

Geohydrologisch onderzoek

Natuurbegraafplaats Schipleidelaan te Oldenzaal



Geohydrologisch onderzoek

Natuurbegraafplaats Schipleidelaan te Oldenzaal

Opdrachtgever

Stichting Welkomhuis
De heer R. Nieuwenhuis
Beldhuismolenweg 8A
7562 PC Deurningen

Adviesbureau

Geofoxx
Eektestraat 10-12
Postbus 221
7570 AE OLDENZAAL
Tel. 0541 - 585544

Status

Concept

Datum

6 november 2020

Projectnummer

20200448/JUBR

Documentkenmerk

20200448_a1RAP

Auteur

De heer J.M. ten Broek MSc.

Paraaf:

Controle / vrijgave

De heer ing. R.H. Rekveldt

Paraaf:



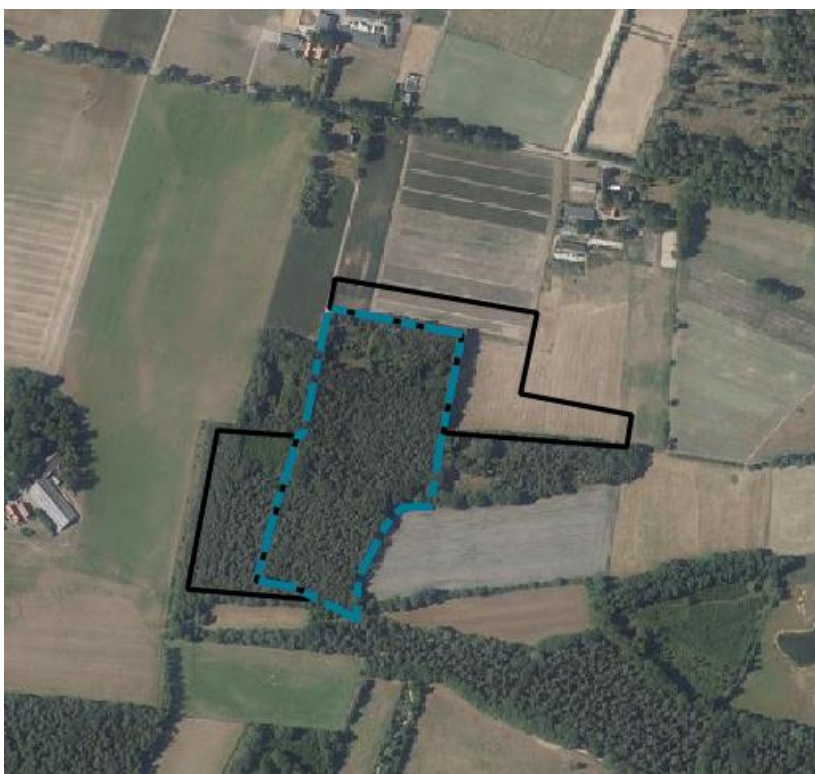
Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	Onderzoeksopzet	2
2	Informatie plangebied	3
2.1	Huidige situatie	3
2.2	Toekomstige situatie	4
3	Literatuuronderzoek	5
3.1	Maaiveldhoogte	5
3.2	Geologie	5
3.3	Regionale geohydrologische bodemopbouw	6
3.4	Geomorfologie	7
3.5	Grondwater	7
3.6	Oppervlaktewater	9
3.7	Voorgaande (bodem)onderzoek	10
4	Veldwerkzaamheden	11
4.1	Uitgevoerde veldwerkzaamheden	11
4.2	Resultaten	11
4.3	Doorlatendheid (k-waarde onverzadigde zone)	12
5	Mogelijkheden hemelwaterinfiltratie	13
5.1	Algemeen	13
5.2	Infiltratiemogelijkheden algemeen	13
6	Conclusie	14
Bijlagen		
1	Situatietekeningen	
2	Boorprofielen	
3	Resultaten metingen doorlatendheid	
4	Foto 's	

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van Stichting Welkomhuis heeft Geofoxx, als onafhankelijk adviesbureau¹, een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied waar een nieuwe natuurbegraafplaats in het buitengebied ten westen van Oldenzaal wordt gerealiseerd. In onderstaande afbeelding is de ligging van de onderzoekslocatie weergegeven.



Afbeelding 1.1: Situatietekening van de onderzoekslocatie (bron: opdrachtgever).

De aanleiding voor het laten uitvoeren van het onderzoek wordt gevormd door de voorgenomen aanleg van een natuurbegraafplaats en in samenhang hiermee de bestemmingsplanwijziging van de locatie.

Om goed onderbouwde en weloverwogen keuzes te kunnen maken bij het ontwerp van het plangebied is het raadzaam om inzicht te hebben in de grondwaterhuishouding (grondwaterstanden en fluctuaties) en bodemopbouw op de locatie. Het onderzoek heeft tot doel dit inzicht te verkrijgen, alsmede een basis te vormen voor een in een later stadium mogelijk op te stellen waterhuishoudkundig plan.

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



1.2 Onderzoeksofzet

Voor de uitvoering van het geohydrologisch onderzoek kunnen de volgende stappen worden onderscheiden:

Stap 1: Vooronderzoek bestaande uit een bureaustudie

In het vooronderzoek wordt informatie verkregen van de regionale en lokale bodemopbouw en heersende grondwaterstanden. De volgende informatiebronnen worden geraadpleegd:

- Boorbeschrijvingen en meetreeksen van grondwaterstanden uit het DINO-loket van TNO;
- Onderzoeksresultaten van het gelijktijdig op de locatie uitgevoerde bodemonderzoek;
- Actueel Hoogtebestand Nederland (v 3.0);
- Wateratlas Provincie Overijssel;
- Grondwatermeetnet Twente;
- Gemeente Oldenzaal;
- Bodemloket.nl.

Stap 2: Veldonderzoek

Het veldonderzoek moet informatie opleveren over:

1. Huidig oppervlakkige watersysteem vastleggen met foto's en maaiveldhoogtes;
2. De doorlatendheid van de bodem.

Punten 1 en 2 staan onderstaand nader toegelicht.

1. Inzicht in watersysteem

Op de locatie wordt tijdens het veldonderzoek inzicht verkregen in de inrichting van het huidige watersysteem. Deze situatie wordt vastgelegd met foto's en op meerdere plekken wordt het maaiveldhoogte vastgelegd met GPS.

