

Watertoets

Bouwplan Biezenakker te Ulft



Colofon

Projectleider/auteur

Keri Lambermont

Gecontroleerd door

Robert Freriks

Goedgekeurd door

Robert Freriks

In opdracht van

Gemeente Oude
IJsselstreek

Projectnummer

2023-084

Bestandsnaam

R01-2023-084-D02

Datum

29-08-2025

Status

Definitief versie 2

Civicon bv

Civieltechnisch advies
Hamburgerbroeklaan 18
7005 AJ Doetinchem

+31 (0) 315 61 79 74

info@civicon.nl

www.civicon.nl

Inhoud

1 Inleiding	2
1.1 Algemeen	2
1.2 Opbouw rapport	2
1.3 Status	2
2 Huidige situatie	3
2.1 Algemeen	3
2.2 Plangebied en planhoogten	3
2.3 Bodemopbouw	4
2.4 Infiltratiekansen	5
2.5 Doorlatendheid	6
2.6 Grondwater	6
2.7 Oppervlaktewater	7
2.8 Bodem- en grondwaterverontreiniging	8
2.9 Klimaataspecten	8
2.10 Riolering	11
3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven	13
3.1 Algemeen	13
3.2 Relevante waterhuishoudkundige aspecten	13
4 Ruimtelijke consequenties	15
4.1 Algemeen	15
4.2 Beschrijving bouwplan	15
4.3 Toetsing waterhuishoudkundige aspecten met voorlopig plan	16
4.4 Ruimtelijke consequenties waterhuishoudkundige aspecten	18
5 Toekomstig watersysteem	19
5.1 Algemeen	19
5.2 Ontwatering	19
5.3 Behandeling afvalwater	19
5.4 Behandeling hemelwater	20
6 Conclusies en aanbevelingen	23
Bijlagen	24
1 Geohydrologisch onderzoek	24

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Gemeente Oude IJsselstreek gaat het gebied rondom de Biezenakker ontwikkelen tot een woningbouwlocatie. Civicon heeft van gemeente Oude IJsselstreek opdracht gekregen voor het opstellen van de watertoets. De grenzen van het plangebied zijn in figuur 1 weergegeven. Globaal gezien ligt het gebied aan de westkant van de bebouwde kom van Uft. In de huidige situatie bestaat het gebied voornamelijk uit landbouwgrond. Verder zijn enkele boerderijen en woningen in het gebied aanwezig.



Figuur 1 Luchtfoto plangebied

1.2 Opbouw rapport

In hoofdstuk 2 wordt de huidige geohydrologische en waterhuishoudkundige situatie ter plaatse beschreven. In hoofdstuk 3 worden de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven benoemd. De ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen worden in hoofdstuk 4 beschreven. Hoofdstuk 5 gaat in op het toekomstige watersysteem. Tenslotte worden in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen opgesomd.

1.3 Status

De eerste concept rapportage is in november 2024 aangeboden aan gemeente Oude IJsselstreek. De opmerkingen en aanvullingen zijn in de tweede conceptrapportage verwerkt. Voorliggende definitieve rapportage is in december 2024 aangeboden aan het waterschap en de gemeente Oude IJsselstreek.

2 Huidige situatie

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de gebiedskenmerken beschreven die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden, oppervlaktewater, klimaataspecten en de riolering.

De geïnventariseerde gegevens van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden oppervlaktewater en klimaataspecten zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Diverse kaarten, Gis-viewer Omgevingsdienst Achterhoek, maart 2024;
- Hoogtegegevens AHN 4, www.ahn.nl, maart 2024;
- Landmeetkundig onderzoek, onbekend;
- Analyse wateraspecten, Civicon, juli 2022;
- Landschapsanalyse Biezenakker Uft, SAB adviseurs, juli 2022;
- Legger waterschap, www.wrij.nl, juli 2022;
- Hoogtegegevens AHN3, www.ahn.nl, juli 2022;
- Dinoloket, www.dinoloket.nl, juli 2022;
- Klimaatatlas, gemeente Oude IJsselstreek, juli 2022;
- Geohydrologisch onderzoek, ASC Sports & Water, juni 2022;
- Rioleringsmodel 3Di watermanagement, Civicon, juni 2022.

2.2 Plangebied en planhoogten

Momenteel bestaat het gebied uit weilanden, akkers, enkele woningen en boerderijen. In het noordoosten van het gebied zijn volkstuinen aanwezig. Om de maaiveldhoogte in het plangebied vast te stellen, is gebruikgemaakt van de gegevens van de AHN4 (zie figuur 2) en het landmeetkundig onderzoek. Op basis hiervan is geconcludeerd dat het maaiveld binnen het plangebied varieert van 13,30 m tot 15,50 m +NAP. Globaal gezien loopt het maaiveld af richting de watergang de Rieze Graven. De weg Biezenakker ligt iets hoger in het landschap. Dit betekent dat een deel van het gebied in de huidige situatie niet oppervlakkig kan afwateren richting de Rieze Graven.



Figuur 2 Hoogtekaart plangebied

2.3 Bodemopbouw

2.3.1 Regionale bodemopbouw/geohydrologie

Ulfth ligt op een rivierduin. Dit is van nature een hogere plek in het landschap. Het oosten van het plangebied ligt op de rand van deze rivierduin, op een terrasvlakte. Het westen van het plangebied ligt in een oude stroomgeul. De Rieze Graven loopt door deze oude stroomgeul. Ter hoogte van de weg Biezenakker loopt een oude terrasrug. Aan de noordkant van het plangebied, ten oosten van Biezenakker, begint een oude stroomgeul. Op de hoogtekaart is ook te zien dat dit deel van het plangebied lager ligt. In figuur 3 is de geomorfologische kaart van het plangebied weergegeven.

Uit de bodemkaart blijkt dat de bodem globaal bestaat uit vorstvaaggronden in het oosten en poldervaaggronden in het westen van het plangebied. In beide grondsoorten kunnen kleiafzettingen voorkomen. In figuur 4 is de bodemkaart weergegeven.



Figuur 3 Geomorfologische kaart



Figuur 4 Bodemkaart

2.3.2 Plaatselijke bodemopbouw

Uit de boringen van het geohydrologisch onderzoek (zie bijlage 1) kan worden afgeleid dat er onder een teelaardelaag met een dikte variërend tussen de 0,4 m en 0,7 m, matig fijn zand aanwezig is tot ongeveer 1,7 m tot 1,9 m -maaiveld. Onder de matig fijne zandlagen zijn grove tot zeer grove zandlagen aangetroffen tot de maximale boordiepte van 3,2 m -maaiveld. In drie boringen zijn tussen 0,3 m en 0,5 m -maaiveld zeer vastgeplakte leemhoudende zandlagen aangetroffen. Dit gegeven verdient aandacht bij de verdere uitwerking van dit plan. De grond is ter plekke kwetsbaar voor verdichtingen en structuurbederf.

2.4 Infiltratiekansen

Het landelijk-, gemeentelijk- en waterschapsbeleid is erop gericht dat hemelwater in eerste instantie zo veel mogelijk vastgehouden moet worden door infiltratie in de bodem. Daar waar dat onvoldoende mogelijk is, dient het water zo veel mogelijk geborgen te worden in retentievoorzieningen. Pas als ook dat niet toereikend is, komt het afvoeren van hemelwater in beeld. Met name voor het vasthouden en bergen van water is ruimte noodzakelijk en is er een sterk verband met het stedenbouwkundig plan. De infiltratiemogelijkheden worden op hoofdlijnen bepaald door:

- De doorlatendheid van de bodem;
- De optredende grondwaterstanden.

2.5 Doorlatendheid

De haalbaarheid van het infiltreren van hemelwater is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Voor het creëren van infiltratievoorzieningen is een doorlatendheid van minimaal 0,5 m/dag nodig. Na verloop van tijd zal de doorlatendheid van de bodem echter afnemen als gevolg van bijvoorbeeld dichtslibben of verdichting van de bodem. De waterdoorlatendheid van de aangetroffen zandlagen tussen 1,1 en 2,4 m -maaiveld is tijdens het geohydrologisch onderzoek bepaald op 3,9 tot 6,3 m/dag. Dit wordt representatief geacht voor de overwegend matig grove zandlagen van het bodemprofiel op de planlocatie. De rapportage van het geohydrologisch onderzoek staat in bijlage 1.

2.6 Grondwater

2.6.1 Maatgevende grondwaterstanden

Op 7 juni 2022 heeft ASC Sports & Water, zoals vermeld in bijlage 1, een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd. Tijdens dit onderzoek zijn momentane grondwaterstanden gemeten, variërend tussen de 12,5 m en 12,7 m +NAP.

Het grondwater in het plangebied stroomt in noordwestelijke richting. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (hierna GHG) in het oosten van het plangebied is vastgesteld op 13,2 m +NAP. De GHG in het westen van het plangebied is bepaald op 12,7 m +NAP. De grondwaterfluctuatie (verschil tussen GHG en GLG) in het watervoerende pakket binnen het plangebied komt neer op 0,5 m.

De grondwaterstand in het westen van het plangebied staat sterk onder invloed van de watergang de Rieze Graven. Deze watergang heeft een drainerende werking in de winter en een infiltrerende werking in de zomer op het westen van het plangebied. De grondwaterfluctuatie is hier bepaald met behulp van een peilbuis die verder van de watergang af ligt. De verwachting is dat deze peilbuis een grotere fluctuatie in de grondwaterstand vertoont dan de grondwaterfluctuatie in het westen van het plangebied. Om een beter inzicht te krijgen in de maatgevende grondwaterstanden van het plangebied, is een nieuw grondwatermeetnet geplaatst. In de verdere uitwerking van het plan, worden de grondwaterstanden op basis van dit grondwatermeetnet nader beschouwd.

In figuur 5 is op basis van de huidige maaiveldhoogte in relatie tot de GHG een inzicht gegeven in de bestaande ontwateringsdiepte.



Figuur 5 Ontwateringsdiepte t.o.v. het huidige maaiveld

2.6.2 Grondwaterbeschermingsgebied

Op basis van de gegevens van de Omgevingsdienst Achterhoek ligt het plangebied niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

2.7 Oppervlaktewater

Ten westen van het plangebied stroomt de Rieze Graven (zie figuur 6). De Rieze Graven heeft een hoog streefpeil van 12,80 m +NAP en een laag streefpeil van 12,60 m +NAP. Aan de noordkant van het plangebied loopt de Oerse Waterleiding, welke afwatert op de Rieze Graven. De Rieze Graven stroomt ten noorden van het plangebied uit in de Oude IJssel. Het T=100 waterpeil van de Rieze Graven varieert ter hoogte van het plangebied van 13,10 m tot 13,30 m +NAP.

