



Waterhuishoud



Hutten te Gee

An aerial photograph of a coastal town, likely in the Netherlands. The town features a mix of traditional European architecture with red-tiled roofs and modern buildings. A prominent canal or harbor runs through the town, with a marina filled with numerous sailboats and yachts. The surrounding area is lush with greenery, including parks and forests. The image captures the town's layout, its relationship with the water, and its natural surroundings.

GIS
 bodembescherming
 ecologie
 directievoering
 asbestinventarisaties
 energieadvies
 (water)bodemonderzoek
 veiligheid
 beleidsondersteuning
 geofysisch onderzoek
 due diligence assessments
 projectmanagement
 kwaliteitsmanagement
 milieumanagement
 subsidies
 veiligheid
 (water)bodemsanering
 waterhuishoudingsplannen
 GIS
 subsidies
 (water)bodemsanering
 beleidsondersteuning
 geohydrologisch onderzoek
 asbestinventarisaties
 projectmanagement
 directievoering
 ecologie
 due diligence assessments
 RO-vraagstukken
 waterhuishoudingsplannen
 subsidies
 energieadvies
 bodembescherming
 (water)bodemonderzoek
 veiligheid
 beleidsondersteuning
 geofysisch onderzoek
 due diligence assessments
 projectmanagement
 kwaliteitsmanagement
 milieumanagement
 subsidies
 veiligheid
 (water)bodemsanering
 waterhuishoudingsplannen
 GIS
 subsidies
 (water)bodemsanering
 beleidsondersteuning
 geohydrologisch onderzoek
 asbestinventarisaties
 projectmanagement
 directievoering
 ecologie
 due diligence assessments
 RO-vraagstukken



Waterhuishoudingsplan

Hutten te Geesteren

Opdrachtgever

Gemeente Tubbergen
de heer E.G. Morsink
Postbus 30
7650 AA Tubbergen

Adviesbureau

Geofox-Lexmond bv
Eektestraat 10-12
Postbus 221
7570 AE OLDENZAAL
Tel. 0541 - 585544

Status

versie 3

Datum

24 maart 2015

Projectnummer

20140985/REEK

Documentkenmerk

20140985_a3RAP.docx

Auteur

Ing. R.B.G. Stroot

Paraaf:



Controle / vrijgave

Ing. R.A. Eekers

Paraaf:



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Gebiedsbeschrijving	3
2.1	Huidig grondgebruik	3
2.2	Maaiveldhoogte	3
2.3	Bodemopbouw	6
2.4	Grondwater	10
2.5	Oppervlaktewater	16
2.6	Riolering	17
3	Uitgangspunten toekomstige waterstructuur	18
3.1	Stedenbouwkundige beschrijving	18
3.2	Uitgangspunten waterstructuur	19
3.3	Uitgangspunten straat- en vloerpeilen	21
4	Ontwerp straat- en vloerpeilen	23
4.1	Huidige ontwateringsdiepte	23
4.2	Ophoging t.b.v. gewenste ontwateringsdiepte	24
4.3	Toetsing aan de NBW-norm	25
4.4	Aansluiten op de omgeving	27
4.5	Afwatering rondom perceel Vermolenweg 2/2A	28
5	Ontwerp hemelwaterafvoer	29
5.1	Algemeen	29
5.2	Ontwerputgangspunten	29
5.3	Afvoerend verhard oppervlak	29
5.4	Ontwerp hemelwatersysteem	30
6	Ontwerp DWA	36
6.1	Algemeen	36
6.2	Ontwerputgangspunten droogweerafvoer	36
6.3	Ontwerp	36
6.4	Beheer en onderhoud	38
7	Samenvattende waterparagraaf	39
7.1	Inleiding	39
7.2	Huidige situatie	39
7.3	Toekomstige situatie	39

Bijlagen

- 1 Verkavelingsplan
- 2 Boorprofielen
- 3 Regionale grondwaterstromingsrichting
- 4 Interpolatie regionale grondwaterstanden
- 5 Grafiek grondwaterstanden peilbuis meetnet gemeente Tubbergen
- 6 Isohypsenaarten lokale grondwaterstanden planlocatie
- 7 Minimaal benodigde straat- en vloerpeilen
- 8 Bepaling verhard oppervlak
- 9 Afvoergoten
- 10 Ontwerp DWA-stelsel

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Tubbergen heeft Geofox-Lexmond bv, als onafhankelijk adviesbureau, onderhavig waterhuishoudingplan opgesteld voor de planontwikkeling Hutten te Geesteren, gemeente Tubbergen.

De gemeente Tubbergen is voornemens om ten noorden van de kern Geesteren een nieuwe woonwijk te realiseren. Het plangebied Hutten heeft een grootte van circa 3,5 ha en wordt globaal omsloten door de Langeveenseweg, de Vermolenweg en de Heetkampweg. Het plangebied grenst direct aan bestaand bebouwd gebied. Er worden in de eerste fase 38 kavels uitgegeven. Het huidige gebruik van het plangebied is agrarisch (weiland).

De regionale ligging van het plangebied is opgenomen in figuur 1.1. De verkavelingstekening (versie d.d. 15-01-2015) is weergegeven in bijlage 1.



Figuur 1.1: Ligging plangebied 'Hutten'

Doel

De doelstelling voor het opstellen van het waterhuishoudingsplan wordt als volgt beschreven: 'Het ontwerpen van een duurzaam afvalwater- en hemelwaterstelsel, dat aan de vigerende normen en uitgangspunten voldoet en in goede samenhang met andere functies van het gebied kan worden aangelegd'. Het plan geeft aan hoe om wordt gegaan met de afvoer van afvalwater, het bergen, vasthouden en het (vertraagd) afvoeren van hemelwater en overtollig grondwater uit het plangebied. In het waterhuishoudingsplan is tevens het ontwerp van het rioolstelsel en het hemelwatersysteem opgenomen.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de huidige situatie van het plangebied beschreven. Ingegaan wordt onder andere op het huidige grondgebruik, maaiveldhoogte, bodemopbouw, grondwater, oppervlaktewater en het hydrologische systeem. De toekomstige waterstructuur op basis van het stedenbouwkundig plan en de uitgangspunten voor het waterhuishoudkundig ontwerp staan beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 gaat in op de benodigde straat- en vloerpeilen. In hoofdstuk 5 is het ontwerp van de hemelwaterafvoer uitgewerkt en in hoofdstuk 6 de droogweerafvoer.

2 Gebiedsbeschrijving

2.1 Huidig grondgebruik

Het plangebied is op dit moment in gebruik als grasland/weiland.

Onderstaande foto (figuur 2.1) is genomen vanaf de zuidwesthoek van de planlocatie en is gericht van west naar oost. Rechts is de Vermolenweg zichtbaar.



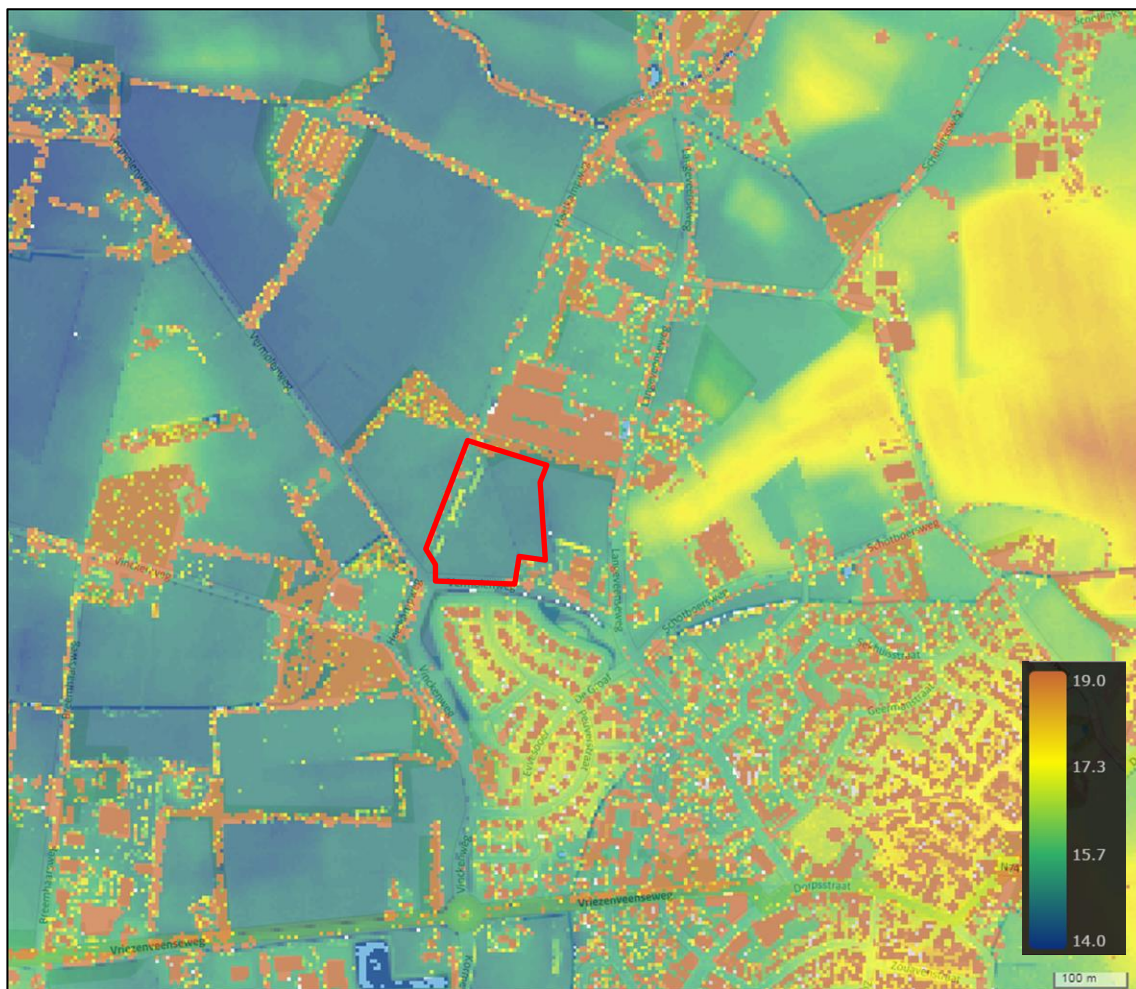
Figuur 2.1: Indruk huidig gebruik plangebied (situatie juli 2014)

2.2 Maaiveldhoogte

Regionaal

In figuur 2.2 is een indruk weergegeven van de regionale maaiveldhoogte (Bron: <http://ahn.geodan.nl/>).

De omgeving van Geesteren ligt in een relatief weinig hellend gebied. De maaiveldhoogte in de directe omgeving van de planlocatie varieert van 13 tot 18 m +NAP. Het maaiveld loopt af in westelijke richting.

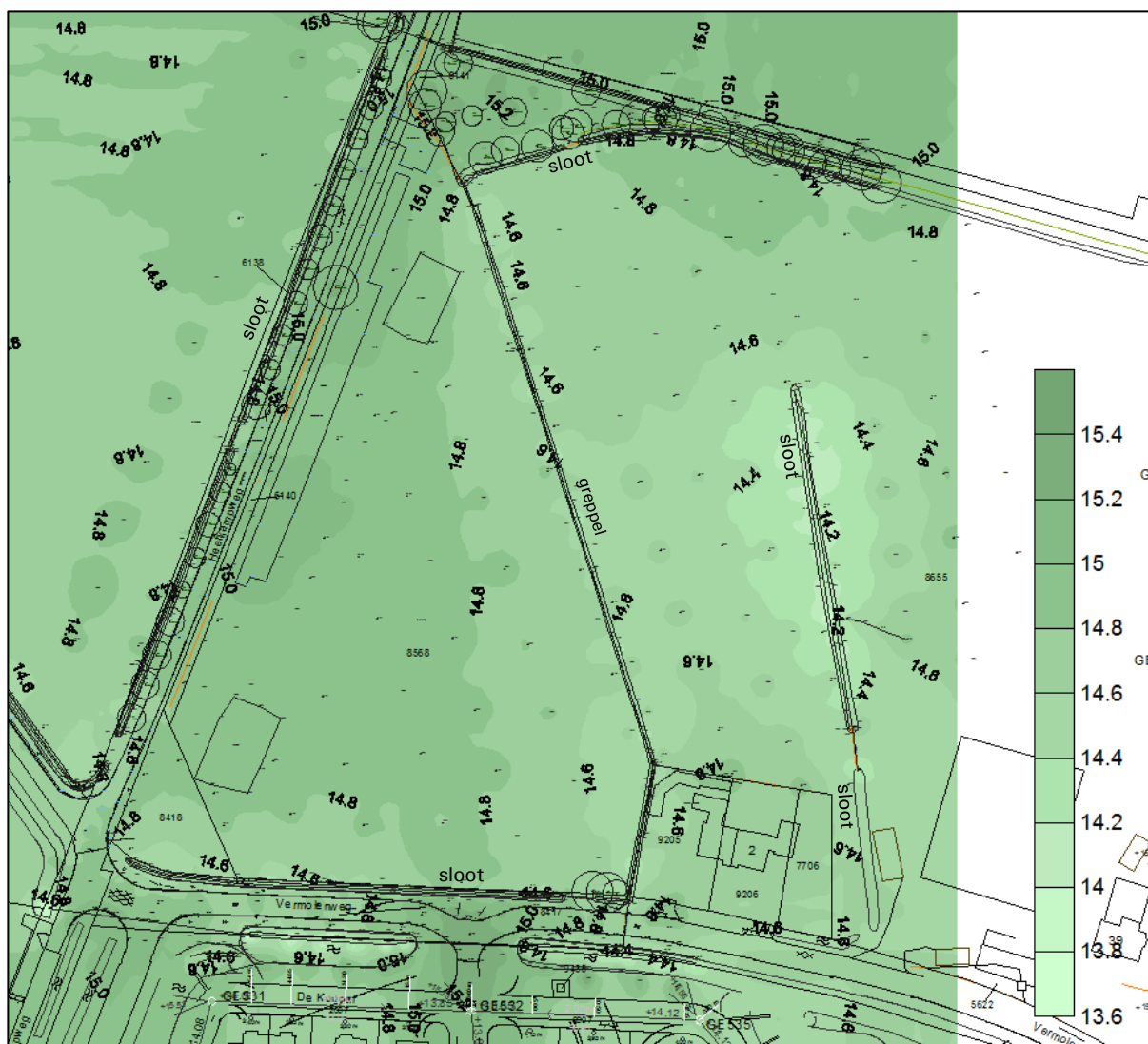


Figuur 2.2: Hoogtekaart omgeving van het plangebied () in meters t.o.v. NAP

Lokaal

In augustus 2014 is een terreinwaterpassing uitgevoerd binnen en enigszins buiten de begrenzing van het plangebied. Hierbij zijn de maaiveldhoogten, watergangen, duikers, wegen, verhardingen en bomen ingemeten ten opzichte van NAP. Van de duikers in watergangen is onder andere de b.o.k.-hoogte ingemeten.

Door middel van interpolatiesoftware is een hoogtekaart van het plangebied gegenereerd, op basis van de met GPS ingemeten terreinhoogten (zie figuur 2.3).



Figuur 2.3: Hoogtekaart huidige situatie (hoogten in m + NAP)

Globale maaiveldhoogte

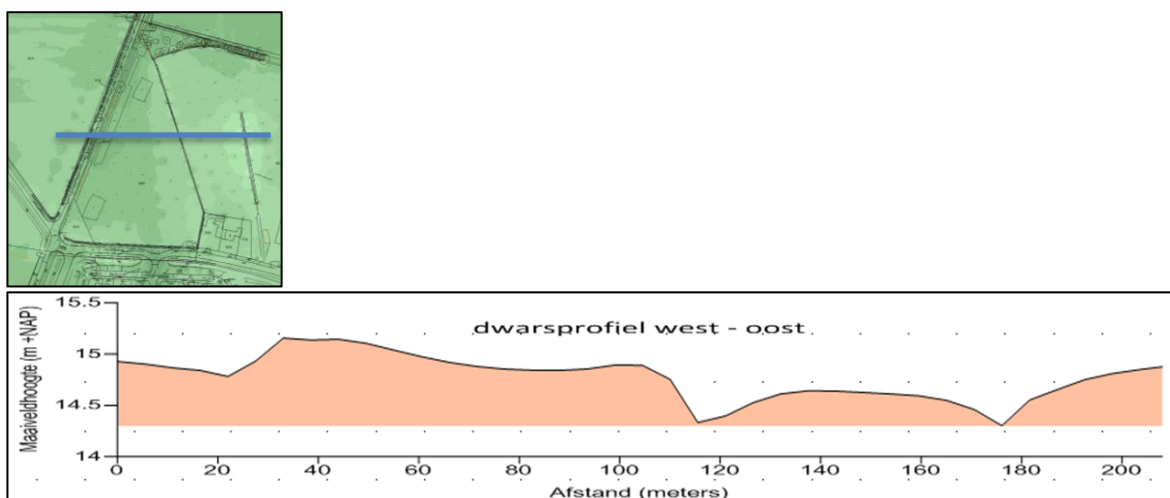
De gemiddelde maaiveldhoogte van het plangebied ligt op ongeveer 14,90 m + NAP. In figuur 2.3 is zichtbaar dat het westelijke deel van de locatie waar de woningen en de wegen worden ontwikkeld zich bevindt op een hoogte van circa 14,9 m + NAP. De oostzijde van de planlocatie ligt gemiddeld iets lager, op 14,5 á 14,8 m + NAP.

Sloten en greppels

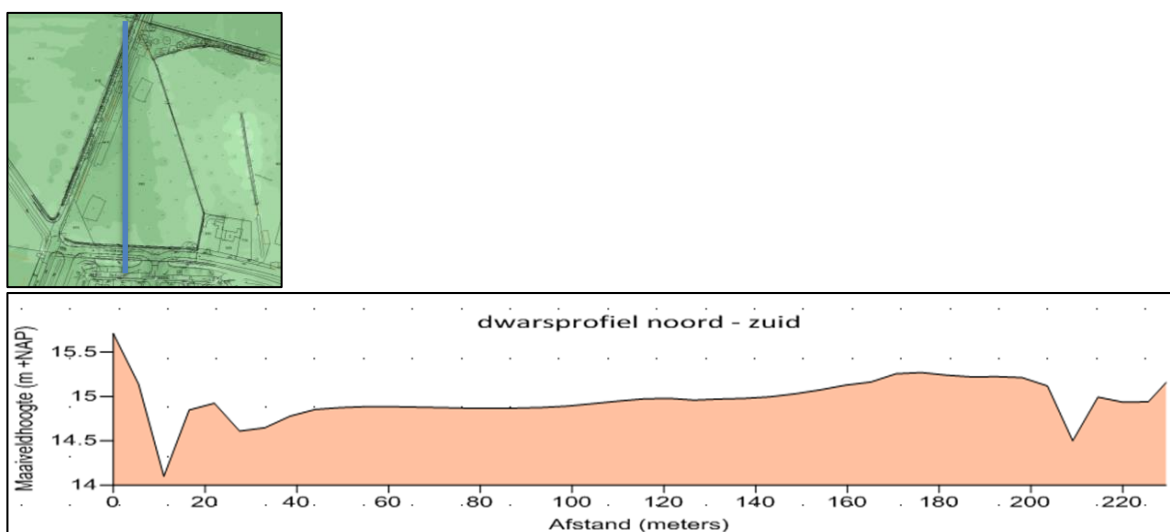
In figuur 2.3. is de ligging van de greppels en sloten zichtbaar. De cirkelvormige contouren ter plaatse van deze verlagingen zijn een gevolg van interpolatie van puntmetingen en dienen te worden geïnterpreteerd als lijnvormig.

Dwarsprofielen

In figuur 2.4 en figuur 2.5 zijn dwarsprofielen weergegeven van de planlocatie, waarbij de maaiveldhoogten zichtbaar zijn gemaakt.



Figuur 2.4: Dwarsprofiel maaiveldhoogte west-oost

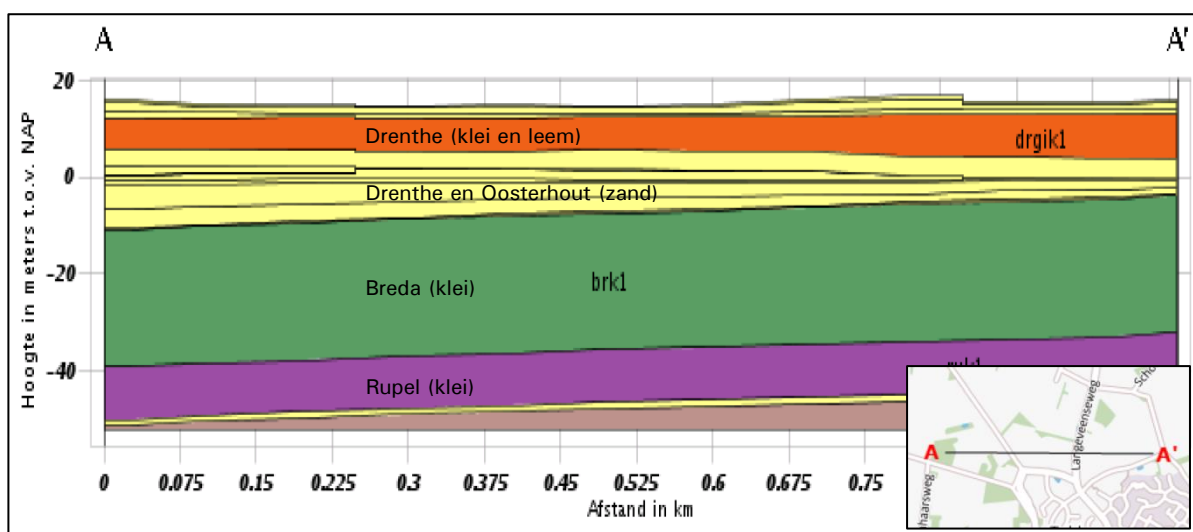


Figuur 2.5: Dwarsprofiel maaiveldhoogte noord-zuid

2.3 Bodemopbouw

2.3.1 Diepere bodemopbouw

Voor de beschrijving van de regionale diepere bodemopbouw zijn gegevens opgevraagd uit het ondergrondmodel REGIS II (Regionaal Geohydrologisch Informatie Systeem) waarbij de ondergrond is ingedeeld in zandige (watervoerende) en kleiige (slecht doorlatende/scheidende) lagen. In figuur 2.6 is de dwarsdoorsnede van oost naar west weergegeven tot een diepte van circa NAP – 55 m.



Figuur 2.6 : Hydrogeologische doorsnede uit dinoloket, REGIS II (met formatienamen en samenstelling).

Tot op een diepte van 2,5 m-mv bestaat de ondergrond voor het grootste deel uit zandige afzettingen. Dieper komen klei- en leemlagen voor van de formatie van Drenthe. Het 1^e watervoerend pakket bevindt zich tussen 9 en 22 m –mv. De kleilagen daaronder kunnen voor onderhavig waterhuishoudingsplan worden beschouwd als geohydrologische basis (zie tabel 2.1).

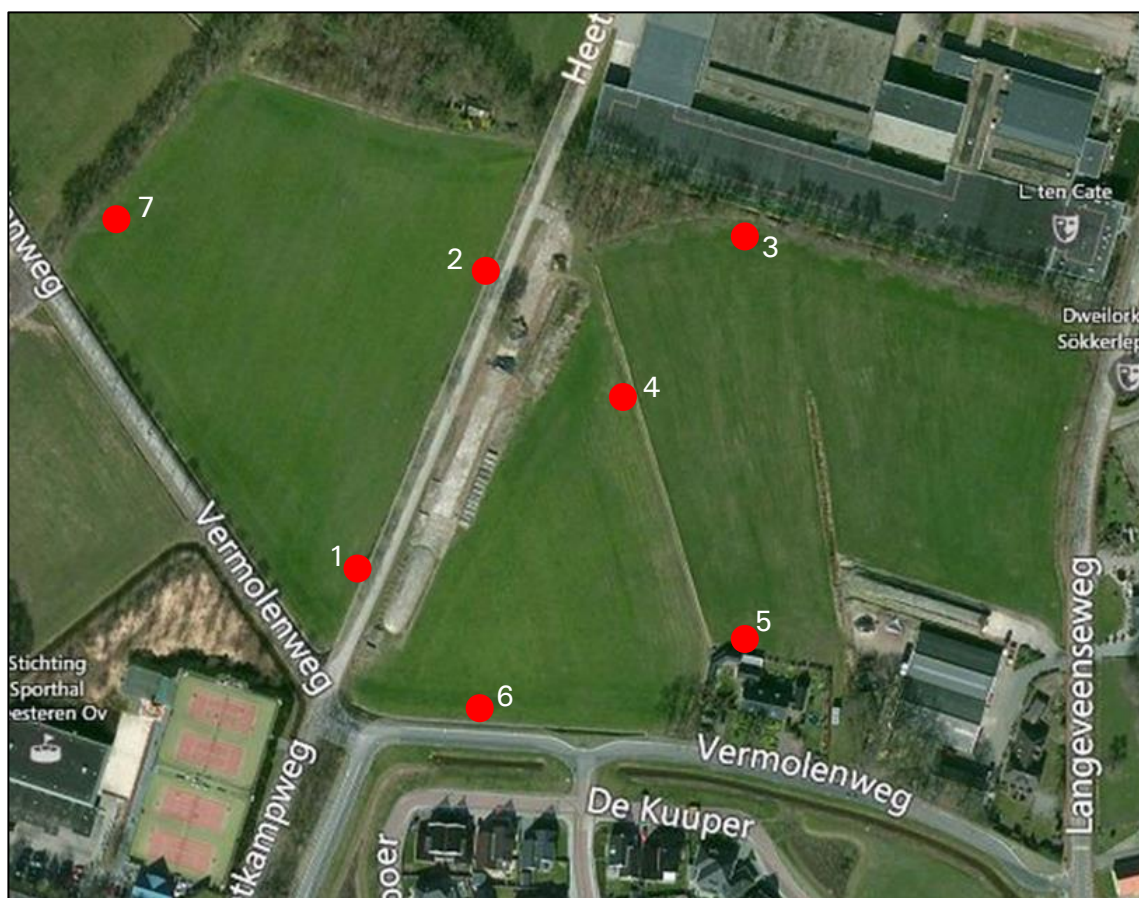
Tabel 2.1: Regionale bodemopbouw

Diepte m-mv	Formatie	Samenstelling	Typering	Soort afzetting
0 – 2,5	Boxtel	Zand	Deklaag	Wind
2,5 - 9	Drenthe	Klei en leem	1 ^e Scheidende laag	Glaciaal
9 - 13	Drenthe	Zand	1 ^e watervoerend pakket	Glaciaal
13 – 22	Oosterhout	Zand	1 ^e watervoerend pakket	Marien
22 - 53	Breda	Klei	3 ^e Scheidende laag	Marien
53 - 65	Rupel	Klei	4 ^e scheidende laag	Marien
65 - 66	Dongen	Zand	2 ^e watervoerend pakket	Marien
< 66	Dongen	Klei	Geohydrologische basis	Marien

2.3.2 Ondiepe bodemopbouw

De ondiepe bodemopbouw is beschreven aan de hand van de boorprofielen van het geohydrologisch veldonderzoek dat in juli 2014 is uitgevoerd in het kader van onderhavig waterhuishoudingsplan en de beschikbare boorprofielen uit het verkennend bodemonderzoek uitgevoerd door Oranjewoud in oktober 2009. De relevante boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 2.

