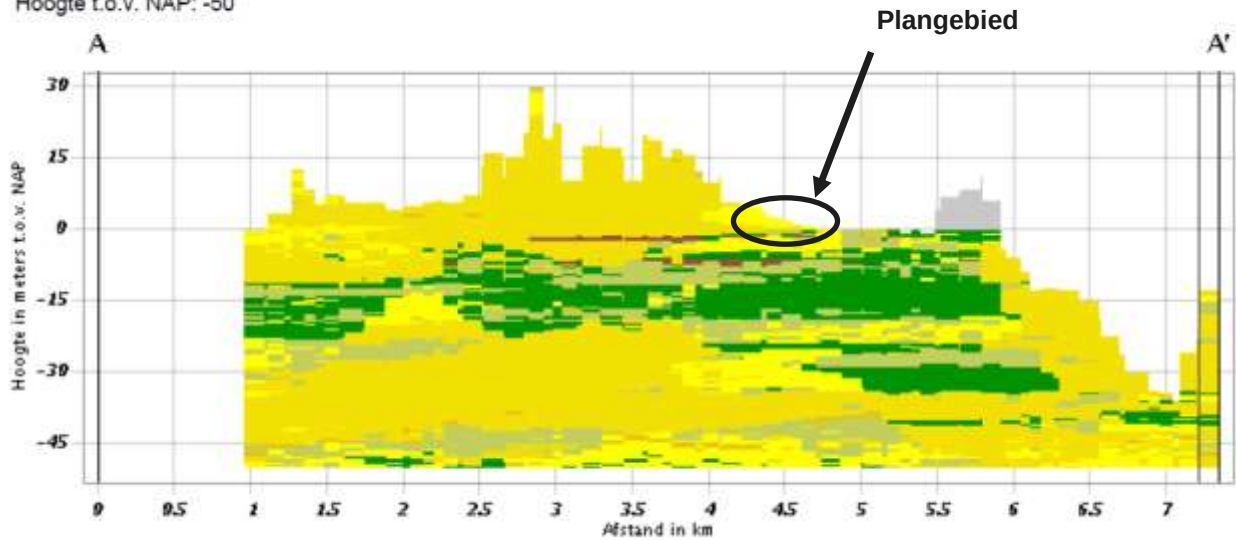
Op basis van de bodemkaart van Nederland (Stiboka) valt de bodem binnen het plangebied onder de beekeerdgrond, leemarm en zwak lemig fijn zand. Direct ten noorden van het plangebied ligt een duingebied met duinvaaggronden, kalkhoudende vaaggronden en vlakvaaggronden, leemarm/zwak lemig fijn zandig. Ten zuidoosten liggen kalkarme poldervaaggronden bestaande uit zavel.

Het plangebied ligt aan de rand van een duingebied. Holocene afzettingen zijn vanaf maaiveld tot NAP -30 m te vinden. Hiervan zijn de bovenste 2 meter afzettingen van de Formatie van Naaldwijk – Laagpakket Walcheren, bestaande uit zand en klei. Daaronder ligt een dunne veenlaag van de Formatie van Nieuwkoop. Van 3 tot 26 meter onder maaiveld zijn afzettingen onderdeel van de Formatie van Naaldwijk – Laagpakket Wormer. Deze laag bestaat uit klei en zandig klei. Dit pakket wordt aan de onderkant begrensd door de Eem Formatie bestaande uit fijn zand. De eerste scheidende laag wordt gevormd door de kleiafzettingen van de Formatie van Maassluis op 40 tot 50 meter diepte. In het aangrenzende duingebied bestaan de afzettingen uit matig fijn tot grof zand/grind. Deze beschrijving is gebaseerd op beschikbare boringen en ondergrondmodellen van TNO (Geotop, REGIS-II en DGM). Hiervan zijn verticale doorsneden gegeven in Figuur 4 en Figuur 5.

Op basis van lokale boorgegevens B42D0724, B42D0739, B42D0743, B42D0039, B42D0447 en van de drie projectpeilbuizen is af te leiden dat de bodem tot ca. NAP +1 m zandig is. Hieronder ligt een 1 à 2 meter dikke klei/veen laag. Deze laag zorgt voor weerstand tussen het freatisch grondwater en diepere grondwater. Indien deze laag wordt verstoord kan de wegzijging naar het watervoerend pakket toenemen en kan de freatische grondwaterstand verlagen. Er bestaan risico's op verstoring van de laag aan de zuidrand van het plangebied, daar ligt het maaiveld op NAP + 3,5 m. Op ongeveer 2,5 tot 4,5 m ligt de leemlaag daar onder maaiveld. Graafwerkzaamheden tot 2,5 m onder maaiveld, ofwel tot NAP +1,0 m, kunnen zonder probleem worden uitgevoerd. Voor diepere ontgravingen moet, indien de leemlaag wordt aangegraven, worden gezorgd voor herstel van de bodemlaag of moet de verstoring worden gedicht, zodat de grondwatersituatie behouden blijft.