Aan de noordkant van het plangebied bevindt zich een gemaal van het waterschap in het oppervlaktewatersysteem. De werking van het gemaal en de invloed van het gemaal op het plangebied wordt met het waterschap verder afgestemd.



Figuur 6 Watergangen legger waterschap

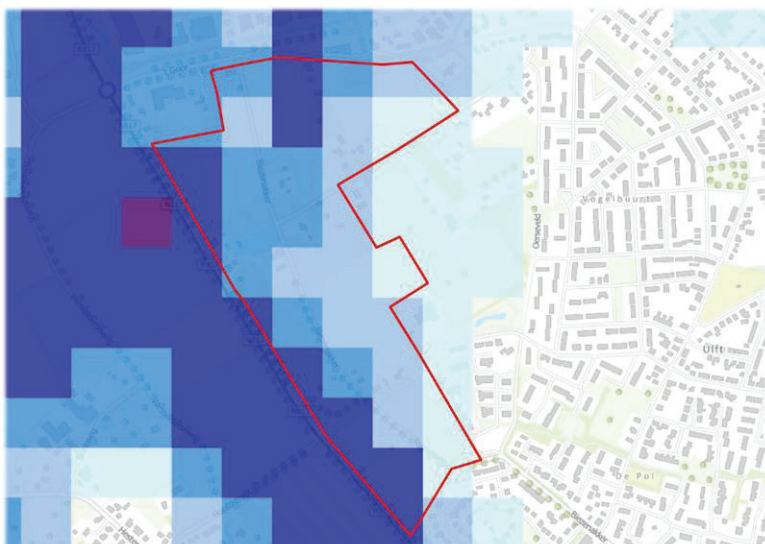
2.8 Bodem- en grondwaterverontreiniging

Op basis van de verontreinigingscontouren van de Omgevingsdienst Achterhoek, kan geconcludeerd worden dat in het plangebied geen bekende bodem- of grondwaterverontreiniging aanwezig is.

2.9 Klimaataspecten

2.9.1 Overstroming

In figuur 7 is de waterdiepte weergegeven die ontstaat als een dijk van de grote rivieren (de Rijn en de IJssel) overstroomt of bezwijkt. Volgens de klimaatatlas is de kans dat het gebied als gevolg van een dijkdoorbraak overstroomt klein; de kans ligt tussen de 1x per 300 tot 3.000 jaar. Op basis van de onderstaande figuur kan het water tot circa 0,5 m stijgen in het plangebied bij een dijkdoorbraak. Rondom de Rieze Graven lijkt het water hoger te stijgen.



Figuur 7 Overstroming

2.9.2 Wateroverlast

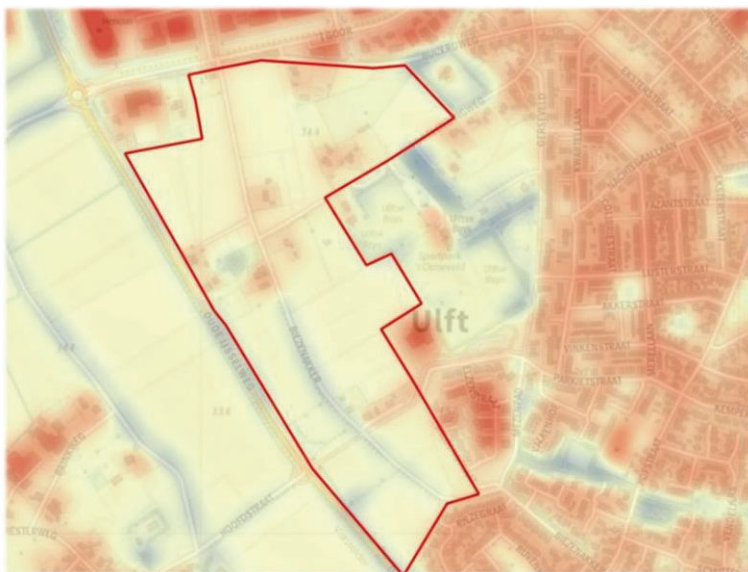
In figuur 8 is een wateroverlastkaart opgenomen. Deze kaart is opgesteld in het kader van de zogenoemde stresstesten die, in opdracht van de gemeente Oude IJsselstreek en in samenwerking met het waterschap, uitgevoerd zijn voor Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie. Uit deze kaarten komen locaties naar voren die **mogelijk** last hebben van wateroverlast bij heftige regenval. De berekeningsmethodiek die gebruikt is bij het opstellen van de kaarten, is redelijk grof. Op basis van de figuur kan geconcludeerd worden dat in de huidige situatie lager gelegen delen onderhevig **kunnen** zijn aan wateroverlast (indicatie). Dit gegeven verdient aandacht bij de verdere uitwerking van de plannen.



Figuur 8 Stresstest wateroverlast, bui kans 1x per 100 jaar (bron: klimaatatlas gemeente Oude IJsselstreek)

2.9.3 Hittestress

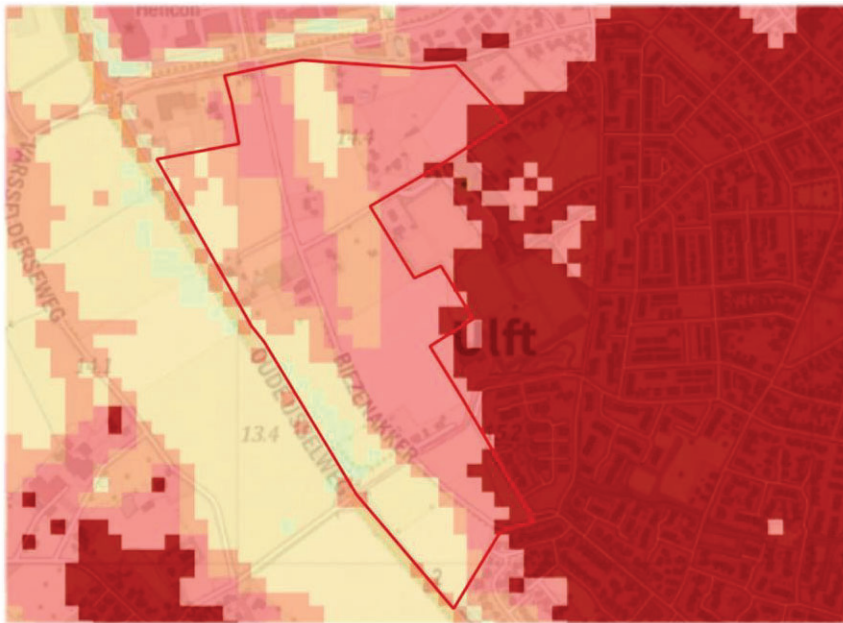
Bij hittestress wijkt de gevoelstemperatuur af van de gemiddelde luchttemperatuur. Oppervlaktetemperatuur is een goede indicator voor het optreden van hittestress is. De hittestresskaart van het plangebied (zie figuur 9) geeft een eerste indicatie van gevoelige gebieden voor hittestress tijdens zomerse dagen. Rode gebieden zijn gevoeliger voor hittestress. Bosschages en oppervlaktewater hebben een verkoelende werking op de omgeving. De bebouwde kom van Ulft is duidelijk gevoelig voor hittestress. Het plangebied is op dit moment nog weinig bebouwd en heeft daarmee weinig locaties die gevoelig zijn voor hittestress. Inpassing en behoud van voldoende groen en eventueel oppervlaktewater is nodig om hittestress bij toenemende bebouwing te voorkomen.



Figuur 9 Hittestress (bron: klimaatatlas Oude IJsselstreek)

2.9.4 Droogte

De GLG geeft een goed beeld van de grondwaterstanden ten tijde van droogte en kan gebruikt worden bij het vaststellen van de impact van droogte op de leefomgeving. Figuur 10 laat zien in welke gebieden naar verwachting de grondwaterstand in de toekomst erg laag wordt. De donkerrode gebieden zijn het meest gevoelig voor droogte. De kans op droogte neemt richting het westen af. De Rieze Graven heeft in de zomer een infiltrerende werking in het gebied.



Figuur 10 Droogte (bron: klimaatatlas Oude IJsselstreek)

2.9.5 Biodiversiteit

In de 'Visie Landschap, natuur en groene kernen' van gemeente Oude IJsselstreek, zijn voor het gebied van de Biezenakker geen specifieke elementen opgenomen. De bomen langs de weg de Biezenakker behoren tot de bestaande groenstructuren.

2.10 Riolering

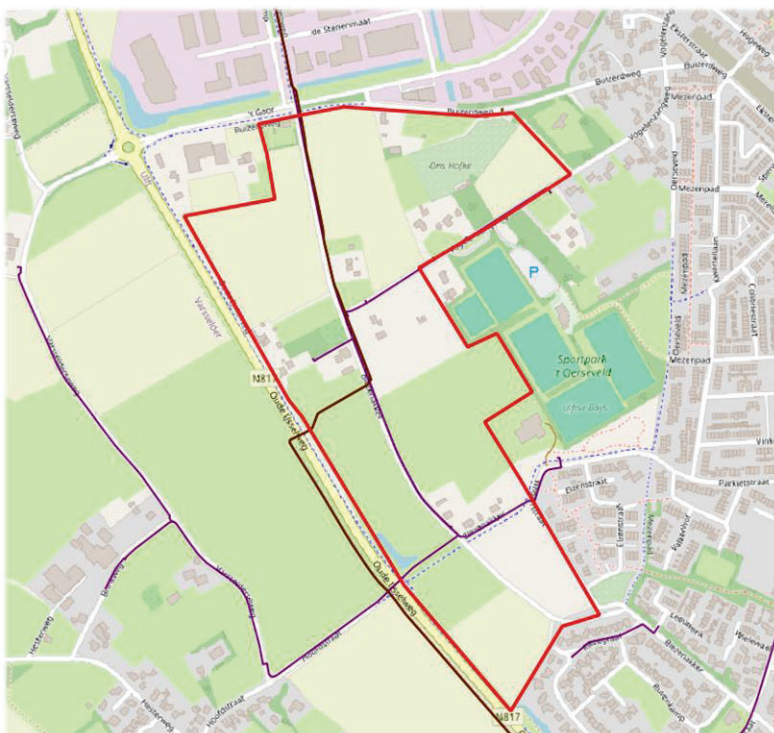
Rondom het plangebied zijn verschillende soorten rioleringsstelsels aanwezig. In figuur 11 is een overzicht van de stelsels rondom het plangebied weergegeven. De oranje lijnen betreffen het gemengd stelsel, de rode en blauwe lijnen betreffen gescheiden stelsels. De mogelijkheden voor het maken van een koppeling met een of meerdere van deze stelsels dient in de verdere uitwerking van dit plan nader te worden onderzocht.