De ligging van de boringen uit het geohydrologische onderzoek (2014) is weergegeven in figuur 2.7.



Figuur 2.7: Ligging boringen/peilbuizen geohydrologisch onderzoek

De bovenste 2 á 3 meter van de bodem in het plangebied bestaat uit matig fijn tot zeer fijn zand. De bovenste halve meter is matig tot zwak humeus.

In het perceel ten westen van het plangebied wordt vanaf een diepte van circa 2 m –mv leem aangetroffen.

In tabel 2.2 is de lokale bodemopbouw op de planlocatie geschematiseerd.

Tabel 2.2: Lokale bodemopbouw planlocatie Hutten

Diepte m-mv	Samenstelling	Typering
0 – 0,5	Zand	Matig fijn, matig siltig, matig tot zwak humeus
0,5 – 1,5	Zand	Matig fijn, matig siltig
1,5 – 3,0	Zand	Matig tot zeer fijn, matig siltig, plaatselijk zwak grindig

2.3.3 Doorlatendheid bodem

Om de lokale doorlatendheid van het plangebied te bepalen, zijn doorlatendheidsmetingen uitgevoerd op de locatie (09-07-2014). Omdat de metingen zijn uitgevoerd tijdens sterke

regenval (dit heeft mogelijk invloed op de meetresultaten), is op een later moment (05-08-2014) op drie plaatsen de meting opnieuw uitgevoerd.

De locaties van de doorlatendheidstesten corresponderen met de ligging van de geplaatste peilbuizen in figuur 2.7. De testen zijn uitgevoerd op circa 1 meter naast de peilbuislocaties.

De doorlatendheidsmetingen (falling-head test) zijn uitgevoerd in de onverzadigde zone. De metingen zijn verricht conform C2510 van de Leidraad riolering. In tabel 2.3 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 2.3: Resultaten doorlatendheidsmetingen plangebied

boring	meettraject (m -mv)	k-waarde (m/d)	samenstelling bodem
1	0,5 – 1,0	0,7	Zand, matig fijn, matig siltig.
2	0,1 – 0,6	1,4 / 1,8 ¹	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus.
3	0-3 – 0,8	2,7 / 0,6 ¹	Zand, matig fijn, matig siltig.
4	0,1 – 0,6	2,0	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus
5	0,5 – 1,0	0,1	Zand, matig fijn, matig siltig,
6	0,2 – 0,7	1,8 / 0,4 ¹	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus.

¹ Omdat door hevige regenval tijdens de uitvoering van deze testen de meetresultaten mogelijk zijn beïnvloed, zijn bij deze boorpunten de doorlatendheidstesten op een later moment (enkele weken later) nogmaals uitgevoerd. Het tweede genoemde getal geeft de k-waarde weer die berekend is op basis van de tweede test.

De meetlocaties 1 tot en met 6 zijn verspreid over het hele plangebied. De gemeten k-waarden variëren van 0,1 tot 2,7 m/dag.

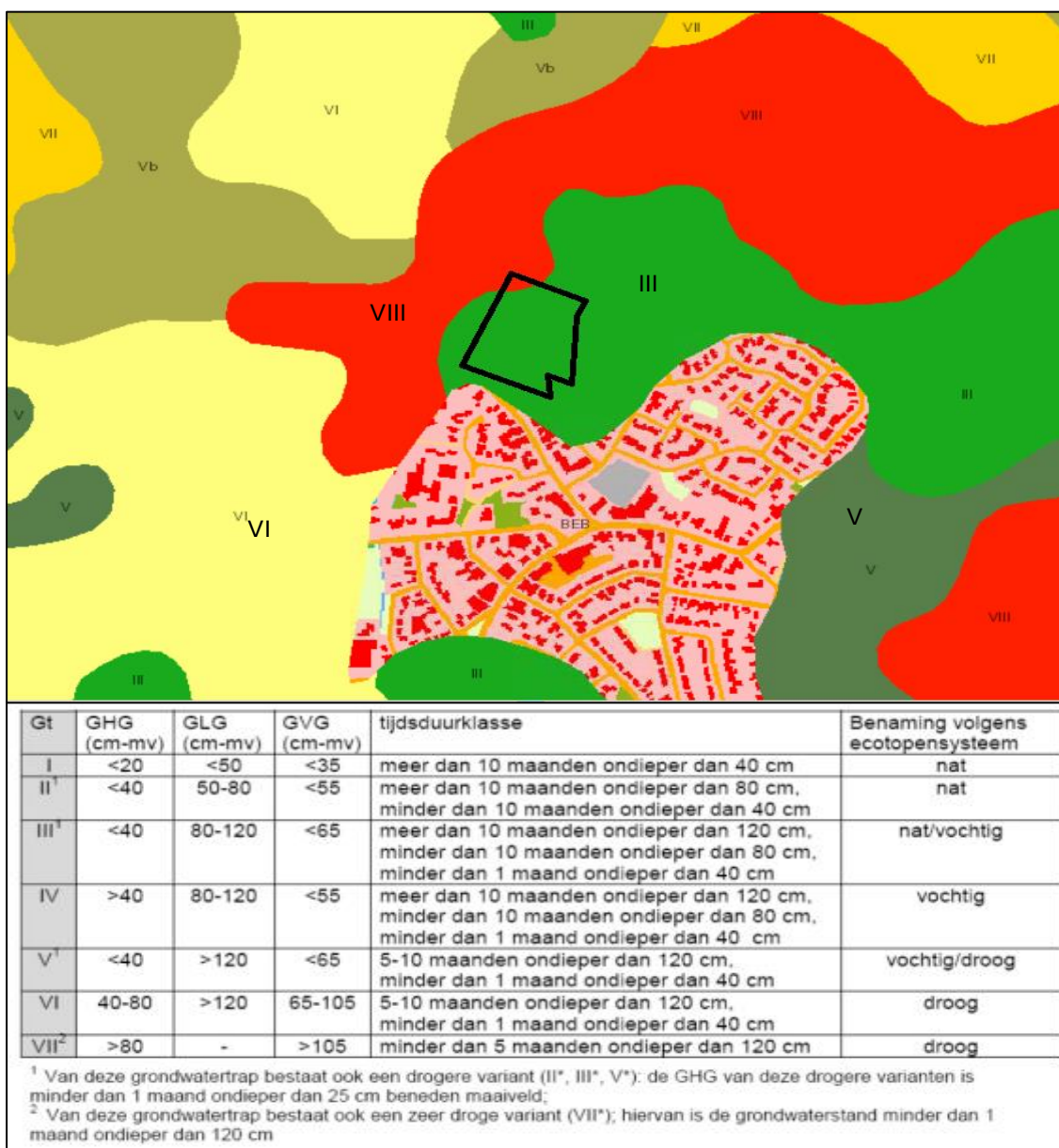
Indien de doorlatendheid van de onverzadigde zone kleiner is dan 9 m/dag, maar groter dan 2 m/dag, kunnen de infiltratietechnieken als een infiltratieveld, -koffer, -riool en -greppel goed worden toegepast. Indien de doorlatendheid van de bodem tussen de 2 en 0,4 m/dag ligt, kan het hemelwater, mits voldoende ruimte beschikbaar is, met behulp van een wadi (infiltratiegreppel met infiltratiekoffers en drainage naar open water) in de bodem worden geïnfiltreerd. In geval van een doorlatendheid van minder dan 0,4 m/dag is het infiltreren van hemelwater niet goed mogelijk.

Op basis van bovengenoemd criterium met betrekking tot de doorlatendheid kan infiltratie op nagenoeg de gehele planlocatie worden toegepast, met uitzondering in de zuidoosthoek, ter hoogte van de bestaande woning Vermolenweg 2/2A.

2.4 Grondwater

2.4.1 Grondwatertrappen

Van bodemdata.nl is informatie ontleend over de lokale grondwatertrappen. Deze geven een indicatie van de fluctuatie van de grondwaterstand in het gebied. In figuur 2.8 zijn de grondwatertrappen weergegeven.



Figuur 2.8: Grondwatertrappen omgeving planlocatie (□)

Op de projectlocatie komt (met uitzondering van de uiterste noordwesthoek) grondwatertrap 'III' voor. In de praktijk komt dit neer op een grondwaterfluctuatie tussen 0,4 en 1,2 m -mv.

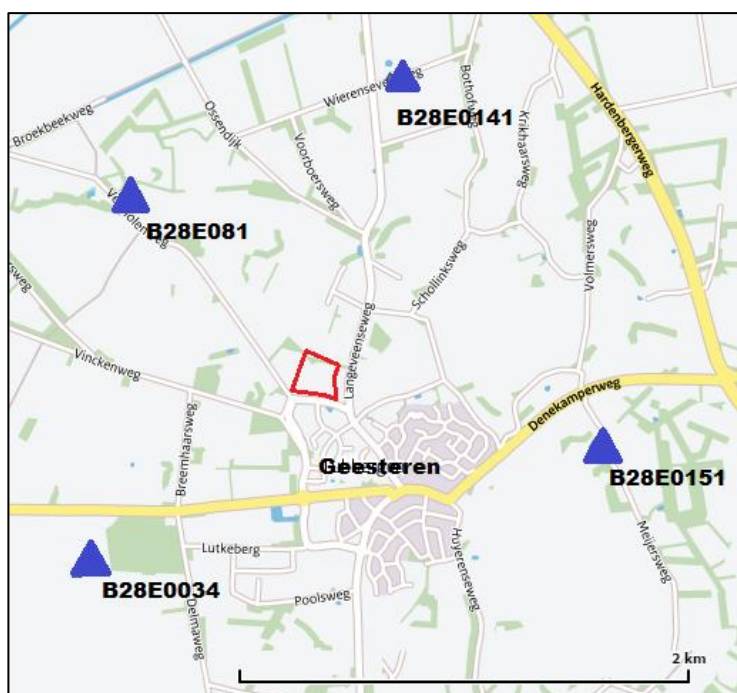
Grondwatertrap III is kenmerkend voor intermediaire gebieden: in de winter nat (kwel), maar in de zomer droog (infiltratie).

De afgeleide grondwaterstandsfluctuatie op basis van deze grondwatertrappenkaart dient te worden beschouwd als indicatief. De grondwaterstandsmeetreeksen uit TNO-peilbuizen (zie volgende paragraaf) geven een nauwkeuriger beeld van de (fluctuatie van de) grondwaterstand.

2.4.2 Regionale grondwaterstanden TNO-peilbuizen

In bijlage 3 zijn de isohypsen van het 1^o watervoerend pakket weergegeven in de omgeving van Geesteren. Deze kaart is afkomstig van de wateratlas Overijssel (gisopenbaar.overijssel.nl) en geeft een indicatie van de grondwaterstromingsrichting. De grondwaterstroming in het projectgebied is west-zuidwestelijk gericht. In het 2^o en 3^o watervoerend pakket is de grondwaterstroming steeds meer richting het zuiden gericht.

Om inzicht te krijgen in de regionale fluctuatie van de grondwaterstand zijn zogenaamde grondwaterstandsmeetreeksen opgevraagd van de dichtstbijzijnde (relevante) TNO-peilbuizen. Hiermee kan door interpolatie een beeld worden verkregen van de fluctuatie van de grondwaterstand op de planlocatie. De ligging van de TNO-peilbuizen is weergegeven in figuur 2.9.



Figuur 2.9: Ligging van grondwatermeetpunten TNO.

Op basis van de meetreeksen wordt een benadering gegeven van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), de gemiddelde grondwaterstand (GG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). In tabel 2.4 is een overzicht weergegeven van de grondwaterstanden ter plaatse van de TNO-peilbuizen.

Tabel 2.4: regionale grondwaterstandgegevens TNO-peilbuizen (in m + NAP)

Peilbuis	Peilbuis t.o.v. locatie		maaiveld (m + NAP)	filter (m-mv)	GHG (m + NAP)	GG (m + NAP)	GLG (m + NAP)
	Afstand	Ligging					
B28E0181	1230 m	Noordwest	14,1	1,5 – 2,5	13,5	12,9	12,4
B28E0151	1382 m	Zuidoost	16,8	2,0 - 3,0	16,1	15,5	15,0
B28E0141	1481 m	Noord	15,3	2,2 – 3,2	14,7	14,4	14,0
B28E0034	1434 m	Zuidwest	13,7	4,0 – 6,0	12,8	12,3	11,8

Vervolg tabel 2: regionale grondwaterstandsgegevens TNO-peilbuizen (in m-mv)

Peilbuis	Peilbuis t.o.v. locatie		maaiveld (m + NAP)	filter (m-mv)	GHG (m-mv)	GG (m-mv)	GLG (m-mv)
	Afstand	Ligging					
B28E0181	1230 m	Noordwest	14,1	1,5 – 2,5	0,6	1,2	1,7
B28E0151	1382 m	Zuidoost	16,1	2,0 - 3,0	0,8	1,3	1,8
B28E0141	1481 m	Noord	15,3	2,2 – 3,2	0,6	1,0	1,3
B28E0034	1434 m	Zuidwest	13,7	4,0 – 6,0	0,9	1,4	1,9

Uit de resultaten van de gemeten grondwaterstanden van de TNO-peilbuizen kan geconcludeerd worden dat de grondwaterfluctuaties circa 1,0 m bedraagt, tussen 0,7 en 1,7 m -mv. De gemiddelde grondwaterstand rond de planlocatie is volgens de TNO-meetreeksen circa 1,2 m -mv.

Interpolatie regionale grondwaterstanden naar lokaal

Door de meetwaarden uit tabel 2.4 te interpoleren naar de planlocatie, zijn de volgende lokale grondwaterstanden voor de planlocatie afgeleid (tabel 2.5).

Tabel 2.5: Grondwaterstanden planlocatie op basis van interpolatie meetreeksen TNO-peilbuizen

	GHG	GG	GLG
Geïnterpoleerde grondwaterstand op planlocatie	14,1 – 14,4 m + NAP 0,7 m -mv	13,55 - 13,85 m + NAP 1,2 m -mv	13,1 - 13,4 m + NAP 1,7 m -mv

De resultaten van de interpolatie zijn weergegeven in bijlage 4.

2.4.3 Grondwaterstand peilbuis grondwatermeetnet gemeente Tubbergen

Circa 130 m ten zuiden van de planlocatie bevindt zich een peilbuis uit het grondwatermeetnet van de gemeente Tubbergen. Het betreft peilbuis 8 aan de Peuverstraat. In deze peilbuis is vanaf mei 2012 de grondwaterstand dagelijks gemeten. In bijlage 5 zijn grafieken weergegeven met de grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld en ten opzichte van NAP.

In tabel 2.6 zijn de grondwaterstanden weergegeven op basis van de meetreeksen van peilbuis 8 uit het meetnet.

Tabel 2.6: Grondwaterstanden op basis van meetreeksen peilbuis grondwatermeetnet

	GHG (m + NAP)	GG (m + NAP)	GLG (m + NAP)
Peilbuis 8 grondwatermeetnet	14,5 m + NAP 1,6 m -mv	14,2 m + NAP 2,1 m -mv	13,7 m + NAP 2,6 m -mv

De maaiveldhoogte bij deze peilbuis is 16,3 m + NAP, circa 1,5 m hoger dan de gemiddelde hoogte van de planlocatie. Hierdoor kunnen de hogere grondwaterstanden (ten opzichte van maaiveldniveau) verklaard worden. De gemiddelde waterstanden ten opzichte van NAP wijken minder af. Deze zijn enkele decimeters hoger dan volgens de TNO-peilbuizen. Mede gezien de relatief korte meetperiode van peilbuis 8 worden de geïnterpoleerde waterstanden op basis van de TNO-peilbuizen als representatiever gezien.

2.4.4 Grondwaterstanden peilbuizen plangebied

Lokaal gemeten grondwaterstanden

Door Geofox-Lexmond zijn op 09-07-2014 verspreid over de planlocatie 6 peilbuizen geplaatst. Met de grondwaterstanden uit deze peilbuizen kan de lokale grondwaterstand worden gemonitord. In de periode juli – september 2014 zijn de grondwaterstanden in de peilbuizen vier keer gemeten. De verkregen meetwaarden zijn weergegeven in tabel 2.7 (in meters minus maaiveld) en tabel 2.8 (in meters + NAP).

Tabel 2.7: Gemeten grondwaterstanden plangebied in meters minus maaiveld

Peilbuis	Maaiveld	Filterstelling	Grondwaterstanden (m -mv)			
	(m + NAP)	(m -mv)	09-07-2014	05-08-2014	21-08-2014	17-09-2014
1	14,81	2,0 – 3,0	0,89	1,05	1,01	1,17
2	14,69	1,5 – 2,5	0,47	0,89	0,86	1,04
3	14,82	2,0 – 3,0	0,70	0,93	0,88	1,08
4	14,68	2,0 – 3,0	0,57	0,82	0,75	0,96
5	14,95	2,0 – 3,0	0,50	0,66	0,96	1,13
6	14,71	2,0 – 3,0	0,66	0,85	0,80	0,93

¹ gemeten direct na het plaatsen van de peilbuis.

Tabel 2.8: Gemeten grondwaterstanden plangebied in meters + NAP

Peilbuis	Maaiveld	Filterstelling	Grondwaterstanden (m + NAP)			
	(m + NAP)	(m -mv)	09-07-2014	05-08-2014	21-08-2014	17-09-2014
1	14,81	2,0 – 3,0	13,92	13,76	13,80	13,64
2	14,69	1,5 – 2,5	14,22	13,80	13,83	13,65
3	14,82	2,0 – 3,0	14,12	13,89	13,94	13,74
4	14,68	2,0 – 3,0	14,11	13,86	13,93	13,72
5	14,95	2,0 – 3,0	14,45	14,29	13,99	13,82
6	14,71	2,0 – 3,0	14,05	13,86	13,91	13,78

¹ gemeten direct na het plaatsen van de peilbuis.

Uit de verkregen meetwaarden kan geconcludeerd worden dat in de zomerperiode juli – september de grondwaterstand schommelt tussen 0,5 en 1,2 m –mv. De fluctuatie bij peilbuis 5 is het grootst (0,63 m), bij peilbuis 6 het minst (0,27 m).

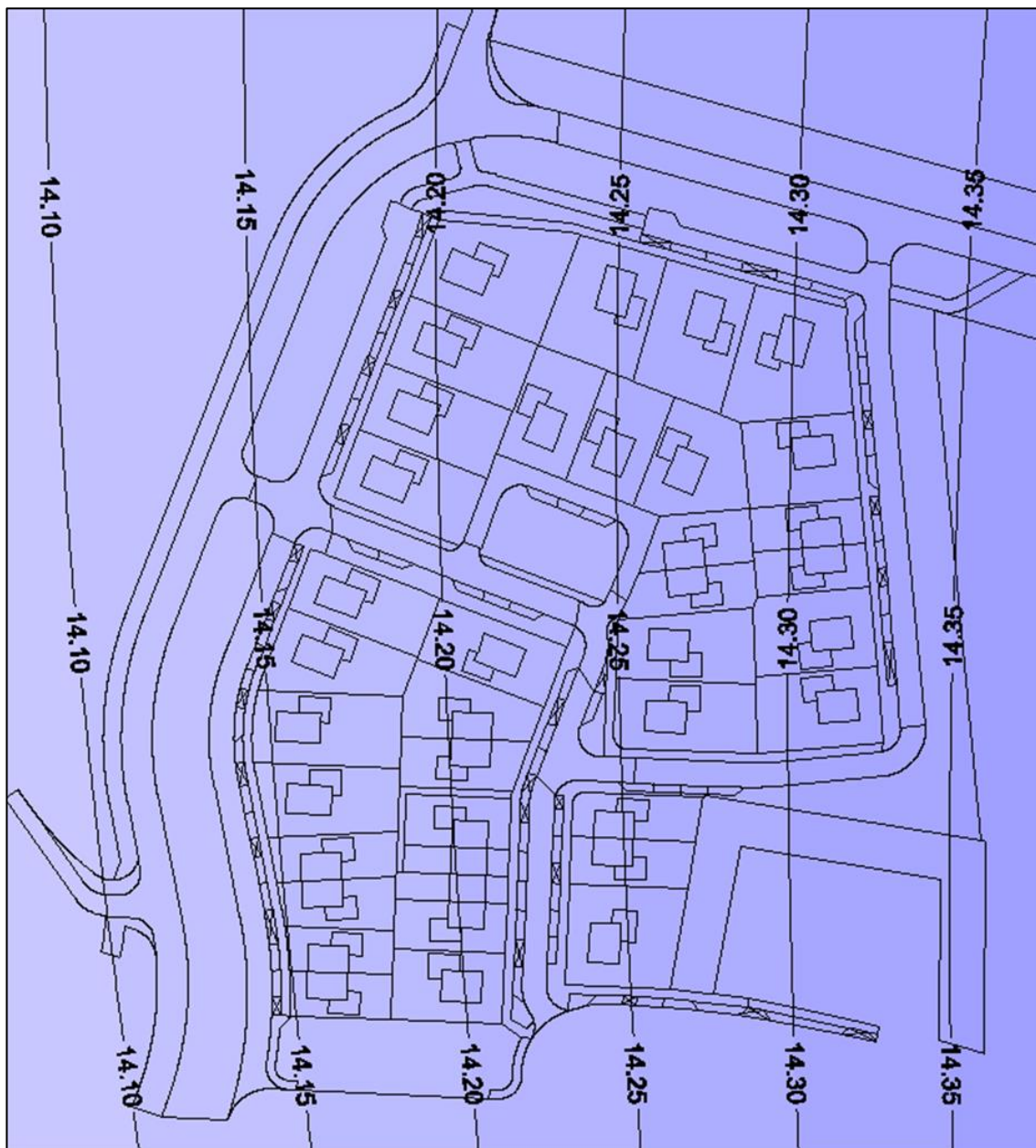
In bijlage 6 is per meetdatum een grondwaterisohypsenkaart weergegeven. Uit deze vier kaarten is af te leiden dat er geen specifiek aanwijsbare plekken in het plangebied zijn met hoge of juist lagere grondwaterstanden ten opzichte van het huidige maaiveld.

In juli worden de hoogste grondwaterstanden gemeten: 0,5 á 0,8 m –mv. Op dat moment was sprake van langdurige regenval. Dit heeft blijkbaar kunnen leiden tot grondwaterstanden die schommelen rondom de gemiddeld hoogste grondwaterstand.

In de meetperiode is normaliter sprake van relatief lage grondwaterstanden. In de winterperiode en het vroege voorjaar is meestal sprake van de hoogste grondwaterstand.

Gemiddeld Hoogste Grondwaterstanden

In paragraaf 2.4.2 zijn de GHG's van enkele TNO-peilbuizen geïnterpoleerd naar de planlocatie. In onderstaande figuur 2.10 zijn de resultaten van de interpolatie van de GHG weergegeven.



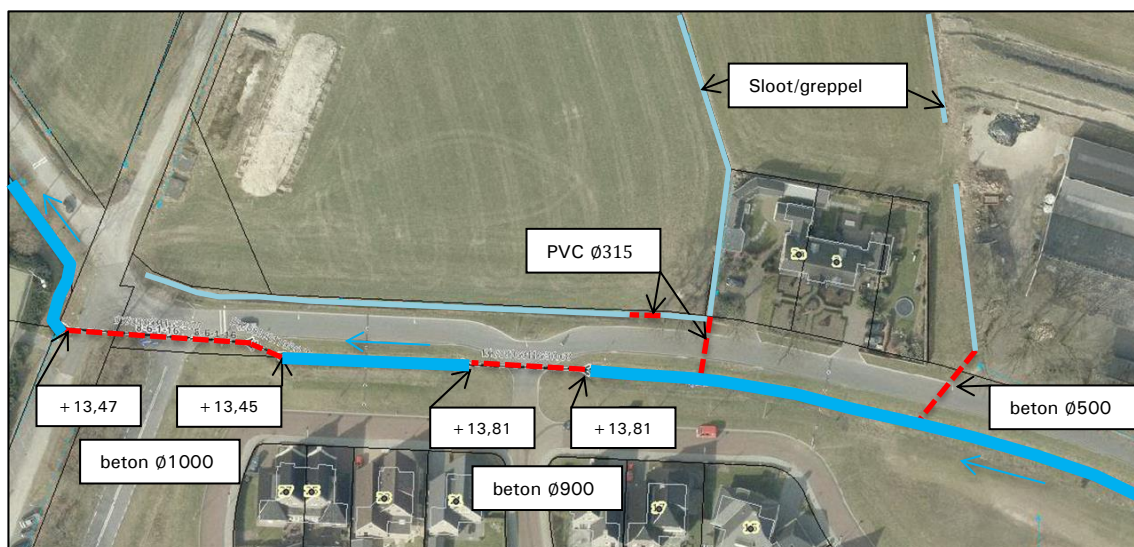
Figuur 2.10: GHG planlocatie op basis van interpolatie meetreeksen TNO-peilbuizen

De GHG zoals deze is weergegeven in figuur 2.10 mag als een realistische indicatie worden beschouwd. Om een betrouwbare GHG, GG dan wel GLG af te kunnen leiden uit de gemeten grondwaterstanden op de planlocatie (in de peilbuizen 1 t/m 6) is een langere meetperiode nodig (op dit moment zijn slechts meetresultaten voorhanden van de periode juli – september 2014).

Tijdens een peilronde in juli 2014 zijn grondwaterstanden gemeten van +13,9 tot +14,45 m NAP, waarden die schommelen rond de GHG-waarden volgens figuur 2.10.

2.5 Oppervlaktewater

Langs de zuidzijde van het plangebied stroomt de Bragersveldbeek (waterschapsleiding 8-6-1-16) van oost naar west. De beek kruist de Peuverstraat met een duiker $\varnothing 900$ en de Vermolenweg en de Heetkampweg met een duiker $\varnothing 1000$. De situatie is weergegeven in figuur 2.11.



Figuur 2.11: Ligging Bragersveldbeek langs de zuidzijde van het plangebied met stroomrichting ($\leftarrow$) en beduikering (- -)

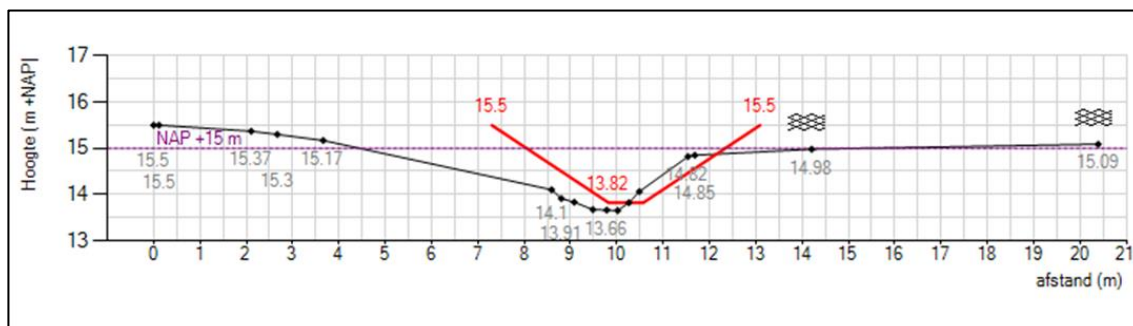
De Bragersveldbeek stroomt langs de zuidzijde van het plangebied door een laagte met een flauw talud aan de zuidzijde. In het plangebied zelf is detailontwatering aanwezig in de vorm van een greppel en sloten (zie ook figuur 2.3).