2. Doorlatendheid

Voor het bepalen van de doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone van de bodem worden doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. De k-waarde boven grondwatervniveau is van belang voor het bepalen van de infiltratiemogelijkheden op de locatie. Hiertoe zal op 2 plaatsen op de locatie een zogenaamde 'falling-head' test worden uitgevoerd.

2 Informatie plangebied

2.1 Huidige situatie

De onderzoekslocatie is gelegen in het buitengebied ten westen van Oldenzaal. De oppervlakte van de totale onderzoekslocatie bedraagt circa 7,9 hectare. De onderzoekslocatie is momenteel volledig begroeid en bestaat vrijwel volledig uit bosgebied. In onderstaande afbeelding is de onderzoekslocatie van de nieuwe natuurbegraafplaats weergegeven. Er zijn tevens plekken aangemerkt als uitwijklocaties en als toepassingslocaties voor nieuwe grafheuvels. Daarnaast heeft er een archeologisch onderzoek plaatsgevonden waarbij drie verschillende plekken binnen de onderzoekslocatie zijn aangemerkt waarbij geen bodemverstoring mag plaatsvinden.



Afbeelding 2.1: Impressie natuurbegraafplaats Schipleidelaan (bron: opdrachtgever).

De algemene locatiegegevens zijn opgenomen in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Algemene gegevens onderzoekslocatie

Algemene gegevens onderzoekslocatie	
Locatie omschrijving:	Natuurgebied
Oppervlakte onderzoekslocatie:	Circa 7,9 hectare
Bebouwing:	Niet aanwezig
Verharding:	Niet aanwezig
Kadastrale aanduiding:	Gemeente Oldenzaal, sectie N, nummer 33, 34, 35, 56, 58 en 143 Gemeente Dinkelland, sectie W, nummer 719
Eigenaar / beheerder:	De heer R.J. Nieuwenhuis



Ter plaatse van het plangebied hebben al eerdere diverse onderzoeken plaatsgevonden, zoals een verkennend bodemonderzoek en een archeologisch onderzoek. Het inventariserend veldonderzoek (Laagland Archeologie, kenmerk rapport 524, oktober 2020) is recent uitgevoerd en in paragraaf 3.6 wordt dit onderzoek besproken.

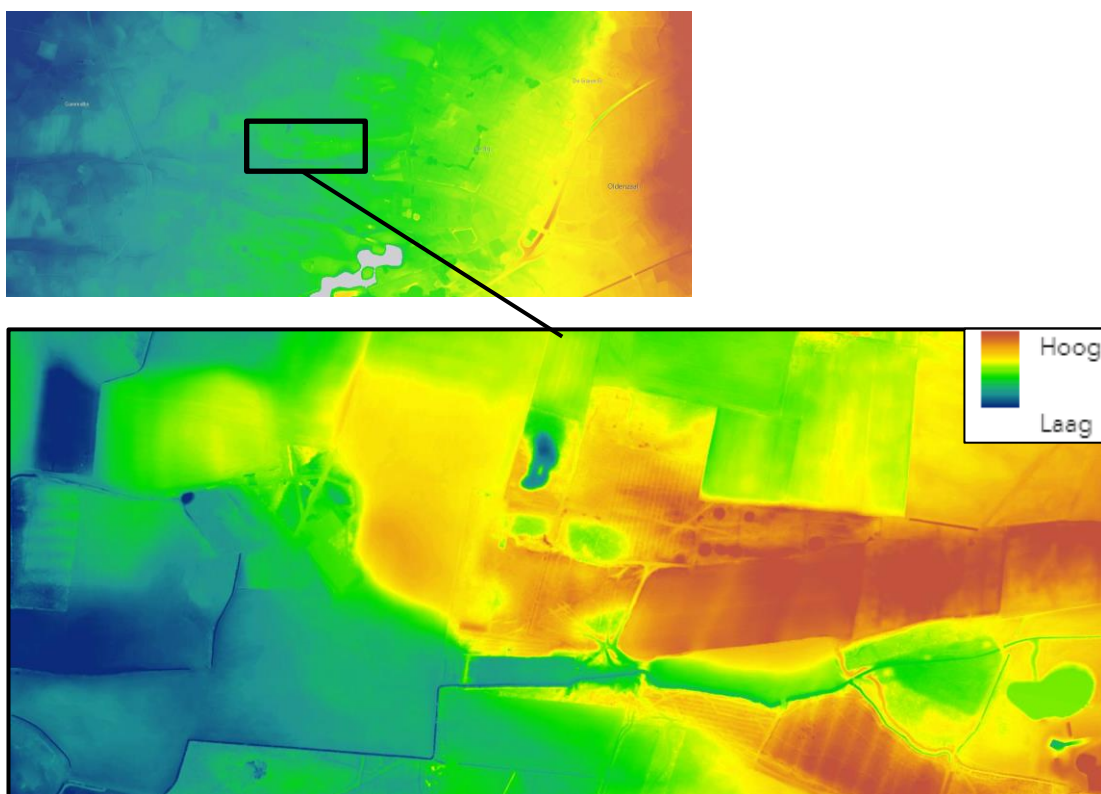
2.2 Toekomstige situatie

Op de locatie zal een natuurbegraafplaats worden gerealiseerd. Het betreft een groot plangebied, waarbij tevens grafheuvels worden aangelegd.

3 Literatuuronderzoek

3.1 Maaiveldhoogte

Op de onderzoekslocatie loopt het maaiveld heel globaal af in westelijke richting. Het maaiveld op de onderzoekslocatie heeft een gemiddelde hoogte van circa 27,5 tot circa 28,5 m + NAP (zie onderstaande afbeelding). Het gebied kenmerkt zich door de relatief hoge ligging in vergelijking met het omliggende terrein. In oostelijke richting loopt de maaiveldhoogte nog verder op tot de stuwwal van Oldenzaal.



Figuur 3.1: Globale maaiveldhoogte met in rood de onderzoekslocatie (bron: AHN 3.0).

3.2 Geologie

De projectlocatie is gelegen op de westelijke flank van het stuwwalcomplex, waarop de stad Oldenzaal is gelegen.

