

# Waterhuishoudkundig plan

Sjersestraat te Almkerk





## Waterhuishoudkundig plan

Sjersestraat te Almkerk

**Opdrachtgever**

Sellenra Vastgoed Ontwikkeling B.V.  
de heer H. de Groot  
Sonniusstraat 1  
5212 AJ 'S-HERTOGENBOSCH

**Adviesbureau**

Geofoxx  
Jules Verneweg 21-15  
Postbus 2205  
5001 CE Tilburg  
013 - 458 21 61

**Status**

Definitief

**Datum**

31 augustus 2023

**Projectnummer**

20220573/JLEN

**Documentkenmerk**

20220573\_a5RAP

**Auteur**

Mevrouw J. Lenferink

Paraaf:

**Controle / vrijgave**

De heer R. Rekveldt

Paraaf:



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Locatiegegevens en onderzoeksopzet</b>	<b>3</b>
	2.1 Locatiegegevens	3
	2.2 Gewenste herinrichting	3
	2.3 Onderzoeksopzet	4
	2.3.1 Geohydrologisch onderzoek	4
	2.3.2 Digitale watertoets	5
<b>3</b>	<b>Beleid</b>	<b>6</b>
	3.1 Waterschap	6
	3.2 Gemeentelijk beleid	7
<b>4</b>	<b>Geohydrologisch onderzoek</b>	<b>9</b>
	4.1 Maaiveldhoogte	9
	4.2 Geologie	10
	4.3 Bodemopbouw	11
	4.4 Grondwater	12
	4.5 Oppervlaktewater	16
	4.6 Riolering	17
	4.7 Natuurgebieden	18
	4.8 Grondwaterbeschermingsgebied	19
	4.9 Klimaateffect atlas	19
	4.10 Vastgestelde geohydrologische situatie	20
<b>5</b>	<b>Toekomstige situatie waterhuishouding</b>	<b>22</b>
	5.1 Algemeen	22
	5.2 Infiltratiemogelijkheden algemeen	22
	5.3 Infiltratiepotentie en geschiktheid hemelwaterinfiltratie	23
	5.4 Berging hemelwater	23
	5.5 Ontwerp watersysteem	23
	5.5.1 Verhard oppervlak en afstroming	24
	5.5.2 Wadi	24
	5.5.3 DWA riool	25
	5.6 HWA riool	26
<b>6</b>	<b>Bouw- en woonrijp maken</b>	<b>27</b>
	6.1 Voorstel vloerpeilen	27
	6.2 Aandachtspunten bouwrijp maken	27
<b>7</b>	<b>Samenvatting en conclusie</b>	<b>29</b>
<b>Bijlagen</b>		
	1 Ontwerptekening opdrachtgever	
	2 De Watertoets	
	3 Reactie watertoets	



## 1 Inleiding

In opdracht van Sellenra Vastgoed Ontwikkeling B.V. heeft Geofoxx, als onafhankelijk adviesbureau<sup>1</sup>, een waterhuishoudkundig plan opgesteld inclusief de watertoets uitgevoerd voor de planlocatie Sjersestraat te Almkerk.

De aanleiding voor het laten uitvoeren van het onderzoek wordt gevormd door de voorgenomen nieuwbouw op de locatie, men is voornemens om 14 woningen te realiseren en de daarvoor benodigde bestemmingsplanwijziging van de locatie. In verband met de bestemmingsplanwijziging en de geplande woningbouw is het nodig om de lokale waterhuishouding en de gevolgen van de herontwikkeling op de huidige waterhuishoudkundige situatie in kaart te brengen.

### **Achtergrond**

In het bestemmingplan dient het aspect water meegenomen te worden. Er is reeds een stedenbouwkundig plan opgesteld en deze is op hoofdlijnen door de gemeente Altena akkoord bevonden. Er zijn echter nog een aantal aandachtspunten voor het aspect 'water' die nader uitgewerkt dienen te worden. Voor deze herontwikkeling is het daarom nodig om onder andere de lokale waterhuishouding en de gevolgen van de herontwikkeling op de huidige waterhuishoudkundige situatie in kaart te brengen. Om water bij ruimtelijke ontwikkeling een prominentere rol te geven, is op grond van het besluit op de ruimtelijke ordening de watertoets verplicht gesteld. Dit komt er op neer dat bij elk ruimtelijk plan vooraf moet worden aangegeven op welke wijze rekening wordt gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding en dat onderlinge afstemming plaatsvindt tussen ontwikkelaar en waterbeheerders (watertoetsproces). De doorvertaling van het watertoetsproces zal in het bestemmingsplan worden opgenomen in de vorm van een waterparagraaf, waarin verantwoording wordt afgelegd over de manier waarop omgegaan is met de inbreng van de waterbeheerder.

#### **Watertoets(proces)**

De essentie van het watertoetsproces is een vroegtijdig contact tussen zogeheten initiatiefnemers en waterbeheerders. Het doel van de watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij alle relevante ruimtelijke plannen en besluiten van Rijk, provincies en gemeenten. De toets is verplicht voor ruimtelijke plannen waarin 'waterbelangen' spelen. In een waterparagraaf wordt door de initiatiefnemer uitgelegd hoe wordt omgegaan met de waterhuishouding binnen het plan (Bij grotere plannen wordt het opstellen van de waterparagraaf veelal voorafgegaan door een vooroverleg met waterschap, gemeente en/of Rijkswaterstaat). Het waterschap kijkt vervolgens of in het plan voldoende rekening is gehouden met de waterhuishouding ter plaatse (beoordeling waterparagraaf) en geeft een wateradvies. Het resultaat van het watertoetsproces is een tussen de initiatiefnemer en waterbeheerder afgestemde waterparagraaf in het ruimtelijk plan.

Afhankelijk van de omvang van het plan alsmede relevante wateraspecten / -belangen komt het watertoetsproces in aanmerking voor de korte procedure dan wel normale procedure.

### **Doel**

Om goed onderbouwde en weloverwogen keuzes te kunnen maken bij het ontwerp van het plangebied is het raadzaam om inzicht te hebben in de grondwaterhuishouding (grondwaterstanden, fluctuaties en stromingsrichting) en bodemopbouw ter plaatse. Daarom wordt in voorliggende waterhuishoudkundig plan in ieder geval ingegaan op de volgende aspecten:

- Het peilgebied van de project locaties en de grondwaterstanden;

---

<sup>1</sup> De opdrachtgever en terreineigenaar zijn geen zuster- of moederbedrijf en komen niet uit de eigen organisatie zodat de onafhankelijkheid van het onderzoek is gewaarborgd.



- Aansluiting plangebied op het overige watersysteem;
- Hoe om te gaan met de bestaande duiker (figuur 1.1);
- De bergingsopgave inzichtelijk maken;
- Risico's voor wateroverlast binnen- en buiten het plangebied.

Daarnaast wordt inzicht gekregen in de effecten van de ontwikkeling op de waterhuishouding en aan welke regels (zowel van het waterschap als de gemeente) de herontwikkeling moet voldoen. Op basis van de resultaten van het waterhuishoudkundig plan wordt de digitale watertoets reeds ingevuld, om te bepalen welke procedure doorlopen moet worden dan wel een wateradvies te verkrijgen.



**Figuur 1.1: Bestaande duiker ten noordoosten van de projectlocatie (Geofoxx, locatiebezoek op 10-5-2022)**

In het rapport komt het volgende aan de orde: het vooronderzoek en geohydrologisch onderzoek, de veldwerkzaamheden inclusief gemeten doorlatendheid, de vigerende regels voor de waterhuishouding bij ruimtelijke ontwikkeling en de interpretatie van de verzamelde gegevens, de conclusies en het advies.

## 2 Locatiegegevens en onderzoeksopzet

### 2.1 Locatiegegevens

De locatie is gelegen aan de noordoostzijde van Almkerk. De oppervlakte van de locatie is circa 5.420 m<sup>2</sup>. De locatie staat kadastraal bekend als gemeente Woudrichem, sectie E en nummer 1962 en sectie G nummers 814 en 1096. De locatie is momenteel in gebruik als weiland (figuur 2.1A). Op 10 mei 2022 heeft een locatie bezoek plaats gevonden. Toen is bevonden dat de watergang, gelegen aan de oostzijde van het plangebied, momenteel is drooggevallen en dat het oogt als een sterk begroeide/dichtgegroeide greppel (figuur 2.1B). Daarnaast maakte het gehele terrein een “natte” indruk en bleek het midden op het oog lager gelegen ten opzichte van de overige percelen. Aan de noord, oost en zuidzijde van het plangebied is weiland aanwezig. De westzijde is bebouwd met woningen.



Figuur 2.1: (A) Planlocatie (Geofoxx, 10-5-2022). (B) Sterk begroeide greppel (Geofoxx, 10-05-2022)

Tabel 2.1: Overzicht topografische gegevens

Topografische gegevens	
Locatie	Sjersestraat te Almkerk
Gemeente	Altena
Waterschap	Rivierenland
Huidig gebruik	Weiland
Oppervlakte onderzoekslocatie	5.420 m <sup>2</sup>
Maaiveldhoogte <sup>1</sup>	-0,1 m NAP tot 0,3 m +NAP
Toekomstig gebruik	Wonen

<sup>1</sup> Gemiddelde maaiveldhoogte op basis van AHN.nl, oplopend van zuid naar noord;

### 2.2 Gewenste herinrichting

Op de locatie is een verkaveling in 14 verschillende kavels voorzien (zie figuur 2.2). Waarvan één twee-onder-een kapper en twaalf geschakelde woningen. Aan de westzijde is een toegangsweg tot het plangebied voorzien die uitkomt op de Sjersestraat.

Volgens het Handboek Inrichting Openbare Ruimte (HIOR) van de gemeente Altena moet voor de verharding van uitgeefbare percelen met een woonbestemming moet worden uitgegaan van 80% verharding voor percelen tot 250 m<sup>2</sup>, 65% voor percelen tot 600 m<sup>2</sup> en van het werkelijk verhard oppervlak met een minimum van 400 m<sup>2</sup> voor percelen groter dan 600 m<sup>2</sup>.



**Figuur 2.2: Onderzoekslocatie huidige- en nieuwe situatie (respectievelijk links en rechts) (Urban Jazz, versie 12 juni 2023).**

Gebaseerd op de tekening aangeleverd door de opdrachtgever zal het verhard oppervlakte in de toekomst toenemen. Dit bestaat uit circa 1.520 m<sup>2</sup> voor de toekomstige rijbaan, trottoirs en parkeerplaatsen (verhardingen). Daarnaast zal de bebouwing zorgen voor een toename van het verhard oppervlak met circa 1.923 m<sup>2</sup>. Dit is inclusief inritten en een parkeerplaats op particulier terrein. In onderstaande tabel is de toekomstige verharding weergegeven.

**Tabel 2.2: Oppervlaktes en kavelindeling (m<sup>2</sup>)**

Situatie	Kavels en openbaar terrein	Globale oppervlakte	Oppervlak perceel (m <sup>2</sup> )	Verharding <sup>1),2)</sup> (m <sup>2</sup> )	Totaal verhard
Voormalig	--	5.420	0	0	0
Toekomstig	1		149	119	3.443
	2		160	128	
	3		274	164	
	4		212	170	
	5		110	88	
	6		100	80	
	7		102	82	
	8		181	145	
	9		128	102	
	10		125	100	
	11		130	104	
	12		192	154	
	13		445	267	
	14		368	221	
	Straat/erf		-	981	
	Stoep		-	257	
	Parkeren		-	282	
<b>Totaal onverhard</b>			<b>1.977 (36,5%)</b>		
<b>Totaal verhard</b>			<b>3.443 (63,5%)</b>		

1) 80% verharding voor percelen tot 250 m<sup>2</sup>

2) 65% voor percelen tot 600 m<sup>2</sup>

## 2.3 Onderzoekopzet

### 2.3.1 Geohydrologisch onderzoek

Eerst zal een bureaustudie worden uitgevoerd waarbij op basis van alle beschikbare openbare data (o.a. DINOloket, klimaateffect atlas, Actueel Hoogtebestand Nederland) de lokale bodemopbouw en geohydrologie wordt beschreven.



Omdat deze gegevens vaak van regionale aard zijn dienen deze te worden doorvertaald naar de lokale situatie. Hiervoor zijn aan verschillende openbare bronnen gegevens ontleend omtrent de geohydrologie en waterhuishouding. De verzamelde gegevens zijn afkomstig van;

- het Actueel Hoogtebestand van Nederland 4 (AHN 4);
- relevante kadastrale kaarten van het Kadaster;
- de database DINOloket van TNO;
- openbare datasets beschikbaar via het Nationaal Georegister;
- openbare datasets van de Provincie Noord-Brabant (Kaartbank Noord-Brabant);
- Verkennend bodemonderzoek Sjersestraat ong. te Almkerk, Verhoeven milieutechniek BV, B22.8463, 15 maart 2022;
- Almkerk, Sjersestraat (ong.). Gemeente Altena (NB). Een Archeologisch Bureauonderzoek (BO) en Inventariserend Veldonderzoek (IVO), verkennende fase, Transect, Transect-rapport 3936, 8-3-2022.
- DHV, Geohydrologisch onderzoek en waterhuishouding op hoofdlijnen, februari 2006;

### 2.3.2 Digitale watertoets

In dit kader van de (verplichte) watertoets is het van belang om in de planvormingsfase na te denken over de waterhuishoudkundige aspecten op de locatie. Een eerste stap hierin is het doorlopen van de digitale watertoets. Met behulp hiervan kan worden bepaald welke wateraspecten er spelen en welke procedure op basis hiervan moet worden doorlopen.

Ten behoeve van een goede ruimtelijke onderbouwing van de ontwikkeling dient in de toelichting van het bestemmingsplan een waterparagraaf te worden opgenomen. Hierin wordt een beschrijving gemaakt van onder andere de geohydrologische uitgangspunten, de beleidsmatige uitgangspunten van gemeente en waterschap, de benodigde bergingsopgave, infiltratiemogelijkheden en de toekomstige invulling van de waterhuishouding (op hoofdlijnen). Afhankelijk van de uitkomsten van de digitale watertoets, wordt de waterparagraaf in een later stadium geschreven. De resultaten van de digitale watertoets zijn opgenomen in onderhavige rapportage.





## 3 Beleid

In de navolgende paragraaf is het huidige beleid ten aanzien van stedelijk waterbeheer beknopt toegelicht. Het stedelijk waterbeleid wordt ingevuld door de gemeente Altena en waterschap Rivierenland.

### 3.1 Waterschap

Het waterschap heeft een aantal normen en uitgangspunten opgenomen in het document 'Versterken. Verbinden. Vergroenen.' alsmede 'Waterbeheerprogramma 2022-2027, Waterschap Rivierenland'. Waterschap Rivierenland streeft naar oplossingen die meerdere doelen dienen. Daarbij houden we ook doelen van andere partijen in beeld. Ze noemen dit gebiedsgericht werken.

