



Geohydrologisch onderzoek  
nieuwbouw Middachten, De  
Steeg

Definitief

BODEM WATER FUNDERINGEN





Vestiging Amstelveen  
Postbus 6  
1180 AA Amstelveen  
t 020 750 46 00  
f 020 750 46 99

Vestiging Deventer  
Zutphenseweg 51  
7418 AH Deventer  
t 0570 66 09 10  
f 0570 66 09 19

[info@wareco.nl](mailto:info@wareco.nl)  
[www.wareco.nl](http://www.wareco.nl)

## Geohydrologisch onderzoek nieuwbouw Middachten, De Steeg

Definitief

Uitgebracht aan:

CON-C  
Markenhaven 58  
3826 AC AMERSFOORT

---

Auteur	G.J. Willems, MSc	Kenmerk	BQ27 RAP20150619_D
Vrijgave	ir. J.H. Bouma	Datum	09-07-2015
		Status	Definitief

Wareco is het Nederlandse ingenieursbureau op het gebied van water, bodem en funderingen. Onze kracht is de integratie en combinatie van de specialisaties. We doen onderzoek en geven advies. We maken plannen en begeleiden de uitvoering. Enthousiast, persoonlijk en innovatief. Al 35 jaar leveren we maatwerk, met als resultaat hoge kwaliteit en duurzame, kostenbesparende oplossingen.

Vanuit haar vestigingen in Deventer en Amstelveen bedient Wareco met circa 60 professionals overheden, bedrijfsleven en particulieren.

Wareco beschikt over een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitssysteem en een ISO 14001 gecertificeerd milieumanagementsysteem. Daarin worden de kwaliteit van onze adviseurs, de producten die we leveren en het adviesproces duurzaam geborgd.

Inhoudsopgave

Tekst	pagina
1. Inleiding.....	1
1.1.    Aanleiding .....	1
1.2.    Doel .....	1
1.3.    Gebruikte gegevens en uitgevoerde werkzaamheden.....	2
2.    Systeembeschrijving .....	3
2.1.    Algemeen .....	3
2.2.    Maaiveldhoogte .....	3
2.3.    Bodemopbouw.....	4
2.4.    Grondwaterstanden .....	4
2.5.    Grondwaterfluctuatietoneel.....	6
2.6.    Horizontale grondwaterstroming .....	7
2.7.    Verticale grondwaterstroming.....	8
3.    Analyse en interpretatie .....	10
3.1.    Effecten ondergronds bouwen op grondwaterstroming.....	10
3.2.    Ondergronds bouwen.....	11
3.3.    Infiltratiemogelijkheden .....	11
4.    Conclusies en aanbevelingen.....	13
4.1.    Conclusie en advies grondwatersituatie.....	13
4.2.    Aanbevelingen.....	13

Bijlagen

- 1 Overzichtstekening
- 2 Boorprofielen



# 1. Inleiding

## 1.1. Aanleiding

CON-C is bezig met een bestemmingsplan voor acht woningen op Landgoed Middachten, aan de Oversteeg, in De Steeg. De bouw van de woningen mag niet resulteren in een ongewenste daling of stijging van de grondwaterstand en kwel bij de grachten van Middachten en het aangrenzende Kooibos. Ten behoeve van de waterparagraaf voor in het bestemmingsplan is een geohydrologisch onderzoek noodzakelijk.



Figuur 1: Overzicht plangebied [1].

## 1.2. Doel

De gemeente stelt de waterparagraaf op voor in het bestemmingsplan. Als input dienen onder meer de resultaten van het te verrichten geohydrologisch onderzoek te worden aangeleverd. Het geohydrologisch onderzoek dient volgens de gemeente minimaal duidelijkheid te verschaffen over de volgende onderdelen:

- Wat zijn de consequenties van eventueel ondergronds bouwen voor de grondwaterstromen. Daarbij ook betrekken variabele grondwaterstanden door kwelgevoeligheid en gedeeltelijke ligging in grondwaterfluctuatietoneel.
- Wat zijn de consequenties van de (fluctuerende) grondwaterstanden voor ondergronds bouwen. In hoeverre wordt overlast verwacht bij ondergronds bouwen en in hoeverre wordt ondergronds bouwen afgeraden dan wel worden maatregelen (waterdicht bouwen?) geadviseerd.
- Uitgangspunt van de gemeente is dat regenwater op eigen terrein wordt verwerkt. Hoe wordt omgegaan met de infiltratie van hemelwater en hoe zit het met de waterdoorlatendheid van de bodem. Speelt het inrichtingsplan hier voldoende op in, laat het voldoende ruimte voor infiltratie.

### 1.3. Gebruikte gegevens en uitgevoerde werkzaamheden

Er is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

1. Beeldkwaliteitsplan Wonen op Middachten, CON-C, 22 april 2014.
2. Verkennend bodemonderzoek Oversteeg 45, De Steeg 45, Van der Poel milieu B.V.
3. Dinoloket van TNO en REGIS (Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem).
4. Grondwaterkaart van Nederland, kaartblad 40 west, TNO-DGW.
5. Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN2).
6. KNMI neerslag en verdampingdata van [www.knmi.nl](http://www.knmi.nl).
7. Modelresultaten welke zijn ontleend aan de studie ten behoeve van het inrichtingsplan voor de Havikerwaard.
8. De grondwaterfluctuatietoneel en de invloed op ruimtelijke ontwikkelingen, Provincie Gelderland, [www.provinciaalgeoregister.nl](http://www.provinciaalgeoregister.nl).
9. Vervolgonderzoek Ellecom inrichtingsplan waterhuishouding Middachterbroek en Ellecomsepolder, Wareco, kenmerk: KK37, RAP20130326.