Een stuwwal ontstaat doordat gletsjertongen vanuit de rand van een landsijskap een gebied binnendringen. Daarbij schuren ze een diep glaciaal bekken uit. De sedimenten uit het bekken worden opgestuwd tot een hoge stuwwal. De sedimenten worden daarbij niet alleen verplaatst, maar ook sterk vervormd. Dichtbij de ijstong vormen zich in de stuwwal dekbladachtige overschuivingen of dakpansgewijs gestapelde schubben. Verder van het ijsfront vandaan is de druk minder groot en worden plooiën gevormd die geleidelijk afnemen in grootte.

In de vlakte voor het landijsfront worden waaiers van smeltwaterzanden afgezet door smeltwaterstromen die zich steeds weer verleggen. Ook tijdens de stuwing kunnen zich smeltwaterstromen vormen. Het water stroomt over de gestuwde afzettingen heen naar het laagland buiten de stuwwal. De stuwwal wordt hierbij deels geërodeerd. Het grovere materiaal uit de smeltwaterstromen wordt grotendeels aan de voet van de stuwwal als een waaier afgezet, maar het kan ook al op de stuwwalflank achterblijven.

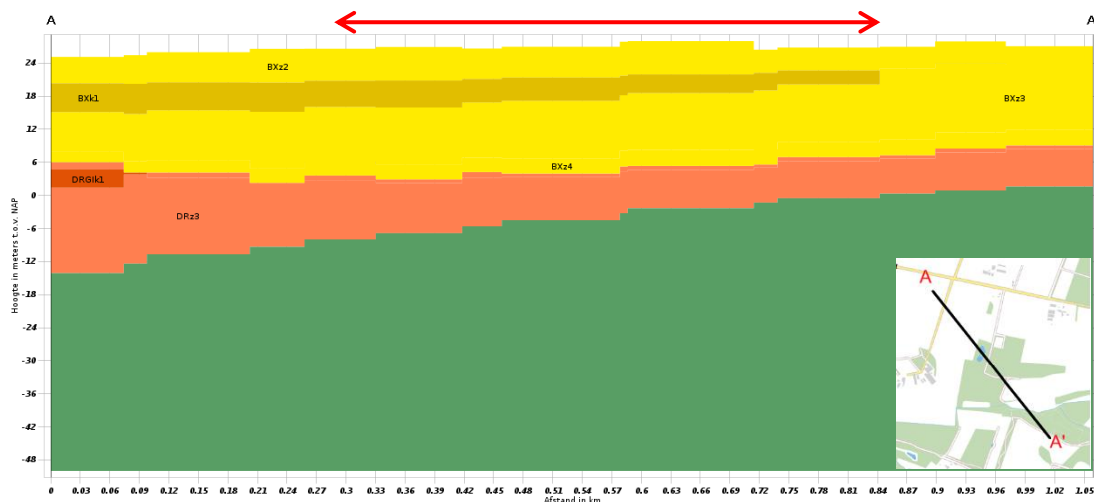
Tevens zijn vanuit het noordwesten met name de vlaktes en westflanken van hellingen (waaronder de projectlocatie) bedekt met een laag stuifzand (formatie van Bostel), aan de oostzijde van de stuwwal zijn deze afzettingen meestal geringer van dikte.

3.3 Regionale geohydrologische bodemopbouw

De opeenvolging van slecht doorlatende lagen en goed doorlatende watervoerende pakketten bepaalt de grondwaterstroming in een gebied. De opeenvolging wordt de geohydrologische opbouw genoemd.

In figuur 3.2 is de geohydrologische opbouw weergegeven (gebaseerd op het geohydrologische model van de DINO-Loket, REGIS II.I). Aan het maaiveld is sprake van een relatief dikke zandlaag, bestaande uit de formatie van Bostel. Plaatselijk kan deze zandlaag wat fijner van textuur zijn. Daaronder bevindt zich de formatie van Drenthe (oranje), deze is tot circa 35 m-mv aanwezig en bestaat uit een afwisseling van kleiige tot zeer grove zandlagen. Eveneens kunnen lokaal sterk grindige lagen of stenen voorkomen. De hydrologische basis bestaat uit een slecht doorlatende kleilaag, de formatie van Breda (groen).

Op basis hiervan en de aard van het onderzoek, wordt een verdere uitwerking van de regionale geohydrologische gegevens niet relevant geacht.



Figuur 3.2: Doorsnede van de regionale bodemopbouw (tot circa 75 m-mv).

3.4 Geomorfologie

De geomorfologische kaart laat zien dat direct ten zuiden van het plangebied een beekdal aanwezig is (figuur 3.3). Ter plaatse van het plangebied wordt het landschap gedomineerd door de aanwezigheid van een Gordeldekzandrug. Dit komt overeen met de aanwezigheid van door de wind afgezette zandlagen. Lokaal kunnen hierdoor maaiveldschillen ontstaan van 1,5 tot 5,0 m. Ten westen van het plangebied zijn overwegend vlaktes aanwezig.

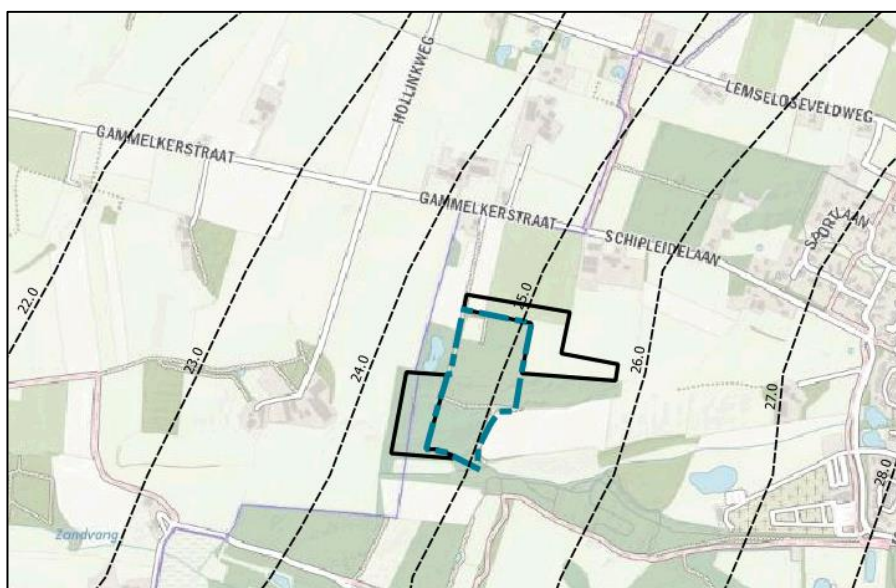


Figuur 3.3: Geomorfologische kaart van de omgeving.