De inrichting en het beheer van het waterhuishoudkundige systeem zijn in het stedelijk gebied gericht op:

- het voorkomen of zoveel mogelijk beperken van wateroverlast;
- de ontwikkeling en het behoud van de natuur in het stedelijk gebied;
- het voorkomen van zettingen;
- het herbenutten van ontwateringswater voor drink- en industriewatervoorziening of voor herstel van verdroogde natuur;
- het weren van de riolering van (diepe) drainage en instromend gronden oppervlaktewater;
- het beperken van de vuilbelasting door riooloverstorten en hemelwateruitlaten;
- het beperken van de invloed van bronbemaling;
- het realiseren van de basiskwaliteit voor oppervlaktewater.

Uitgangspunt van het waterbeleid is het zoveel mogelijk voorkomen van negatieve gevolgen voor het watersysteem (waterkeringen, oppervlakteen grondwater) door ruimtelijke plannen en besluiten. Dergelijke plannen moeten minstens waterneutraal zijn en waar mogelijk waterpositief. De waterveiligheid, de waterkwaliteit en de waterkwantiteit mogen door de plannen niet achteruitgaan. Als dit redelijkerwijs niet mogelijk is, dienen de negatieve gevolgen te worden gecompenseerd. De besluitvorming over compensatie vindt gelijktijdig met de besluitvorming over het ruimtelijke plan of besluit plaats. De compenserende maatregelen worden bij voorkeur binnen het plangebied genomen, om afwenteling naar andere gebieden te voorkomen. De waterhuishoudkundige gevolgen van uitbreidingen (nieuw stedelijk gebied) mogen niet worden afgewenteld op naastgelegen of stroomafwaarts gelegen gebieden.

Aanleg van nieuw verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater naar watergangen. Om te voorkomen dat hierdoor wateroverlast ontstaat, is de aanleg van extra waterberging van belang. Zo wordt het verlies van berging in de bodem gecompenseerd. Het waterschap hecht groot belang aan het zoveel mogelijk in stand houden van en compenseren in open water als onderdeel van het watersysteem. Voor plannen met een toename van verharding is sowieso compenserende waterberging nodig. De benodigde ruimte voor waterberging wordt berekend op basis van maatgevende regenbuien, de toename aan verhard oppervlak en de maximaal toelaatbare peilstijging in de watergangen. Voor plannen met een toename aan verharding kan de vuistregel van 436 m<sup>3</sup> per hectare verharding worden gebruikt bij bui T=10+10%. Deze vuistregel geldt alleen bij waterberging in open water. Voor watercompensatie in kunstmatige voorzieningen, zoals bijvoorbeeld wadi's of kratten, geldt als vuistregel dat er 664 m<sup>3</sup> waterberging nodig is per hectare verharding, mits er geen complicerende zaken als kwel aan de orde zijn. De maximaal toelaatbare peilstijging bij bui T=10+10% bedraagt 0,30 meter in het beheergebied van Waterschap Rivierenland. Bij een bui T=100+10% mag geen inundatie optreden. De maatgevende afvoer is 1,5 l/s/ha

### 3.2 Gemeentelijk beleid

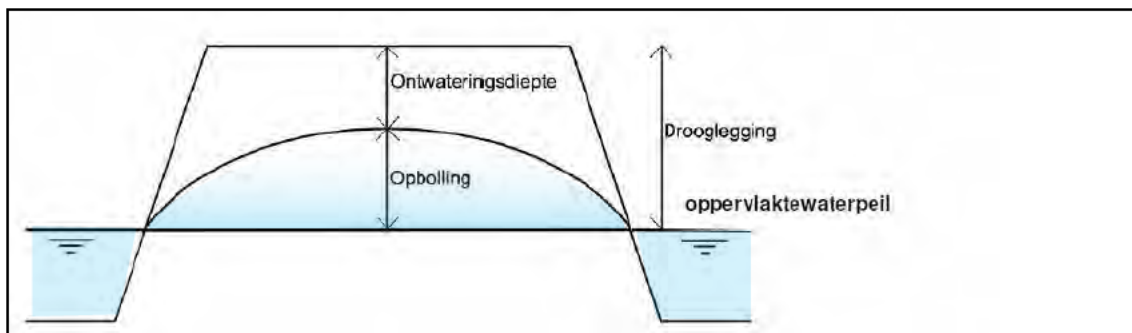
#### Hemelwater (HWA)

De planontwikkeling heeft na realisatie een hoeveelheid verhard oppervlak van 3.443 m<sup>2</sup> tot gevolg.

Om te voldoen aan het voorkeursbeleid van de waterbeheerders, wordt hemelwater van verharding en bebouwing bij voorkeur bovengronds afgevoerd naar een infiltratievoorziening. Indien bovengrondse afvoer niet mogelijk of wenselijk is, dienen regenpijpen boven het maaiveld te worden voorzien van een bladvanger welke tevens kan dienen als noodoverloop. De gemeente sluit aan bij het beleid van het waterschap om bij ruimtelijke ingrepen hydrologisch neutraal te bouwen.

#### Ontwateringsdiepte

In figuur 3.1 zijn de definities van ontwateringsdiepte en drooglegging weergegeven.



**Figuur 3.1: Definities ontwateringsdiepte en drooglegging**

De ontwateringsdiepte is het verschil tussen maaiveldhoogte<sup>2</sup> en grondwaterstand. Het uitgangspunt voor het stedelijk gebied is dat voldoende ontwateringsdiepte wordt gerealiseerd voor de gewenste functie. In tabel 3.1 zijn de ontwateringsdiepten weergegeven (de beoogde ontwateringsdiepte is geen vaste te garanderen grondwaterstand omdat de grondwaterstand een sterk dynamisch karakter heeft).

**Tabel 3.1: Gewenste ontwateringsdiepte per gebruiksfunctie**

Gebruiksfunctie	Gewenste ontwateringsdiepte (m)*
Woningen/gebouwen met kruipruimte	1,0 m t.o.v. vloerpeil
Woningen/gebouwen zonder kruipruimte	0,7 m t.o.v. vloerpeil
Wegen	0,7 m t.o.v. maaiveld
Openbaar groen	0,5 m t.o.v. maaiveld

\*Op basis van ervaringen en voorgaande adviezen

#### Bouwperiode

Bij de aanleg en het onderhoud van het gebouw en bestrating mag geen gebruik gemaakt worden van uitloegbare bouwmaterialen, chemische bestrijdingsmiddelen en dient het gebruik van strooizout te worden beperkt. Indien er toch uitloegende materialen worden toegepast, dient het desbetreffende materiaal jaarlijks gecoat te worden om diffuse verontreinigingen te voorkomen.

<sup>2</sup> De maaiveldhoogte zelf heeft vrijwel geen directe invloed op de grondwaterstand (afhankelijk van een bepaalde drooglegging werkt de maaiveldhoogte, via het oppervlaktewaterpeil, wel door in de grondwaterstand). De maaiveldhoogte is wel van belang voor de ontwateringsdiepte.



### Inrichting

De straatpeilen dienen bij de straatpeilen in de omgeving van het plangebied aan te sluiten. Rondom de bouwkvelds is voldoende ruimte om hoogteverschillen met de omgeving op te vangen. Het vloerpeil van de bebouwing dient normaal 0,2 m boven de kruin van de weg gelegen te zijn, echter is dit eveneens afhankelijk van de inrichting van het straat tracé (drempels, type wegprofiel, afstand tot straat etc).

In hoofdstuk 6.1 zal verder worden ingegaan op de vloerhoogten. Deze vloerpeilen zijn gebaseerd op de minimale drooglegging en benodigde straatpeilen.

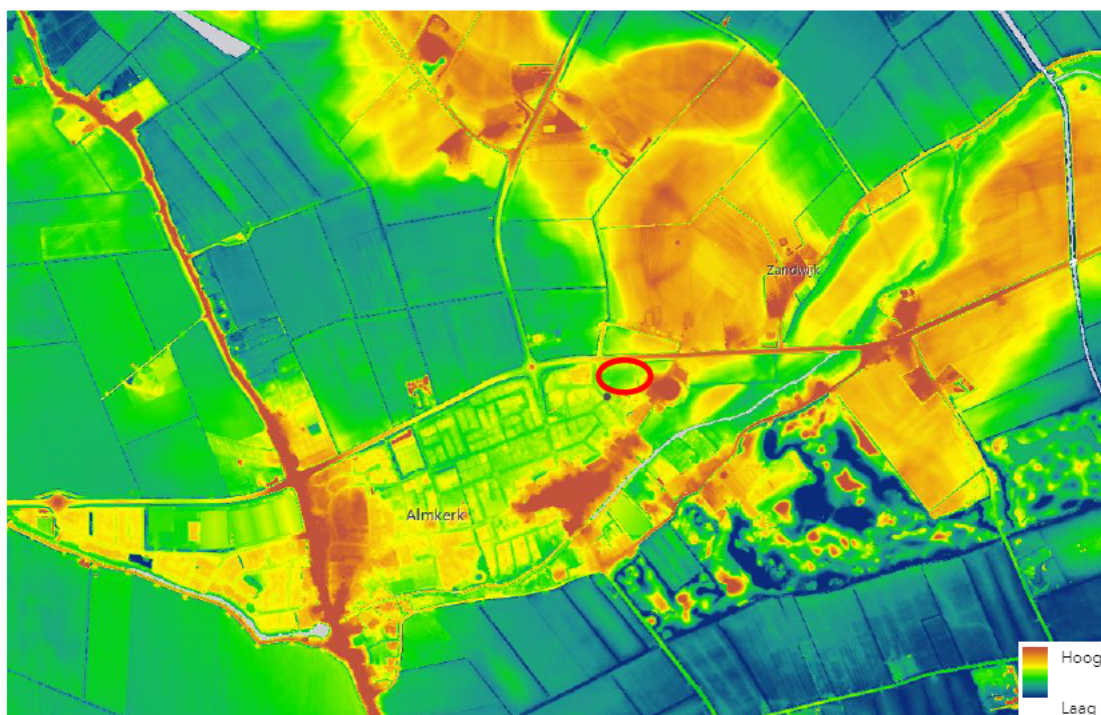


## 4 Geohydrologisch onderzoek

### 4.1 Maaiveldhoogte

#### Regionaal

De onderzoekslocatie is gelegen in een relatief laag gebied ten zuiden van de Waal. Almkerk heeft een maaiveldhoogte variërend van -0,2 tot 4,6 m +NAP. Ten noorden en zuiden van Almkerk liggen weilanden, deze zijn lager gelegen.



Figuur 4.1: Regionale maaiveldhoogte (AHN4)

#### Lokaal

Bij de aansluiting met de Sjersestraat heeft het plangebied een maaiveldhoogte van circa 0,3 m +NAP (geel). Het maaiveld loopt af tot het centrale deel van het plangebied tot -0,1 m +NAP. Aan de oostzijde heeft het plangebied een maaiveldhoogte van circa 0,3 m +NAP. De noordwestelijke en zuidwestelijke hoek hebben een maaiveldhoogte van circa 0,2 m +NAP.



Figuur 4.2: Globale maaiveldhoogte in m+NAP onderzoekslocatie (AHN4)

## 4.2 Geologie

Het plangebied ligt in het Midden-Nederlandse rivierengebied in het stroomgebied van de Maas en de Rijn (Berendsen, 2005). Reeds in het midden van de laatste ijstijd (het Weichselien, 50000 tot 15000 jaar geleden) maakte dit gebied deel uit van een brede rivierlakte, waarbinnen de riviergeulen in een verwilderd (“vlechtend”) patroon verspreid lagen. In deze geulen werd grof zand en grind afgezet, dat geologisch gezien wordt gerekend tot de Formatie van Kreftenheije (De Mulder e.a., 2003). De aanwezigheid van grof zand en grind wijst op hoge stroomsnelheden en sterke variaties in de (piek)afvoer (als gevolg van grote hoeveelheden (smelt)water).

Op andere momenten lag de bedding van de rivierlakte langere perioden droog. Vanuit de drooggelegen vlakte kon fijner rivierzand door sterke winden worden verstoven, dat vervolgens langs de randen van de rivierlakte werd afgezet. Vanaf 15.000 jaar geleden begon dit beeld enigszins te veranderen onder invloed van een warmer wordend klimaat. De riviergeulen begonnen te meanderen en sneden zich in de rivierlakte in, waardoor langzamerhand een rivierdal ontstond. In het dal werd tijdens overstromingen zogenaamd “Hochflutlehm” afgezet, ook wel bekend als het Laagpakket van Wijchen (De Mulder e.a., 2003; Bennema en Pons, 1952).

Pas vanaf 10.000 jaar geleden, in het Holoceen, zette de warmere klimaatomstandigheden definitief door, waardoor de toenemende vegetatie de verstuingen van rivierzand aan banden legde en de oevers van de rivieren door de alsmaar kleiner wordende verschillen in afvoer zich stabiliseerden. Door deze stabilisatie traden de rivieren alleen nog bij hoogwater buiten de oevers. De klei, die bij hoogwater buiten de rivieren werd afgezet, wordt eveneens gerekend tot het Laagpakket van Wijchen. De zich insnijpende meanderende rivieren gingen onder invloed van een voortdurend stijgende zeespiegel in het Holoceen over in accumulerende meanderende rivieren, die meermalen hun loop verlegden en daardoor

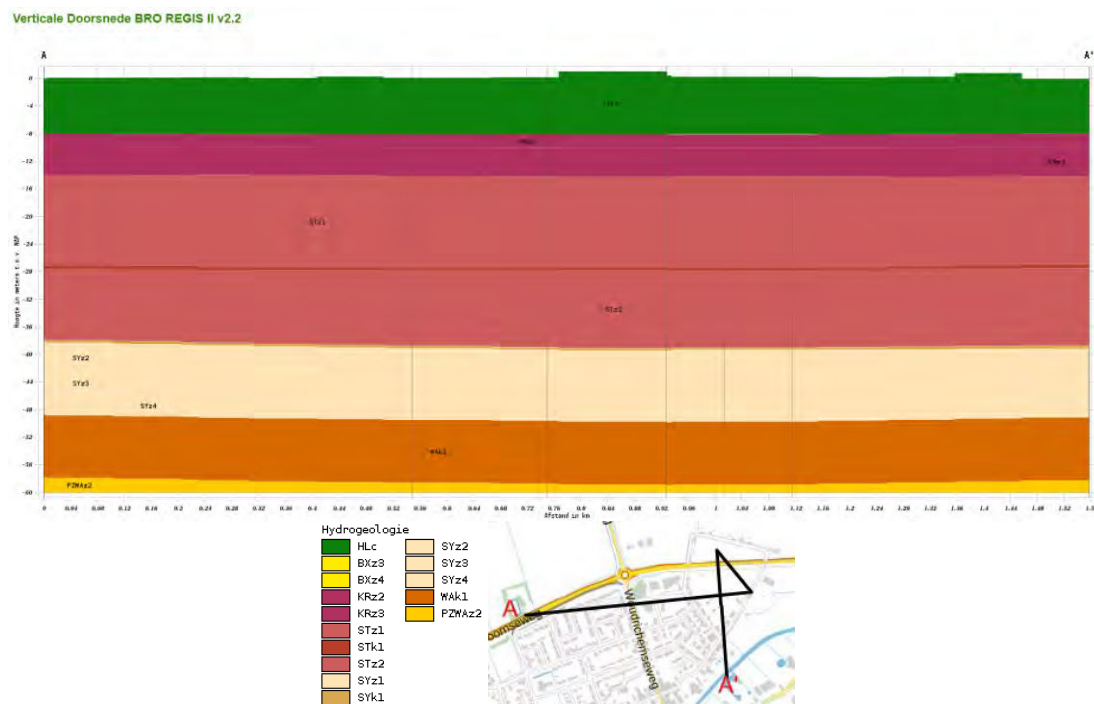
verschillende stroomgordels ontwikkelden. Hierdoor vond in het grootste deel van het rivierengebied afzetting plaats van zand (beddingafzettingen), zandige klei (oeverafzettingen) en zware klei (komafzettingen), die werden afgewisseld door veen. Daarbij werden de oudere afzettingen door jongere begraven.

