

Watertoets

Bouwplan Lenteleven Gendringen



Colofon

Projectleider/auteur

Keri Lambermont

Gecontroleerd door

Robert Freriks

In opdracht van

Gemeente Oude
IJsselstreek

Projectnummer

2023-083

Bestandsnaam

R01-2023-083-D02

Datum

17-12-2024

Status

Definitief

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	6
2.5 Doorlatendheid	6
2.6 Grondwater	7
2.7 Oppervlaktewater	8
2.8 Bodem- en grondwaterverontreiniging	9
2.9 Klimaataspecten	9
2.10 Riolering	12
3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven	14
3.1 Algemeen	14
3.2 Relevante waterhuishoudkundige aspecten	14
4 Ruimtelijke consequenties	16
4.1 Algemeen	16
4.2 Beschrijving bouwplan	16
4.3 Toetsing waterhuishoudkundige aspecten met voorlopig plan	17
4.4 Ruimtelijke consequenties waterhuishoudkundige aspecten	19
5 Toekomstig watersysteem	20
5.1 Algemeen	20
5.2 Ontwatering	20
5.3 Behandeling afvalwater	20
5.4 Behandeling hemelwater	21
6 Conclusies en aanbevelingen	24
Bijlagen	25
1 Geohydrologisch onderzoek	25

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Gemeente Oude IJsselstreek heeft de wens om gebied Lenteleven tot een woningbouwlocatie te ontwikkelen. Civicon heeft van gemeente Oude IJsselstreek opdracht gekregen voor het opstellen van de watertoets. In figuur 1 is het plangebied weergegeven. Globaal gezien is het plangebied gelegen aan de noordkant van de bebouwde kom van Gendringen. In de huidige situatie, is het plangebied voornamelijk onbebouwd en in gebruik als landbouwgebied. Het plan grenst aan de wijk Lenteleven fase 1. De grenzen van het plangebied zijn in figuur 1 weergegeven.



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 toekomstig watersysteem. Tenslotte worden in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen opgesomd.

1.3 Status

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

2 Huidige situatie

2.1 Algemeen

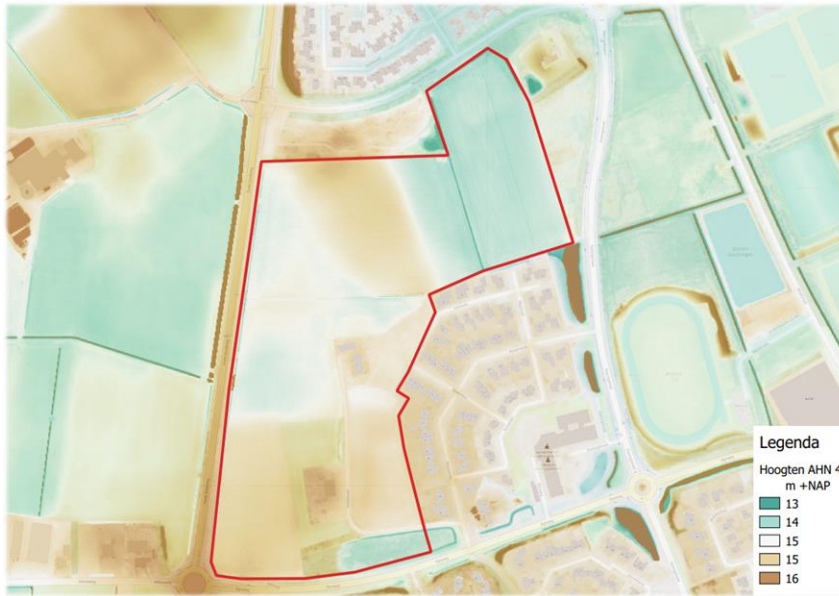
In dit hoofdstuk worden de gebiedskenmerken die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem beschreven. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden, oppervlaktewater, klimaataspecten en de riolering.

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

- Verschillende kaarten GIS-viewer Omgevingsdienst Achterhoek, maart 2024;
- Klimaatatlas, gemeente Oude IJsselstreek, maart 2024;
- Legger waterschap, www.wrij.nl, maart 2024;
- Hoogtegegevens AHN4, www.ahn.nl, maart 2024;
- Landmeetkundig onderzoek, onbekend, februari 2024;
- Analyse wateraspecten, Civicon, december 2022
- Maatgevende waterstanden, Waterschap rijen en IJssel, oktober 2022;
- Geohydrologisch onderzoek, ASC Sports & Water, oktober 2022;
- Rioleringsmodel 3Di watermanagement, Civicon, oktober 2022;
- Hoogtegegevens AHN3, www.ahn.nl, september 2022;
- Dinoloket, www.dinoloket.nl, september 2022.

2.2 Plangebied en planhoogten

Momenteel bestaat het gebied uit weilanden, akkers en enkele woningen. Om de maaiveldhoogte in het plangebied vast te stellen, is gebruik gemaakt van de gegevens van de AHN4 (zie figuur 2) en het landmeetkundig onderzoek. Geconcludeerd kan worden dat het maaiveld binnen het plangebied globaal varieert van 14,00 tot 15,40 m +NAP. In het plangebied liggen van nature aanwezige hoge ruggen. Het gebied ten westen van deze natuurlijke ruggen watert af naar het westen. Door de verhoogde aanleg van de N317 kan dit gebied nu alleen via een duiker afwateren richting het westen. Het gebied ten oosten van de ruggen watert af naar de Rieze Graven.



Figuur 2 Hoogtekaart plangebied

2.3 Bodemopbouw

2.3.1 Regionale bodemopbouw/geohydrologie

Uit de geomorfologische kaart (figuur 3) blijkt dat het plangebied voornamelijk bestaat uit terrasruggen en restgeulen. Dit komt overeen met het hoogteverschil in het plangebied; de terrasruggen liggen duidelijk hoger in het landschap. Het lage gedeelte midden in het plangebied is onderdeel van een restgeul, die zoals de geomorfologische kaart laat zien, verder doorloopt richting het westen en noorden. Uit de bodemkaart (figuur 4) blijkt dat het plangebied voornamelijk bestaat uit Poldervaaggronden. Deze bodemsoort komt voornamelijk voor in komgronden en bestaat uit fluviatiele afzettingen. De bodem bestaat uit verschillende zand en kleilagen en kan lokaal sterk verschillen. De hoger gelegen ruggen in het gebied bestaan uit Ooivaaggronden, variërend van lichte zavel tot zware zavel en klei.



Figuur 3 Geomorfologische kaart



Figuur 4 Bodemkaart

2.3.2 Plaatselijke bodemopbouw

Door ASC Sports & Water is op 29 september 2022 een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd. Bij dit onderzoek zijn ook in-situ grondboringen uitgevoerd om de opbouw van de ondiepte bodemlagen te bepalen. De locaties van de boringen zijn in de onderstaande figuur 5 weergegeven. Uit de gegevens van de boringen blijkt dat vanaf het maaiveld een leemlaag wordt aangetroffen tot ongeveer 1 m -maaiveld. Plaatselijk zijn dikkere leemlagen aangetroffen. Onder deze leemlaag bevinden zich matig tot zeer grove zandlagen, tot de maximale boordiepte van 2,3 m -maaiveld. Op basis van de gegevens van de TNO wordt hieronder een doorgaand zandpakket verwacht. Doordat de bovengrond veelal bestaat uit kritische leemlagen, is de grond kwetsbaar voor verdichtingen en structuurbederf. Dit gegeven verdient aandacht bij de verdere uitwerking van het plan. Het geohydrologisch onderzoek is weergegeven in bijlage 1.



Figuur 5 Locaties grondboringen geohydrologisch onderzoek ASC Sports & Water

2.4 Infiltratiekansen

Het landelijk-, gemeentelijk- en waterschapsbeleid is erop gericht dat hemelwater in eerste instantie zo veel mogelijk wordt vastgehouden 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 wat een sterk verband legt met het stedenbouwkundig plan. De mogelijkheden voor infiltratie in de bodem worden op hoofdlijnen bepaald door:

- 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. Echter, door factoren zoals verontreiniging, slibvorming en dergelijke kan de doorlatendheid na verloopt van tijd afnemen. Om deze reden wordt een minimale doorlaatfactor van 1,0 m/dag aanbevolen.

Tijdens het geohydrologisch onderzoek zijn op 5 locaties in-situ metingen van de waterdoorlatendheid uitgevoerd op de ondiepe zandlagen. De waterdoorlatendheid van ondiepe zandlagen is bepaald op waarden tussen de 1,9 tot 4,0 m/dag. Deze resultaten worden als representatief beschouwd voor de overwegend matig grove zandlagen van het bodemprofiel van de planlocatie. De K-waarde per locatie is in de onderstaande tabel 1 weergegeven.