3.5 Grondwater

3.5.1 Regionale grondwaterstroming

Door middel van www.grondwatertools.nl is een isohypsenkaart voor de omgeving van het plangebied gemaakt. Hieruit blijkt een stroming van het grondwater in het eerste watervoerende pakket in zuidwestelijke richting (zie figuur 3.4). Ter plaatse van het plangebied is een gradiënt aanwezig van ongeveer 1 a 2%. Dit is geheel in overeenstemming met de ligging ten opzichte van de stuwwal en het maaiveldverloop.



Figuur 3.4: Isohypsenkaart, data is afkomstig van grondwatertools.nl.

De grondwaterstanden in het 1^e watervoerend pakket zullen qua stijghoogte afwijken van de lokale grondwaterstand in de deklaag, echter geeft figuur 3.4 wel een goed beeld van de gradiënt en stromingsrichting.

3.5.2 Grondwaterstanden in de omgeving

Voor inzicht in de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG), de gemiddelde grondwaterstand (GG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is gebruik gemaakt van de peilbuizen in Dinoloket en van de gemeente Oldenzaal.

In de directe omgeving van het plangebied zijn in totaal zes representatieve monitoringspeilbuizen van het grondwatermeetnet beschikbaar, met relevante en actuele meetdata. Vier grondwatermeetreeksen (peilbuizen met kenmerk B28) zijn afkomstig van peilbuizen uit Dinoloket en twee grondwatermeetreeksen (1025 en 1027) zijn afkomstig van peilbuizen in het beheer van de gemeente Oldenzaal. De situering van deze peilbuizen ten opzichte van het plangebied is weergegeven in figuur 3.5.



Figuur 3.5: Ligging peilbuizen in de omgeving van de onderzoekslocatie.

Op basis van deze meetreeksen zijn per peilbuis de volgende grondwaterstanden afgeleid:

- de gemiddelde hoge grondwaterstand (GHG);
- de gemiddelde lage grondwaterstand (GLG).

De berekende grondwaterstanden zijn weergegeven in tabel 3.1. Aan de hand van deze gegevens kan een uitspraak worden gedaan over de heersende grondwaterstanden en fluctuaties ervan ter plaatse.

Tabel 3.1: Maatgevende grondwaterstanden

Meetpunt (naam)	Maaiveldhoogte (m + NAP)	Meetperiode	GHG		GLG	
			(m + NAP)	(m-mv)	(m + NAP)	(m-mv)
B28H0436	28,6	1982-2019	27,8	0,9	26,7	2,0
B28H0439	28,6	1982-2007	27,5	1,1	24,6	4,0
B28H0495	23,3	1993-2019	22,4	0,9	21,4	1,9
B28H0624	22,7	1988-2006	21,5	1,2	18,6	4,1
1025	30,0	2009-2020	28,7	1,3	28,1	1,9
1027	28,9	2009-2020	28,0	0,9	27,0	1,9

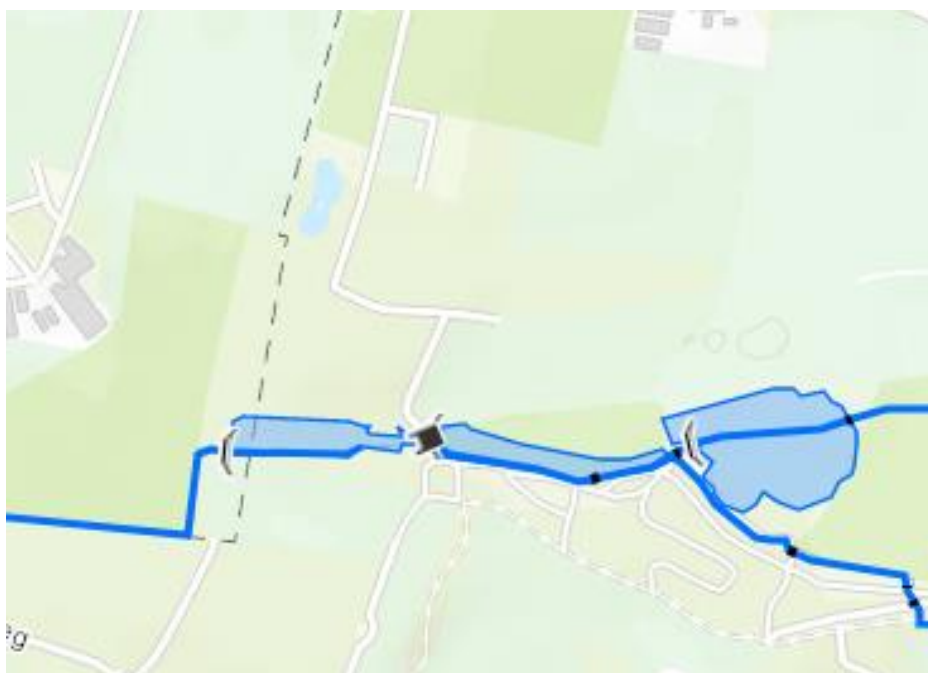
Ten opzichte van maaiveld zijn de GHG- statistieken met elkaar vergelijkbaar, echter zijn er ten opzichte van NAP relatief grote verschillen aanwezig.

Aangezien de grondwaterstroming westelijk is, kan worden aangenomen dat ten opzichte van peilbuizen B28H0439 en B28H0436 de grondwaterstand op de projectlocatie lager zal zijn. Op basis van de regionale gradiënt zal de grondwaterstand ten opzichte van NAP vermoedelijk 0,5 tot 1 m lager staan. Dit komt neer op een hoogte van (GHG) 27 m + NAP tot (GLG) 24,5 m + NAP.

Gezien de grote verschillen in maaiveldhoogtes op de projectlocatie is het niet mogelijk een indicatie te geven van de grondwaterstand ten opzichte van maaiveld. Wel is bekend dat de gemiddelde GLG circa 2,0 en plaatselijk 4,0 m-mv bedraagt. Lokaal kan de grondwaterstand beïnvloed zijn door ontwateringsmiddelen zoals sloten, hierop wordt nader ingegaan in hoofdstuk 4.

3.6 Oppervlaktewater

Direct ten zuiden van het plangebied bevindt zich een watergang. Eveneens is aan de noordoostkant een poel aanwezig. Er is geen sprake van drinkwaterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied. In afbeelding 3.6 is de ligging van het oppervlaktewaterlichaam weergegeven.



