

Watertoets

Woningbouwontwikkeling De Tuit
Varsseveld



Colofon

Projectleider/auteur

Keri Lambermont/Robert
Freriks

In opdracht van

Gemeente Oude
IJsselstreek

Projectnummer

2023-040

Bestandsnaam

R01-2023-040-C03

Datum

15-8-2023

Status

Concept

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	3
2 Huidige situatie	4
2.1 Algemeen	4
2.2 Plangebied en planhoogten	4
2.3 Bodemopbouw	5
2.4 Infiltratiekansen	6
2.5 Doorlatendheid	6
2.6 Grondwater	7
2.7 Oppervlaktewater	9
2.8 Verontreinigingen/grondwaterbeschermingsgebied	10
2.9 Klimaatverandering	11
2.9.1 Wateroverlast	11
2.9.2 Hittestress	11
2.9.3 Droogte	12
2.10 Riolering	13
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
4.2.1 Soort bebouwing	16
4.2.2 Afstromend verhard oppervlak	17
4.3 Toetsing waterhuishoudkundige zaken met voorlopig plan	17
4.4 Ruimtelijke consequenties waterhuishoudkundige zaken	19
5 Toekomstig watersysteem	20
5.1 Algemeen	20
5.2 Ontwatering	20
5.3 Behandeling afvalwater	20
5.4 Behandeling hemelwater	21
5.4.1 Bergingseisen	21
5.4.2 Systeemkeuze	21
5.4.3 Statische bergingsberekening	23
5.4.4 Bergende functie plangebied	23
6 Conclusies en aanbevelingen	25
Bijlagen	26

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Gemeente Oude IJsselstreek wil in Varsseveld woningbouwontwikkeling De Tuit realiseren. Er is grote behoefte aan woningen in de gemeente Oude IJsselstreek. Ook in Varsseveld zijn nieuwe woningen nodig. De locatie aan de westkant van Varsseveld is een geschikte plek voor de gewenste woningen. Voor het gebied aan de westkant van Varsseveld gaat de gemeente een plan uitwerken voor ongeveer 570 woningen.

Civicon b.v. heeft van de gemeente Oude IJsselstreek opdracht gekregen voor het opstellen van de watertoets. In figuur 1 is het plangebied weergegeven. Woningbouwontwikkeling De Tuit is gelegen aan de westkant van de bebouwde kom van Varsseveld. In de huidige situatie is de locatie grotendeels onbebouwd en in gebruik als landbouwgrond.



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 concept rapportage versie 1 is in mei 2023 aangeboden aan gemeente Oude IJsselstreek. De opmerkingen zijn verwerkt in conceptrapportage versie 2. Conceptrapportage versie 2 is in juni 2023 aangeboden aan het waterschap. De opmerkingen van het waterschap zijn verwerkt in voorliggende conceptrapportage versie 3. Eventuele opmerkingen worden in definitieve rapportage verwerkt.

2 Huidige situatie

2.1 Algemeen

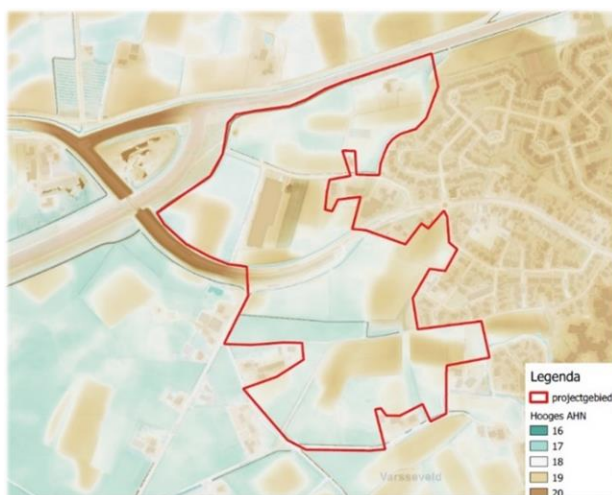
In dit hoofdstuk worden de gebiedskenmerken die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem beschreven. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden, oppervlaktewater en de riolering.

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

- Schetsontwerp De Tuit, SAB Adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling, juli 2023;
- BIS Verontreinigingscontouren, Omgevingsdienst Achterhoek, mei 2023;
- Klimaatatlas, gemeente Oude IJsselstreek, februari 2023;
- Legger waterschap, www.wrij.nl, februari 2023;
- Hoogtegegevens AHN3, www.ahn.nl, februari 2023;
- Dinoloket, www.dinoloket.nl, februari 2023;
- Verkennend bodemonderzoek, Buro Antares, april 2022;
- Geohydrologisch onderzoek, ASC Sports & Water, november 2022;
- Locatie paspoort Varsseveld West, SAB, november 2022;
- Landmeetkundig onderzoek, Siegers Landmeetkunde, februari 2022.

2.2 Plangebied en planhoogten

Momenteel bestaat het gebied uit voornamelijk uit weilanden en akkers. Om de maaiveldhoogte in het plangebied vast te stellen, is gebruik gemaakt van de gegevens van de AHN3 (zie figuur 2) en de uitkomsten van het landmeetkundig onderzoek. Geconcludeerd kan worden dat het maaiveld binnen het plangebied varieert van ongeveer 17,60 tot 19,50 m +NAP. In de onderstaande figuur 2 is te zien, dat in het plangebied veel kleinschalig hoogteverschil aanwezig is. Globaal gezien watert het hele gebied af richting het westen.



Figuur 2 Hoogtekaart plangebied

2.3 Bodemopbouw

2.3.1 Regionale bodemopbouw/geohydrologie

Varsseveld is gelegen op een dekzandrug; van nature een hogere plek in het landschap. Het plangebied is gelegen in een zogenaamd kampenlandschap. Dit gebied bestaat uit dekzandwelvingen met verschillende iets hoger gelegen dekzandkopjes. De dekzandkopjes zijn goed terug te zien op de hoogtekaart en worden ook wel “de Varsseveldse kopjes” genoemd. Hierop zijn later de zogenaamde eenmansessen ontstaan. In figuur 3 is de geomorfologische kaart van het plangebied weergegeven.

Uit de bodemkaart blijkt dat de bodem globaal bestaat uit hoge bruine enkeerdgronden (bruin op de kaart), laarpodzolgronden (lichtroze) en veldpodzolgronden (donkerroze). Op de dekzandgruggen en dekzandkopjes zijn door middel van plaggenbemesting de hoge bruine enkeerdgronden ontstaan. Beide podzolgronden vallen in de categorie hydropodzolgronden, wat kan duiden op (periodieke) hoge grondwaterstanden. In figuur 4 is de bodemkaart van het plangebied 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 de bodem bestaat uit homogene zandlagen en silthoudende zandlagen. Deze zandlagen zijn aangetroffen tot de maximaal verkende boordiepte van 3,8 m -maaiveld. Vanaf ongeveer 10 m -maaiveld wordt een overgang naar grove rivierafzettingen verwacht. Doordat de bodem uit fijn zand bestaat met een siltige samenstelling is de grond kwetsbaar voor verdichting en structuurbederf. Dit gegeven verdient aandacht bij de verdere uitwerking van dit plan.

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 (bijvoorbeeld oppervlaktewater). 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 ligt er een sterk verband met het stedenbouwkundig plan. De infiltratiemogelijkheden 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 een infiltratievoorziening (bovengronds / wadi) is een doorlatendheid van minimaal 0,5 m/dag nodig. Na verloop van tijd zal de doorlatendheid echter afnemen als gevolg van verontreinigingen, slibvorming, etc. Derhalve wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor aangehouden van 1,0 m/dag.

Door ASC Sports & Water is op 1 november 2022 (zie bijlage 1) een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd. De waterdoorlatendheid van de aangetroffen zandlagen tussen 0,1 en 3,8 m -maaiveld is op basis van de in-situ metingen tijdens het geohydrologisch onderzoek bepaald op 1,0 tot 5,3 m/dag. Ondanks de fijn zandige en siltige samenstelling van de bodem is de doorlatendheid over het algemeen redelijk tot goed. De resultaten van de meetpunten zijn in tabel 1 weergegeven. In figuur 5 staan de bijbehorende locaties van de boorpunten. Omdat de bovengrond kwetsbaar is voor verdichting en structuurbederf wordt aanbevolen rekening te houden met een lagere waterdoorlatendheid van 1,0 m/dag. Dit is nog steeds voldoende om water in de bodem te infiltreren.



Figuur 5 Locaties boorpunten geohydrologisch onderzoek

Boring	Maaiveld	Meettraject m -maaiveld	K-waarde m/dag
2	19,2	2,5 – 3,1	5,2
3	18,1	0,7 – 2,0	2,8
4	19,2	1,7 – 2,1	5,3
5	18,8	1,0 – 3,5	1,6
6	19,3	1,8 – 3,8	2,3
7	18,2	0,1 – 2,5	2,1
8	17,8	0,4 – 2,5	1,4
9	17,7	0,9 – 2,5	1,0
10	19,5	0,1 – 3,5	2,8
11	19,1	1,0 – 3,1	3,6
12	17,9	0,5 – 2,5	1,4
13	17,8	0,2 – 2,1	2,1

Tabel 1 Boorpunten geohydrologisch onderzoek

De locatie van nummer 1 bleek bij de uitvoering van het onderzoek niet goed bereikbaar. Daarom is bij dit punt geen boring gedaan.

2.6 Grondwater

2.6.1 Maatgevende grondwaterstanden

Tijdens de uitvoering van het geohydrologisch onderzoek (zie bijlage 1) zijn momentane grondwaterstanden gemeten tussen de 15,7 en 16,0 m +NAP. Het grondwater in het plangebied stroomt globaal in zuidwestelijke richting. De grondwaterfluctuatie in het plangebied is bepaald tussen de 15,7 en 17,7 m +NAP. Als gevolg van de lange droge periode is te zien dat de grondwaterstand vanaf 2018 soms iets verder uit zakt. Op basis van de grondwaterfluctuatie is de GHG van het plangebied bepaald op 17,7 m +NAP (bron: geohydrologisch onderzoek ASC Sports & Water, bijlage 1).

Op basis van de in-situ metingen en de beschikbare peilbuisgegevens is geen invloed van de watergangen op de grondwaterstand in het plangebied vastgesteld.

In figuur 6 is op basis van de huidige maaiveldhoogte in relatie tot de GHG een inzicht gegeven van de bestaande ontwateringsdiepte.



Figuur 6 Ontwateringsdiepte t.o.v. het huidige maaiveld

Begin 2023 is er een geautomatiseerd grondwatermeetnet in het plangebied aangebracht. De resultaten worden bij de uitwerking van het plangebied gebruikt om de maatgevende grondwaterstanden beter inzichtelijk te maken.

2.6.2 Grondwaterbeschermingsgebied

Het plangebied bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

2.7 Oppervlaktewater

Door het plangebied stromen drie A-watgangen. Aan de noordkant van het plangebied stroomt de Twenteroute Sloop, in het midden van het plangebied de Van Elden Sloop en aan de zuidkant van het plangebied de Smodden Sloop. De Van Elden Sloop watert af op de Twenteroute Sloop aan de westkant van het plangebied, waarna de watgang uitstroomt in de Bielheimerbeek. De dichtstbijzijnde stuw heeft een hoog streefpeil van 17,20 m +NAP en een laag streefpeil van 17,00 m +NAP. De Smodden Sloop watert af op de Akkermansbeek. De dichtstbijzijnde stuw heeft een hoog streefpeil van 16,00 m +NAP en een laag streefpeil van 15,80 m +NAP. Beide beken wateren af naar de Oude IJssel. Echter watert de Akkermansbeek af voor stuw de Pol (stuwpeil 12,40 m +NAP) en de Bielheimerbeek watert af na stuw de Pol (stuwpeil 10,00 m +NAP). Het plangebied bevindt zich dus in twee verschillende stroomgebieden. Dit gegeven verdient aandacht bij de verdere uitwerking van dit plan.

De Van Elden Sloop en de Smodden Sloop beginnen beide aan de westelijke rand van de bebouwde kom van Varsseveld. Een deel van de bestaande bebouwde kom van Varsseveld watert af via het plangebied. Deze afwatering mag door het plangebied niet worden belemmerd. Dit gegeven verdient aandacht bij de verdere uitwerking van dit plan. In figuur 7 is een overzicht van de A-watgangen in en rondom het plangebied weergegeven.

De A-watgangen hebben de volgende maatgevende waterpeilen (bron: waterschap Rijn en IJssel):

De Twenteroute Sloop

- Basisafvoer: 17,23 m +NAP;
- T=10: 17,65 m +NAP;
- T=100: 17,76 m +NAP.

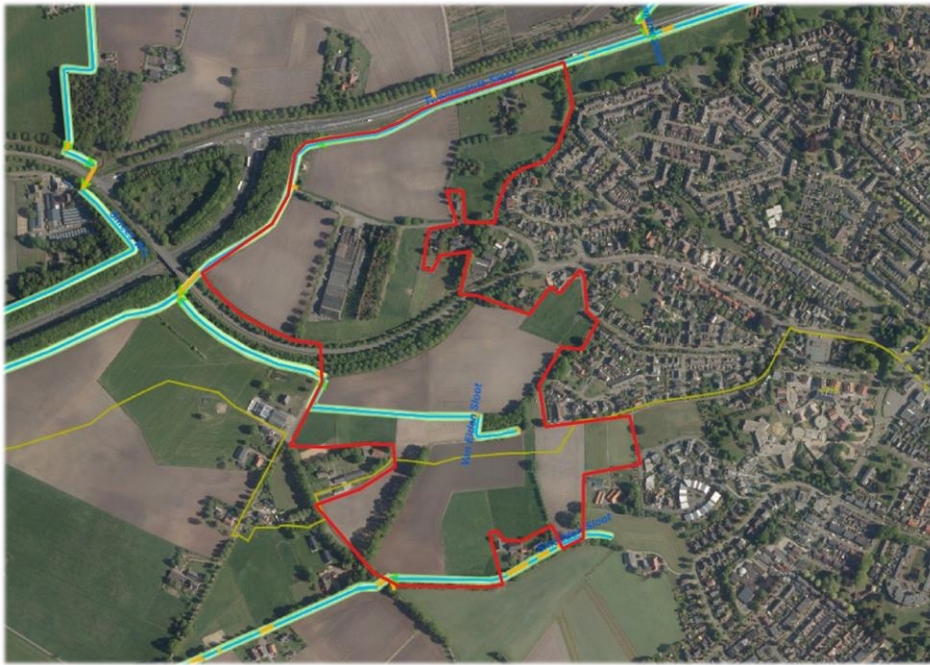
De Van Elden Sloop

- Basisafvoer: 17,23 m +NAP;
- T=10: 17,82 m +NAP;
- T=100: **18,77 m +NAP.**

De Smodden Sloop

- Basisafvoer: 17,08 m +NAP;
- T=10: 17,40 m +NAP;
- T=100: 17,55 m +NAP.

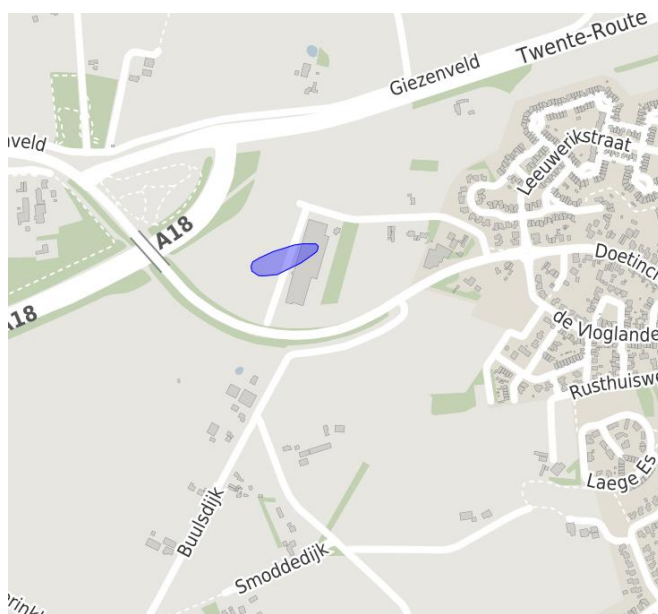
Het T=100 peil (waterpeil dat 1x in de 100 jaar voorkomt) van de Van Elden sloot is relatief hoog. Bij de uitwerking van het plan dient dit nader onderzocht te worden, ook in relatie met toekomstige bouwpeilen.