Boring	Maaiveld (m +NAP)	Meettraject (m -m.v.)	K-waarde (m/dag)
1	15,1	0,7 – 2,2	2,1
2	14,9	2,1 – 2,4	3,8
3	14,4	0,6 – 1,6	4,0
4	14,5	0,5 – 1,7	1,9
6	14,0	0,5 – 1,3	3,9

Tabel 1 Doorlatendheid geohydrologisch onderzoek ASC Sports & Water

2.6 Grondwater

2.6.1 Maatgevende grondwaterstanden

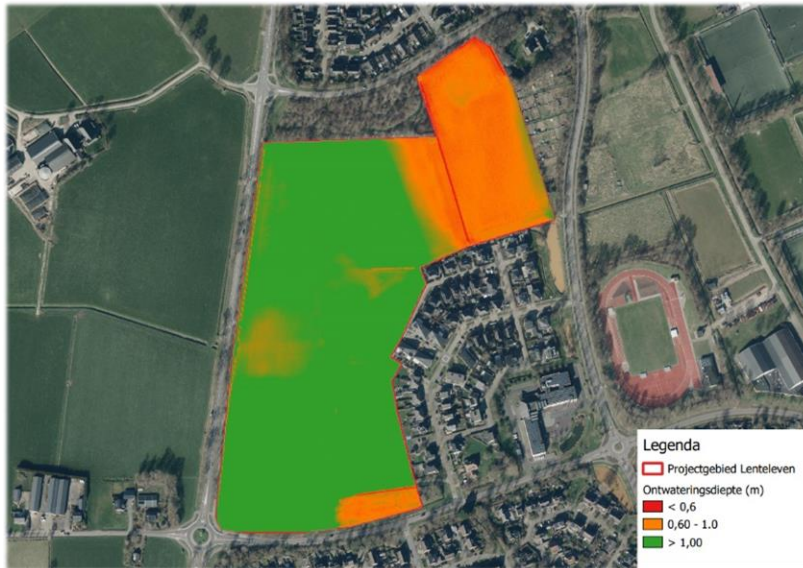
Door ASC Sports & Water is op 22 september 2022 een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd (zie bijlage 1). Uit de isohypsenkaart in figuur 6 blijkt dat het grondwater in noordwestelijke richting stroomt. De grondwaterstand in het zuidoostelijk deel van het plangebied fluctueert tussen de 13,6 en 13,0 m +NAP. De grondwaterstand in het noordwestelijk deel van het plangebied fluctueert tussen de 13,4 en 12,8 m +NAP. Dit betekent dat de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (hierna GHG) in het plangebied afloopt in noordwestelijke richting van 13,6 tot 13,4 m +NAP. De grondwaterfluctuatie in het plangebied (verschil tussen de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en de Gemiddeld Laagste grondwaterstand, GHG en GLG) bedraagt 0,6 meter.



Figuur 6 Isohypsen rondom het plangebied

Tijdens het booronderzoek zijn momentane grondwaterstanden aangetroffen tussen de 12,8 en 12,9 m +NAP. Dit komt overeen met de grondwaterfluctuatie, in combinatie met de droge zomer voorafgaand aan het onderzoek.

In figuur 7 is een kaart met de ontwateringsdiepte van het plangebied opgenomen. Dit is het verschil tussen de GHG en het bestaande maaiveldniveau. De ontwateringsdiepte geeft inzicht in welke gebieden voldoende ontwatering hebben en welke gebieden moeten worden opgehoogd voordat ze geschikt zijn voor bebouwing.



Figuur 7 Ontwateringsdiepte t.o.v. het huidige maaiveld

2.6.2 Grondwaterbeschermingsgebied

Het plangebied bevindt zich op basis van de gegevens van de omgevingsdienst Achterhoek niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

2.7 Oppervlaktewater

Ten oosten van het plangebied stroomt de Rieze Graven. Deze watergang stroomt vanaf het gemeentehuis in Gendringen naar de Oude IJssel ten noorden van Ulft. In de Rieze Graven bevinden zich tientallen duikers en twee stuwen. De dichtstbijzijnde stuw in de Rieze Graven heeft een streefpeil van 13,10 m +NAP. Aan de westkant van het plangebied stroomt de Miltse Waterleiding. Deze watergang bevindt zich aan de rand van het stroomgebied en stroomt via verschillende watergangen uit in de Oude IJssel tussen Etten en Doetinchem. Het plangebied bevindt zich in zowel het stroomgebied van de Rieze Graven als het stroomgebied van de Miltse Waterleiding. Het T100 peil van de Rieze Graven ter hoogte van het plangebied is 14,17 m +NAP. Het T100 peil van de Miltse Waterleiding aan de westkant van de Oude IJsselweg is 13,81 m +NAP (bron: waterschap). De duiker onder de Oude IJsselweg, die het plangebied met de watergang verbindt, heeft een hoogte van 13,64 m +NAP. Voor een overzicht van de watergangen rondom het plangebied wordt verwezen naar figuur 8.



Figuur 8 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

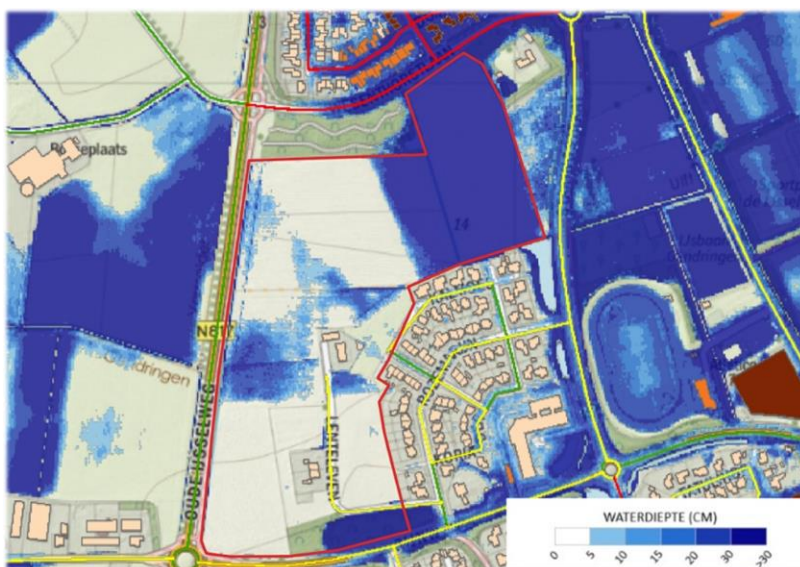
In de onderstaande figuur 9 is de waterhoogte weergegeven die ontstaat als een dijk van de grote rivieren (de Rijn of de IJssel) bezwijkt. Op basis van de onderstaande figuur kan het water tot circa 0,5 m stijgen in het plangebied. Volgens de klimaatatlas is de kans dat het gebied overstroomt klein; de kans ligt tussen de 1x per 300 tot 3.000 jaar.



Figuur 9 Waterhoogte bij overstrooming (bron: klimaatatlas gemeente Oude IJsselstreek)

2.9.2 Wateroverlast

In figuur 10 is een wateroverlastkaart opgenomen. Deze kaart is opgesteld in het kader van de zogenaemde stresstesten die uitgevoerd zijn voor Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie in opdracht van de gemeente Oude IJsselstreek in samenwerking met het waterschap. 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 10 Stresstest wateroverlast, bui kans 1x per 100 jaar (bron: klimaatatlas gemeente Oude IJsselstreek)

2.9.3 Hittestress

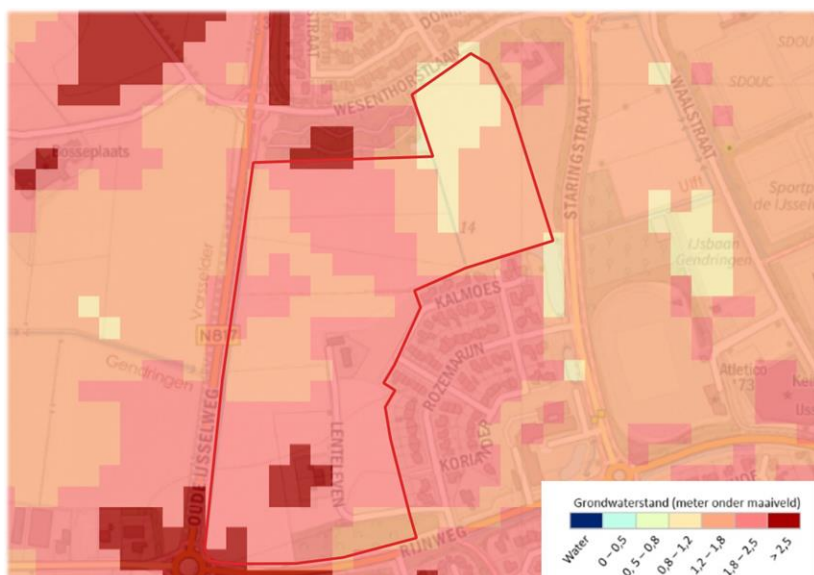
Bij hittestress wijkt de oppervlaktetemperatuur af van de gemiddelde luchttemperatuur. Oppervlaktetemperatuur is een goede indicator voor het optreden van hittestress. Bosschages en oppervlaktewater hebben een verkoelende werking op de omgeving, terwijl verharding voor een verhoogde gevoelstemperatuur zorgt. De hittestresskaart van het plangebied, zie figuur 11, geeft een eerste indicatie van gevoelige gebieden voor hittestress tijdens zomerse dagen. Omdat het plangebied in de huidige situatie voornamelijk uit onbebouwd gebied bestaat, is het plangebied niet gevoelig voor hittestress. Inpassing en behoud van voldoende groen en eventueel oppervlaktewater is nodig om hittestress bij toenemende bebouwing te beperken.