### 4.3 Bodemopbouw

#### Regionale bodemopbouw

De opeenvolging van slecht doorlatende lagen en goed doorlatende watervoerende pakketten bepaalt de grondwaterstroming in een gebied. De opeenvolging wordt de geohydrologische opbouw genoemd. In figuur 4.3 is de geohydrologische opbouw weergegeven (gebaseerd op het geohydrologische model van de DINOloket, REGIS v2.2).

Ter plaatse van het plangebied zijn afwisselend zandlagen aanwezig met midden en grof zand. Op circa 27 m-mv is een dunne (circa 1 meter) scheidende kleilaag aanwezig. Gevolgd door zandlagen. Op 50 m-mv bevindt zich een scheidende laag van klei van enkele meters dikte.



Figuur 4.3: Regionale bodemopbouw (REGIS V2.2, DINOloket)





**Tabel 4.1: Regionale bodemopbouw (REGRIS v2.2 DINOloket TNO)**

Diepte	Formatie	Bodemopbouw	Eenheid
0 – 8	Holocene afzetting	Zandige klei, midden en fijn zand, klei en veen en weinig grof zand	Complexe eenheid
8 – 14	Van Kreftenheye	Midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	Watervoerende pakket
14 – 27	Van Sterksel	Grof en midden zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei	Watervoerend pakket
27 – 28	Van Sterksel	Zandige klei, klei en midden zand, met weinig fijn en grof zand en een spoor veen en grind	Scheidende laag
28 – 39	Van Sterksel	Grof en midden zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei	Watervoerend pakket
39 – 50	Van Stramproy	Midden, fijn en grof zand, met weinig klei en zandige klei en een spoor veen, bruinkool en grind	Watervoerend pakket
50 – 59	Van Waalre	Zandige klei, klei en midden zand, met weinig veen, fijn en grof zand en een spoor grind	Scheidende laag

#### Lokale bodemopbouw

Door Verhoeven Milieutechniek B.V. en Transect archeologisch onderzoek zijn boringen gezet op de onderzoekslocatie om de lokale bodemopbouw te bepalen. Uit de profielbeschrijvingen van de grondboringen volgt dat de bodem uit klei bestaat tot circa 1,5 meter gevolgd door veen.

**Tabel 4.2: Lokale bodemopbouw**

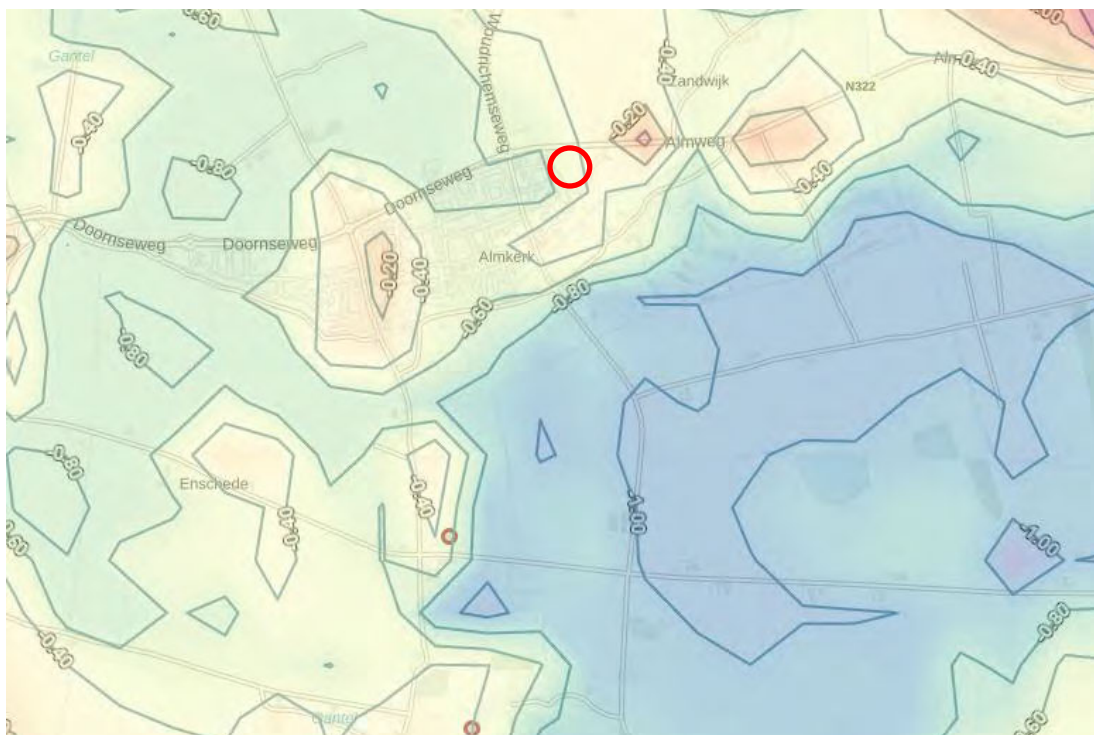
Diepte	Bodemsamenstelling	Opmerkingen
0,0 – 0,5	Klei, zwak siltig, matig humeus	Sporen baksteen
0,5 – 1,0	Klei zwak siltig	
1,0 – 1,5	Klei, matig siltig	Laagjes veen
1,5 – 2,4	Veen, sterk kleiig	
2,4 – 4,0	Veen, zwak kleiig	

#### **4.4 Grondwater**

Om een volledig beeld te krijgen van de heersende grondwaterstanden op het plangebied, zijn diverse bronnen geraadpleegd.

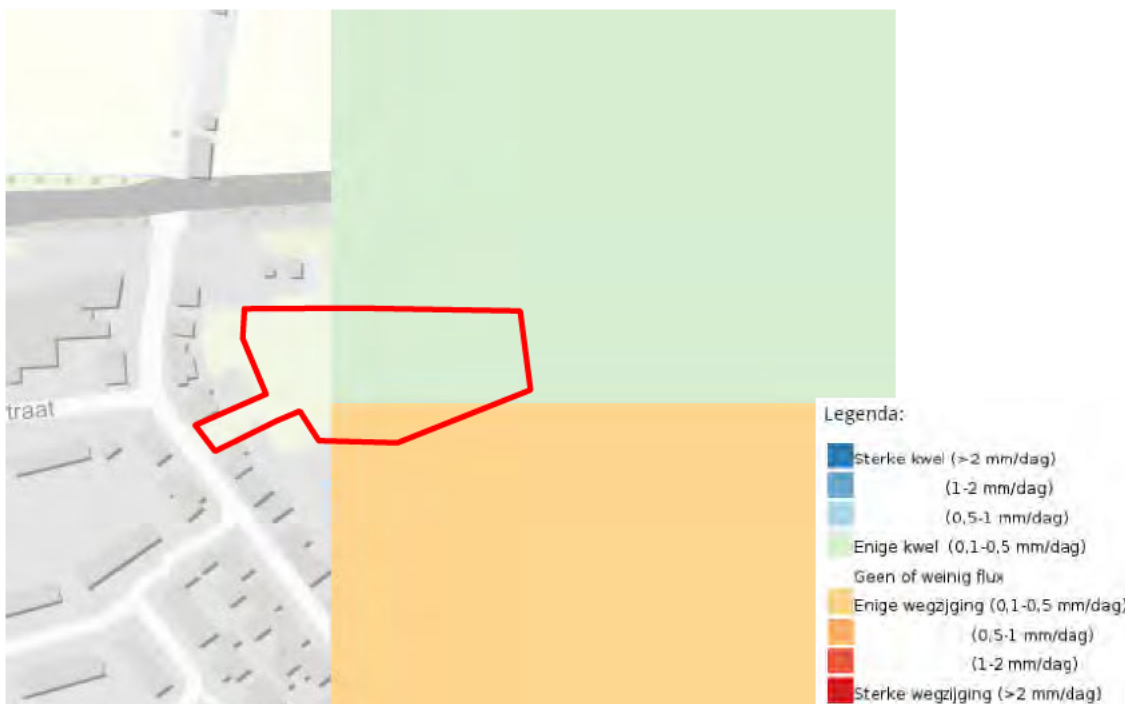
#### Regionale grondwaterstroming

De grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket is globaal westelijk gericht.



**Figuur 4.4: Grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket (Grondwatertools; isohypsen 1° watervoerend pakket)**

Voor het plangebied is achterhaald of er kwel of wegzijging/infiltratie plaatsvindt. Doordat de locatie in een stedelijk gebied ligt is dit voor het westelijke deel niet bekend. De noordoostzijde van het gebied ligt in een kwel gebied (figuur 4.5) en in het zuidoostelijke gedeelte is er mogelijk sprake van wegzijging. Samenvattend is er geen duidelijkheid over kwel of wegzijging en indien één van de twee aanwezig is, betreft het een kleine flux.



Figuur 4.5: Kwel en infiltratie op de planlocatie (rood) (Klimaat-effect atlas)

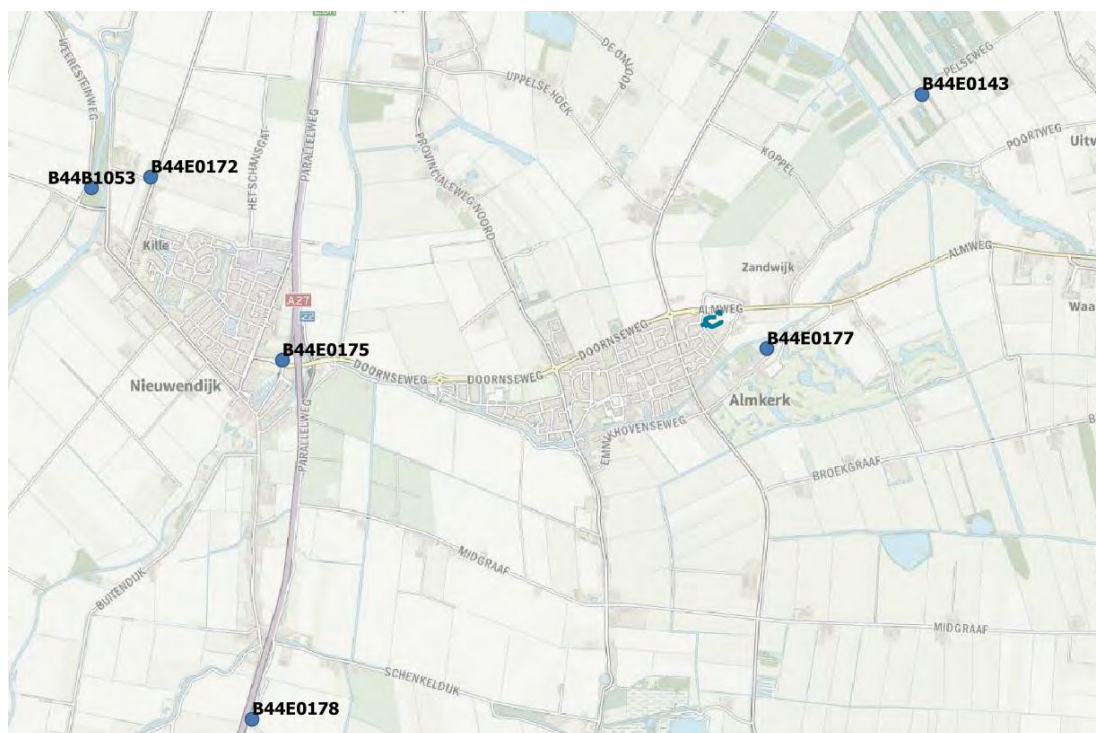
#### DINOloket

Bij het DINOloket van TNO zijn langdurige meetgegevens bekend van grondwaterstanden in de omgeving van het plangebied. In de onderstaande tabel zijn de berekende statistieken van de meetwaarden weergegeven. Figuur 4.6 toont de locaties van de peilbuizen ten opzichte van de onderzoekslocatie.