De in de tekst vermelde cijfers tussen [ ] verwijzen naar bovenstaande gegevens.

In aanvulling op bovengenoemde gegevens zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- Er zijn vier boringen geplaatst (nummers 1.01, 1.02, 1.03 en 2.01) waarvan de boring 1.01 en 2.01 zijn afgewerkt met een peilbuis.
- In de peilbuizen 1.01 en 2.01 zijn dataloggers geplaatst waarmee de grondwaterstand met een frequentie van eenmaal per uur wordt gemeten. Om na te gaan of de datalogger accuraat meet, zijn er handmatige controlemetingen van de grondwaterstand uitgevoerd bij het installeren van de dataloggers.
- De doorlatendheid van de onderscheidende bodemlagen zijn in het veld op basis van de bodemkenmerken ingeschat.
- De boringen en peilbuizen zijn ingemeten ten opzichte van NAP.
- In peilbuis 1.01 is een doorlatendheidstest uitgevoerd met de aardvark permeameter om inzicht te krijgen in de doorlatendheid van de bodem.



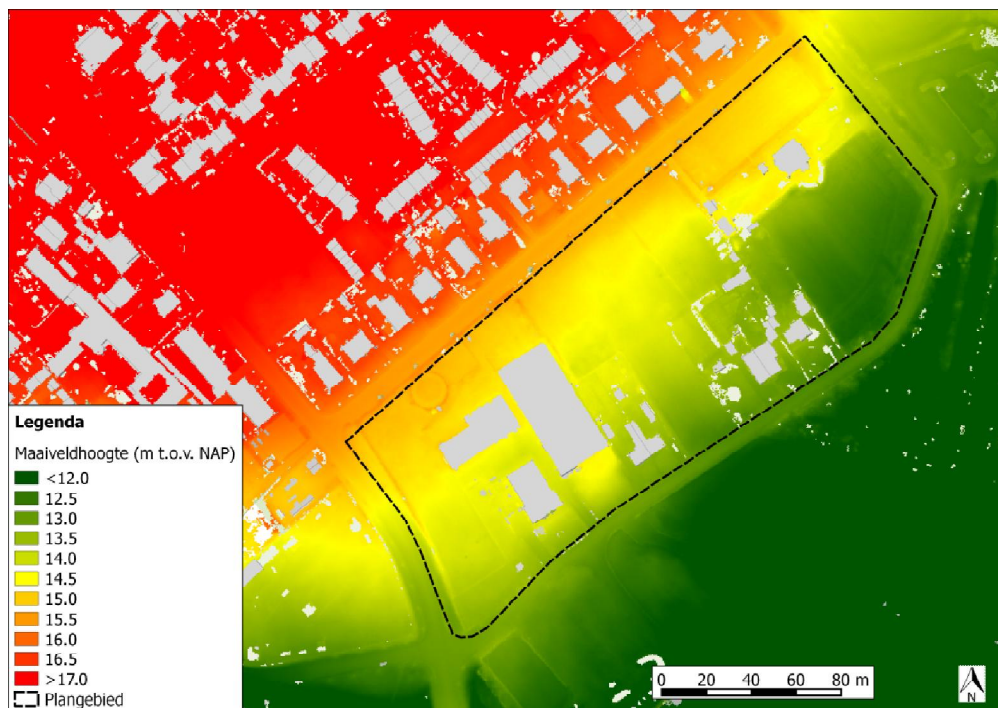
## 2. Systeembeschrijving

### 2.1. Algemeen

Het plangebied is gelegen op de rand van de Veluwe naar het IJsseldal. Het plangebied wordt begrensd door de straten Oversteeg en Godard van Reedelaan, zie Figuur 1. Hieronder worden de belangrijkste kenmerken van het gebied weergegeven ten behoeve van dit onderzoek.

### 2.2. Maaiveldhoogte

In Figuur 2 is een indicatie van de maaiveldhoogte in het plangebied en omgeving weergegeven. Uit de figuur blijkt dat het maaiveld sterk afloopt richting de IJssel. De maaiveldhoogte in het plangebied varieert van circa NAP +12,2 m tot maximaal circa NAP +15,2 m [5].



Figuur 2: Maaiveldhoogteverloop in het onderzoeksgebied [5].

## 2.3. Bodemopbouw

De bodem is beschreven op basis van de gegevens uit [2 en 3] en de in het kader van het onderhavige onderzoek door Wareco aanvullend geplaatste boringen, zie [bijlage 1](#). De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in [bijlage 2](#).

De bovenste 2,9 tot 3,8 m onder maaiveld bestaat uit zeer fijn tot matig grof, matig siltig tot sterk siltig zand. Overwegend wordt matig fijn zand aangetroffen. Hieronder bevindt zich een slappe tot matig vaste leemlaag. De leemlaag heeft een beperkte dikte tussen de 0,2 en 0,4 m en is niet in alle uitgevoerde boringen in het gebied aangetroffen. Bij boring B40E1120 in het projectgebied is de leemlaag niet aangetroffen [3]. Ook bij de boringen 1 en 2 is de leemlaag niet aangetroffen [2]. Onder de leemlaag wordt matig grof tot zeer fijn zand aangetroffen.