Figuur 11 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 12 laat zien in welke gebieden naar verwachting de grondwaterstand in de toekomst (2050) erg laag wordt. De donkerrode gebieden zijn het meest gevoelig voor droogte. Door de relatief hoge grondwaterstanden in het projectgebied is de kans op droogte ter hoogte van het projectgebied lager dan in de hoger gelegen bebouwde kern van Gendringen.



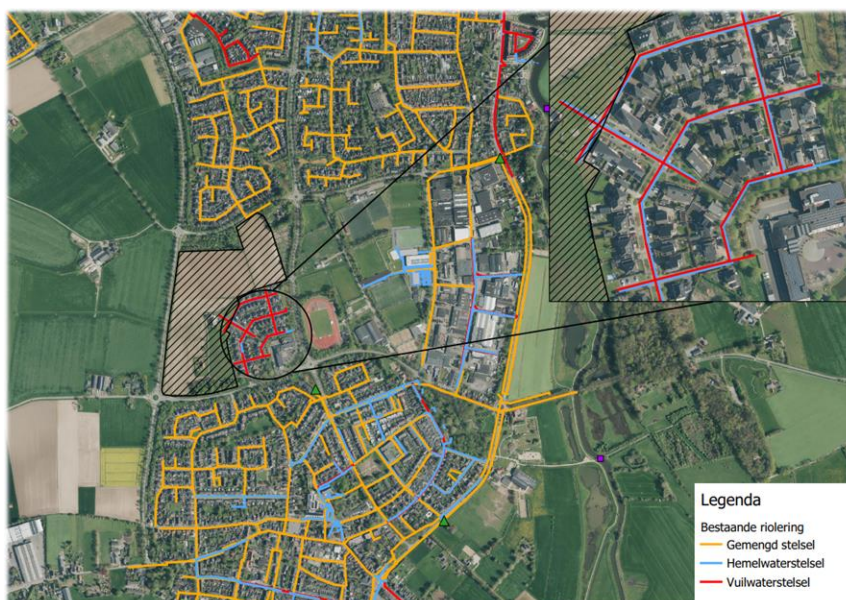
Figuur 12 Droogte (bron: klimaatatlas Oude IJsselstreek)

2.9.5 Biodiversiteit

In de “Visie landschap, natuur en groene kernen” van de gemeente Oude IJsselstreek, is het noorden van het plangebied aangemerkt als groene buffer tussen Ulft en Gendringen.

2.10 Riolering

Rondom het plangebied zijn verschillende soorten rioolstelsels aanwezig. In figuur 13 is een overzicht van de stelsels rondom het plangebied weergegeven. De oranje lijnen betreffen het gemengd stelsel, de rode en blauwe lijnen betreffen een verbeterd gescheiden stelsel. 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. Het bestaande deel van Lentelieven heeft een verbeterd gescheiden stelsel. Via een gemaal wordt het afvalwater afgevoerd naar het gemengde stelsel van Ulft.



Figuur 13 Overzicht Rioleringsstelsels rondom het plangebied (bron: 3Di model)

Aan de noordkant van het plangebied, langs de Wesenthorstlaan, ligt een persleiding in eigendom van het waterschap. Deze persleiding ligt buiten het plangebied. Naar verwachting worden er geen werkzaamheden uitgevoerd rondom deze persleiding. In figuur 14 is de persleiding van het waterschap weergegeven.



Figuur 14 Persleiding waterschap

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 2 is weergegeven welke waterhuishoudkundige aspecten voor het plangebied relevant zijn.

Thema	Toetsvraag		Relevant?
HOOFDTHEMA'S			
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 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?	Nee
	2.	Ligt in het plangebied een beschermd watererfgoed?	Nee

Tabel 2 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 dat 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 220 woningen, appartementen en de daarbij behorende infrastructuur, zoals wegen en parkeerplaatsen. Daarnaast biedt de ontwikkeling ruimte voor verschillende wandelpaden ten behoeve van de recreatie. Verder is veel ruimte voor waterberging en groen ingepast. In figuur 15 is het stedenbouwkundig ontwerp weergegeven.



Figuur 15 Stedenbouwkundig ontwerp

4.2.2 Afstromend verhard oppervlak

Het nieuw verhard oppervlak is 57.050 m² (zie tabel 3). Het openbaar gebied, rijbanen en parkeerplaatsen is gezamenlijk 26.250 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 verhard kaveloppervlak zal per woningtype verschillen. Omdat de woningen in het plangebied divers van aard zijn, van vrijstaand tot rijwoningen, lijkt dit voor dit stadium een goede aanname. Voor de appartementencomplexen is uitgegaan van een verhardingspercentage van 100%.

Functie	Oppervlak nieuw (m ²)	Totaal (m ²)
Bruto oppervlakte		
Bouwplan Lenteleven	130.000	
		130.000
Netto oppervlakte		
Openbaar gebied	26.250	
Particuliere verhardingen	30.800	
Totaal netto oppervlakte		57.050

Tabel 3 Nieuw verhard oppervlak

4.3 Toetsing waterhuishoudkundige aspecten met voorlopig plan

In 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 circa 57.050 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. Langs de wegen zijn groenstroken aanwezig. Rondom de bouwvlakken zijn groenstroken of groenvakken aanwezig, die voor waterberging worden gebruikt. Indien de afstand naar een bergingsvoorziening te groot is, wordt gebruik gemaakt van een hemelwaterriool om het hemelwater naar de berging af te voeren.

De statische dimensioneringsberekeningen van de diverse voorzieningen zijn opgenomen in hoofdstuk 5. In extreme situaties zou bui T=100+10% (80 mm) tot aan maaiveld of op maaiveld geborgen kunnen 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 infiltratie 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 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 (zie ook wateroverlast). Het plan maakt geen functies mogelijk die tot verslechtering van de waterkwaliteit leiden.

Indien wordt gekozen voor berging in nieuw oppervlaktewater (retenties) wordt aanbevolen 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

Ten gevolge 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 wordt een toename aan vuilwater verwacht van $(225 \text{ woningen} \times 3,0 \text{ inwoner} \times 12 \text{ l/uur}) = 8,10 \text{ m}^3/\text{uur}$. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat het bestaand gemeentelijk vuilwaterstelsel van Lenteleven fase 1 deze toename van het afvalwater kan verwerken. Bij het ontwerp van dit gemaal is rekening gehouden met de uitbreiding van Lenteleven fase 2. De gemeente is op dit moment bezig met de renovatie van het gemaal, hierbij is rekening gehouden met de aansluiting van fase 2.

Toelichting grondwaterbeheer

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

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

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 reeds bestaand oppervlaktewater langs de Staringstraat. 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 worden in de infiltratievelden flauwe taluds aangebracht. Bij 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 navolgende 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.

De GHG bedraagt 13,6 m +NAP in het zuidoosten en 13,4 m +NAP in het noordwesten, hiermee dienen de bouwpeilen van de nieuwe woningen minimaal gelijk te zijn aan respectievelijk 14,6 m +NAP en 14,4 m +NAP in het zuidoosten en noordwesten. Het plan houdt rekening met het bestaande maaiveld verloop. De bestaande hoge ruggen worden zo veel als mogelijk behouden. De bestaande laagtes worden gebruikt voor de waterberging.

Bovengenoemde bouwpeilen zijn hoger dan de maatgevende waterstanden van respectievelijk 14,17 m +NAP (Rieze Graven) en 13,81 m +NAP (Miltse Waterleiding) van het oppervlaktewatersysteem (zie paragraaf 2.7).

5.3 Behandeling afvalwater

Het vuilwater in het plangebied wordt onder vrijval verzameld en aangesloten op het bestaande vuilwaterstelsel van Lenteleven fase 1. Het bestaande gemaal van Lenteleven fase 1 is destijds ontworpen om ook het vuilwater van de toekomstige uitbreiding, Lenteleven fase 2, te kunnen verwerken. Vooralsnog wordt aangenomen dat het bestaande gemaal voldoende capaciteit heeft om ook het vuilwater van Lenteleven 2 te verwerken. Dit moet bij 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 landbouwafvoernorm 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.

5.4.2 Systeemkeuze

Het hemelwater in het plangebied wordt zo veel als mogelijk oppervlakkig afgevoerd naar de daarvoor bestemde infiltratievelden. Indien de afstand tot een infiltratieveld te groot is, wordt gebruik gemaakt van een hemelwaterriool. In figuur 15 zijn de beoogde locaties voor de infiltratievelden weergegeven. Het plangebied bevindt zich in twee stroomgebieden. De scheiding van de stroomgebieden wordt zo veel als mogelijk gehandhaafd. Hierbij wordt rekening gehouden met de beperkte capaciteit van de Rieze Grave. Het uitgangspunt is, dat hierop niet meer water afwatert dan de huidige situatie.

Voor de bergingsberekening is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

- GHG: 13,6 tot 13,4 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, alvorens het systeem geknepen afvoert op retentie met open water. Dit wordt bij de uitwerking van het waterhuishoudings- en rioleringsplan nader beschouwd. Hierbij wordt tevens aandacht besteed aan een maximale leeglooptijd van 24 uur van de infiltratievelden.