In figuur 2.12 is een foto-impressie van de Bragersveldbeek weergegeven.



Figuur 2.12: impressie van de Bragersveldbeek ter hoogte van het plangebied.

De Bragersveldbeek is permanent watervoerend. De hoogte van de insteek is circa +15,0 m NAP. In figuur 2.13 is een dwarsprofiel van de Bragersveldbeek weergegeven ter plaatse van het plangebied. In rood is het leggerprofiel aangegeven, in zwart het ingemeten (werkelijke) profiel.

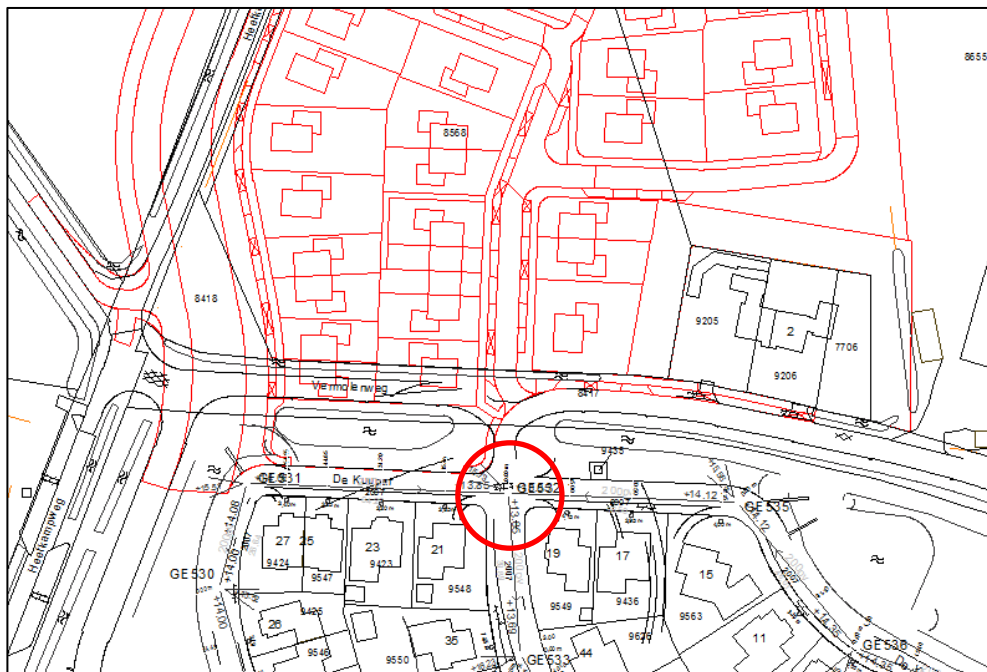


Figuur 2.13: gemeten (zwart) en legger (rood) dwarsprofiel van de Bragersveldbeek

2.6 Riolering

In het plangebied is op dit moment geen riolering aanwezig. De afvalwaterriolering (DWA) van de planinrichting wordt aangesloten op de bestaande riolering in de Peuverhoek 2, ten zuiden van de planlocatie.

Wanneer aansluiten onder vrij verval op inspectieput GE532 (b.o.b.-hoogte +13,85 m NAP) niet mogelijk is dan is het noodzakelijk een nieuw gemaal te plaatsen voor de afvoer van het afvalwater. De ligging van de bestaande inspectieput is weergegeven in figuur 2.14.



Figuur 2.14: Aansluitmogelijkheid op bestaand DWA Peuverhoek 2

3 Uitgangspunten toekomstige waterstructuur

3.1 Stedenbouwkundige beschrijving

De totale oppervlakte van het plangebied is circa 3,5 hectare. Het plan voorziet in een capaciteit van 38 woningen. Dit betreft vrijstaande woningen en twee-onder-één-kapwoningen. In figuur 3.1 (en in bijlage 1) is verkavelingskaart weergegeven (versie 15-01-2015).



Figuur 3.1: Verkavelingskaart toekomstige situatie.

In het plangebied zijn enkele aaneengesloten oppervlakken met groen aanwezig waarin het mogelijk is om hemelwater (afkomstig van verhard oppervlak) te bergen.

3.2 Uitgangspunten waterstructuur

Algemeen

Overheden stellen in hun beleid eisen en wensen ten aanzien van de waterhuishouding. Op basis van de diverse beleidsstukken van gemeente en waterschap is een algemeen pakket van uitgangspunten voor de toekomstige waterhuishouding opgesteld.

De uitgangspunten zijn ontleend aan de onderstaande documenten/overleggen:

- waterbeheerplan waterschap Vechtstromen 2010-2015;
- watertoetsoverleg d.d. 26-08-2014 (gemeente, waterschap, adviesbureau).

Bij het ontwerp van het afval- en hemelwatersysteem is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

1. Schoon houden wat schoon is;
2. Volledig gescheiden afvoerstelsel voor hemelwater en afvalwater;
3. Voldoende veiligheid tegen wateroverlast;
4. Grondwaterneutraal, maar ook droge voeten en geen grondwateroverlast;
5. Behoud afvoerfunctie oppervlaktewater;
6. Geen afwenteling van het waterbezwaar.

Ad 1: Schoon houden wat schoon is

De inrichting van het plangebied moet zo worden gekozen dat vervuiling van schoon water wordt voorkomen en waar mogelijk wordt verbeterd. Waardevol en/of schoon water mag dus niet belast worden met (schadelijke) verontreinigingen. Hierbij kan gedacht worden aan het schoon houden van het grondwater door hemelwater gecontroleerd via een daarvoor ontworpen bodempassage te leiden.

Het plangebied wordt volledig ingevuld met woningbouw. Vervuiling van het afstromende hemelwater is niet te verwachten. Het water uit het plangebied wordt geloosd op een bergingsvoorziening met een overstortvoorziening op het bestaande oppervlaktewater (Bragersveldbeek).

De bergingsvoorziening wordt zo ingericht dat deze ook een reinigende werking heeft waardoor ook geen negatieve effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit zijn te verwachten. Afstromend oppervlaktewater van de nieuw aan te leggen rondweg wordt via een bodempassage met een minimale breedte van 3 meter afgevoerd.

Ad 2: Volledig gescheiden afvoerstelsel voor hemelwater en afvalwater

Dit uitgangspunt spreekt voor zichzelf. Voor de afvoer van het binnen het plangebied vrijkomende afvalwater wordt een ondergronds leidingsysteem aangelegd (vuilwaterriolering). Het afvalwater van het plangebied stroomt via dit leidingsstelsel af en wordt aangesloten op het bestaande gemengde rioolstelsel in de wijk Peuverhoek 2, ten zuiden van het plangebied (onder vrij verval of met een gemaal).

Het hemelwater van het plangebied wordt oppervlakkig, via goten, afgevoerd naar de bergingsvoorzieningen en indien nodig geloosd op het oppervlaktewaterstelsel. Binnen het plangebied wordt geen hemelwater aangesloten op het vuilwaterriool. De voorkeur gaat er naar uit om het hemelwater via een omgekeerd dakprofiel met een afschot van 10 promille af te

voeren naar wadi's.

Ad 3: Voldoende veiligheid tegen wateroverlast

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) en het NBW Actueel is afgesproken om het watersysteem in 2015 op orde te hebben. Dit houdt in dat de kans op wateroverlast door inundatie vanuit de Bragersveldbeek voorkomen moet worden. Voor het plangebied betekent dit dat er een toetsing wordt uitgevoerd op extreme situaties (hoge afvoer). Toetsingscriterium is dat bij $T = 100$ (afvoersituatie in de Bragersveldbeek die eens per 100 jaar voorkomt) het straatpeil niet wordt overschreden vanuit het oppervlaktewater.

Door het 'verstedelijken' van het nu onbebouwde plangebied verandert de afstroomkarakteristiek van het oppervlaktewaterstelsel. Het waterschap Vechtstromen stelt als eis dat de toename van het verharde oppervlak niet mag leiden tot een toename van de landelijke afvoer. Om hieraan te voldoen worden de bergingsvoorzieningen binnen het plangebied gerealiseerd die een vertragende werking hebben op de afstroming van het hemelwater afkomstig uit het plangebied. Hierdoor verandert de afvoercharacteristiek niet.

Ad 4: Grondwaterneutraal bouwen en droge voeten

Uitgangspunt is dat de voorgenomen activiteiten geen invloed hebben op de grondwaterstanden in het gebied. Dit wordt gerealiseerd door toekomstige straat- en vloerpeilen af te stemmen op de huidige grondwaterstanden.

Door de huidige maaiveldhoogten ter plaatse van de woningen en de wegen deels op te hogen, bieden de gekozen straat- en vloerpeilen voldoende drooglegging.

De bouwactiviteiten in het plangebied mogen geen negatieve invloed hebben op de grondwaterstanden ter plaatse van de bestaande huidige bebouwing aan de zuidzijde (Vermolenweg 2/2A).

Ad 5: Behoud afvoerfunctie oppervlaktewater

Langs de zuidzijde van het plangebied stroomt de Bragersveldbeek. Deze beek is in het stedenbouwkundig plan opgenomen en blijft ook in de toekomst zijn afvoerende functie ongewijzigd vervullen.

Naast de Bragersveldbeek zijn er enkele kleine waterlopen/greppels in het plangebied aanwezig. Deze waterlopen verliezen hun afvoerende functie door de gewijzigde inrichting van het plangebied. De waterlopen worden vervangen door voorzieningen voor berging en afvoer van hemelwater.

Ad 6: Geen afwenteling van het waterbezwaar

In het kader van het landelijk beleid voor het waterbeheer in de 21^e eeuw wordt gestreefd naar het zo veel mogelijk vasthouden van water in het plangebied en het water geleidelijk af te voeren naar het benedenstrooms gebied, zodat bij grote neerslaghoeveelheden ook gebieden, die stroomafwaarts liggen, beschermd zijn tegen overstromingen. Waterschap Vechtstromen hanteert de volgende norm: de norm voor de maximale hoeveelheid te lozen water bedraagt 2,4 liter per seconde per hectare, bij een maatgevende neerslaghoeveelheid van 40 mm in 75 minuten. Deze bui heeft een herhalingstijd van 50 tot 100 jaar.

Voor plan Hutten betekent dit dat de 'waterschapsbui' vastgehouden moet worden. Hiervoor is in het stedenbouwkundig plan voldoende 'groene' ruimte vrijgehouden. In het bestemmingsplan is specifiek aangegeven dat deze ruimte mede bestemd is voor het vasthouden, bergen en infiltreren van afstromend hemelwater. Hierdoor is er geen sprake van afwenteling van het waterbezwaar.

Door de aanleg van de nieuwe rondweg langs de west- en noordzijde van het plangebied is sprake van een toename van het verharde wegenoppervlak. Daarom wordt het hemelwater afkomstig van de rondweg meegenomen in bovengenoemde bergingsopgave van het plangebied.

3.3 Uitgangspunten straat- en vloerpeilen

Bij het vaststellen van de straat- en vloerpeilen (vloerpeilen) binnen het plangebied geldt een aantal randvoorwaarden:

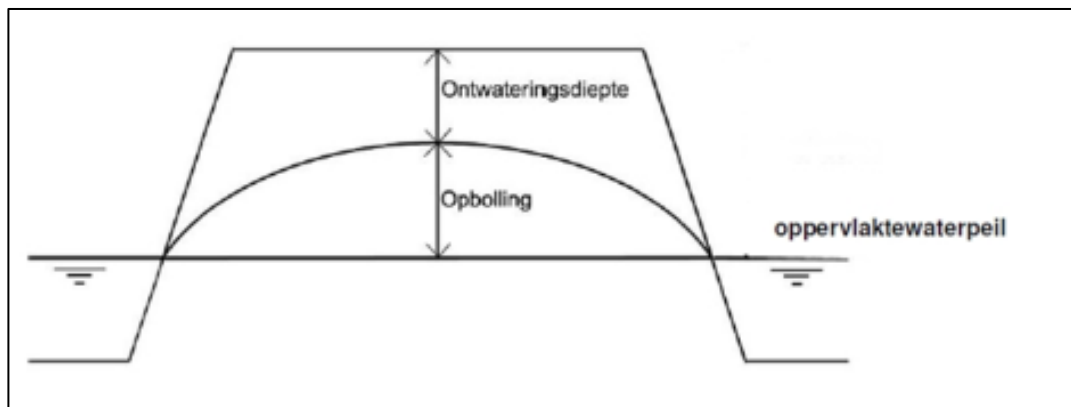
1. Gewenste ontwateringsdiepte
2. Waterpeil Bragersveldbeek en toetsing aan de NBW-norm;
3. Aansluiten op de omgeving.

Uitgangspunt is dat de vloerpeilen minimaal 0,2 m hoger liggen dan de straatpeilen.

3.3.1 Ontwateringsdiepte

De ontwateringsdiepte is het verschil tussen maaiveldhoogte¹ en grondwaterstand. Het uitgangspunt voor stedelijk gebied is dat voldoende ontwateringsdiepte wordt gerealiseerd voor de gewenste functie.

In figuur 3.2 is de definitie van ontwateringsdiepte weergegeven.



Figuur 3.2: Definitie ontwateringsdiepte

In tabel 3.1 zijn de gewenste ontwateringsdiepten weergegeven per gebruiksfunctie (de beoogde ontwateringsdiepte is geen vaste te garanderen grondwaterstand omdat de grondwaterstand een sterk dynamisch karakter heeft).

¹ De maaiveldhoogte zelf heeft vrijwel geen directe invloed op de grondwaterstand (afhankelijk van een bepaalde drooglegging werkt de maaiveldhoogte, via het oppervlaktewaterpeil, wel door in de grondwaterstand). De maaiveldhoogte is wel van belang voor de ontwateringsdiepte.

Tabel 3.1: Gewenste ontwateringsdiepte per gebruiksfunctie.

Gebruiksfunctie	Gewenste ontwateringsdiepte
Woningen/gebouwen met kruipruimte	1,0 m t.o.v. vloerpeil
Woningen/gebouwen zonder kruipruimte	0,5 m t.o.v. vloerpeil
Wegen	0,7 m t.o.v. wegoppervlak
Groenstroken/tuinen	0,5 m t.o.v. maaiveld

3.3.2 Toetsing aan de NBW-norm

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) zijn landelijke normen vastgesteld om de kans op wateroverlast door inundatie vanuit het oppervlaktewater voor het stedelijke gebied te voorkomen. De landelijke norm voor wateroverlast in bebouwd gebied is eenmaal in de 100 jaar ($T = 100$). Dat wil zeggen dat eens in de 100 jaar schade door inundatie wordt geaccepteerd.

Bij het ontwerp van de nieuwe straatpeilen geldt als uitgangspunt dat bij een bui die eens in de 100 jaar voorkomt de straten niet onder water komen te staan als gevolg van inundatie van de Bragersveldbeek.

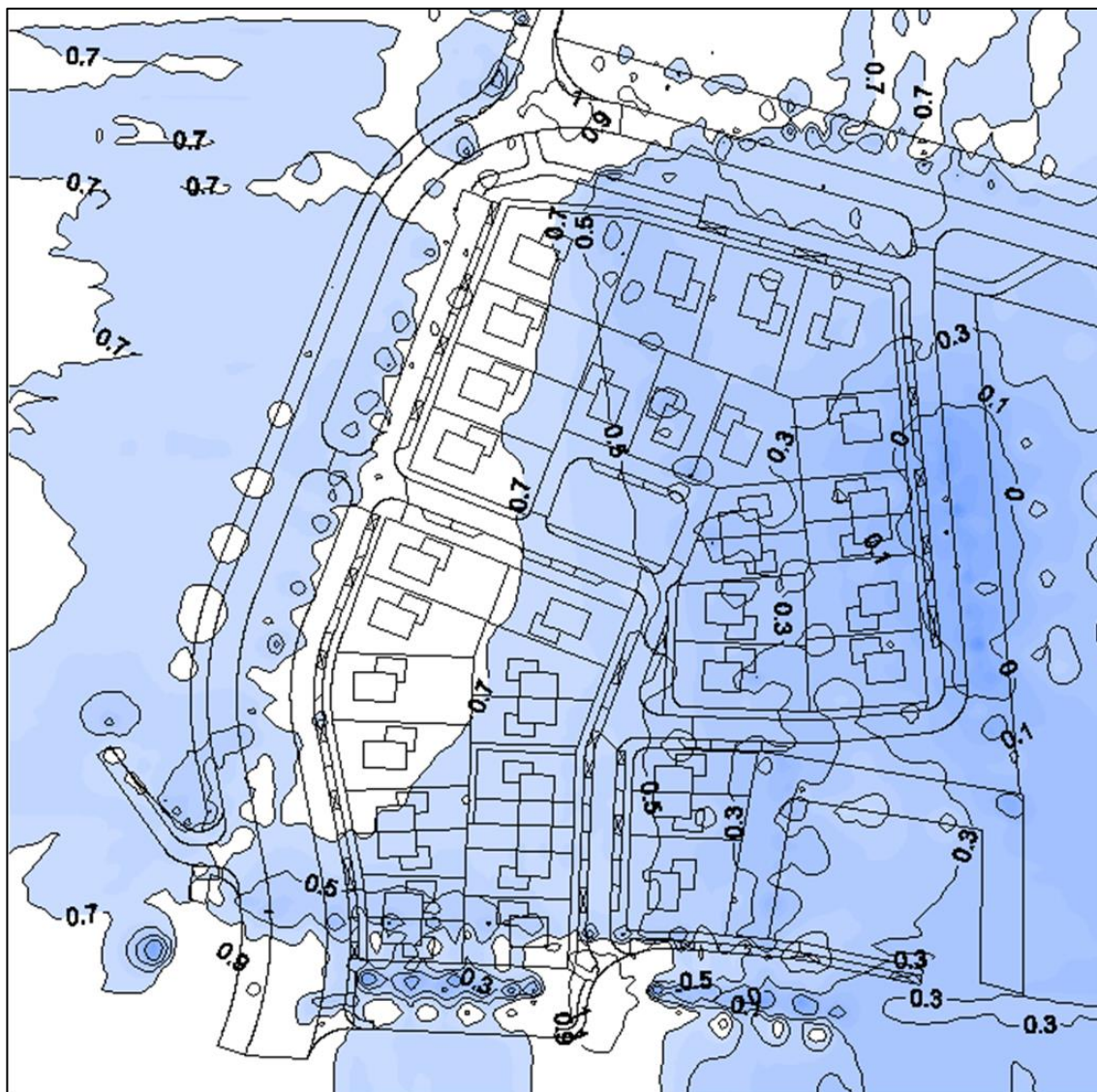
3.3.3 Aansluiten op de omgeving

Naast het feit dat het grondwaterpeil en het NBW-criterium bepalend is voor de minimale straat- en vloerpeilen, geldt ook dat de nieuwe peilen worden afgestemd op de hoogtes van de omgeving. De randen van het plangebied dienen aan te sluiten op de bestaande NAP-hoogten van de omliggende wegen en bebouwing.

4 Ontwerp straat- en vloerpeilen

4.1 Huidige ontwateringsdiepte

Om na te kunnen gaan of de huidige maaiveldhoogte voldoet aan de toekomstige ontwateringseisen ten aanzien van de toekomstige woningen en straten, is de huidige ontwateringsdiepte binnen het plangebied berekend als resultante van de maaiveldhoogte minus de gemiddeld hoogste grondwaterstand (zie figuur 4.1).



Figuur 4.1: Berekende huidige ontwateringsdiepte (in meters) op basis van de huidige maaiveldhoogten en de GHG.

De blauwe kleuren geven een ontwateringsdiepte aan van $< 0,7$ m (niet voldoende t.a.v. straatpeilen), de witte kleur geeft een ontwateringsdiepte aan van $> 0,7$ m (voldoende t.a.v. straatpeilen).

Uit figuur 4.1 blijkt dat:

1. Slechts langs de westzijde van het plangebied wordt op dit moment een ontwateringsdiepte van 0,7 – 0,9 meter behaald. De geplande nieuwe ontsluitingsweg langs de westzijde (evenwijdig aan de nieuwe rondweg) voldoet zonder ophogmaatregelen aan de ontwateringsdiepte. De nieuw aan te leggen rondweg en de rest van de ontsluitingswegen niet.
2. Het aansluitpunt van de toekomstige ingangsweg van plan Hutten op de Vermolenweg voldoet aan de ontwateringsdiepte van 0,7 meter.
3. Het aansluitpunt van de nieuwe rondweg op de Vermolenweg (zuidwesthoek) voldoet aan de ontwateringsdiepte van 0,7 meter.
4. Geen van de woningen voldoet aan de gewenste ontwateringsdiepte van 1,0 m.

Om de gewenste ontwateringsdiepte voor de woningen en de straten overal te behalen, dient nagenoeg het gehele plangebied (ter plaatse van wegen en straten) met enkele decimeters te worden opgehoogd (zie volgende paragraaf).

4.2 Ophoging t.b.v. gewenste ontwateringsdiepte

Om robuust en grondwaterneutraal te bouwen wordt aanbevolen om het huidige maaiveld op te hogen. De ophoging biedt daarnaast kansen voor extra waterberging in de bodem en een betere doorlatendheid van de bodem. Bij het ophogen moet het bestaande maaiveld worden verwijderd of worden gefreesd, om verdichting van het oude maaiveld te voorkomen. Aanleg van drainage is niet gewenst, omdat de grondwaterstand in dat geval structureel verlaagd wordt.

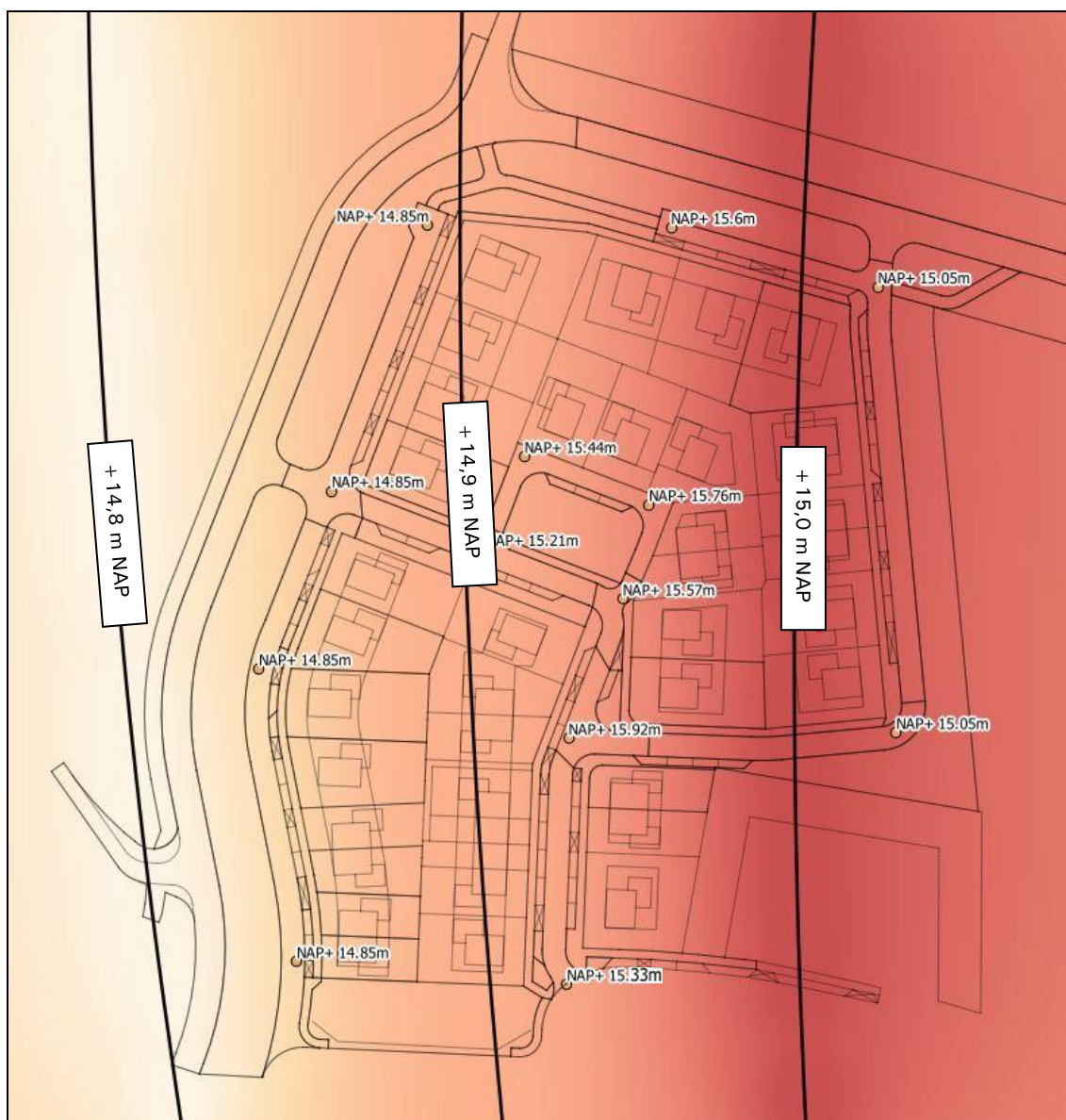
De minimaal benodigde straat- en vloerpeilen waarbij wordt voldaan aan de gewenste ontwateringsdiepten zijn berekend op basis van de huidige ontwateringsdiepte en de ontwateringseisen.

In bijlage 7 zijn kaarten opgenomen met daarop weergegeven:

1. Straatpeil:
 - De benodigde ophoging (in meters)
 - Het benodigde straatpeil (t.o.v. NAP)
2. Vloerpeil:
 - De benodigde ophoging (in meters)
 - Het benodigde vloerpeil (t.o.v. NAP)

In bovenstaande situatie geldt dat de nieuwe straatpeilen minimaal 0,7 m boven de GHG liggen en dat de nieuwe vloerpeilen minimaal 1,0 m boven de GHG liggen. De vloerpeilen liggen minimaal 0,2 meter boven de straatpeilen.

In figuur 4.2 zijn met isobaren de minimaal benodigde straatpeilen weergegeven in m + NAP (0,7 m boven GHG). De getallen (NAP-hoogten) in de straten geven de toekomstige straatpeilen weer op basis van het verhang dat nodig is voor de afvoergoten voor het hemelwater (zie hoofdstuk 5). Geconcludeerd wordt dat deze NAP-hoogten voldoen aan de minimaal benodigde straatpeilen.