Tabel 4.3: grondwatergegevens DINOloket

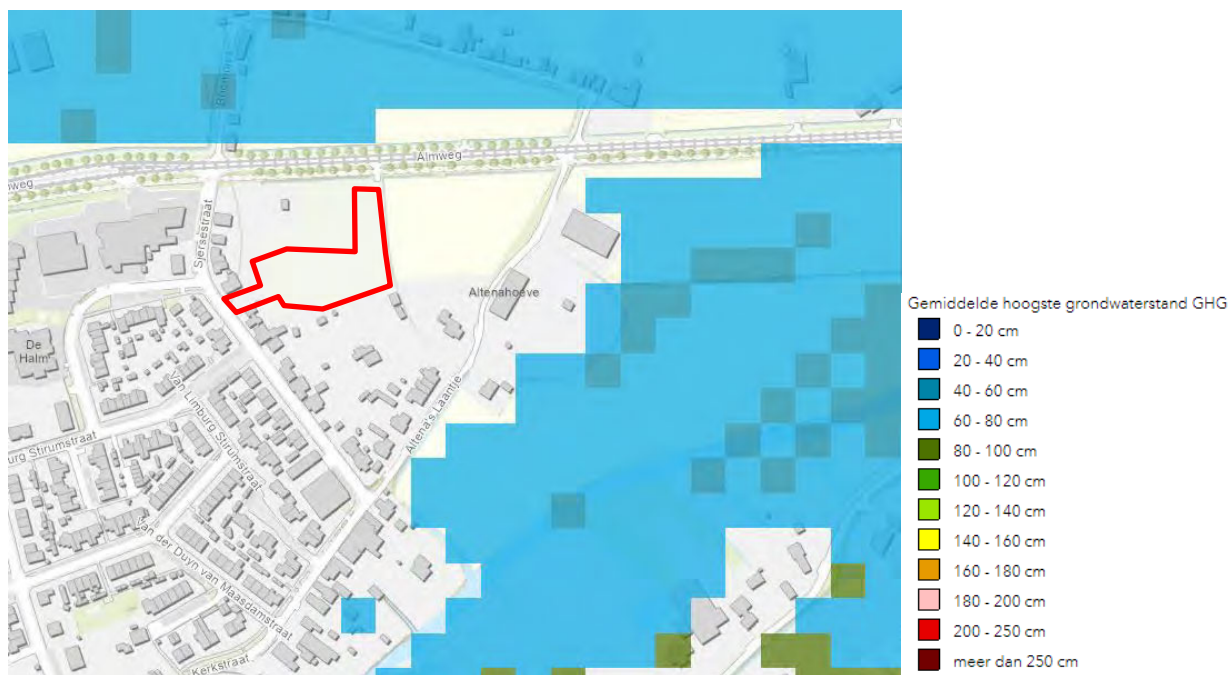
Meetpunt (naam)	Z-hoogte (m NAP)	Meetperiode	Filter- stelling (m NAP)	GHG		GG		GLG	
				(m NAP)	(m-mv)	(m NAP)	(m-mv)	(m NAP)	(m-mv)
B44E0143	-0,6	2011-2019	-1,25 - - 2,25	-0,9	0,3	-1,3	0,7	-1,7	1,1
B44E0177	0,1	1959-2014		-0,3	0,4	-0,6	0,7	0,9	1,0
B44B1053	0,7	2015-2018	-1,5 - - 1,75	-0,1	0,8	-0,4	1,1	-0,5	1,2
B44E0172	0,4	1969-2003	-	-0,3	0,7	-0,6	1,0	-1,1	1,5
B44E0175	0,2	1984-2000	-	-0,2	0,4	-0,6	0,8	-0,9	1,1
B44E0184	-	1984-2014	-	-	0,7	-	1,1	-	1,6

De gemiddelde GHG van de peilbuizen in de omgeving van de planlocatie is circa 0,6 m-mv en de gemiddelde GLG circa 1,3 m-mv.



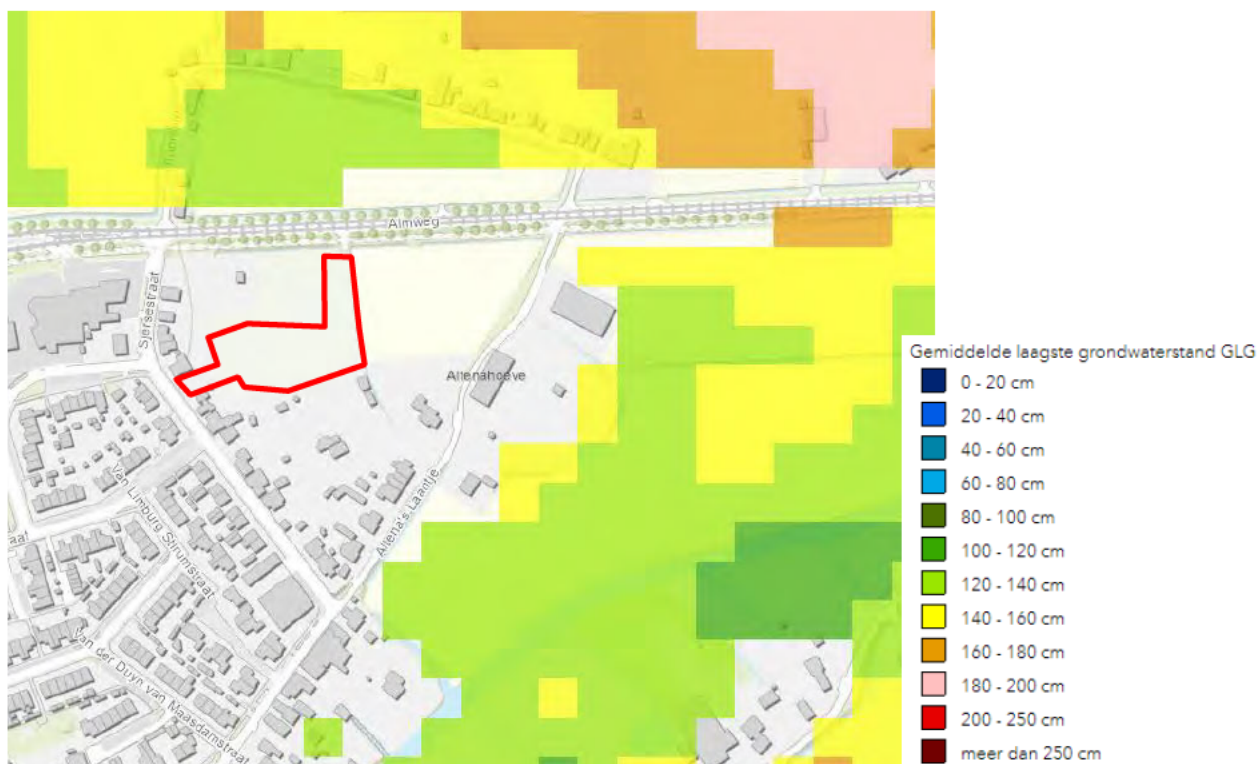
Figuur 4.6: Locaties van de DINOloket peilbuizen t.o.v. onderzoekslocatie

Ter plaatse van de planlocatie is geen GLG en GHG bekend (Kaartbank Provincie Noord-Brabant). Echter is ten noorden en oosten van de planlocatie wel informatie bekend. De GHG rondom de locatie is 0,6 tot 0,8 m-mv (figuur 4.7). De GLG ligt rondom de locatie op circa 1,2 – 1,6 m-mv (figuur 4.8).



Figuur 4.7: Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) rondom de planlocatie (rood) (Kaartbank provincie Noord-Brabant)





**Figuur 4.8: Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) rondom de planlocatie (rood) (Kaartbank provincie Noord-Brabant)**

De gemiddelde GHG en GLG op basis van de peilbuizen van DINOloket uit de omgeving van de onderzoekslocaties zijn respectievelijk 0,6 en 1,3 m-mv. Dit komt overeen met de gegevens uit de kaartbank van Provincie Noord-Brabant.

#### Lokale grondwatermetingen

Door Verhoeven Milieutechniek is de grondwaterstand in peilbuis 07 op 1 maart 2022 gemeten op 0,76 m-mv. Dit komt overeen met een situatie tussen GHG en GG, dit is te verwachten op basis van het jaargetijde.

#### Maatgevende grondwaterstanden

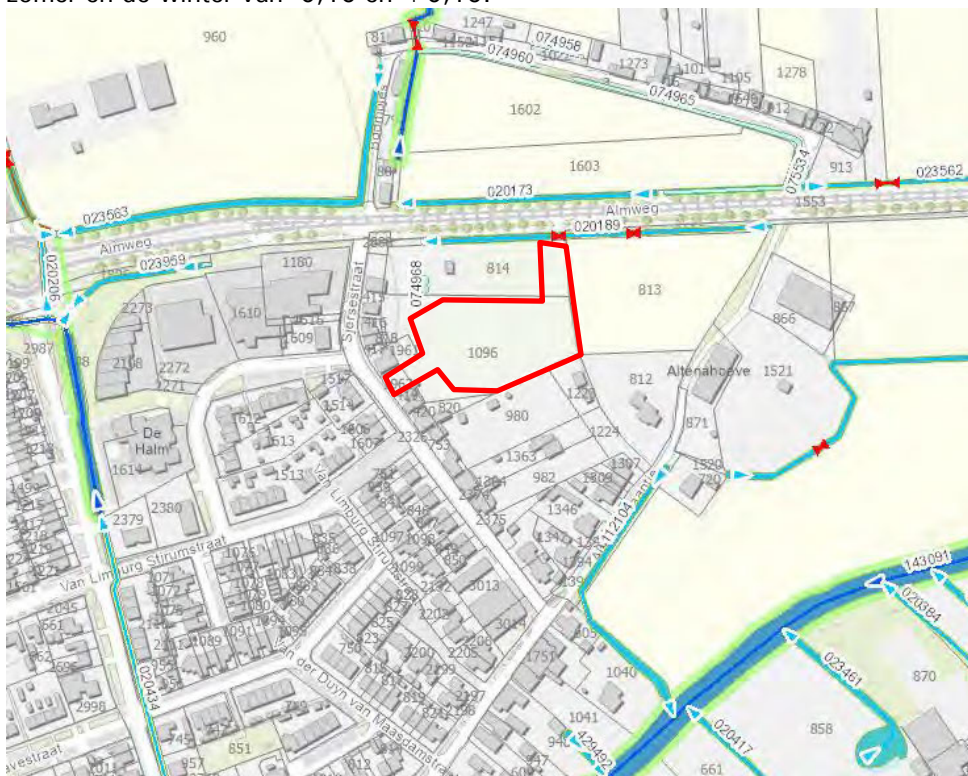
Op basis van bovenstaande gegevens zijn de maatgevende grondwaterstanden voor het onderzoeksgebied bepaald. De volgende maatgevende grondwaterstanden zijn bepaald en aangehouden voor de bemalingsberekeningen:

- gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): -0,5 m NAP
- gemiddelde grondwaterstand (GG): -0,8 m NAP
- gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): -1,2 m NAP

## 4.5 Oppervlaktewater

Aan de oostzijde van het plangebied is een watergang aanwezig, deze staat niet ingetekend op de legger. Op circa 30 meter ten noorden van de planlocatie is een B-watergang (020189) aanwezig, deze stroomt in westelijke richting. Deze watergang bevat een duiker van circa 9 meter. Op circa 100 meter ten zuiden loopt tevens een B-watergang, deze stroomt in zuidelijke richting naar de Alm (143091).

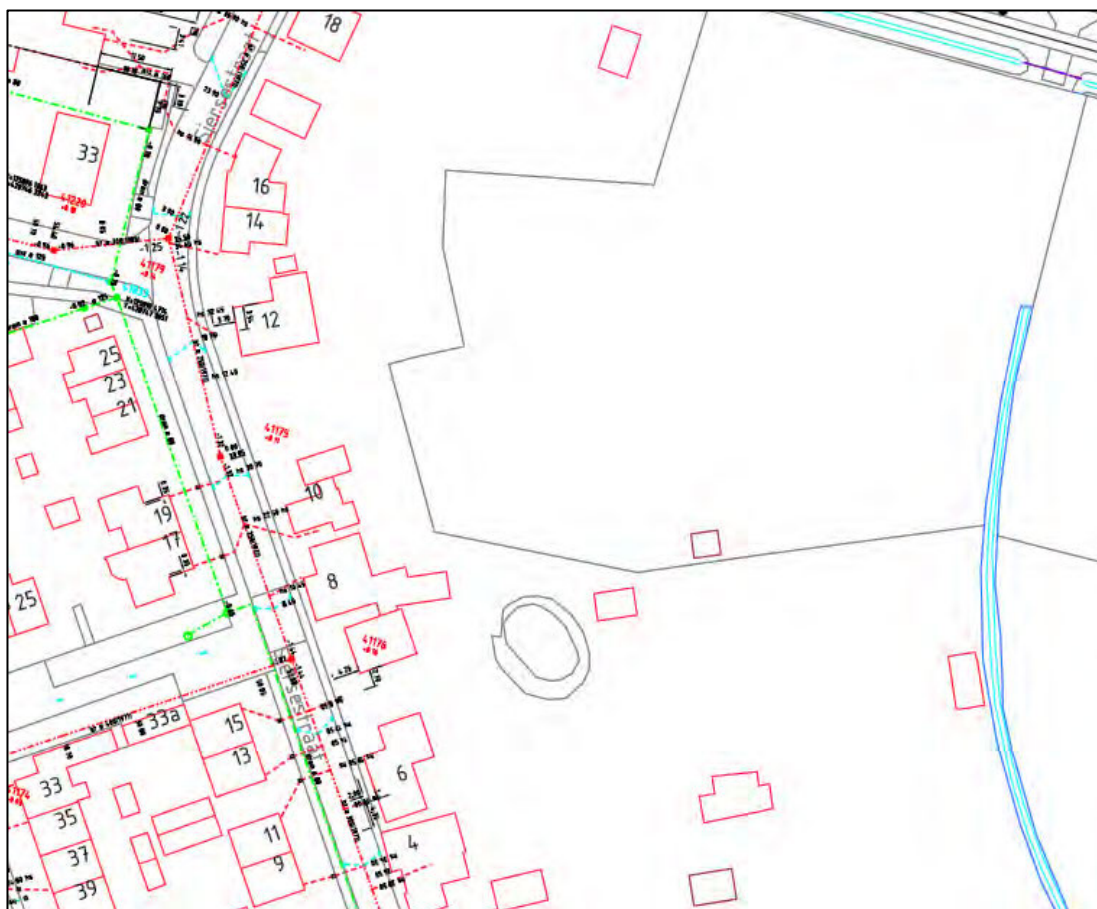
De locatie ligt in peilgebied LHA210 met een vast peil van -1,3 m NAP met een marge in de zomer en de winter van -0,15 en +0,15.



Figuur 4.9: Legger oppervlaktewateren nabij plangebied (legger waterschap Rivierenland)

#### 4.6 Riolering

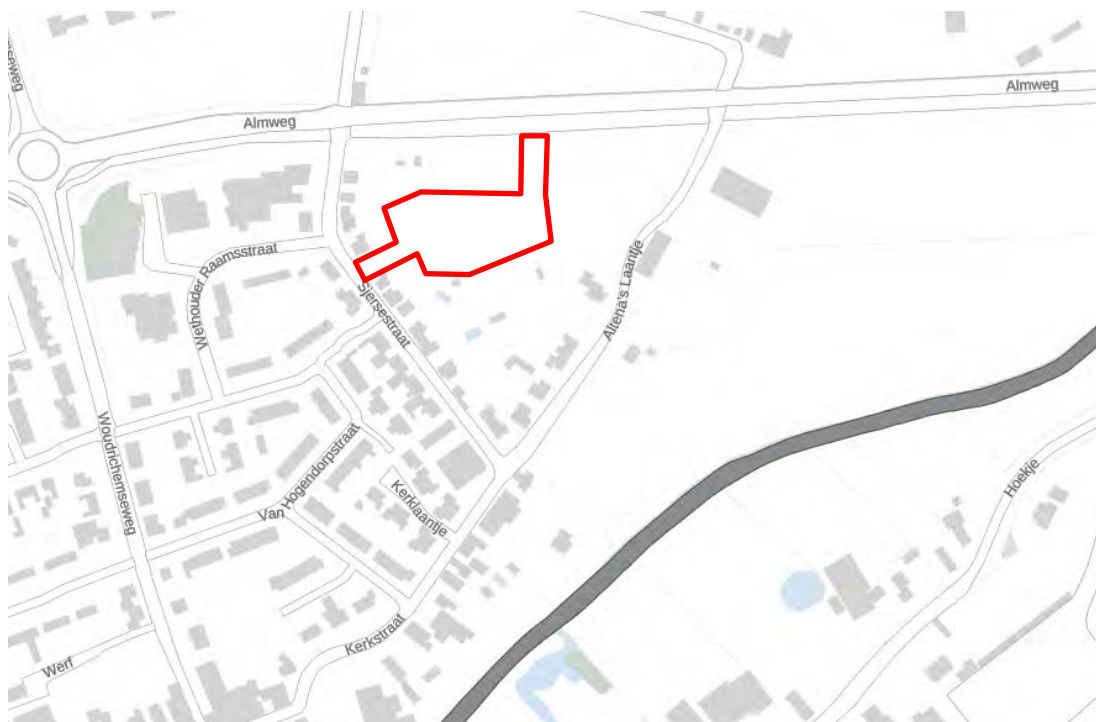
De gemeente is verantwoordelijk voor de inzameling en afvoer van afvalwater en daarmee de aanleg, het onderhoud en het beheer van het hoofdrioolstelsel. Het vuilwaterriool dient te worden aangesloten op het bestaande stelstel richting de Sjersestraat. De b.o.b.-hoogte van het gemengde hoofdriool heet ter plaatse van de inspectieput tussen nr. 10 en 12 in de Sjersestraat een hoogte van -1,32 m NAP. Het betreft een PVC Ø250 riool (zie figuur 4.10).