Geconcludeerd wordt dat de bodemopbouw sterk gelaagd is. Ter plaatse van het onderzoeksgebied komt een weerstandbiedende leemlaag voor, welke niet overal is aangetroffen.

## 2.4. Grondwaterstanden

### Actuele metingen

In het onderzoeksgebied zijn ten behoeve van dit onderzoek twee peilbuizen bij elkaar geplaatst met een afwijkende filterstelling. Peilbuis 1.01 is boven de aanwezige leemlaag geplaatst en peilbuis 2.01 onder de leemlaag. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven in [bijlage 1](#). De peilbuizen zijn boven en onder de leemlaag geplaatst om het effect van de leemlaag op de grondwaterstand in beeld te brengen. In de peilbuizen wordt de grondwaterstand hoogfrequent gemeten vanaf 29 juni 2015. De meetresultaten zijn nog niet beschikbaar en zijn niet verwerkt in deze rapportage.

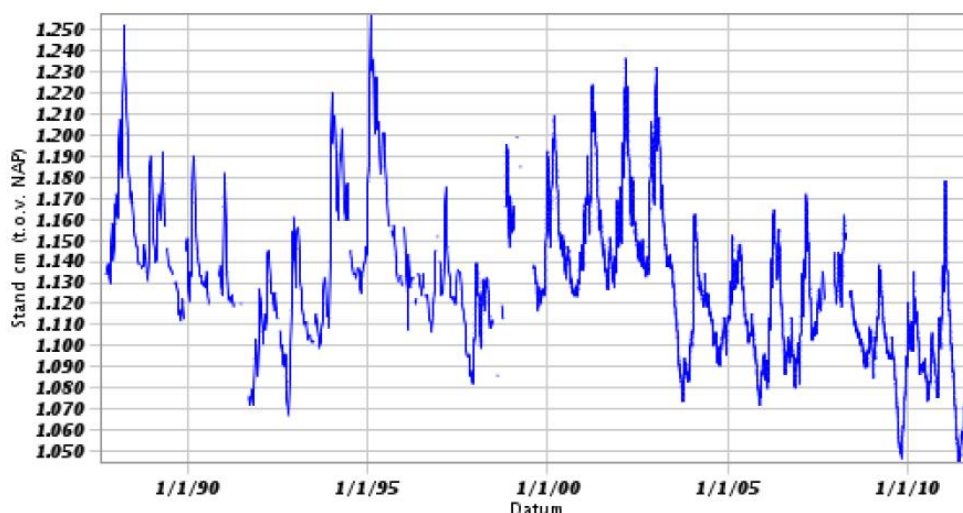
Tijdens het plaatsen van de peilbuizen en boringen is de grondwaterstand opgenomen. De grondwaterstand is aangetroffen onder of ter hoogte van de aanwezige leemlaag op een diepte van 3,6 m -mv tot 4,7 m -mv.

Tabel 1: Gemeten grondwaterstanden

locatie	Grondwaterstand m -mv	Grondwaterstand m t.o.v. NAP	Datum meting
1.01*	n.v.t	n.v.t.	15-6-2015
2.01	3,6	11,2	26-6-2015
1.02	4,7	10,5	15-6-2015
1.03	3,5	10,6	15-6-2015
*geen grondwater aangetroffen.			

### Historische metingen

Noordelijk van het onderzoeksgebied is de bestaande peilbuis B40E0354 aanwezig, waarin de grondwaterstand is gemeten vanaf 10 augustus 1987 tot 10 november 2011. Peilbuis B40E0354 ligt net buiten het onderzoeksgebied ter hoogte van de Ursula van Raesfeltlaan. In Figuur 3 zijn de gemeten grondwaterstanden in een grafiek weergegeven. De hoogst gemeten grondwaterstand bedraagt NAP + 12,55 m (4,5 m -mv) en de laagst gemeten grondwaterstand bedraagt NAP+10,45 m (6,64 m -mv).

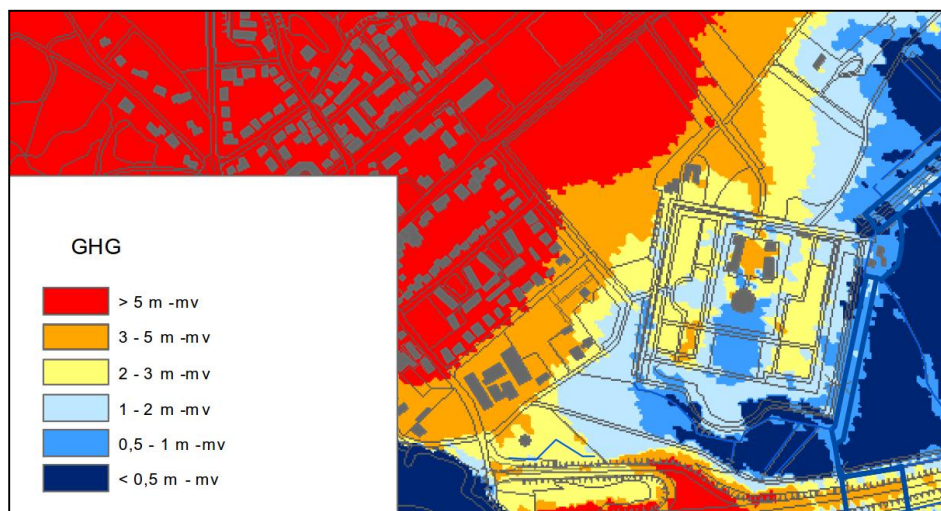


Figuur 3: Grondwaterstanden gemeten ter plaatse van peilbuis B40E0354 [3].

