

**Bijlage 18 Watertoets Wehl Heideslag - geohydrologisch
onderzoek en bepaling berging**

**17 juni 2009, Tauw BV, kenmerk R001-4624755AVC-mfv-
V03-NL**

Watertoets Wehl Heideslag

17 juni 2009

Watertoets Wehl Heideslag

**Geohydrologisch onderzoek en
bepaling berging Wehl Heideslag**

Verantwoording

Titel	Watertoets Wehl Heideslag
Opdrachtgever	Gemeente Doetinchem
Projectleider	Liesbet Timan
Auteur(s)	Jobert Averagesch
Projectnummer	4624755
Aantal pagina's	24 (exclusief bijlagen)
Datum	17 juni 2009
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale versie. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
afdeling Water
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001.

Kenmerk R001-4624755AVC-mfv-V03-NL

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding.....	9
2 Geohydrologisch onderzoek	11
2.1 Locatie en maaiveldhoogte	11
2.2 Bodemopbouw	12
2.2.1 Regionale bodemopbouw.....	12
2.3 Doorlatendheid van de bodem	13
2.4 Grondwater.....	14
2.5 Oppervlaktewater	15
2.6 Conclusie geohydrologische situatie	16
3 Waterstructuur.....	17
3.1 Uitgangspunten en randvoorwaarden	17
3.1.1 Beleid waterschap Rijn en IJssel.....	17
3.1.2 Uitgangspunten gemeente	18
3.2 Benodigde berging	19
3.3 Mogelijke wijze van waterberging.....	20
3.4 Uitwerking waterberging.....	21
3.4.1 Waterberging ten oosten van de Weemstraat.....	21
3.4.2 Waterberging ten westen van de Weemstraat	23
3.5 DWA- afvoer	24

Bijlage(n)

1. Kaarten inventarisatie
2. Beschrijvingen boringen NITG-TNO
3. Grondwaterstanden
4. Blauwdruk toekomstige waterstructuur

Kenmerk R001-4624755AVC-mfv-V03-NL

1 Inleiding

De gemeente Doetinchem is bezig met een nieuwbouwplan ten zuiden van Wehl. Het plangebied omvat circa 34 ha. De aankomende jaren zullen er 200 tot 400 woningen gebouwd worden.

De gemeente heeft Tauw gevraagd een geohydrologisch onderzoek uit te voeren, waarbij tevens doorlatendheidmetingen worden gedaan. Ingegaan wordt op de waterstructuur, waarbij de afvoer van regen- en afvalwater wordt beschreven. Daarnaast wordt de benodigde waterberging en wijze van waterberging beschreven.

Watertoets

Met de start van het geohydrologisch onderzoek is tevens het watertoetstraject ingezet. Hiervoor is op 12 februari met de gemeente Doetinchem overleg gevoerd over de wijze van waterberging in het plangebied en de uitgangspunten en randvoorwaarden die hierbij gehanteerd worden. De uitkomsten van dit overleg zijn opgenomen in deze rapportage. Tevens is telefonisch contact geweest met waterschap Rijn en IJssel. Zij hebben schriftelijk gereageerd op deze rapportage.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de geohydrologische situatie aan de hand van de bestaande literatuur en veldgegevens. De conclusie van dit hoofdstuk omvat een advies over de mogelijkheden van afkoppelen en infiltreren.

In hoofdstuk 3 komt de benodigde berging en wijze van waterberging aan de orde, gebaseerd op het huidige beleid, randvoorwaarden en uitgangspunten.

Kenmerk R001-4624755AVC-mfv-V03-NL

2 Geohydrologisch onderzoek

In dit hoofdstuk wordt de huidige geohydrologische situatie van het plangebied beschreven op basis van bestaande literatuur en veldonderzoek. Aan de hand van de resultaten wordt een advies gegeven over de mogelijkheden van infiltratie.

2.1 Locatie en maaveldhoogte

Het plangebied ligt ten zuiden van Wehl, nabij Doetinchem. Het plangebied ligt tussen de Beekseweg in het westen, het spoorwegtraject Arnhem - Winterswijk in het noorden, de Plantage Allee in het zuiden en de Weemstraat (N815) in het oosten. Het bruto oppervlak van het plangebied bedraagt circa 34 ha. Het plangebied is in de huidige situatie een overwegend agrarisch gebied met (woon)bebouwing.

In figuur 2.1 is de ligging van het plangebied, ten opzichte van haar omgeving, weergegeven.



Figuur 2.1 Plangebied

Door het plangebied loopt een oost-west gelegen centrale baan met een hoogte van 14,00 -15,00 m +NAP. Deze sluit aan bij de relatief hoge ligging van Wehl. Vooral in de richting van Doetinchem (buiten het plangebied) loopt het gebied geleidelijk af in de richting van de Oude IJssel (circa 10,00 m +NAP). Tegen het spoor aan bevinden zich enkele lager gelegen percelen (12,50 - 13,00 m +NAP). Aan de zuidzijde van het plangebied, loopt de terreinhoogte af naar een hoogte van 13,00 - 13,50 m +NAP. In de zuidoosthoek bevindt zich een laagte van 12,50 - 13,00 m +NAP. Kaart 1 in de bijlage 1 geeft een beeld van de verschillende hoogtes. De gemeente heeft de intentie om de bestaande glooiing in het maaiveld te handhaven.