Figuur 3.6: Oppervlaktewaterlichaam ter plaats van de onderzoekslocatie.



3.7 Voorgaande (bodem)onderzoek

Op de onderzoekslocatie is door Laagland Archeologie een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd op de locatie natuurbegraafplaats Schipleidelaan te Oldenzaal. In een eerder stadium is een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd.

Uit het verkennend booronderzoek blijkt dat in een aantal boringen sprake is van een grotendeels intact bodemprofiel. Hier kunnen zowel grondsporen als mobiele vondsten worden verwacht. In een drietal zones met een grotendeels intact bodemprofiel wordt geadviseerd geen bodemverstoringen uit te voeren.

Lokale bodemopbouw

Het dekzand bestaat overwegend uit zeer fijn, zwak siltig zand. De toplaag is ook vaak humeus. Met een toenemende diepte verandert de kleur van de bodem en is er sprake van een ander type horizont. Plaatselijk komen roestverschijnselen voor in het boorprofiel, soms tot aan het maaiveld.

4 Veldwerkzaamheden

4.1 Uitgevoerde veldwerkzaamheden

Het veldonderzoek is uitgevoerd op 27 oktober 2020 door de heren P. Kamp en R. Rekvelde van Geofoxx.

Conform de onderzoeksopzet is het huidige watersysteem vastgelegd met foto's en zijn op meerdere plekken hoogtemetingen verricht van zowel het maaiveld als van de hydrologische kenmerken. Tevens is er gelet op roestverschijnselen. In bijlage 4 zijn de foto's van de locatie opgenomen.

De gegevens van de bodemopbouw zijn verwerkt in profielbeschrijvingen conform de NEN 5104.

In bijlage 2 zijn de boorprofielen weergegeven, de situering van de boringen is weergegeven op de overzichtstekening in bijlage 1.

4.2 Resultaten

4.2.1 Lokale bodemopbouw

In tabel 4.1 is een globale beschrijving van de lokale bodemopbouw weergegeven.

Tabel 4.1 Lokale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Bodemsamenstelling	Bijzonderheden
0,00 – 0,50	Matig fijn, matig siltig, matig/ zwak humeus	
0,50 – 3,00	Matig zijn, matig siltig	grindhoudend

De bodem tot 0,5 m-mv is humeus en donker gekleurd, vermoedelijk door inspoeling van humeuze deeltjes. Tot 3,0 m-mv zijn overwegend zandlagen aanwezig, afgezet in laagjes. Dit is terug te zien in de heterogeniteit in boring 4 vanaf 1,8 m-mv. De sterke opeenvolging van lagen is te relateren aan de aanwezigheid van de formatie van Bortel, welke is afgezet af stuifzand door de wind.

Boring 2 is verricht ter plaatse van de watergang aan de zuidzijde van het gebied. De bodem tot 1,1 m-mv is sterk geroerd, vermoedelijk door het aanbrengen van een schouwpaal of de herinrichting van de beek. De diepere ondergrond is eveneens sterk heterogeen opgebouwd, vermoedelijk door afzettingen van de watergang in het verleden.

4.2.2 Grondwaterstand en roestverschijnselen

Naast de bodemopbouw speelt grondwater een belangrijke rol in het geohydrologisch systeem. Er zijn roestverschijnselen aangetoond vanaf 0,8 m-mv. Gezien de regionale grondwaterdata en de hoge ligging van het gebied wordt niet verwacht dat de bijmengingen met roest op deze diepte worden veroorzaakt door grondwaterfluctuaties, maar te relateren zijn aan de inspoeling van hemelwater.



Ter plaatse van boring 4 komen vanaf 1,8 m-mv matige bijmengingen met roest voor, verwacht wordt dat dit de plaatselijke GHG hoogte is. Enkel aan de zuidzijde van het plangebied is grondwater aangetroffen, op circa 1,5 m-mv. Opgemerkt dient te worden dat dit deel, direct naast de watergang, lager gelegen is en het grondwater ten opzichte van maaiveld hoger zal staan.

4.3 Doorlatendheid (k-waarde onverzadigde zone)

Voor het onderzoek zijn vier boringen verricht tot verschillende dieptes met een edelmanboor (5 cm doorsnee). In het traject van circa 0,6 tot 1,2 m-mv zijn doorlatendheidsmetingen (falling-head test) verricht. Bij de falling-head methode wordt de grondwaterspiegel eenmalig verhoogd waarna de daling van de grondwaterspiegel wordt gemeten. In bijlage 3 en tabel 4.2 zijn de meetgegevens van de doorlatendheidsproeven opgenomen. Voor de locaties van de testen wordt verwezen naar de tekening in bijlage 1.2.

Omdat de grondwaterstanden ten tijde van de veldwerkzaamheden relatief laag stonden, zijn de boorgaten eerst voorverzadigd met water. Hierna zijn de testen uitgevoerd. Uit de testen is gebleken dat de doorlatendheid 1 tot 10 m/dag is.

Tabel 4.2: Resultaten lokale doorlatendheid (onverzadigde zone)

Boringnummer/test	Meettraject [m-mv]	Doorlatendheid k-waarde [m/dag]	Bodemopbouw
1	0,7 – 1,2	1,3	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindig
4	0,6 – 1,1	10,7	Zand, matig fijn, matig siltig

Ondanks het relatief grote verschil, mag dit als representatief beschouwd worden voor de aangetroffen zandlagen in het gebied. De grote verschillen van de k-waarde zijn te relateren aan de sterke gelaagdheid van de aanwezige zandlagen in de bodem.