Verondersteld wordt dat het verloop en de fluctuaties van het grondwater overeenkomen met de grondwaterstanden in het plangebied.

### Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand

De GHG staat voor Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand. Voor de bepaling van de GHG worden jaarlijks de drie hoogste grondwaterstanden gemiddeld over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar). Het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden wordt over een periode van tenminste acht jaar, waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden, gebruikt als GHG. Voor het inrichtingsplan Havikerwaard is een niet-stationair grondwatermodel opgesteld waarmee de GHG is berekend. In Figuur 4 is de berekende GHG in de huidige situatie weergegeven. Hieruit volgt dat in het plangebied de GHG overwegend tussen de 3 tot 5 m -mv ligt. Aan de zuidoostzijde is de GHG lager namelijk tussen de 2 tot 3 m -mv.

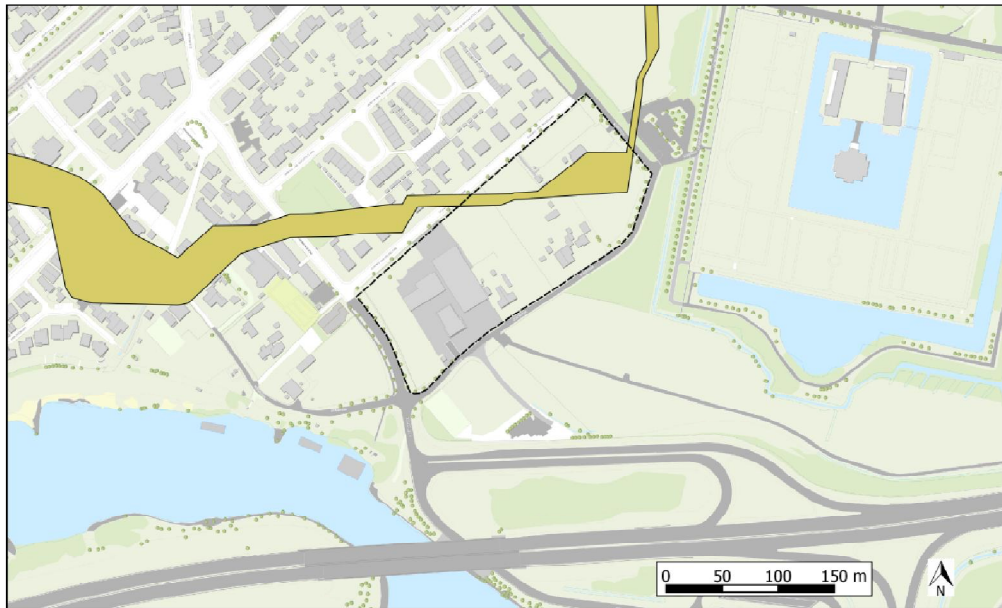


Figuur 4: Gemiddeld Hoogste grondwaterstand [8].

## 2.5. Grondwaterfluctuatietone

Het plangebied is deels in een grondwaterfluctuatietone gelegen, zie Figuur 5. De grondwaterfluctuatietone is de zone op de flanken van de Veluwe met een verhoogd risico op grondwateroverlast. In de grondwaterfluctuatietone wordt een structurele stijging van de grondwaterstanden verwacht tot meer dan 50 cm boven de GHG als gevolg van de toename van de hoeveelheid neerslag als gevolg van klimaatsveranderingen. De provincie Gelderland houdt rekening dat de grondwaterstand lokaal tot meer dan 80 cm kan stijgen boven de GHG. Hierdoor kan wateroverlast ontstaan: ondergelopen kelders, natte kruipruimten, vocht in huizen/gebouwen, aantasting van wegen en hogere waterpeilen en afvoeren [9].

In de grondwaterfluctuatietone is extra aandacht geboden bij ruimtelijke ontwikkelingen [9].



Figuur 5: Het geelgroene vlak kenmerkt de ligging van de grondwaterfluctuatietone. Met de zwarte stippellijn is de ligging van het onderzoeksgebied weergegeven. De grenzen van de grondwaterfluctuatietone zijn indicatief, omdat deze zijn gebaseerd op een interpolatie van grondwaterstanden [9].

## 2.6. Horizontale grondwaterstroming

Het grondwater stroomt van het noordwesten richting het lager gelegen zuidelijk deel van het onderzoeksgebied. [3]. De horizontale stroming is zuidelijk gericht richting de IJssel, zie Figuur 6.