2.2 Bodemopbouw

2.2.1 Regionale bodemopbouw

De regionale bodemopbouw is ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland en van het Dinoloket van TNO (tabel 2.1). Voor het beschrijven van de lokale bodemopbouw is gebruik gemaakt van boringen die ter plaatse zijn verricht (datum 2 december 2008 en 12 december 2008). Aan de hand van de genoemde informatiebronnen kan de bodemopbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie als volgt worden omschreven.

Tabel 2.1 Regionale bodemopbouw

Diepte m-mv	Samenstelling	Formatie	Geohydrologische eenheid
0 - 0.5	Antropogeen		
0.5 - 2.8	Matig grof zand, leemlaag aanwezig	Boxtel	1 ^e watervoerend pakket
2.8 - 4	Leem, zandig	Boxtel	Slecht doorlatende laag
4 - 31	Matig grof tot zeer grof zand	Kreftenheye	4 ^e watervoerend pakket
31 - 79	Matig fijn tot matig grof zand, kleilagen aanwezig	Kreftenheye	Slecht doorlatende laag
79 - 80	Klei, zandig	Drente	Slecht doorlatende laag
80 - 93	Matig fijn zand	Oosterhout	14 ^e watervoerend pakket

Vanuit de Bodemkaart van Nederland, kaartblad Arnhem 40 Oost, komen in het plangebied voornamelijk Hoge Bruine Enkeerdgronden voor. Deze Hoge Bruine Enkeerdgronden bevatten zwak lemig tot leemarm fijn zand. Aan de zuidgrens ligt een associatie van veldpodzol en vorstvaaggronden.

Uit gegevens van NITG-TNO blijkt dat in het plangebied 1 boring is geplaatst tot een diepte van 27,50 m -mv. De bodem blijkt ter hoogte van de boringen in het plangebied te bestaan uit matig fijn tot zeer grof zand, lokaal grindig tot sterk grindig. Naast de boring in het plangebied zijn ook gegevens opgevraagd van een boring op circa 150 m ten zuidwesten van het plangebied. Uit gegevens van deze boringen blijkt dat op een diepte van circa 1 à 1,5 m leemlagen voorkomen in de bodem. De beschrijvingen van de boringen zijn opgenomen in bijlage 2.

Uit de tien boringen die tot 1 m -mv in het plangebied zijn geplaatst (kaart 2 in de bijlagen), blijkt dat de bodem ter plaatse voornamelijk uit fijn zand bestaat. De bodem is matig humeus en matig tot sterk siltig. Lokaal is de bodem zwak kleiig.

2.3 Doorlatendheid van de bodem

De doorlatendheid van de bodem is bepaald door in het plangebied 10 doorlatendheidmetingen volgens de omgekeerde boorgatmethode uit te voeren. Met de omgekeerde boorgatmethode wordt de gemiddelde, horizontale doorlatendheid van een laag van 1,0 m dik in de onverzadigde zone bepaald. De metingen zijn in de boorgaten uitgevoerd, de locaties van deze boorgaten zijn op kaart 2 in 1 bijlage weergegeven. De resultaten van de doorlatendheidmetingen zijn weergegeven tabel 2.2.

Tabel 2.2 Resultaten doorlatendheidmetingen Wehl-zuid

Boorlocatie	Bodemsamenstelling ter plaatse	Doorlatendheid (m/d)
1	Fijn tot matig grof zand, zwak siltig	1,5-2,0
2	Fijn tot matig grof zand, zwak tot matig siltig	0,5-1,0
3	Fijn tot matig grof zand, zwak siltig	0,5-1,0
4	Fijn zand, matig tot sterk siltig	2,0-2,5
5	Fijn tot matig grof zand, sterk siltig, lokaal leembrokjes	2,0-2,5
6	Fijn zand, sterk siltig	2,0-2,5
7	Fijn zand, sterk siltig, zwak tot matig humeus, zwak kleiig	1,5-2,5
8	Fijn zand, zwak siltig, matig humeus	1,0-2,0
9	Fijn zand, matig humeus, zwak tot matig kleiig	2,5-3,0
10	Fijn zand, sterk siltig, zwak tot matig kleiig	3,0-4,0

De doorlatendheid van de bodem van het plangebied varieert. De doorlatendheid ligt lokaal tussen 0,5 en 1,0 m/dag (boring 2 en 3). Verder ligt de doorlatendheid van de bodem in het gehele plangebied gemiddeld tussen de 1,5 en 2,5 m/dag. Opvallend is de meetwaarde in het oosten van het plangebied daar ligt de doorlatendheid tussen 3,0 en 4,0 m/dag (boring 10).

2.4 Grondwater

Ten zuiden van het plangebied bevindt zich het voormalige grondwaterbeschermingsgebied De Plakslag. Het pompstation in dit gebied is niet meer in gebruik, wel bevindt zich ter plaatse nog een waterreservoir, van waaruit distributie plaats vindt. Het grondwaterbeschermingsgebied bestaat niet meer en is niet van invloed op de ontwikkelingen in Wehl Heideslag.

De grondwatersituatie en hoogte van de grondwaterstanden kunnen getypeerd worden door de indeling in grondwatertrappen. De indeling vindt plaats aan de hand van de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Voor een ruimtelijk beeld van de grondwatertrappen is uitgegaan van de Bodemkaart van Nederland. Aan de hand van deze bodemkaart zijn de grondwatertrappen het plangebied van Wehl Heideslag vastgesteld op grondwatertrap V, VI en VII. In tabel 2.3 is een verklaring opgenomen van de grondwatertrappen.