Figuur 4.10: Uitsnede beheerkaart riolering Almkerk (oost)

#### 4.7 Natuurgebieden

In de omgeving van de planlocatie is geen Natura 2000-gebied aanwezig. Op circa 240 meter ten zuiden van de locatie is een NatuurNetwerk Nederland (EHS) aanwezig (figuur 4.11).



**Figuur 4.11: NatuurNewerk Nederland in de omgeving van de onderzoekslocatie (Atlas Leefomgeving)**

#### **4.8 Grondwaterbeschermingsgebied**

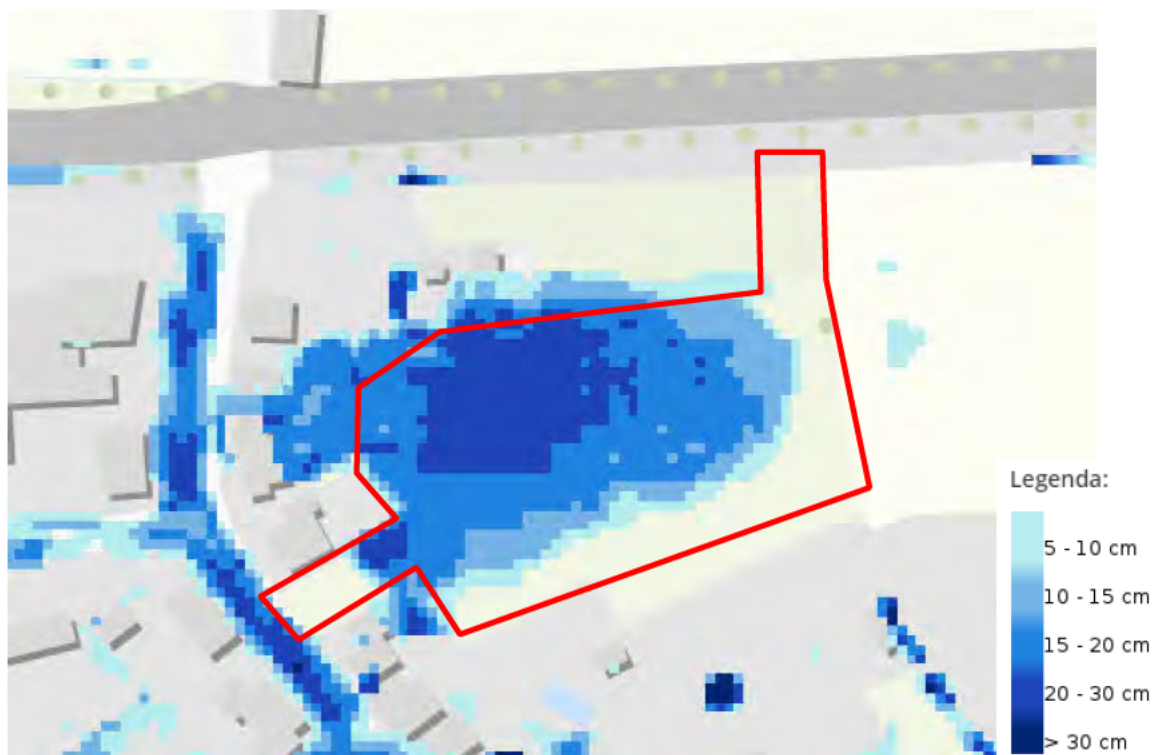
De locatie is niet gelegen in een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied danwel een intrekgebied.

#### **4.9 Klimaat-effect atlas**

Op basis van de klimaat-effect atlas blijkt dat bij extreme neerslag (70 mm in 2 uur) ter plaatse van het huidige plangebied op een groot gedeelte meer dan 30 cm water aan de oppervlakte aanwezig is. Opgemerkt dient te worden dat ondanks "water op maaiveld aanwezig is", het plangebied geen waterbergende functie heeft ten tijde van extreme neerslag.

In figuur 4.12 is de situatie weergegeven welke ontstaat bij 70 mm neerslag.





Figuur 4.12: Klimateffect atlas, waterdiepte bij 70 mm neerslag in 2 uur

#### 4.10 Vastgestelde geohydrologische situatie

##### Bodemopbouw

De lokale bodemopbouw bestaat tot circa 1,5 m-mv uit zwak tot matig siltige klei, gevolgd door veen tot minimaal 4,0 m-mv. Op basis van DINOloket wordt verwacht dat er vanaf circa 8 m-mv een zandpakket aanwezig is.

##### Hoogteligging

Aan de noord- en zuidzijde heeft het plangebied een hoogte van circa 0,1 m + NAP. Dit loopt af richting het centrale deel van het plangebied tot circa -0,1 m NAP. De oostzijde van het plangebied heeft een maaiveldhoogte van circa 0,3 m + NAP. Bij de aansluiting met de Sjersestraat heeft het plangebied een maaiveldhoogte van circa 0,3 m + NAP.

##### Grondwaterniveau

Op de planlocatie is sprake van een westelijke grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is circa 0,6 m-mv (-0,5 m NAP) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) circa 1,3 m-mv (-1,2 m NAP). Tijdens hevige buien (70mm/2 uur) vormen zich plassen op het plangebied met een waterdiepte > 0,3 meter.

##### Doorlatendheid

De doorlatendheid van de bodem is niet gemeten aangezien in de eerste 1,5 meter alleen klei aanwezig is en hiervan bekend is dat de doorlatendheid daarvan < 0,1 m/dag. Dit betekent dat er een slechte doorlatendheid verwacht wordt binnen het plangebied op basis van de bodemopbouw.

##### Waterhuishoudkundige inrichting

Aan de oostzijde van het plangebied is een watergang aanwezig, deze staat niet ingetekend op de legger. Op circa 30 meter ten noorden van de planlocatie is een B-watergang



aanwezig, deze stroomt in westelijke richting. Op circa 100 meter ten zuiden loopt tevens een B-watgang, deze stroomt in zuidelijke richting naar de Alm. De locatie ligt in peilgebied LHA210 met een vast peil van -1,3 m NAP met een marge in de zomer en de winter van -0,15 en +0,15.

Het vuilwaterriool kan worden aangesloten op het bestaande stelsel ter plaatse van de Sjersestraat bij de inspectieput gelegen tussen nummer 10 en 12 met een puthoogte van -1,32 m NAP. Dit betreft een gemend hoofdriool.

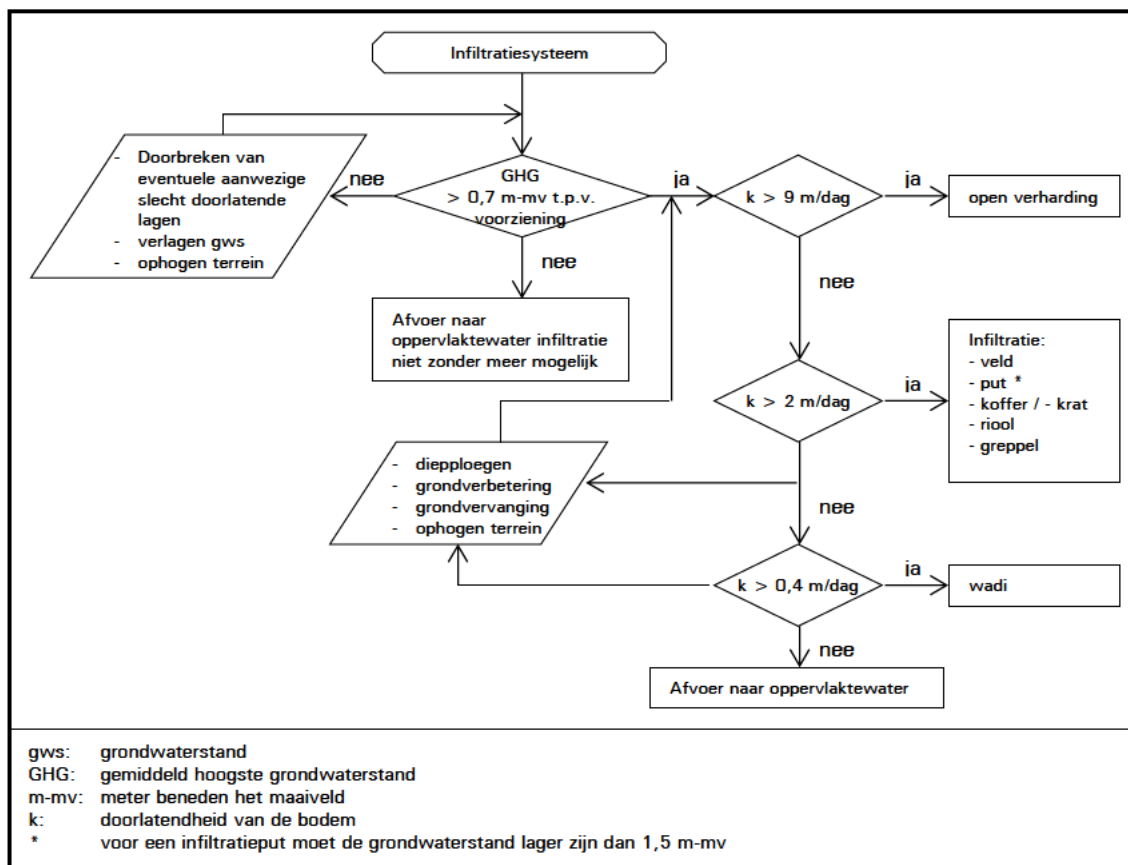
## 5 Toekomstige situatie waterhuishouding

### 5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de mogelijkheden voor het verwerken van hemelwater binnen de plangrenzen bekeken.

### 5.2 Infiltratiemogelijkheden algemeen

De mogelijkheid voor het infiltreren van hemelwater in de bodem is onder ander afhankelijk van de bodemopbouw, de doorlatendheid van de bodem en de heersende grondwaterstanden. In figuur 5.1 is schematisch de afweging tussen het wel of niet infiltreren van hemelwater in de bodem en de keuze voor een bepaalde infiltratietechniek weergegeven. Het betreft een algemene beslismethodiek.



**Figuur 5.1: Mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater (bron: Hemelwater binnen perceelgrens, SBR/ISSO, publicatie 70\_1, mei 2002).**

#### *Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)*

De GHG is als eerste criterium toegepast bij de afweging tussen het infiltreren in de bodem, het bergen van het hemelwater, óf het afvoeren van hemelwater naar elders. Indien de GHG op de locatie hoger is dan 0,7 meter beneden maaiveld is infiltratie niet zonder meer mogelijk en blijven de volgende mogelijkheden over:

- bufferen en hergebruik van het hemelwater op de locatie;
- het nemen van maatregelen ter verbetering van de geohydrologische omstandigheden;
- het ophogen van de locatie;





- het afvoeren van hemelwater naar oppervlaktewater.

#### *Doorlatendheid (k-waarde)*

Indien de doorlatendheid van de bodem groter is dan 9 m/dag kunnen in principe alle typen infiltratievoorzieningen worden toegepast. Indien de doorlatendheid van de onverzadigde zone kleiner is dan 9 m/dag, maar groter dan 2 m/dag, kunnen infiltratietechnieken als een infiltratieveld, -koffer, -riool en –greppel goed worden toegepast. Indien de doorlatendheid van de bodem tussen de 2 en 0,4 m/dag ligt, kan het hemelwater met behulp van een wadi in de bodem worden geïnfiltreerd. In geval van een doorlatendheid van minder dan 0,4 m/dag is het infiltreren van hemelwater niet goed mogelijk.

### 5.3 Infiltratiepotentie en geschiktheid hemelwaterinfiltratie

Op basis van de onderzoeksresultaten kan voor de locatie worden uitgegaan van de situatie zoals opgenomen in onderstaande tabel.

**Tabel 5.1: Infiltratiepotentie**

	GHG m NAP	GG m NAP	GLG m NAP	k-waarde m/dag
Plangebied	-0,5	-0,8	-1,2	<0,1

Op basis van de verwachte doorlatendheid van de bodem (slecht) is infiltratie van hemelwater op de planlocatie niet zonder meer mogelijk. Aangezien de planlocatie lager is gelegen en er sprake is van water op het maaiveld bij hevige buien wordt geadviseerd om het maaiveld op te hogen met goed doorlatend zand. Hiermee wordt de plaatselijke doorlatendheid verbeterd. Tevens wordt aangeraden ter plaatse van de toekomstige infiltratievoorziening de slecht doorlatende kleilaag te verwijderen of doorbreken en te vervangen door goed doorlatend zand.

Opgemerkt dient te worden dat de keuze voor het type infiltratievoorziening ook afhankelijk is van de ruimtelijke inrichting van het terrein.

### 5.4 Berging hemelwater

Op basis van de bergingseis van waterschap Rivierenland en gemeente Altena kan worden uitgegaan van een minimale berging van 66,4 mm (watercompensatie in kunstmatige voorzieningen).

Het te bergen hemelwater zal in de openbare ruimte geborgen moeten worden en waar mogelijk ook infiltreren. Aangezien op dit moment onbekend is hoe de particuliere terreinen worden ingedeeld, wordt enkel bergingscapaciteit gerealiseerd op het openbaar terrein.