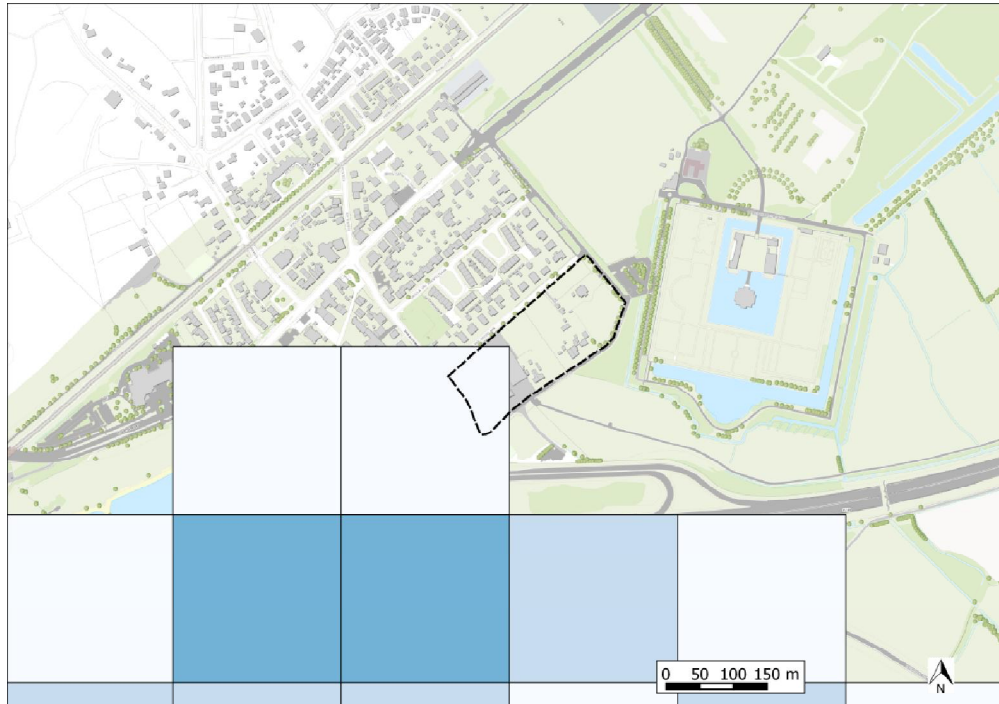


Figuur 6: Isohypsen eerste watervoerend pakket [3]. Met de zwarte stippellijn is de ligging van het onderzoeksgebied weergegeven. De peilen geven de stromingsrichting van het grondwater weer.

## 2.7. Verticale grondwaterstroming

In het onderzoeksgebied zijn twee peilbuizen geplaatst waarvan peilbuis 1.01 een filterstelling heeft boven de leemlaag en 2.01 onder de leemlaag. Er is geen grondwater aangetroffen boven de leemlaag. Daarnaast is de gemeten drukhoogte (grondwaterstand onder de leemlaag) lager dan het niveau waarop de leemlaag is aangetroffen. Verwacht wordt dat er sprake is van een wegzijgingsituatie. Op basis van de metingen kan in een later stadium worden vastgesteld of er sprake is van een kwel- of wegzijgingsituatie.

Op basis van het Stone-onderzoek van Alterra wordt verwacht dat er in het plangebied sprake is van kwel westelijk van het plangebied, zie Figuur 7 [8]. De rastercellen geven de locaties weer waar kwel wordt verwacht. Het model gebruikt rastercellen van 250\*250 m zodat het enkel als indicatie kan worden gebruikt.



Figuur 7: Kwel op basis van Stone-onderzoek Alterra (250\*250 grids) publicatie 27-11-2012 [8].

## 3. Analyse en interpretatie

### 3.1. Effecten ondergronds bouwen op grondwaterstroming

In het plangebied zijn acht woningen voorzien welke worden onderkeldert. Uitgaande van een plafondhoogte van 2,6 m en een dikte van de keldervloer van 0,3 m is een minimale ontgraving van circa 3 m benodigd. Hierbij is aangenomen dat het bouwpeil 0,3 m boven het maaiveld ligt.

#### Effect doorgraven leemlaag

De leemlaag zit op een diepte beginnend op 2,9 tot 3,8 m -mv. Gezien de benodigde diepte van de ontgraving wordt de leemlaag deels vergraven. Om een draagkrachtige bodem onder de kelders te verkrijgen is het naar verwachting noodzakelijk om de gehele leemlaag te ontgraven en grondverbetering toe te passen. De dikte van de leemlaag varieert tussen de 0,2 en 0,4 m.

De leemlaag is niet in alle boringen aangetroffen. Geconcludeerd wordt dat de leemlaag geen aangesloten laag vormt. Hierdoor is de verwachting dat de drukhoogte onder en boven de leemlaag ongeveer overeenkomt. Het doorgraven van de leemlaag heeft naar verwachting geen effect op de regionale grondwaterstroming.

#### Effect aanbrengen kelders

De horizontale stroming is zuidelijk gericht richting de IJssel. De Grondwaterstand op basis van de van de berekende GHG ligt tussen de 3 tot 5 m beneden maaiveld. Dit beeld komt overeen met de waargenomen grondwaterstand op het moment dat de boringen zijn geplaatst, zie Tabel 1. De grondwaterstand in een GHG situatie is lager dan het niveau waarop de kelders zijn voorzien. Daarom wordt verwacht dat de horizontale grondwaterstroming niet wordt beïnvloedt door het aanbrengen van de kelders.