Verticale Doorsnede GeoTOP v1.3

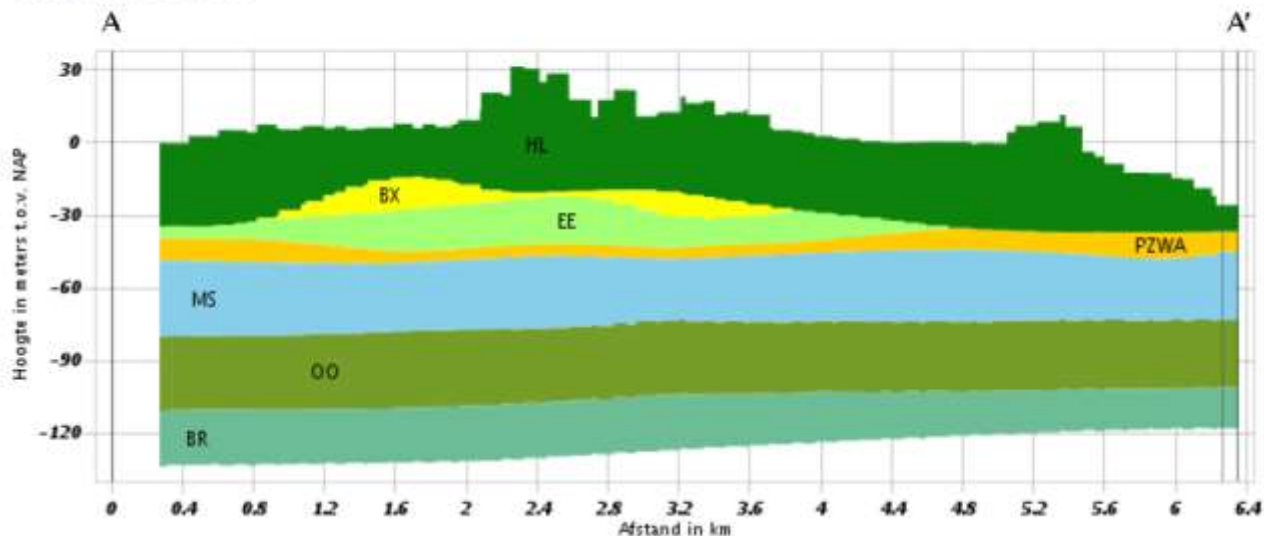
Hoogte t.o.v. NAP: -50



Figuur 4 Verticale doorsnede meest waarschijnlijke lithologie (GeoTOP). a) antropogeen; v) veen; k) klei; kz) kleig zand; zf) zeer fijn zand; zm; matig fijn zand; zg) grof zand; g) grind; she) schelpen

Verticale Doorsnede DGM v2.2

Hoogte t.o.v. NAP: -133



Figuur 5 Verticale doorsnede geologische afzettingen (DGM). HL) Holoceen; BX) Formatie van Bortel; EE) Eem Formatie; PZWA) Formatie van Peize en Waalre; MS) Formatie van Maassluis; OO) Formatie van Oosterhout; BR) Formatie van Breda.

4.4 Grondwater

Grondwatersysteem

Zeeland is onderverdeeld in verschillende typen grondwaterlichamen. Zo valt een polder hier doorgaans binnen het lichaam 'zout grondwater in ondiepe zandlagen' en een duingebied binnen het lichaam 'zoet grondwaterlichaam in dekzand'. Het plangebied ligt op de grens tussen twee typen KRW-grondwaterlichamen. In het duingebied ligt een zoet grondwaterlichaam in het dekzand. Richting het westen is er sprake van zout grondwater in ondiepe zandlagen. Binnen het duingebied wordt zoetwater gewonnen voor drinkwaterdoeleinden. In de omgeving van het plangebied is sprake van grondwater kwetsbare gebieden en verdrogingsbestrijding. Dit is weergegeven in Figuur 6. Het duingebied is een NNN/Natura 2000-gebied dat kwetsbaar is voor veranderingen in het grondwatersysteem.



Figuur 6 Grondwater kwetsbare gebieden en verdrogingsbestrijding (bron: Omgevingsplan Zeeland – herziene versie 2016). Rood omcirkelt de omgeving van het plangebied.

Het grondwatersysteem bestaat uit een holoceen watervoerende dekzandlaag waarin zich een zoetwaterlens bevindt. Onder deze holocene laag ligt het eerste watervoerend pakket gevormd door de Eem Formatie. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderkant begrenst door een kleilaag van de Formatie van Maassluis. Het tweede watervoerend pakket wordt gevormd door zandige afzettingen van de Formatie van Maassluis en Formatie van Oosterhout. In het tweede watervoerend pakket ligt het grensvlak tussen zoet, brak en zout water. In het duingebied ligt de overgang van zoet naar zout water tussen NAP -60 en -100 m.

Het grondwater in de dekzandlaag wordt gevoed door neerslag en stroomt in de richting van de omliggende laag gelegen polders en de Noordzee. Het grondwater in het eerste watervoerend pakket stroomt in de richting van de polders.

Grondwaterstanden en stijghoogten

Uit de bodemkaart van Nederland blijkt dat in het plangebied de grondwatertrap III* aanwezig is¹. Direct ten noorden van het gebied is dat grondwatertrap III. In het duingebied ten noordwesten van het plangebied is de grondwatertrap VII/VII*. Zuidoostelijk van het plangebied is sprake van een grondwatertrap VI.

Tabel 3 verklaring grondwatertrappen

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	-	-	< 40 cm beneden maaiveld	> 40 cm beneden maaiveld	< 40 cm beneden maaiveld	40-80 cm beneden maaiveld	>80 cm beneden maaiveld
gemiddeld laagste grondwaterstand GLG	< 50 cm beneden maaiveld	50-80 cm beneden maaiveld	80-120 cm beneden maaiveld	80-120 cm beneden maaiveld	> 120 cm beneden maaiveld	>120 cm beneden maaiveld	>120 cm beneden maaiveld

Om de grondwaterstanden nader in beeld te brengen zijn nabijgelegen peilbuisgegevens opgevraagd in de BRO-database DINOLoket (www.dinoloket.nl) en zijn aanvullende peilbuizen geplaatst binnen het plangebied. De locatie van peilbuizen rond de planlocatie is in Figuur 7 weergegeven.



Figuur 7 Locatie TNO/DINOLoket-peilbuizen en project-peilbuizen.

Op basis van ligging, meetfrequentie en meetperiode is de grondwaterdynamiek op enkele locaties in beeld gebracht, zie Figuur 8 en Figuur 9. TNO-peilbuizen met toevoeging *_1 zijn freatische grondwaterstanden, met toevoeging *_2 zijn diepere stijghoogten watervoerend pakket.