Tabel 2.3 Betekenis grondwatertrappen

Gt	GHG	GLG	Betekenis / geschiktheid
V	< 40	> 120	Duidt op aanwezigheid van stagnerende lagen in de ondiepe ondergrond. Daardoor (zeer) nat in de winter; droog in de zomer. Grote kans op wateroverlast voor bebouwing in de winter.
VI	40 - 80		Droge tot zeer droge gronden met wegzijging. Kans op wateroverlast voor bebouwing gering (Gt VI) tot afwezig (Gt VII). Geringe potenties voor natuurwaarden.
VII	> 80	> 160	

In het plangebied staan twee peilbuizen (B40F0293 en B40F0321) van NITG-TNO. Op 200 m ten oosten van het plangebied staat 1 peilbuis (B40F0294). In tabel 2.4 staan de GHG en GLG, van deze peilbuizen. De locaties van de NITG-TNO peilbuizen ten op zichte van het plangebied zijn weergegeven op kaart 2 in bijlage 1. De grafieken van de grondwaterstanden zijn opgenomen in bijlage 3.

Tabel 2.4 Grondwaterstanden in peilbuizen TNO

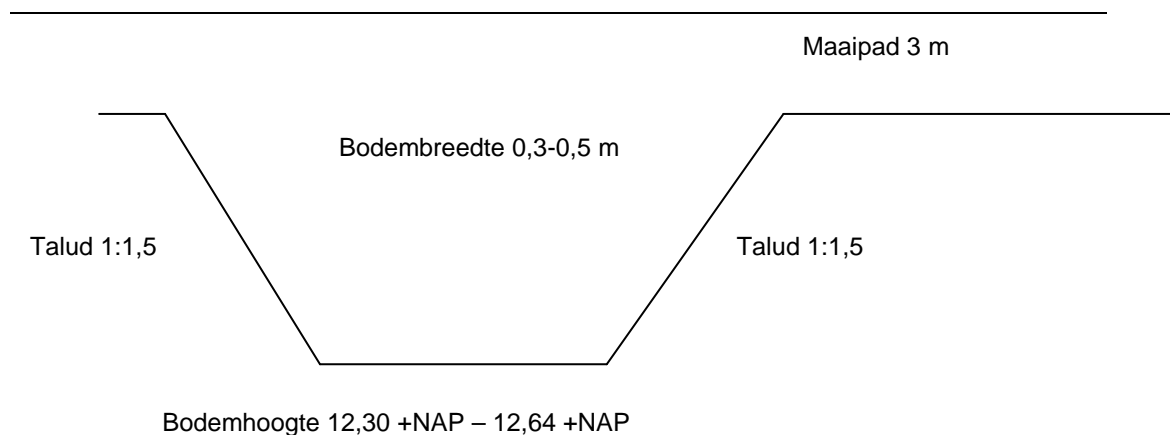
Locatie	Peilbuis	Maaiveldhoogte (m+NAP)	GHG (m tov NAP)	GLG (m tov NAP)	Gemiddelde gws (m tov NAP)
Plangebied	B40F0293 filter 1	13,26	12,55	11,65	12,06
Plangebied	B40F0293 filter 2	13,26	12,54	11,63	12,05
Plangebied	B40F0321	13,88	11,87	10,99	11,39
	B40F0294 filter 1	12,51	11,96	11,20	11,59
	B40F0294 filter 2	12,51	11,93	11,16	11,54

De GHG varieert tussen circa 0,5 m-mv (12,55 m tov NAP) in het lageregelegen zuidelijke deel (B40F0293) en circa 2 m-mv (11,87 m tov NAP) in het centrale deel (B40F0321) van het plangebied. De GLG varieert tussen 1,61 m-mv (B40F0293) en 2,89 m-mv (B40F0321). De GHG en GLG van Peilbuis B40F0294 liggen op 0,55 m-mv en 1,31 m-mv. De grondwaterstroming is noord-west gericht. Aansluitend bij de hoogteligging en de grondsoort vindt in het gebied sterke tot matige infiltratie van regenwater plaats. In de zuidoosthoek en de noordoostzijde van het plangebied bevindt zich een bij perioden nat gebied.

2.5 Oppervlaktewater

Het oppervlaktewater stroomt via een aan de zuidzijde van het plangebied gelegen verzamelsloot (leggerwatergang) naar de Wehlse Beek. De Wehlsebeek watert onder vrijerval af via de Hoge Leiding naar het Broekhuizerwater (zijtak Gelderse IJssel). Bij hoge (Gelderse) IJsselstanden wordt het water door het gemaal Bevermeer uit de Hoge Leiding naar het Broekhuizerwater gepompt. Op kaart 3 in bijlage 1 zijn de leggerwatergangen weergegeven.

Het profiel van de watergang aan de zuidzijde van het plangebied is weergegeven in figuur 2.2. Het afwaterend oppervlak op deze watergang is 395022 m² (39,5 ha).