In figuur 16 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 16 Beoogde locaties waterberging bouwplan Lenteleven

5.4.3 Statische bergingsberekening

Het totaal verhard oppervlak bedraagt 57.050 m². Voor dit plan betekent dit dat 4.565 m³ (80 mm) geborgen moet worden. In het plan is voldoende ruimte aanwezig om verschillende infiltratievelden langs de woonvlakken en eventueel retenties in de buitenranden te realiseren. De beoogde ruimte voor de waterberging, zoals aangegeven in figuur 16 bedraagt circa 13.000 m². Dit betekent dat een peilstijging van circa 0,35 m gerealiseerd moet worden, om aan de bergingsopgave te voldoen. In deze globale berekening is nog geen rekening gehouden met berging op eigen terrein en infiltratieverliezen. Op basis hiervan wordt verwacht dat het plangebied voldoende capaciteit heeft om een T=100+10% (80 mm) te bergen. Hierbij is het uitgangspunt dat de maximale peilstijging van 0,50 m niet wordt overschreden. De waterbergingsopgave wordt nader uitgewerkt in een waterhuishoudings- en rioleringsplan. In de nadere uitwerking wordt voorgesteld om wel 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.

5.4.4 Bergende functie plangebied

Op de stresstest van de klimaatatlas (figuur 10 in paragraaf 2.9.2 Wateroverlast) is te zien dat het plangebied in de huidige situatie locaties heeft met een bergende functie voor hemelwater wat afstroomt uit de omgeving. Deze functie moet bij de ontwikkeling gehandhaafd blijven, om wateroverlast in de omgeving (belendende percelen) te voorkomen.

In de verdere uitwerking van het plan, wordt het plangebied getoetst met de software 3Di Watermanagement (inundatiesoftware). 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 of de wateroverlast verergeren.

5.4.5 **Waternvergunning**

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 noordkant van de bebouwde kom van Gendringen;
- Het maaiveld in het plangebied varieert van 14,00 tot 15,40 m +NAP;
- De bodem bestaat uit fijne zandlagen, op circa 1,0 m -maaiveld ligt een storende leemlaag. Daaronder bestaat de bodem uit een doorgaand zandpakket;
- De grond is door de samenstelling gevoelig voor structuurbederf. De grond dient na het bouwrijp/woonrijp maken te worden losgespit, om verdichting te voorkomen;
- In het plangebied bevinden zich slecht doorlatende lagen. Deze dienen doorgraven te worden met bijvoorbeeld verticale zandsleuven;
- De waterdoorlatendheid (K-waarde) is in-situ bepaald op 1,9 tot 4,0 m/dag. Daarmee is de doorlatendheid voldoende om hemelwater in de bodem te infiltreren;
- Vooralsnog is aangenomen dat de GHG en GLG in het zuidoosten respectievelijk 13,6 m en 13,0 m +NAP bedragen. De GHG en GLG in het noordwesten zijn vastgesteld op respectievelijk 13,4 m en 12,8 m +NAP;
- 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 vuilwaterstelsel van Lenteleven fase 1. 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. Het wordt aanbevolen de bergingseis bij de verdere uitwerking dynamisch in te vullen en rekening te houden met infiltratieverliezen. 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 worden in de infiltratievelden flauwe taluds aangebracht;
- 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;
- De definitieve keuze omtrent het toe te passen hemelwatersysteem en de verdere uitwerking dient in overleg te gebeuren met de gemeente en het waterschap.

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, 11 oktober 2022

Onderwerp Booronderzoek en grondwaterstandsanalyse voor woningbouwlocaties Lenteleven te Gendringen

Projectnummer 220148

Versie 1

Beste Stijn,

Hierbij naar aanleiding van de opdracht in augustus 2022 een grondwaterstandsanalyse en de resultaten van het booronderzoek voor de voorziene nieuwbouwwijk Lenteleven te Gendringen.

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. 22-9-2022
3. resultaten in situ waterdoorlatendheidsmetingen d.d. 29-9-2022
4. Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) en waterpassingen in het veld

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

ANALYSE ONDIEPE BODEM

Het maaiveldverloop is weergegeven in bijlage 2. Maaiveldhoogtes zijn afgeleid tussen ca. 15,1 en 14,0 m + NAP. Het reliëf is het gevolg door overgangen tussen restgeulen en terrasrest-ruggen welke zijn ontstaan in het laat-Pleistoceen.

Vanaf het maaiveld wordt een leemlaag aangetroffen met een dikte van ca. 1,0 m. Ter plaatse van boringen 2 en 5 zijn tot ca. 2 m – maaiveld leemlagen en lokaal kleilagen aangetroffen. Hieronder zijn matig grove tot zeer grove zandlagen aangetroffen tot de maximaal verkende boordiepten op 2,3 m - maaiveld. Op basis van archiefgegevens en grondmodel van TNO wordt hieronder een doorgaand zandpakket verwacht bestaande uit grove rivierafzettingen (k-waarde >30 m/dag).

Ter indicatie van de waterdoorlatendheid van de ondiepe zandlagen in het onderzoeksgebied zijn een 5-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
1	15,1	0,7 – 2,2	2,1
2	14,9	2,1 – 2,4	3,8
3	14,4	0,6 – 1,6	4,0
4	14,5	0,5 – 1,7	1,9
6	14,0	0,5 – 1,3	3,9

GROND- EN OPPERVLAKTEWATER

Gebaseerd op langjarige peilbuisgegevens en de isohypsenkaart van TNO heeft het freatisch grondwater ter plaatse van het plangebied een noordwestelijke stromingsrichting (zie ook bijlage 5). De grondwaterstand in het zuidoostelijk deel van het plangebied fluctueert op basis van peilbuis B41C0249 tussen ca. 13,6 à 13,0 m + NAP. In het noordwestelijke deel kan een grondwaterfluctuatie worden afgeleid tussen 13,4 en 12,8 m + NAP (o.b.v. peilbuis B41C0250).

Ten tijde van het booronderzoek in september jl. zijn momentane grondwaterstanden aangetroffen tussen 12,9 en 12,8 m + NAP. Dit komt overeen met de langjarige meetgegevens van TNO gezien de langdurige droge zomer voorafgaand aan het onderzoek.

Het maatgevende oppervlaktewaterpeil van de watergang ten oosten van de planlocatie is aangegeven op 13,2 m + NAP. Van de watergang ten oosten van de Oude IJsselweg is het maatgevend peil afgeleid op 13,7 m + NAP.

ORIENTEREND INFILTRATIE ADVIES

Uit het boor- en waterdoorlatendheidsonderzoek kan worden afgeleid, dat de ondiepe bodemlagen tot 1 en lokaal tot 2 m – maaiveld veelal beperkt waterdoorlatend zijn van samenstelling en kwetsbaar voor verdichtingen en structuurbederf.

Voor mogelijke wadi's en infiltratie greppels wordt de ontwateringsdiepte voldoende geacht voor het gehele plangebied. De GHG bevindt zich globaal op ca. 13,6 m + NAP in het oostelijk deel van het plangebied en 13,4 m + NAP in het westelijk deelgebied. Hiermee dient rekening gehouden te worden met het dimensioneren van de wadi's. Indien gekozen wordt voor retentievrijvers dan wordt geadviseerd de bodem zoveel mogelijk aan te laten sluiten op het doorgaande zandpakket ter verbetering van de waterkwaliteit.

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

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 archief boorgegevens TNO
- 5 peilbuisgegevens TNO
- 6 oppervlaktewater rondom planlocatie

Ligging projectlocatie met peilbuislocaties TNO



Planlocatie



Peilbuislocatie TNO

Maaiveldverloop AHN



▼ onderzoeklocatie

Boring	B.01	B.02	B.03	B.04	B.05	B.06	B.07
Maaiveldhoogte NAP	15,1 m	14,9 m	14,3 m	14,5 m	15,1 m	14,0 m	14,9 m

Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water



▼ Boorlocatie

Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water

Boring 1

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 20	Zand, matig fijn, matig humeus, zwak silthoudend, bruin, teelaarde
20 - 70	Leem, zwak humeus, matig tot sterk zandhoudend, lichtbruin
70 - 110	Leem, matig tot sterk zandhoudend, bruin/grijs
100 - 140	Zand, matig fijn, matig tot sterk silthoudend, grijs/bruin
140 - 190	Zand, matig fijn, zwak tot matig silthoudend, grijs/rood
190 - 220	Zand, grof, zwak silthoudend, zwak grindhoudend, grijs
220 -	Einde boring

Maaiveld = 15,1 m + NAP

Gws op 2,2 m – maaiveld = 12,9 m + NAP

Boring 2

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 30	Zand, matig fijn, matig humeus, bruin, teelaarde
30 - 120	leem, zwak tot-sterk zandhoudend, bruin
120 - 170	klei, sterk silthoudend, grijs
170 - 180	Zand, matig fijn, matig silthoudend, grijs
180 - 200	Zand, grof, zwak silthoudend, zwak grindhoudend, grijs
200 -	Einde boring

Maaiveld = 14,9 m + NAP

Gws op 2,0 m – maaiveld = 12,9 m + NAP

Boring 3

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 50	Zand, matig fijn, matig humeus, bruin, teelaarde
50 - 100	Leem, zwak humeus, zwak tot sterk zandhoudend, bruin/rood
100 - 180	Zand, matig grof, zwak silthoudend, grijs
180 -	Einde boring