Figuur 7 Watergangen legger waterschap

2.8 Bodem- en grondwaterverontreiniging

Op basis van de verontreinigingscontouren van de Omgevingsdienst Achterhoek (figuur 8), kan geconcludeerd worden dat in het plangebied een grondwaterverontreiniging aanwezig is. Uit het bodemonderzoek komt de verontreiniging op dezelfde locatie naar voren. Om hier woningbouw mogelijk te maken, is sanering van deze verontreiniging noodzakelijk. Dit gegeven verdient aandacht bij de verdere uitwerking van dit plan.

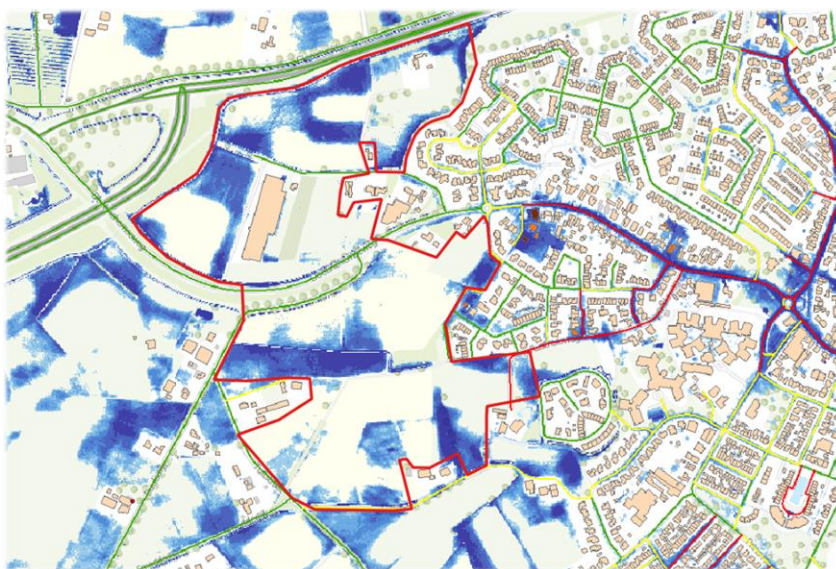


Figuur 8 Verontreinigingscontouren grondwater- en bodemverontreinigingen (bron: Omgevingsdienst Achterhoek)

2.9 Klimaatverandering

2.9.1 Wateroverlast

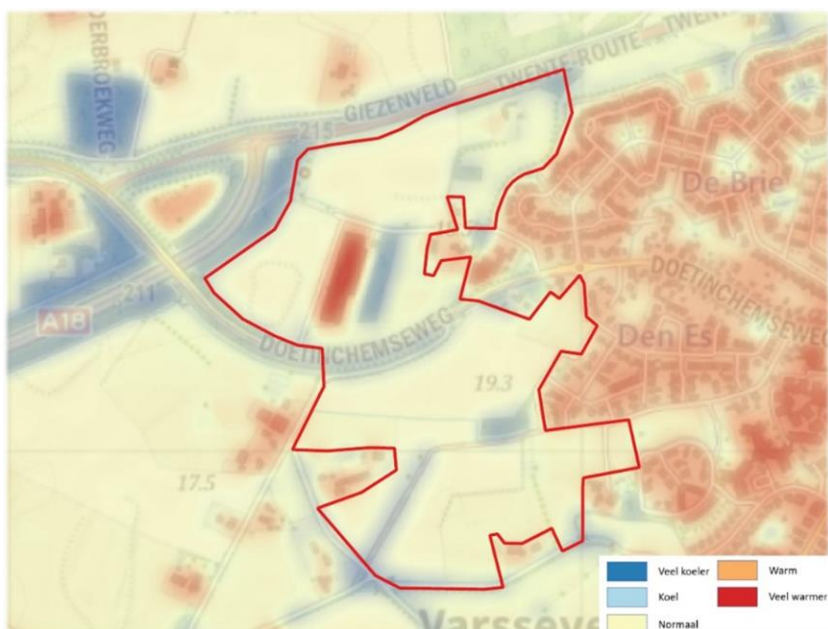
In figuur 9 is een wateroverlastkaart opgenomen. Deze kaart is opgesteld in het kader van de zogenoemde stresstesten die uitgevoerd zijn voor Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie in opdracht van de gemeente Oude IJsselstreek in samenwerking met het waterschap. Uit deze kaarten komen locaties naar voren die **mogelijk** last hebben van wateroverlast bij hevige 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 9 Stresstest wateroverlast, bui kans 1x per 100 jaar

2.9.2 Hittestress

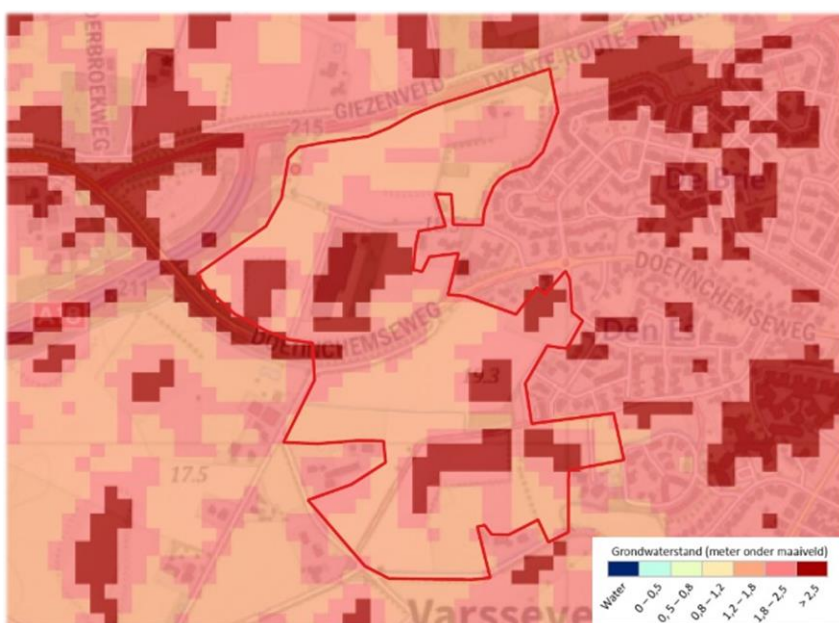
Bij hittestress wijkt de oppervlaktetemperatuur af van de gemiddelde luchttemperatuur. Oppervlaktetemperatuur is een goede indicator voor het optreden van hittestress. De hittestresskaart van het plangebied, zie figuur 10, geeft een eerste indicatie van gevoelige gebieden voor hittestress tijdens zomerse dagen. Bosschages en oppervlaktewater hebben een verkoelende werking op de omgeving. De bebouwde kom van Varsseveld 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 beperken.



Figuur 10 Hittestress (bron: klimaatatlas Oude IJsselstreek)

2.9.3 Droogte

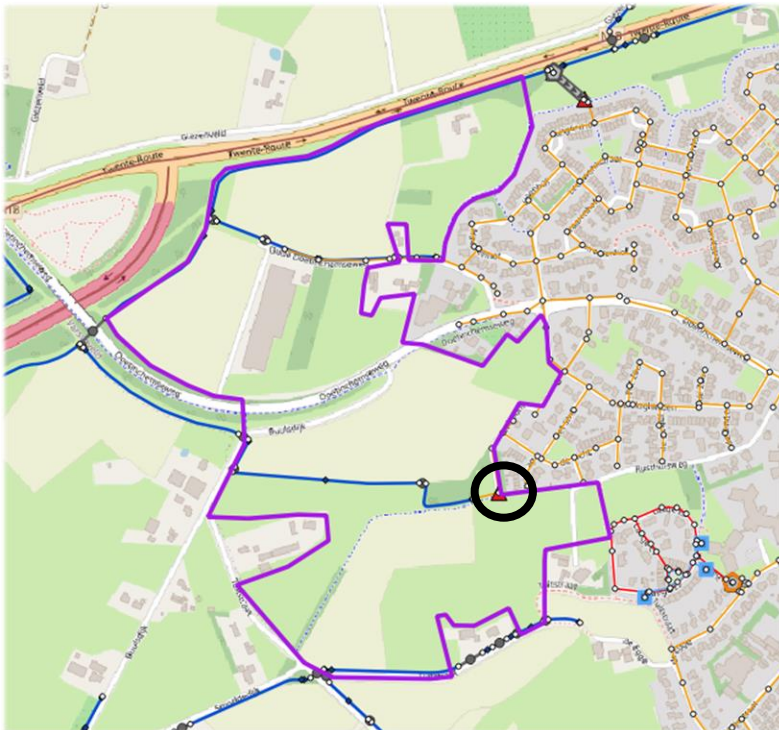
De GLG geeft een goed beeld van de grondwaterstanden ten tijde van droogte en kan gebruikt worden bij het vaststellen van de impact van droogte op de leefomgeving. Figuur 11 laat zien in welke gebieden naar verwachting de grondwaterstand in de toekomst (2050) erg laag wordt. De donkerrode gebieden zijn 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 Varsseveld.



Figuur 11 Droogte (bron: klimaatatlas Oude IJsselstreek)

2.10 Riolering

Rondom het plangebied zijn met name gemengde rioleringsstelsels aanwezig. In figuur 12 is een overzicht van de stelsels rondom het plangebied weergegeven. De oranje lijnen betreffen het gemengde stelsel, de rode en blauwe lijnen betreffen een vuilwater- respectievelijk hemelwaterstelsel. 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. Daarnaast bevindt zich een overstort van het gemengde stelsel op de Van Elden Sloot in het plangebied. Deze is zwart omcirkeld in de onderstaande figuur. Het huidige Basis Rioleringsplan (Grontmij 2002) geeft aan dat deze overstort opgeheven kan worden. Om te kijken of de overstort nog werkzaam is, is een logger geplaatst. Dit gegeven verdient aandacht bij de verdere uitwerking van dit plan. Aan de noordwestzijde van het plangebied bevindt zich in de Twenteroute Sloot tevens een gemengde overstort.



Figuur 12 Overzicht Rioleringsstelsels rondom het plangebied (bron: 3Di model Civicon)

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 500m ² ?	Ja
	2.	Neemt in het plan het verharde oppervlak van bebouwing en bestrating toe met meer dan 1500m ² ?	Ja

	3.	Bevindt het plan zich in een waterbergingsgebied, laaggelegen gebied of beekdal?	Nee
	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
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?	Ja
	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 570 woningen, appartementen en de daarbij behorende infrastructuur, zoals wegen en parkeerplaatsen. Hierbij is aandacht voor verschillende type woningen, van starterswoningen tot levensloopbestendige woningen. Daarnaast biedt de ontwikkeling ruimte voor verschillende wandelpaden ten behoeve van de recreatie. Verder is veel ruimte voor waterberging en groen ingepast. In figuur 13 is de plankaart van De Tuit weergegeven.



Figuur 13 Plankaart woningbouwontwikkeling De Tuit (SAB, juli 2023)

4.2.2 Afstromend verhard oppervlak

Het nieuw verhard oppervlak is 159.560 m² (zie tabel 3). Het openbaar gebied, rijbanen en parkeerplaatsen is gezamenlijk 78.150 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 nieuw verhard oppervlak is in dit stadium uitgegaan van een verhardingspercentage van 70% van het gehele kaveloppervlak. De bebouwing in het plangebied is divers, zo zijn er bebouwde gebieden met een hogere dichtheid (het dorpswonen) en gebieden met een lagere dichtheid (het boswonen).

Functie	Oppervlak nieuw (m ²)	Totaal (m ²)
Bruto oppervlakte		
Woningbouwontwikkeling De Tuit	340.000	
		340.000
Netto oppervlakte		
Openbaar gebied	78.150	
Particulier verhardingen	81.410	
Totaal netto oppervlakte		159.560

Tabel 3 Nieuw verhard oppervlak

4.3 Toetsing waterhuishoudkundige zaken met voorlopig plan

In de onderstaande tekst wordt gekeken 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. In overleg met het waterschap wordt voor de watergangen die binnen het plangebied vallen, rekening gehouden met een onderhoudspad van 5 m aan één zijde van de watergang. Voor de Van Elden Sloot wordt voorsnag rekening gehouden met een onderhoudspad aan de noordzijde van de watergang. Voor de Smodden Sloot wordt er voorsnag van uit gegaan dat dit onderhoud vanaf de openbare weg (Tuitstraat) kan plaatsvinden. De exacte uitwerking van het onderhoudspad van de Van Elden Sloot wordt bij de verdere uitwerking met het waterschap afgestemd. De Twenteroute Sloot valt niet binnen de grenzen van het plangebied.

Toelichting klimaatadaptatie (wateroverlast)

Door de ontwikkelingen in het plangebied neemt het verhard oppervlak toe met 159.560 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 kunnen worden gebruikt. Indien de afstand naar een bergingsvoorziening te groot is, wordt gebruik gemaakt van een infiltratieriool om het hemelwater naar de berging af te voeren. Aan de randen van het plangebied worden infiltratievelden (wadi's) aangebracht.

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 1,0 m/dag gedurende 12 uur. Dit is lager dan de in-situ gemeten K-waarde. Echter kan de bodem van de infiltratievelden naar verloop van tijd dichtslibben waardoor de K-waarde afneemt. Deze waarde wordt tevens door ASC Sports & Water geadviseerd om aan te houden omwille van de gevoelige bodem (structuurbederf). 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.

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 $(570 \text{ woningen} \times 3,0 \text{ inwoner} \times 12 \text{ l/uur}) = 20,5 \text{ m}^3/\text{uur}$. Het plan krijgt een geheel nieuw vuilwaterstelsel. Dit dient bij de nadere uitwerking verder beschouwd te worden.

Binnen het plangebied bevindt zich een gemengde overstort. Deze overstort moet in het kader van de volksgezondheid worden verplaatst. Op dit moment wordt door de gemeente onderzocht of deze overstort kan worden verwijderd. De eventuele nieuwe locatie wordt in overleg met de gemeente en het waterschap bepaald. Dit dient bij de nadere uitwerking verder beschouwd te worden.

De gemengde overstort op de Twenteroute Sloot ten noordwesten van het plangebied, is uitgevoerd met een randvoorziening (bergbezinkbak). Daarnaast komt de nieuwe bebouwing niet dicht bij de overstort en de Twenteroute Sloot dan de huidige bebouwing van de bebouwde kom. Eventuele risico's voor de volksgezondheid worden voor deze overstort daarom nihil geacht.

Toelichting grondwaterbeheer

In het plangebied bevinden zich lagen die gevoelig zijn voor structuurbederf. Om grondwateroverlast in de toekomstige situatie te voorkomen, wordt aanbevolen om verdichte 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

Bij voorkeur wordt het hemelwater geborgen in infiltratievelden (wadi's) en wordt geen nieuw oppervlaktewater gerealiseerd. De grondwaterstand in dit gebied kan in de zomer diep uitzakken. Hierdoor is het lastig om de waterkwaliteit in droge periodes te waarborgen. Dit wordt in nauw overleg met het waterschap opgepakt. Om het risico op verdrinking te beperken worden in alle infiltratievelden (wadi's) flauwe taluds aangebracht. Bij verdere uitwerking van het waterhuishoudings- en rioleringsplan, dient dit nader beschouwd te worden.

4.4 Ruimtelijke consequenties waterhuishoudkundige zaken

Op basis van de bovenstaande paragrafen blijkt dat er ruimtelijke consequenties zijn met betrekking tot water gerelateerde zaken, zoals het aanbrengen van wadi's en retenties. Er is voldoende ruimte aanwezig voor het aanbrengen van infiltratievelden. Dit leidt niet tot ruimtelijke knelpunten. Dit wordt onderbouwd in hoofdstuk 5.

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 17,70 m +NAP, hiermee dienen de bouwpeilen van de nieuwe woningen minimaal gelijk te zijn aan 18,70 m +NAP. Het plan houdt rekening met het bestaande maaiveld verloop. De bestaande essen worden zo veel als mogelijk behouden. De bestaande laagtes worden gebruikt voor de waterberging.

Bovengenoemde bouwpeilen zijn hoger dan de maatgevende waterstanden van het oppervlaktewatersysteem (zie paragraaf 2.7), afgezien van het T=100 peil van de Van Elden Sloot. Het T=100 peil van de Van Elden Sloot is relatief hoog. Dit dient bij de nadere uitwerking van het plan verder onderzocht te worden.

5.3 Behandeling afvalwater

Het afvalwater wordt onder vrijverval verzameld en via een nieuw te plaatsen gemaal verpompt. Het gemaal wordt centraal in het plangebied geplaatst, zodat zowel het noordelijk als het zuidelijk deel hierop onder vrij verval kunnen afwateren. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat het gemaal kan afwateren op het bestaande gemengde stelsel. Dit dient bij de verdere uitwerking van dit plan nader beschouwd te 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.

De gemeente vindt het redelijk kaveleigenaren te vragen om een berging van 20 mm op eigen terrein te realiseren. Daarnaast heeft de gemeente in het Gemeentelijk Rioleringsplan opgenomen dat 10% van het oppervlak van een uitbreidingsplan beschikbaar is voor waterberging.