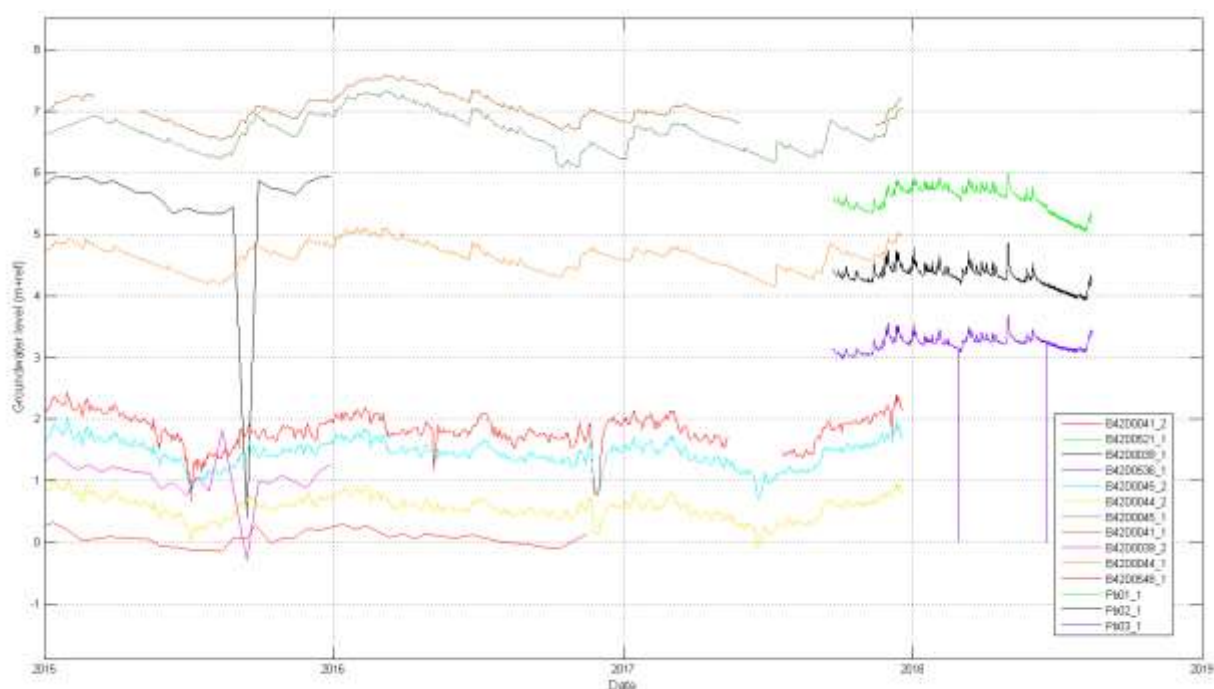
De grondwaterstand ten noorden van het plangebied ligt rond de NAP +6 tot +7 m. De peilbuismetingen in en rond het plangebied laten een sterk verhang zien van NAP + 6.52 m bij de duinrand tot NAP + 3.33 m aan de Hogeweg. Er is een duidelijk stijghoogte verhang zichtbaar van noord naar zuid in de richting van de waterlopen. De stijghoogte in het watervoerend pakket ligt tussen NAP en NAP +2 m, er is daarmee sprake van wegzijging.

¹ Het gemiddelde verloop van de grondwaterstand wordt gekarakteriseerd door een indeling in grondwatertrappen. Grondwatertrappen (Gt) I, II, III en IV worden gekarakteriseerd door relatief geringe fluctuaties (verschil hoge en lage grondwaterstand is klein) en hoge grondwaterstanden in de winter (ondiep).

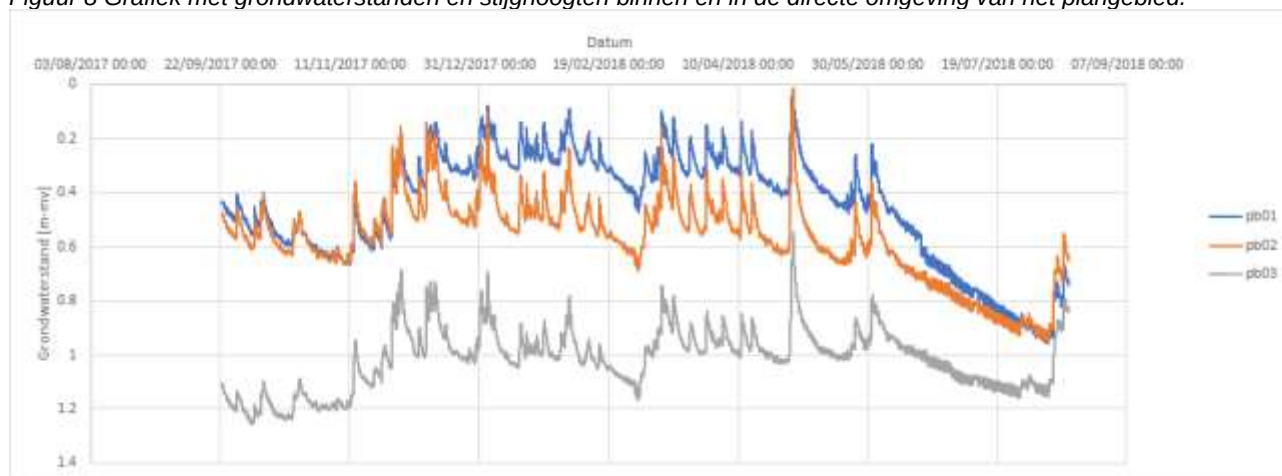
Gemeten grondwaterstanden binnen het plangebied bevestigen de grondwaterdynamiek beschreven in de grondwatertrappenkaart: grondwatertrap III*. De GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) ligt rond de 30 cm-mv t.h.v. peilbuis pb01 en pb02, de GLG (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand) ligt rond 60 tot 100 cm-mv. Ter hoogte van pb03 komen de karakteristieken overeen met grondwatertrap IV en ligt de grondwaterstand iets dieper ten opzichte van maaiveld.