Figuur 2.2 profiel watergang zuidzijde plangebied

2.6 Conclusie geohydrologische situatie

Door de variatie in maaiveldhoogten en de variatie in grondwaterstanden van zuid naar noord, kent het plangebied ook grote variatie in de ontwatering. In het hoge, centraal gelegen deel van het plangebied ligt de GHG dieper dan 1,5 m -mv en zijn de doorlatendheden goed. Dit biedt in dit gedeelte van het plangebied goede mogelijkheden voor infiltratie. Aan de zuidzijde ligt de GHG in grote delen op 0,5 - 1,0 m -mv. In de zuidoosthoek komt het grondwater periodiek tot aan maaiveld. Ook aan de noordzijde kunnen in de laaggelegen delen de grondwaterstanden stijgen tot 0,6 - 1,1 m -mv. De doorlatendheden zijn wel goed. Omdat de doorlatendheden goed zijn kan worden geïnfiltreerd. Omdat op enkele plekken de grondwaterstand te hoog is, zal op die plaatsen ondergronds infiltreren in de winter niet mogelijk zijn. Oppervlakkige infiltratie middels bijvoorbeeld een wadi of greppel is hier wel mogelijk. In de zomersituatie kan overal goed geïnfiltreerd worden in de bodem. In de delen waar periodiek het grondwater tot aan maaiveld komt kan oppervlaktewater worden aangelegd.

Met de invulling van het bergend van hemelwater moet rekening worden gehouden met de hoge grondwaterstanden in de lagergelegen gedeeltes van het plangebied. Aandachtspunt is de leemlagen die (in een gedeelte van het plangebied) kunnen voorkomen vanaf 1 m -mv. Als de leemlaag aaneengesloten voorkomt, kunnen schijngrondwaterstanden optreden.

3 Waterstructuur

In dit hoofdstuk wordt de toekomstige waterstructuur op hoofdlijnen beschreven. De uitgangspunten en randvoorwaarden voor het omgaan met het regen- en afvalwater komen aan de orde. Beschreven wordt welke mogelijkheden voor het vasthouden en bergen van regenwater er zijn en hoeveel berging er nodig is. Vervolgens wordt ook de DWA-afvoer bepaald.

3.1 Uitgangspunten en randvoorwaarden

3.1.1 Beleid waterschap Rijn en IJssel

Het beleid aangaande het omgaan van regenwater in (nieuw) stedelijk gebied is door het waterschap Rijn en IJssel vastgesteld (notitie "Duurzaam en veilig water in de stad", oktober 2008). De beslisboom is in volgorde van voorkeur als volgt opgebouwd:

1. Voorkomen van afvoer (bronmaatregelen)
2. Opvangen en benutten of infiltreren
3. Afvoeren naar berging in oppervlaktewater
4. Inzamelen, transporteren en zuiveren via het riool

De uitgangspunten in het beleid komen in het kort op het volgende neer:

- Kwalitatief:
 - De emissie naar het oppervlaktewater mag niet groter zijn dan de emissie uit verbeterd gescheiden rioolstelsels
 - Alleen het verhard oppervlak van wegen en parkeerplaatsen mag aangesloten worden op het verbeterd gescheiden stelsel
 - Dakwater mag rechtstreeks op oppervlaktewater worden afgevoerd
- Kwantitatief:
 - In het plangebied dient een neerslaggebeurtenis met herhalingstijd van 100 jaar (T100) + 10 % (klimaatseffect) geïnfiltreerd en/of geborgen te worden
 - Voor infiltratievoorzieningen is een minimale k-waarde van de bodem van 0,4 mm/dag nodig en de berging van de voorziening dient minstens 10 mm te bedragen
 - Infiltratie in bovengrondse voorzieningen hebben de voorkeur boven ondergrondse voorzieningen
 - Voor ondergrondse infiltratievoorzieningen met een overloop naar een retentievijver moet aan de volgende uitgangspunten worden voldaan: k-waarde van minimaal 1 m/d, hoogte overloop in overeenstemming met de gewenste ontwatering en grindkoffers en infiltratiekrachten moeten voorzien zijn van een inspectiemogelijkheid

- Voor retentievoorzieningen geldt het uitgangspunt “behoud maximale landelijke afvoercapaciteit”. De afvoer vanuit het gebied mag dus niet toename ten opzichte van de huidige afvoer
- Onderkant van de infiltratievoorziening dient boven de GHG te worden gedimensioneerd
- De vijver of droge retentievoorziening moet voldoen aan de onderhoudseisen van het waterschap
- De afvoer uit de retentievoorziening is maximaal de landelijke afvoer, deze wordt door middel van een knijpconstructie bereikt. (Gedurende de bui is dit gemiddeld 2 maal de maatgevende afvoer van het bruto oppervlak van het plangebied)
- De retentievoorziening moet passen in het locale watersysteem
- Plasbermen tellen niet mee voor de hydraulische afvoercapaciteit, wel voor het retentievolume
- Vanwege veiligheid moeten permanent waterhoudende retentievoorzieningen voorzien worden van plasbermen van minimaal 1,0 m breed

De landelijke afvoercapaciteit is voor het gehele waterschapgebied vastgelegd. Voor het plangebied is een landelijke afvoercapaciteit van 0,8 l/s/ha vastgesteld.

3.1.2 Uitgangspunten gemeente

De gemeente wil regenwater, vervuild regenwater en afvalwater gescheiden inzamelen. Door de lage verkeersintensiteit zal de hoeveelheid vervuild regenwater beperkt zijn. Vrijstaande woningen dienen regenwater op eigen terrein te infiltreren. Regenwater aan de achterzijde van de bebouwing dient ten alle tijde op eigen terrein te worden geïnfiltreerd. Het streven is om dit ook aan de voorzijde te doen. Uitgangspunt bij berging op eigen terrein is dat 10 mm water geborgen moet kunnen worden op eigen terrein. Wanneer dit niet mogelijk is door capaciteitsgebrek, kan dit op straat niveau worden aangeboden. Om vervuiling van het regenwater te voorkomen is het niet toegestaan bij dakgoten of daken gebruik te maken van zink, koper of lood, tenzij deze zodanig bewerkt is dat er geen uitloging plaats kan vinden.