Maaiveld = 14,4 m + NAP

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

GHG o.b.v. hydromorfe kenmerken 1,0 m – mv = 13,4 m + NAP

Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water

Boring 4

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 100	Leem, matig humeus, bruin/grijs, teelaarde
100 - 130	Zand, matig grof, zwak tot matig silthoudend, bruin/oranje
130 - 170	Zand, matig grof, zwak silthoudend, grijs
170 -	Einde boring

Maaiveld = 14,5 m + NAP

Gws op 1,7 m – maaiveld = 12,8 m + NAP

Boring 5

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 50	Leem, zwak tot matig humeus, bruin, teelaarde
50 - 200	Leem, zwak-matig zandhoudend, bruin/grijs
200 - 230	Zand, grof, zwak silthoudend, zwak grindhoudend, grijs
230 -	Einde boring

Maaiveld = 15,1 m + NAP

Gws op 2,3 m – maaiveld = 12,8 m + NAP

Boring 6

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 30	Leem, zwak tot matig humeus, bruin, teelaarde
30 - 80	Leem, zwak-matig zandhoudend, bruin/grijs
80 - 110	Klei, zwak silthoudend, grijs
110 - 130	Zand, matig grof, zwak silthoudend, grijs
130 -	Einde boring

Maaiveld = 14,0 m + NAP

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

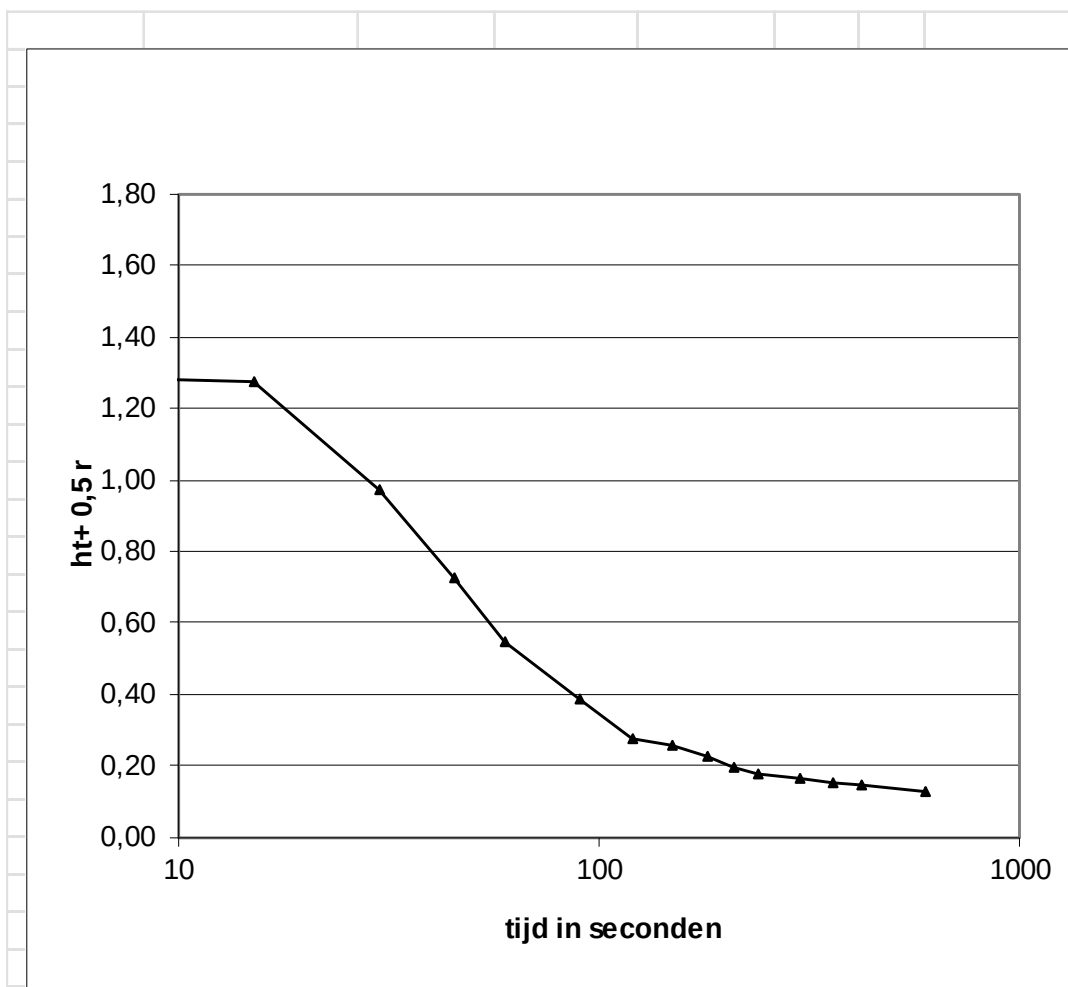
Boring 7

Diepte (cm –mv)	Omschrijving
0 - 90	Leem, zwak tot matig humeus, bruin, teelaarde
90 - 130	Zand, matig grof, zwak silthoudend, oranje
130 -	Einde boring

Maaiveld = 14,0 m + NAP

Gws op 1,2 m – maaiveld = 12,8 m + NAP

Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water



boring	HB01
maaiveld	15,10 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	2,20 [m]
k waarde	2,1 [m/d]
	2,47E-05 [m/s]
meettraject	0,7 - 2,2 [m - mv]

Gendringen k-waarde Lenteleven

omgekeerde boorgat methode

29-sep-22

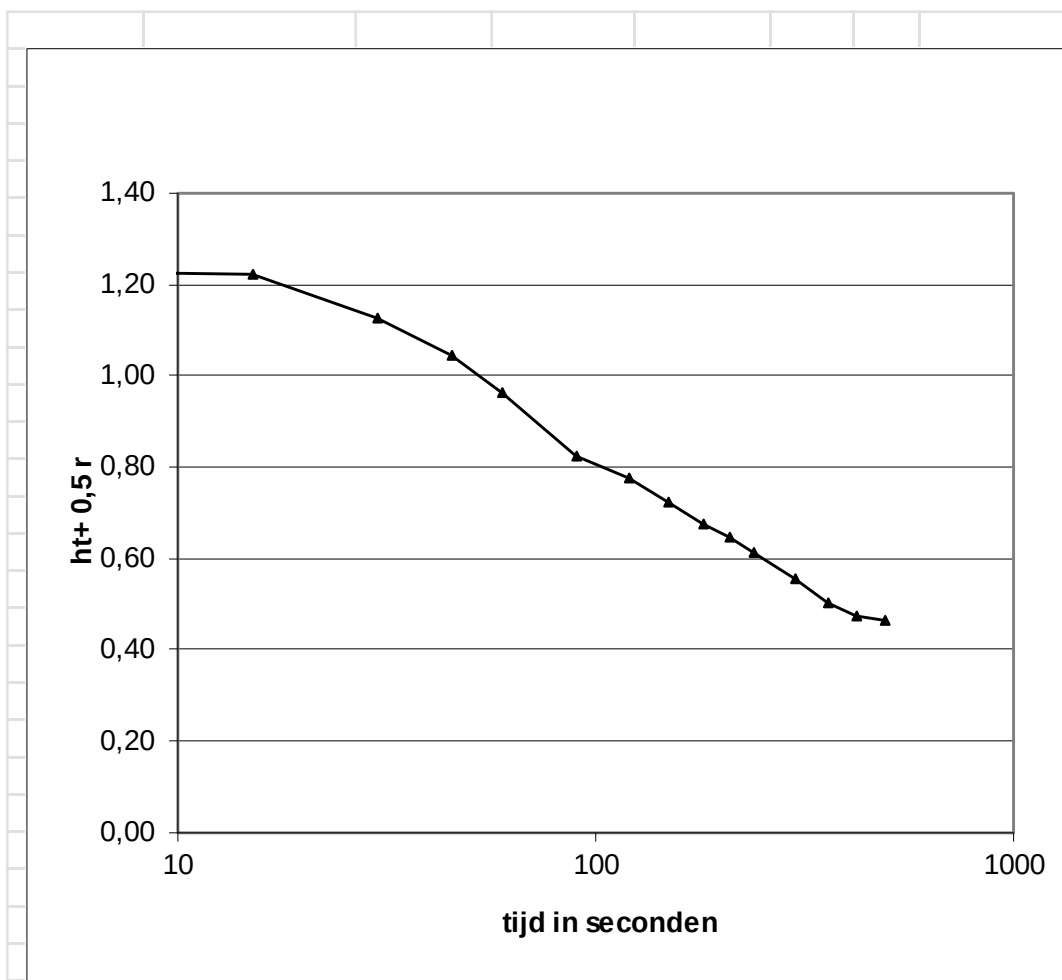
opdracht nr

220148

bijlage

3

Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water



boring	HB02
maaiveld	14,90 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	2,40 [m]
k waarde	3,8 [m/d]
	4,40E-05 [m/s]
meettraject	2,1 - 2,4 [m - mv]