5.4.2 Systeemkeuze

Binnen het plangebied is veel ruimte aanwezig voor oppervlakkige berging. Langs de wegen zijn groene bermen aanwezig. Rondom de meeste woonblokken zijn veel groenstroken aanwezig, welke ruimte bieden voor waterberging. Indien de afstand tot de groenstroken te groot is, wordt gebruik gemaakt van een hemelwaterstelsel om het water ondergronds af te voeren naar een waterberging. De voorkeur ligt ten alle te allen tijde in bovengronds afvoeren.

De groenstroken aan de rand van het plangebied, die gebruikt kunnen worden voor de waterberging, hebben in de huidige situatie niet overal voldoende ontwatering ten opzichte van de GHG. Echter, in het kader van “Bodem en water sturend” lijkt het niet de juiste keuze deze groenstroken op te hogen. De voorkeur gaat uit naar het ophogen van de wandelpaden, zodat tussen de wandelpaden ruimte voor waterberging ontstaat. Dit betekent dat de groenstroken nat/drassig kunnen zijn ten tijde van hoge grondwaterstanden. Waterbergingslocaties die dicht bij de bouwblokken liggen, worden wel aangelegd met een ontwateringsdiepte van 0,3 m boven de GHG.

Door de hogere ligging van de Doetinchemseweg is er geen uitwisseling voor wat betreft de afstroming van het oppervlaktewater voor de gebieden ten noorden en ten zuiden van de Doetinchemseweg. Daarom zijn de onderstaande figuren en tabellen, voor het overzicht, onderverdeeld in De Tuit noord en De Tuit zuid. In figuur 14 zijn de afwateringsgebieden en locaties waar ruimte is voor waterberging weergegeven voor De Tuit noord. De Tuit zuid is onderverdeeld in twee gebieden, omdat hier een scheiding van de stroomgebieden van het waterschap ligt.



Figuur 14 Mogelijke locaties waterberging De Tuit noord



Figuur 15 Afwateringsgebieden en mogelijke locaties waterberging De Tuit zuid

Voor de bergingsberekening is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

- GHG: 17,70 m +NAP;
- Bodemhoogte wadi's dicht bij bouwblokken: minimaal 0,30 m +GHG;
- Maximale peilstijging wadi's T=100 +10 %: 0,50 m.

Hierbij wordt tevens aandacht besteed aan een maximale leeglooptijd van 24 uur, voor de wadi's. De leegloop van de wadi's vindt uitsluitend plaats door infiltratie in de bodem. Pas bij neerslag heviger dan 80 mm ($T=100+10\%$), storten de infiltratievelden (wadi's) over naar de bestaande A-watergangen. In figuren 14 en 15 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 figuren aangegeven.

5.4.3 Statische bergingsberekening

Het totaal verhard oppervlak bedraagt 159.560 m². De gemeente vindt het redelijk bewoners te vragen om een berging van 20 mm te realiseren op particulier terrein. In de bergingsberekening is de particulier verhard oppervlak bepaald met een verhardingspercentage van 70% van het kaveloppervlak.

Voor dit plan betekent dit dat 12.760 m³ (80 mm) geborgen moet worden. Hiervan wordt 1.620 m³ geborgen op de particuliere kavels. Dit betekent dat nog 11.140 m³ in openbaar gebied geborgen moet worden. In het plan is voldoende ruimte aanwezig om meerdere infiltratievelden langs de woonvlakken en in de buitenranden te realiseren. In tabel 4 is per afwateringsgebied de benodigde berging en de beschikbare oppervlakte voor waterberging in de groenstroken weergegeven. Met een peilstijging van circa 0,2 m wordt in alle deelgebieden de benodigde berging gehaald.

De Tuit Noord Deelgebied	Verhard oppervlak nieuw (m ²)	Berging particulier 20 mm (m ³)	Berging openbaar 80 mm (m ³)	Ruimte voor berging (m ²)
De Tuit noord	72.900	700	5.130	25.100
De Tuit zuid 1	39.500	400	2.760	15.000
De Tuit zuid 2	47.200	520	3.250	17.500
Totaal	159.600	1.620	11.140	57.600

Tabel 4 Oppervlaktes en benodigde berging per afwateringsgebied De Tuit

Op basis hiervan wordt verwacht dat het plangebied voldoende capaciteit heeft om een $T=100+10\%$ (80 mm) te bergen. De groenstroken worden natuurlijk niet volledig als waterberging in gevuld. Bij de uitwerking wordt dit nader beschouwd. Hierbij is het uitgangspunt dat de maximale peilstijging van 0,50 m niet wordt overschreden. Let wel dat bij bovenstaande globale berekening geen rekening is gehouden met infiltratieverliezen. Het wordt voorgesteld infiltratieverliezen bij de verdere uitwerking van het plan wel mee te nemen in de bergingsberekening.

5.4.4 Bergende functie plangebied

Op de stresstest van de klimaatatlas 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.

6 Conclusies en aanbevelingen

- Het plangebied is gelegen ten westen van de bebouwde kom van Varsseveld;
- Het maaiveld in het plangebied varieert van 17,60 m +NAP tot 19,50 m NAP;
- De bodem bestaat uit homogene zandlagen en silthoudende zandlagen;
- De grond is door de samenstelling gevoelig voor structuurbederf. De grond dient na het bouwrijp/woonrijp maken te worden losgewerkt, om verdichting te voorkomen;
- De waterdoorlatendheid (K-waarde) is in-situ bepaald op 1,0 tot 5,3 m/dag. Daarmee is de doorlatendheid voldoende om hemelwater in de bodem te infiltreren;
- Vooralsnog is aangenomen op basis van het geohydrologisch onderzoek (bijlage 1) dat de GHG en GLG respectievelijk 17,70 m en 15,70 m +NAP bedragen;
- De genoemde maatgevende grondwaterstanden dienen bij de verdere uitwerking geactualiseerd te worden op basis van het nieuw gerealiseerde 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 via een nieuw te realiseren gemaal kan worden aan gesloten op het bestaande gemengde stelsel (of rechtstreeks op de bestaande persleiding naar de RWZI). Dit dient nader uitgewerkt te worden;
- Het huidige Basis Rioleringsplan geeft aan dat de bestaande gemengde overstort, die uitkomt op de Van Elden Sloot overstort opgeheven kan worden. Om te kijken of de overstort nog werkzaam is, is een logger geplaatst. Indien blijkt dat de overstort niet verwijderd kan worden, dient de bestaande gemengde overstort te worden verplaatst naar een locatie buiten het plangebied. De locatie dient in overleg met de gemeente en het waterschap te worden bepaald. Dit gegeven verdient aandacht bij de verdere uitwerking van dit plan;
- 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 wadi's. 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;
- De gemeente heeft in het Gemeentelijk Rioleringsplan vastgelegd dat bij uitbreidingsplanning 10% van het oppervlak beschikbaar is voor waterberging;
- Om het risico op verdrinking te beperken worden in de wadi's flauwe taluds aangebracht;
- De ontwikkeling mag niet leiden tot mobilisatie van bestaande bodem- en/of grondwaterverontreinigingen, bijvoorbeeld door infiltratie van hemelwater;
- Een deel van de bebouwde kom van Varsseveld watert af via het plangebied. Deze afwatering mag door de ontwikkeling niet worden belemmerd;
- De definitieve keuze omtrent het toe te passen hemelwatersysteem en de verdere uitwerking dient in overleg te gebeuren met gemeente Oude IJsselstreek en waterschap Rijn en IJssel. Dit geldt onder meer ook voor inpassen van de bestaande A-watergangen en de bestaande riooloverstort;
- Het stedenbouwkundig ontwerp is nog onderhevig aan verandering. De definitieve watertoets wordt te zijner tijd opgesteld op basis van het definitieve stedenbouwkundig ontwerp.

Bijlagen

1. Geohydrologisch onderzoek ASC Sports & Water

Civicon
T.a.v. Mevr. K. Lambermont
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, 17 november 2022

Onderwerp Waterdoorlatendheidsmetingen en infiltratieadvies voor woonplan Varsseveld-West te Varsseveld

Projectnummer 220150

Versie 1

Beste Keri,

Hierbij naar aanleiding van de opdracht in september 2022 een grondwaterstandsanalyse en de resultaten van het waterdoorlatendheidsonderzoek voor de voorziene inbreiding op het woonplan Varsseveld-West te Varsseveld.

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. 31-10-2022
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 ONDIEPE BODEM

Het maaiveldverloop is weergegeven in bijlagen 2 en 3. Maaiveldhoogtes zijn ingemeten tussen ca. 17,7 en 19,5 m + NAP. Het reliëf is het gevolg van overgangen tussen dekzanden en dekzandkopjes welke zijn ontstaan in het laat-Pleistoceen/Holocene.

Vanaf het maaiveld worden schone en silthoudende zandlagen aangetroffen tot de maximaal verkende boordiepte à 3,8 m - maaiveld. Op basis van archiefgegevens en grondmodel van TNO worden vanaf 10 m - maaiveld de overgang verwacht naar grove rivierafzettingen (k-waarde >30 m/dag).

Ter indicatie van de waterdoorlatendheid van de ondiepe zandlagen in het onderzoeksgebied zijn een 12-tal insitu waterdoorlatendheidsmetingen uitgevoerd. De resultaten zijn hieronder weergegeven.

Tabel 1. Waterdoorlatendheden op basis insitu metingen

boring	maaiveld m + NAP	gws m + NAP	meettraject m - maaiveld	k-waarde m/dag
2	19,2	15,9	2,5 – 3,1	5,2
3	18,1	16,0	0,7 – 2,0	2,8
4	19,2	-	1,7 – 2,1	5,3
5	18,8	16,0	1,0 – 3,5	1,6
6	19,3	15,8	1,8 – 3,8	2,3
7	18,2	15,7	0,1 – 2,5	2,1
8	17,8	15,5	0,4 – 2,5	1,4
9	17,7	15,6	0,9 – 2,5	1,0
10	19,5	16,0	0,1 -3,5	2,8
11	19,1	16,0	1,0 – 3,1	3,6
12	17,9	16,0	0,5 - 2,5	1,4
13	17,8	15,9	0,2 – 2,1	2,1

GROND- EN OPPERVLAKTEWATER

Gebaseerd op langjarige peilbuisgegevens en de isohypsenkaart van TNO heeft het freatisch grondwater ter plaatse van het plangebied een westzuidwestelijke stromingsrichting (zie ook bijlage 5). De grondwaterstand fluctueert op basis van peilbuis B41A0077, B41A0184 en B41A0544 tussen ca. 17,7 en 15,7 m + NAP. Als gevolg van de langdurige droge perioden vanaf 2018 zijn sindsdien extreem lage grondwaterstanden gemeten tot 15,5 m + NAP.

Ten tijde van het booronderzoek in oktober jl. zijn momentane grondwaterstanden aangetroffen tussen 15,5 en 16,0 m + NAP. Dit komt overeen met de langjarige meetgegevens van TNO gezien de langdurige droge zomer voorafgaand aan het onderzoek.

Oppervlaktewater is ten tijde van de veldwerkzaamheden niet aangetroffen. Op basis van het oppervlaktewatermodel van waterschap Rijn en IJssel wordt het maatgevend oppervlaktewater verwacht op 17,2 à 17,3 m + NAP.

ORIENTEREND INFILTRATIE ADVIES

Uit het boor- en waterdoorlatendheidsonderzoek kan worden afgeleid, dat de ondiepe bodemlagen tot 1 en tot 3 m – maaiveld relatief goed waterdoorlatend zijn ondanks de veelal aangetroffen fijn zandige en silthoudende samenstelling. Aangezien dergelijke lagen kwetsbaar zijn voor verdichtingen en structuurbederf dient rekening gehouden te worden met lagere waterdoorlatenheden (maximaal 1 m/dag) dan gemeten na intensieve belasting van zwaar materiaal/materieel.

Voor ondergrondse bergingsmedia wordt de ontwateringsdiepte voldoende geacht voor de hoger gelegen delen van het plangebied. Voor de lagergelegen delen wordt een ontwateringsdiepte van ca. 0,5 verwacht, wadi's en greppels kunnen hier wel worden aangebracht. De GHG bevindt zich globaal op ca. 17,7 m + NAP. Hiermee dient rekening gehouden te worden met het dimensioneren van de wadi's.

Aangezien tot 2 à 3 m – maaiveld veelal kritische silthoudende zandlagen voorkomen, wordt geadviseerd ter plaatse van infiltratievoorzieningen zandsleuven aan te brengen tot in de dieper gelegen zandlagen ($\geq$ 3 m – maaiveld).

Na afronden van de bouwwerkzaamheden wordt geadviseerd de verdichte arealen te herstellen tot ca. 0,5 m – mv door middel van cultivator o.i.d. Daarmee kunnen langdurige verzadigingen van de toplaag als gevolg van verdichtingen en structuurbederf worden voorkomen.

ASC Sports & Water

Ing. B. Spikker

Bijlagen:

- 1 planlocatie met peilbuislocatie TNO
- 2 uitsnede AHN
- 3 boorstaten en waterdoorlatendheidsmetingen ASC
- 4 geohydrologische profiel
- 5 peilbuisgegevens TNO
- 6 oppervlaktewater omgeving