3.2 Benodigde berging

Voor het berekenen van de benodigde berging is het verhard oppervlak van Wehl Heideslag bepaald. Het verhard oppervlak is bepaald op basis van tekening "Wehl Heideslag Nov 2008.dwg". Omdat nog niet van alle woonvlekken het de precieze verkaveling bekend is, is een gemiddeld oppervlak per woning berekend. Het verhard oppervlak van de wegen is wel berekend op basis van de tekening.

Het verhard oppervlak is alleen bepaald voor de nieuwe woonvlekken. Binnen het plangebied liggen ook bestaande woningen. Uitgangspunt voor deze woningen is dat de bestaande afwatering gehandhaafd wordt. Dit zijn woningen die zijn aangesloten op drukriolering en het hemelwater opvangen op eigen terrein.

Het verhard oppervlak van de nieuwe woningen en wegen is berekend op:

- Een verhard oppervlak per woning van circa 150 m²
- Een verhard oppervlak van de wegen van circa 9.500 m²

Dit komt neer op een totaal verhard oppervlak van circa 7 ha.

Het gebied ten oosten van de Weemstraat zal het overtollige water afvoeren richting de bestaande watergang 4320200 langs de spoorlijn. Het gebied ten westen van de Weemstraat zal het water afvoeren via de bestaande watergang 44311650 langs de Plantage Allee. Daarom wordt onderscheid gemaakt tussen het verhard oppervlak en de benodigde berging in het noordoostelijke gedeelte (circa 0,8 ha) en het overige deel van het plangebied (circa 6,2 ha).

De benodigde berging wordt berekend aan de hand van het verharde oppervlak en de uitgangspunten van het waterschap, beschreven in de notitie 'Duurzaam en veilig water in de stad'. Het bruto oppervlak van het plangebied bedraagt circa 34 ha. Daarvan is circa 13 ha bestand gebied dat gehandhaafd blijft. De overige 21 ha wordt ontwikkeld tot woongebied.

Het verhard oppervlak is circa 7 ha (33 % ten opzichte van het nieuw te ontwikkelen woongebied van 21 ha). In het gebied bedraagt de maatgevende afvoer 0,8 l/s/ha. Tijdens de extreme bui (T100 +10 %) mag de afvoer vanuit het gebied circa twee keer zo groot zijn. Aan de hand van de opgegeven maatgevende bui (101 mm in 48 uur) is een gemiddelde afvoer toegestaan van 0,024 m³/s dat vanaf het verharde oppervlak via het oppervlaktewater wordt afgevoerd. Dit houdt in dat 28 mm regenwater via het oppervlaktewater afgevoerd wordt. De resterende 74 mm moet geborgen worden. De benodigde berging bedraagt dus 740 m³/ha.

Dit komt neer op 592 m³ berging voor het noordoostelijke gedeelte (ten oosten van de Weemstraat) en 4.588 m³ berging voor de rest van het plangebied (ten westen van de Weemstraat).

3.3 Mogelijke wijze van waterberging

Voor het bergen van hemelwater bestaan verschillende mogelijkheden op basis van de geohydrologische situatie.

Particulier terrein

Het is mogelijk water te infiltreren op particulier terrein. In de lagere delen langs de rand van het plangebied zullen ondergrondse infiltratievoorzieningen bij hoge grondwaterstanden periodiek in het grondwater liggen, waardoor de berging niet meer volledig beschikbaar is. Mogelijke voorzieningen zijn infiltratiekratten. Mensen kunnen ook een “watertuin” aanleggen, waarbij een bovengrondse infiltratievoorziening of vijver in de tuin wordt verwerkt. Vegetatiedaken en regentonnen zijn altijd toepasbaar. Keuze voor een van de mogelijkheden is afhankelijk van de beschikbare ruimte, kosten, stedenbouwkundige inpassing en dergelijke. Belangrijk is dat voor voorzieningen wordt gekozen die goed te onderhouden zijn door de toekomstige bewoners.

Openbaar terrein

Naast waterberging op particulier terrein moet water ook geborgen danwel geïnfiltrerd worden op openbaar terrein. Waterberging op openbaar terrein kan gerealiseerd worden door bijvoorbeeld het aanleggen van oppervlaktewater, wadi's, bermsloten/bodempassages, IT-riolering. Ook hier zijn de keuzes afhankelijk van een aantal factoren zoals beschikbare ruimte, kosten, stedenbouwkundige inpassing en dergelijke. De gemeente heeft de intentie om (in het centrale, hoger gelegen gedeelte) bermsloten/greppels langs de wegen aan te leggen.

Op de hogere delen van het plangebied is het mogelijk IT-riolering en/of wadi's/greppels aan te leggen. In de lager gelegen delen (met name in de noordelijke laagte langs het spoorweg tracé Arnhem-Winterswijk en in het zuidoosten langs de Plantage Allee) behoort de aanleg van oppervlaktewater tot de mogelijkheid. De afvoer van overtollig hemelwater vindt plaats via de bestaande watergangen in het noordoosten en het zuiden van het plangebied. Woningen die langs watergangen liggen kunnen hun dakwater rechtstreeks lozen op oppervlaktewater.

Alternatief is het toepassen van waterdoorlatende verharding met een overloop op IT-riolen of de retentiegebieden.