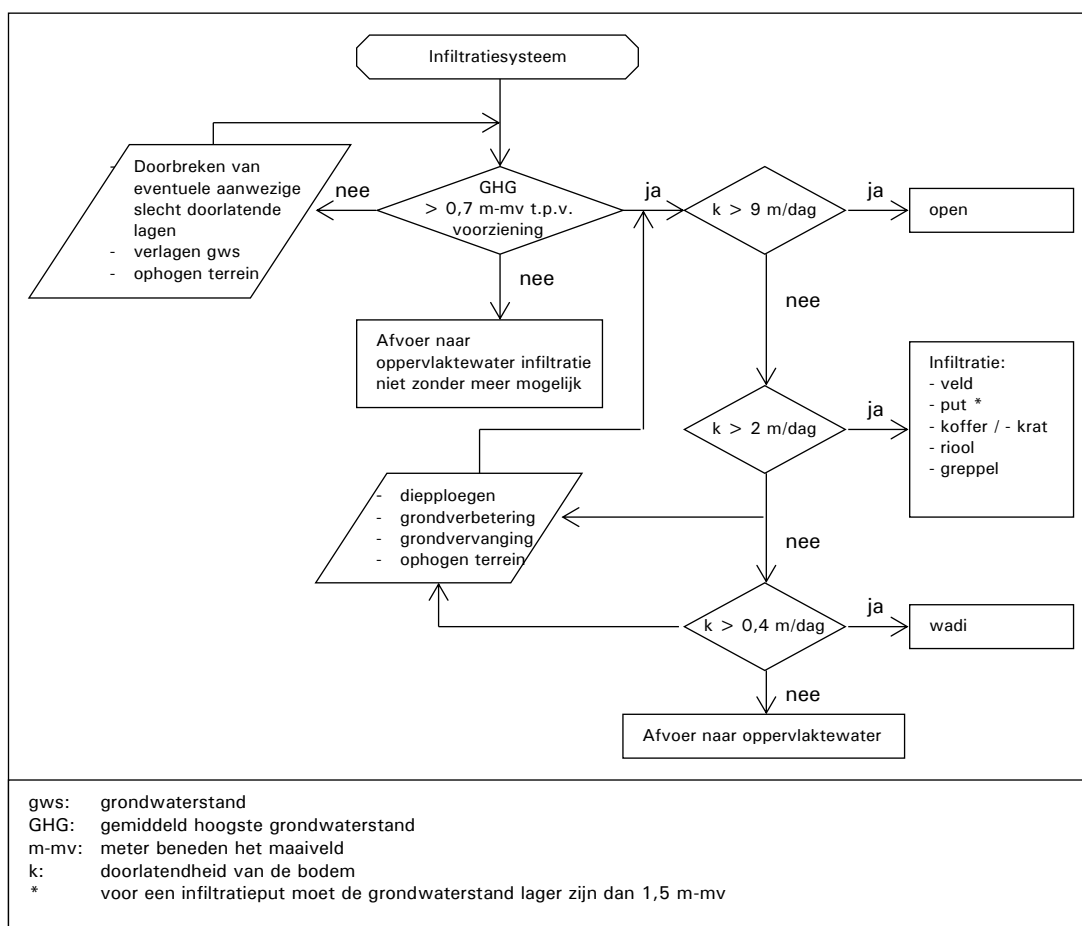
5 Mogelijkheden hemelwaterinfiltratie

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de mogelijkheden voor het infiltreren van hemelwater in de bodem toegelicht aan de hand van een beslisboom. Vervolgens wordt met de beslisboom en de resultaten van het vooronderzoek bepaald in hoeverre de onderzoekslocatie geschikt is voor hemelwaterinfiltratie.

5.2 Infiltratiemogelijkheden algemeen

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



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



6 Conclusie

In opdracht van Stichting Welkomhuis heeft Geofoxx een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied waar een nieuwe natuurbegraafplaats in het buitengebied ten westen van Oldenzaal wordt gerealiseerd.

De aanleiding voor het laten uitvoeren van het onderzoek wordt gevormd door de voorgenomen aanleg van een natuurbegraafplaats en in samenhang hiermee de bestemmingsplanwijziging van de locatie.

Om goed onderbouwde en weloverwogen keuzes te kunnen maken bij het ontwerp van het plangebied is het raadzaam om inzicht te hebben in de grondwaterhuishouding (grondwaterstanden en fluctuaties) en bodemopbouw op de locatie. Het onderzoek heeft tot doel dit inzicht te verkrijgen, alsmede een basis te vormen voor een in een later stadium op te stellen waterhuishoudkundig plan.

Conclusie

Op basis van de resultaten van zowel de bureaustudie als de uitgevoerde veldwerkzaamheden kan worden geconcludeerd dat zowel de bodemopbouw, lokale en regionale grondwaterstanden als de doorlatendheden geen directe belemmering vormen voor de toekomstige functie als natuurbegraafplaats.

Indien voor de bouw of ontwikkeling van de natuurbegraafplaats het verhard oppervlak gaat toenemen dient de digitale watertoets te worden ingevuld, via de website van www.dewatertoets.nl.