LIGGING PROJECTLOCATIE MET PEILBUISLOCATIES TNO

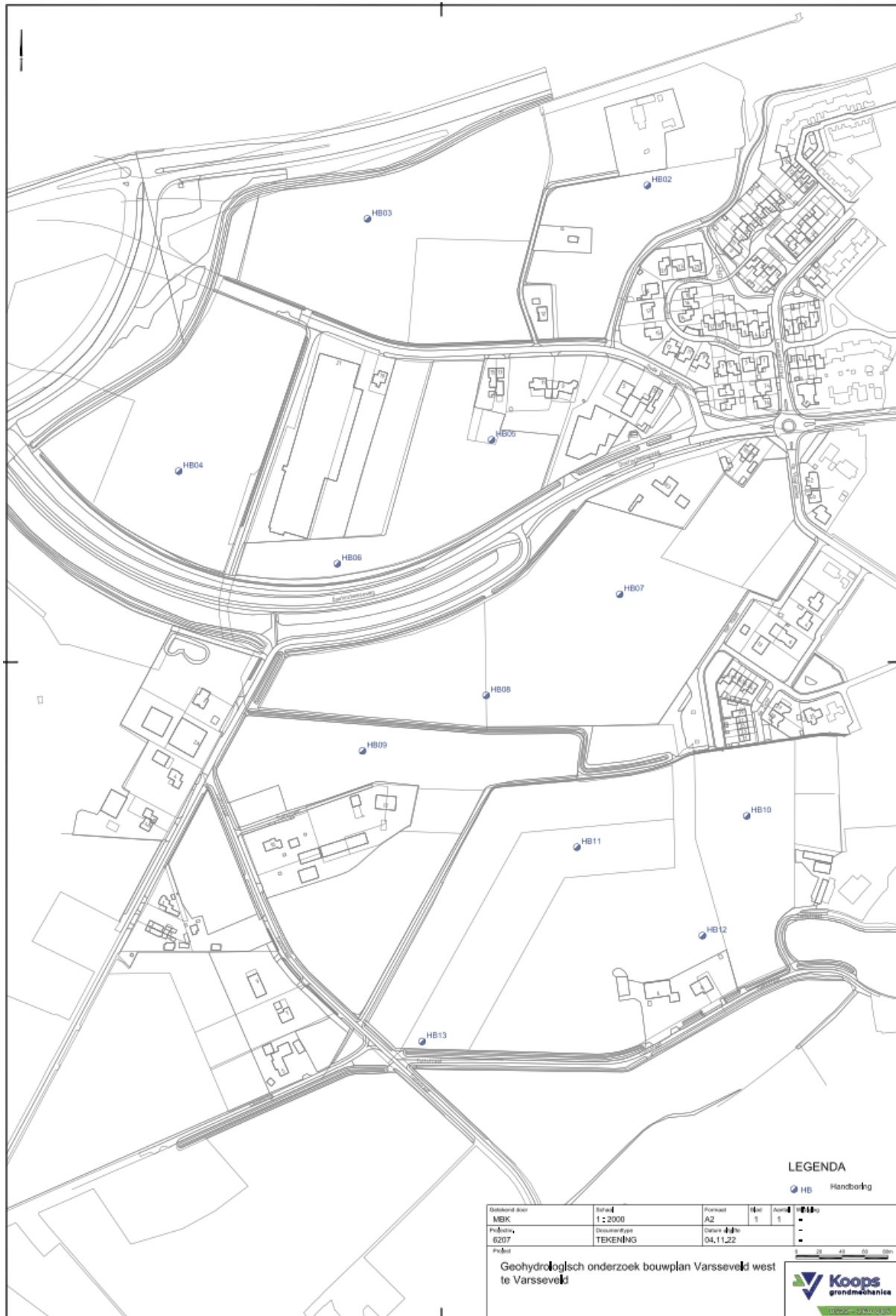


Planlocatie

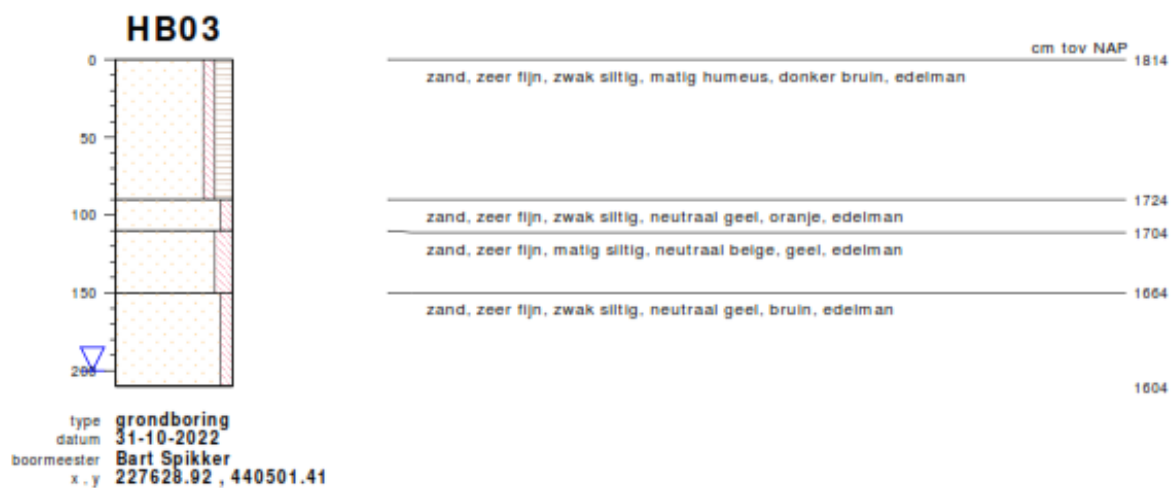


Peilbuislocatie TNO

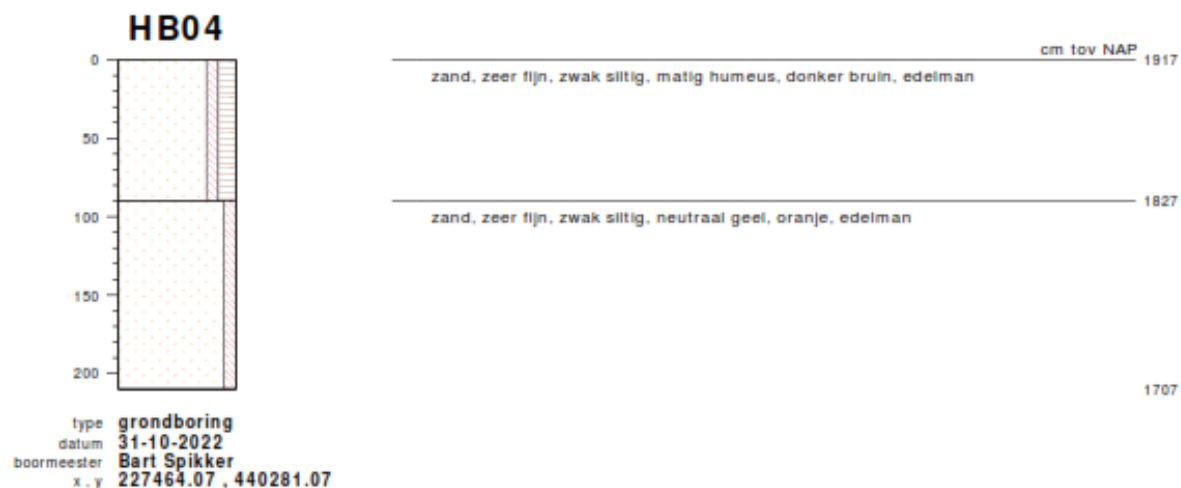
BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



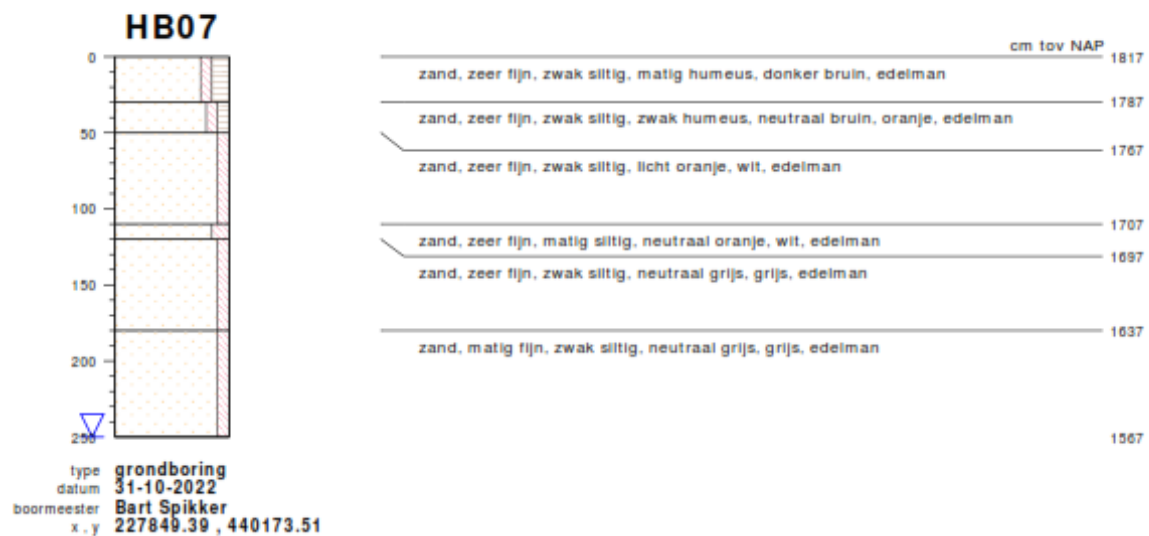
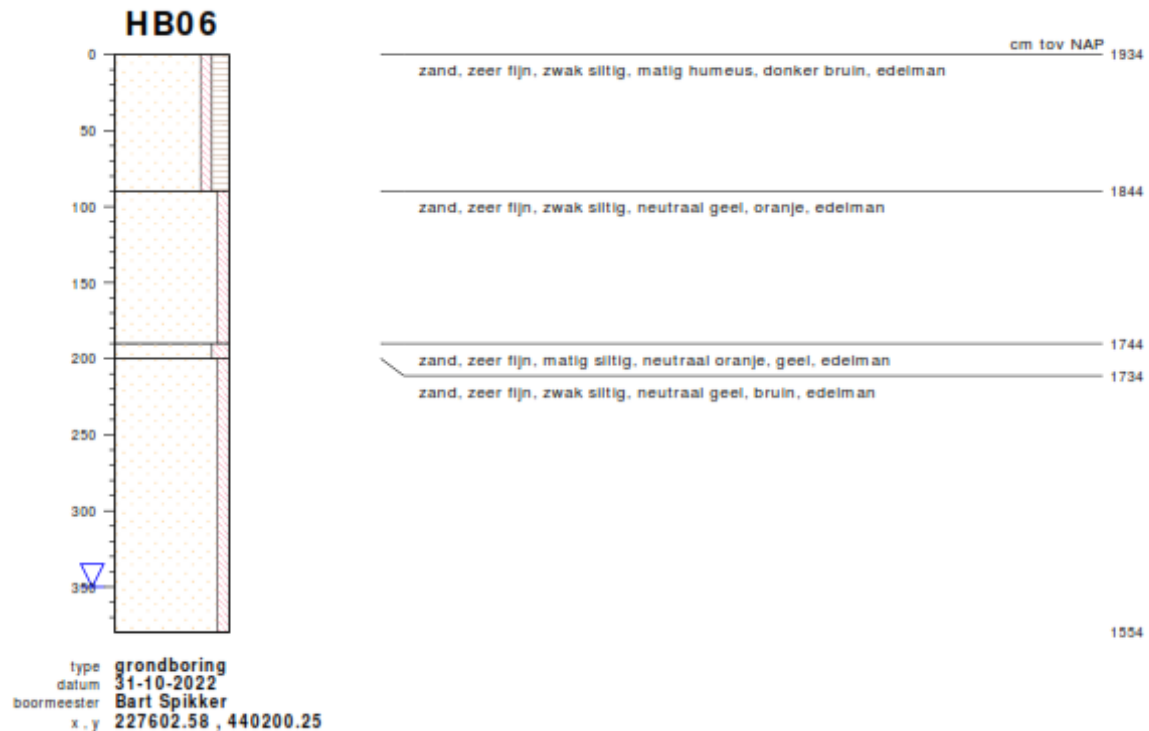
BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



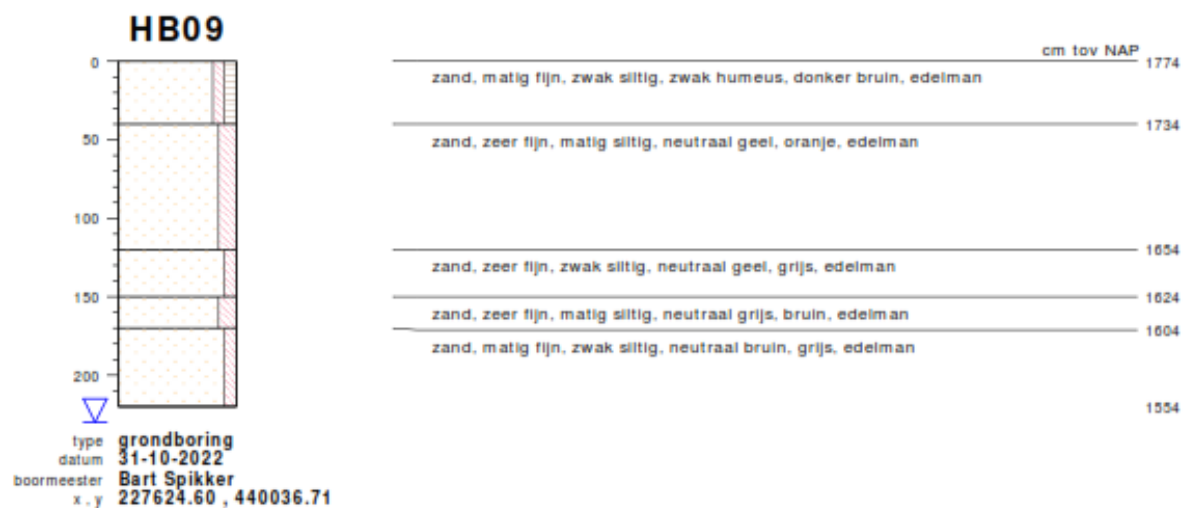
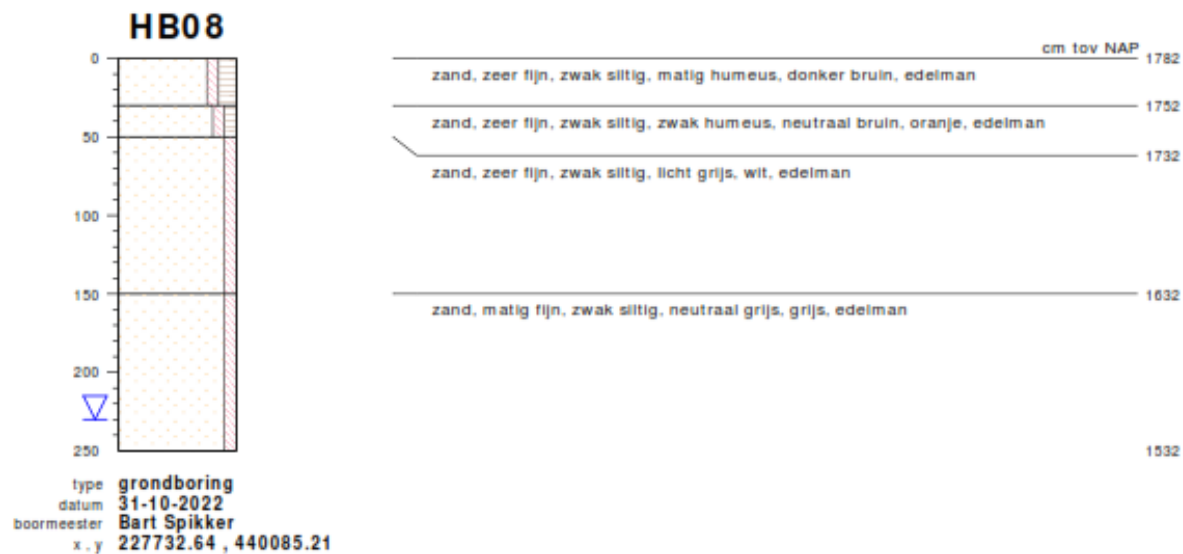
BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



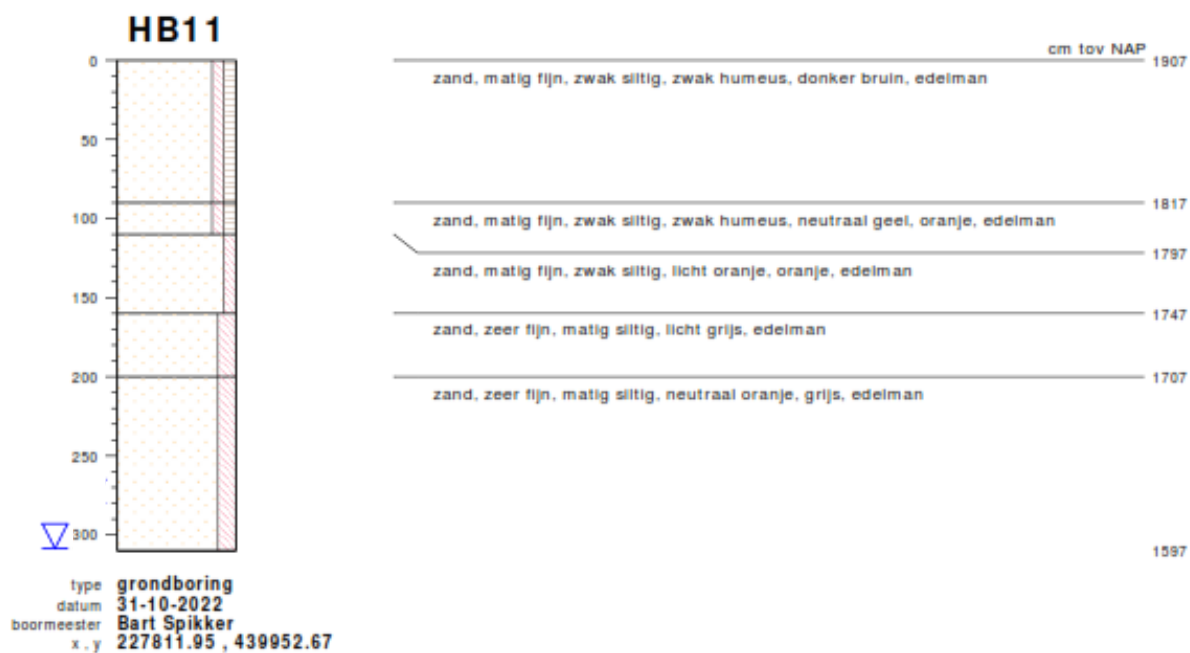
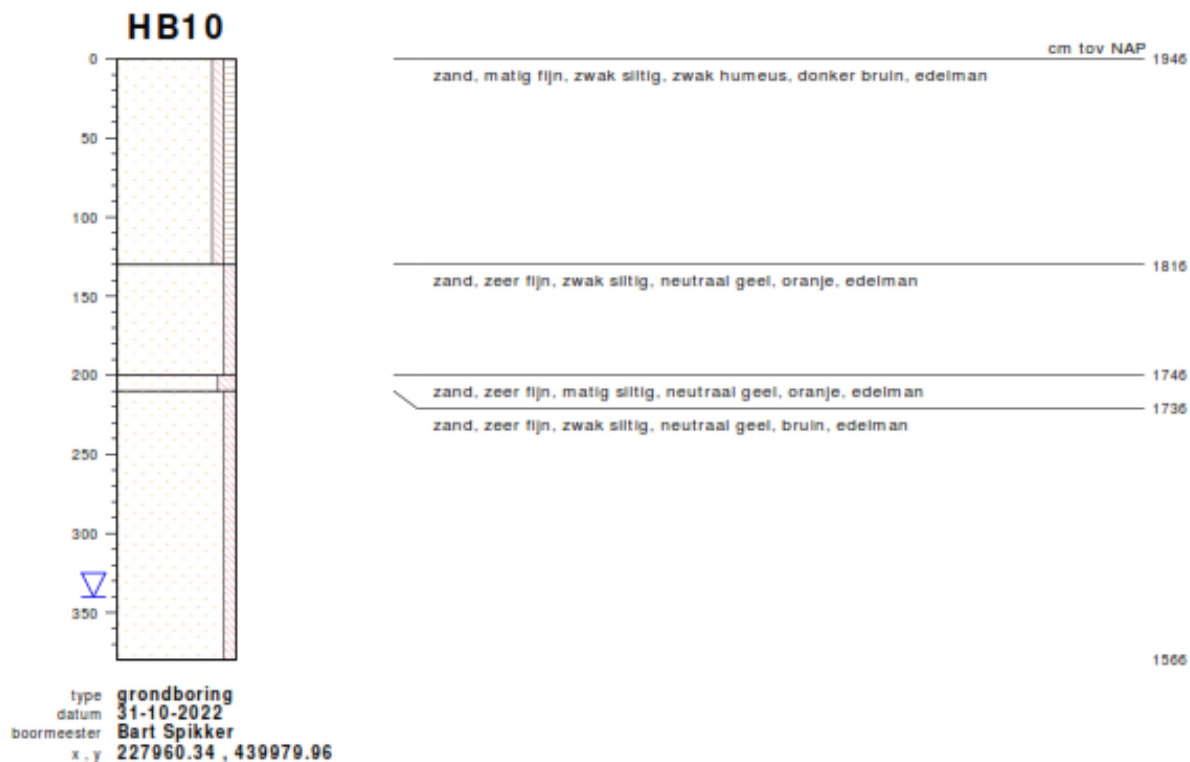
BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