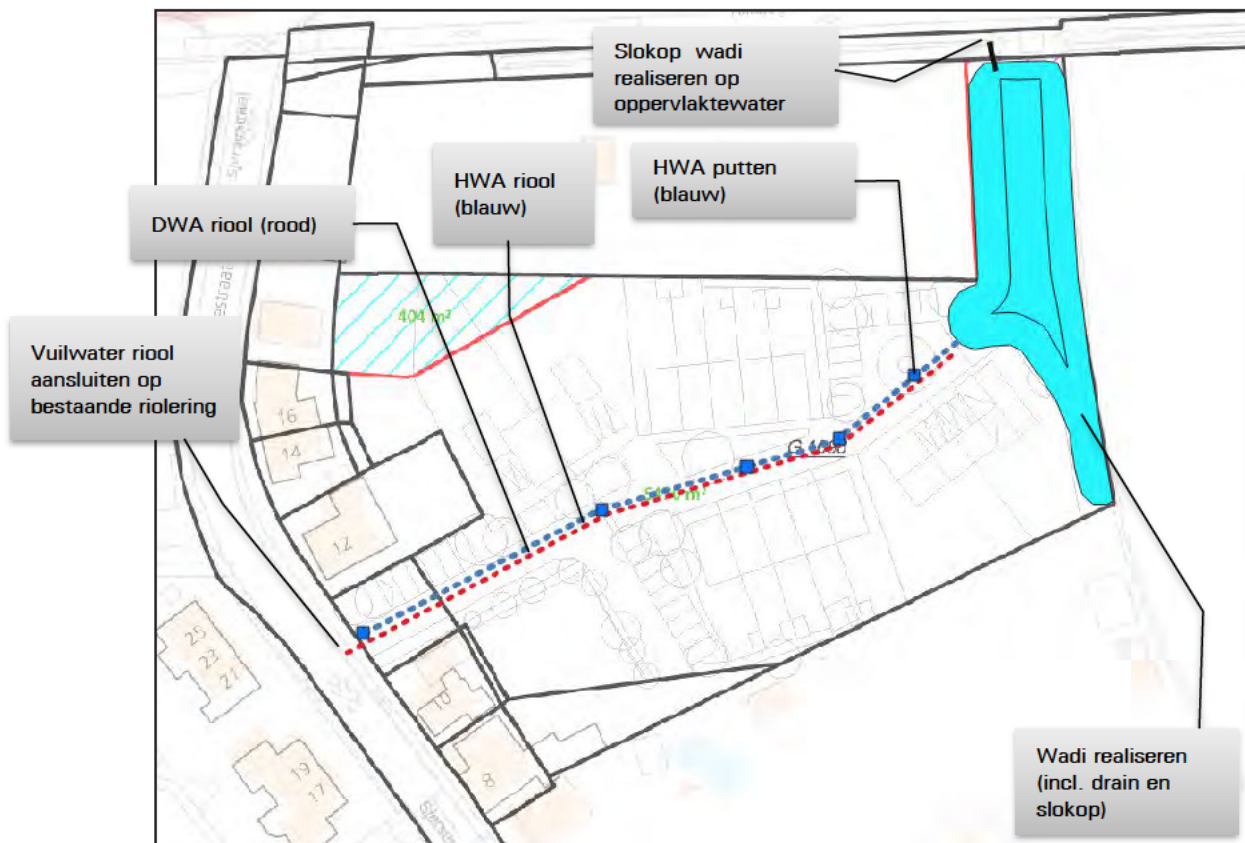
**Tabel 5.2: Berging**

	Verhard oppervlak afgerond (m <sup>2</sup> )	Bergingseis (mm)	Berging afgerond (m <sup>3</sup> )
Verharding	1.520	66,4	100
Bebouwing	1.923	66,4	128
<b>Totaal:</b>	<b>3.443</b>		<b>228</b>

### 5.5 Ontwerp watersysteem

De planontwikkeling heeft een toename van verhard oppervlak met 3.443 m<sup>2</sup> tot gevolg.

Om te voldoen aan het voorkeursbeleid van de waterbeheerders, wordt zo veel mogelijk hemelwater bovengronds geborgen. In het planontwerp is voorzien in de realisatie van een wadi aan de oostzijde en centraal in het plangebied. Deze wadi biedt voldoende ruimte voor de waterberging.



Figuur 5.2: Watersysteem planlocatie

Navolgend wordt per watersysteemonderdeel een korte uitwerking gegeven. Door de opdrachtgever is tevens een schets ontwerptekening ter beschikking gesteld (bijlage 1).

### 5.5.1 Verhard oppervlak en afstroming

Hemelwater dat afstroomt op openbaar terrein zal naar de wadi worden geleid via het hemelwaterriool, waarvoor putten zijn gerealiseerd in de weg.

Eventuele overstorten vanuit particulier terrein worden op de erfgrans – bovengronds aangeboden, al dan niet middels een uitstroompuit. Aanbevolen wordt om een bladscheider aan te brengen in de regenpijp teneinde ten allen tijde een afvoermogelijkheid te behouden bij verstopping.

### 5.5.2 Wadi

Bij de dimensionering van de wadi dienen de volgende uitgangspunten van kracht te zijn:

- Taluds binnen de bebouwde kom : Vijver en watergang minimaal 1:3 en voor een wadi minimaal 1:3 (op basis van contact met de gemeente, maart 2023 in afwijking op de HIOR);
- De bodem voorzien van een goede waterdoorlatende opbouw (minimale k-waarde = 1,0);
- Wadi's dienen toegankelijk en berijdbaar te zijn voor onderhoud (maaimachine);
- Wadi 30 cm diep tot slokop (hier moet T10 vuistregel 436 m<sup>3</sup>/ha verharding in passen).



- Boven de slokop nog 10 cm tot insteek wadi (hier moet T100 vuistregel 664 m<sup>3</sup>/ha in passen).
- GHG minimaal 50 cm onder de bodem van de wadi.
- Op de meeste locaties in ons beheergebied is infiltratie niet geschikt genoeg, dus moet er een drain onder de wadi gelegd worden voor ledigen.
- Op de drain een knijpconstructie naar de watergang voor vertraagd afvoeren, maar wadi moet binnen 48-96 uur leeg zijn
- Er moet een noodoverlaat voorziening naar de watergang zijn, dit is niet geknepen.
- De knijpconstructie moet zo worden gedimensioneerd, dat de (vertraagde) afvoer van de wadi de maatgevende afvoer van 1,5 l/s/ha niet overschrijdt

Aan de oostzijde van het plangebied is een wadi voorzien met een bodemoppervlak van circa 425 m<sup>2</sup> en een talud verhang van 1:3. Met een diepte van 0,4 meter biedt de wadi een waterbergend vermogen van circa 225 m<sup>3</sup>. De bodem van de wadi moet 50 cm boven de GHG komen te liggen, op 0,0 m NAP. Dit zou echter betekenen dat de slokop op dezelfde hoogte als de straatpeilen komt te liggen en daarom wordt aangeraden de wadibodem iets lager te leggen en de wadi te voorzien van een drain voor lediging. Eisen voor de drain zijn hierboven weergegeven. Dat zou betekenen dat de bodem van de wadi op circa -0,1 m NAP komt te liggen. De wadi wordt voorzien van een slokop aan de noordzijde, naar de watergang ten noorden van het plangebied.

De slokop komt op een hoogte van +0,2 m NAP (30 cm boven de bodem van de wadi). Met de slokop op +0,2 m NAP kan er circa 166 m<sup>3</sup> water geborgen worden en wordt voldaan aan de eis om 436 m<sup>3</sup>/ha verharding in te passen tot de hoogte van de slokop.

De wadi wordt aangesloten/opgenomen in het bestaande watersysteem. Dat houdt in dat de sloot die reeds aanwezig is ter plaatse van de wadi verbreed wordt en dus onderdeel wordt van de wadi. Om de benodigde bergingscapaciteit te behalen zal aan de oostzijde van de wadi een verhang van 1:3 gehanteerd moeten worden. Er worden hier geen problemen voorzien omdat het tevens als een watergang zal functioneren. De dimensionering en hoe dit exact gaat functioneren dient in een later stadium verder uitgewerkt te worden.

### 5.5.3 DWA riool

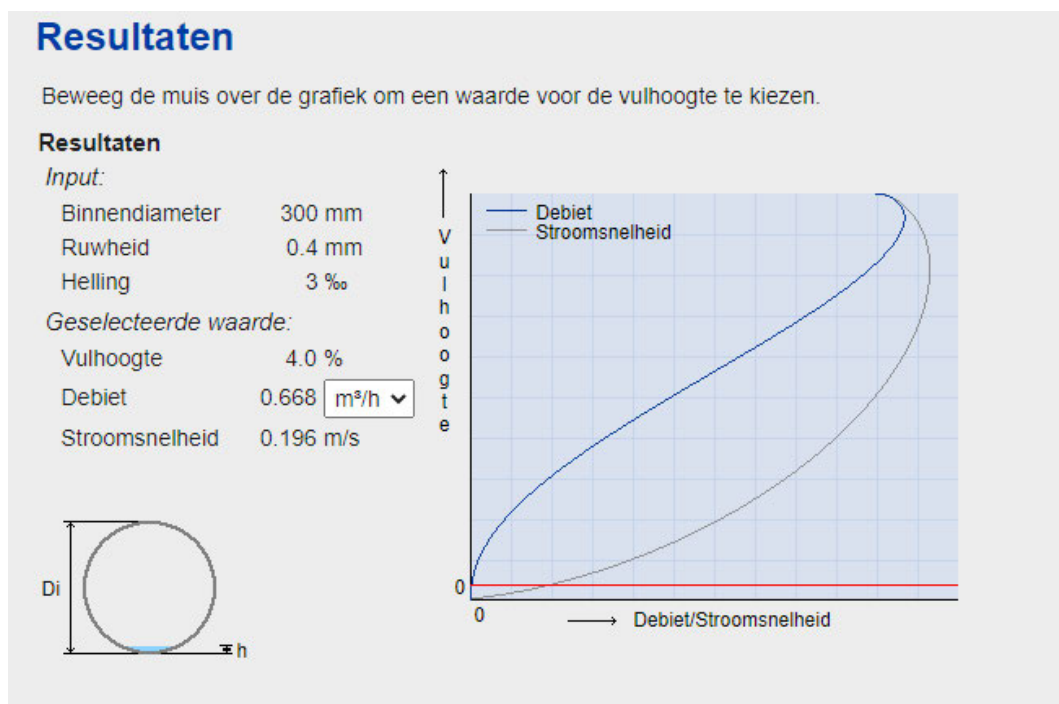
Het DWA riool wordt uitgevoerd als PVC riool met een diameter van 300 mm en start met een b.o.b.-hoogte van -0,97 m NAP aan de oostzijde van het plangebied. Aan de westzijde wordt het vuilwaterriool aangesloten op de bestaande riolering op de inspectieput tussen nummer 10 en 12 van de Sjersestraat met een puthoogte van -1,32 m NAP. Binnen het plangebied worden 15 woningen gerealiseerd.

#### Toetsing buisvulling

De toetsing van het stelsel vindt derhalve geheel benedenstrooms plaats ter hoogte van de aansluiting met de Sjersestraat. Totaal stroomt het water van 15 huishoudens door nieuwe vuilwaterriool.

Uitgaande van een gemiddelde van 3 inwoners per woning komt het aantal gebruikers van dit riool op 45. De afvalwaterproductie is per inwoner op 135 l/dag gesteld, met een maximale afvoer van 13,5 l/inw/uur. De totale hoeveelheid huishoudelijk afvalwater komt daarmee op 6,075 m<sup>3</sup>/dag, met een maximum van 0,61 m<sup>3</sup>/uur.

De buisvulling van een leiding met een diameter van 300 mm en een bodemverhang van 1:300 bij een verhouding debiet van circa 0,61 m<sup>3</sup>/uur bedraagt de waterdiepte circa 4,0% van de buisdiameter. Dit is acceptabel.



Figuur 5.3: Buisvulling bij 0,61 m<sup>3</sup> / uur afvoer

## 5.6 HWA riool

Onder de weg centraal in het plangebied is een HWA riool voorzien om het regenwater naar de wadi te leiden. Het HWA riool heeft een diameter van minimaal 315 mm en een b.o.b.-hoogte aan de westzijde van -0,9 m NAP. Het riool loopt af in oostelijke richting tot -1,0 m NAP. Hier wordt het riool aangesloten op de wadibodem middels een stuwput met terugslagklep of pomp.



## 6 Bouw- en woonrijp maken

### 6.1 Voorstel vloerpeilen

Op basis van de (toekomstige) maaiveldhoogtes, gemeten grondwaterstanden en vloerpeilen van omliggende bebouwing is een voorstel gedaan voor de te hanteren vloerpeilen voor de nieuwe vloer. Hierbij is rekening gehouden met de eis van gemeente Altena dat de vloerpeilen minimaal 0,30 m boven as rijbaan, of bij holle wegen 0,30 m boven kant rijbaan moet liggen.

**Tabel 6.1: Voorstel vloerpeilen**

Kavel- nummers	Voorstel peilen		Straatpeil m NAP	Huidig maaiveldniveau m NAP	Verschil met voorgesteld vloerpeil
	vloerpeil m NAP	m + GHG <sup>1</sup>			
1-7	0,60	1,1	0,30	-0,1	+0,7
8-14	0,60	1,1	0,30	0,1	+0,5
1	uitgaande van een GHG van -0,5 m NAP				

Op basis van de bovenstaande vloerpeilen is het mogelijk om te bouwen met kruipruimten.

Op basis van de bovenstaande vloerpeilen en toekomstige inrichting van het plangebied is voldoende ruimte aanwezig om aan te sluiten op de bestaande peilen op aangrenzende percelen.

### 6.2 Aandachtspunten bouwrijp maken

#### Tuinen

In de tuinen moet grond worden verwerkt die geschikt is om vegetatie te laten groeien en voldoende doorlatend is om regenwater voldoende snel te laten wegzakken. De bestaande bodem wordt voldoende doorlatend geacht.

Als gevolg van de bouwwerkzaamheden kan het voorkomen dat verslemping van de bodem optreedt met wateroverlast (plasmvorming) in de nieuwe situatie. Het is ter overweging van de bewoners de tuinen te spitten na uitvoering van de (bouw)werkzaamheden.

#### Ophoging

Door de beperkte ophoging/ afgraving door bouwrijp maken in het projectgebied zal de grondwaterstand weinig tot niet beïnvloed worden. Aanvullende maatregelen worden niet nodig geacht.

#### Bebouwing:

Indien onder de te realiseren woningen kruipruimten aanwezig zijn, dienen deze bij voorkeur ondiep te zijn (< 1 m t.o.v. vloerpeil). Op deze manier wordt (grond)wateroverlast zoveel mogelijk voorkomen. Bij diepere kruipruimten dient de bodem voorzien te zijn van goed doorlatend zand. Op deze manier kan water ten tijde van de bouw en ontwikkeling van de woonwijk infiltreren in de bodem en kan in later stadium eventueel water in de kruipruimte in de bodem kan infiltreren.