Bijlage 1: Situatietekeningen



Omschrijving:
Geografische ligging locatie

Project:
Natuurbegraafplaats Schipleidelaan

Projectnummer:
20200448

Opdrachtgever:
Welkomhuis Twente

Bijlage:
1.1

Schaal:
1:25000

Formaat:
A4

Datum:
6-11-2020

Tekenaar:
JUBR

0 250 500 750 1000 1250 m



geofxxx
milieu expertise



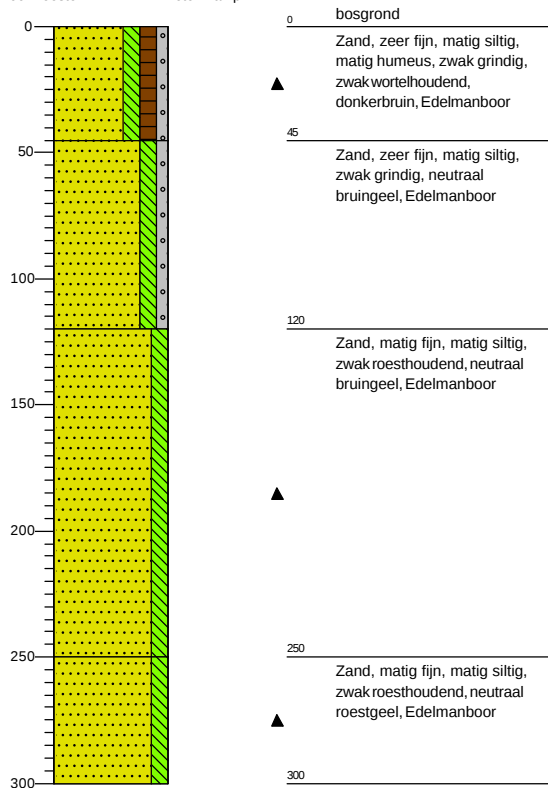
Bijlage 2: Boorprofielen



Boring: 01

Datum: 27-10-2020

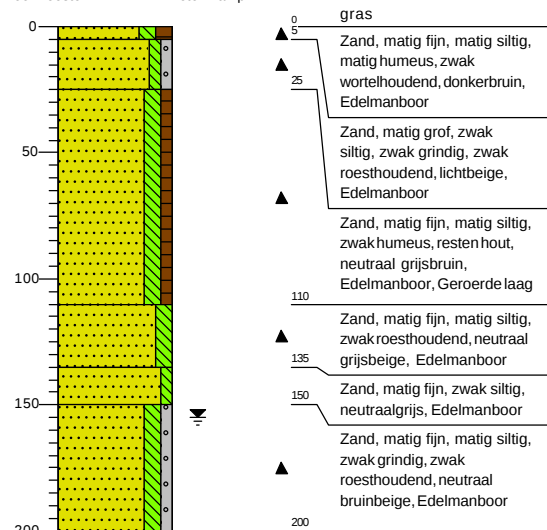
Boormeester: Peter Kamp



Boring: 02

Datum: 27-10-2020

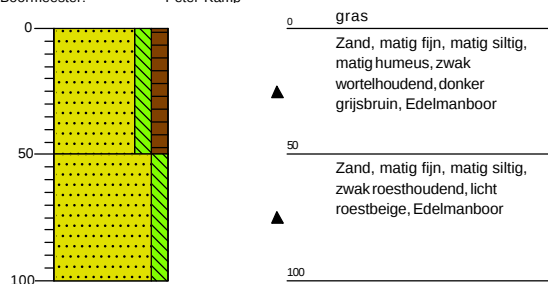
Boormeester: Peter Kamp



Boring: 03

Datum: 27-10-2020

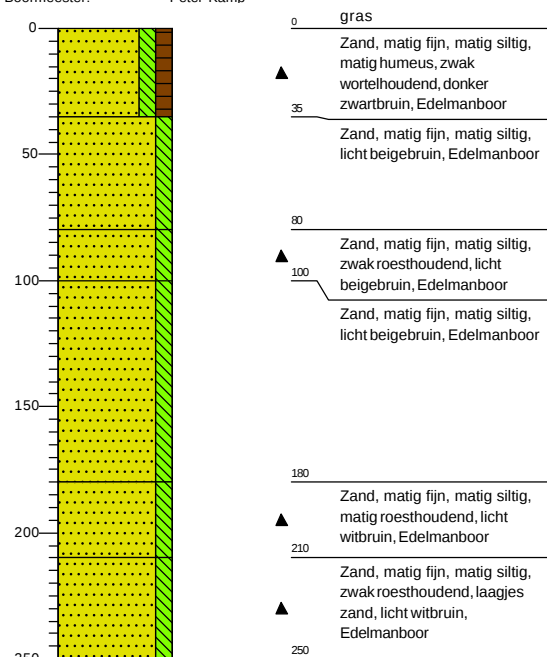
Boormeester: Peter Kamp



Boring: 04

Datum: 27-10-2020

Boormeester: Peter Kamp



getekend volgens NEN 51C



Bijlage 3: Resultaten doorlatendheid

Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510¹



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudtproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

Administratieve gegevens

project	<=	Natuurbegraafplaats te Oldenzaal
projectnummer	<=	20200448
boorpunt	<=	1
meetdatum	<=	27-10-2020
waarnemer	<=	Peter Kamp

Input basisparameters

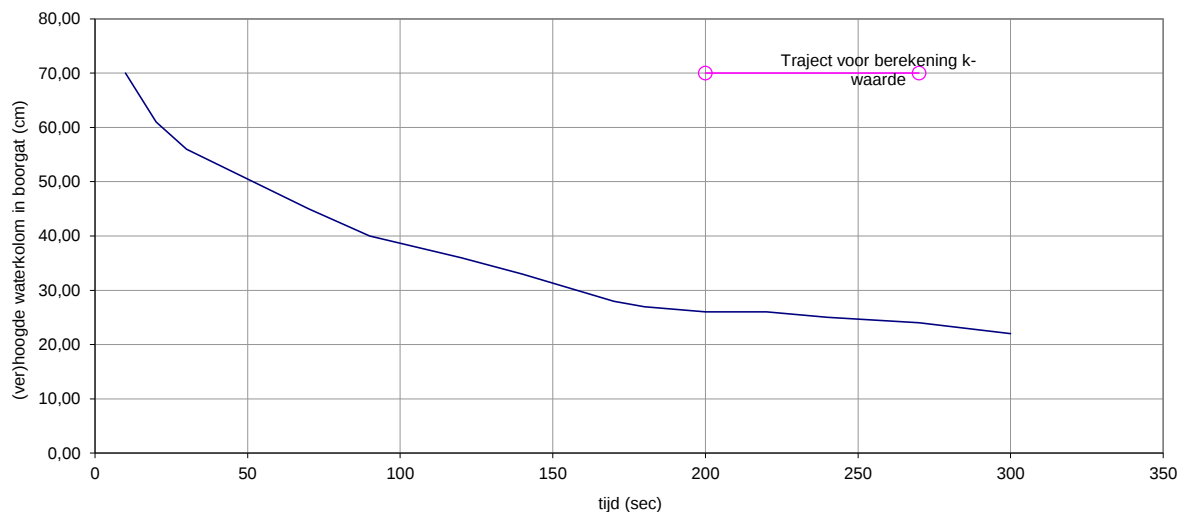
bovenkant peilbuis / trechter	<=	70	toelichting	cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte boorgat	<=	110		cm-mv
straal van het boorgat	<=	2,5		cm
filtertraject	<=	0,7 - 1,2		cm-mv
L (m)	<=	180		lengte peilbuis (cm)

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	waterstand	waterstand	h (t)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
10	110	40	70	71,25	-	100%
20	119	49	61	62,25	7,3	87%
30	124	54	56	57,25	7,9	80%
70	135	65	45	46,25	6,7	64%
90	140	70	40	41,25	6,6	57%
105	142	72	38	39,25	6,1	54%
120	144	74	36	37,25	5,8	51%
140	147	77	33	34,25	5,6	47%
170	152	82	28	29,25	5,6	40%
180	153	83	27	28,25	5,5	39%
200	154	84	26	27,25	5,2	37%
220	154	84	26	27,25	4,7	37%
240	155	85	25	26,25	4,5	36%
270	156	86	24	25,25	4,1	34%
300	158	88	22	23,25	4,0	31%