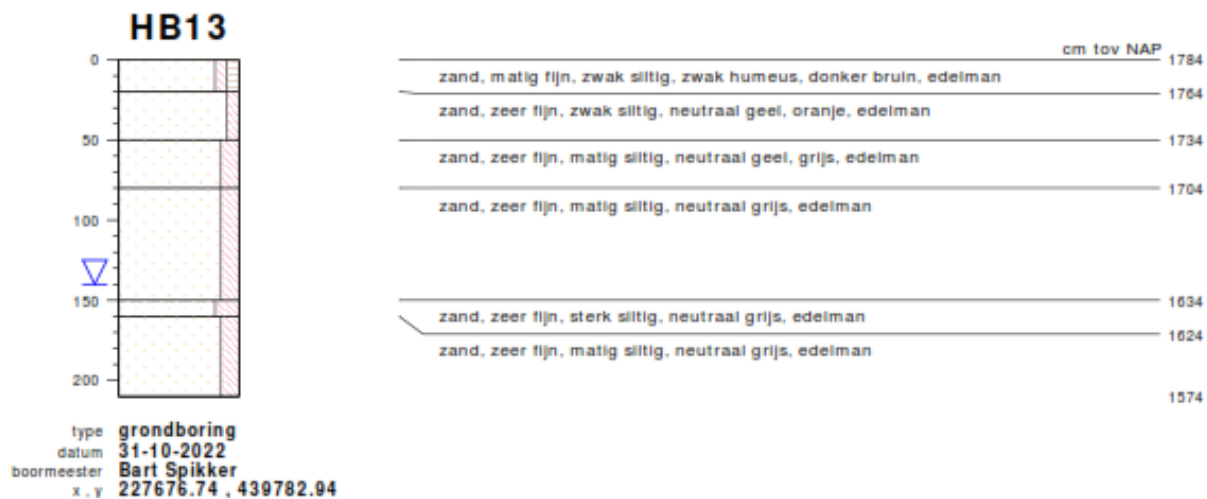
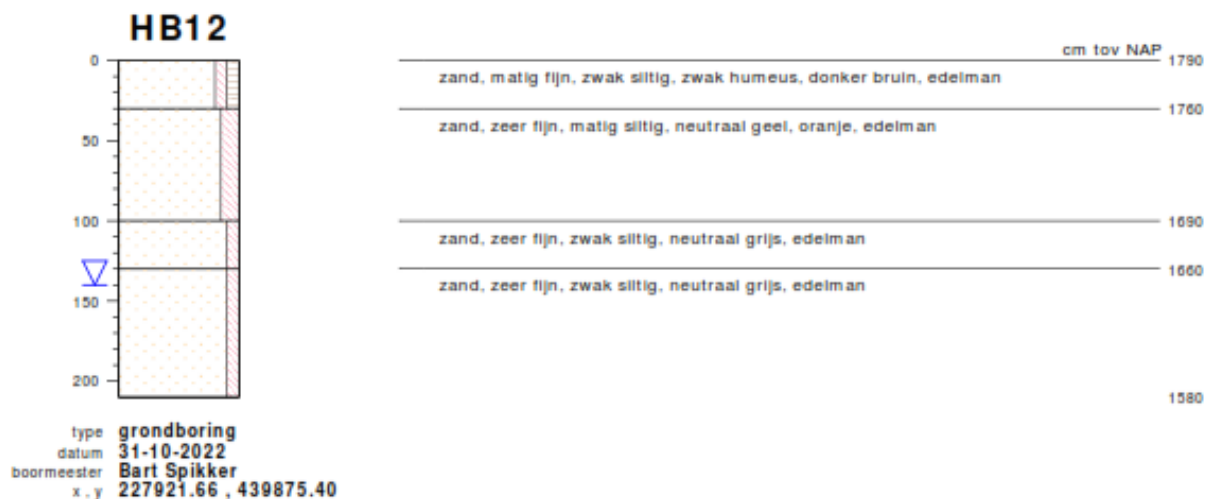
BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



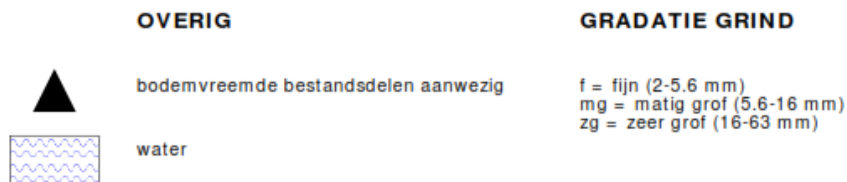
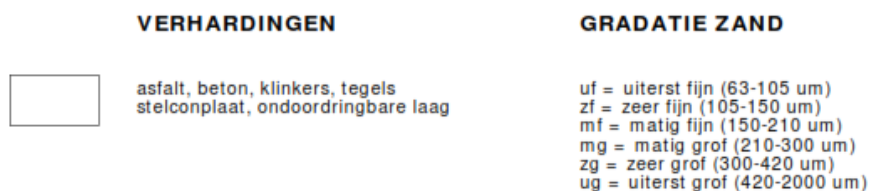
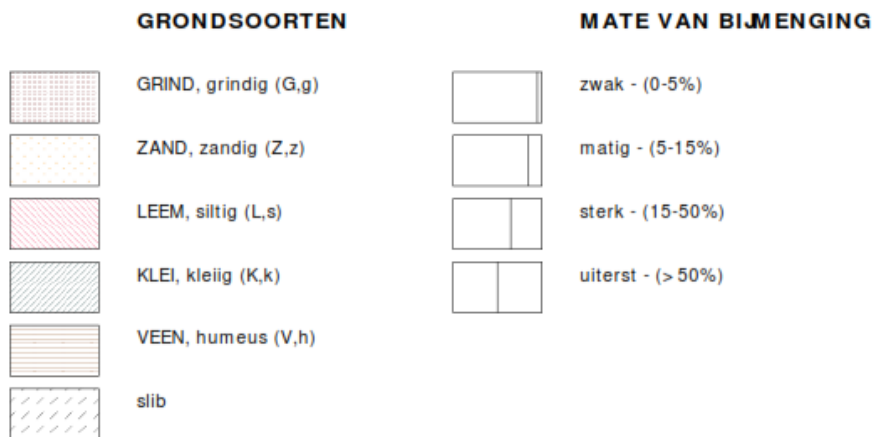
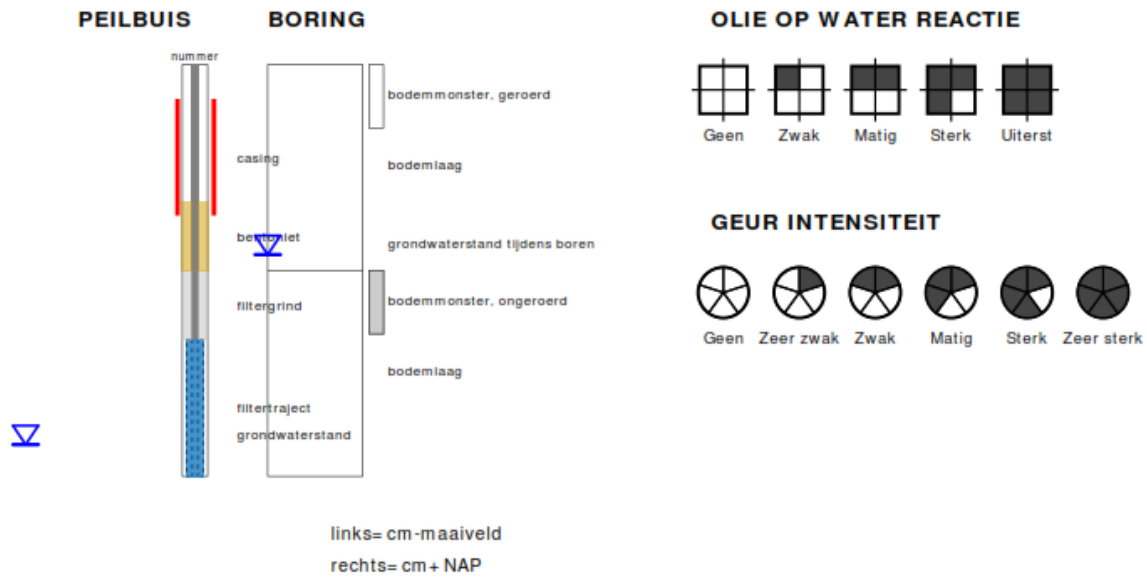
BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



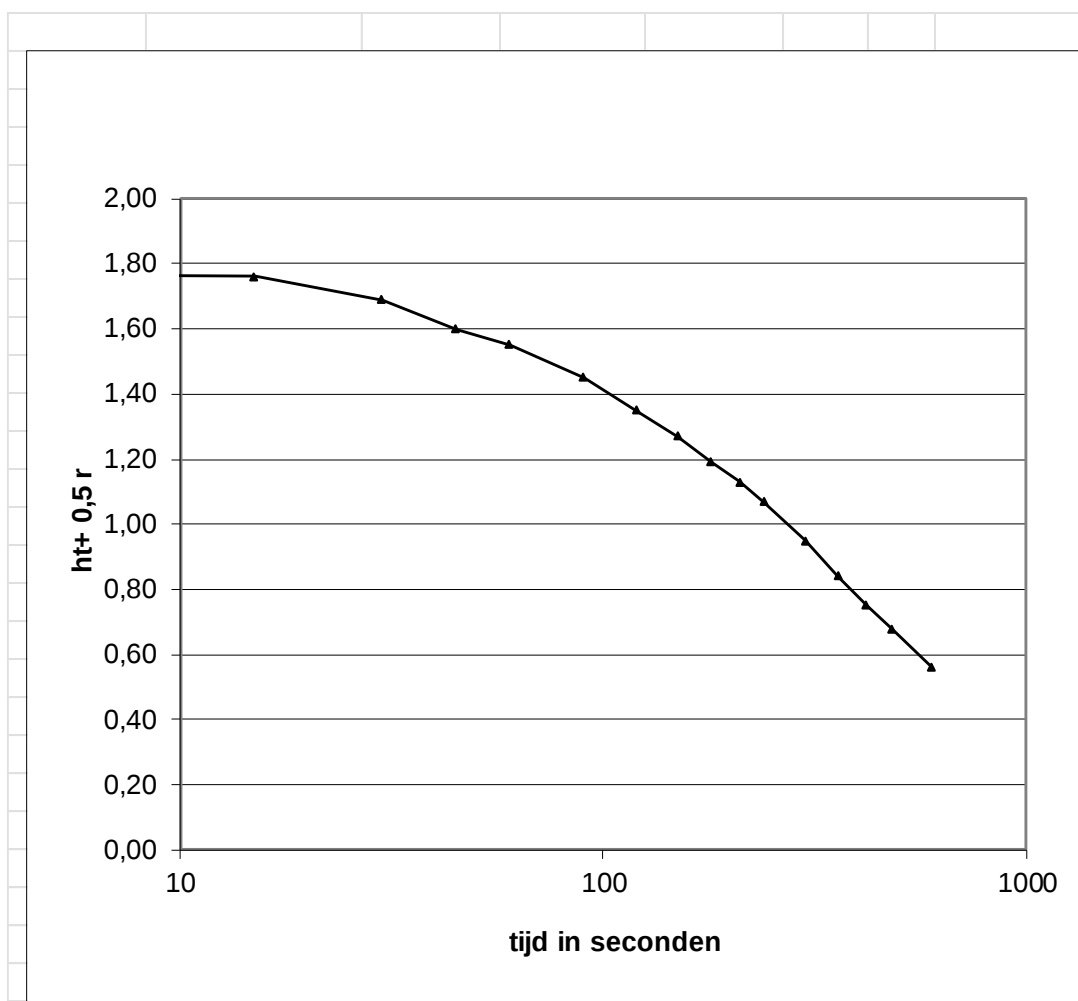
BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER

**BESCHRIJVING BODEMLAAG**

pid = foto ionisatie detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water



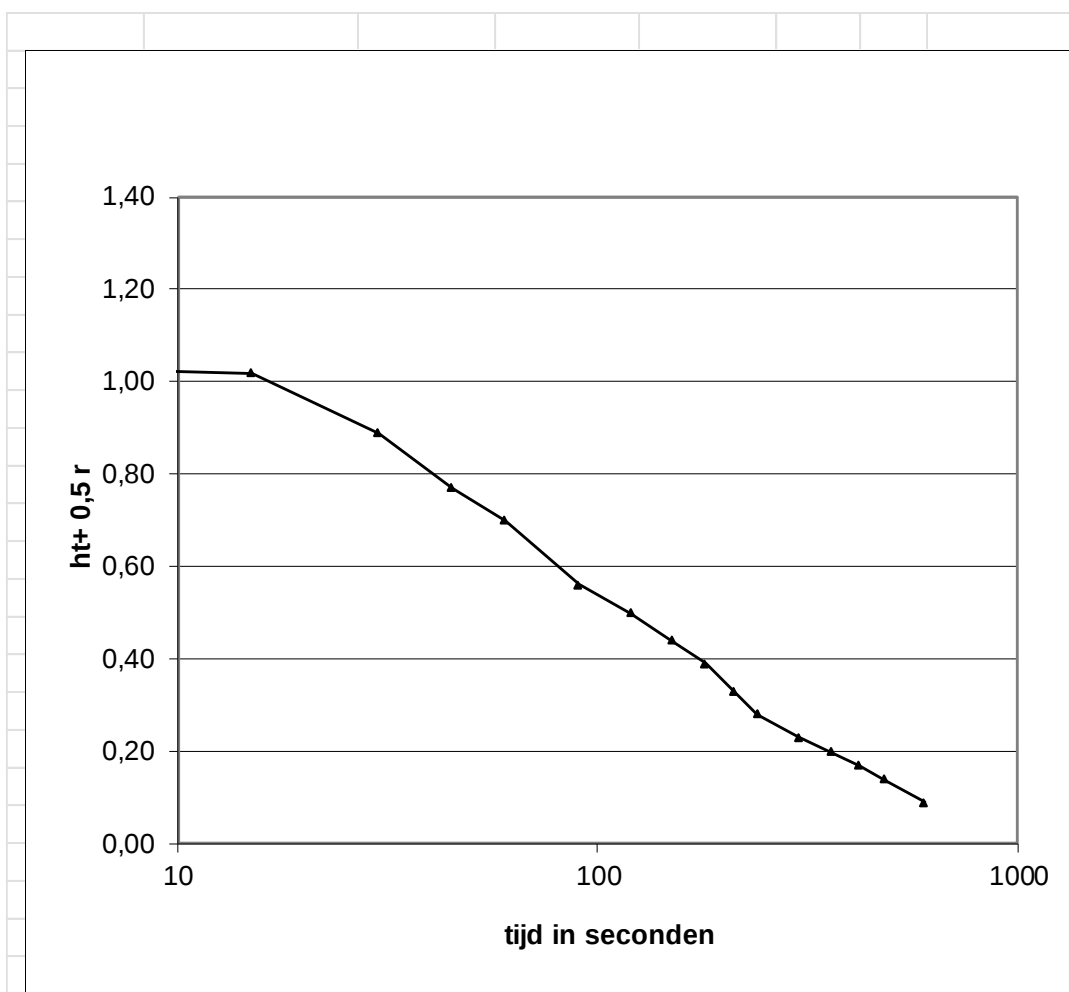
BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



boring	HB03
maaiveld	18,10 m + NAP
diameter	0,08 [m]
diepte boorgat	2,00 [m]
k waarde	2,8 [m/d]
	3,25E-05 [m/s]
meettraject	0,7 - 2 [m - mv]