In onderstaande Figuur 10 is een lengteprofiel weergegeven met daarin het maaiveld en geïnterpoleerde grondwaterstanden. Uit deze gegevens zijn de volgende bevindingen gedaan:

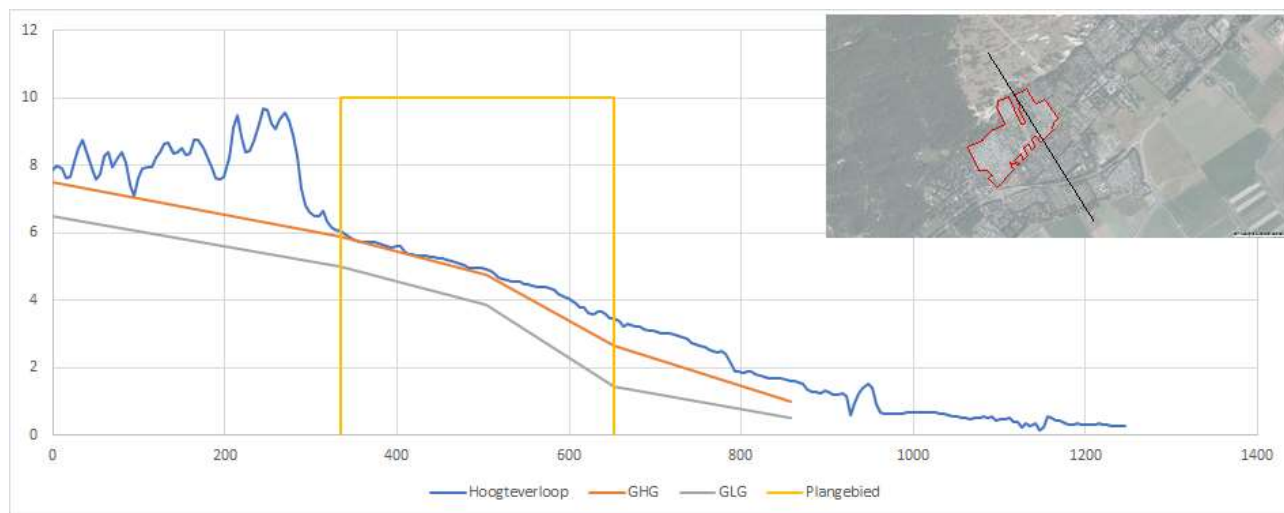
- Het hoogteverloop in het plangebied betreft ca. 2,5 meter.
- De freatische lijn in het plangebied betreft ca. 3 meter.
- In duingebied en plangebied is sprake van wegzijging naar diepere watervoerende lagen.
- De wintergrondwaterstanden zijn ondiep <50 cm-mv.



Figuur 8 Grafiek met grondwaterstanden en stijghoogten binnen en in de directe omgeving van het plangebied.



Figuur 9 Grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld binnen het plangebied.