Gendringen k-waarde Lenteleven

omgekeerde boorgat methode

29-sep-22

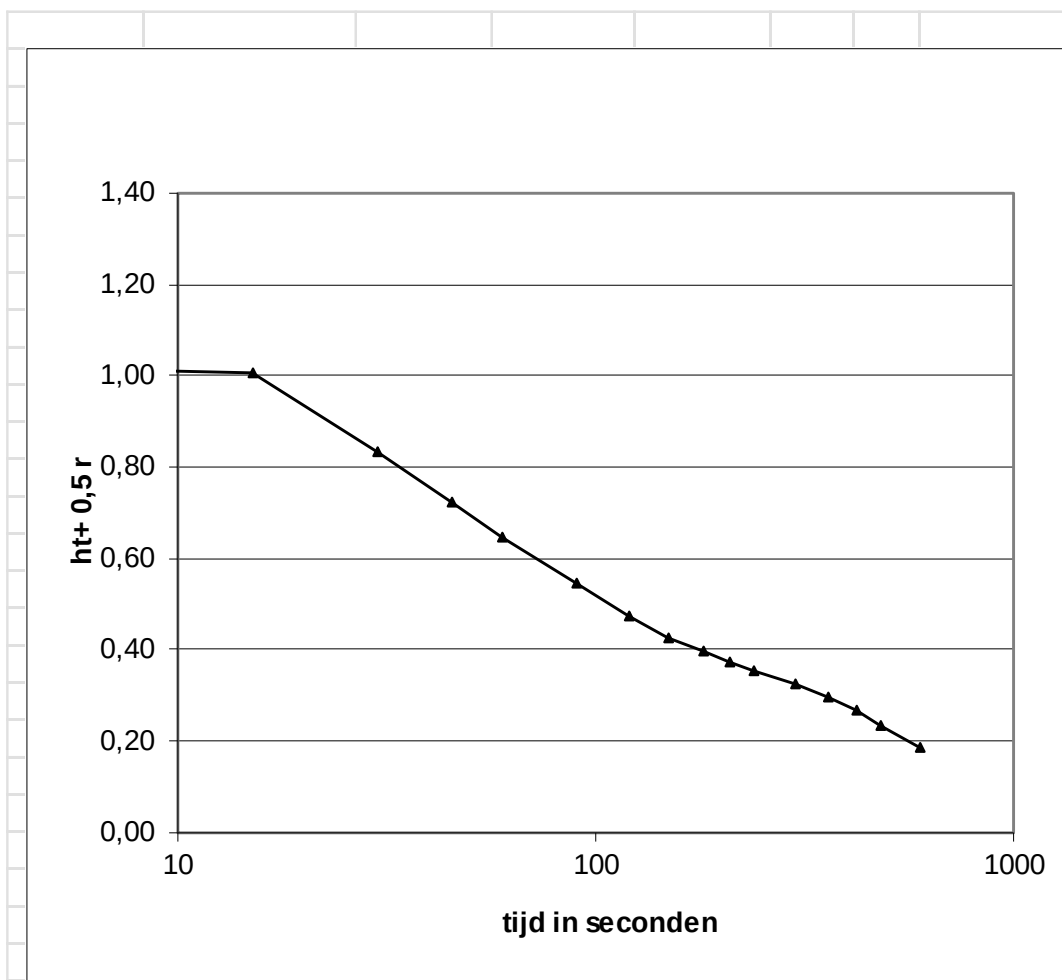
opdracht nr

220148

bijlage

3

Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water



boring	HB03
maaiveld	14,40 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	1,60 [m]
k waarde	4,0 [m/d]
	4,62E-05 [m/s]
meettraject	0,6 - 1,6 [m - mv]

Gendringen k-waarde Lenteleven

omgekeerde boorgat methode

29-sep-22

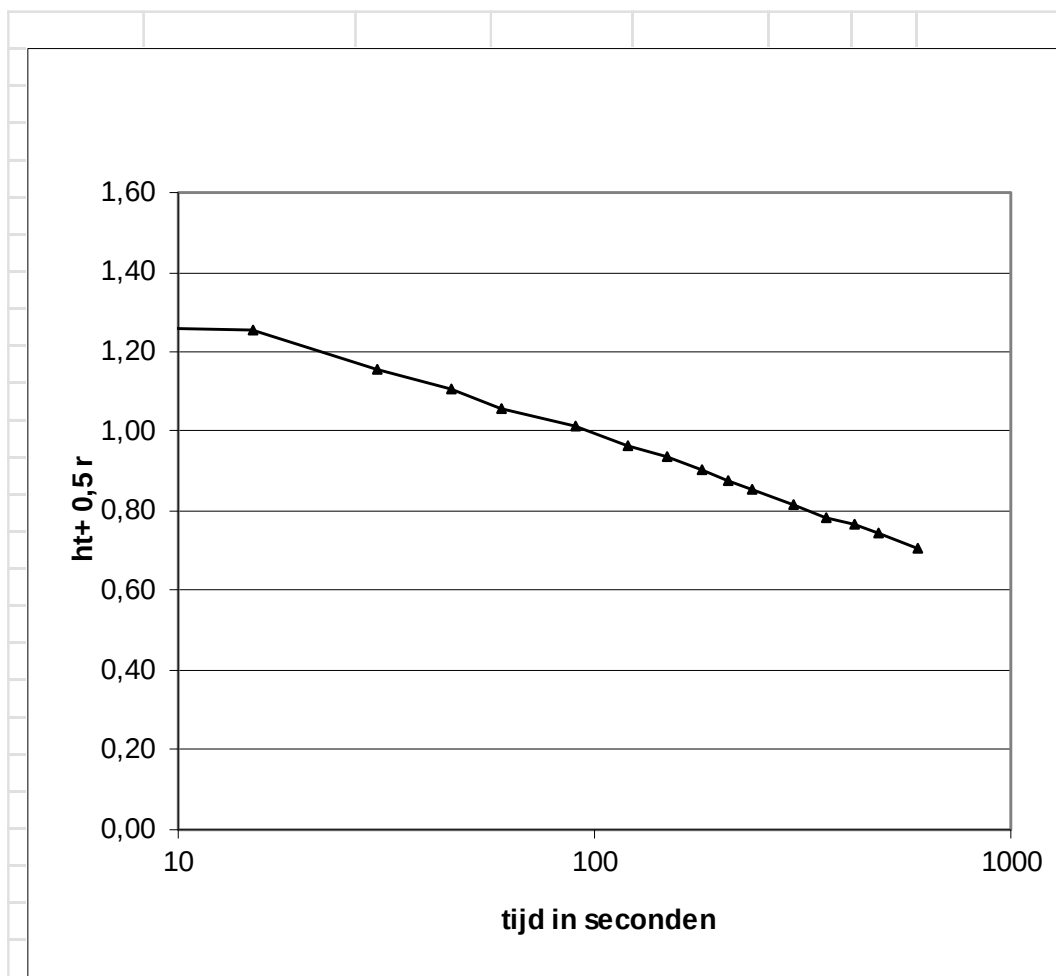
opdracht nr

220148

bijlage

3

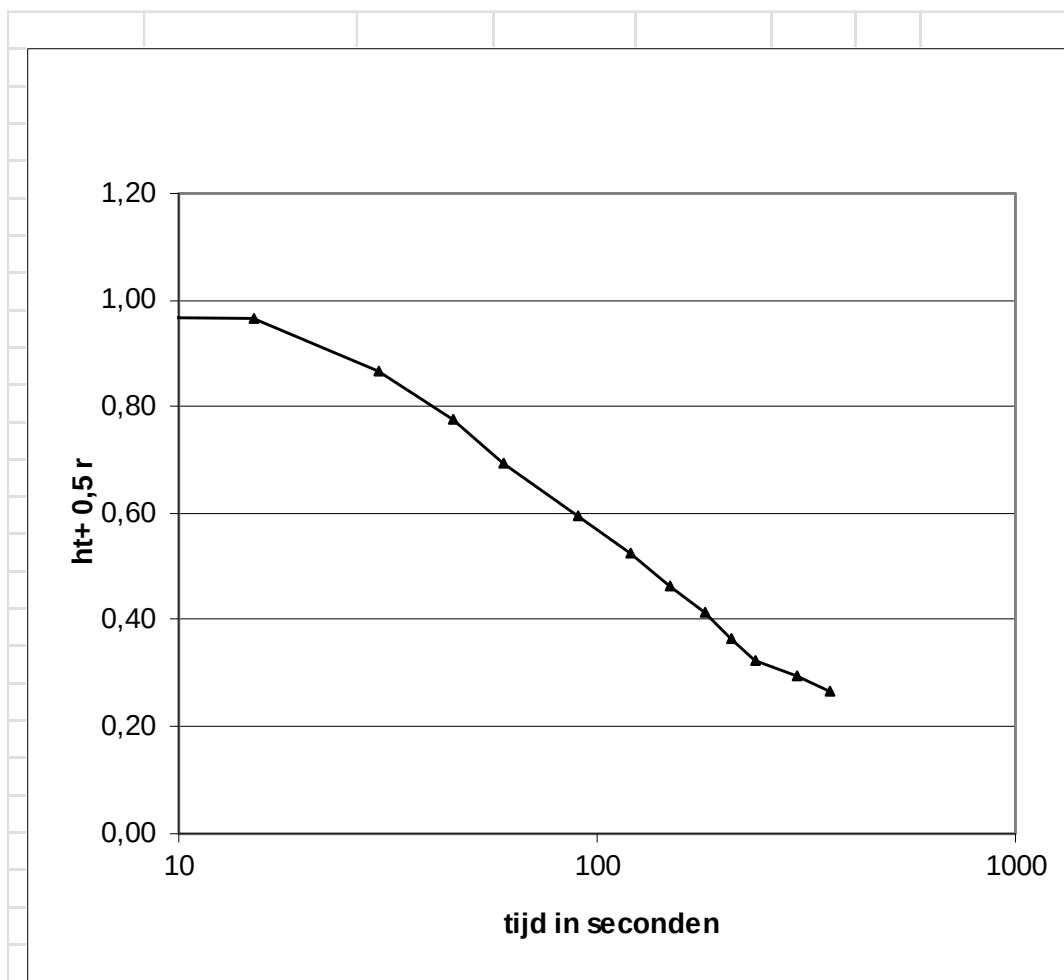
Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water



boring	HB04
maaiveld	14,50 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	1,70 [m]
k waarde	1,9 [m/d]
	2,22E-05 [m/s]
meettraject	0,5 - 1,7 [m - mv]