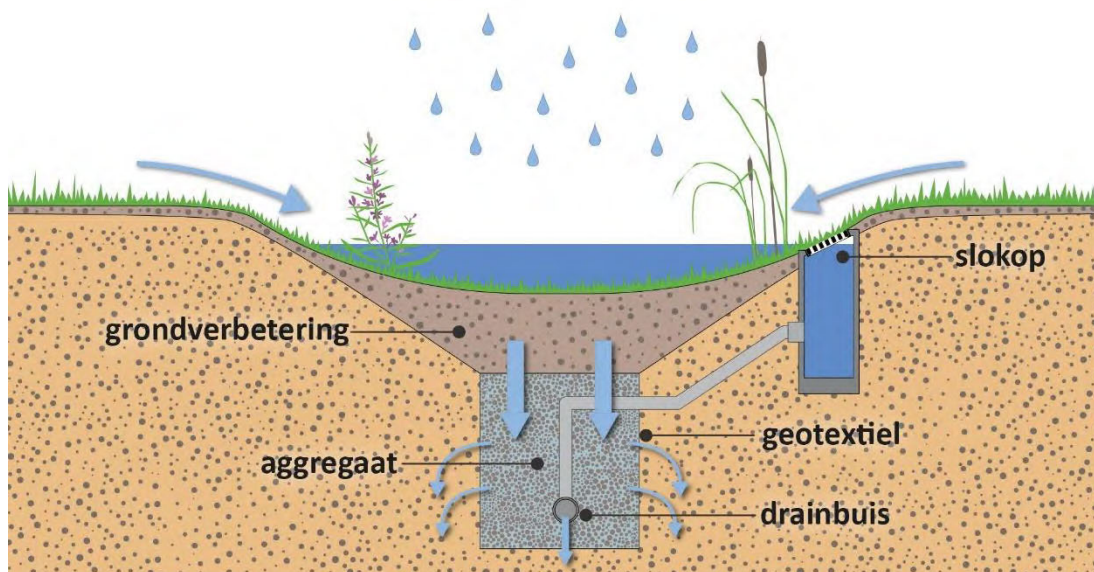
#### Infiltratievoorzieningen:

De bodem van de wadi's moet een zodanige samenstelling hebben dat hierop vegetatie kan groeien en het water voldoende snel kan wegzakken. De samenstelling van de wadibodem moet daarom voldoen aan:

- Doorlatendheid bodem > 1,0 m/dag;
- Humusgehalte 3-5% ;

- Lutumgehalte < 1% ;
- M50-getal 200-300  $\mu\text{m}$ .

Omdat de doorlatendheid van de bodem overwegend slecht is, moet bodemverbetering worden toegepast ter plaatse van de wadi's en is drainage onder de wadi's te overwegen. Tevens wordt ten allen tijden aanbevolen de wadi te voorzien van een slokop met overstort in geval de waterstanden > 0,3 m hoog zijn.



Figuur 6.1: Dwarsdoorsnede drainage onder een wadi

Extreme situaties:

Wanneer de intensiteit van de regenval de ontwerpintensiteit overschrijdt, of de totale neerslaghoeveelheid groter is dan de te bergen inhoud van de bergingsvoorzieningen (bergingseis 66,4 mm), dan raakt het hemelwatersysteem overbelast.

Het water zal via de overstort afgevoerd worden uit het plangebied. De wegen, of een deel daarvan, gaan dan ook als goot functioneren. In de praktijk betekent dit dat de waterstroom op de wegen ontstaat. Het hemelwater stroomt af naar het laagste punt. Het laagste punt zal bestaan uit de putten van het hemelwaterriool die het water afvoeren richting de wadi in de noordoostzijde van het plangebied.





## 7 Samenvatting en conclusie

In opdracht van Sellenra Vastgoed Ontwikkeling B.V. heeft Geofoxx, als onafhankelijk adviesbureau, een waterhuishoudkundig plan opgesteld inclusief geohydrologisch onderzoek uitgevoerd op de planlocatie Sjersestraat te Almkerk.

### Aanleiding en doel

De aanleiding voor het laten uitvoeren van het onderzoek wordt gevormd door de voorgenomen nieuwbouw op de locatie en de voorgenomen bestemmingsplanwijziging van de locatie. In verband met de bestemmingsplanwijziging en de geplande woningbouw is het nodig om de lokale waterhuishouding en de gevolgen van de herontwikkeling op de huidige waterhuishoudkundige situatie in kaart te brengen.

### Resultaten

Binnen het plangebied zal het hemelwater en vuilwater (droogweerafvoer) gescheiden worden afgevoerd. Hierbij is gekozen om het hemelwater via een hemelwaterriool naar de wadi aan de oostzijde van het plangebied te leiden.

Door de ontwikkeling is in het openbaar gebied straks circa 3.443 m<sup>2</sup> verharding aanwezig. In lijn met de beringseis (66,4 mm) is binnen het plangebied circa 228 m<sup>3</sup> bergingscapaciteit benodigd en gerealiseerd.

In tabel 6.1 zijn de vloerpeilen opgenomen. Op basis van de toekomstige inrichting van het plangebied zijn er voldoende ruimte aanwezig om deze te sluiten op de bestaande peilen op aangrenzende percelen, echter wordt aanbevolen om bij de verdere (civiele) uitwerking van het plan aandacht te hebben voor de hoogteverschillen welke ontstaan tussen de percelen.

### Watertoets

De digitale watertoets is uitgevoerd op 31 oktober 2022. De resultaten zijn toegevoegd in bijlage 2. Uit de watertoets blijkt dat u de gangbare watertoetsprocedure moet volgen. Dit betekent dat overleg dient gevoerd te worden met het waterschap Rivierenland. Het waterschap beoordeelt of het waterbelang voldoende gewaarborgd is.

---

### *Disclaimer*

*Het onderzoek is op een zorgvuldige wijze uitgevoerd met behulp van de voor het onderzoek gangbare technieken, inzichten en methodes. Bij het uitvoeren van onderzoek streven wij optimale representativiteit na. Het blijft mogelijk dat er plaatselijk afwijkingen voorkomen. Deze afwijkingen komen door het steekproefsgewijze karakter van het onderzoek niet aan het licht. Geofoxx is niet aansprakelijk voor schade die voortkomt uit bovengenoemde aspecten.*





## Bijlage 1: Situatietekeningen



### Oppervlaktes

beukmaat 6,6m	<b>kavel 1:</b>	149 m <sup>2</sup>
	<b>kavel 2:</b>	160 m <sup>2</sup>
	<b>kavel 3:</b>	274 m <sup>2</sup>
beukmaat 4,8m	<b>kavel 4:</b>	212 m <sup>2</sup>
	<b>kavel 5:</b>	110 m <sup>2</sup>
	<b>kavel 6:</b>	100 m <sup>2</sup>
	<b>kavel 7:</b>	102 m <sup>2</sup>
beukmaat 5,1m	<b>kavel 8:</b>	181 m <sup>2</sup>
	<b>kavel 9:</b>	128 m <sup>2</sup>
	<b>kavel 10:</b>	125 m <sup>2</sup>
	<b>kavel 11:</b>	130 m <sup>2</sup>
	<b>kavel 12:</b>	192 m <sup>2</sup>
	<b>kavel 13:</b>	445 m <sup>2</sup>
	<b>kavel 14:</b>	368 m <sup>2</sup>

Totaal uitgeefbaar: 2676 m<sup>2</sup> +

Totaal straat/erf: 981 m<sup>2</sup>

Totaal stoep: 257 m<sup>2</sup>

Totaal parkeren: 282 m<sup>2</sup>

Totaal groen/water: 1223 m<sup>2</sup> +

Totaal plangebied: 5419 m<sup>2</sup>

### Parkeerbalans

2 x 2,5 (vrijstaand) =	5
12 x 2 (aaneengesloten) =	24

Totaal benodigd = 29 pp +

### Parkeercapaciteit plan:

2 x 1,7 (brede oprit met garage) =	3,4
3 x 1 (oprit zonder garage) =	3
In openbare ruimte =	23

Totaal geboden = 29,4 pp

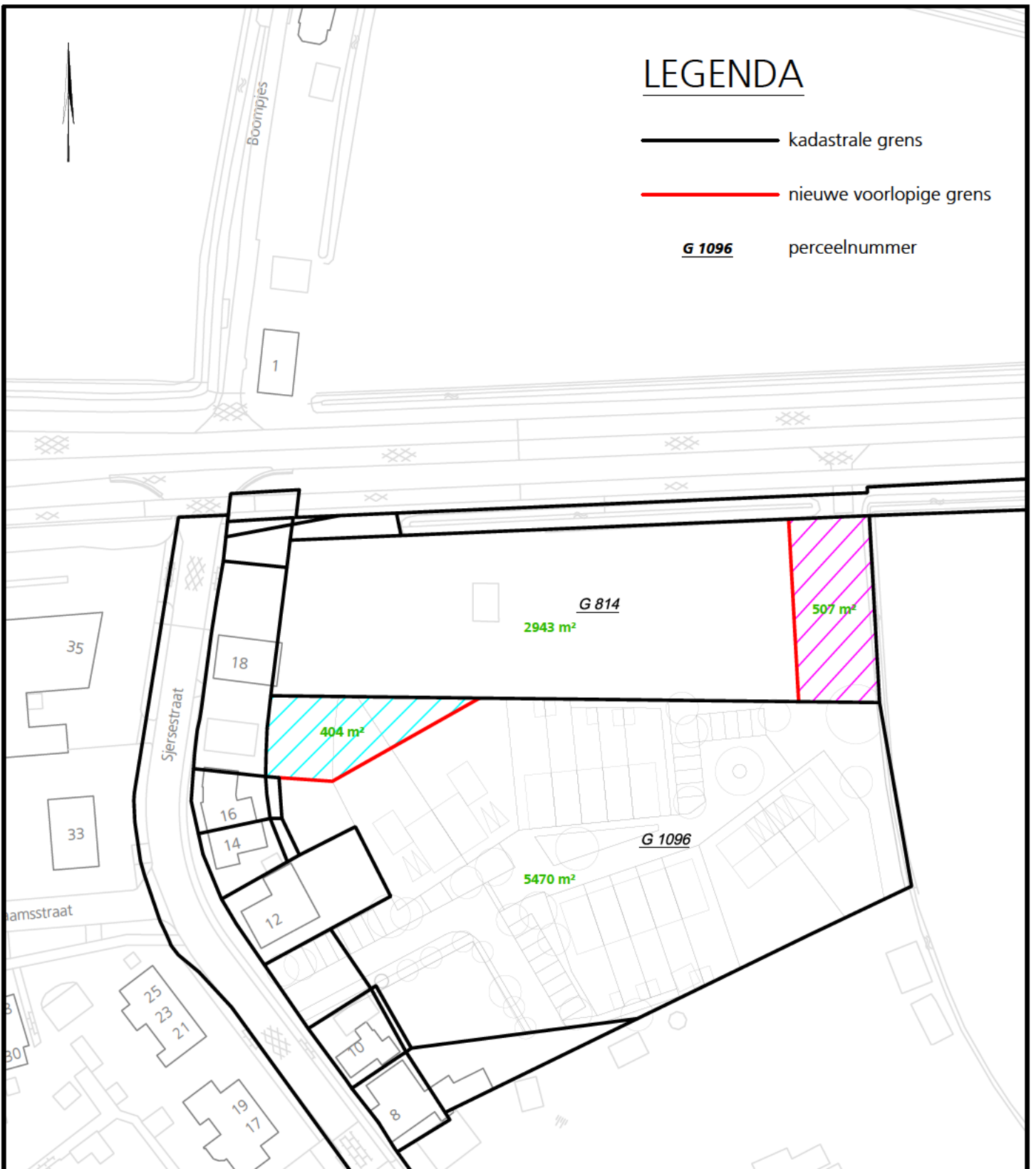
Wethouder Raamsstraat

Sjersestraat



# LEGENDA

- kadastrale grens
- nieuwe voorlopige grens
- G 1096** perceelnummer



Voor akkoord voorlopige perceelsvorming  
namens Sellenra Vastgoed Ontwikkeling B.V.:

naam:

geboortedatum:

functie:

handtekening:

opdrachtgever  
**Sellenra Vastgoed  
Ontwikkeling BV**

project  
**Sjersestraat 18  
Almkerk**

omschrijving  
**Voorlopige perceelsvorming  
perceel G 1096**

tekeningnummer  
**220645-kad**

**coenradie**  
— world-class surveying solutions —

getekend  
**Daniël de Vries**

gecontroleerd

datum  
**14-06-2022**

versenummer

schaal  
**1:1000**

formaat  
**A4**

blad / bladen  
**1 / 1**





## Bijlage 2: De Watertoets

# Digitale Watertoets

Resultaat van de check gedaan op 31 10 2022 14:36

## Digitale watertoets

De watertoets helpt u om aan de hand van de locatie van uw ruimtelijke plan en een aantal vragen te toetsen of u de belangen van het Waterschap raakt. Indien dit het geval is krijgt u tekst en uitleg over het vervolg proces.

---

VOOR DE ACTIVITEIT DIGITALE WATERTOETS IS OP BASIS VAN DE GEGEVEN ANTWOORDEN NODIG:

1. Normale procedure
2. b\_watergangen\_met\_zonering

---

OP BASIS VAN ONDERSTAANDE LOCATIE



# Digitale Watertoets

---

## VRAGEN EN ANTWOORDEN UIT DE CHECK

1. Gaat het plan uitsluitend over functiewijziging van bestaande bebouwing zonder fysieke aanpassing van bebouwing en ruimte?
  - nee
2. Is het totale plangebied groter dan 3500 m<sup>2</sup> ?
  - ja
3. Gaat het plan over activiteiten die kunnen leiden tot verontreiniging van het oppervlaktewater? (Bij twijfel: vink 'ja' aan)
  - nee
4. a\_watergangen
  - nee
5. a\_watergangen\_zone
  - nee
6. b\_watergangen\_met\_zonering
  - ja
7. c\_watergang
  - nee
8. buitenbeschermingszone\_waterkering
  - nee
9. kern\_en\_beschermingszone\_waterkering
  - nee
10. persleidingen
  - nee
11. rioolgemaal
  - nee



# Digitale Watertoets

---

12. rioolwaterzuivering

- nee

13. Boringsvrije\_zone\_GLD

- nee

14. Grondwaterbescherming\_GLD

- nee

15. Koude\_Wateropslagvrije\_zone

- nee

16. Waterwingebieden\_GLD

- nee

17. Wegen

- nee

# Digitale Watertoets

---

## DETAILS

### 1. Normale procedure

#### **Wateradvies Normale procedure**

Uit de watertoets blijkt dat u de gangbare watertoetsprocedure moet volgen. Dit betekent dat er nader overleg plaats moet vinden met Waterschap Rivierenland. Het waterschap wil vroegtijdig met u meedenken, u informeren en u adviseren over de waterhuishoudkundige aspecten van uw plan. Het waterschap beoordeelt of het waterbelang voldoende gewaarborgd is. Deze uitgangspuntennotitie is onderdeel van de watertoetsprocedure.