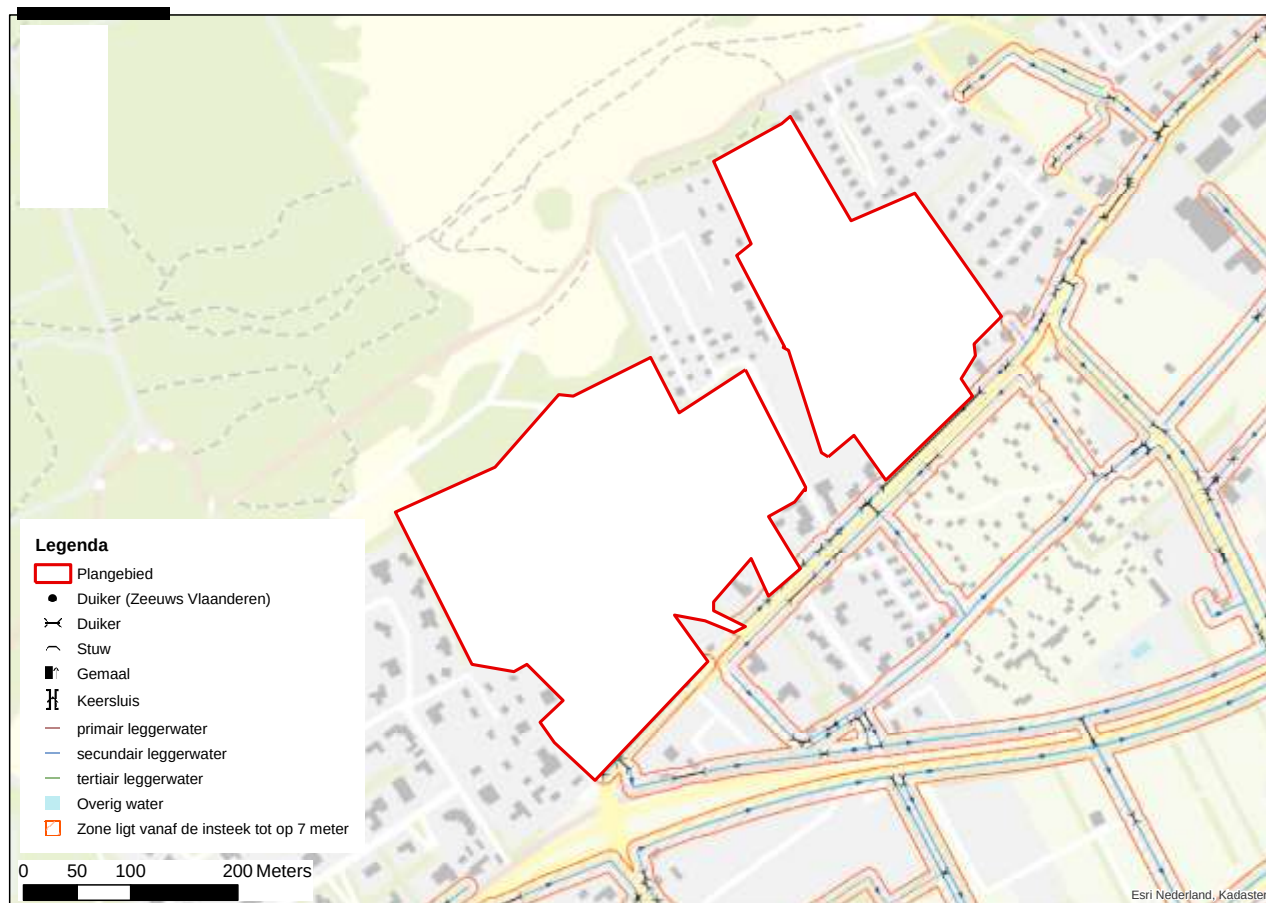


Figuur 10 Verhanglijn hoogteverloop/maaiveld, Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG), Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG).

4.5 Oppervlaktewater

Oppervlaktewater

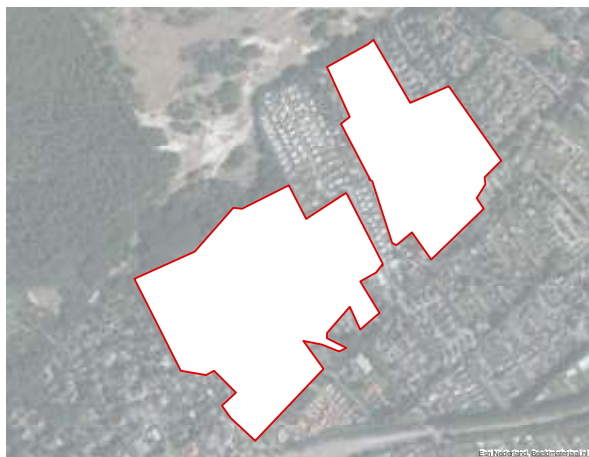
Het oppervlaktewatersysteem is weergegeven in onderstaande Figuur 11. Het water in het gebied watert af in de richting van “De Haaymanweg” met een oppervlaktewaterpeil van NAP +2,55 m. Van daar stroomt het onder deze weg door in oostelijke richting. Via het gemaal bij Den Osse wordt het water het Grevelingenmeer ingepompt. Binnen het plangebied ligt geen oppervlaktewater.



Figuur 11 Weergave van primaire, secundaire en tertiaire leggerwatergangen, stromingsrichting van het oppervlaktewater en kunstwerken in de omgeving van het plangebied.

Afvoerend verhard oppervlak

Het verhard oppervlak in de huidige situatie wordt onderverdeeld in een bebouwing en wegen. Van de wegen binnen het plangebied is het bestaande oppervlak bekend. Het oppervlak bebouwing is een onbekende. Om toch een indicatie te krijgen van het oppervlak is op basis van de luchtfoto 2016 het oppervlak bebouwing geschat. Voor het gebied is de schatting gemaakt dat 50% van het perceeloppervlak verhard is. Het hemelwater watert in de huidige situatie af richting het gemengd rioolstelsel.



Figuur 12 Luchtfoto 2016 in het plangebied.

Tabel 4 Overzicht van afvoerend verhard oppervlak (m²) en percentage totaal oppervlak (%)

Gebied	Wegen/ parkeerplaatsen	Daken/ bebouwing	Totaal verhard	Totaal oppervlak
Duinrand Oost	12950 m ²	16935 m ²	29885 m ²	46819 m ²
	28 %	36 %	64 %	100 %
Duinrand West	48400 m ²	27442 m ²	75842 m ²	103283 m ²
	47 %	27 %	73 %	100 %
Totaal/	61350 m ²	44376 m ²	105726 m ²	150102 m ²
	41 %	30 %	70 %	100 %

4.6 Vuilwaterstromen

Het vuilwater op het terrein komt in de huidige situatie via een verzamelpunt op het gemeentelijk gemengd rioolstelsel uit. Het aantal eenheden is daarom relevant voor de hoeveelheid vuilwater. Daarnaast is het aantal parkeerplaatsen relevant op de waterkwaliteit. De auto's die over de parkeerplaatsen en wegen rijden brengen het risico met zich mee dat afstromend hemelwater vervuild wordt met PAKs. Het afstromend hemelwater, dat infiltreert in de bodem, kan daarmee het grondwater licht verontreinigen. In de huidige situatie watert een deel van het hemelwater af op de berm en infiltreert het water. Een deel van het afstromend hemelwater watert af op het rioolstelsel.

Tabel 5 Overzicht van vuilwaterstromen

Gebied	Huishoudelijk afvalwater [eenheden]	Parkeerplaatsen en wegen [m ²]
Duinrand West	322	12.950
Duinrand Oost	151	48.400
Totaal	473	61.350

5 EFFECTBESCHRIJVING

5.1 Algemeen

In het project 'De Schouwse Valleien' worden er 147 luxe vakantiewoningen en 100 kampeershuisjes gerealiseerd. De inrichting van De Schouwse Valleien wordt totaal vernieuwd. Er wordt een glooiend duinlandschap gecreëerd, met (vochtige) duinvalleien. Uitgangspunten in het ontwerp zijn:

- Gesloten grondbalans.
- Ontgraven grond wordt gebruikt voor creëren terreinglooiing met hoogte van ongeveer 30 cm boven huidig maaiveld.
- Wadi's in de vorm van vochtige duinvalleien in het landschap (geen waterpartijen).
- Grondwater aan maaiveld in de winter (geen afvoer).
- Hemelwater stroomt af naar centrale laagtes (extra infiltratie).
- Laagtes met overstortdrempel wanneer de berging vol is.
- Centrale weg fungeert deels voor afwatering.
- Recreatiewoningen gelegen op maaiveld (geen verdiepte ligging vanwege hoge grondwaterstanden).