Formule doorlatendheid: $1,15 \times rw \cdot (\log(h'_0 + 0,5 \times rw) - \log(h'_t + 0,5 \times rw)) / t - t'_0$

Verloop infiltratie in de tijd



Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	27,25	toelichting	hoogte waterkolom + straal/2 bij berekening vanaf 200 seconden
t' (s)	<=	70		referentietijdstip (grafisch)
h'(t)+rw/2	<=	25,25		hoogte waterkolom + straal/2

Berekening doorlatendheid vanaf

200 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= 1,2 m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolerings, februari 2011

Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510¹



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudtproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

Administratieve gegevens

project	<=	Natuurbegraafplaats te Oldenzaal
projectnummer	<=	20200448
boorpunt	<=	4
meetdatum	<=	27-10-2020
waarnemer	<=	Peter Kamp

Input basisparameters

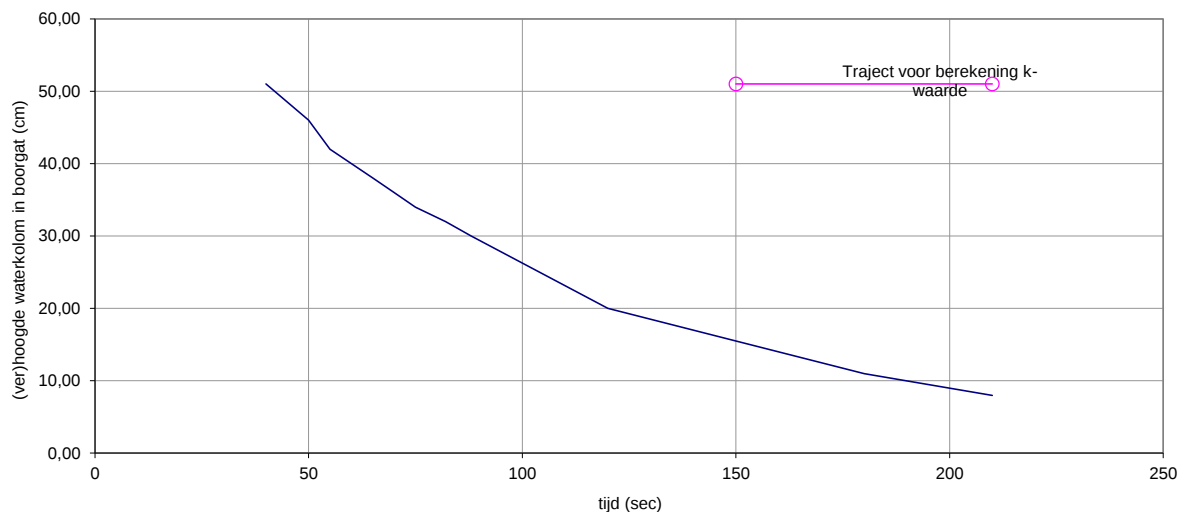
bovenkant peilbuis / trechter	<=	70	toelichting	cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte boorgat	<=	110		cm-mv
straal van het boorgat	<=	2,5		cm
filtertraject	<=	0,5-1,1		cm-mv
L (m)	<=	180		lengte peilbuis (cm)

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	waterstand	waterstand	h (t)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
40	129	59	51	52,25	-	100%
50	134	64	46	47,25	2,2	90%
55	138	68	42	43,25	3,7	82%
60	140	70	40	41,25	4,3	78%
65	142	72	38	39,25	4,7	75%
70	144	74	36	37,25	5,2	71%
75	146	76	34	35,25	5,7	67%
82	148	78	32	33,25	5,9	63%
88	150	80	30	31,25	6,3	59%
120	160	90	20	21,25	8,1	39%
150	165	95	16	16,75	8,2	30%
180	169	99	11	12,25	8,7	22%
210	172	102	8	9,25	8,9	16%
			-	-	-	-
			-	-	-	-

Formule doorlatendheid: $1,15 \times rw \cdot (\log(h'_0 + 0,5 \times rw) - \log(h'_t + 0,5 \times rw)) / t - t'_0$

Verloop infiltratie in de tijd



Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	16,75	toelichting	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 150 seconden
t' (s)	<=	60		referentietijdstip (grafisch)
h'(t)+rw/2	<=	9,25		hoogte waterkolom + straal/2

Berekening doorlatendheid vanaf

150 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= 10,7 m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolerings, februari 2011



Bijlage 4: Foto's

Foto 1: Westelijk gelegen bosgebied (d.d. 03 november 2020)



Foto 2: Westelijk gelegen bosgebied (d.d. 03 november 2020)



Foto 3: West van het plangebied, ligging grafheuvels (d.d. 03 november 2020)



Foto 4: Scheiding bosgebied, met zichtbare hoogteverschillen ten noordwesten van de locatie (d.d.



Foto 5: scheiding bosgebied, met zichtbare hoogteverschillen ten noordwesten van de locatie (d.d.



Foto 6: Westelijke scheiding bosgebied (d.d. 03 november 2020)



Foto 7: Bosgebied gezien vanuit het zuiden (d.d. 03 november 2020)



Foto 8: Hoger gelegen akker / weiland ten westen van het plangebied (d.d. 03 november 2020)



Foto 9: Inundatie gebied ten zuiden. d.d. 03 november 2020)



Foto 10: Inundatie gebied ten zuiden. (d.d. 03 november 2020)



Foto 11: Inundatie gebied ten zuiden (d.d. 03 november 2020)



Foto 12: Noordelijk deel bosgebied met zandpad (d.d. 03 november 2020)



Foto 13: Westelijke zijde plangebied gezien vanuit het noorden



Foto 14: Westkant plangebied (d.d. 03 november 2020)



Foto 15: Westkant plangebied (d.d. 03 november 2020)



Foto 16: Noordkant plangebied (d.d. 03 november 2020)



Foto 17: Noordoostzijde plangebied (d.d. 03 november 2020)



Foto 18: Noordoostzijde plangebied (d.d. 03 november 2020)



Foto 19: Schouwpad zuidzijde (d.d. 03 november 2020)



Foto 20: Dekzandrug ten westen van plangebied (d.d. 03 november 2020)



Foto 21: Stuw zuidzijde (d.d. 03 november 2020)



Foto 22: Stuw zuidzijde (d.d. 03 november 2020)