Varsseveld gha woonplan West		opdracht nr	220150
omgekeerde boorgat methode	31-okt-22	bijlage	3

BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



boring	HB04
maaiveld	19,20 m + NAP
diameter	0,08 [m]
diepte boorgat	2,10 [m]
k waarde	5,3 [m/d]
	5,26E+00 [m/s]
meettraject	1,7 - 2,1 [m - mv]

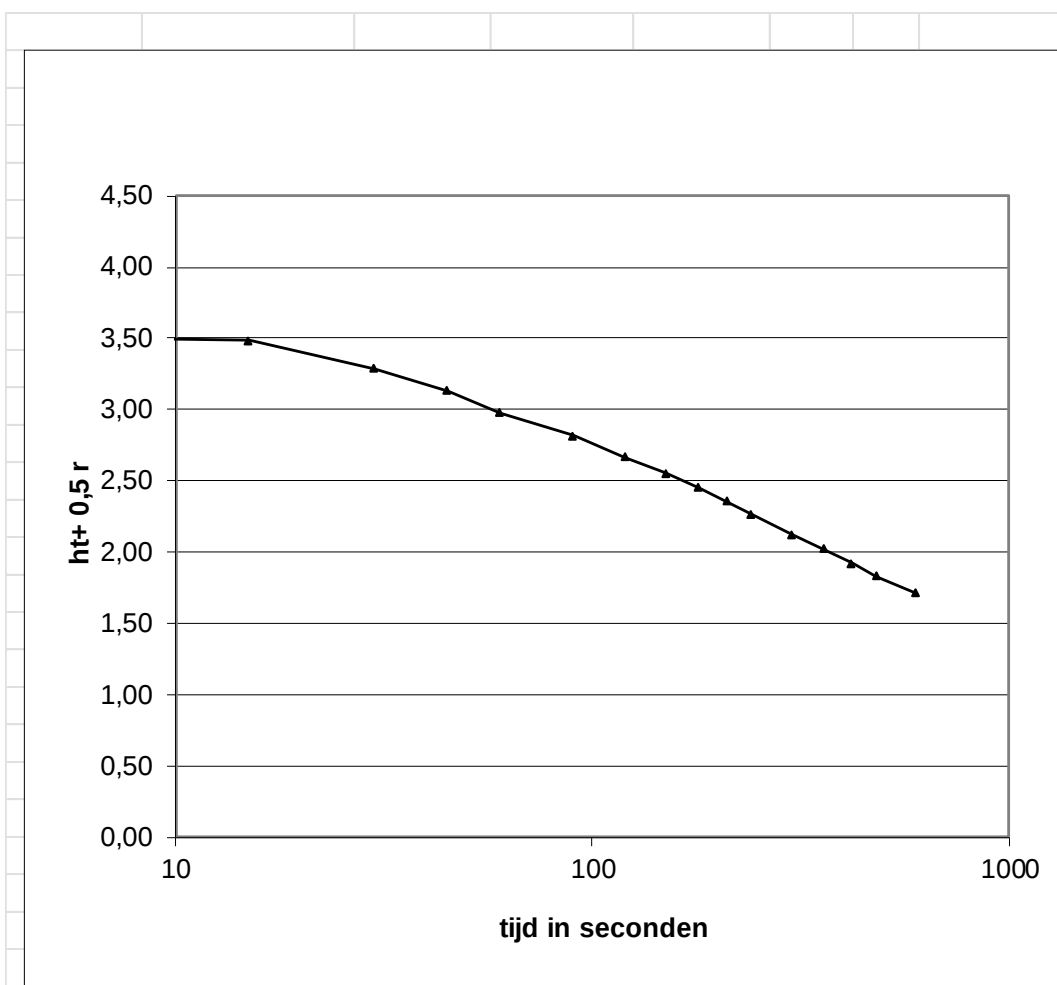
Varsseveld gha woonplan West
omgekeerde boorgat methode

31-okt-22

opdracht nr
bijlage

220150
2

BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



boring	HB05
maaiveld	18,80 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	3,50 [m]
k waarde	1,6 [m/d]
	1,88E-05 [m/s]
meettraject	1 - 3,5 [m - mv]

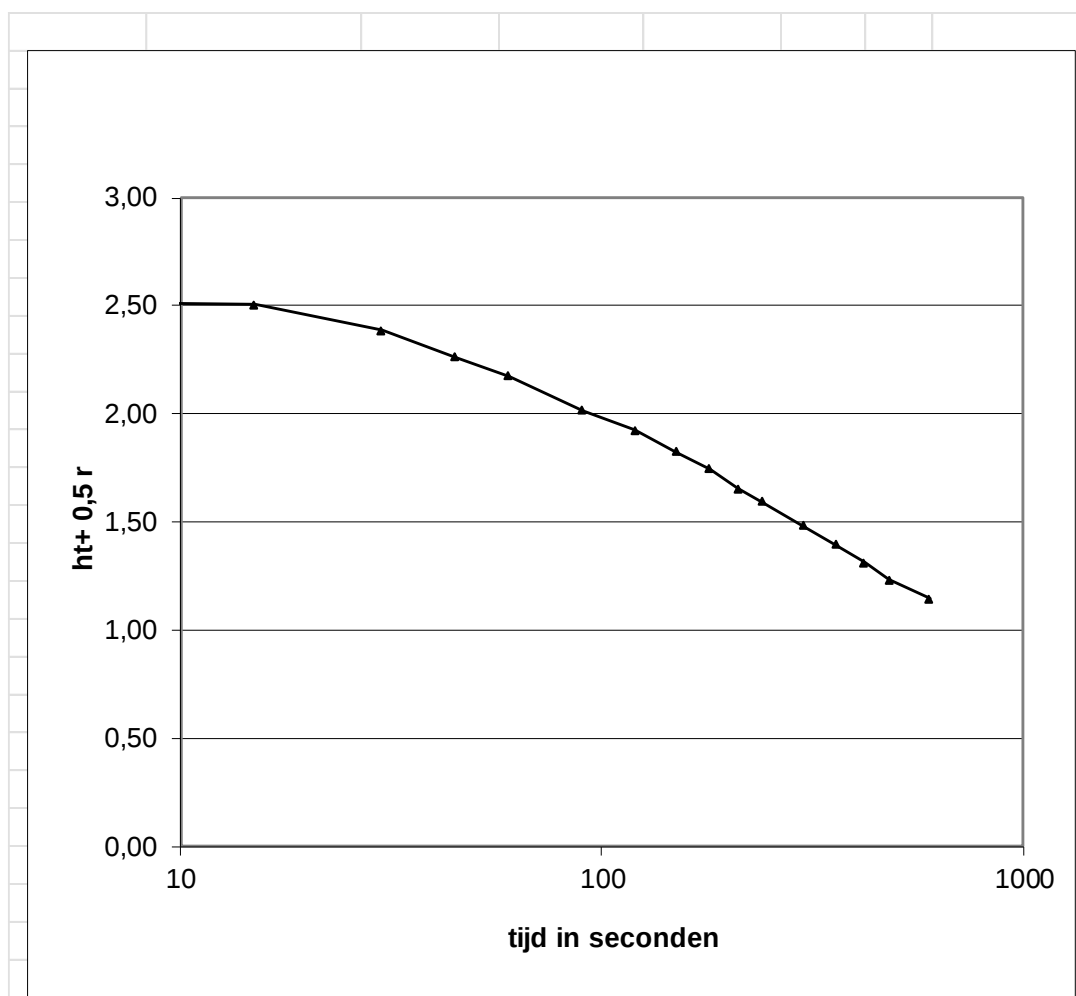
Varsseveld gha woonplan West
 omgekeerde boorgat methode

31-okt-22

opdracht nr 220150
 bijlage 2



BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



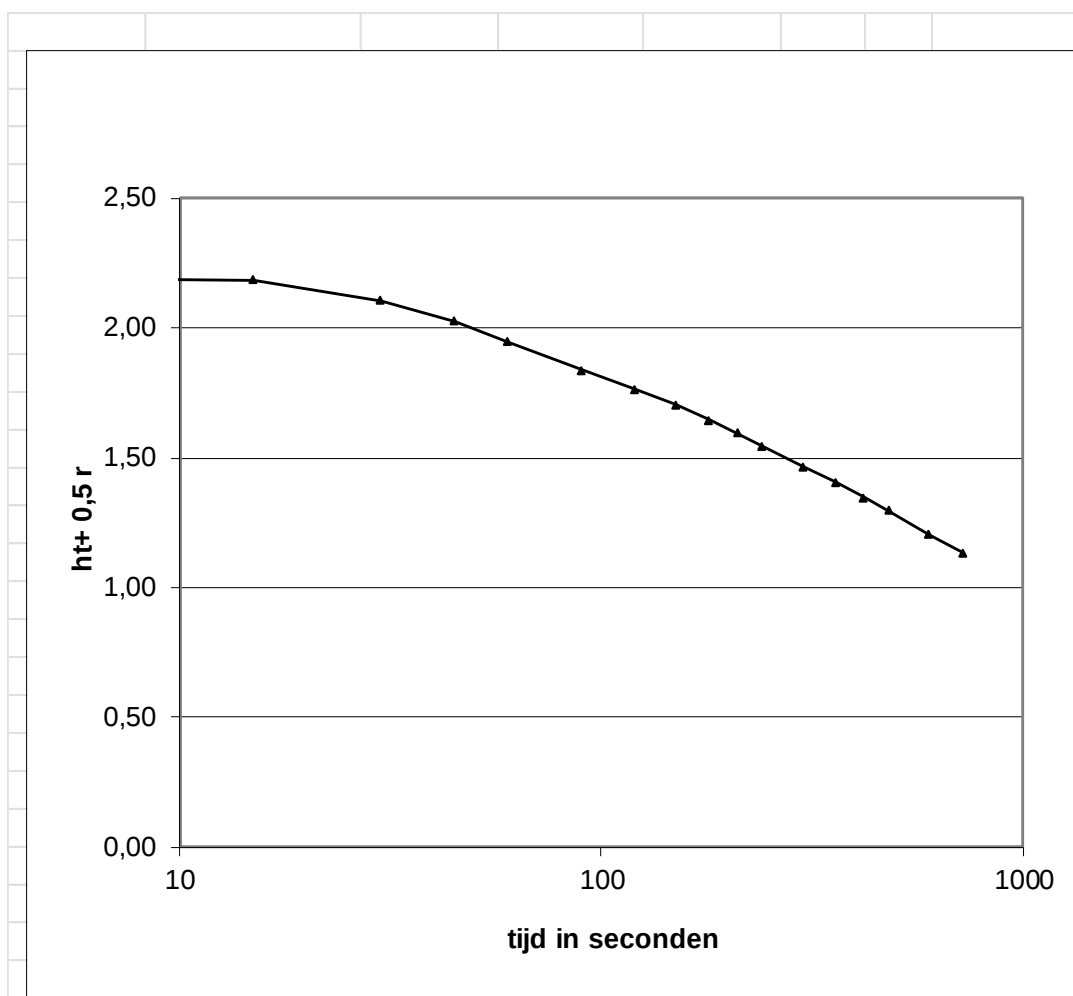
boring	HB07
maaiveld	18,20 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	2,50 [m]
k waarde	2,1 [m/d]
	2,41E-05 [m/s]
meettraject	0,1 - 2,5 [m - mv]

Varsseveld gha woonplan West
omgekeerde boorgat methode

31-okt-22

opdracht nr 220150
bijlage . 2

BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



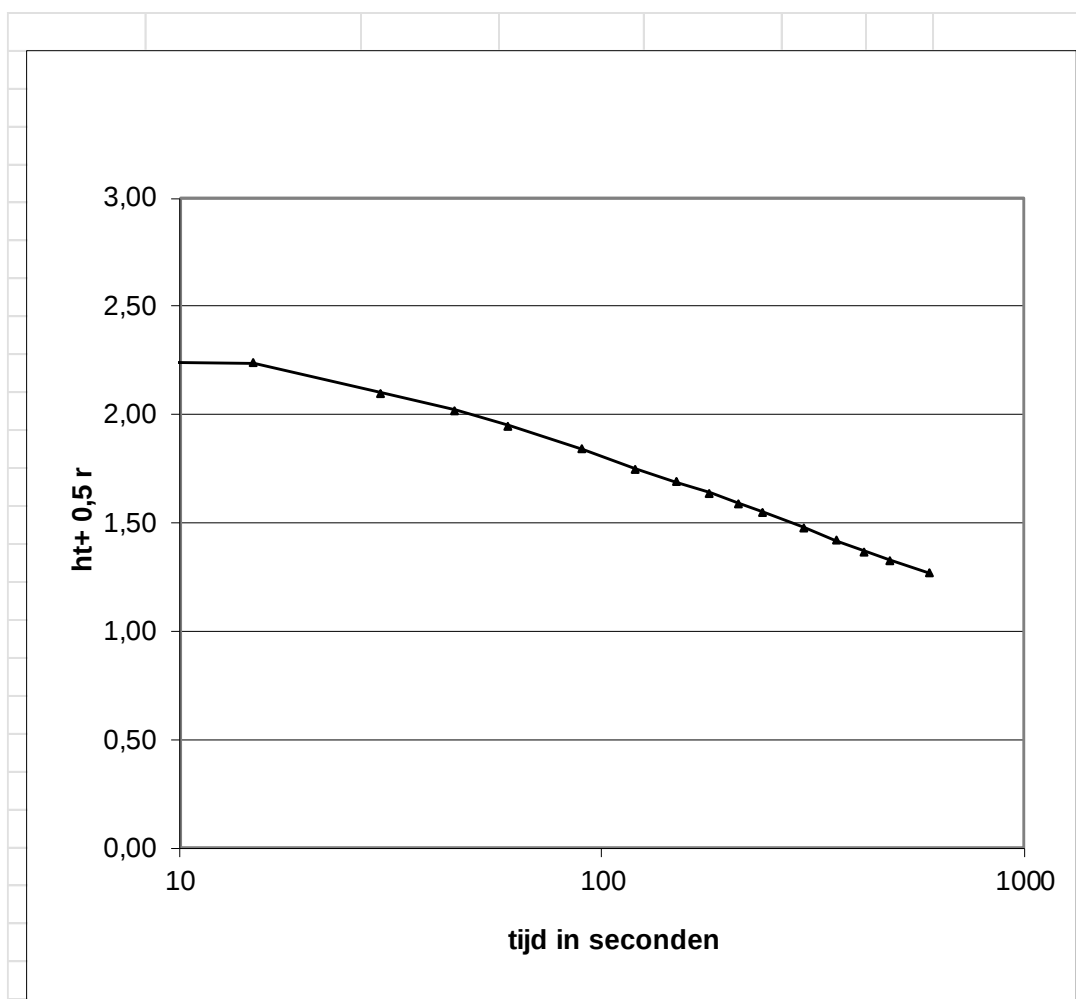
boring	HB08
maaiveld	17,80 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	2,50 [m]
k waarde	1,4 [m/d]
	1,58E-05 [m/s]
meettraject	0,4 - 2,5 [m - mv]