Figuur 11 Overzicht Rioleringsstelsels rondom het plangebied (bron: 3Di model Civicon)

In het plangebied bevindt zich een persleiding van het waterschap. De locatie van de persleiding is weergegeven in figuur 12 (bruine lijn). De persleiding vereist aandacht bij de verdere uitwerking van het plan. Werkzaamheden in de buurt van de persleiding dienen afgestemd te worden met het waterschap.

Onder de weg Biezenakker ligt naast de persleiding van het waterschap, ook een persleiding van de gemeente. Deze is tevens op de onderstaande figuur aangegeven (paarse lijnen).



Figuur 12 Persleidingen waterschap en gemeente

3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de relevante waterhuishoudkundige aspecten met bijbehorende doelen en maatstaven voor het te ontwikkelen gebied beschreven. Eén en ander is gebaseerd op de hydrologische verkenning van de huidige situatie en het vigerende beleid van de betrokken partijen (waterschap en gemeente).

De watertoets heeft betrekking op alle waterhuishoudkundige aspecten. Hierbij kan gedacht worden aan: beheer en onderhoud, veiligheid, klimaatadaptatie (wateroverlast), waterkwaliteit, afvalwaterketen, grondwaterbeheer en recreatie en beleving. De waterbeheerder stelt criteria in overleg met de initiatiefnemer vast. Het doel van dit hoofdstuk is het vroegtijdig en gezamenlijk vastleggen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (criteria).

Onderstaand worden eerst de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden.

Vervolgens worden voor de relevante aspecten de specifieke doelen en maatstaven uitgewerkt in hoofdstuk 4.

3.2 Relevante waterhuishoudkundige aspecten

In tabel 1 is weergegeven welke waterhuishoudkundige aspecten voor het plangebied relevant zijn.

Hoofdthema's	Toetsvraag	Relevant?
Algemeen	Maakt het plan deel uit van een groter plan, zoals een masterplan/ stedenbouwkundige visie?	Nee
Beheer en onderhoud	1. Wordt water aangelegd, gedempt of aangepast?	Ja
	2. Ligt in of nabij het plangebied een watergang?	Ja
Veiligheid	1. Ligt in of nabij het plangebied een waterkering (primaire waterkering, regionale waterkering, overige kering of kade)?	Nee
	2. Ligt het plangebied in een overstromingsgevoelig gebied of winterbed van een rivier?	Nee
Klimaatadaptatie (wateroverlast)	1. Neemt in het plan het verharde oppervlak van bebouwing en bestrating toe met meer dan 500 m ² ?	Ja
	2. Neemt in het plan het verharde oppervlak van bebouwing en bestrating toe met meer dan 1.500 m ² ?	Ja
	3. Bevindt het plan zich in een waterbergingsgebied,	Ja

		laaggelegen gebied of beekdal?	
	4.	Is er in of rondom het gebied wel eens sprake (geweest) van wateroverlast of blijkt er gevoeligheid voor wateroverlast uit de klimaatatlas (https://www.weetvanwater.nl/klimaatatlas)?	Ja
	5.	Is het plangebied gevoelig voor hittestress (bekijk hiervoor de klimaatatlas)?	Nee
	6.	Is het verschil tussen de hoogte van de weg en de bovenzijde van de begane-grondvloer minder dan 30 centimeter?	Ja/Nee
Waterkwaliteit	1.	Is in of nabij het plangebied oppervlaktewater aanwezig of gepland?	Ja
	2.	Bevindt het plan zich in een gebied met speciale functie (zoals KRW, EVZ, N2000, natte landnatuur, zwemwater)?	Nee
Afvalwaterketen	1.	Worden in het plan meer dan 10 wooneenheden gerealiseerd?	Ja
	2.	Ligt in of nabij het plangebied een rioolwaterzuiveringsinstallatie/ rioolgemaal/ persleiding/ gemengde overstort?	Ja
	3.	Wordt regenwater afgevoerd naar de rioolwaterzuivering?	Nee
	4.	Vinden er activiteiten plaats op het verharde oppervlak waardoor verontreinigingen kunnen afspoelen en het oppervlaktewater mogelijk vervuild raakt?	Nee
	5.	Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?	Nee
Grondwaterbeheer	1.	Bevindt het plan zich in een kwelgebied ?	Nee
	2.	Is de afstand tussen GHG en bovenkant vloer kleiner dan 80 cm?	Nee
	3.	Ligt het plan in beschermingszone of intrekgebied van een (drink)wateronttrekking?	Nee
	4.	Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?	Ja
	5.	Worden drainagevoorzieningen aangelegd binnen een beperkingengebied voor drainage?	Nee
Recreatie en beleving	1.	Wordt recreatief medegebruik van wateren en oevers mogelijk gemaakt?	Ja
	2.	Ligt in het plangebied een beschermd watererfgoed?	Nee

Tabel 1 Watertoetstabel

4 Ruimtelijke consequenties

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de ruimtelijke consequenties van de, in hoofdstuk 3, genoemde relevante waterhuishoudkundige aspecten en de mogelijke knelpunten die ze kunnen opleveren bij de planopzet. Hiervoor wordt allereerst de planopzet beschreven.

4.2 Beschrijving bouwplan

4.2.1 Soort bebouwing

De ontwikkeling voorziet in de nieuwbouw van ongeveer 422 woningen, appartementen en de bijbehorende infrastructuur, zoals wegen en parkeerplaatsen. Daarnaast wordt in het plan ruimte gecreëerd voor verschillende wandelpaden ten behoeve van recreatie. Verder is veel ruimte voor waterberging opgenomen in het ontwerp. In figuur 13 is het stedenbouwkundig ontwerp weergegeven.



Figuur 13 Stedenbouwkundig ontwerp

4.2.2 Afstromend verhard oppervlak

Het nieuw verhard oppervlak is 108.900 m² (zie tabel 2). Het openbaar gebied, rijbanen en parkeerplaatsen is gezamenlijk 46.900 m². Ondanks dat wandelpaden en parkeerplaatsen waarschijnlijk deels (semi)verhard worden uitgevoerd, is dit oppervlak volledig als verhard meegenomen. Voor het bepalen van het particulier verhard oppervlak is in deze fase van het project uitgegaan van 70% van het totale kaveloppervlak. Het werkelijke verharde kaveloppervlak zal per woningtype verschillen. Omdat de woningtypen in het plangebied divers zijn, variërend van vrijstaande woningen tot rijwoningen, lijkt dit voor dit stadium een goede aanname. In de verdere uitwerking wordt een verhardingspercentage per woningtype nader bepaald. Met name voor de grote vrijstaande kavels lijkt een verhardingspercentage van 70% een overschatting. Voor de appartementencomplexen is uitgegaan van een verhardingspercentage van 100%.

Functie	Oppervlak nieuw (m ²)	Totaal (m ²)
Bruto oppervlakte		
Bouwplan Biezenakker	245.000	
		245.000
Netto oppervlakte		
Openbaar gebied	46.900	
Particulier terreinverhardingen	62.000	
Totaal netto oppervlakte		108.900

Tabel 2 Nieuw verhard oppervlak

4.3 Toetsing waterhuishoudkundige aspecten met voorlopig plan

In de onderstaande tekst wordt beschreven welke effecten de relevante waterhuishoudkundige aspecten uit hoofdstuk 3 hebben op het voorlopig plan.

Toelichting beheer en onderhoud (en inrichting)

De voorgenomen ontwikkelingen mogen geen belemmering vormen voor het reguliere beheer en onderhoud van het watersysteem. De inrichting van- of aanpassingen aan het watersysteem worden in overleg met het waterschap bepaald. Het oppervlaktewaterpeil wordt binnen gewenste of vastgestelde marges gehandhaafd.

Toelichting klimaatadaptatie (wateroverlast)

Door de ontwikkelingen in het plangebied neemt het verhard oppervlak toe met 108.900 m². Om wateroverlast te voorkomen, wordt het hemelwater niet afgevoerd naar het rioolstelsel maar volgens de trits 'vasthouden - bergen - afvoeren' behandeld.

Binnen het plangebied is veel ruimte aanwezig voor oppervlakkige berging in de vorm van infiltratievelden. Langs de wegen zijn groenstroken aanwezig om hemelwater op te vangen. Rondom de bouwvlakken zijn groenstroken of groenvakken gecreëerd, die worden gebruikt voor de waterberging. Indien de afstand naar een bergingsvoorziening te groot is, wordt een hemelwaterriool gebruikt om het hemelwater naar de berging af te voeren.

De statische dimensioneringsberekeningen van de diverse voorzieningen zijn opgenomen in hoofdstuk 5. In extreme situaties kan de neerslag van een bui T=100+10% (80 mm) tot aan maaiveld of op maaiveld geborgen worden, zonder dat er waterschade optreedt. Hierbij wordt voorgesteld rekening te houden met infiltratieverlies tijdens de bui. De infiltratiewaarde en maximale duur van de infiltratie wordt in overleg met het waterschap vastgesteld. Er wordt voorgesteld te rekenen met een maximale infiltratiesnelheid van 0,5 m/dag gedurende 12 uur. Over het algemeen wordt bij de verdere uitwerking uitgegaan van bouwpeilen van 20 tot 30 cm boven de as van de weg. Dit is mede afhankelijk van de diepte van de voortuinen in combinatie met de toegankelijkheid voor mindervaliden.

Toelichting waterkwaliteit (schoon water)

Vanuit het plangebied wordt hemelwater via een bodempassage, in de vorm van infiltratievelden, geloosd op het oppervlaktewatersysteem. Het plan maakt geen functies mogelijk die leiden tot verslechtering van de waterkwaliteit.

Indien wordt gekozen voor berging in nieuw oppervlaktewater (retenties), is het advies om de bodem met voldoende diepte aan te brengen (1 meter onder de GLG) om ook in de zomer de waterkwaliteit te waarborgen (met name voor stilstaand water).