Gendringen k-waarde Lenteleven		opdracht nr	220148
omgekeerde boorgat methode	29-sep-22	bijlage	3

Boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC Sports & Water



boring	HB06
maaiveld	14,00 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	1,30 [m]
k waarde	3,9 [m/d]
	3,89E+00 [m/s]
meettraject	0,5 - 1,3 [m - mv]

Gendringen k-waarde Lenteleven

omgekeerde boorgat methode

29-sep-22

opdracht nr

220148

bijlage

3

Archief boorgegevens TNO

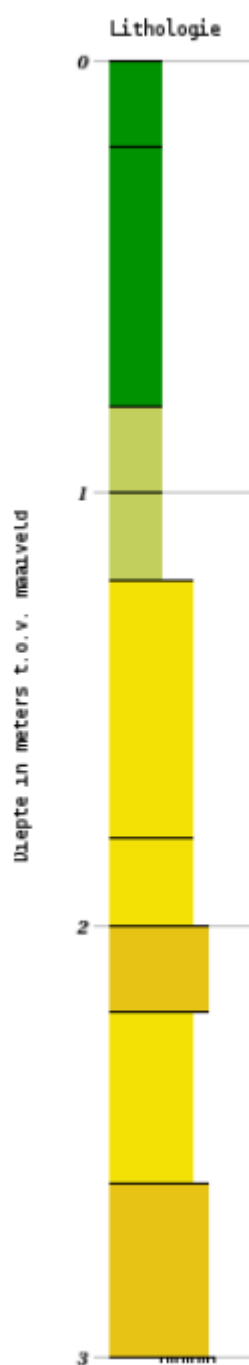


Planlocatie



boorlocatie TNO

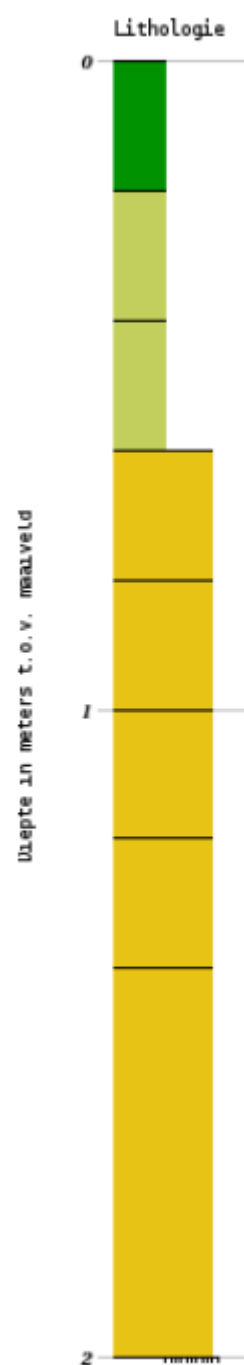
Archief boorgegevens TNO