Varsseveld gha woonplan West
omgekeerde boorgat methode

31-okt-22

opdracht nr 220150
bijlage . 2

BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



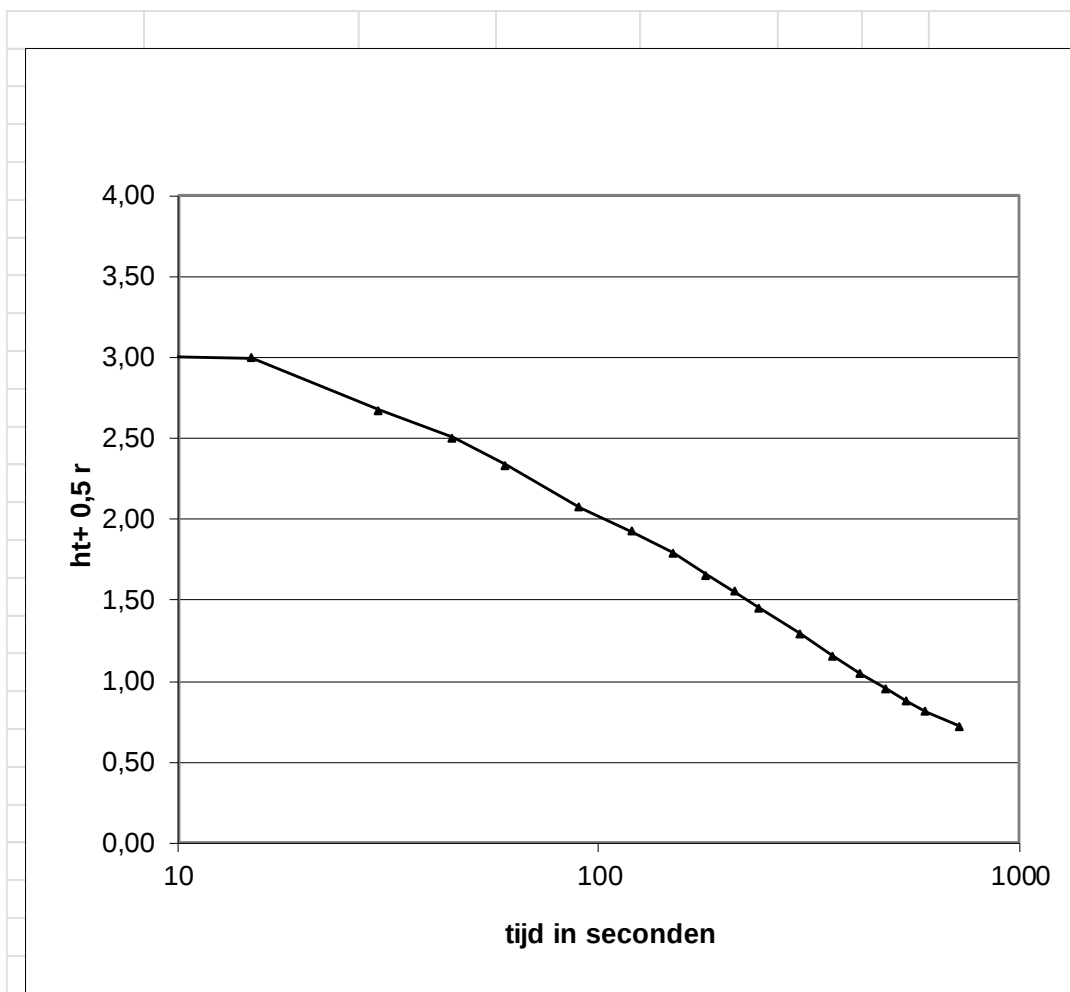
boring	HB09
maaiveld	17,70 m + NAP
diameter	0,08 [m]
diepte boorgat	2,50 [m]
k waarde	1,0 [m/d]
	1,01E+00 [m/s]
meettraject	0,9 - 2,5 [m - mv]

Varsseveld gha woonplan West
omgekeerde boorgat methode

31-okt-22

opdracht nr 220150
bijlage . 2

BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



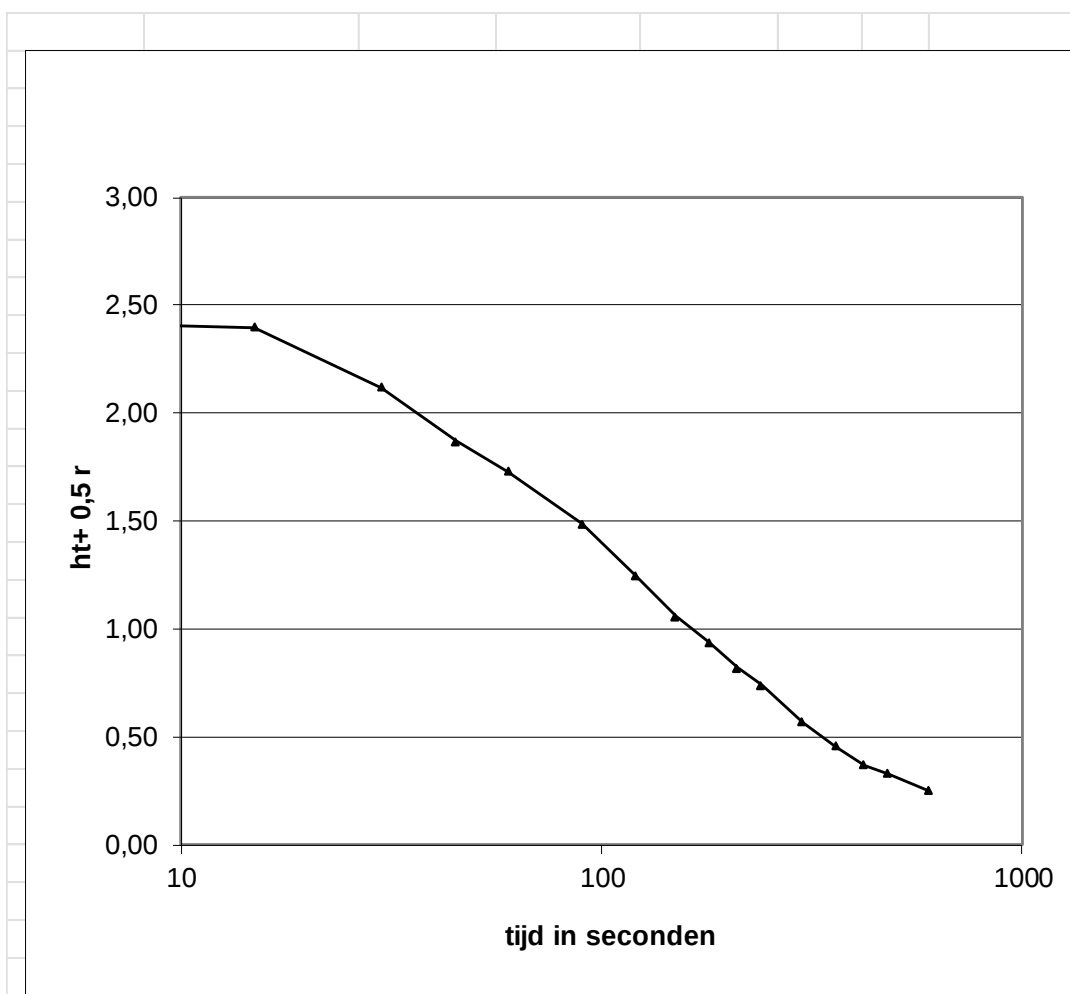
boring	HB10
maaiveld	19,50 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	3,50 [m]
k waarde	2,8 [m/d]
	3,20E-05 [m/s]
meettraject	0,1 - 3,5 [m - mv]

Varsseveld gha woonplan West
omgekeerde boorgat methode

31-okt-22

opdracht nr 220150
bijlage 2

BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



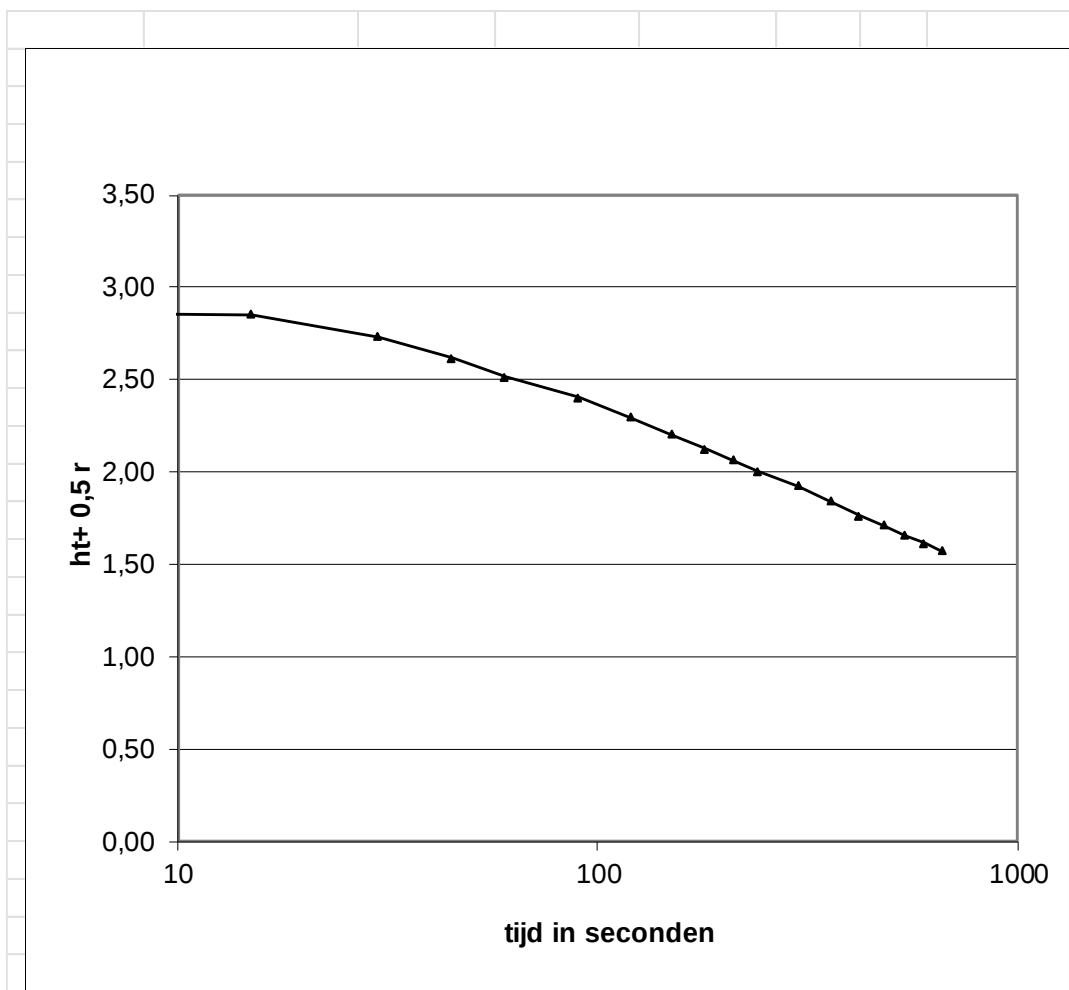
boring	HB11
maaiveld	19,10 m + NAP
diameter	0,08 [m]
diepte boorgat	3,10 [m]
k waarde	3,6 [m/d]
	4,22E-05 [m/s]
meettraject	1 - 3,1 [m - mv]

Varsseveld gha woonplan West
omgekeerde boorgat methode

31-okt-22

opdracht nr 220150
bijlage . 2

BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



boring	HB12
maaiveld	19,10 m + NAP
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	2,50 [m]
k waarde	1,4 [m/d]
	1,65E-05 [m/s]
meettraject	0,5 - 2,5 [m - mv]

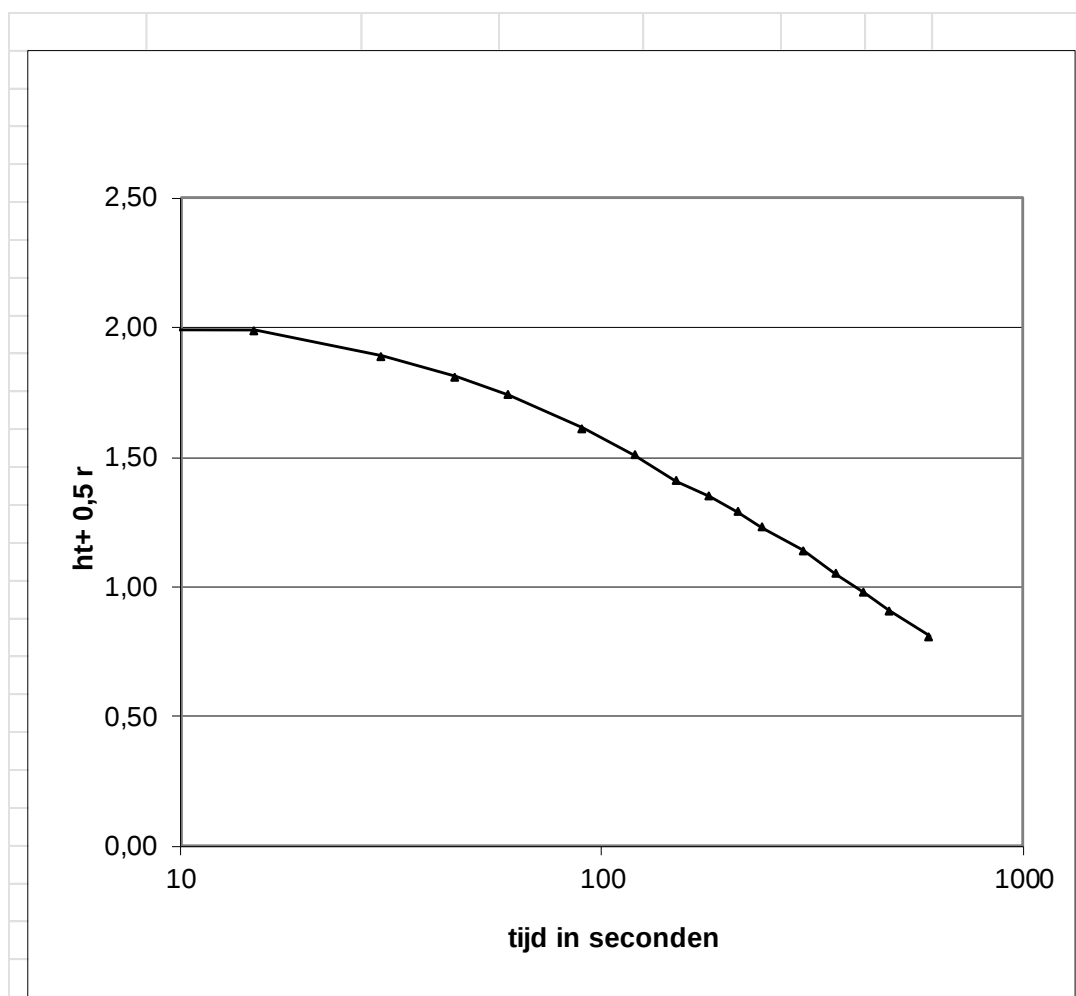
Varsseveld gha woonplan West
omgekeerde boorgat methode

31-okt-22

opdracht nr
bijlage

220150
2

BOORSTATEN EN WATERDOORLATENDHEIDSMETINGEN ASC SPORTS & WATER



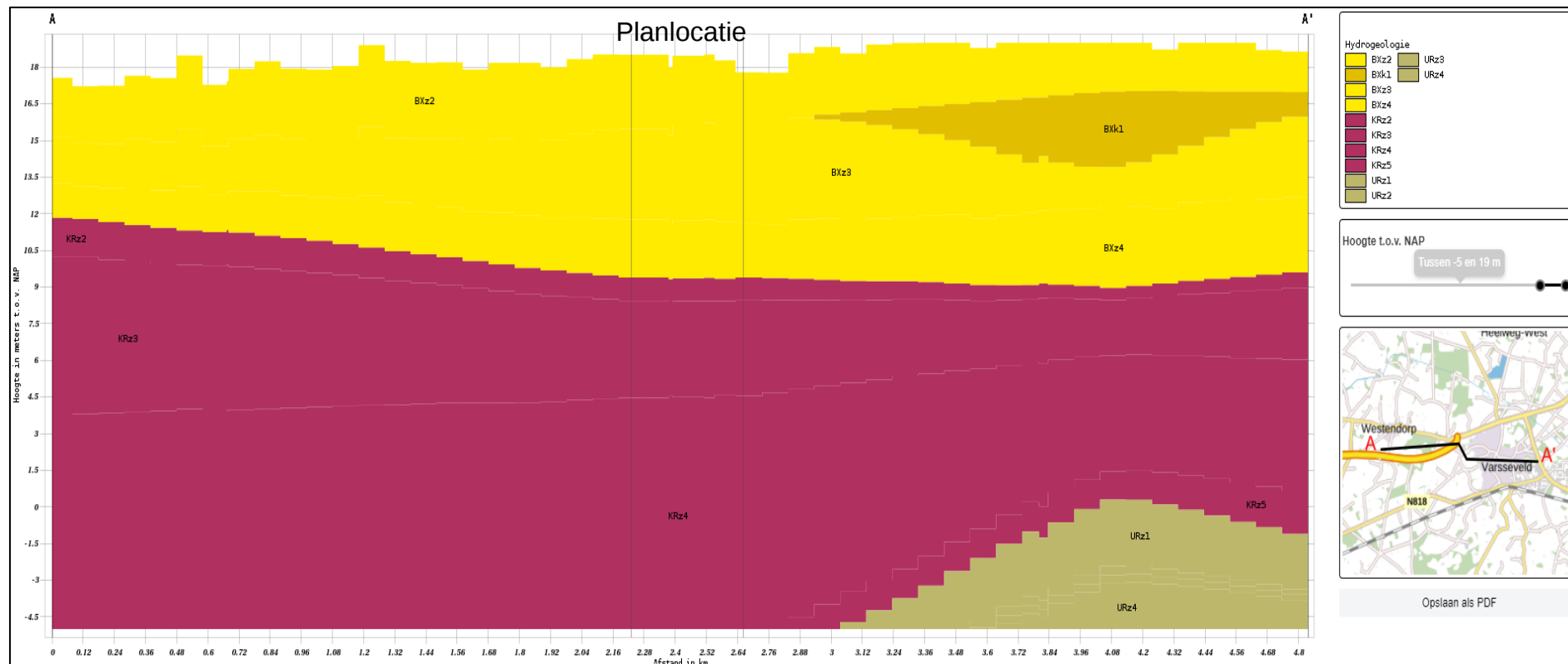
boring	HB13
maaiveld	17,80 m + NAP
diameter	0,08 [m]
diepte boorgat	2,10 [m]
k waarde	2,1 [m/d]
	2,39E-05 [m/s]
meettraject	0,2 - 2,1 [m - mv]