Toelichting afvalwaterketen

Als gevolg van de ontwikkeling is er sprake van een toename van het afvalwater. Uitgaande van een gemiddelde woningbezetting van 3 inwoners per woning/appartement en een vuilwaterproductie van 120 liter per inwoner per etmaal, verdeeld over 10 uur, een toename aan vuilwater verwacht van $(422 \text{ woningen} \times 3,0 \text{ inwoner} \times 120 \text{ l/dag}) = 15,1 \text{ m}^3/\text{uur}$.

Het plan krijgt een geheel nieuw vuilwaterstelsel, wat bij de verdere uitwerking nader beschouwd wordt. Rondom het plangebied zijn verschillende mogelijkheden om het nieuwe vuilwaterstelsel aan te sluiten op het bestaande gemeentelijk gemengd stelsel. Indien in de verdere uitwerking blijkt dat aansluiten met voldoende afschot en dekking op de buis niet mogelijk is, wordt gekozen voor het toepassen van een nieuw vuilwatergemaal. Vooralsnog wordt verondersteld dat het bestaande gemeentelijk stelsel de vuilwatertoeename van de nieuwe wijk kan verwerken. Dit wordt nader uitgewerkt in het waterhuishoudings- en rioleringsplan in overleg met het waterschap en de gemeente. Wellicht is het ook mogelijk om direct aan te sluiten op de bestaande persleiding van het waterschap.

Toelichting grondwaterbeheer

In het plangebied bevinden zich bodemlagen die gevoelig zijn voor structuurbederf door bijvoorbeeld bouwverkeer of grondopslag. Lokaal zijn storende leemlagen aanwezig. Om grondwateroverlast in de toekomstige situatie te voorkomen, wordt aanbevolen om verdichte of slecht doorlatende lagen te doorbreken, bijvoorbeeld met verticale zandsleuven.

Om verdroging zo veel mogelijk te verminderen, wordt de neerslag in het plangebied zo veel mogelijk lokaal in de bodem geïnfilteerd.

Het plangebied maakt geen functies mogelijk die de kwaliteit van het grondwater negatief kunnen beïnvloeden.

Toelichting recreatie en beleving

Aan de rand van het plangebied wordt eventueel nieuw oppervlaktewater gerealiseerd (retenties). Dit oppervlaktewater sluit aan bij het reeds bestaande oppervlaktewater van de Rieze Graven. De bodem van dit oppervlaktewater moet voldoende diepgang hebben, om ook in het zomerseizoen van voldoende kwaliteit te zijn. Hierbij wordt de beleving van het bestaande oppervlaktewater meegenomen in de overweging dit uit te breiden. Dit wordt in nauw overleg met het waterschap opgepakt.

Om het risico op verdrinking te beperken, kunnen de infiltratievelden en retenties met flauwe taluds gerealiseerd worden. Bij de verdere uitwerking van het waterhuishoudings- en rioleringsplan, dient dit nader beschouwd te worden.

4.4 Ruimtelijke consequenties waterhuishoudkundige aspecten

Op basis van de bovenstaande paragrafen blijkt dat er ruimtelijke consequenties zijn met betrekking tot water gerelateerde zaken, zoals het aanbrengen van infiltratievelden en retenties. Er is voldoende ruimte aanwezig voor het aanbrengen van infiltratievelden en retenties. Dit leidt niet tot ruimtelijke knelpunten. Dit wordt onderbouwd in het volgende hoofdstuk.

5 Toekomstig watersysteem

5.1 Algemeen

In de volgende paragrafen wordt aangegeven hoe concreet inhoud kan worden gegeven aan het voornemen een duurzaam watersysteem op de locatie te realiseren.

5.2 Ontwatering

Gangbare richtlijnen voor de ontwateringsdiepte (verschil tussen maaiveld en gemiddeld hoogste grondwaterstand, GHG), waarbij het vloerpeil van de woningen 0,30 m boven het omringend maaiveld wordt aangelegd, zijn:

- 1,00 m voor woningen met kruipruimten (bouwpeil t.o.v. GHG);
- 0,60 m voor woningen zonder kruipruimten (bouwpeil t.o.v. GHG);
- 0,50 m voor tuinen;
- 0,90-1,10 m voor primaire wegen;
- 0,70 m voor secundaire wegen.

Vooralsnog is de GHG aangehouden op respectievelijk 13,2 m +NAP in het oosten en 12,7 m +NAP in het westen van het projectgebied. Hiermee dienen de bouwpeilen van de nieuwe woningen minimaal gelijk te zijn aan respectievelijk 14,2 m +NAP in het oosten en 13,7 m +NAP in het westen. In de verdere uitwerking van het plan worden de GHG en het minimale bouwpeil nader beschouwd, op basis van het nieuwe grondwatermeetnet (zie paragraaf 2.6.1, Maatgevende grondwaterstanden). Het plan houdt rekening met het bestaande maaiveldverloop. De bestaande hoge ruggen worden zo veel mogelijk behouden. De bestaande laagtes worden gebruikt voor de waterberging.

Bovengenoemde bouwpeilen zijn hoger dan de maatgevende waterstanden van de Rieze Graven ter hoogte van het plangebied (13,10 m tot 13,30 m +NAP, zie paragraaf 2.7).

5.3 Behandeling afvalwater

Binnen het plangebied wordt het vuilwater onder vrijverval verzameld. Rondom het plangebied zijn verschillende gemengde rioleringsstelsels van de gemeente aanwezig. De mogelijkheid om een verbinding te maken met een of meerdere van deze stelsels wordt onderzocht in de verdere uitwerking van het plan. Indien in de verdere uitwerking blijkt dat aansluiten op de bestaande stelsels onder vrijverval niet mogelijk is, wordt een nieuw gemaal toegepast. Vooralsnog wordt verondersteld dat het bestaande gemeentelijk stelsel voldoende capaciteit heeft om de toename van het afvalwater te verwerken. Dit moet in de uitwerking van het waterhuishoudings- en rioleringsplan nader beschouwd worden.

5.4 **Behandeling hemelwater**

5.4.1 **Bergingseisen**

Volgens het document “Weging van Waterbelang” van Waterschap Rijn en IJssel geldt bij uitbreidingsplannen groter dan 1.500 m² het volgende;

- Minimaal 10 mm in infiltratie, liever 20 mm statische berging in infiltratievoorziening (robuust);
- Bui T100+10% (80 mm) mag geen wateroverlast opleveren (berging tot aan maaiveld);
- Bij een nieuw verhard oppervlak groter dan 1.500 m² moet het bouwplan uitgewerkt worden in een waterhuishoudings- en rioleringsplan.

Vooralsnog zijn voor deze watertoets bovengenoemde statische bergingseisen aangehouden als voorwaarde. De genoemde 80 mm is gebaseerd op een bui van 111 mm verminderd met de landbouwfvoernorm van 28 mm (1,6 l/s/ha over 48 uur) en 3 mm initiële berging op verharde oppervlakten. Bij de uitwerking van het waterhuishoudings- en rioleringsplan wordt voorgesteld om deze eisen dynamisch in te vullen, waarbij ook rekening wordt gehouden met infiltratieverliezen en berging op particuliere kavels.

5.4.2 **Systeemkeuze**

Het hemelwater in het plangebied wordt zo veel mogelijk oppervlakkig afgevoerd naar de daarvoor bestemde infiltratievelden. Indien de afstand tot een infiltratieveld te groot is, wordt gebruikgemaakt van een hemelwaterriool. In figuur 14 zijn de beoogde locaties voor de infiltratievelden weergegeven. Het plangebied bevindt zich in het stroomgebied van de Rieze Graven. Het uitgangspunt is dat in het plangebied eerst 80 mm geborgen wordt, voordat het systeem overstort naar de Rieze Graven.

Voor de bergingsberekening is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

- GHG: 13,2 m +NAP;
- Bodemhoogte infiltratievelden dicht bij bouwblokken: minimaal 0,30 m +GHG;
- Maximale peilstijging infiltratievelden T=100 + 10 %: 0,50 m.

De infiltratievoorzieningen worden dusdanig uitgevoerd, dat er minimaal 10 mm voorberging plaatsvindt, voordat het systeem geknepen afvoert op nieuwe retenties (oppervlaktewater). Dit wordt bij de uitwerking van het waterhuishoudings- en rioleringsplan nader beschouwd. Hierbij wordt bovendien aandacht besteed aan een maximale leeglooptijd van 24 uur van de infiltratievoorzieningen. De leeglooptijd wordt berekend over infiltratie in de bodem.

In figuur 14 zijn gebieden gemarkeerd waar ruimte is voor waterberging in de vorm van infiltratievelden en verlagingen. Daarnaast voorziet het plan in groene bermen langs en tussen de wegen. Deze zijn niet allemaal op de figuur aangegeven.



Figuur 14 Mogelijke locaties waterberging bouwplan Biezenakker

5.4.3 Statische bergingsberekening

Het totaal verhard oppervlak bedraagt 108.900 m². Voor dit plan betekent dit dat 8.700 m³ (80 mm) geborgen moet worden. In het plan is voldoende ruimte aanwezig om meerdere infiltratievelden langs de woonvlakken en eventueel retenties in de buitenranden te realiseren. De exacte locaties en dimensionering van de verschillende bergingsvoorzieningen wordt in de verdere uitwerking van het plan bepaald. De gemarkeerde groenvakken, blauw gearceerd in de figuur, hebben een gezamenlijk oppervlak van 39.400 m². Dit betekent dat een peilstijging van circa 0,25 m gerealiseerd moet worden om aan de bergingsopgave te voldoen. Op basis hiervan wordt verwacht dat het plangebied voldoende capaciteit heeft om een T=100+10% (80 mm) te bergen. De waterbergingsopgave wordt nader uitgewerkt in een waterhuishoudings- en rioleringsplan. Voorgesteld wordt om bij de nadere uitwerking rekening te houden met infiltratieverliezen en berging op particuliere kavels. De uitwerking van de waterbergingsopgave wordt door middel van het waterhuishoudings- en rioleringsplan nader met het waterschap afgestemd.

De weg de Biezenakker ligt hoog in het landschap, daarnaast wordt het plangebied doorkruist door een persleiding van het waterschap. Deze elementen kunnen een belemmering vormen voor zowel de bovengrondse als de ondergronds afvoer van hemelwater naar de bergingslocaties. Dit gegeven verdient extra aandacht bij de verdere uitwerking van het plan. Bij het opstellen van het

waterhuishoudings- en rioleringsplan wordt de uitwerking van de bergingsopgave hydraulisch getoetst met behulp van de software 3Di Watermanagement.