#### Grondwaterfluctuatiezone

Ter plaats van het onderzoeksgebied is sprake van een smalle grondwaterfluctuatiezone. In geval het grondwater in de toekomst hoger komt als gevolg van de grondwaterfluctuatiezone komen de kelders mogelijk in het grondwater te staan. Aangezien de kelders van de afzonderlijke woningen niet aangesloten zijn en de bodem goed doorlatend is wordt de regionale grondwaterstroming niet beïnvloed door de kelders.



### 3.2. Ondergronds bouwen

Het plangebied ligt gedeeltelijk in een grondwaterfluctuatietoneel. De provincie Gelderland houdt rekening dat de grondwaterstand lokaal tot meer dan 80 cm kan stijgen boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) in de grondwaterfluctuatietoneel. Wanneer de grondwaterstanden 80 cm stijgen ten opzichte van de GHG bestaat de kans dat de onderkant van de kelders zich in het grondwater bevinden.

Voor een eerder onderzoek van Wareco is de kelder geïnspecteerd ter plaatse van het adres Oversteeg 55. De onderzijde van de kelder bevindt zich 1,96 m benden maaiveld. De GHG ter plaatse van de betreffende woning bedraagt circa 2,7 m -mv. Tijdens de inspectie is geconstateerd dat de kruipruimtebodemplaat vochtig was en dat er sprake was van zoutuitbloei [9]. Om wateroverlast te voorkomen dienen de kelders waterdicht te worden uitgevoerd.

### 3.3. Infiltratiemogelijkheden

Door de gelaagdheid van de bodem varieert de doorlatendheid over het bodemprofiel. Ter plaatse van de aangetroffen leemlagen de doorlatendheid beperkt.

#### Inschatting doorlatendheid

Op basis van boorbeschrijving is de doorlatendheid van de onderscheidende bodemlagen ingeschat, zie [bijlage 2](#). De bovenste meter heeft een minimale doorlatendheid van 1,2 m/dag. De onderzochte bodemlagen worden als goed doorlatend beschouwd. De doorlatendheid van de leemlagen is nog lager geschat met een waarde tussen de 0,1 en 0,2 m/dag. Deze lagen worden beperkt doorlatend beschouwd.

#### Metten doorlatendheid

Behalve het inschatten van de doorlatendheid van de onderscheidende bodemlagen, is er ook een doorlatendheidsproef uitgevoerd ter plaatse van peilbuis 1.01, zie [bijlage 1](#). Deze proef is uitgevoerd op een diepte tot 1,25 m -mv met de Aardvark Permeameter. De doorlatendheid op de betreffende diepte is 0,27 m/dag. De doorlatendheid is kleiner dan in het veld is ingeschat en beperkt. Onder de laag waarin de doorlatendheidstest is uitgevoerd komt een zeer fijne, sterk siltige, zandlaag voor wat verklaart dat de bodem beperkt doorlatend is.

#### Uitgangspunten infiltratie

Voor infiltratie in de ondergrond is een doorlatendheid van minimaal 0,5 m/d nodig. Doordat na verloop van tijd de doorlatendheid afneemt, wordt bij voorkeur een minimale doorlatendheid van 1,0 m/d aangehouden.

Bij toepassing van een infiltratievoorziening, gaat de voorkeur uit naar oppervlakte-infiltratie. Het hemelwater wordt hierbij op maaiveld verzameld, waarna het opgevangen hemelwater in de bodem kan infiltreren. Het grote voordeel van deze methode is de zichtbaarheid van het hemelwater en de toegankelijkheid van de voorziening. Voor een bovengrondse infiltratievoorziening is echter wel voldoende ruimte noodzakelijk.

Daarnaast dient een infiltratievoorziening zoveel mogelijk boven de GHG gerealiseerd te worden, zodat er berging beschikbaar is. Voor het toepassen van ondergrondse infiltratievoorzieningen is een minimale grondwaterstand vereist van 1,2 m -mv. Een ondergrondse voorziening kan onder verharding worden aangelegd, waardoor geen extra ruimte noodzakelijk is. Een nadeel van een ondergrondse infiltratievoorziening is dat de kans op foutieve aansluitingen toeneemt. Daarnaast is een ondergrondse voorziening minder goed bereikbaar voor inspectie en onderhoud.

#### Advies

In het plan is vooralsnog geen ruimte gereserveerd voor infiltratievoorzieningen [1]. De bodemopbouw, de opzet van de bebouwing en de verwachte grondwaterstanden bieden mogelijkheden voor zowel oppervlakte-infiltratie en ondergrondse infiltratie.

## 4. Conclusies en aanbevelingen

### 4.1. Conclusie en advies grondwatersituatie

Het doorgraven van de leemlaag heeft naar verwachting geen effect op de regionale grondwaterstroming.

De horizontale grondwaterstroming wordt naar verwachting niet beïnvloed door het aanbrengen van de kelders.

Om wateroverlast te voorkomen dienen de kelders waterdicht te worden uitgevoerd.