Figuur 4.2: Minimaal benodigde straatpeilen (isobaren) waarbij wordt voldaan aan de ontwateringseis, in combinatie met de toekomstige straatpeilen op basis van het verhang dat nodig is voor de afvoergoten voor het hemelwater (punthoogten)

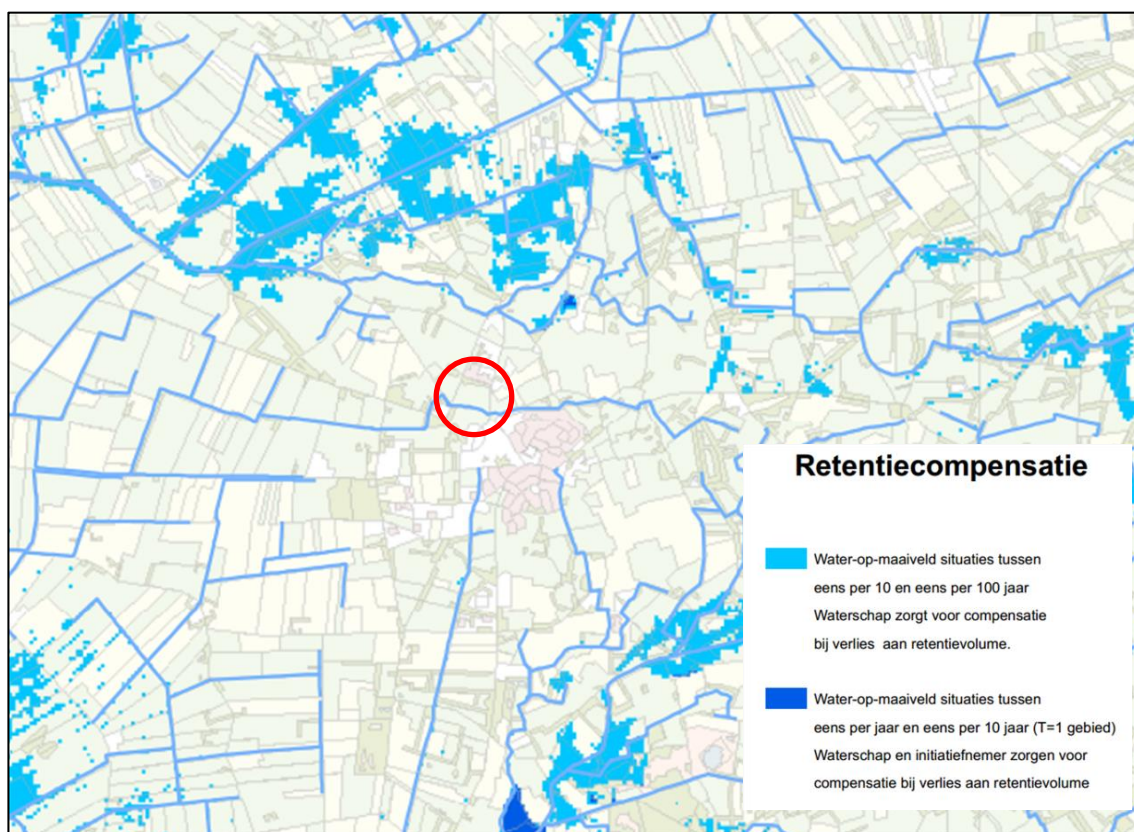
4.3 Toetsing aan de NBW-norm

In het Waterbeheerplan 2010-2015 van (destijds) waterschap Regge en Dinkel is een zogenaamde 'retentiecompensatiekaart' opgenomen. Daarop staan de gebieden/locaties aangegeven die inunderen (water-op-maaiveld situatie) tussen eens per jaar en eens per 10 jaar (donkerblauwe kleur) en tussen eens per 10 en eens per 100 jaar (lichtblauwe kleur). De kaart is gebaseerd op berekeningen waarbij uitgegaan is van onder andere een T = 100 peil in de waterlopen.

Een detail van deze kaart is weergegeven in figuur 4.3.

Uit de kaart blijkt dat ter plaatse van planlocatie Hutten geen oppervlaktewater (waterschapsleiding) aanwezig is die zorgt voor inundatie van stedelijk gebied in situaties tot een $T = 100$ situatie. Dit houdt in dat het huidige maaiveldniveau niet zal overstromen bij een $T = 100$ peil in de Bragersveldbeek.

Aangezien de maaiveldhoogte van de planlocatie zal worden opgehoogd (om aan de ontwateringseisen te kunnen voldoen), mag er vanuit worden gegaan dat ook het nieuwe maaiveldniveau op de planlocatie niet zal overstromen bij een $T = 100$ peil in de Bragersveldbeek.



Figuur 4.3: Retentiecompensatie (kaart 4 uit Waterbeheerplan waterschap Regge en Dinkel 2010-2015)

4.4 Aansluiten op de omgeving

In figuur 4.4 staan de locaties weergegeven waar aangesloten dient te worden op de bestaande situatie.



Figuur 4.4: Aansluitpunten wegen op de omgeving

In tabel 4.1 zijn de NAP-hoogten aangegeven van de bestaande wegen waarop de nieuwe wegen moeten worden aangesloten.

Tabel 4.1: Aansluithoogten op bestaande wegen

	Globale aansluithoogte
1	+ 15,1 á + 15,2 m NAP
2	+ 15,35 á + 15,4 m NAP
3	+ 15,3 á + 15,4 m NAP
4	+ 14,46 á + 15,6 m NAP
5	+ 15,2 á + 15,25 m NAP

Geconcludeerd kan worden dat de randen van het plangebied zonder problemen kunnen aansluiten op de bestaande NAP-hoogten van de omliggende wegen en bebouwing.

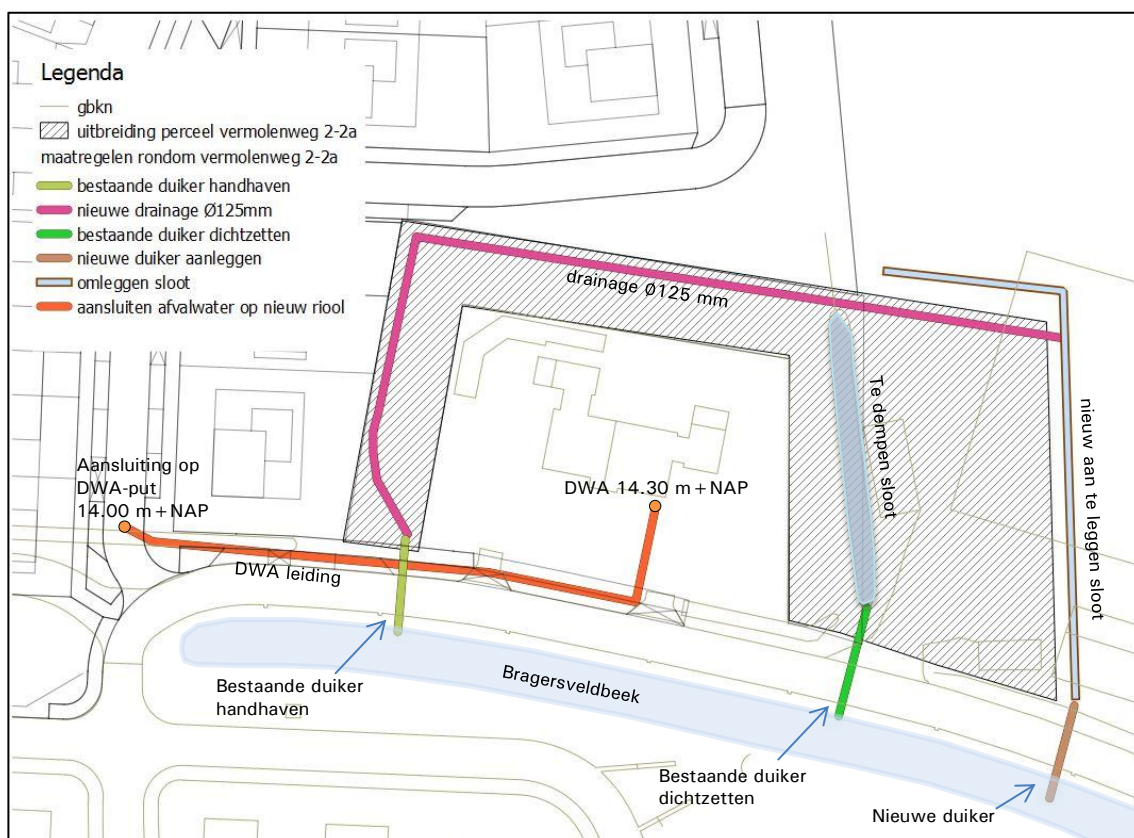
4.5 Afwatering rondom perceel Vermolenweg 2/2A

Bijzondere aandacht moet worden besteed aan de afwatering van de percelen rondom het plangebied. Omdat de gronden ter plaatse van de nieuwbouw worden opgehoogd is het mogelijk dat de afstroming van hemelwater van de percelen rondom het plangebied wordt belemmerd. Dit is met name een punt van aandacht bij de huidige en te handhaven woningen Vermolenweg 2 en 2a.

In overleg met de bewoners van de Vermolenweg 2 en 2a is besloten dat (in verband met de uitbreiding van hun perceel) de bestaande afwateringssloot wordt omgelegd en af blijft voeren richting de Bragersveldbeek ten zuiden van de Vermolenweg. Daarnaast wordt rondom het perceel een robuust drainagesysteem aangelegd (draindiameter Ø125 mm en voldoende doorspuitputten). Dit drainagestelsel lost op de bestaande duiker onder de Vermolenweg en de omgelegde afwateringssloot.

Tevens zal een dwa-leiding worden aangelegd zodat de dwa van het perceel aangesloten wordt op de nieuwe dwa-afvoer van het plangebied.

In onderstaande figuur zijn de verschillende maatregelen rondom de woningen Vermolenweg 2 en 2a indicatief aangegeven.



Figuur 4.5: Aanpassingen waterstructuur rondom perceel Vermolenweg 2/2A

5 Ontwerp hemelwaterafvoer

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de omgang met hemelwater. Het verharde oppervlak van het plangebied wordt niet aangesloten op de riolering maar zal oppervlakkig, via de wegen met een omgekeerd dakprofiel, afstromen naar de bergingsvoorzieningen (wadi's) in het plangebied.

5.2 Ontwerputgangspunten

5.2.1 Ontwerputgangspunten wegen met omgekeerd dakprofiel

- Afschot in lengterichting 10 promille
- Maximale afstand voor afvoer van hemelwater over straat is afhankelijk van het maaiveldverloop. Uitgegaan is van een maximale afstand van circa 150 m om de hoogteverschillen beperkt te houden.
- De goten zijn berekend op een ontwerpregenintensiteit van 60 l/s/ha. Bij overbelasting zal water uit de goot treden. De wegen lopen af naar de bergingsvoorzieningen waardoor overlast wordt voorkomen.

5.2.2 Ontwerputgangspunten bergingsvoorzieningen

- De bergingsvoorzieningen hebben een berging van tenminste 37 mm. Het regenwater infiltreert vanuit de bergingsvoorzieningen via de ondergrond naar het grondwater.
- Bij overbelasting van de bergingsvoorzieningen zullen deze overlopen naar oppervlaktewater. De hoogteligging van de voorzieningen is zodanig dat geen water wordt overgestort op de wegen.
- Het wateroppervlak van de bergingsvoorzieningen (bij een maximaal waterpeil) moet als 'verhard oppervlak' worden meegenomen in de dimensionering. Bij het berekenen van de benodigde afmetingen moet daarom de te bergen waterschijf (40 mm) van het maximale waterpeil worden afgetrokken.
- Voor de grondverbetering ter plaatse van de bodem van de wadi wordt grond met een k-waarde van circa 5 m/etmaal toegepast, bestaande uit grof zand met humus. Deze grond mag geen leem bevatten.

5.3 Afvoerend verhard oppervlak

Op basis van het stedenbouwkundig ontwerp is een inschatting gemaakt van het verharde oppervlak. In bijlage 8 is het geïnventariseerde verharde oppervlak weergegeven. Het op de bergingsvoorzieningen afwaterende verhard oppervlak wordt ingeschat op 1,03 ha. Hiervan is 0,38 ha dakoppervlak en terreinverharding en 0,64 ha bestaat uit wegoppervlak. Betrokken op het aantal woningen is het verhard oppervlak per woning 270 m². Het afstromende regenwater van de ringweg (ca. 0,33 ha) loost op de bermen. Dit wegoppervlak blijft derhalve buiten beschouwing.

De geïnventariseerde oppervlakken zijn weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1: verharde oppervlakken plangebied Hutten

Deelgebied	Dakoppervlak (m ²)	Terreinverharding en bijgebouwen (15 % dakoppervlak)	Weg-oppervlak (m ²)	Totaal verhard (m ²)
Totale plangebied	3.311	497	6.449	10.256

De oppervlakken zijn toegekend aan de verschillende bergingsvoorzieningen. In bijlage 8 is een figuur opgenomen waarin de afstroomgebieden per bergingsvoorziening is weergegeven.

De verschillende bergingsvoorzieningen kunnen met elkaar gecombineerd worden tot één grote voorziening, door de benodigde berging bij elkaar op te tellen. Voorwaarde hierbij is wel dat er een open verbinding tussen de gecombineerde voorzieningen is waardoor het water zich evenwichtig kan verdelen en dat de bodem- en maximumpeilen van de gecombineerde voorzieningen gelijk zijn.

Voor de controle van de afvoercapaciteit van de goten is uitgegaan van het afvoerende oppervlak dat per goot is aangesloten. In bijlage 9 is per goot weergegeven welke verharde oppervlakken op de betreffende goot afwateren.

5.4 Ontwerp hemelwatersysteem

5.4.1 Afvoergoten

In het plangebied wordt het hemelwater van de verhardingen via de goten in de wegen afgevoerd naar de bergingsvoorzieningen. Het hiervoor benodigde afschot wordt gerealiseerd door het 'midden' van het plangebied meer op te hogen dan de rand. Hierbij is uitgegaan van een opzet waarbij de afvoergoten in het midden van de weg liggen (een zogenaamd 'omgekeerd dakprofiel'). Waar de bergingsvoorzieningen parallel aan de wegen liggen, ligt het wegprofiel op één oor. De afvoercapaciteit van de goten is berekend op een continue afvoer van 60 l/s/ha. Dit is een forse regenbui. Bij overbelasting van de goten zal het water buiten de rand van de goot treden en gaat een deel van de wegverharding ook als goot functioneren. De afvoercapaciteit neemt hiermee sterk toe. De kans dat de afvoercapaciteit van de goot en de weg gezamenlijk onvoldoende is om regenval te kunnen verwerken is verwaarloosbaar klein, waardoor de kans op hinder of schade, nihil is. In bijlage 9 is de ligging van de afvoergoten weergegeven.

De zwaarst belaste goot (goot 4) moet bij een ontwerpbelasting van 60 l/s/ha een afvoer van 16 l/s verwerken. Bij een gootbreedte van 0,93 cm (13-streks) is hiervoor een diepte nodig van 5 cm. In bijlage 9 is een overzicht opgenomen van de benodigde diepte per goot bij een langsverhang van 1 %.

5.4.2 Bergingsvoorzieningen

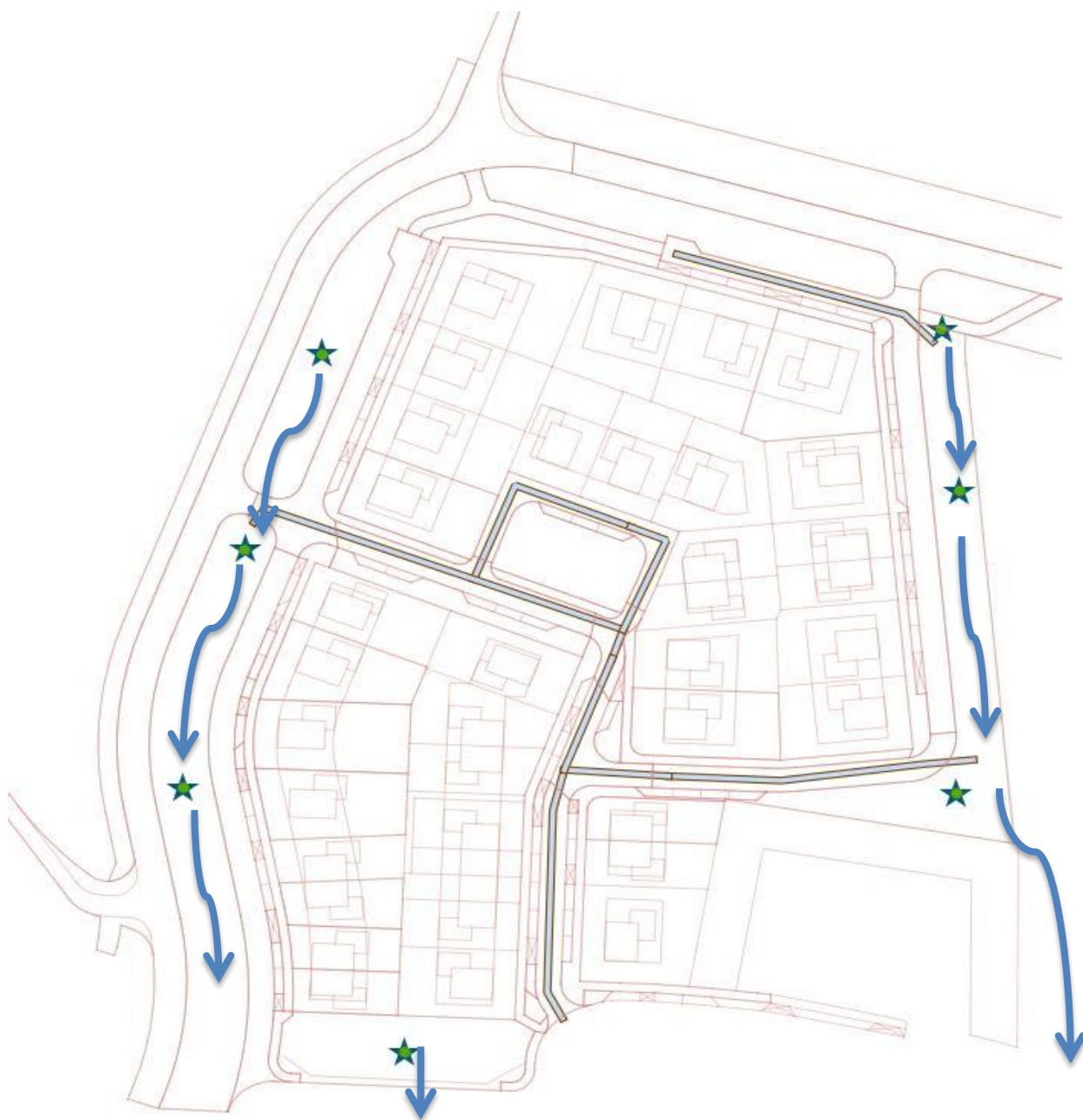
Het hemelwater wordt via de afvoergoten in de wegen afgevoerd naar de bergingsvoorzieningen. De hiervoor benodigde ruimte is in het stedenbouwkundig ontwerp vrijgehouden en in het bestemmingsplan is rekening gehouden met de waterbergende functie van de groenvoorzieningen.

In figuur 5.1 is de locatie van de voorzieningen met een ster indicatief weergegeven. Ook is aangegeven wat de bergende inhoud moet worden, gebaseerd op het verharde oppervlak dat naar de betreffende bergingsvoorziening afstroomt. De gele getallen betreffen de nummering van de afstroomgebieden. De nummers 1 t/m 6 voeren af naar een goot, de vlakken 20, 30, 40 en 50 voeren rechtstreeks af naar een bergingsvoorziening. De blauwe pijlen geven de afvoerrichting van de goten aan.



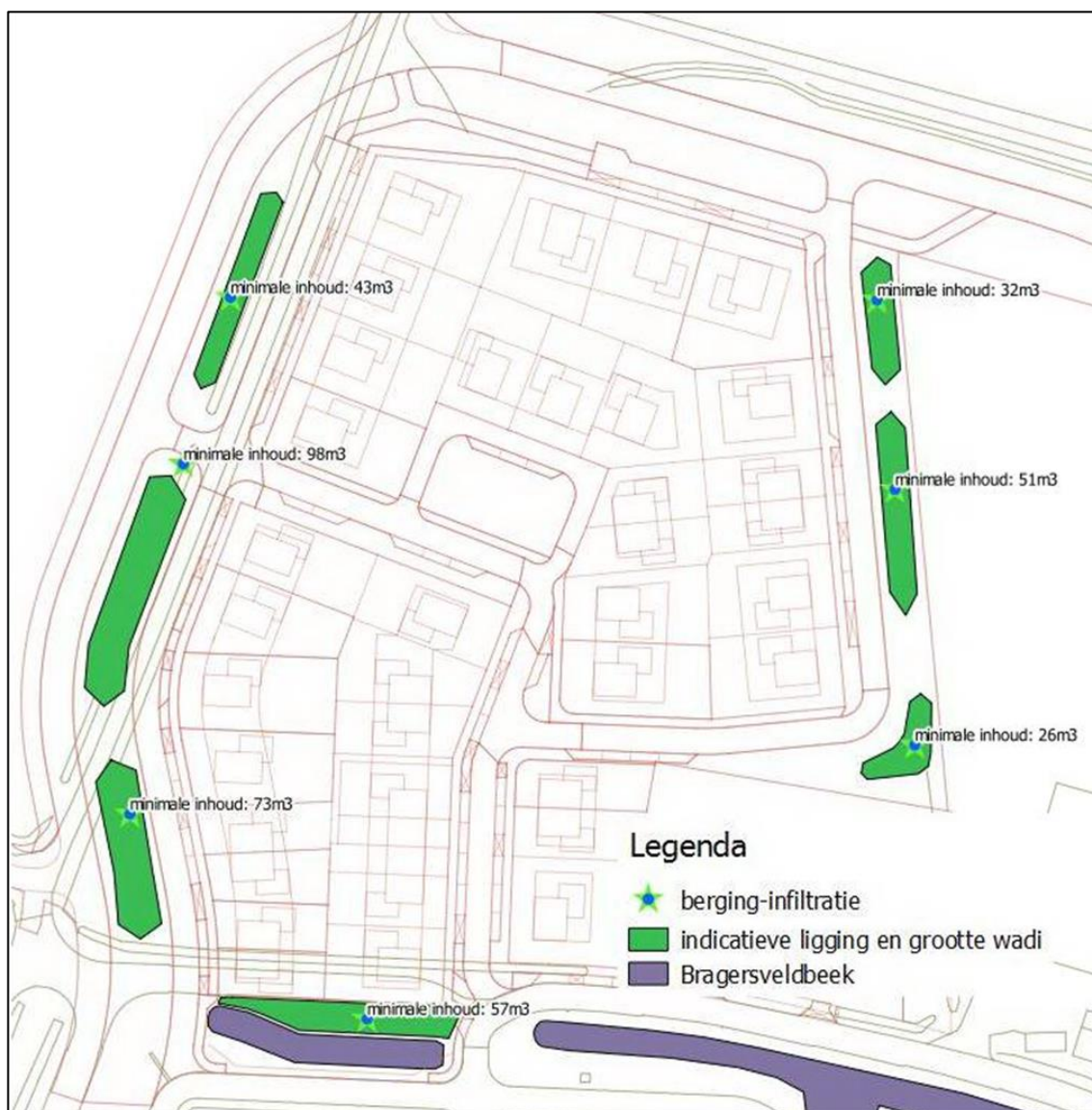
Figuur 5.1: Indicatieve locaties (groene ster) met benodigde inhoud van de bergingsvoorzieningen (met tussen haakjes het nummer van het afstroomoppervlak dat uitkomt op de afvoergoot dan wel rechtstreeks op de bergingsvoorziening)

Voor alle bergingsvoorzieningen geldt dat deze bij overbelasting (aanbod van regenwater is groter dan de inhoud) overstromen. Tussen de bergingsvoorzieningen moet het maaiveld wat verlaagd worden zodat het water van de ene bergingsvoorziening over kan stromen naar de andere, zodat het water uiteindelijk kan overstorten in de Bragersveldbeek langs de Vermolenweg. Om uitspoeling te voorkomen kan er voor gekozen worden deze verlaagde gedeeltes te bekleden met breuksteen of grasbetonstenen. In figuur 5.2 is de afvoerrichting van het overstortende water met pijlen weergegeven.



Figuur 5.2: Afvoerrichting bij overbelasting van de bergingsvoorzieningen.

Om een indicatie te verkrijgen van de afmetingen van de bergingsvoorzieningen en of deze ingepast kunnen worden in de groenstroken, is de benodigde inhoud vertaald naar een oppervlakte. Rekening is gehouden met het bergingsverlies als gevolg van de taluds (1:5). De oppervlakten zijn weergegeven in figuur 5.3.

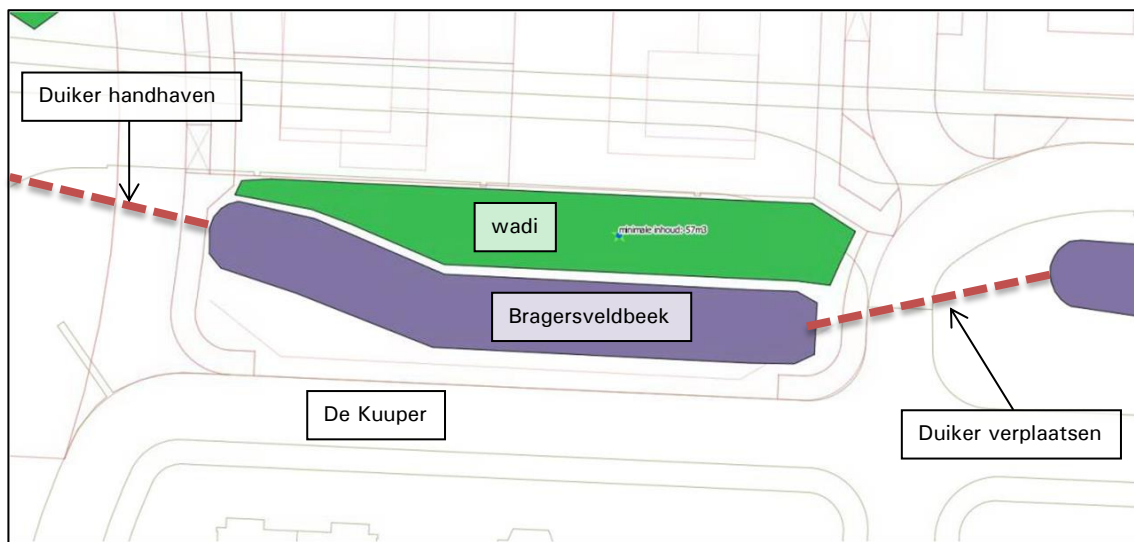


Figuur 5.3: Indicatieve ligging en grootte bergingsvoorzieningen

De bodem van de bergingsvoorzieningen moet bestaan uit een laag goed doorlatende grond, bij voorkeur zand met wat humus. Om er voor te zorgen dat de bodem van de voorzieningen voldoende snel droog valt, is het aan te bevelen een doorgaande drainageleiding onder de bergingsvoorzieningen te leggen. De drainage kan lozen op de Bragersveldbeek. Voor het onderhoud van de drainage is het van belang dat deze wordt voorzien van voldoende doorspuitputten. De drainage ligt ruim boven het grondwater zodat deze geen invloed heeft op de grondwaterstanden. Ook het risico van verstopping door uitvloeking van ijzer is hiermee nihil.