5.4.4 **Bergende functie plangebied**

Op de stresstest van de klimaatatlas (figuur 8 in paragraaf 2.9.2 Wateroverlast) is te zien dat het plangebied in de huidige situatie locaties heeft met een bergende functie voor hemelwater dat afstroomt uit de omgeving. Deze functie moet bij de ontwikkeling gehandhaafd blijven, om wateroverlast in de omgeving (belendende percelen) te voorkomen.

Bij de verdere uitwerking van het plan wordt het plangebied getoetst met de inundatiesoftware 3Di Watermanagement. Hierbij wordt het hydraulisch functioneren van het plangebied bekeken. Daarnaast wordt ook gekeken naar de invloed van het plangebied op de wateroverlast in de omgeving. De ontwikkeling mag geen wateroverlast in de omgeving veroorzaken en ook de wateroverlast niet verergeren.

5.4.5 **Persleiding waterschap**

Door het plangebied loopt een persleiding van het waterschap (zie figuur in paragraaf 2.10 riolering). Met het waterschap is per mail en in overleg afgestemd, bijvoorbeeld over de afstand van de woningen tot de persleiding. Bij de verdere uitwerking van het plan wordt wederom met het waterschap afgestemd, bijvoorbeeld over het kruisen van de persleiding met nutsvoorzieningen en riolering.

5.4.6 **Watervergunning**

Er geldt een vergunningsplicht voor het direct en indirect lozen van hemelwater op oppervlaktewater. Indien er plannen zijn binnen de beschermingszone van de watergang, of werkzaamheden en activiteiten gewenst zijn binnen de beschermingszones van de watergang, dient er eveneens een vergunning bij het waterschap aangevraagd te worden.

6 Conclusies en aanbevelingen

- Het plangebied is gelegen aan de westkant van de bebouwde kom van Ulft;
- Het maaiveld in het plangebied varieert van 13,30 m tot 15,50 m +NAP;
- De bodem bestaat uit matig fijn zand. Lokaal zijn zeer vastgeplakte leemlagen aangetroffen. Onder de matig fijne zandlagen zijn zeer grove zandlagen aangetroffen;
- De grond is door de samenstelling gevoelig voor structuurbederf. De grond dient na het bouwrijp/woonrijp maken te worden losgewerkt, om verdichting te voorkomen;
- In het plangebied bevinden zich slecht doorlatende lagen. Deze dienen doorbroken te worden met bijvoorbeeld verticale zandsleuven;
- De waterdoorlatendheid (K-waarde) is in-situ bepaald op 3,9 tot 6,3 m/dag. Daarmee is de doorlatendheid voldoende om hemelwater in de bodem te infiltreren;
- Vooralsnog is aangenomen dat de GHG in het oosten 13,2 m +NAP en in het westen 12,7 m +NAP bedraagt. De grondwaterfluctuatie (verschil tussen GHG en GLG) bedraagt 0,5 m;
- In het plangebied is een nieuw grondwatermeetnet geplaatst. Bij de verdere uitwerking worden de maatgevende grondwaterstanden nader bekeken met behulp van dit grondwatermeetnet;
- Uit de kaarten van de Klimaatatlas blijkt dat het plangebied op een aantal locaties gevoelig kan zijn voor wateroverlast. Dit gegeven verdient aandacht bij de verdere uitwerking van het plan;
- Voor de afvoer van het afvalwater wordt vooralsnog verondersteld dat dit kan worden aangesloten op het bestaande stelsel van de gemeente. Dit dient nader uitgewerkt te worden;
- Volgens het document "Duurzaam en veilig water" van Waterschap Rijn en IJssel geldt bij uitbreidingsplannen groter dan 1.500 m² het volgende:
 - Bui 100+10% (80 mm) mag geen wateroverlast opleveren (berging tot aan maaiveld);
- In het plangebied kan 80 mm geborgen worden. Het hemelwater wordt geborgen in infiltratievelden en retenties. Bij de bergingsberekening is nog geen rekening gehouden met berging op particuliere kavels. Voor het plan moet een waterhuishoudings- en rioleringsplan opgesteld worden;
- Om het risico op verdrinking te beperken, kunnen de infiltratievelden en retenties voorzien worden van flauwe taluds;
- De ontwikkeling mag niet leiden tot mobilisatie van bestaande bodem- en/of grondwaterverontreinigingen, bijvoorbeeld door infiltratie van hemelwater;
- Bij grote afwijkingen in toekomstig verhard oppervlak ten opzichte van de huidige aanname, dienen de afmetingen van de voorzieningen geactualiseerd te worden;
- Werkzaamheden en aanleg van voorzieningen rondom de persleiding dienen in de verdere uitwerking van het plan nader te worden afgestemd met het waterschap;
- De definitieve keuze voor het toe te passen hemelwatersysteem en de verdere uitwerking dient in overleg met gemeente Oude IJsselstreek en het waterschap te gebeuren.

Bijlagen

1 **Geohydrologisch onderzoek**

Civicon
T.a.v. de heer S. Baars
Hamburgerbroeklaan 18
7005 AJ Doetinchem

Postadres	Postbus 323 6880 AH VELP
Bezoekadres	Reinaldstraat 93 6883HL Velp
Telefoon	(026) 36 900 30
E-mail	bart@asc-sportsandwater.nl
Website	www. asc-sportsandwater.nl
IBAN	NL28 RABO 0123 6608 74
KvK nr.	Arnhem 09182500
BTW nr.	NL 8208.50.330.B01

Datum Velp, 7 juni 2022

Onderwerp Booronderzoek en grondwaterstandsanalyse voor woningbouwlocaties Biezenakker te Uift

Projectnummer 220093

Versie 1

Beste Stijn,

Hierbij naar aanleiding van de opdracht in mei 2022 een grondwaterstandsanalyse en de resultaten van het booronderzoek voor de voorziene nieuwbouwwijk Biezenakker te Uift.

Voor het beoordelen van de grondwaterstand en de waterdoorlatendheden van de ondiepe grondlagen zijn de onderstaande bronnen benut:

1. peilbuisgegevens TNO
2. boorgegevens in situ d.d. 01-06-2022
3. resultaten in situ waterdoorlatendheidsmetingen d.d. 01-06-2022
4. Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)

Op basis van deze gegevens wordt in deze beknopte rapportage een globaal inzicht gegeven in de bodemopbouw en geohydrologische situatie van de planlocatie.

ANALYSE BODEM EN GRONDWATER

Het maaiveldverloop is afgeleid op basis van AHN (zie ook bijlage 2). Het maaiveld verloopt globaal (hoog naar laag) vanuit het oosten op ca. 14,9 à 15,5 naar het westen waar maaiveldhoogtes zijn afgeleid tussen ca. 13,3 à 13,5 m + NAP.

Op basis van de door ons uitgevoerde boringen komen onder een teelaardelaag met een dikte van ca. 0,4 à 0,7 m matig fijne zandlagen voor tot ca. 1,7 à 1,9 m – maaiveld. Hieronder zijn grove tot zeer grove zandlagen aangetroffen tot de maximaal verkende boordiepten op 3,2 m - maaiveld. Ter plaatse van boringen 1, 7 en 8 zijn tot 0,3 à 0,5 m – maaiveld zeer vastgepakte, leemhoudende zandlagen aangetroffen. Deze lagen hebben een sterk waterremmend karakter.

Ter indicatie van de waterdoorlatendheid van de ondiepe zandlagen in het onderzoeksgebied zijn een 3-tal insitu waterdoorlatendheidsmetingen uitgevoerd. De resultaten zijn hieronder weergegeven.

Tabel 1. Waterdoorlatendheden op basis in situ metingen

boring	maaiveld m + NAP	meettraject m - maaiveld	k-waarde m/dag
3	14,9	1,9 – 2,4	5,5
5	15,7	1,1 – 2,0	6,3
7	16,2	0,7 – 2,0	3,9

Gebaseerd op langjarige peilbuisgegevens en de isohypsenkaart van TNO heeft het freatisch grondwater ter plaatse van het plangebied een westelijke stromingsrichting (zie ook bijlage 4). De grondwaterstand in het oostelijk deel van het plangebied fluctueert tussen ca. 13,2 en 12,6 m + NAP. In het westelijke deel kan een grondwaterfluctuatie worden afgeleid tussen 12,7 en 12,1 m + NAP (op basis van peilbuis B41C0240).

Ten tijde van het booronderzoek in juni jl. zijn momentane grondwaterstanden aangetroffen tussen 12,7 en 12,5 m + NAP. Dit lijkt overeen te komen met de langjarige meetgegevens van TNO. Ter plaatse van boring 1 is een afwijkende grondwaterstand aangetroffen op 12,3 m + NAP, dit komt overeen met peilbuis B41C0256. De lokale grondwaterstand lijkt daar beïnvloedt te worden door een gestuurd oppervlaktewater.

Ten tijde van het booronderzoek is geen oppervlaktewaterpeil ingemeten. De watergang langs de Oude IJsselweg wordt ten noorden van 't Goor gestuwd op 12,7 m + NAP. De maatgevende oppervlaktewaterstand ter plaatse van de planlocatie is aangegeven op 12,85 m + NAP.

ORIENTEREND INFILTRATIE ADVIES

Uit het boor- en waterdoorlatendheidsonderzoek kan worden afgeleid, dat de ondiepe bodemlagen tot 1,1 à 2,7 m – maaiveld veelal beperkt waterdoorlatend zijn van samenstelling en kwetsbaar voor verdichtingen en structuurbederf. Met name ter plaatse van boringen 1, 7 en 8 zijn zeer vastgepakte toplagen aangetroffen.

Voor mogelijke wadi's en infiltratie greppels wordt de ontwateringsdiepte voldoende geacht voor het gehele plangebied. De GHG bevindt zich globaal op 13,2 m + NAP in het oostelijk deel van het plangebied en op op ca. 12,7 m + NAP in het westelijk deelgebied. Hiermee dient rekening gehouden te worden met het dimensioneren van de wadi's.

Aangezien tot 1,1 à 2,5 m – maaiveld veelal kritische zand- en leemlagen voorkomen, wordt geadviseerd ter plaatse van weg constructies, kruipruimten en wadi's zandsleuven aan te brengen tot in de dieper gelegen zandlagen op 1,1 à 1,7 m – maaiveld. Na afronden van de bouwwerkzaamheden wordt geadviseerd alle onverharde arealen om te spitten ter voorkoming van ondiepe waterremmende lagen.