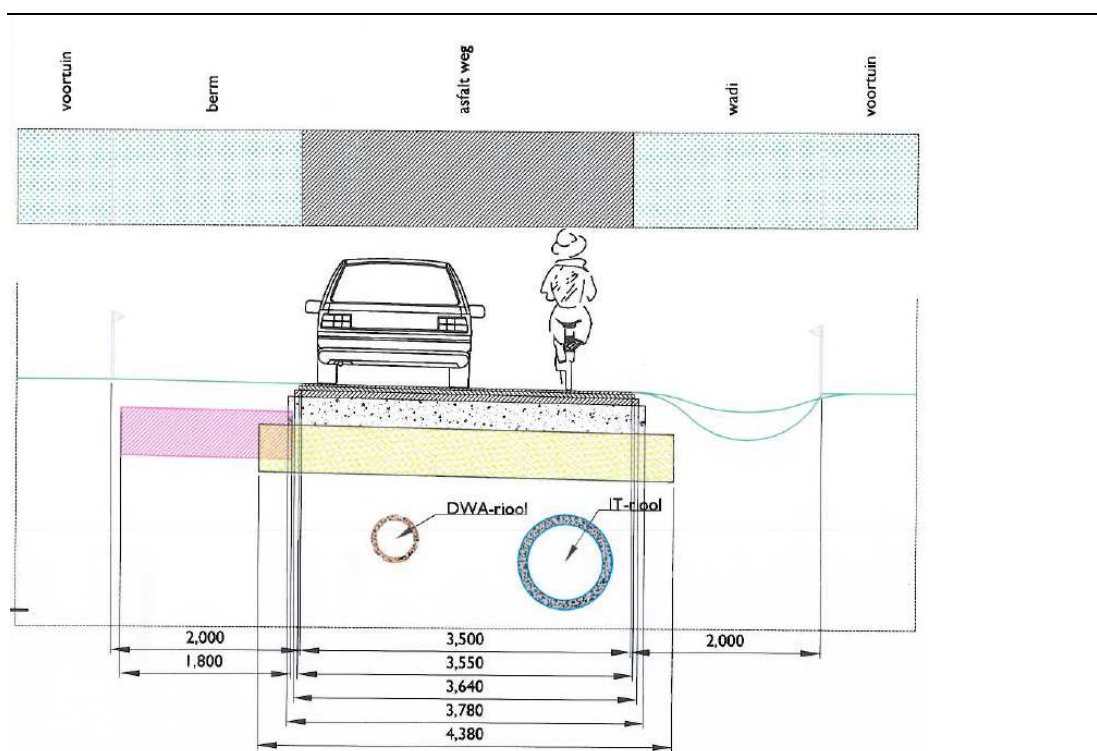
3.4 Uitwerking waterberging

Op tekening 5 in bijlage 4 is een blauwdruk weergegeven van de toekomstige waterstructuur. Voor het inpassen van de waterberging is ervan uitgegaan dat voor de bestaande woningen de huidige afwateringssituatie wordt gehandhaafd.

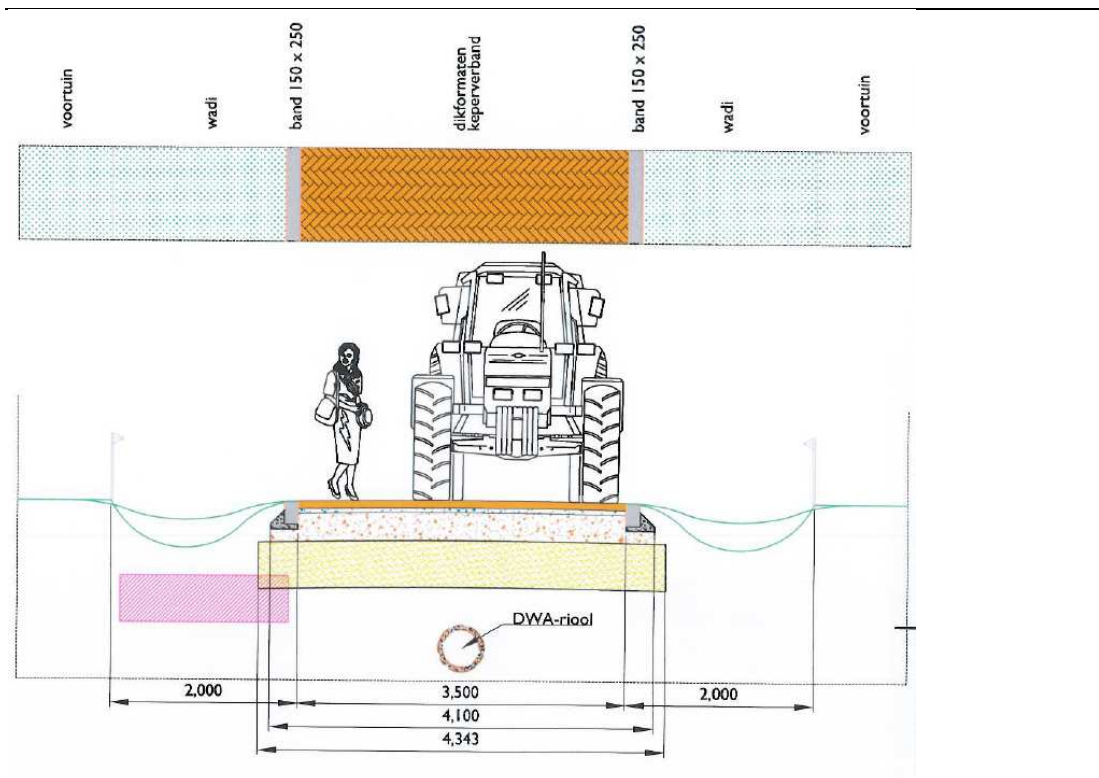
3.4.1 Waterberging ten oosten van de Weemstraat

Het hemelwater van het noordoostelijke gedeelte van het plangebied wordt geborgen in en afgevoerd via de watergang 4320200 langs de spoorlijn.