5.4.3 Verlegging Bragersveldbeek

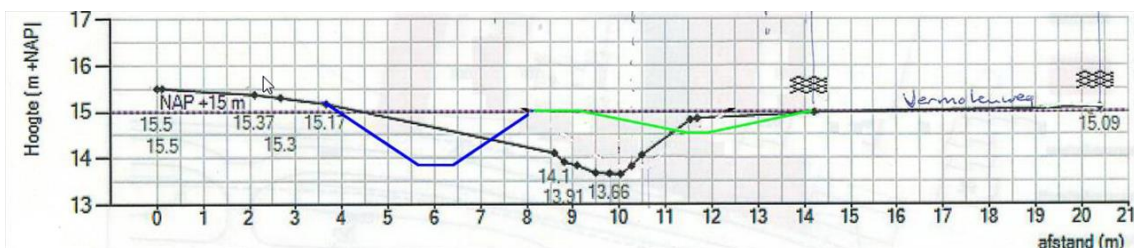
De zuidelijk gelegen bergingsvoorziening is voorzien op de groenstrook waar nu de Bragersveldbeek stroomt. Om deze bergingsvoorziening te kunnen realiseren is (mede gezien de toekomstige onderhoudswerkzaamheden) een aanpassing van de loop van de beek noodzakelijk. De bergingsvoorziening zal tegen de kavelnummers 27 en 28 worden aangelegd. De beek wordt omgelegd in de richting van de Peuverhoek, langs De Kuuper (zie figuur 5.4).



Figuur 5.4: Verlegging Bragersveldbeek en ligging zuidelijke bergingsvoorziening

Het profiel van de beek dient te voldoen aan het leggerprofiel (de rode lijn in figuur 2.13). In figuur 5.4 heeft de beek een breedte van circa 6 meter tussen de insteken. Naar verwachting voldoet een breedte van 5,0 á 5,5 meter aan het leggerprofiel.

In figuur 5.5 is schetsmatig een dwarsprofiel van de oude (zwart) en de nieuwe situatie weergegeven.



Figuur 5.5: Dwarsprofiel oude situatie (zwart) en nieuwe ligging beek (blauw) en wadi (groen)

De duiker aan de oostzijde wordt hierbij verplaatst in zuidelijke richting. De westelijke duiker kan blijven liggen. Er wordt via een kleine verlaging in het maaiveld een overstortmogelijkheid aangelegd van de wadi naar de Bragersveldbeek.

5.4.4 Beheer en onderhoud

De gemeente Tubbergen is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de wadi's op eigen grondgebied. Met het waterschap moeten nadere afspraken worden gemaakt over het onderhoud van de wadi's in de 15 meter zone. Het is mogelijk dat het waterschap het onderhoud hier uitvoert en de kosten in rekening brengt bij de gemeente.

De kavels 27 en 28 zijn gesitueerd vlak naast de huidige ligging van de Bragersveldbeek. Hier zal de beek worden verlegd (zie ook paragraaf 5.4.3). Op de plek waar nu de beek ligt zal een bergingsvoorziening worden gerealiseerd. Onderhoudswerkzaamheden aan de beek kan hierdoor uitgevoerd worden vanaf de zijde van De Kuuper.

6 Ontwerp DWA

6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt het ontwerp van de droogweerafvoer (DWA) beschreven. Omdat er in het kader van “doelmatig omgaan met hemelwater” gekozen is om geen verhard oppervlak aan te sluiten op de riolering, wordt in dit hoofdstuk alleen gesproken over de droogweerafvoer van het plangebied. In bijlage 10 is het DWA-stelsel weergegeven.

6.2 Ontwerputgangspunten droogweerafvoer

Voor het ontwerp van het DWA-rioleringssysteem worden de volgende specifieke uitgangspunten gehanteerd.

- Aansluiting op bestaande gemengde riolering, bij voorkeur onder vrij verval.
- De riolering bestaat uit kunststof leidingen met een diameter van ten minste Ø250 mm.
- Bodemverhang minimaal 1:300; de eerste 100 m 1:200.
- Maximale strenglengte van 50 m.
- Minimale dekking op de buis van 1 m.
- Bij sprongen in hoogte, diameterveranderingen of bij richtingsveranderingen een inspectieput toepassen.
- Ligging leidingen, putten en andere stelselonderdelen in de openbare ruimte, bereikbaar voor onderhoud.
- Maximale buisvulling onder normale afstromingscondities van 75%.
- Rekening gehouden dient te worden met de toekomstige ontwikkeling van het perceel ten westen van de planlocatie. Het DWA-systeem van dit perceel moet in de toekomst onder vrij verval aangesloten kunnen worden op het DWA-systeem van planlocatie Hutten.

6.3 Ontwerp

6.3.1 Algemeen

Het ontwerp van de droogweerafvoer is weergegeven op de tekening in bijlage 10. Op de tekening zijn de binnenonderkant buis (BOB) hoogtes weergegeven. De exacte ligging van de inspectieputten wordt pas bekend als het definitieve ontwerp van het rioelstelsel wordt opgesteld. Dan pas kunnen de BOB-hoogtes worden vastgesteld. De in bijlage 10 aangegeven BOB-hoogtes zijn ter indicatie. Het stelsel bestaat uit leidingen met een diameter van Ø 250 mm en inspectieputten.

De hoogteligging van het plangebied ten opzichte van het ten zuiden gelegen Peuverhoek is zodanig dat niet onder vrij verval aangesloten kan worden op het vuilwaterriool in die wijk. De DWA-riolering in het plangebied voert daarom af naar een nieuw te realiseren gemaal aan de westzijde van de uitbreiding.

Door het gemaal aan de westzijde te realiseren kan in de toekomst eenvoudig de uitbreiding ten westen van het huidige plangebied worden aangesloten. De diepteligging van het gemaal is voldoende om dit onder vrij verval mogelijk te maken. Er kan tijdens de aanleg van het gemaal

een loze leiding in westelijke richting worden aangelegd, vanaf het gemaal onder de nieuwe rondweg door. Op die manier hoeft de rondweg in de toekomst niet meer te worden opengebroken om de aansluiting van het dwa op het gemaal mogelijk te maken.

Het gemaal wordt aangesloten op het bestaande vrij vervalriool dan wel het bestaande persriool (westzijde Heetkampweg). Dit zal in een later stadium nader worden uitgewerkt.

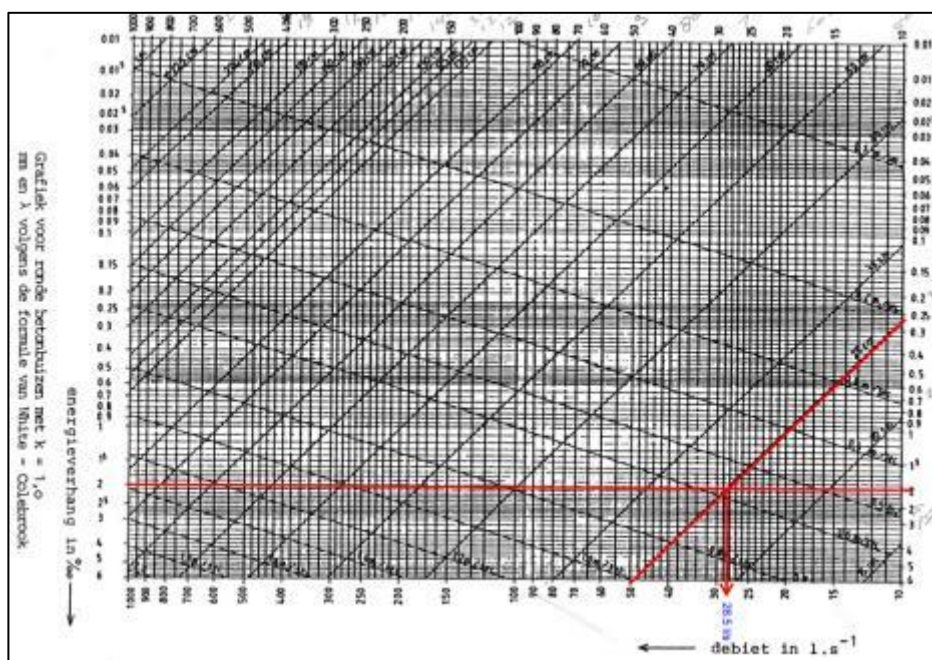
6.3.2 Afvalwaterhoeveelheden

Op basis van het stedenbouwkundig plan zijn de afvalwaterhoeveelheden ingeschat.

Binnen het plangebied worden 38 woningen gerealiseerd. Daarnaast worden de bestaande woningen 2 en 2A op het nieuwe DWA-stelsel aangesloten. Uitgaande van een gemiddelde van 3 inwoners per woning komt het totaal aantal inwoners binnen de plangrenzen op 120. De afvalwaterproductie per inwoner op 135 l/dag gesteld, met een maximale afvoer van 13,5 l/inw/uur. De totale hoeveelheid huishoudelijk afvalwater komt daarmee op 16,2 m³/dag, met een maximum van 1,6 m³/uur.

6.3.3 Buisvulling

De maximale afvoercapaciteit van een leiding met een diameter van Ø 250 mm en een bodemverhang van 1:500 bedraagt 28,5 l/s (grafiek ronde buizen White-Colebrook, zie figuur 6.1). Bij een verhouding debiet:afvoercapaciteit van 1,6:28,5 bedraagt de waterdiepte 5% van de buisdiameter. Dit is ruim onder de maximale hoogte van 75% van de buisdiameter.



Figuur 6.1: Grafiek ronde buizen White-Colebrook.

6.4 Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud van het rioolstelsel komt in handen van de gemeente waar het stelsel op afwatert (gemeente Tubbergen).

7 Samenvattende waterparagraaf

7.1 Inleiding

De gemeente Tubbergen is voornemens planlocatie Hutten in Geesteren te realiseren. De locatie ligt ten noorden van de woonwijk Peuverhoek 2. Het plan bestaat uit 38 woningen en wordt omsloten door de Langeveenseweg, de Vermolenweg en de Heetkampsweg. De omvang van plan Hutten is circa 3,5 hectare. Het perceel is op dit moment in gebruik als grasland.

7.2 Huidige situatie

Maaiveld

Het maaiveldniveau van het plangebied varieert van + 14,5 tot + 14,9 m NAP. Er is geen duidelijke hellingsrichting in het plangebied aanwezig.

Bodem

De bodem bestaat in de bovenste meters uit matig fijn tot zeer fijn zand, soms met grindige bijmengingen. Infiltratietesten hebben uitgewezen dat de doorlatendheid in de onverzadigde zone (circa 0 – 1 m –mv) varieert van 0,1 tot 2,7 m/dag. Deze doorlatendheid is voldoende om te kiezen voor wadi's als berging/infiltratie van hemelwater.

Grondwater

De grondwaterstand op de planlocatie fluctueert op basis van TNO-meetreeksen tussen 0,7 en 1,7 m –mv. In de zomerperiode van 2014 (juli – september) zijn op de locatie grondwaterstanden gemeten tussen 0,5 en 1,2 m –mv.

Oppervlaktewater

Ten zuiden van de planlocatie ligt de Bragersveldbeek. Op de planlocatie zelf is detailontwatering aanwezig (greppel en sloten).

7.3 Toekomstige situatie

Straat- en vloerpeilen en grondwater

Grondwateroverlast wordt verwacht indien de grondwaterstand zich boven de gewenste ontwateringsdiepte bevindt. In de huidige situatie is de ontwateringsdiepte (zeker in natte perioden) niet voldoende. Om robuust en grondwaterneutraal te bouwen zal het huidige maaiveld opgehoogd moeten worden, zodat er 1,0 m ontwateringsdiepte aanwezig is ter plaatse van de toekomstige woningen en 0,7 m ontwateringsdiepte ter plaatse van de toekomstige straten. Voor groenstroken en tuinen is een ontwateringsdiepte van 50 cm voldoende. Bij het

ophogen moet het bestaande maaiveld verwijderd of gefreesd worden om verdichting van het oude maaiveld te voorkomen. De aanleg van drainage is hier niet gewenst, omdat de grondwaterstand dan structureel verlaagd wordt.

Waterberging en hemelwaterafvoer

In de toekomstige situatie zal het verhard oppervlak toenemen met circa 1,0 ha. Ter compensatie zal er gezorgd moeten worden voor voldoende waterberging om de neerslag die op het verharde oppervlak valt op te kunnen vangen. Alle verharde oppervlak zal worden afgekoppeld, zodat het hemelwater ten goede komt aan het lokale grond- en oppervlaktewatersysteem. Ten aanzien van de benodigde waterberging gelden de volgende uitgangspunten:

1. De bergingsopgave bedraagt 40 mm
2. De afvoer uit het gebied bedraagt maximaal 2,4 l/s/ha.

Op 7 indicatieve locaties is waterberging (wadi's) geprojecteerd in het plangebied. De daken van de woningen wateren af naar de wegen met behulp van een greppel. De wegen wateren af door een goot in het midden (omgekeerd dakprofiel) richting de wadi's. De wadi's worden aangelegd in de groene zones, waar tevens een noodoverloop aanwezig is naar het oppervlaktewater (Bragersveldbeek).

Afwatering rondom perceel Vermolenweg 2/2A

Omdat de gronden ter plaatse van de nieuwbouw worden opgehoogd is het mogelijk dat de afstroming van hemelwater van de percelen rondom het plangebied wordt belemmerd. Dit is met name een punt van aandacht bij de woning Vermolenweg 2/2A.

De huidige afvoersloot aan de oostzijde wordt gedempt en verlegd in oostelijke richting, vanwege de particuliere aankoop van een strook grond. Deze nieuwe afvoersloot heeft als functie het afvoeren van overtollig water uit de bergingsvoorzieningen en uit de aan te leggen drainage (rondom de woning wordt een drainagesysteem aangebracht).

Afvalwater (DWA)

De hoogteligging van het plangebied ten opzichte van het ten zuiden gelegen Peuverhoek is zodanig dat niet onder vrij verval aangesloten kan worden op het vuilwaterriool in die wijk. De DWA-riolering in het plangebied voert daarom af naar een nieuw te realiseren gemaal aan de westzijde van de uitbreiding. Dit gemaal verpompt het afvalwater naar het bestaande vrij verval riool danwel het bestaande persriool. Dit wordt in een later stadium nader uitgewerkt.

Bijlage 1:

Verkavelingsplan

Verkavelingskaart Hutten, Geesteren

Datum: 15 januari 2015

Schaal 1:1000 (A3)

Ten Cate

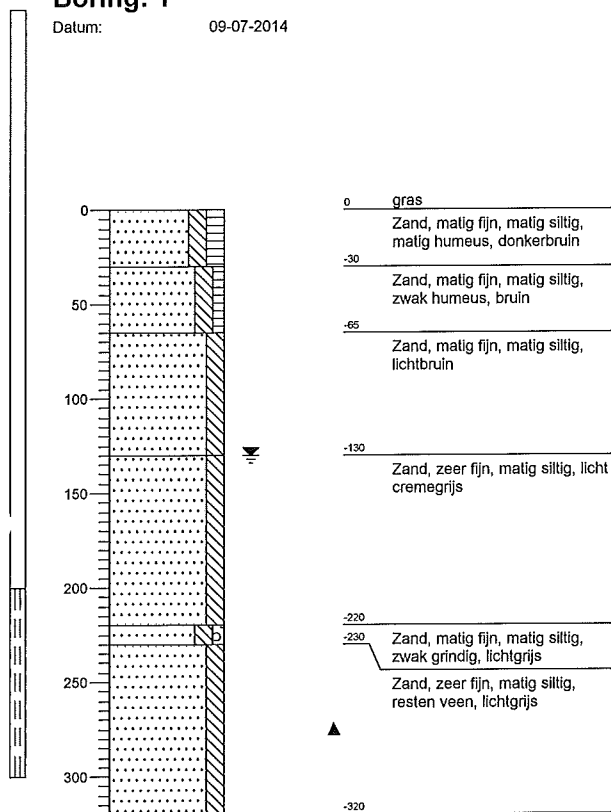


Bijlage 2:

Boorprofielen

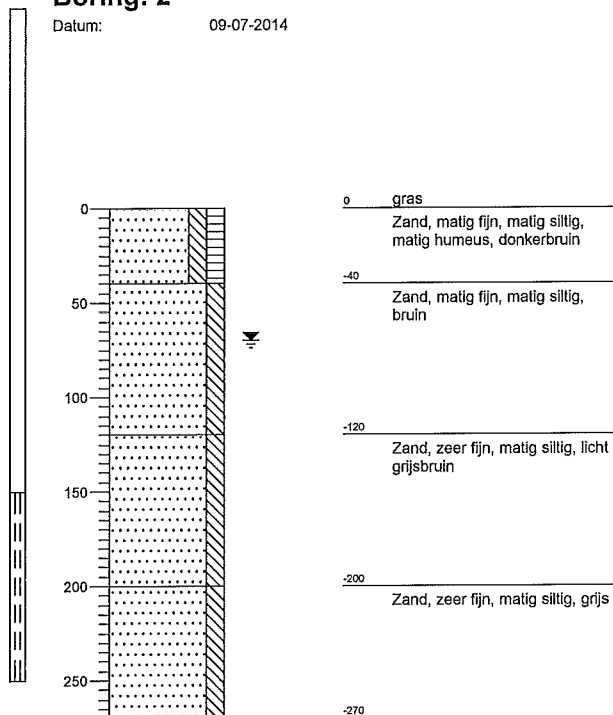
Boring: 1

Datum: 09-07-2014



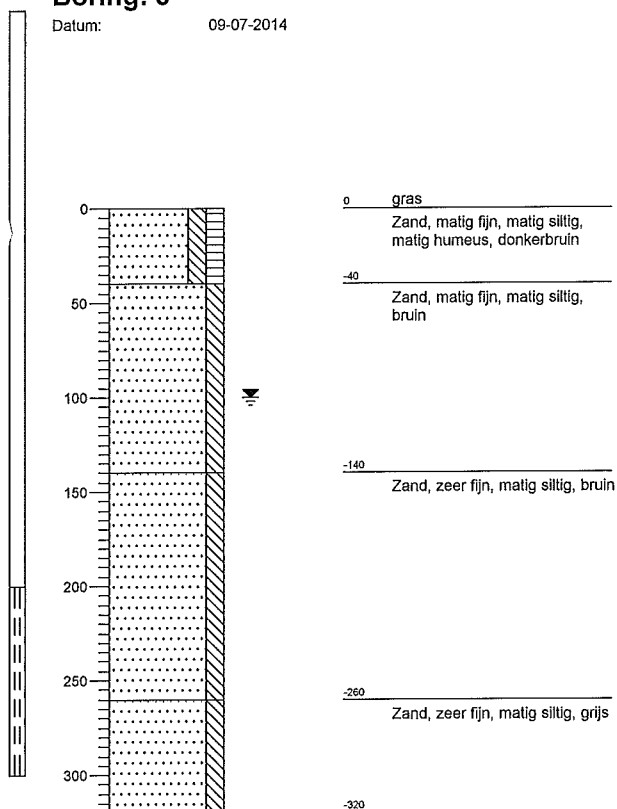
Boring: 2

Datum: 09-07-2014



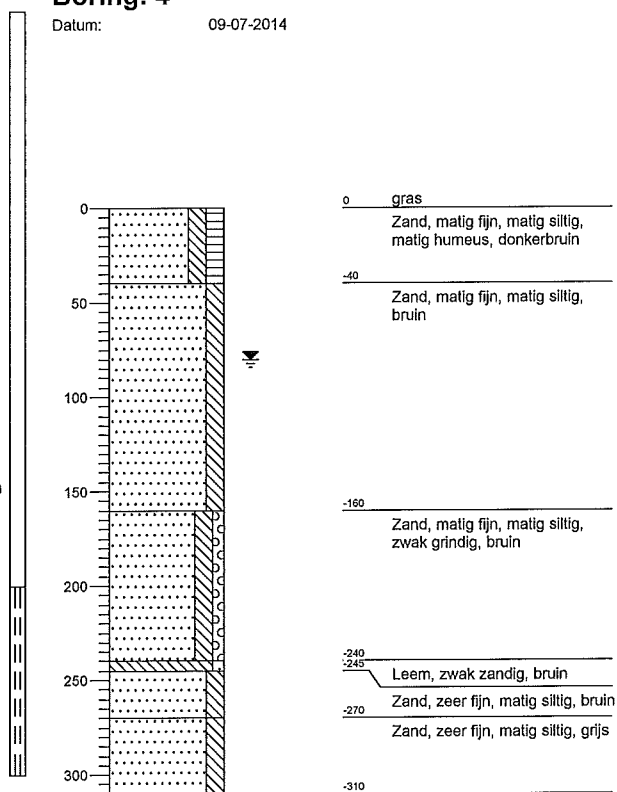
Boring: 3

Datum: 09-07-2014



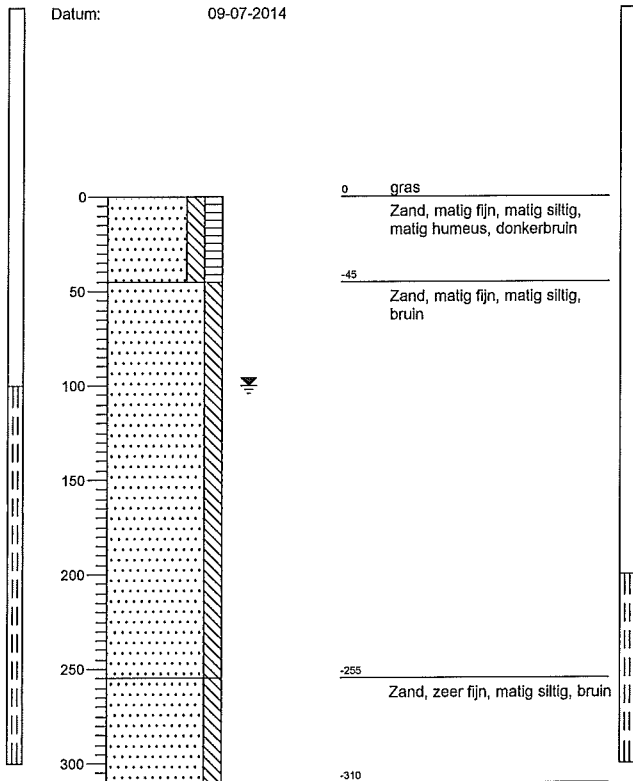
Boring: 4

Datum: 09-07-2014



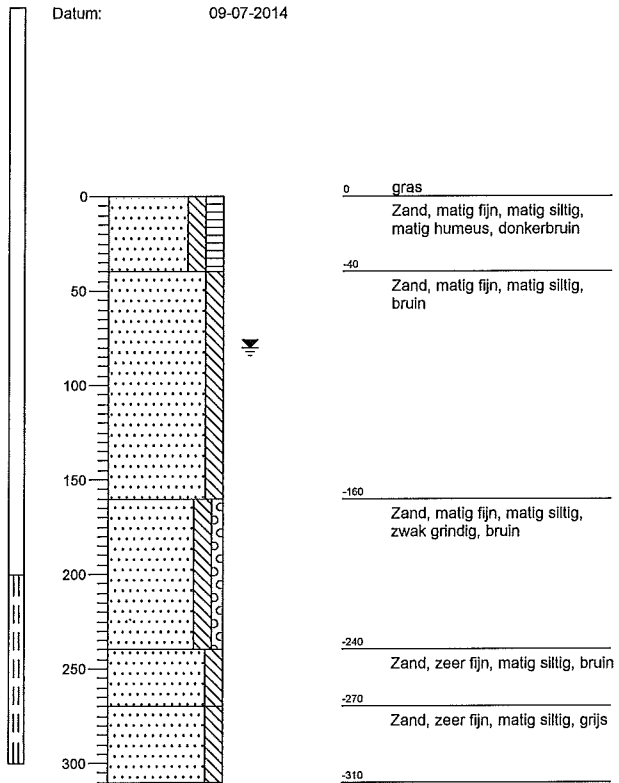
Boring: 5

Datum: 09-07-2014



Boring: 6

Datum: 09-07-2014

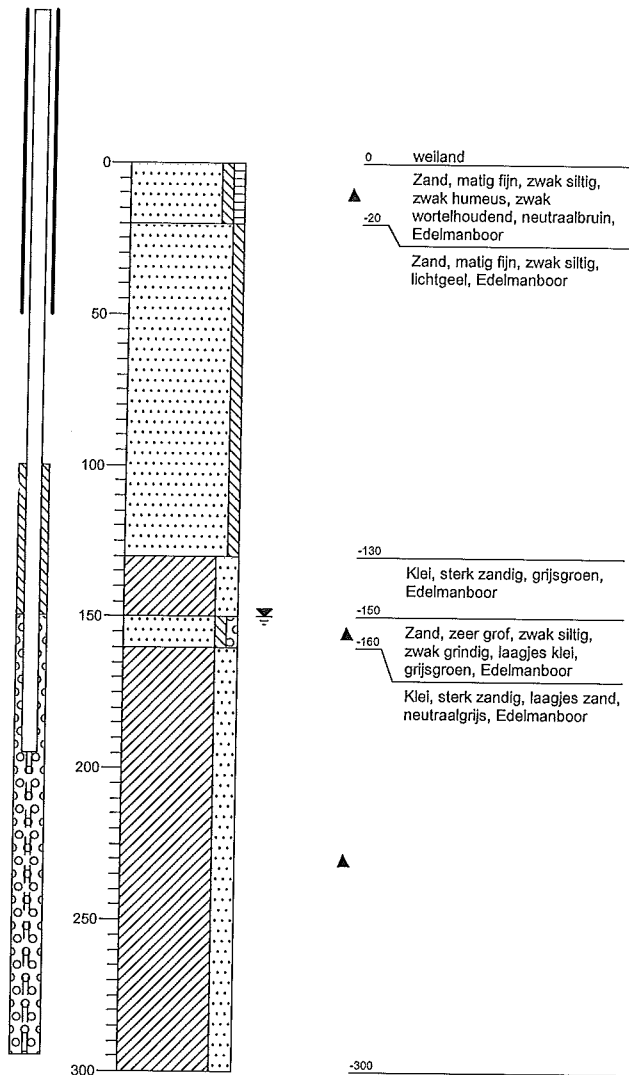


9-7-14

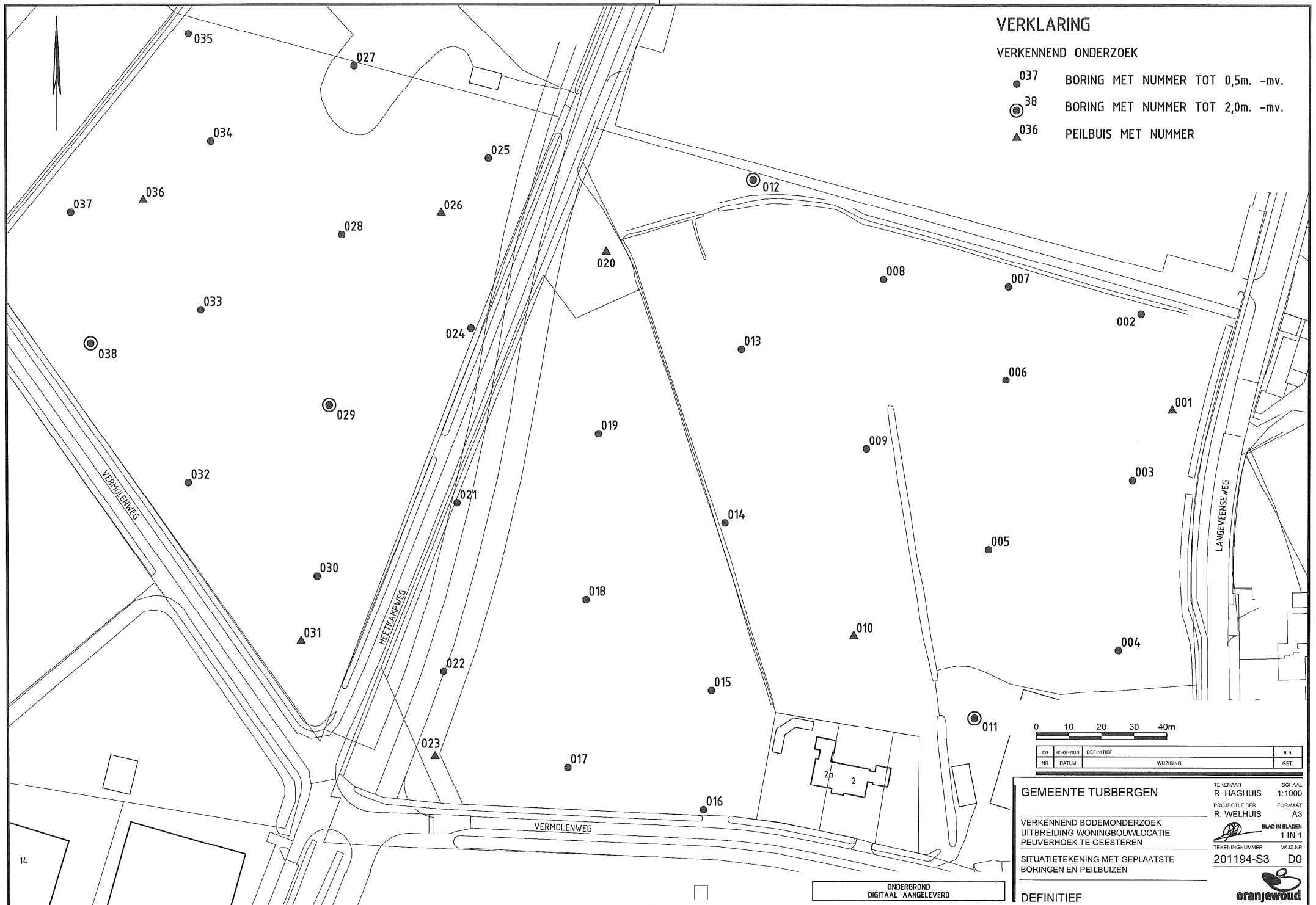
Ligging boorprofielen: zie
figuur 2.7, hoofdstuk 2