Daarmee kunnen schijn grondwaterstanden in de toplaag en vrijstaand water in kruipruimten worden voorkomen, zowel in de bouwrijp fase als in de woonfase.

Wij vertrouwen erop u hiermee van dienst te zijn geweest.

Met vriendelijke groeten

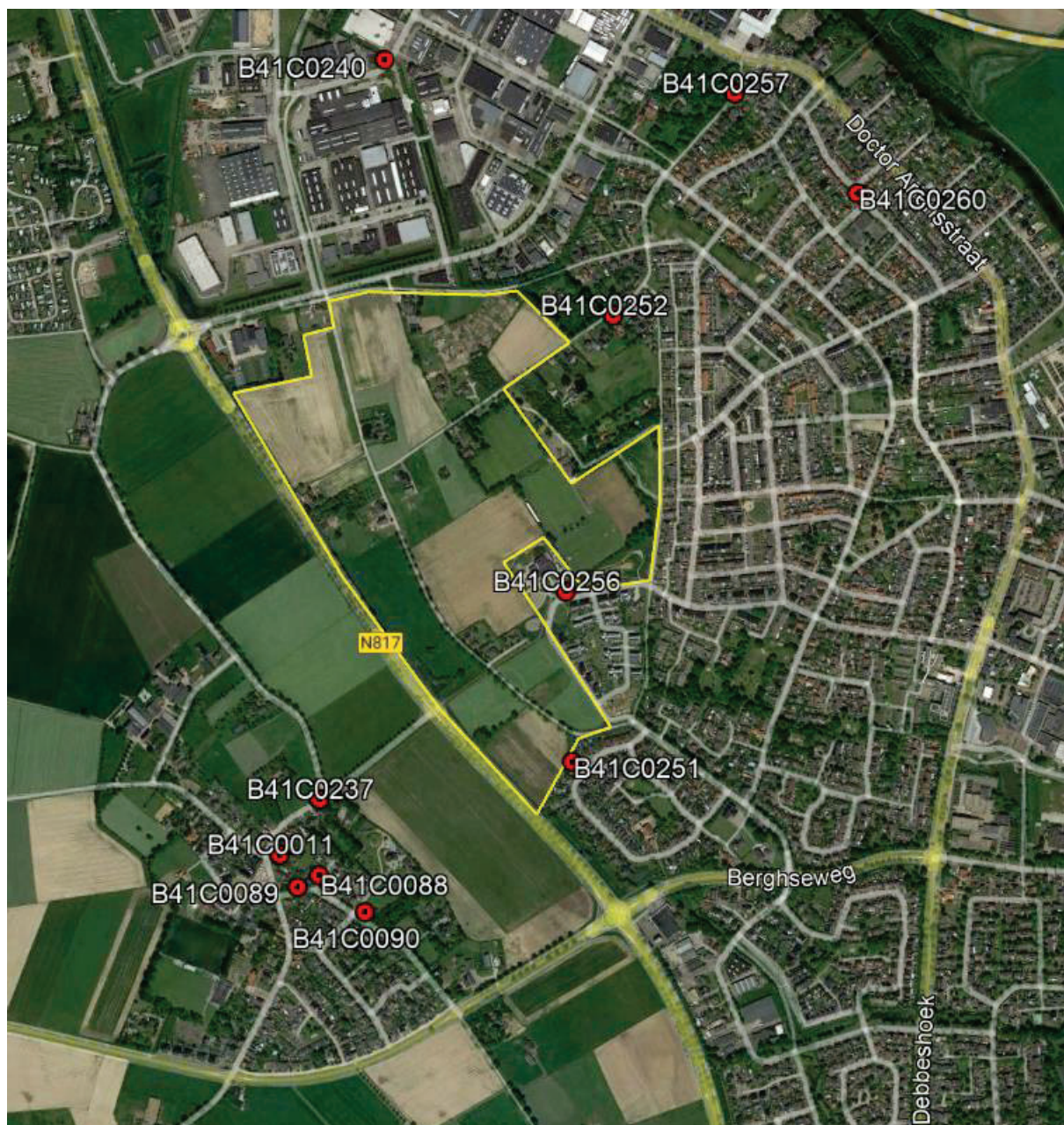
ASC Sports & Water

Ing. B. Spikker

Bijlagen:

- 1 planlocatie met peilbuislocatie TNO
- 2 uitsnede AHN
- 3 boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC
- 4 peilbuisgegevens TNO