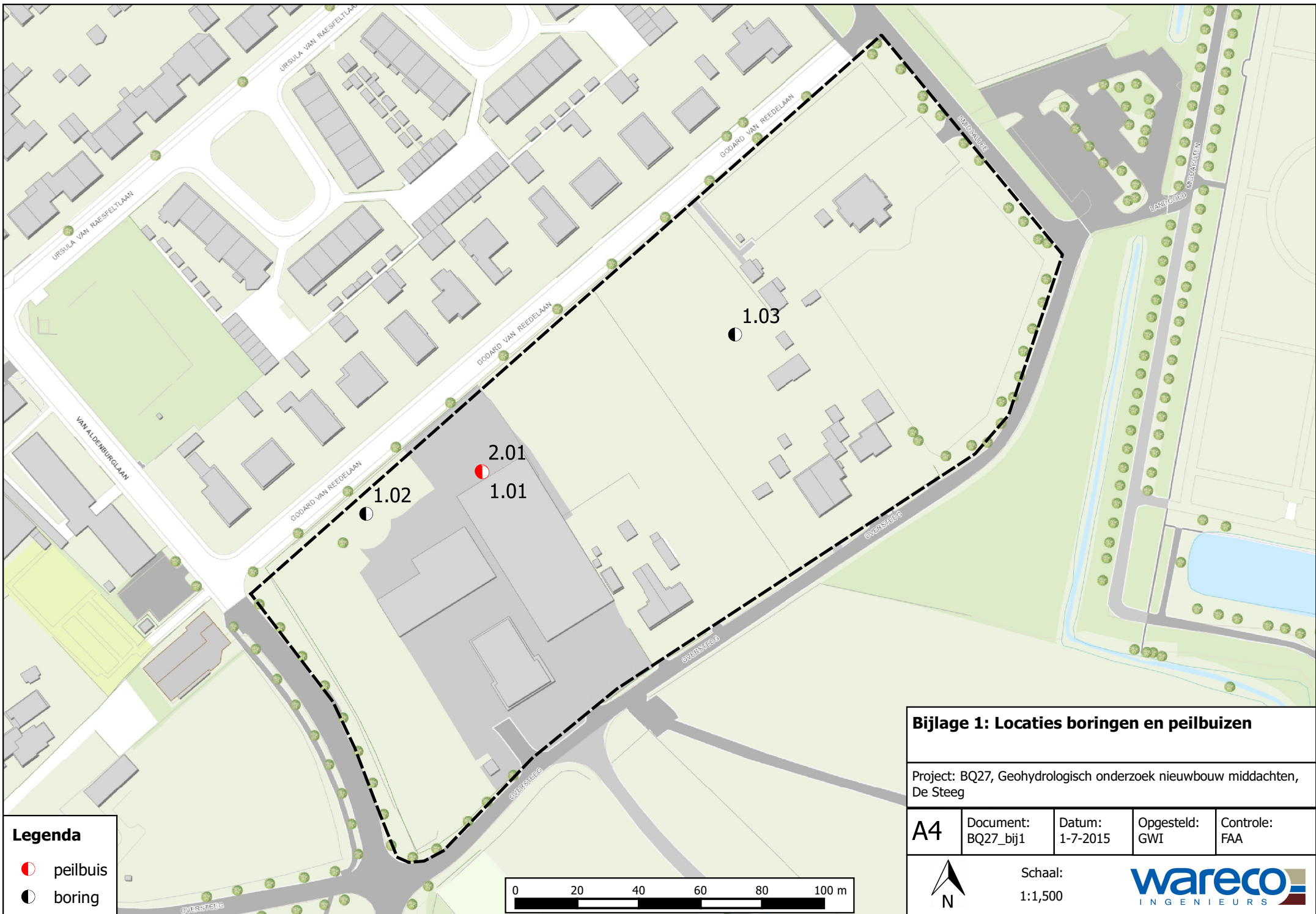
De bodemopbouw, de opzet van de bebouwing en de verwachte grondwaterstanden bieden mogelijkheden voor zowel oppervlakte-infiltratie en ondergrondse infiltratie.

### 4.2. Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om voor het plangebied een waterhuishoudkundig plan op te stellen. Dit plan resulteert in een complete en geïntegreerde beschrijving van het totale waterhuishoudkundige systeem, inclusief ontwerp vuilwaterriool en hemelwatersysteem.

In het plangebied zijn twee aanvullende peilbuizen geplaatst (1.01 en 2.01). Geadviseerd wordt om tenminste één jaar de grondwaterstanden te meten en na afloop de metingen te analyseren. Nagegaan moet worden of er inderdaad sprake is van wegzijging.

## BIJLAGEN



**Legenda**

- peilbuis
- boring

**Bijlage 1: Locaties boringen en peilbuizen**

Project: BQ27, Geohydrologisch onderzoek nieuwbouw middachten, De Steeg

A4	Document: BQ27_bij1	Datum: 1-7-2015	Opgesteld: GWI	Controle: FAA
----	------------------------	--------------------	-------------------	------------------