Boring: 7

Datum: 14-10-2014

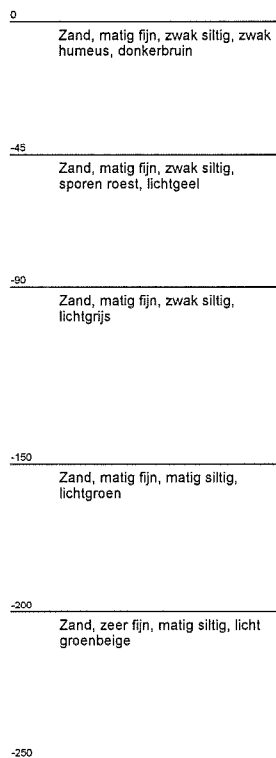
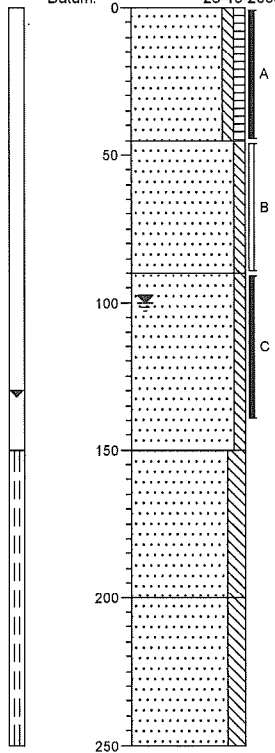


14-10-14

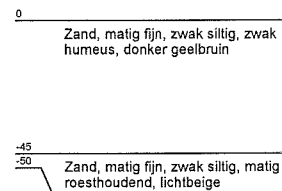
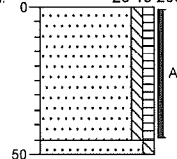


Boring: 001

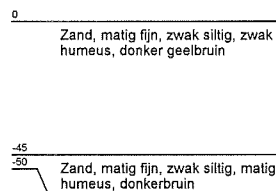
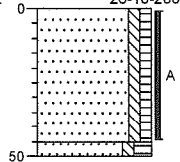
Datum: 26-10-2009

**Boring: 002**

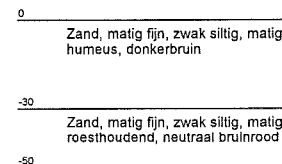
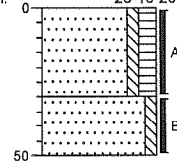
Datum: 26-10-2009

**Boring: 003**

Datum: 26-10-2009

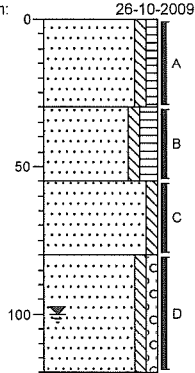
**Boring: 004**

Datum: 26-10-2009



Boring: 005

Datum: 26-10-2009



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin

-30 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, brokken veen, donkerbruin

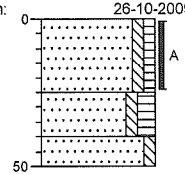
-55 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, lichtbruin

-80 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, neutraalgeel

-120

Boring: 006

Datum: 26-10-2009



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin

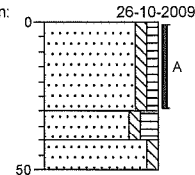
-25 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin

-40 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, lichtbruin

-50

Boring: 007

Datum: 26-10-2009



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker geelbruin

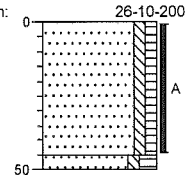
-30 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin

-40 Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, neutraalgeel

-50

Boring: 008

Datum: 26-10-2009



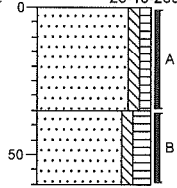
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, donker roodbruin

-45 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin

-50

Boring: 009

Datum: 26-10-2009



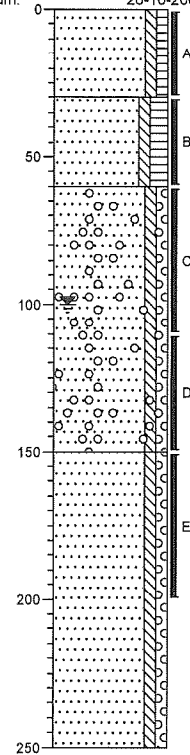
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, donker roodbruin

-35 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, resten veen, donker geelbruin

-60

Boring: 010

Datum: 26-10-2009



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, donkerbruin

-30 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin

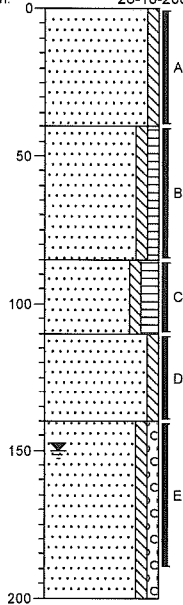
-60 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, lenzen grind, lichtbruin

-150 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin

-250

Boring: 011

Datum: 26-10-2009



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht beigegeel

-40 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker geelbruin

-85 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin

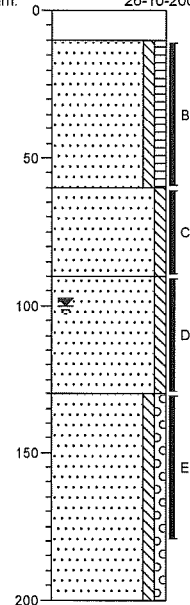
-110 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin

-140 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, lichtbeige

-200

Boring: 012

Datum: 26-10-2009



0 Ruwe humuslaag

-10 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, donker grijsbruin

-60 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, matig wortelhoudend, neutraal bruinrood

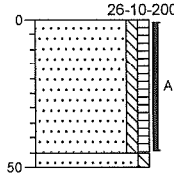
-90 Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, zwak wortelhoudend, neutraalgeel

-130 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, neutraalbeige

-200

Boring: 013

Datum: 26-10-2009

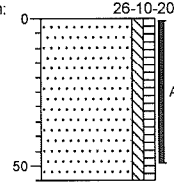


0
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, donker roodbruin

-45
-50
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, lichtbruin

Boring: 014

Datum: 26-10-2009

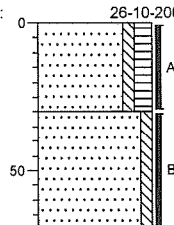


0
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, neutraal grijsbruin

-55

Boring: 015

Datum: 26-10-2009



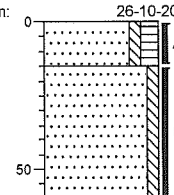
0
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin

-30
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, lichtbruin

-70

Boring: 016

Datum: 26-10-2009



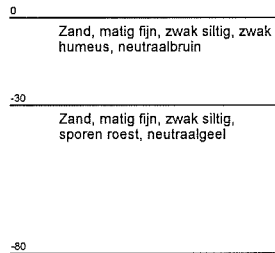
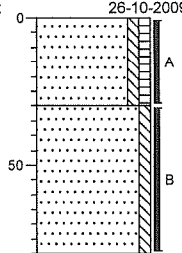
0
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin

-15
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, neutraalgeel

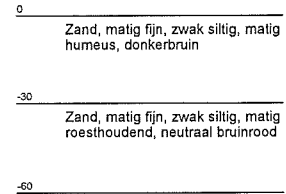
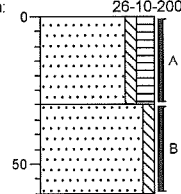
-60

Boring: 017

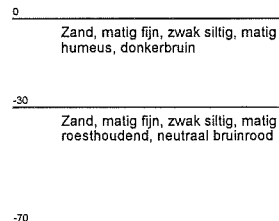
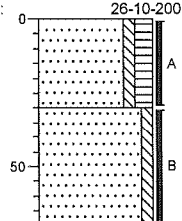
Datum: 26-10-2009

**Boring: 018**

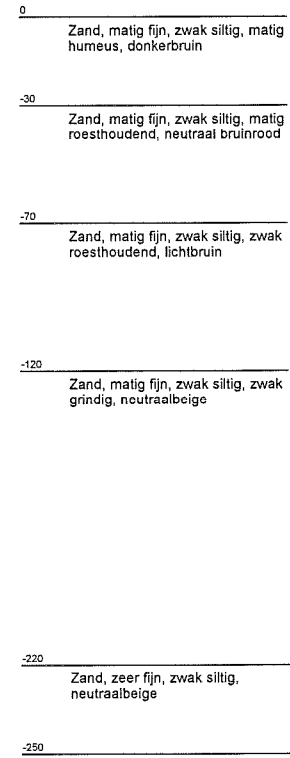
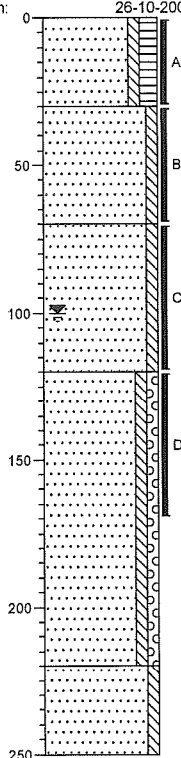
Datum: 26-10-2009

**Boring: 019**

Datum: 26-10-2009

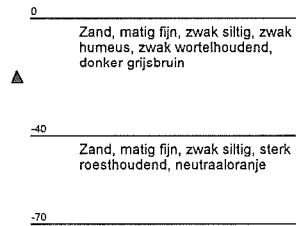
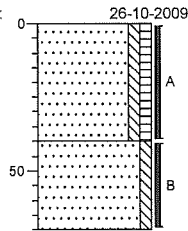
**Boring: 020**

Datum: 26-10-2009

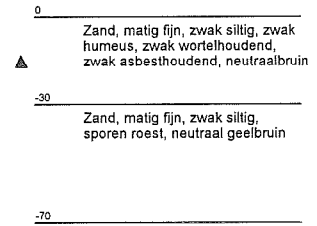
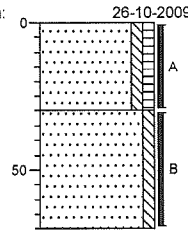


Boring: 021

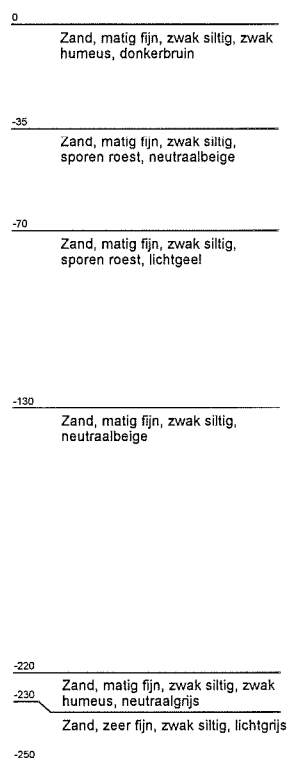
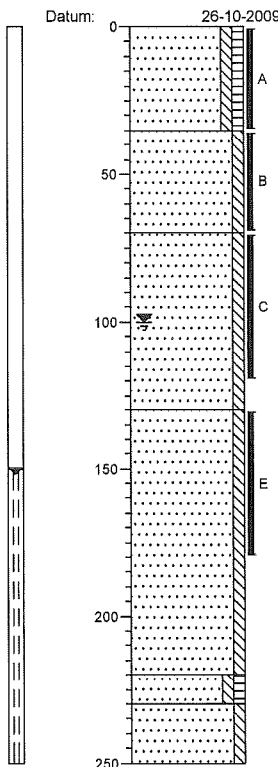
Datum: 26-10-2009

**Boring: 022**

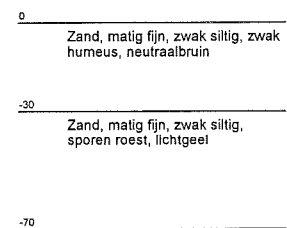
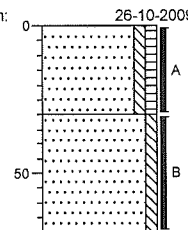
Datum: 26-10-2009

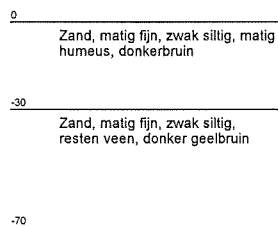
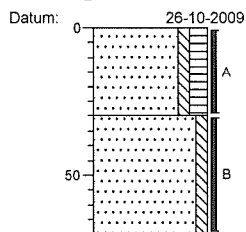
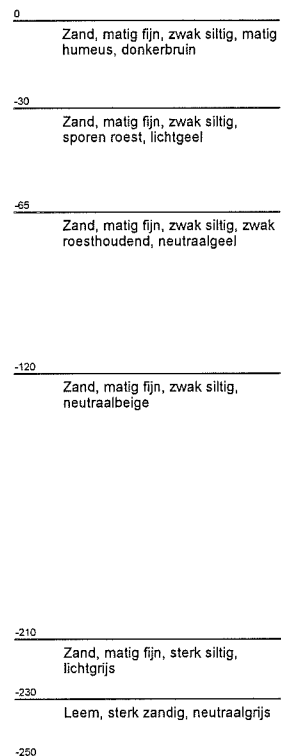
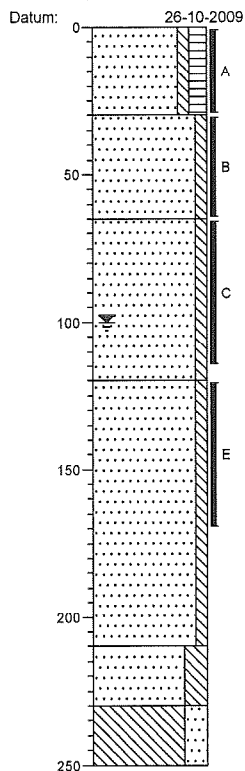
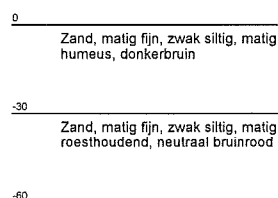
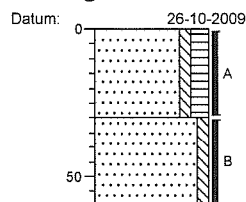
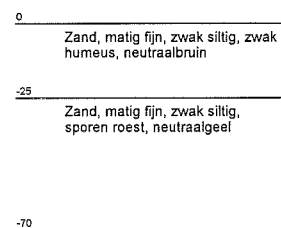
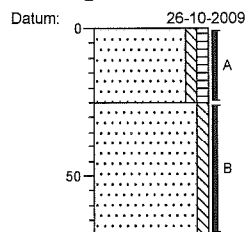
**Boring: 023**

Datum: 26-10-2009

**Boring: 024**

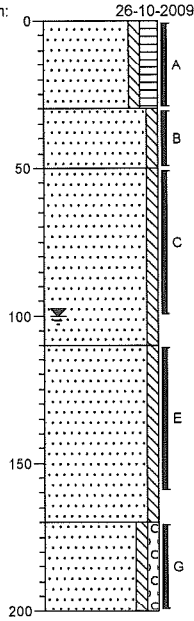
Datum: 26-10-2009



Boring: 025**Boring: 026****Boring: 027****Boring: 028**

Boring: 029

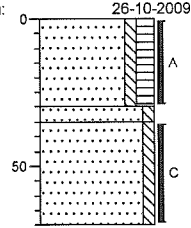
Datum: 26-10-2009



0	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin
-30	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, sporen leem, lichtbruin
-50	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, lichtgeel
-110	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbeige
-170	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak grindig, lichtbeige
-200	

Boring: 030

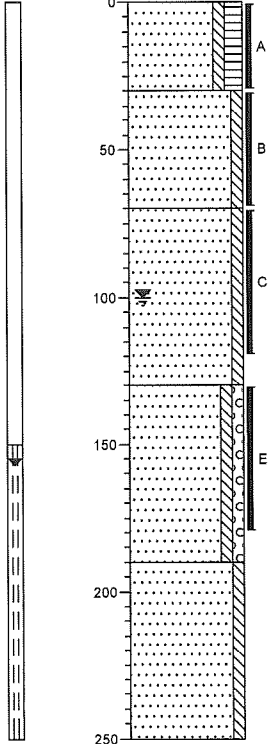
Datum: 26-10-2009



0	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin
-30	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, neutraal bruinrood
-35	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, neutraalgeel
-70	

Boring: 031

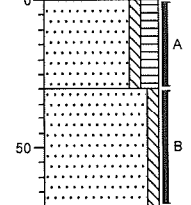
Datum: 26-10-2009



0	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin
-30	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, neutraalgeel
-70	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, lichtgeel
-130	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, lenzen leem, neutraalbeige
-190	Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs
-250	

Boring: 032

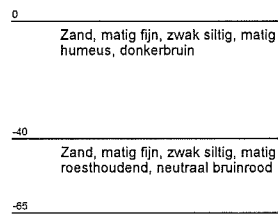
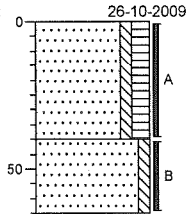
Datum: 26-10-2009



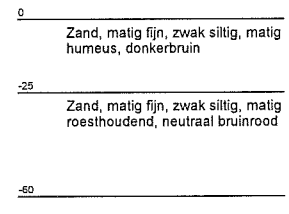
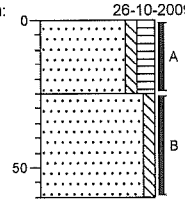
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin
-30	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, lichtbruin
-70	

Boring: 033

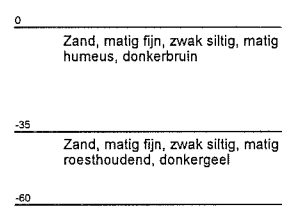
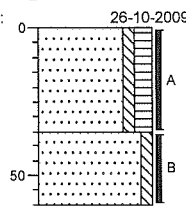
Datum: 26-10-2009

**Boring: 034**

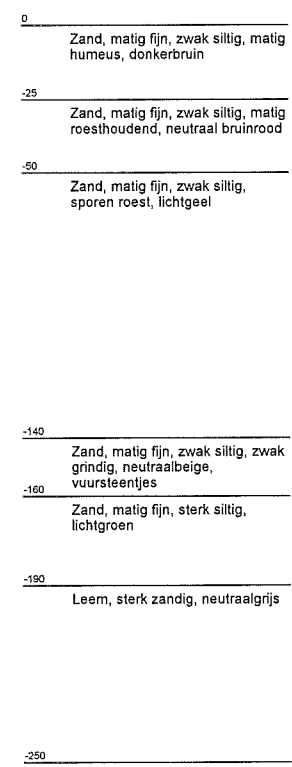
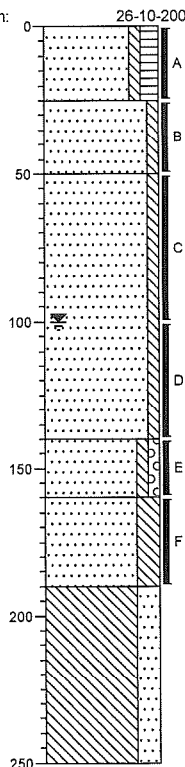
Datum: 26-10-2009

**Boring: 035**

Datum: 26-10-2009

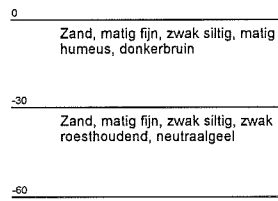
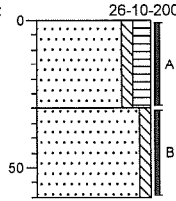
**Boring: 036**

Datum: 26-10-2009

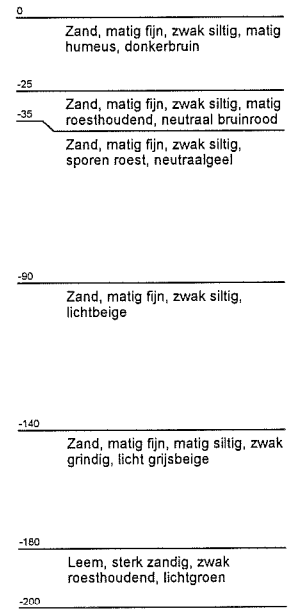
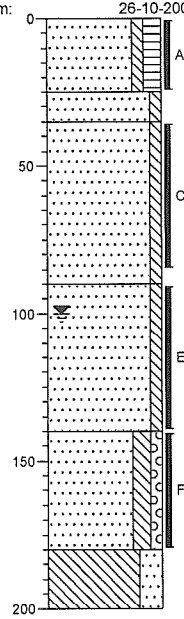


Boring: 037

Datum: 26-10-2009

**Boring: 038**

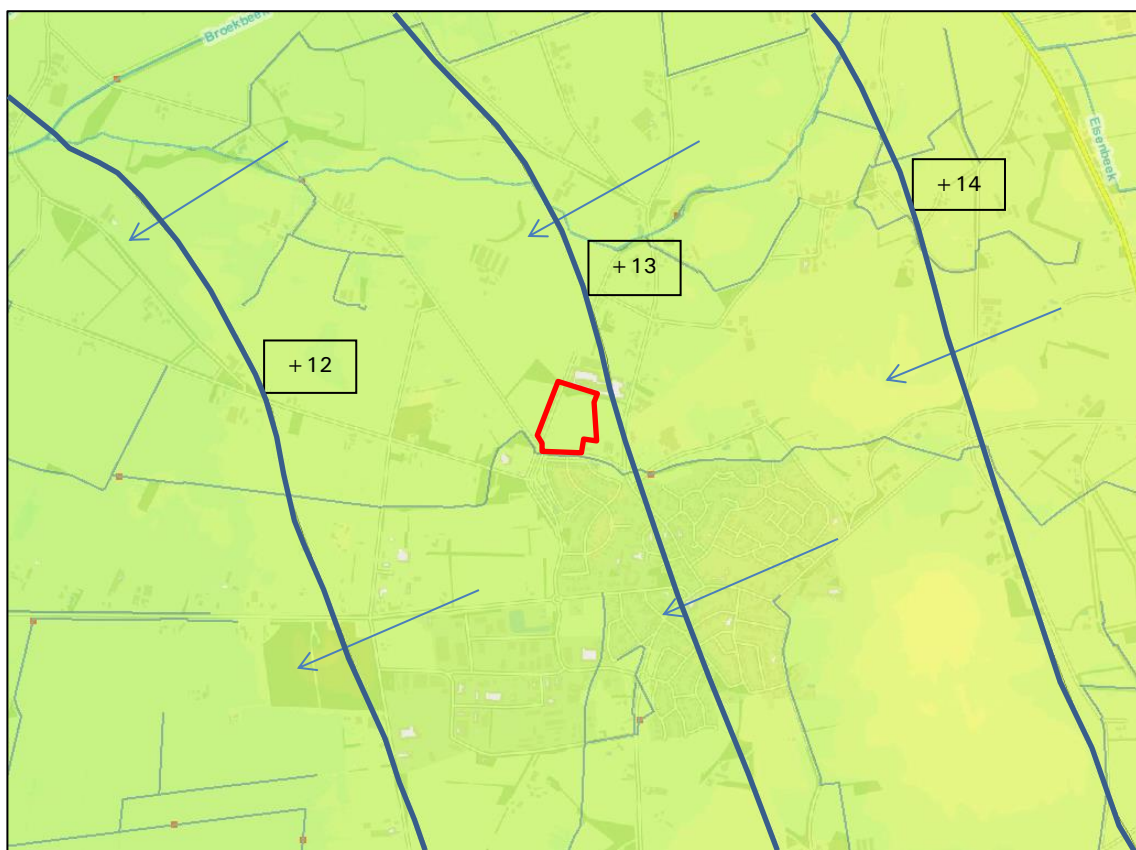
Datum: 26-10-2009



Bijlage 3:

Regionale grondwaterstromingsrichting

Grondwaterstromingsrichting omgeving Geesteren
(Bron: Wateratlas Overijssel, gisopenbaar.overijssel.nl)