Ligging projectlocatie met peilbuislocaties TNO

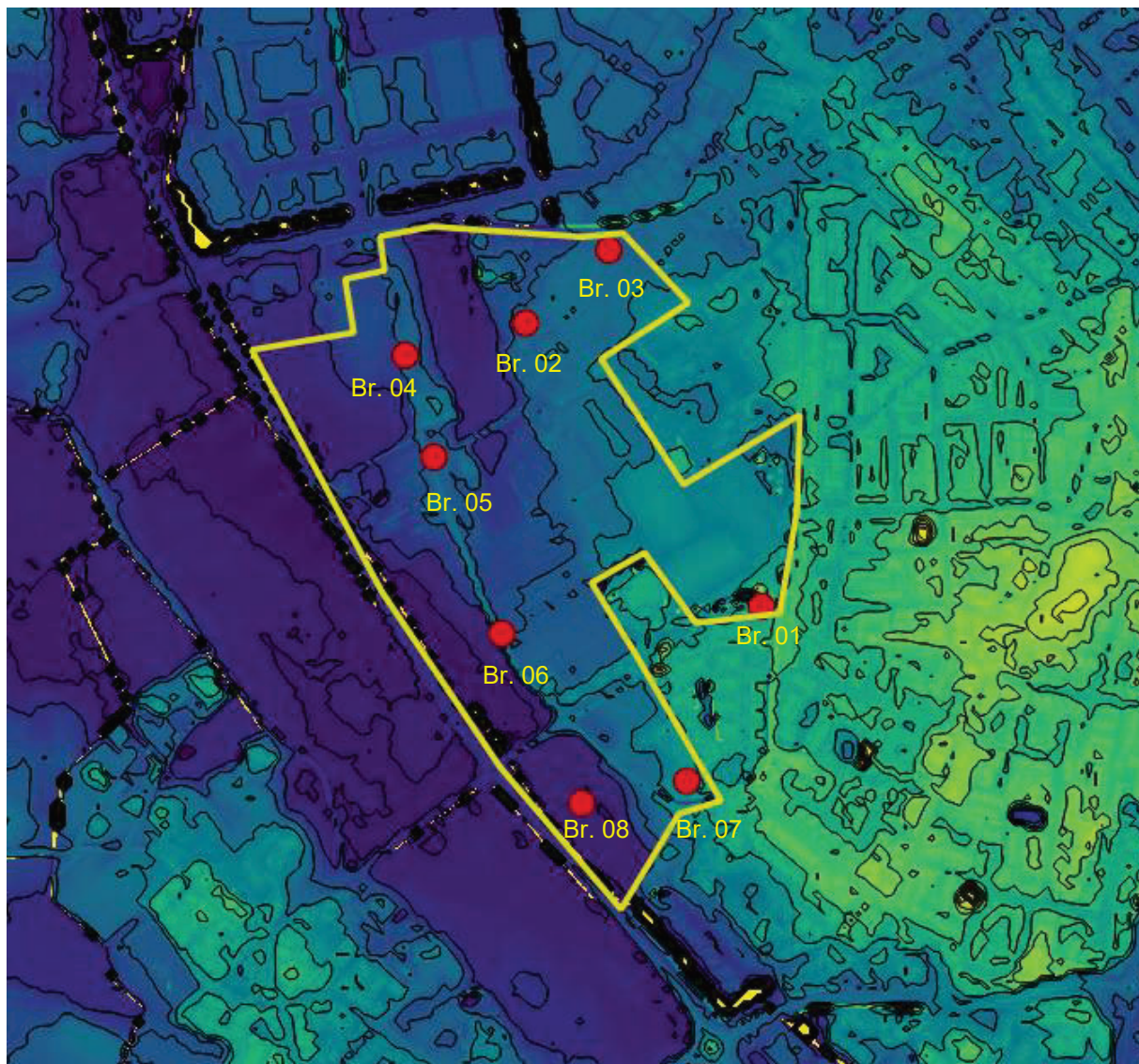


Planlocatie



Peilbuislocatie TNO

Maaiveldverloop AHN



onderzoeklocatie



Onderzoekgebied

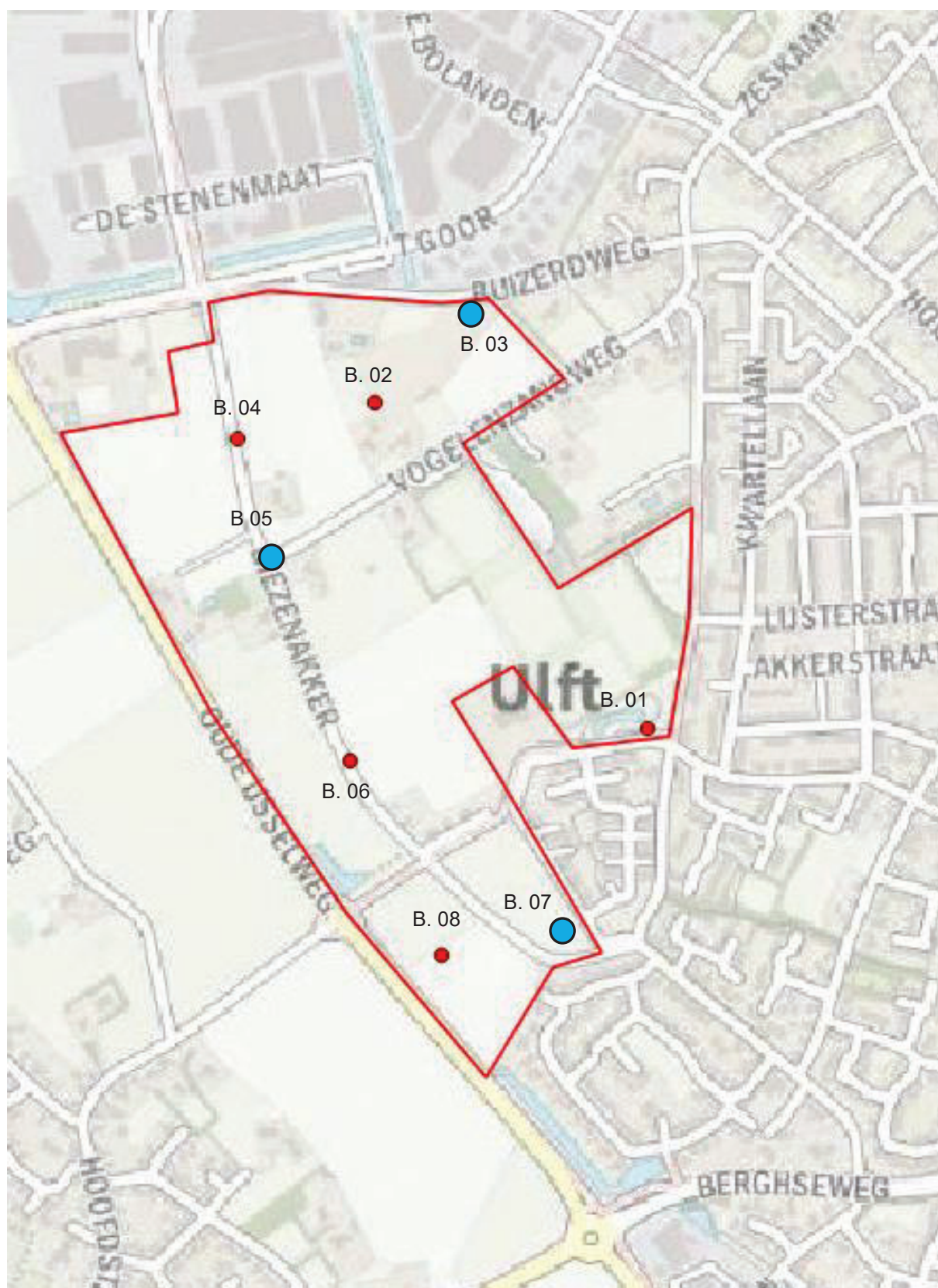


11m + NAP

16m +NAP

Boring	B.01	B.02	B.03	B.04	B.05	B.06	B.07	B.08
Hoogte NAP	15,6 m	14,5 m	14,9 m	14,4 m	14,7 m	14,7 m	14,9 m	13,8 m

Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water



● Boorlocatie

● Boorlocatie met gws

Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water

Boring 1

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 30	Zand, matig fijn, zwak humeus, matig silthoudend, bruin/rood, teelaarde, vastgepakt
30 - 100	Zand, matig fijn, zwak humeus, matig silthoudend, bruin/rood, teelaarde
100 - 160	Zand, matig fijn, zwak tot matig silthoudend, lichtbruin
160 - 300	Zand, matig grof, zwak silthoudend, geel
300 - 320	Zand, matig grof, zwak silthoudend, lichtbruin/grijs
320 -	Einde boring

Maaiveld = 15,3 m + NAP

Gws op 3,0 m – maaiveld = 12,3 m + NAP

Boring 2

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 30	Zand, matig fijn, sterk humeus, bruin, teelaarde
30 - 70	Zand, matig fijn, matig-sterk silthoudend, lichtbruin
70 - 110	Zand, matig grof, matig-sterk silthoudend, oranje/rood
110 - 150	Zand, matig grof, zwak-matig silthoudend, bruin/oranje
150 - 220	Zand, grof, zwak silthoudend, lichtbruin/oranje
220 -	Einde boring

Maaiveld = 14,5 m + NAP

Gws op 1,9 m – maaiveld = 12,6 m + NAP

Boring 3

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 80	Zand, matig fijn, zwak/matig humeus, bruin, teelaarde
80 - 190	Zand, matig fijn, zwak silthoudend, lichtbruin
190 - 240	Zand, grof, zwak silthouden, lichtbruin
240 -	Einde boring

Maaiveld = 14,9 m + NAP

Gws op 2,4 m – maaiveld = 12,5 m + NAP

Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water

Boring 4

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 40	Zand, matig fijn, matig humeus, lichtbruin, teelaarde
40 - 90	Zand, matig fijn, zwak humeus, lichtbruin
90 - 130	Zand, matig grof, zwak-matig silthoudend, grijs/oranje
130 - 160	Zand, grof, zwak silthoudend, zwak grind houdend, lichtbruin/oranje
160 - 180	Zand, grof, zwak silthoudend, lichtbruin/oranje
180 -	Einde boring

Maaiveld = 14,4 m + NAP

Gws op 1,8 m – maaiveld = 12,6 m + NAP

GHG o.b.v. hydromorfe kenmerken = 1,6 m – mv = 12,8 m + NAP

Boring 5

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 40	Zand, matig fijn, matig humeus, bruin, teelaarde
40 - 130	Zand, matig grof, zwak-matig silthoudend, bruin
130 - 180	Zand, grof, zwak silthoudend, lichtbruin
180 - 210	Zand, zeer grof, zwak silthoudend, zwak grindhoudend, lichtbruin
210 -	Einde boring

Maaiveld = 14,7 m + NAP

Gws op 2,1 m – maaiveld = 12,6 m + NAP

Boring 6

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 30	Zand, matig fijn, matig humeus, bruin, teelaarde
30 - 80	Leem,, zwak-matig zand, bruin/oranje/lichtgeel, uitspoellaag
80 - 120	Zand, matig fijn, matig silthoudend, geel
120 - 170	Zand, matig fijn, zwak tot matig, silthoudend, oranje
170 - 210	Zand, grof, zwak grind houdend, zwak silthoudend, lichtbruin/oranje
210 -	Einde boring

Maaiveld = 14,7 m + NAP

Gws op 2,0 m – maaiveld = 12,7 m + NAP

Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water

Boring 7

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 20	Zand, matig fijn, matig silthoudend, matig humeus, bruin, teelaarde, vastgepakt
20 - 70	Zand, matig fijn, zwak silthoudend, lichtbruin, uitspoellaag
70 - 100	Zand, matig fijn, zwak tot matig silthoudend, geel
100 - 150	Zand, matig fijn, zwak tot matig silthoudend, grijs
150 - 190	Zand, grof, zwak grindhoudend, lichtbruin
190 - 220	Zand, grof, matig grindhoudend, lichtbruin
220 -	Einde boring

Maaiveld = 14,9 m + NAP

Gws op 2,2 m – maaiveld = 12,7 m + NAP

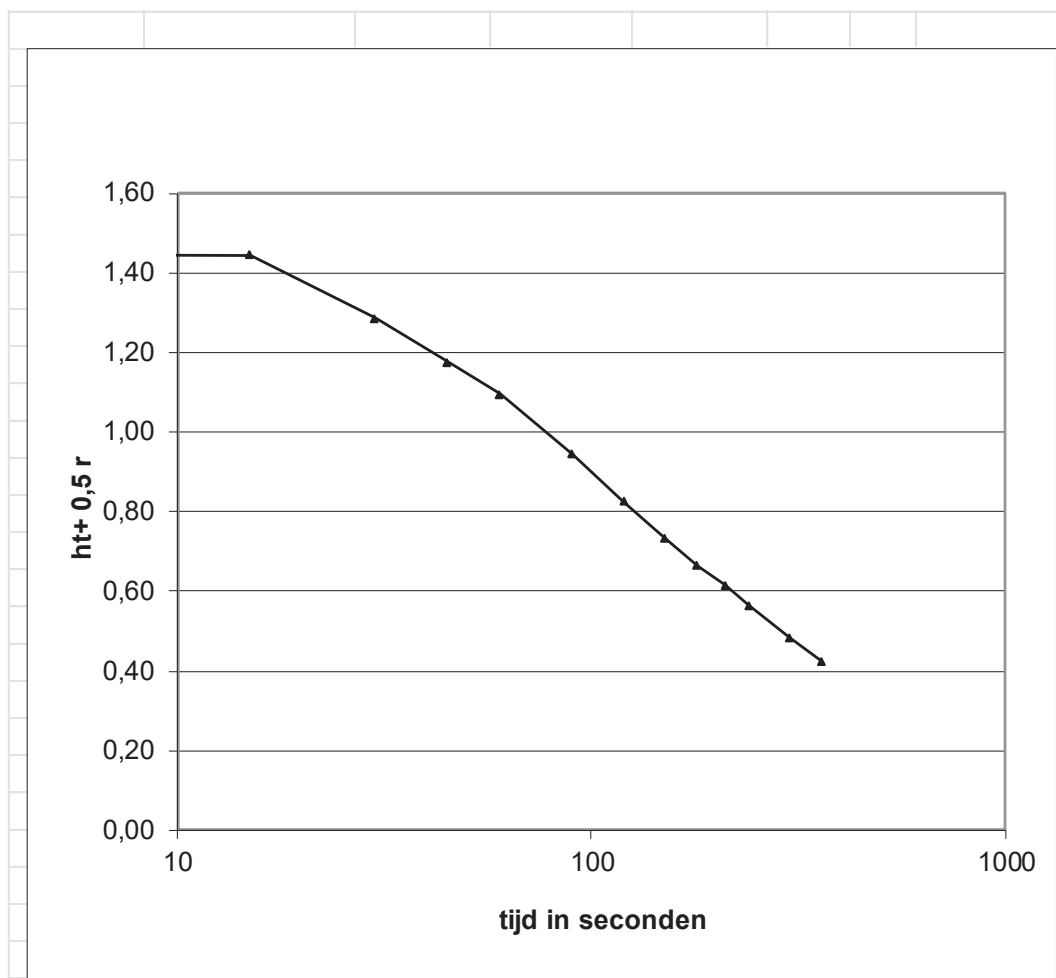
Boring 8

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 10	Zand, matig fijn, silthoudend, matig humeus, bruin, teelaarde, vastgepakt
10 - 90	Leem, matig fijn zand, zwak-matig humeus, bruin/rood
90 - 110	Zand, matig fijn, zwak tot matig, zwak tot matig silthoudend, grijs/geel
110 -	Einde boring