Schaal: 1:1,500

**BIJLAGE 2**  
Boorbeschrijvingen

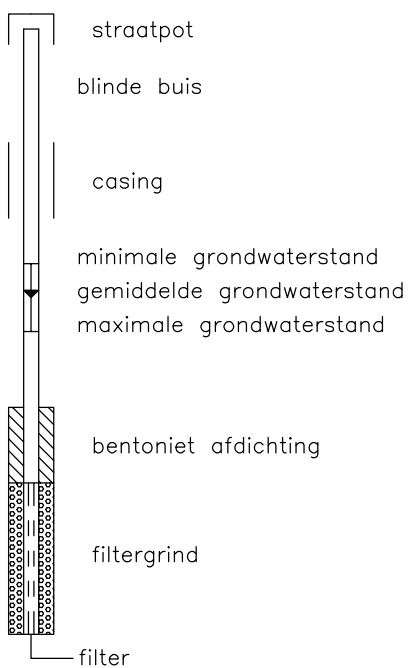
grind

	grind, siltig
	grind, zwak zandig
	grind, matig zandig
	grind, sterk zandig
	grind, uiterst zandig

zand

	zand, kleiïg
	zand, zwak siltig
	zand, matig siltig
	zand, sterk siltig
	zand, uiterst siltig

peilbuis



veen

	veen, mineraalarm
	veen, zwak kleiïg
	veen, sterk kleiïg
	veen, zwak zandig
	veen, sterk zandig

klei

	klei, zwak siltig
	klei, matig siltig
	klei, sterk siltig
	klei, uiterst siltig
	klei, zwak zandig
	klei, matig zandig
	klei, sterk zandig

notificaties

- ▲ bijzonder bestandsdeel
- △ asbest
- ≡ grondwaterstand tijdens boren

monstertraject



leem

	leem, zwak zandig
	leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

overige

	textuur afwezig
	slib

geur indicatie

- zwakke geur
- ◐ sterke geur
- uiterste geur

olie-water reactie

- geen olie-water reactie
- ◻ zwakke olie-water reactie
- sterke olie-water reactie

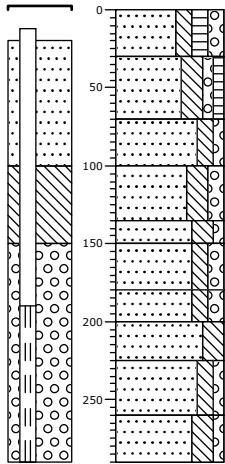
maten in centimeters

Boring: 1.01

datum: 26-06-2015

X/Y-coördinaat: 201484,39 / 447995,611

N.A.P.

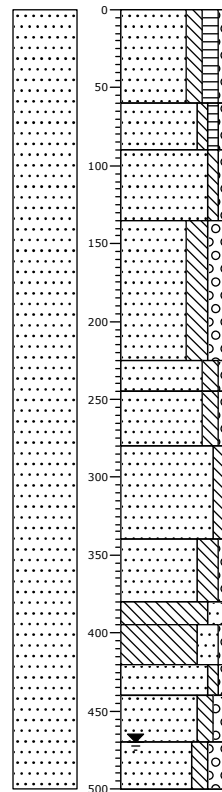


1472	gras
▲	Zand, matig grof, matig siltig, matig humeus, matig grindig, resten stenen, resten wortels, K-waarde: 3,5, donkerbruin
▲	1442
▲	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak grindig, zwak humeus, zwak steenhoudend, K-waarde: 1,2, donkergrijs
▲	1402
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, resten stenen, matig roesthoudend, K-waarde: 1,8, licht bruinrgrijs
▲	1372
▲	1337
▲	1322
▲	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig grindig, resten stenen, matig roesthoudend, K-waarde: 1, bruinoranje
▲	1292
▲	1272
▲	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak grindig, matig roesthoudend, resten stenen, K-waarde: 0,7, licht oranjebruin
▲	1247
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, matig grindig, sporen roest, K-waarde: 1,8, licht beige grijs
▲	1212
▲	1182
▲	Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, resten stenen, zwak roesthoudend, K-waarde: 3,5, licht oranjebruin
▲	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig roesthoudend, K-waarde: 0,6, neutraalbruin
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, zwak roesthoudend, K-waarde: 2, oranjebruin
▲	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak grindig, matig roesthoudend, K-waarde: 0,6, oranjebruin

Boring: 1.02

datum: 12-06-2015

maaiveld



0	gras
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, resten wortels, resten stenen, K-waarde: 1,5, donker grijsbruin
▲	-60
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, K-waarde: 1,8, grijsbruin
▲	-90
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, matig roesthoudend, K-waarde: 2, bruinoranje
▲	-135
▲	Zand, matig grof, sterk siltig, sterk grindig, matig steenhoudend, zwak roesthoudend, K-waarde: 4,5, licht oranjebruin
▲	-225
▲	-245
▲	Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, sterk roesthoudend, K-waarde: 4, bruinoranje
▲	-280
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, resten stenen, matig roesthoudend, K-waarde: 2,2, oranjebruin
▲	-340
▲	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, K-waarde: 1, licht oranjebruin
▲	-380
▲	-395
▲	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak grindig, K-waarde: 0,5, grijsbruin
▲	-420
▲	-440
▲	Leem, matig vast, sterk zandig, sporen roest, K-waarde: 0,12, bruinrgrijs
▲	-470
▲	Leem, sterk zandig, zwak grindig, laagjes zand, resten stenen, matig roesthoudend, K-waarde: 0,15, oranje grijs
▲	-500
▲	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, matig roesthoudend, K-waarde: 5, oranje
▲	Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, resten stenen, matig roesthoudend, K-waarde: 4,5, licht grijsoranje
▲	Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig, resten stenen, zwak roesthoudend, K-waarde: 8, bruinrgrijs



Boring: 1.03

datum: 12-06-2015

Boring: 2.01

datum: 12-06-2015