B41C0167

222682 , 432530 (F

15.17 m t.o.v. NAP



B41C0168

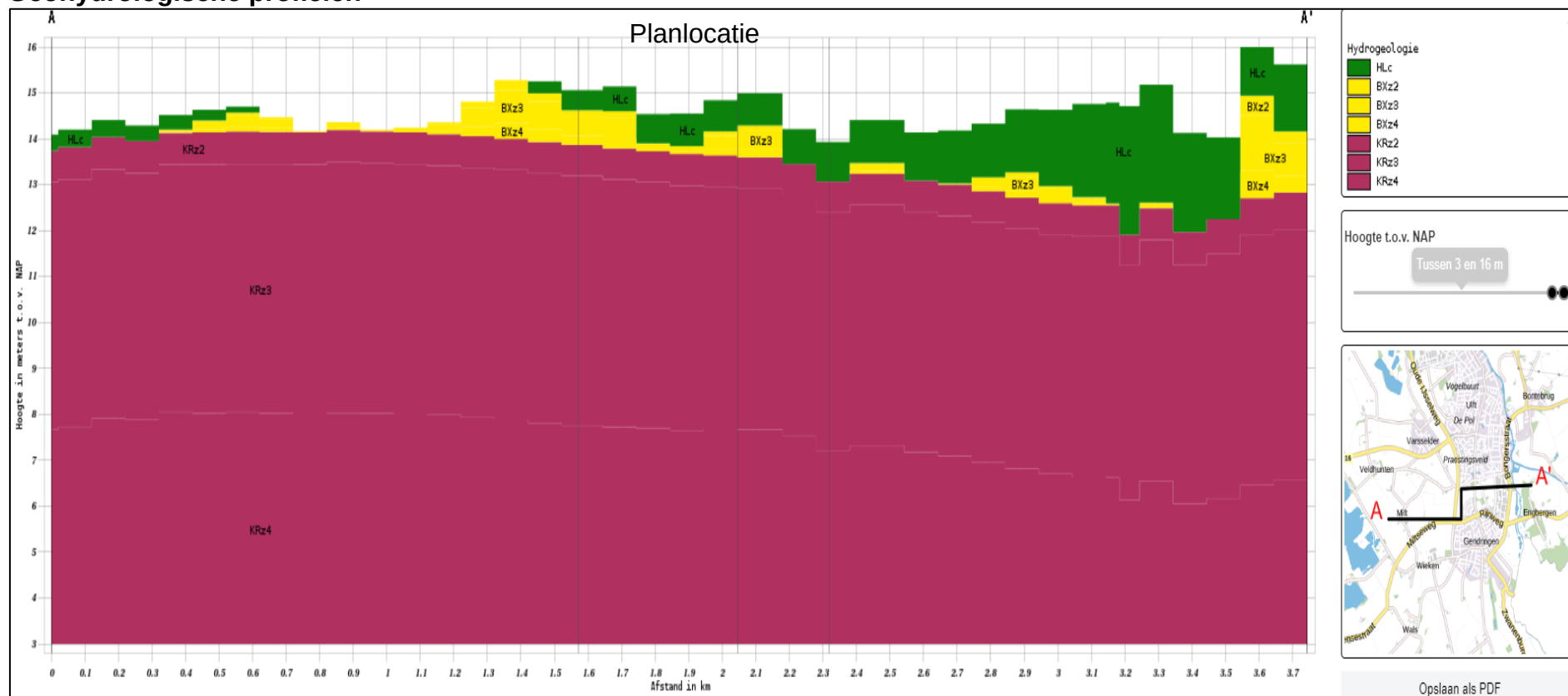
222986 , 432517 (F

13.95 m t.o.v. NAP

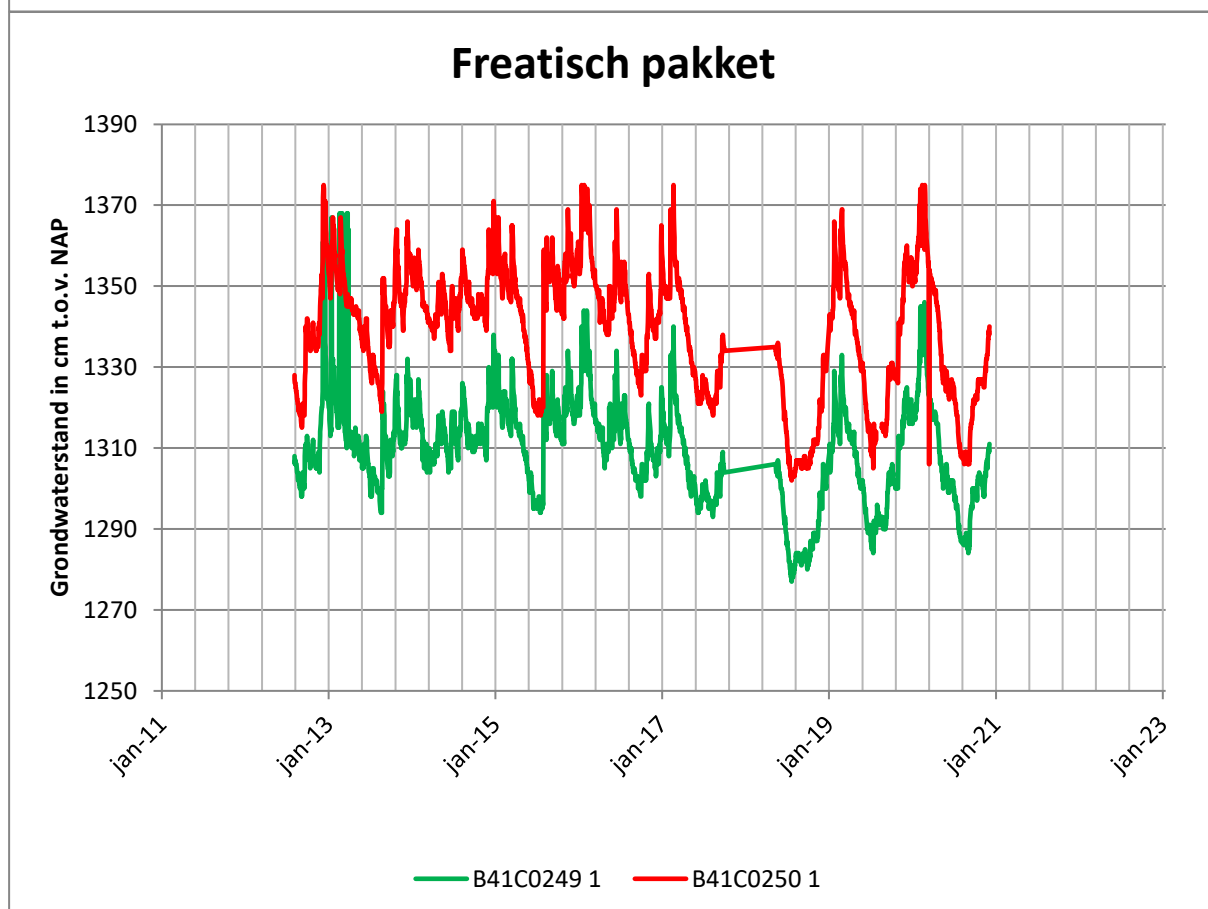
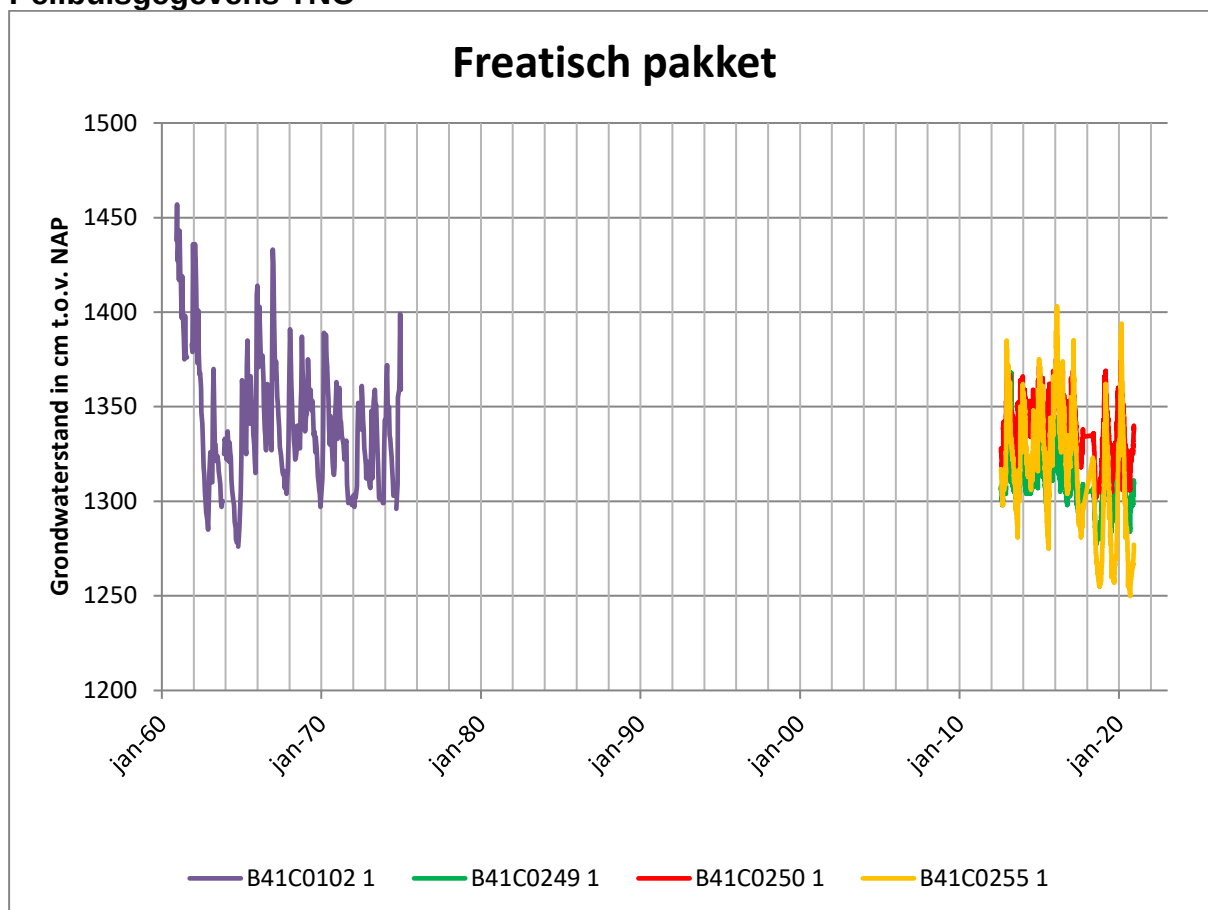
Lithologie

- Leem
- Klei
- Zand midden categorie
- Zand grove categorie

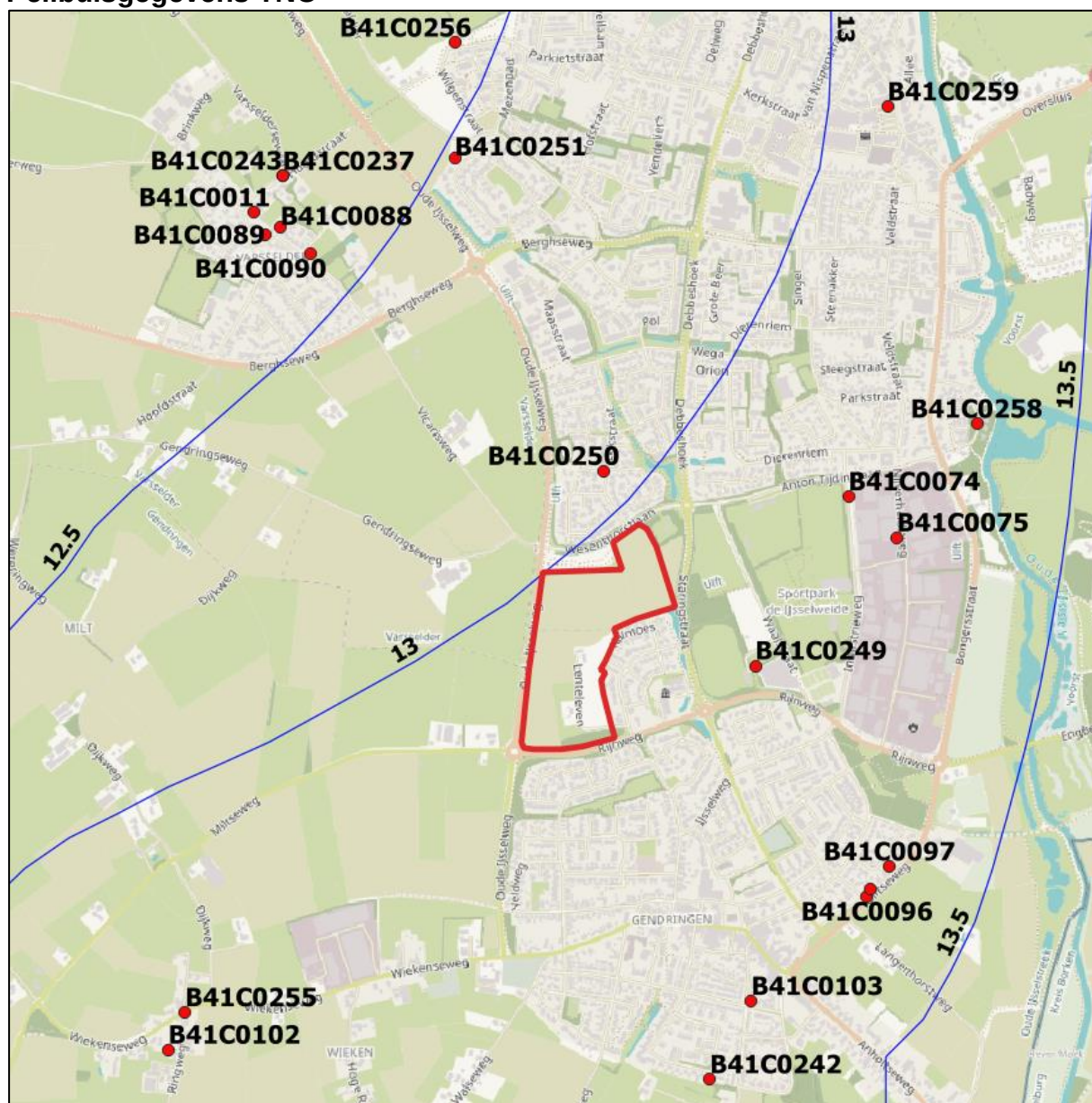
Geohydrologische profielen



Peilbuisgegevens TNO



Peilbuisgegevens TNO



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



Planlocatie



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



Peilbuislocatie TNO

Oppervlaktewater