Maaiveld = 13,8 m + NAP

Gws op 1,1 m – maaiveld = 12,7 m + NAP

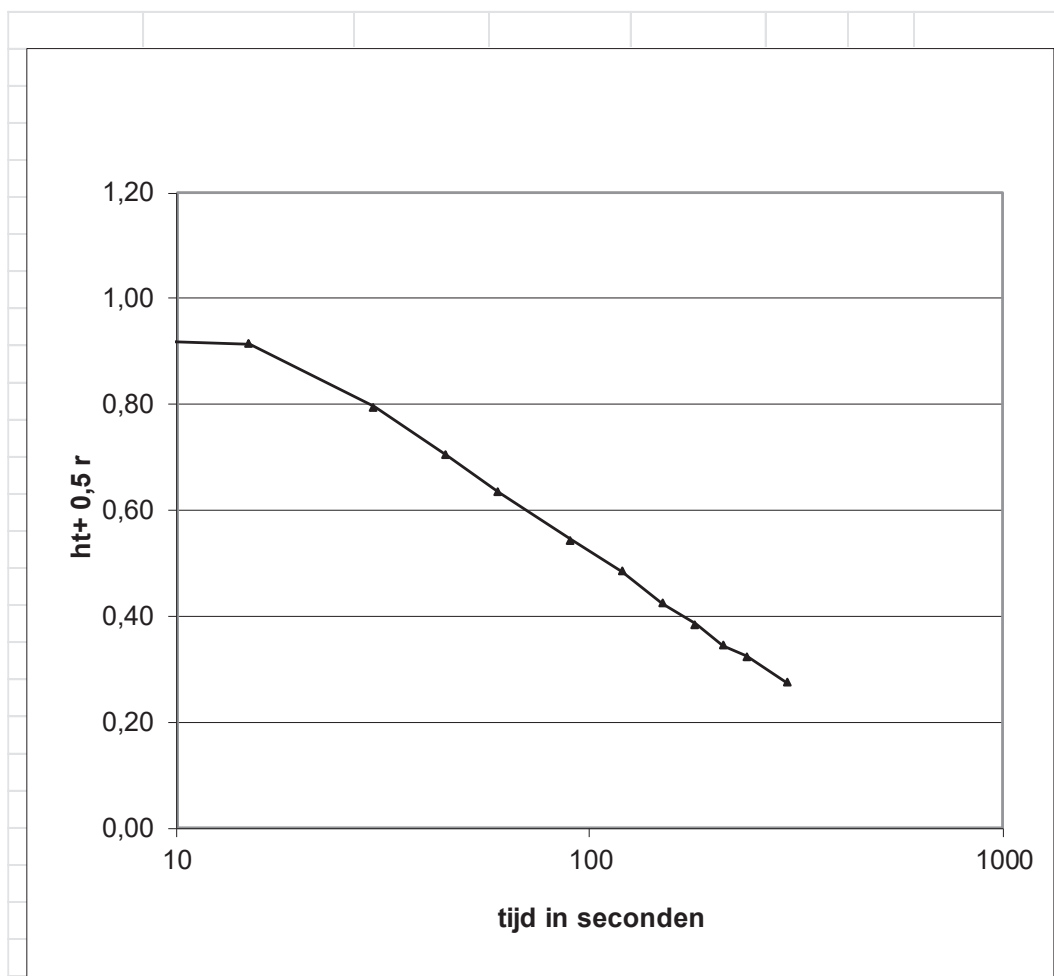
Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water



boring	HB03
maaiveld	14,90 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	2,40 [m]
k waarde	5,5 [m/d]
	6,31E-05 [m/s]
meettraject	1,9 - 2,4 [m - mv]

Uift k-waarde bepaling		opdracht nr	220093
omgekeerde boorgat methode	1-jun-22	bijlage	3

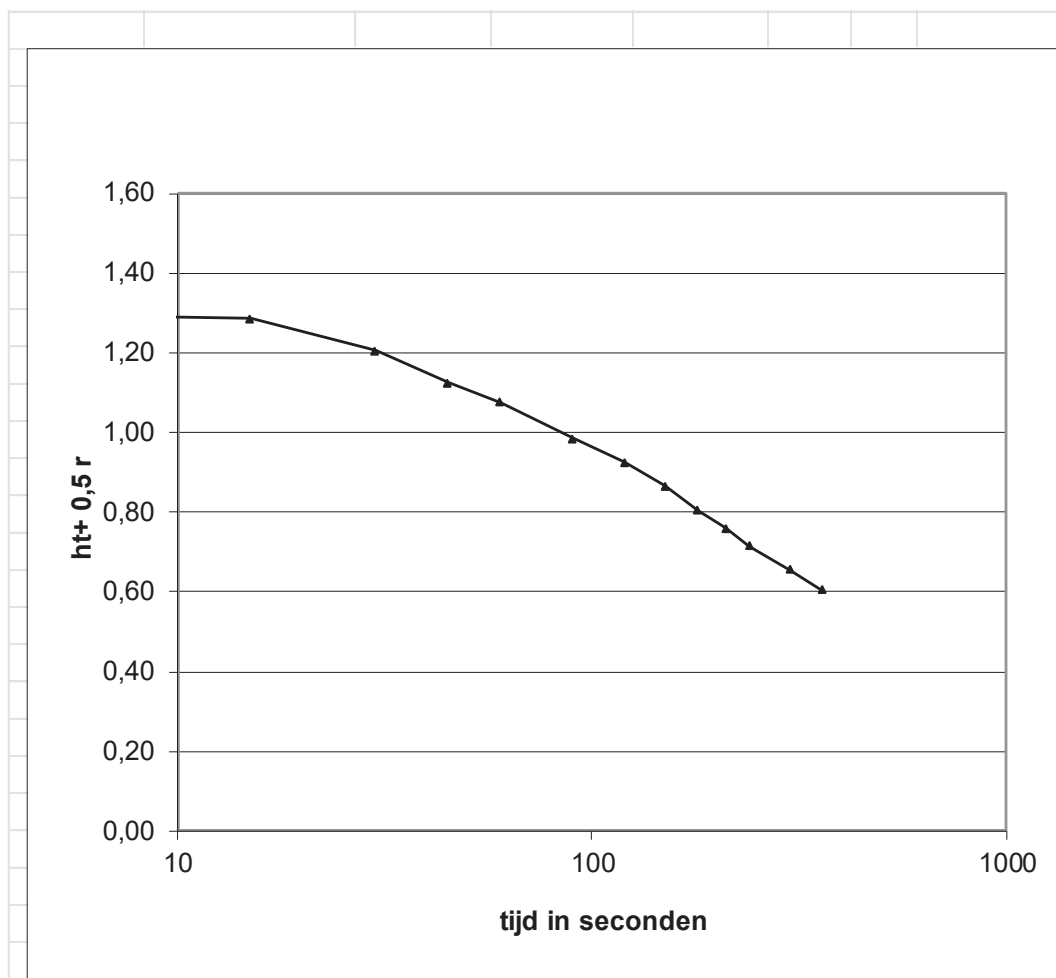
Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water



boring	HB05
maaiveld	14,75 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	2,00 [m]
k waarde	6,3 [m/d]
	7,27E-05 [m/s]
meettraject	1,1 - 2 [m - mv]

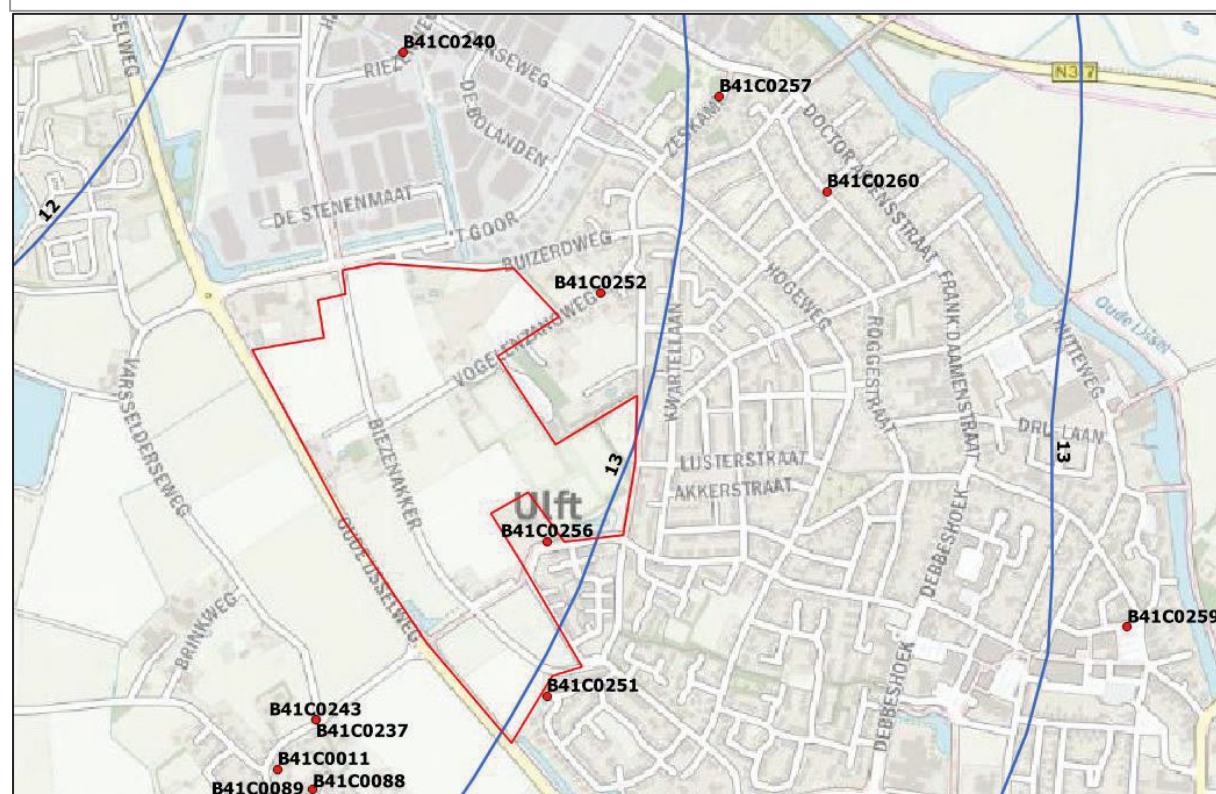
Uift k-waarde bepaling		opdracht nr	220093
omgekeerde boorgat methode	1-jun-22	bijlage	3

Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water



boring	HB07
maaiveld	14,90 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	2,00 [m]
k waarde	3,9 [m/d]
	3,94E+00 [m/s]
meettraject	0,7 - 2 [m - mv]

Uift k-waarde bepaling		opdracht nr	220093
omgekeerde boorgat methode	1-jun-22	bijlage	3



Bron: Grondwaterkaart van Nederland 1995, provincie Gelderland TNO: Isohypsenpatroon eerste watervoerend pakket



Planlocatie



Lijn van gelijke freatische grondwaterstand in m t.o.v. NAP



Peilbuislocatie TNO