Berging in het plangebied vindt plaats door het aanleggen van berging op eigen terrein. Daarnaast is de nieuw aan te leggen wegen 2 m gereserveerd voor greppels/wadi's, waarin hemelwater kan infiltreren. In figuur 3.1 en 3.2 is een principeprofiel opgenomen voor respectievelijk asfaltwegen en klinkerwegen. Het aanleggen van greppels heeft tot gevolg dat de woningen minder goed bereikbaar zijn. Bij de uitwerking van het verkavelingsplan moet nagedacht worden over hoe de greppels gepasseerd worden (bijvoorbeeld één oprit per x aantal woningen).



Figuur 3.1 Profiel greppels plangebied bij asfaltwegen



Figuur 3.2 Profiel greppels plangebied bij klinkerwegen

Bij asfaltwegen wordt ook een IT-riool aangelegd. De greppels kunnen hier het overtollige water afvoeren naar het IT-riool, waarna afvoer plaatsvindt naar de strook langs watergang 4320200. Bij de klinkerwegen wordt in principe geen IT-riolering toegepast. Bij korte afstanden tot 100 m kan, afhankelijk van het afschot, het water worden afgevoerd naar de centrale bergingsvoorziening. Bij lange afstanden en kruisingen van wegen wordt geadviseerd ook bij klinkerwegen een IT-riool aan te leggen, waarop de greppel kan afvoeren.

Het hemelwater dat niet op eigen terrein of in de greppels wordt geborgen, wordt opgevangen in de strook langs de watergang 4320200.

In onderstaande tabel is het ruimtebeslag weergegeven. De berging in IT-riolering is voornamelijk niet meegenomen in de totale berging in het plangebied, omdat nog niet duidelijk is hoeveel IT-riolering wordt aangelegd. Naast de genoemde berging op openbaar terrein wordt tevens water geborgen op particulier terrein. Uitgaande van 10 mm op 150 m², komt dit neer op gemiddeld 1,5 m³ berging per woning.

Wijze van berging	Berging (m3)	Ruimtebeslag (ha)
Berging dakwater op eigen terrein (10 mm)	37	-
Berging in greppels	70	0,04
Berging in IT-riolering ¹	32	0
Waterberging in strook langs watergang ²	485	0,1
Totaal	592	

1. Gemiddelde diameter IT-riolering is 400 mm
2. Maximale peilstijging 0,5 m

3.4.2 Waterberging ten westen van de Weemstraat

Voor het bergen en de afvoer van hemelwater uit het plangebied ten westen van de Weemstraat wordt de watergang aan de zuidzijde langs de Plantage Allee gebruikt.

De gemeente heeft aangegeven bij de ontwikkeling van de wijk zoveel mogelijk het huidige maaiveld te willen handhaven. In het centrale deel van het plangebied ligt een hogere rug. Bij handhaving van het huidige maaiveldverloop zal de noordzijde van het plangebied afwateren naar de noordzijde. Hier is geen bestaande watergang. Het water kan ook niet via een nieuwe watergang aansluiten op de watergang 4320200 langs de spoorlijn. Het overtollige water zal daarom via een nieuw aan te leggen watergang via de westzijde van het plangebied afvoeren naar de bestaande watergang langs de Plantage Allee.

Het afschot van de bodem van de watergang langs de Plantage Allee ligt nu tegennatuurlijk. Het laagste punt van de waterbodem ligt aan de oostzijde van de watergang, terwijl in het middelpunt de watergang aansluit op een andere watergang. Onderzocht wordt of de watergang aan de zuidzijde via een nieuw tracé kan worden aangesloten op het bestaande tracé. Hierbij wordt een, ten zuiden van het plangebied gelegen, poel aangesloten. Door deze aansluiting wordt de poel voorzien van doorstroming. Ten behoeve van de afvoer van hemelwater moet de watergang langs de Plantage Allee worden geherprofileerd.

Aandachtspunt voor de nieuw te graven watergang aan de westzijde van het plangebied is het passeren van een hoger gelegen rug in het maaiveld. Dit kan plaatsvinden doormiddel van een waterkunstwerk, waardoor ook de beleving van de bewoners met water wordt vergroot.

Ook hier is langs de nieuw aan te leggen wegen 2 m gereserveerd voor greppels/wadi's. Zie paragraaf 3.4.1 en de profielen in figuur 3.1 en 3.2. Naast de genoemde berging op openbaar terrein wordt tevens water geborgen op particulierterrein. Uitgaande van 10 mm op 150 m², komt dit neer op gemiddeld 1,5 m³ berging per woning.

Het hemelwater dat niet op eigen terrein of in de greppels en nieuwe watergangen wordt geborgen, wordt opgevangen in de centraal gelegen groenstrook en de groenstrook langs de spoorlijn. Deze bergingsvoorzieningen kunnen worden ingericht als wadi of plas / draszone langs de watergangen. Uitgangspunt is dat de peilstijging in deze voorzieningen maximaal 0,5 m is. In de nieuwe watergangen kan 1,0 m peilstijging worden toegestaan. Ook hier geldt dat de berging in IT-riolering vooralsnog niet is meegenomen in de totale berging in het plangebied.