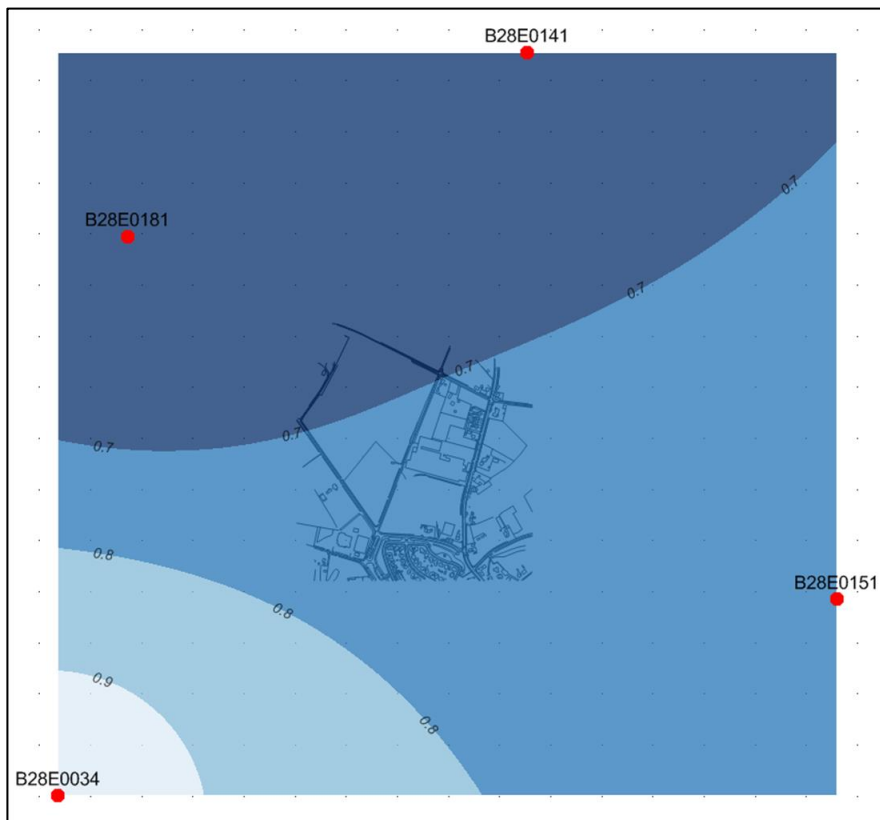
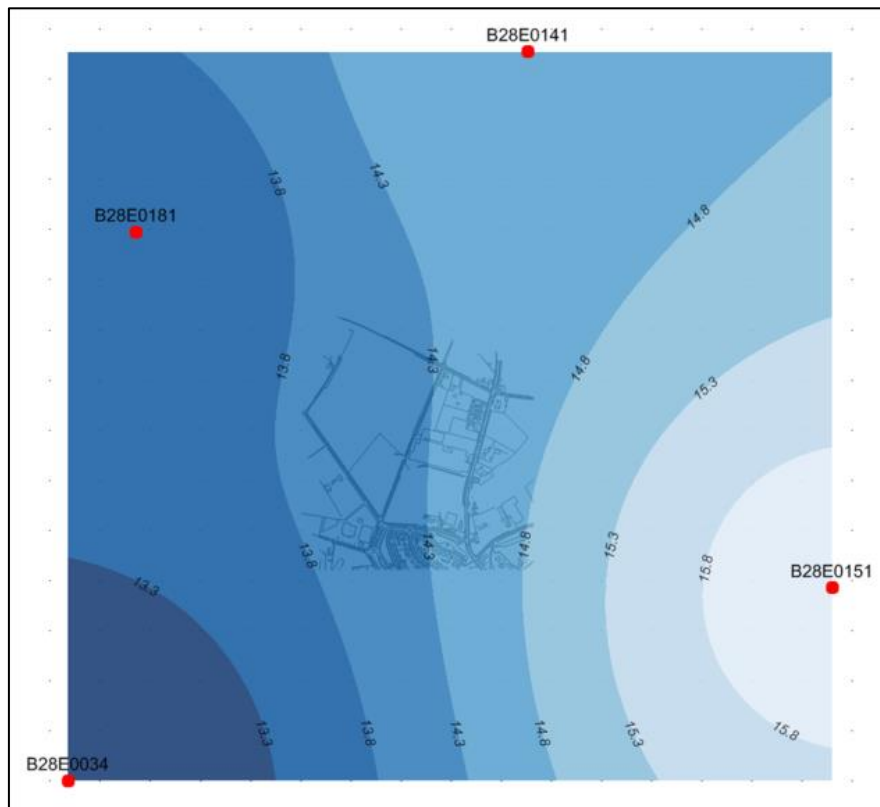


 = planlocatie Hutten

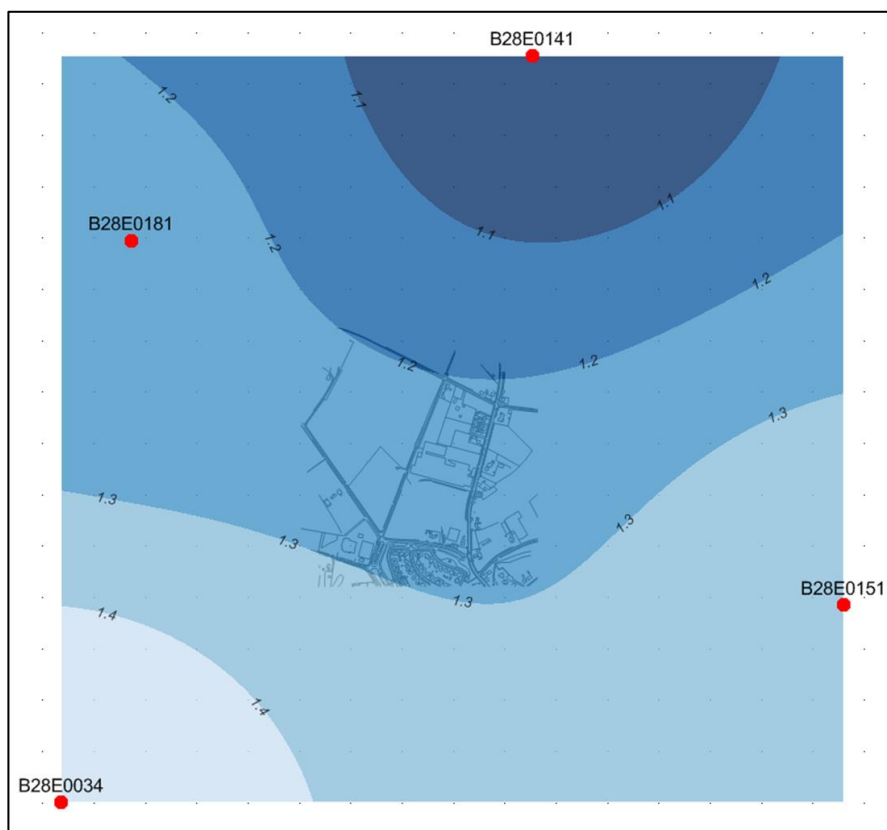
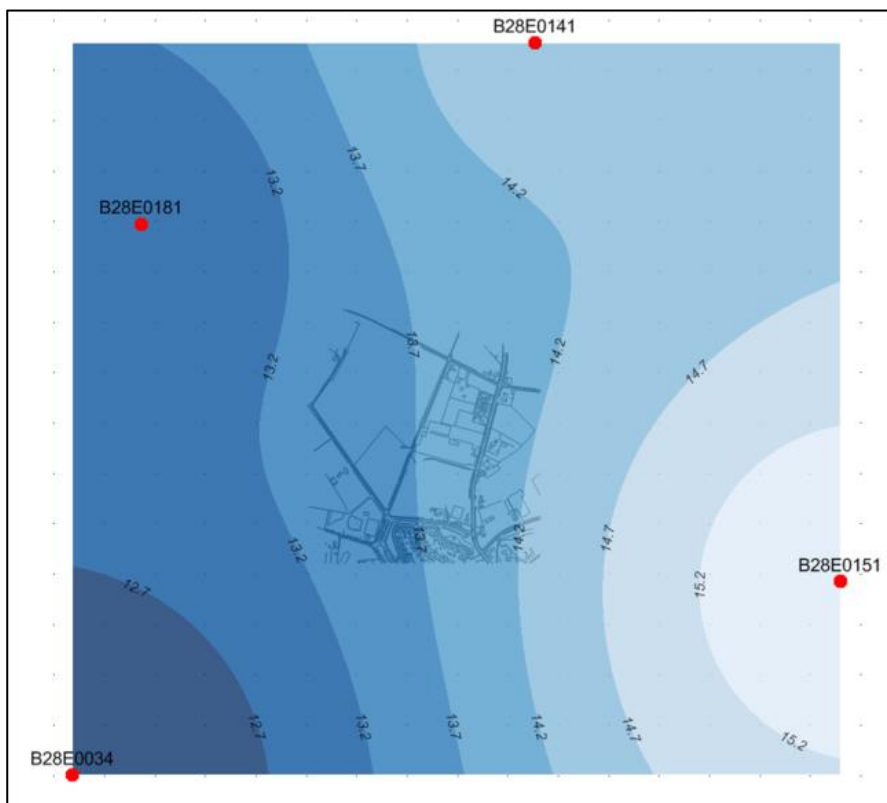
Bijlage 4:

Interpolatie regionale grondwaterstanden

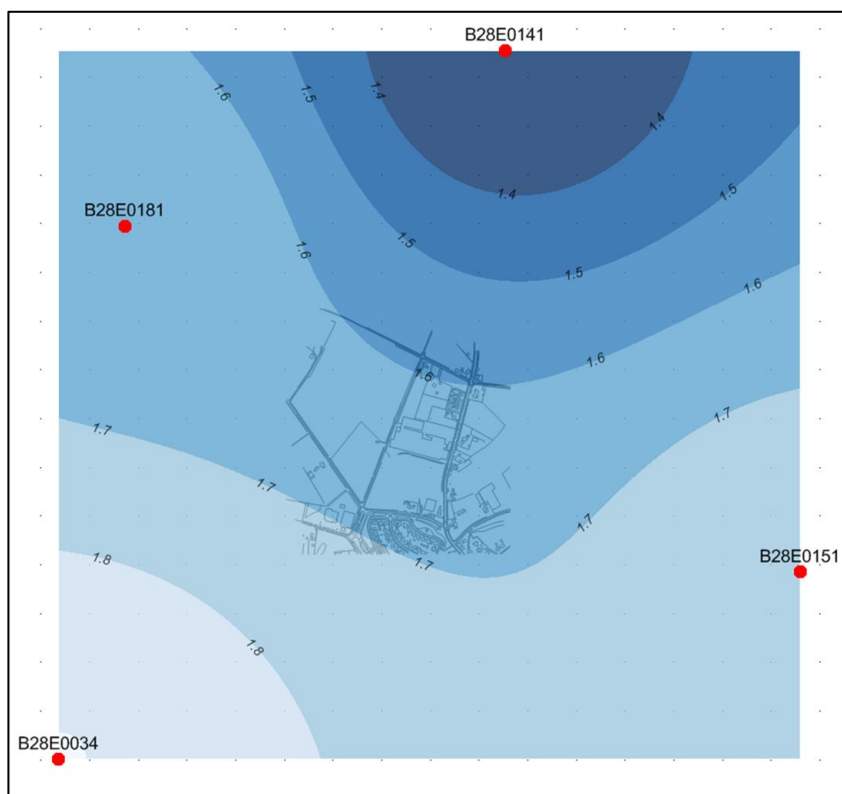
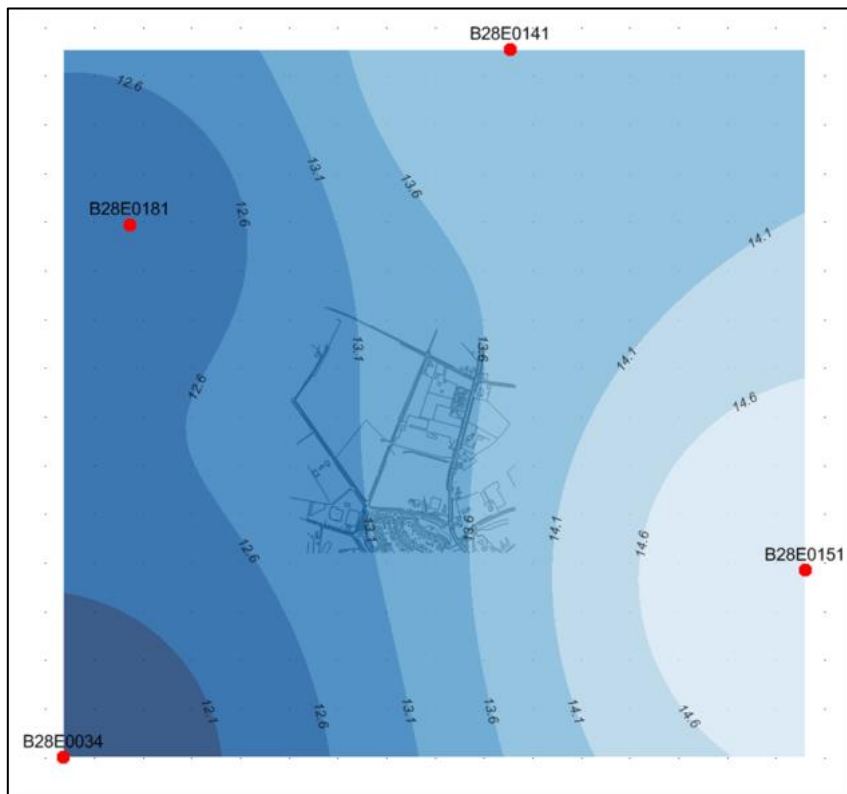
Interpolatie GHG t.o.v. NAP (boven) en t.o.v. maaiveld (onder)



Interpolatie GG t.o.v. NAP (boven) en t.o.v. maaiveld (onder)



Interpolatie GLG t.o.v. NAP (boven) en t.o.v. maaiveld (onder)



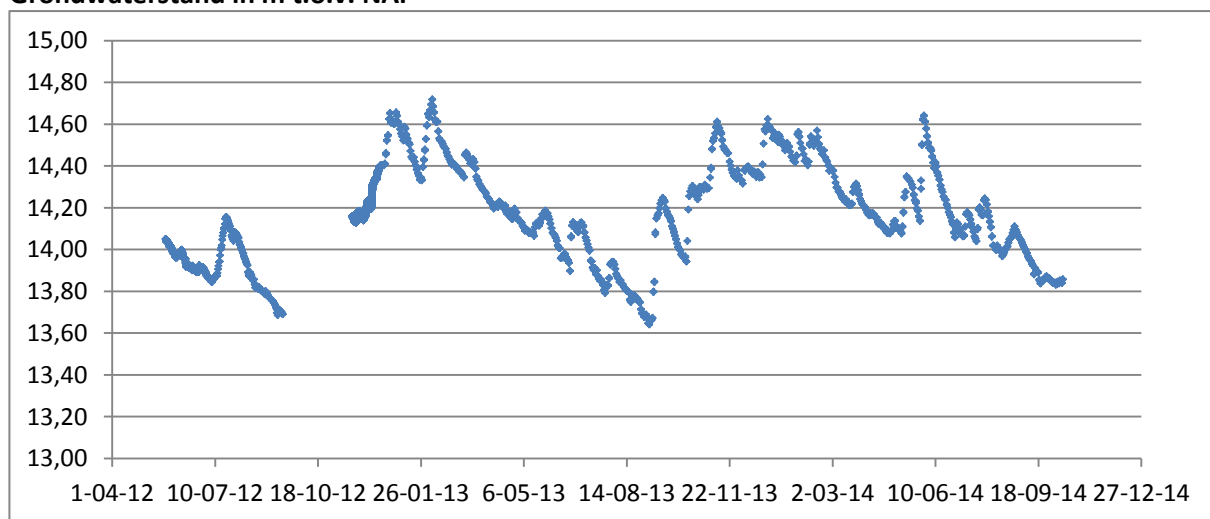
Bijlage 5:

Grafiek grondwaterstanden peilbuis meetnet gemeente Tubbergen

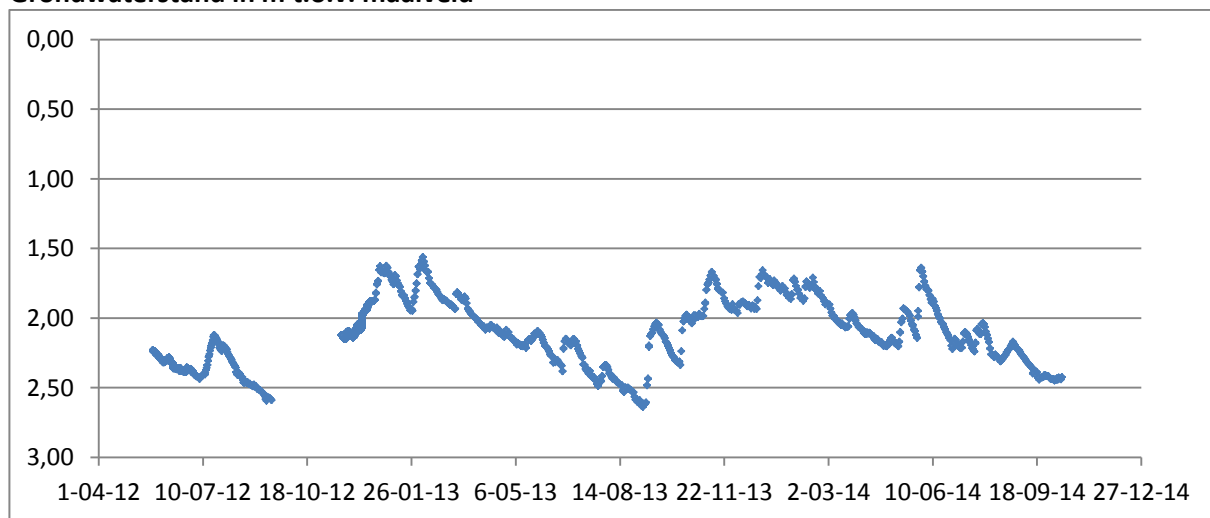
Grondwatermeetnet gemeente Tubbergen
Peilbuis 8: meetperiode mei 2008 – oktober 2014



Grondwaterstand in m t.o.v. NAP



Grondwaterstand in m t.o.v. maaiveld

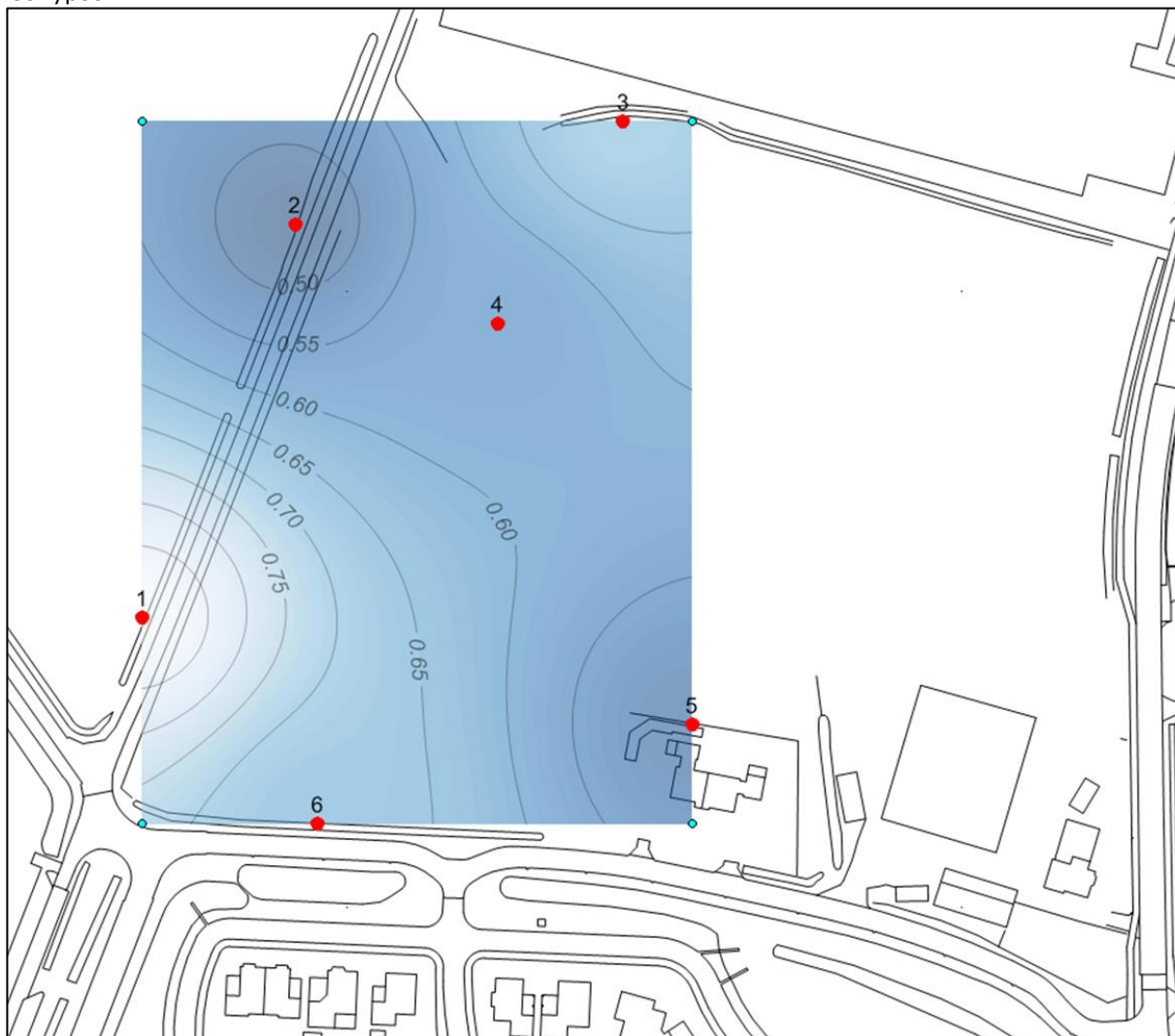


Bijlage 6:

Isohypsenkaarten lokale grondwaterstanden planlocatie

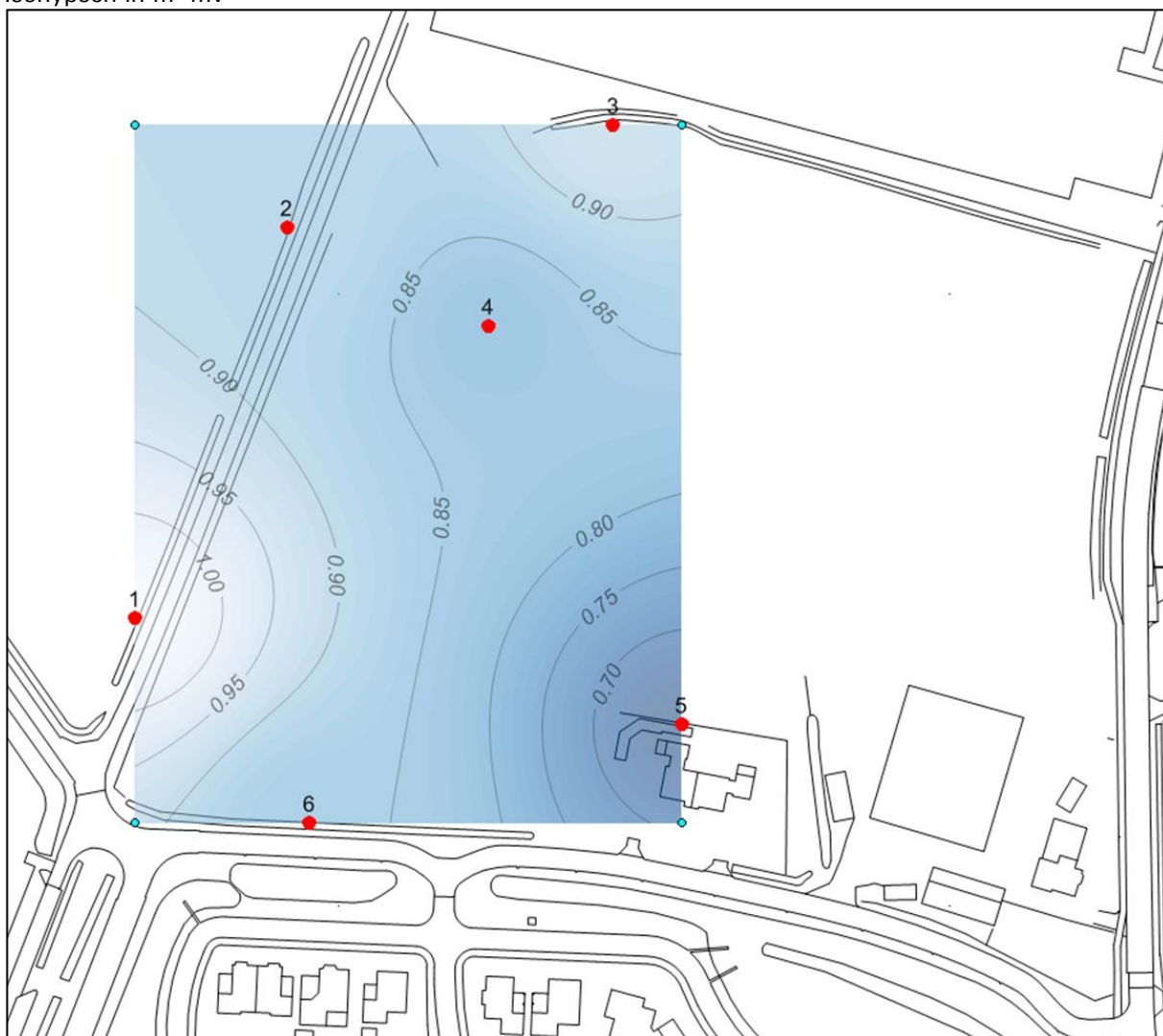
Grondwaterstand Plan Hutten Geesteren
Meetdatum 09-07-2014