In het ontwerp is 30% verhard oppervlak in de vorm van gebouwen, wegen en parkeerplaatsen, en 70% aan groene ruimte opgenomen. In de huidige situatie is het totaal aan verhard oppervlak 70% en onverhard 30%. Het aandeel verhard oppervlak vermindert ten opzichte van de huidige situatie met meer dan de helft waarvoor groenvoorzieningen terugkomen. Omdat het aandeel verhard oppervlak afneemt zijn geen compenserende waterbergingsmaatregelen noodzakelijk.

Tabel 6 Overzicht van verandering oppervlaktes (m² en %)

Gebied	Wegen/ parkeerplaatsen	Bebouwing	Totaal verhard	Onverhard
Fase 1	-4436 m ²	-11311 m ²	-15747 m ²	+15747 m ²
	-9 %	-24 %	-34 %	+34 %
Fase 2	-30927 m ²	-16137 m ²	-47064 m ²	+47064 m ²
	-30 %	-16 %	-46 %	+46 %
Totaal	-35363 m ²	-27447 m ²	-62810 m ²	+62810 m ²
	-24 %	-18 %	-42 %	+42 %

Hemelwater wordt in de plannen afgewaterd naar de vochtige duinvalleien. Om geen verdroging te veroorzaken worden de laagtes met voldoende hoogteverschillen aangelegd zodat natuurlijke drempels ontstaan. Zo wordt voorkomen dat (grond)water in reguliere situaties (geen intensieve neerslagsituatie) kan afstromen. Daarmee wordt een potentieel verdrogend effect voorkomen. Drempels zorgen ervoor dat water wordt vastgehouden in compartimenten. Wanneer bij piekneerslag de compartimenten vol zijn, stroomt het water over de drempels oppervlakkig af naar andere compartimenten. Hierdoor ontstaat een soort duinbeek-effect. Vanuit deze laagtes is een overloop naar het grijswater riool of leggerwaterloop voorzien.

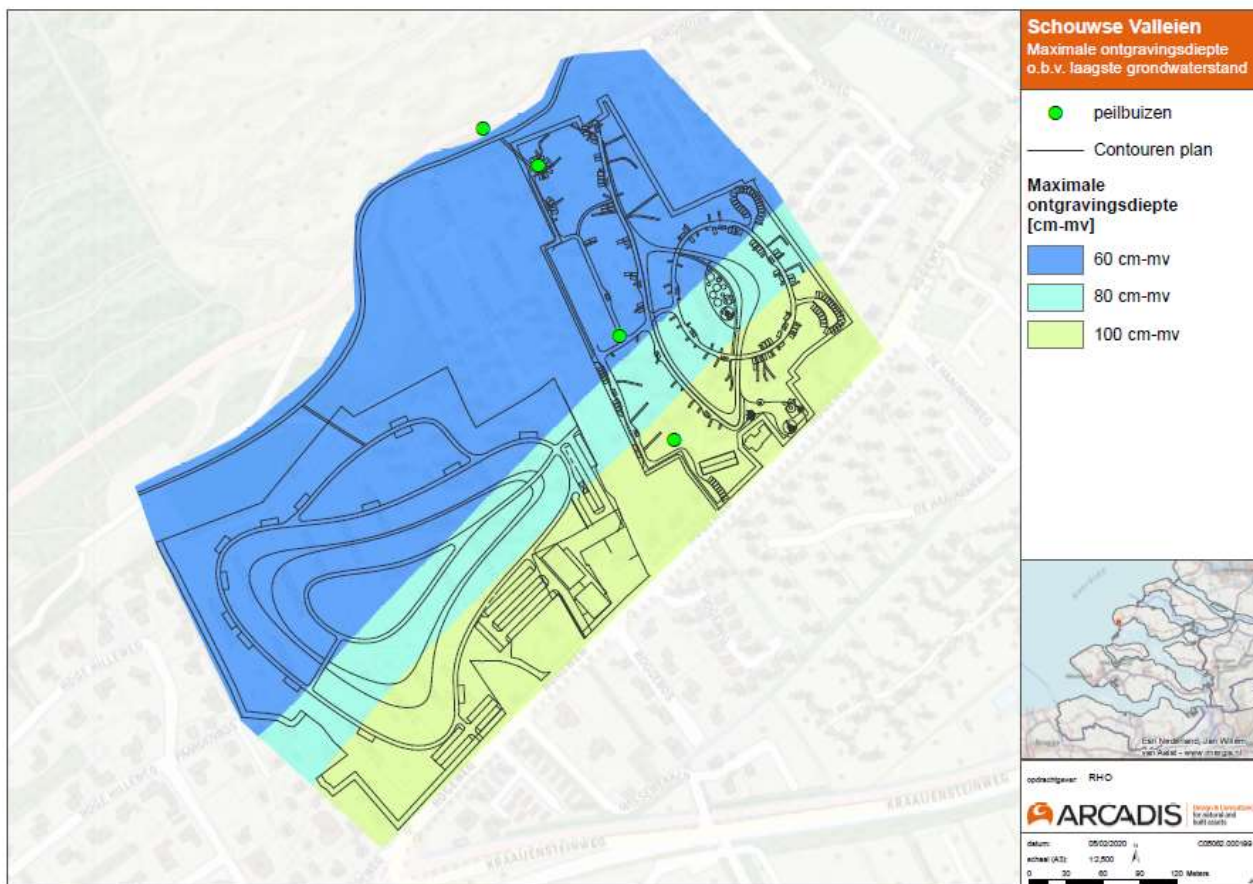
De ontgravingsdiepte van de laagtes zijn gebaseerd op de gemeten Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) op het terrein zoals weergegeven in onderstaande figuur. Op basis van deze niveaus is er jaarrond sprake van vochtige duinvalleien en treedt het volgende op:

- In de winter natte laagten met een waterdiepte van 40-80 cm.
- In de zomer natte laagten met grondwater op maaiveld of net eronder 10 cm+mv tot 10 cm-mv.