#### **Wat moet ik doen?**

Deze uitgangspuntennotitie vormt de start voor uw overleg met het waterschap. De notitie is automatisch opgesteld op basis van uw antwoorden en uw ingetekende plangebied. Waterschap Rivierenland geeft in deze uitgangspuntennotitie aan welke wateraspecten van belang zijn voor uw ruimtelijke plan. De gemeente draagt ook zorg voor aspecten van de waterhuishouding. Daarom is het belangrijk om uw plan ook met hen af te stemmen. U kunt contact opnemen met uw accountmanager van Waterschap Rivierenland voor overleg. U vindt deze contactgegevens hier:

[https://www.waterschaprivierenland.nl/accountmanagers\\_waterschap\\_rivierenland\\_gemeente](https://www.waterschaprivierenland.nl/accountmanagers_waterschap_rivierenland_gemeente)

#### **Beleid Waterschap Rivierenland**

Het waterbeheerprogramma is bepalend voor het beleid van Waterschap Rivierenland en wordt iedere zes jaar geactualiseerd. Het plan omvat alle watertaken van het waterschap op gebied van waterveiligheid, afvalwaterzuivering, schoon en voldoende water. Daarnaast beschikt het waterschap over een verordening: de Keur. In de Keur staan regels voor de bescherming van onder andere waterkeringen, watergangen en bijhorende kunstwerken. In de Ablasserwaard en de Vijfheerenlanden beheert het waterschap ook wegen buiten de bebouwde kom (geen Rijks of provinciale wegen). Hier is de Keur ook op van toepassing. De werkzaamheden in of nabij de watergangen, waterkeringen en wegen in beheer bij het waterschap worden getoetst aan de regels in de Keur. Voor het uitvoeren van werkzaamheden kan een watervergunning nodig zijn.

#### **Klimaatadaptatie**

Water en ruimtelijke ordening zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden, zeker in ons veranderende klimaat. Extreme buien worden steeds vaker afgewisseld met perioden van droogte. We blijven ernaar streven om voldoende water van voldoende kwaliteit beschikbaar te hebben. Het waterschap heeft samen met de gemeenten de taak om te zorgen voor een klimaatbestendige inrichting van onze leefomgeving. Dit kunnen we niet alleen. U kunt een bijdrage leveren door uw plan zo klimaatbestendig mogelijk in te richten. Denk bijvoorbeeld aan groene daken of natuurvriendelijke oevers. De kwaliteit van de leefomgeving of de biodiversiteit kan zo worden vergroot. Op de website <https://bouwadaptief.nl/> kunt u zich laten inspireren door klimaatadaptatieve projecten en vindt u een overzicht van mogelijke maatregelen.

# Digitale Watertoets

---

## Grondwater

Waterschap Rivierenland is verantwoordelijk voor het waterpeil in sloten en vaarten. Dit peil heeft indirect effect op het grondwaterpeil. Gemeenten moeten overlast door te veel of te weinig grondwater beperken. Particulieren zijn verantwoordelijk voor het grondwater op hun perceel.

## Drooglegging

Drooglegging is de maat waarop het maaiveld, het straatniveau of het bouwpeil boven het oppervlaktewaterpeil ligt. We adviseren voor het maaiveld een drooglegging van 0,70 meter, voor het straatpeil een drooglegging van 1,00 meter en voor het bouwpeil een drooglegging van 1,30 meter. Zo voorkomt u overlast door grondwater. We adviseren om onderzoek te doen in gebieden waar overlast door grondwater bekend is of waar hoge grondwaterstanden voorkomen. U kunt maatregelen nemen om overlast te voorkomen. Voorbeelden van maatregelen zijn het opheffen van het maaiveld of bouwen zonder kruipruimte.

## Infiltreren

Het is wenselijk dat uw plan grondwaterneutraal is. Dit kan door hemelwater te infiltreren. U houdt zo water vast voor drogere perioden. Dit kan alleen in gebieden waar de grondwaterstanden en de bodemopbouw dat toelaten. Het zijn de hogere gronden met een goede doorlatendheid. Onze accountmanager kan u hierover adviseren. Met een infiltratieonderzoek kunt u (laten) onderzoeken of en op welke wijze infiltratie kan plaatsvinden.

## Watercompensatie

Aanleg van nieuw verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater naar watergangen. Om te voorkomen dat hierdoor wateroverlast ontstaat, kan aanleg van extra waterberging noodzakelijk zijn. Zo wordt het verlies van berging in de bodem gecompenseerd. Het is mogelijk dat u voor een eenmalige vrijstelling van de compensatieplicht in aanmerking komt. De eenmalige vrijstelling geldt bij een toename in verharding van minder dan 500 m<sup>2</sup> in stedelijk gebied en minder dan 1500 m<sup>2</sup> in landelijk gebied. Zo voorkomen we dat individuele bewoners moeten compenseren voor voorzieningen zoals serres, tuinschuurtjes, etc. Op sommige locaties is het onwenselijk om de vrijstelling in te zetten, omdat bijvoorbeeld de waterhuishoudkundige situatie dan zou verslechteren. Compenserende waterberging is dan wel nodig. Bespreek dit met de betreffende accountmanager van het waterschap.

Is de toename in verharding groter dan 500 m<sup>2</sup> in stedelijk gebied of groter dan 1500 m<sup>2</sup> in landelijk gebied dan is het mogelijk dat de vrijgestelde oppervlaktes in mindering worden gebracht. Neemt in uw plan de verharding bijvoorbeeld toe met 600 m<sup>2</sup> in stedelijk gebied, dan hoeft u met de vrijstelling maar voor 100 m<sup>2</sup> te compenseren. We gaan ervan uit dat gemeenten en organisaties deze vrijstelling op een eerder moment binnen ons beheergebied hebben ingezet. Zij hebben hier dan geen recht meer op hebben. U kunt contact opnemen met de afdeling vergunningen ([vergunningen@wsrl.nl](mailto:vergunningen@wsrl.nl)) van het waterschap om deze vrijstelling aan te vragen. U moet compenserende maatregelen nemen als u niet in aanmerking komt voor de vrijstelling of als u de vrijgestelde oppervlaktes overschrijdt. U zult daarover nadere afspraken moeten maken. Bespreek dit met uw accountmanager van het waterschap.

Berekenen benodigde watercompensatie De benodigde ruimte voor waterberging wordt berekend op basis van de toename van verhard oppervlak, maatgevende regenbuien en de maximaal toelaatbare peilstijging in de watergangen. De

# Digitale Watertoets

---

vuistregel is dat er  $436\text{m}^3$  waterberging nodig is per hectare nieuw verhard oppervlak. De maximaal toelaatbare peilstijging bedraagt 0,20 meter in het gebied Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. In de rest van het beheergebied van Waterschap Rivierenland geldt een maximaal toelaatbare peilstijging van 0,30 meter. Dit geldt voor plannen met een toename van verhard oppervlak tot  $5.000\text{ m}^2$ . De vuistregel geldt alleen bij waterberging in open water en als er geen sprake is van complicerende zaken (bijvoorbeeld kwel).

In stedelijk gebied kan waterberging ook worden gerealiseerd via een waterbergingsbank (indien beschikbaar). Plannen met een toename van het verhard oppervlak in stedelijk gebied tot  $1500\text{ m}^2$  komen hiervoor in aanmerking.

Voor plannen met meer dan  $5000\text{m}^2$  extra verharding wordt een aparte berekening gevraagd. Dit geldt ook voor plannen die waterhuishoudkundig complex zijn. Hierbij worden de volgende berekeningsuitgangspunten gehanteerd:

- De maatgevende afvoer door de watergangen is  $1,5\text{ l/s/u}$ . Dit is ook de afvoer die de watergangen in het landelijk gebied nog net aankunnen.
- Bij een regenbui die eenmaal per 100 jaar kan voorkomen met 10% opslag vanwege de klimaatverandering ( $T=100+10\%$ ) mag er geen inundatie optreden.
- Bij een regenbui die eenmaal per 10 jaar optreedt met 10% opslag vanwege klimaatverandering ( $T=10+10\%$ ) moet er voor het straatpeil nog een drooglegging van  $1,00\text{ m}$  zijn ten opzichte van zomerpeil.

Voorkeursvolgorde aanleg watercompensatie Bij de keuze van het soort bergingsvoorziening hanteert het waterschap de voorkeursvolgorde vasthouden bergen afvoeren:

- Hergebruik en/of vasthouden Hierbij wordt het hemelwater binnen het plangebied verzameld en komt niet (direct) in het oppervlaktewater terecht. Dit kan bijvoorbeeld met groene polderdaken en wadi's. Het ontwerp, beheer en onderhoudsaspect spelen een belangrijke rol bij deze voorzieningen. De initiatiefnemer dient aantoonbaar te maken dat de gerealiseerde berging kan blijven functioneren. Op hoge zandgronden met een lage grondwaterstand heeft infiltratie onze voorkeur. De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) komt niet hoger dan  $50\text{ cm}$  onder het maaiveld. U kunt de attentiekaart infiltratie met daarop kansrijke gebieden voor infiltratie bij onze accountmanager opvragen. Buiten deze gebieden is infiltratie ook mogelijk, zolang de gemiddelde hoogste grondwaterstand niet hoger komt dan  $50\text{ cm}$  onder maaiveld. In kwelgevoelige gebieden hanteren we de gemiddeld hoogste stijghoogte, omdat het grondwater in de winter (als de rivierstanden hoog zijn) hoger onder het maaiveld komt. De gemiddeld hoogste stijghoogte mag niet hoger komen dan  $50\text{ cm}$  onder maaiveld. Infiltratie vindt bij voorkeur plaats in de openbare ruimte (openbaar groen, bermen, etc.). In overleg met de accountmanager kan hiervan worden afgeweken.

- Bergen Onder bergen verstaan we de opvang van hemelwater in het oppervlaktewater. Het hemelwater van het plangebied wordt opgevangen in het oppervlaktewater. Hier heeft het graven van nieuw oppervlaktewater de voorkeur boven het vergroten van bestaand water. Bij gebruik van bestaand water gaat de voorkeur uit naar watergangen die niet door Waterschap Rivierenland worden onderhouden. In het algemeen geldt dat compensatie in B watergangen de voorkeur heeft boven compensatie in A watergangen. Als de aanvrager kan aantonen dat compensatie in een B of A water redelijkerwijs niet mogelijk is, kan het waterschap ook compensatie in bestaande of nieuwe C wateren toelaten.

Bij aanleg of aanpassing van watergangen is het van belang rekening te houden met de bereikbaarheid voor onderhoud, in- en uitlaatplaatsen voor maaiboten en opslagmogelijkheden voor sloopvuil en kroos. Om water van voldoende waterkwaliteit te houden (of krijgen), is ook het zelfreinigend vermogen van het

# Digitale Watertoets

---

watersysteem van belang. Dit wordt bevorderd door rekening te houden met voldoende waterdiepte (streven is 1 meter of juist droogvallend) en voldoende oevervegetatie (taludschuimte minimaal 1:2 of flauwer). Hierbij wordt hemelwater afgevoerd via de riolering.

- Afvoeren Hierbij wordt hemelwater afgevoerd via de riolering.

Waterkwaliteit Hieronder volgt een aantal algemene aandachtspunten die gelden voor verschillende ruimtelijke ontwikkelingen:

- Gebruik geen uitlogende materialen zoals zink of koper. Zo komen deze materialen niet in de sloot terecht. Gebruikt u wel uitlogende materialen, dan mag het dakwater niet rechtstreeks op de sloten worden geloosd.
- Bladeren van bladverliezende bomen langs het water komen vaak in het water terecht. Dit kan de waterkwaliteit negatief beïnvloeden. U kunt de hoeveelheid bladafval in de watergang beperken door rekening te houden met de plaatsing van bomen.
- Neem de ecologische waarde mee in het ontwerp van een watergang, wadi, etc. Door aandacht te hebben voor de ecologische waarde, vergroot u deze zonder al te veel moeite.

## Waar moet ik op letten?

## Achtergrondinformatie

DETAILS

## 2. b\_watergangen\_met\_zonering

### **B-watergang**

In het plangebied liggen een B watergang of een beschermingszone van een B watergang. "

Wat moet ik doen?

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie





## Bijlage 3: Reactie watertoets

In de mailwisseling van 30 augustus 2023 staan een aantal opmerkingen in reactie op de watertoets die in een later stadium nog uitgewerkt dienen te worden. De opmerkingen zijn hieronder toegevoegd.



**Van:** Eimeren, van M \_\_\_\_\_  
**Verzonden:** woensdag 30 augustus 2023 14:09  
**Aan:** Hde Groot \_\_\_\_\_  
**Onderwerp:** Reactie watertoets Sjersestraat

Goedemiddag H,

*De eerder aangegeven inhoudelijke opmerkingen en aandachtspunten zijn grotendeels aangepast. Ik heb nog [REDACTED] aantal zaken in het waterhuishoudkundige plan als opmerking aangegeven. Daarnaast blijven er een aantal aandachtspunten staan die in het vervoltraject nader dienen te worden uitgewerkt:*

*Het bestaande maaiveld wordt opgehoogd voor het mogelijk maken van de ontwikkeling. Dat dit niet tot wateroverlast bij naburige percelen zal leiden dient in het vervoltraject verder uitgewerkt te worden. Dit dient o.a. onderbouwd te worden met dwarsprofieltekeningen van de huidige en nieuwe situatie waar de aanliggende percelen en de Sjersestraat in zijn meegenomen. Definitieve peilen van o.a. bebouwing en bestrating dienen hierop aangepast te worden.*

*Voor de inrichting van de openbare ruimte dient de HIOR ( Handboek Inrichting Openbare Ruimte) aangehouden te worden, o.a. minimale diameter riolering rond 300mm*

*De praktijkpeilen en profielen van de aangrenzende watergangen dienen inzichtelijk te zijn, het ontwerp van de hemelwaterafvoer en -berging dienen hierop gebaseerd te zijn. De ontwaterende functie van de watergang aan de oostzijde, voor het aangrenzen gebied dient gehandhaafd te blijven. Dit dient verder uitgewerkt te worden me ondersteuning van tekeningen.*

*De duiker parallel aan de Sjersestraat is nog een aandachtspunt bij het verdere ontwerp.*

*Of ze verwerken deze nog in het waterhuishoudkundig plan of de mail komt er als toevoeging bij (hebben we eerder ook bij het plan Kerkverreweide gedaan)*

Met vriendelijke groet,

**M van Eimeren**  
**Gemeente Altena**

Beleidsmedewerker Omgeving | Team Omgeving & Vastgoed