Isohypsens in m -mv



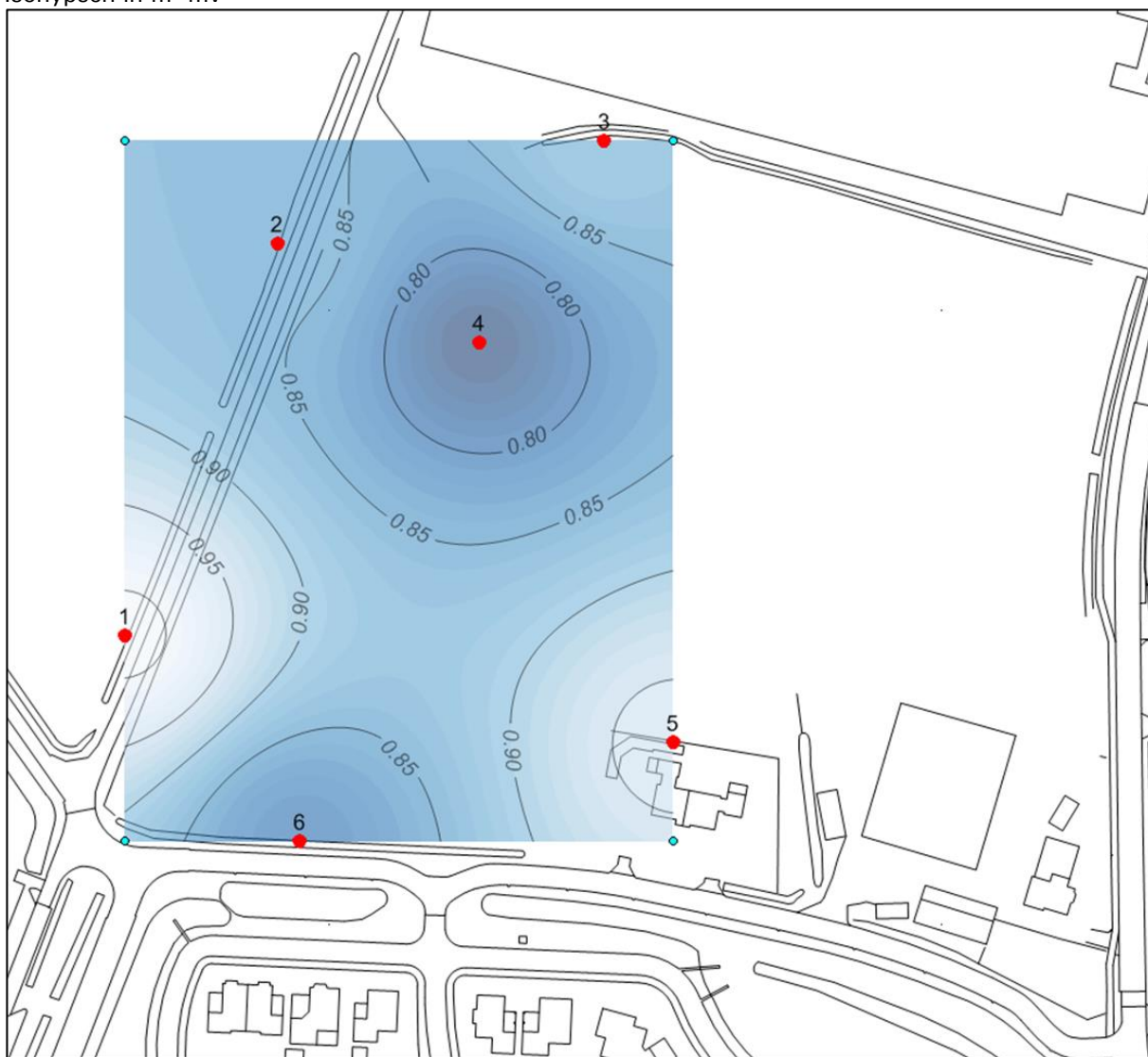
Grondwaterstand Plan Hutten Geesteren
Meetdatum 05-08-2014

Isohypsens in m -mv



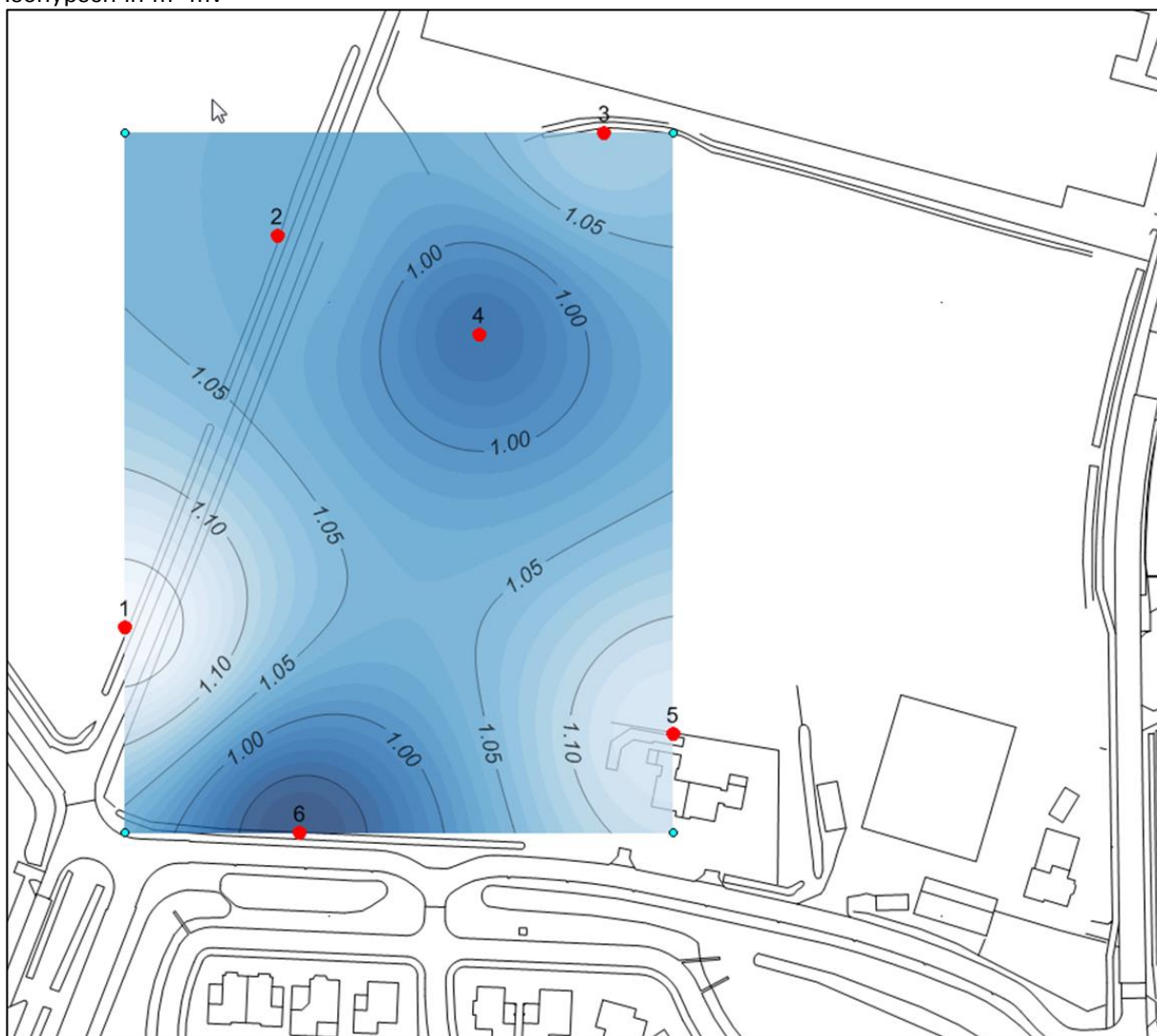
Grondwaterstand Plan Hutten Geesteren
Meetdatum 21-08-2014

Isohypsens in m -mv



Grondwaterstand Plan Hutten Geesteren
Meetdatum 17-09-2014

Isohypsens in m -mv



Bijlage 7:

Minimaal benodigde straat- en vloerpeilen

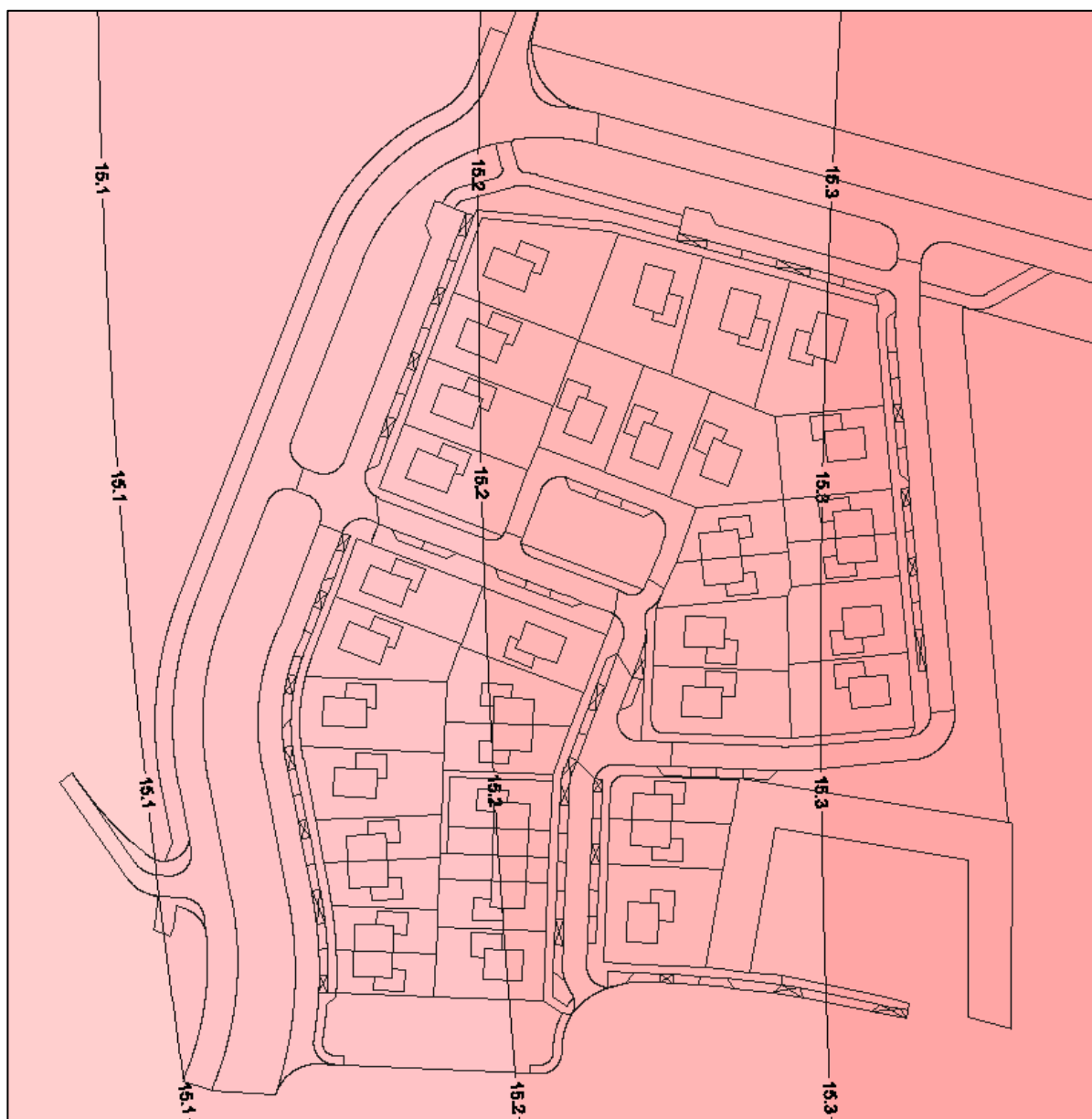
Benodigde ophoging (in meters) t.b.v. straatpeilen



Benodigde ophoging (in meters) t.b.v. vloerpeilen



Minimaal benodigde vloerpeilen (NAP) t.b.v. gewenste
ontwateringsdiepte (1,0 m)



Bijlage 8:

Bepaling verhard oppervlak

Bepaling verhard oppervlak



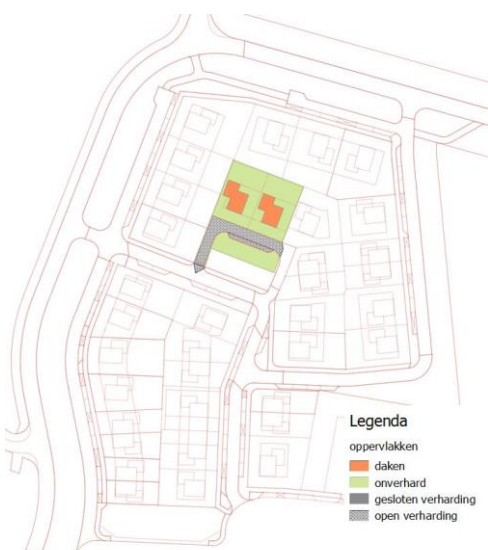
TOTALEN		
Verharding, open	6449 m ²	
Verharding, gesloten	0 m ²	
Daken	3311 m ²	
Erfverharding (15% dakoppervlak)	497 m ²	
Totaal	10256 m ²	
aantal woningen	38	
verhard oppervlak per woning	270 m ² /won	



TOTALEN vlak 1		
Verharding, open	730 m2	
Verharding, gesloten	0 m2	
Daken	599 m2	
Erfverharding (15% dakoppervlak)	90 m2	
Totaal	1419 m2	
aantal woningen	8	
verhard oppervlak per woning	177 m2/won	



TOTALEN vlak 2		
Verharding, open	690 m2	
Verharding, gesloten	0 m2	
Daken	0 m2	
Erfverharding (15% dakoppervlak)	0 m2	
Totaal	690 m2	
aantal woningen	0	
verhard oppervlak per woning	n.v.t.	m2/won



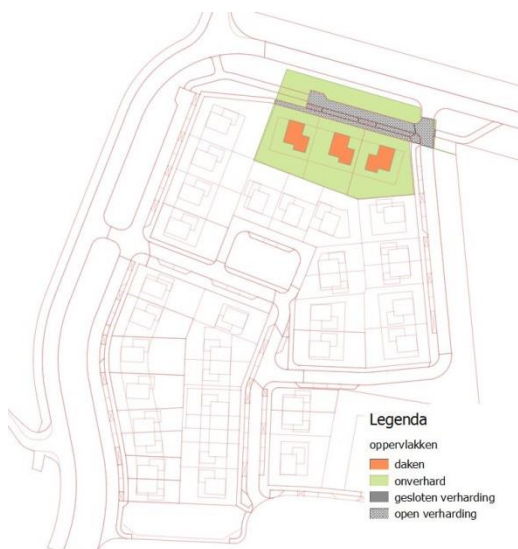
TOTALEN vlak 3		
Verharding, open	283 m2	
Verharding, gesloten	0 m2	
Daken	187 m2	
Erfverharding (15% dakoppervlak)	28 m2	
Totaal	498 m2	
aantal woningen	2	
verhard oppervlak per woning	249 m2/won	



TOTALEN Mak 4		
Verharding, open	1228	m2
Verharding, gesloten	0	m2
Daken	439	m2
Erfverharding (15% dakoppervlak)	66	m2
Totaal	1733	m2
aantal woningen	5	
verhard oppervlak per woning	347	m2/won



TOTALEN Mak 5		
Verharding, open	112	m2
Verharding, gesloten	0	m2
Daken	256	m2
Erfverharding (15% dakoppervlak)	38	m2
Totaal	406	m2
aantal woningen	3	
verhard oppervlak per woning	135	m2/won



TOTALEN Mak 6		
Verharding, open	528	m2
Verharding, gesloten	0	m2
Daken	296	m2
Erfverharding (15% dakoppervlak)	44	m2
Totaal	868	m2
aantal woningen	3	
verhard oppervlak per woning	289	m2/won



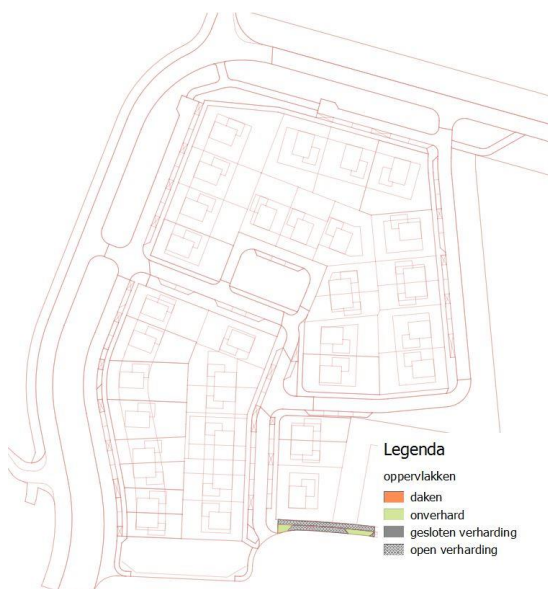
TOTALEN Mak 20		
Verharding, open	712	m2
Verharding, gesloten	0	m2
Daken	394	m2
Erfverharding (15% dakoppervlak)	59	m2
Totaal	1165	m2
aantal woningen	4	
verhard oppervlak per woning	291	m2/won



TOTALEN Mak 30		
Verharding, open	883	m2
Verharding, gesloten	0	m2
Daken	443	m2
Erfverharding (15% dakoppervlak)	66	m2
Totaal	1391	m2
aantal woningen	5	
verhard oppervlak per woning	278	m2/won



TOTALEN Mak 40		
Verharding, open	1160	m2
Verharding, gesloten	0	m2
Daken	698	m2
Erfverharding (15% dakoppervlak)	105	m2
Totaal	1963	m2
aantal woningen	8	
verhard oppervlak per woning	245	m2/won

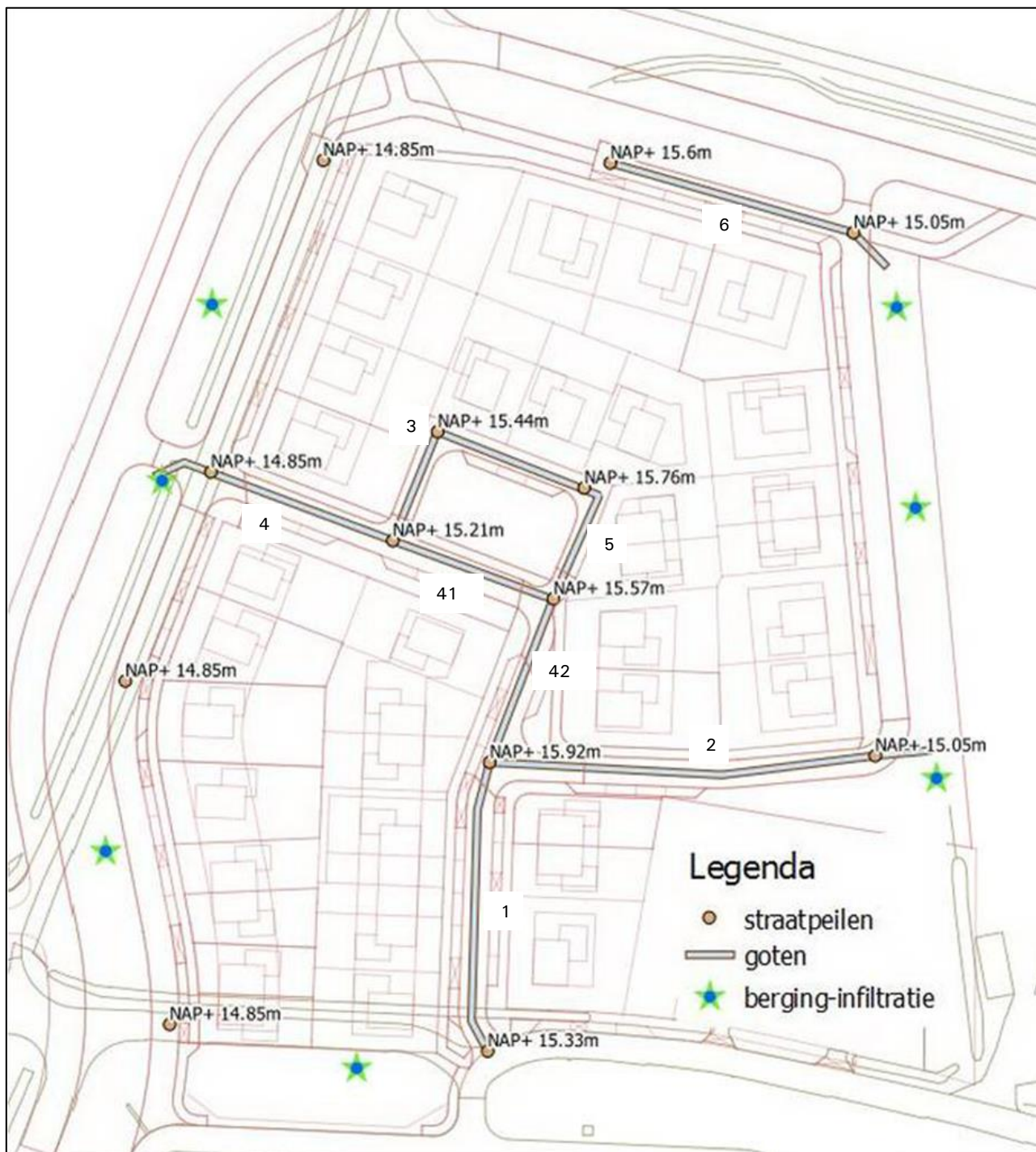


TOTALEN vlak 50		
Verharding, open	124	m2
Verharding, gesloten	0	m2
Daken	0	m2
Erfverharding (15% dakoppervlak)	0	m2
Totaal	124	m2
aantal woningen	0	
verhard oppervlak per woning	n.v.t.	m2/won

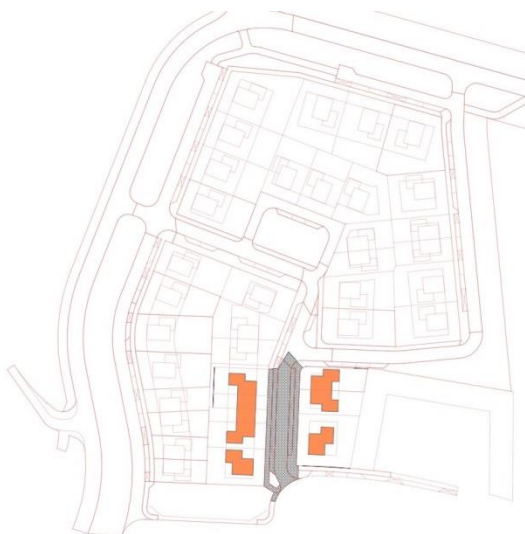
Bijlage 9:

Afvoergoten

Afvoergoten



Goten met gootnummer, locatie bergingsvoorzieningen (indicatief) en straatpeilen



Goot 1: 1419 m2



Goot 2: 690 m2



Goot 4: 2637 m2
(goten 3, 5, 41 en 42 voeren af naar goot 4)



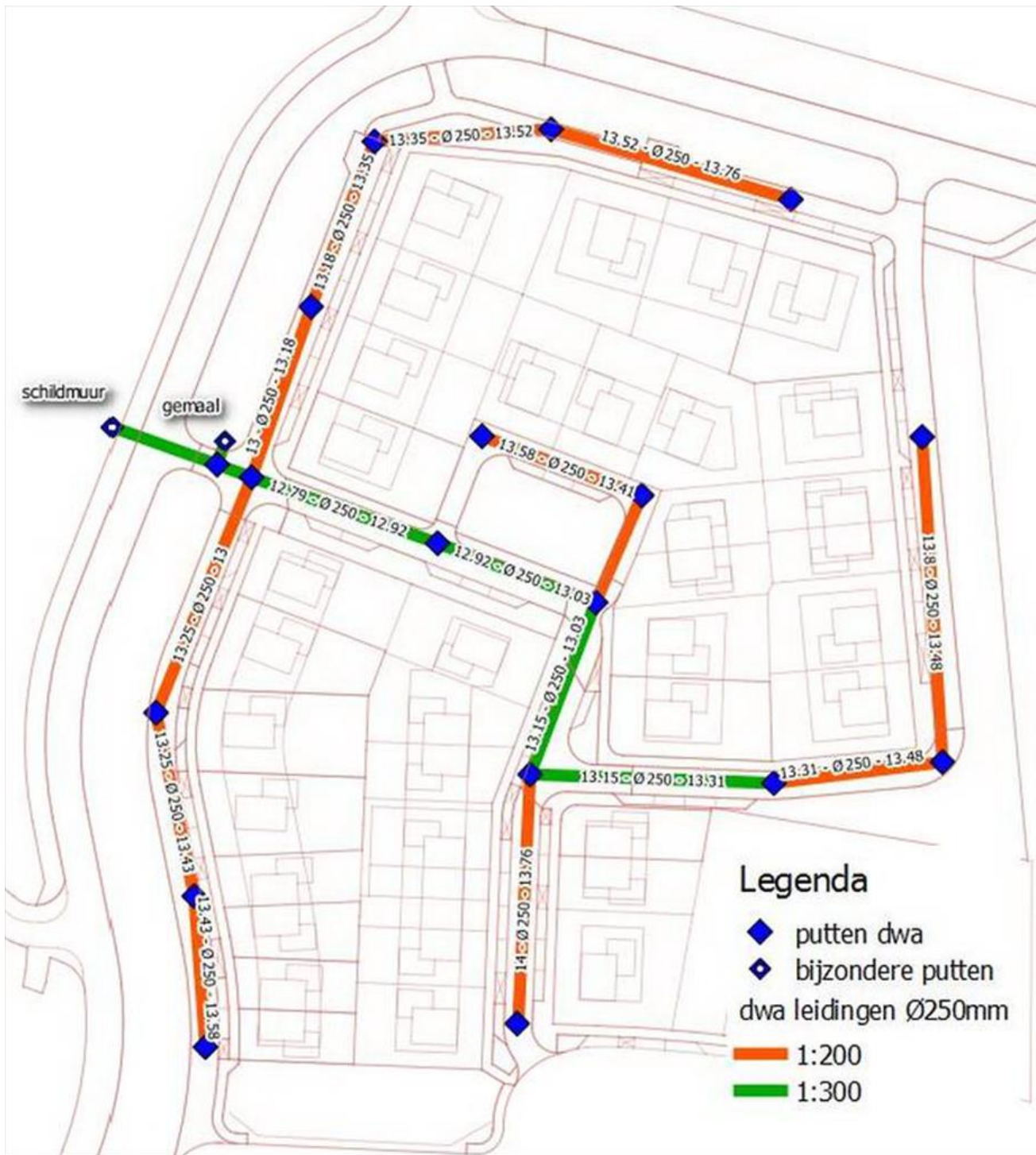
Goot 6: 868 m2

ontwerpbelasting: 60 l/s/ha				
goot	afvoerend oppervlak	debiet einde goot	benodigde diepte (13- streks)	max afvoercapaciteit bij gekozen diepte
	[m ²]	[l/s]	[cm]	[l/s]
1	1419	9	4	12.9
2	690	4	3	7.8
4	2637	16	5	19
6	868	5	3	7.8

Bijlage 10:

DWA-stelsel

DWA-stelsel



duurzaam ondernemerschap
mensgericht

creatief
ondernemend

klantgericht
kwaliteitsgericht

ondernemend

duurzaam ondernemerschap

mensgericht

betrouwbaar

betrokken
deskundig

creatief

flexibel

betrokken

deskundig

flexibel

integer

kwaliteitsgericht

betrouwbaar

klantgericht

Geofox-Lexmond is een milieuadviesbureau met vestigingen in Gouda, Oldenzaal en Tilburg. Onze activiteiten bewegen zich op het vlak van bodem, water, milieu en ruimtelijke ordening en alle mogelijke milieuvraagstukken die zich binnen dit spectrum aandienen. Voor deze vraagstukken bedenken wij pragmatische oplossingen.

Duurzaam ondernemerschap zit in onze genen. Samen met onze relaties zoeken wij continu naar de ultieme balans tussen menselijk handelen en ons leefmilieu. Elke dag opnieuw.

www.geofox-lexmond.nl / info@geofox-lexmond.nl

Gouda:

Tielweg 10
Postbus 2026
2800 BD Gouda
T (0182) 72 90 00

Oldenzaal:

Eektestraat 10-12
Postbus 221
7570 AE Oldenzaal
T (0541) 58 55 44

Tilburg:

Jules Verneweg 21-15
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
T (013) 458 21 61