Variatie in het terrein realiseren door enkele laagtes minder diep te vergraven waarbij het grondwater minder lang gedurende het jaar aan maaiveld staat:

- In de winter natte laagten met maximale waterdiepte wintersituatie 20-30 cm.
- In de zomer droog en vochtige duinvalleien (ontgravingdiepte 20 cm onder GHG).

De werkzaamheden worden uitgevoerd zonder te bemalen of anderzijds water af te voeren. Ontgravingen worden in de zomer uitgevoerd of worden in den natte uitgevoerd.



Figuur 13 Maximale ontgravingsdiepte op basis van gemeten grondwaterstanden.

5.2 Grondwater

Door de afname van verhard oppervlak neemt de grondwateraanvulling toe wat een positief effect heeft op de zoetwatervoorraad, verdrogingsbestrijding en (grondwaterafhankelijke) natuur. De kwaliteit van het infiltrerend water is een belangrijke randvoorwaarde en aandachtspunt. Daarom is in het plan opgenomen geen uitlogende bouwmaterialen zoals lood, koper, zink en zacht PVC te gebruiken. Daarnaast leidt het beperken van verkeersbelasting tot een verbetering van de kwaliteit van het afstromend hemelwater via paden en wegen.

Door de aanleg van vochtige duinvalleien op het terrein zal het grondwater in de winter tot in de zomer in de laagtes boven maaiveld uittreden. Het terrein wordt zo ingericht dat het grondwater stagneert en niet wordt afgevoerd. Afvoer vanuit de laagtes mag alleen optreden wanneer bij piekbuien de berging is gevuld. Daarvoor zijn overstortdrempels voorzien die ca. 20 cm boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) worden aangelegd.

Bij het graven tot maximaal NAP +1,0 m, ofwel ca. 2,5 m-mv, is er geen risico tot vergraving van grondlagen die van belang zijn voor de hydrologie. Als een weerstand biedende leem-, veen- of kleilaag vergraven wordt, kan dit de infiltratie naar diepere zandlagen bevorderen. Dit heeft verdroging tot gevolg. Bij het eventueel vergraven van een leem-, veen- of kleilaag dient de weerstand biedende functie hersteld te worden. Op basis van het huidige plan is een ontgraving dieper dan NAP +1 m niet voorzien en treedt aantasting van weerstand biedende lagen dan ook niet op.

Uit de peilbuismetingen op het terrein is gebleken dat de grondwaterstanden in de winter tot dicht aan maaiveld komen (20 tot 40 cm-mv). De ontwerprichtlijn voor kruipruimteloze gebouwen betreft minimaal 50 cm-mv ter preventie van grondwateroverlast, ofwel op 50 cm minus kruipruimte of onderkant vloer. Dit betekent dat in de huidige situatie de ontwerprichtlijn niet gehaald kan worden en de woningen (verhoogd) op maaiveld moeten worden aangelegd.

In de uitvoeringsfase wordt er zorg gedragen dat er geen effect op de grondwaterstanden plaats vindt. Dit wordt bereikt door de werkzaamheden zonder bemaling in de droge zomer uit te voeren of in den natte te werken waarbij geen water wordt afgevoerd.

De effecten met betrekking tot verdroging worden positief (+) beoordeeld omdat het aandeel verhard oppervlak sterk afneemt wat tot een verhoging van de grondwateraanvulling leidt.

Omdat de recreatiewoningen verhoogd worden aangelegd is er geen nadelig effect op de grondwaterstanden en is de beoordeling positief (+).

Uitvoering vindt plaats zonder het verlagen van de grondwaterstand waardoor geen negatief effect op treedt in de omgeving (0).

5.3 Oppervlaktewater

Oppervlaktewater

Door de realisatie van laagtes op het terrein ontstaat er extra bergend vermogen voor het opvangen van hemelwater bij intensieve neerslag. Het opvangen en vasthouden van dit water zorgt voor een afname van de piekbelasting op het regionale watersysteem van waterschap Scheldestromen. Hiermee wordt bijgedragen aan het verminderen van inundatierisico's in het gebied en treedt geen verdroging op door het ontwerp/plan. Wanneer de berging vol zit treedt een overstort in werking waarbij het water op de leggerwaterlopen afwatert. Afvoer van hemelwater naar de rioolwaterzuivering wordt hiermee verminderd (positief effect).

Afvoerend verhard oppervlak

In de huidige situatie wordt hemelwater vanaf verhard oppervlak naar watergangen en riolering afgevoerd. Neerslag dat op verhard oppervlak valt wordt hierdoor versneld afgevoerd. Door toenemende verstedelijking en verharding van gebieden zal de piekafvoer van watergangen toenemen. In combinatie met klimaatverandering, waarbij steeds heftigere buien optreden, zorgt dit voor een grotere belasting van het watersysteem en riolering. Klimaatverandering zorgt ook voor een toename aan (extreme) droge periodes met waterschaarste en verdroging tot gevolg. Het voorkomen van deze nadelige gevolgen is een wateropgave voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen.