Varsseveld gha woonplan West
omgekeerde boorgat methode

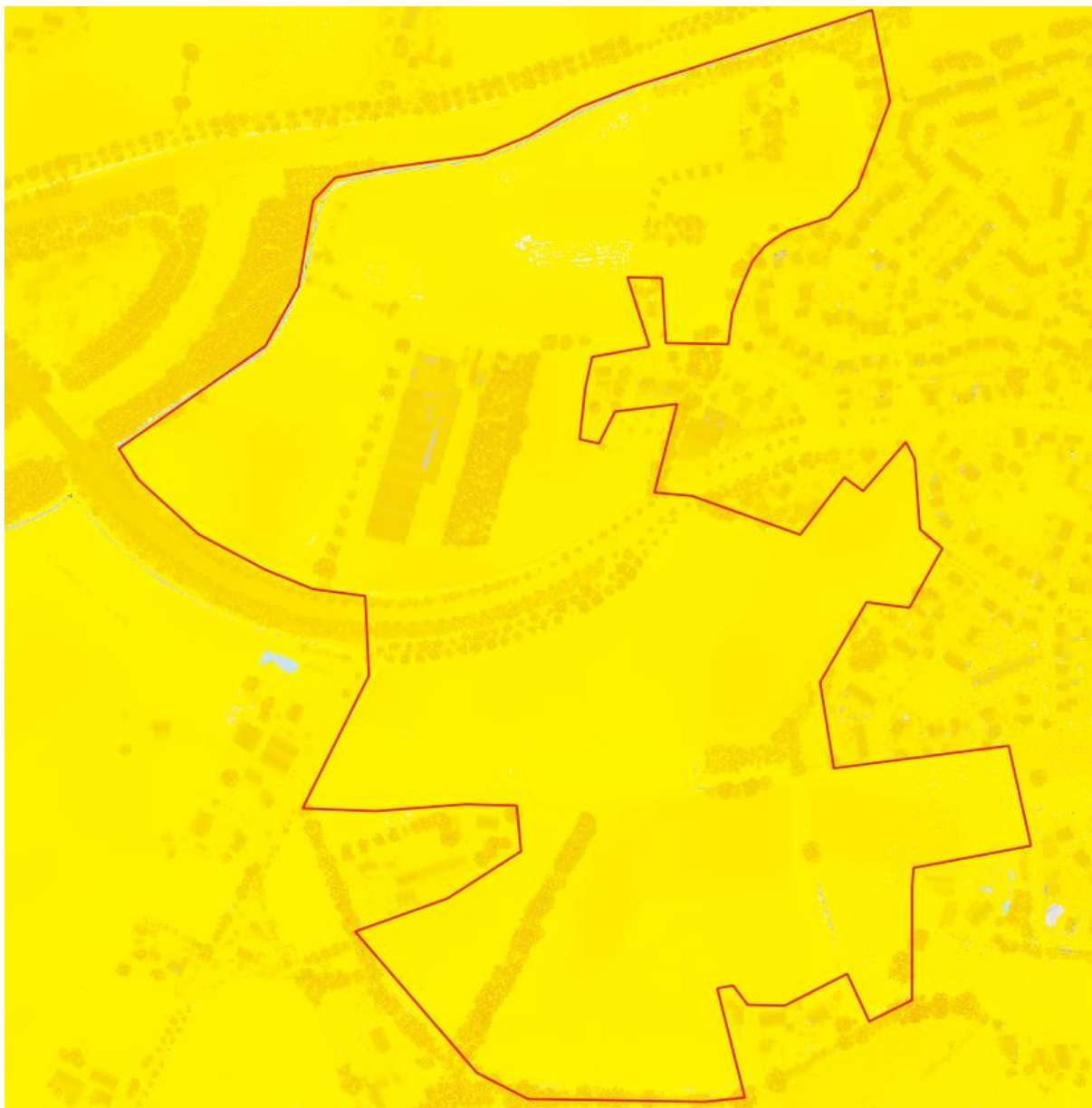
31-okt-22

opdracht nr 220150
bijlage 2

GEOHYDROLOGISCHE PROFIEL REGIS II V2.2.



RELIEF EN GEOMORFOLOGIE PLANLOCATIE

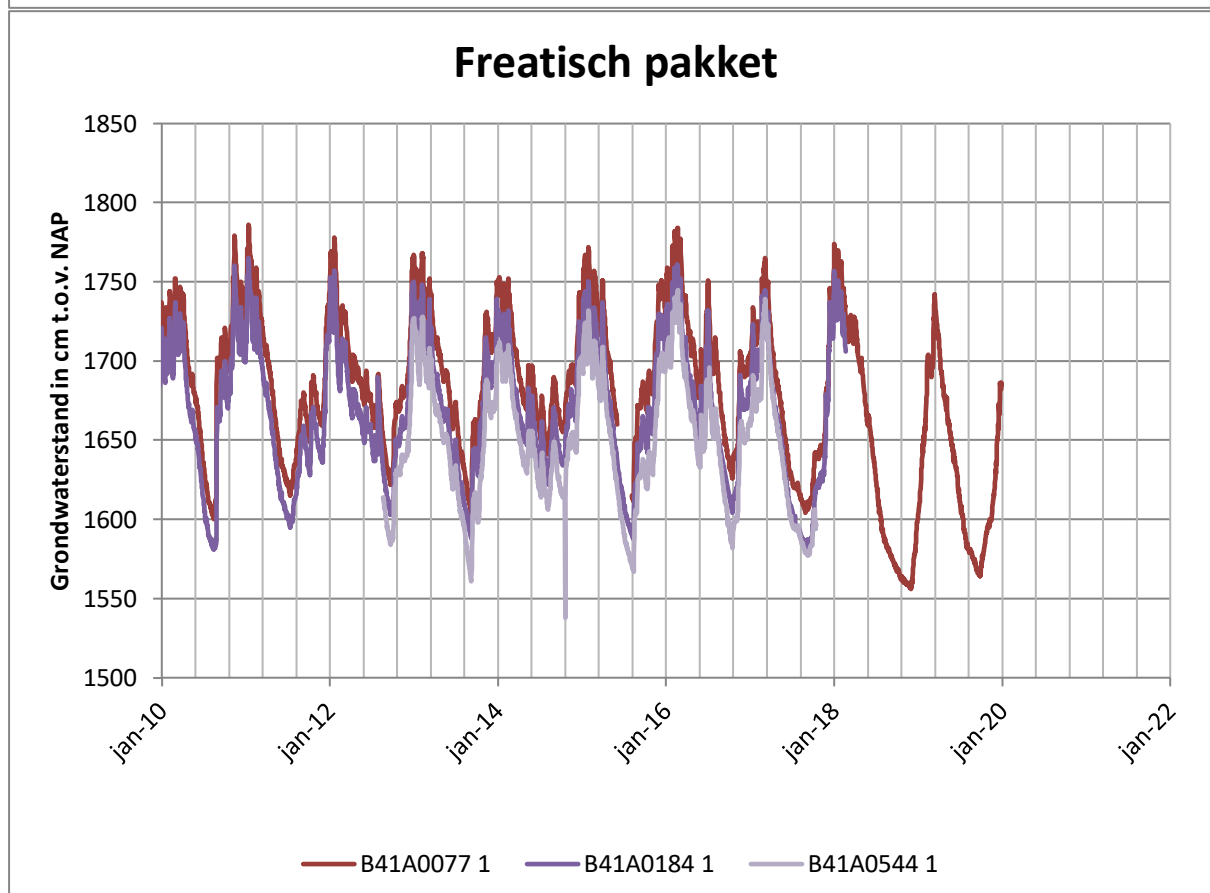
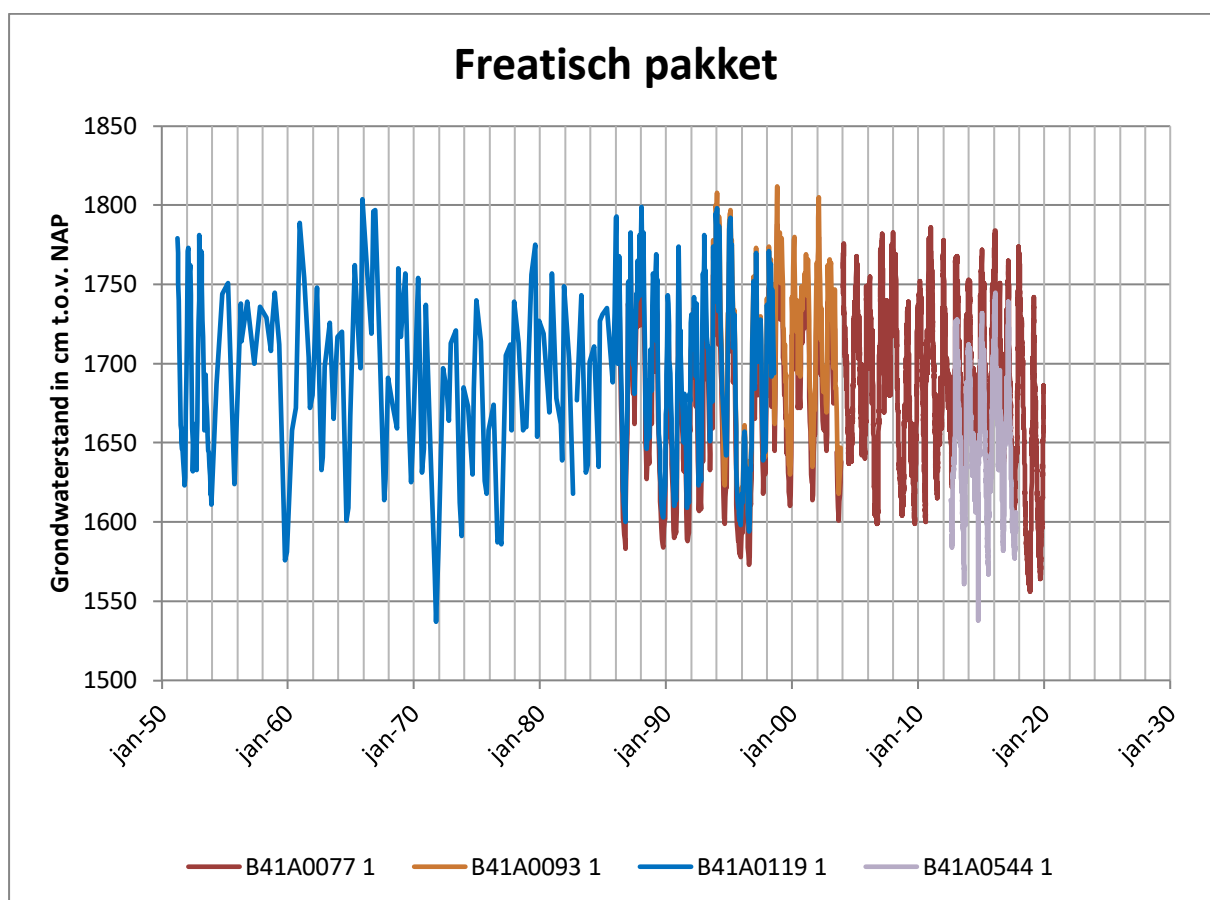


RELIEF EN GEOMORFOLOGIE PLANLOCATIE

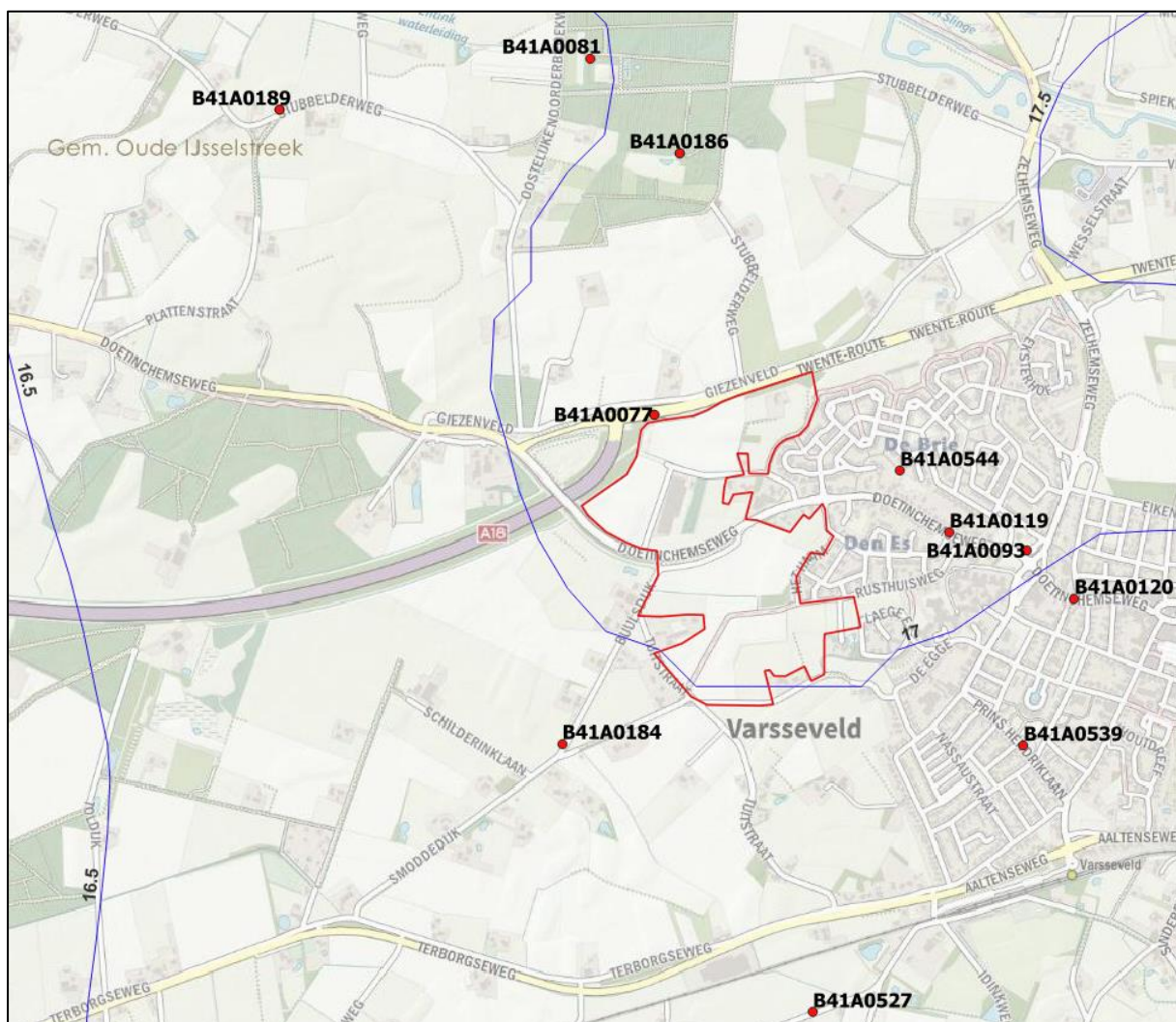


- Dekzandrug
- Dekzandkopje

PEILBUISGEGEVENS TNO



PEILBUISGEGEVENS TNO



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

- Planlocatie
- Lijn van gelijke freatische grondwaterstand in m t.o.v. NAP
- Peilbuislocatie TNO

LEGGER OPPERVLAKTEWATEREN