Iedereen is verplicht om neerslag eerst vast te houden en te bergen, voordat tot afvoeren overgegaan wordt. Om de belasting van het watersysteem te verminderen wordt er bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen dus naar gestreefd om zoveel mogelijk aan deze verplichting te voldoen. Het vakantiepark wordt zo ingericht dat de belasting op het watersysteem beperkt blijft en verdroging zoveel als mogelijk wordt voorkomen. Enkele maatregelen die hieraan bijdragen zijn:

- Neerslag van gebouwen richting groenvoorzieningen leiden en/of op daken te bergen (bijvoorbeeld dak begroeiing).
- Parkeerplaatsen met half-verharding uit te voeren.
- In groenvoorzieningen langs wegen en in de buurt van gebouwen laagtes realiseren in de vorm van vochtige duinvalleien waar het water vastgehouden wordt en kan infiltreren.

Ten aanzien van het materiaalgebruik wordt aanbevolen dat geen uitlogende bouwmaterialen zoals lood, koper, zink en zacht PVC gebruikt mogen worden. Hierdoor wordt voorkomen dat het hemelwater (onnodig) verontreinigd raakt.

In de toekomstige situatie neemt het totaal aan verhard oppervlak met ca. 42% af. Dit betekent dat de belasting op het regionale watersysteem van waterschap Scheldestromen ook afneemt. Een positieve ontwikkeling die voldoet aan de verplichting van de wateropgave en bijdraagt aan het verminderen van de genoemde risico's.

Op het thema wateroverlast/tekort scoort het plan door een afname van verhard oppervlak en waterbergingsoppervlak positief (++)

5.4 Vuilwaterstromen

In de toekomstige situatie is voor het hemelwater dat op de daken van woningen valt voorzien dat dit richting de laagtes wordt afgevoerd. Het hemelwater dat op wegen en parkeerplaatsen valt wordt, via half-verharding en zijdelingse afstroming, geïnfiltreerd in de bodem.

Doordat het aantal wooneenheden en verkeersbewegingen afneemt zal de waterkwaliteit van afstromend hemelwater verbeteren en worden geen nadelige gevolgen voor de grondwaterkwaliteit verwacht.

Huishoudelijk afvalwater moet gescheiden van het hemelwater afgevoerd worden naar de RWZI. In de huidige situatie wordt vuilwater van ca. 473 wooneenheden naar de RWZI afgevoerd, in de nieuwe situatie neemt dat af naar 243 eenheden. De belasting op het riool en de RWZI neemt daarmee af. Het plan scoort op waterkwaliteit positief (+).

Tabel 7 Overzicht van veranderingen vuilwaterstromen

Gebied	Verandering huishoudelijk afvalwater [eenheden]	Verandering parkeerplaatsen en wegen [m ²]
De Schouwse Valleien Oost		-4436
De Schouwse Valleien West		-30955
Totaal	-330	-35391

6 CONCLUSIE

De planontwikkeling heeft in zijn huidige vorm een positieve bijdrage op de hydrologie van het gebied en is in lijn met het vigerende beleid (zie hoofdstuk 2). Op basis van het toetsingskader toegelicht in Tabel 2 is het plan beschreven en getoetst in hoofdstuk 5. Per onderdeel van het toetsingskader is op hoofdlijnen de beoordeling samengevat:

- Wateroverlast en tekort (++):
 - Afname van verhard oppervlak en toename van groen en waterberging levert een bijdrage aan het verminderen van risico's op wateroverlast en droogte.
 - Gevallen neerslag door dak begroeiing vasthouden en restant infiltreren;
 - Water vasthouden, bergen en infiltreren in het te creëren duinlandschap door middel van drempels tussen de compartimenten. Bij piekneerslag stroomt water over de drempels naar andere compartimenten van hoog naar laag waardoor een duinbeek effect ontstaat;
 - Zoveel mogelijk wegen en in elk geval parkeerplaatsen worden in half verharding toegepast. Bij de groenvoorzieningen zal het water dan worden vastgehouden middels greppels of wadi's.
- Droogte (+);
 - Naar aanleiding van het voorliggend onderzoek is geconcludeerd dat er een licht positief effect zal optreden op aangrenzende natuurgebieden en zoetwatervoorraad.
 - Vochtige duinvalleien in het landschap hebben geen watervoerende functie, grondwaterstanden blijven gelijk.
 - Toename van infiltratie van hemelwater.
 - De ontgravingsdiepte wordt beperkt tot maximaal 2,5 m onder maaiveld zodat belangrijke weerstand biedende lagen (leem, klei veen) niet worden vergraven.
 - Geen negatieve omgevingseffecten in de uitvoeringsfase door de werkzaamheden zonder bemaling uit te voeren in droge periode of te werken in den natte.
- Ontwateringsdiepte (+):
 - Verandering aan bebouwing en maaiveld hebben geen nadelige gevolgen op de grondwaterstanden, waterberging en waterkwaliteit.
 - Door de optredende wintergrondwaterstanden binnen 50 cm van maaiveld kunnen de vakantiewoningen niet verdiept worden aangelegd. Om aan de aangenomen ontwateringsnorm van 50 cm beneden onderkant vloer te voldoen, zal op sommige locaties het maaiveld worden opgehoogd.
 - Om dezelfde duinbeleving te creëren rondom de woningen, bij het (verhoogd) bouwen van de woningen op maaiveld, worden maaiveldverhogingen aangebracht rondom de woningen.
- Waterkwaliteit (+):
 - Afname van verkeersintensiteit én het gebruik van uitlogende materialen zorgt voor verbetering van waterkwaliteit afstromend water.
 - Afname van het aantal eenheden op het terrein verlaagt de belasting op de RWZI;
 - In totaliteit nemen de vuilwaterstromen in volume af én verbeteren in kwaliteit.

COLOFON

DE SCHOUWSE VALLEIEN BURGH-HAAMSTEDE
DEELRAPPORT HYDROLOGIE

AUTEUR

Johan Boleij

PROJECTNUMMER

C05055.000220

ONZE REFERENTIE

084063689 E

DATUM

26 februari 2020

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Robbert van Montfoort
Specialist Geohydrologie

VRIJGEGEVEN DOOR

Paul Karman
Environmental Consultant

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com