In onderstaande tabel is het ruimtebeslag weergegeven.

Wijze van berging	Berging (m3)	Ruimtebeslag (ha)
Berging dakwater op eigen terrein (10 mm)	560	-
Berging in greppels	600	0,38
Berging in IT-riolering ¹	275	0
Waterberging in nieuwe watergangen	2.700	0,5
Waterberging in retentiegebieden	728	1,03
Totaal	4.588	

1. Gemiddelde diameter IT-riolering is 400 mm

3.5 DWA- afvoer

Voor het afvoeren van afvalwater wordt in overleg met het Waterschap het afvalwater onder het spoor door en via het bestaande rioolsysteem in Wehl naar de rioolzuivering Wehl gevoerd. De capaciteit van deze rioolzuivering is voldoende om de theoretische hoeveelheid afvalwater uit Wehl-Zuid te verwerken. Mogelijk beperkende factor hierin is de transportcapaciteit van het bestaande rioolsysteem in Wehl. In de notitie "Mogelijkheden voor verwerking van het eventuele afvalwateraanbod van het toekomstige woongebied Wehl Heideslag en het RBT" (Wrij, 22-11-2007) is als uitgangspunt voor de DWA- afvoer, 11 m³/h aangehouden (op basis van maximaal 400 woningen, 2,5 inwoners per woning en een piekafvoer van 10L/inw/uur).

Bijlage

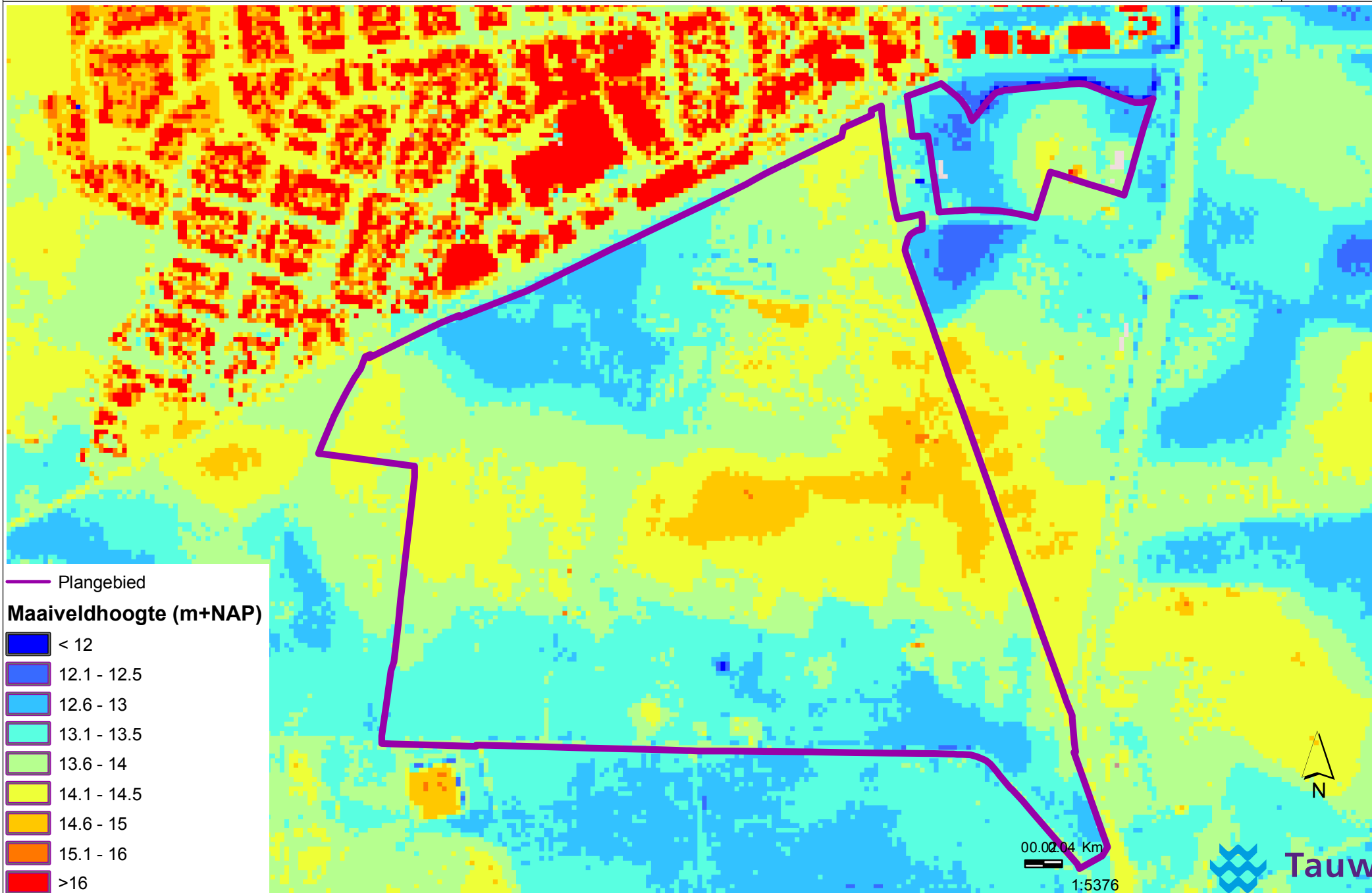
1

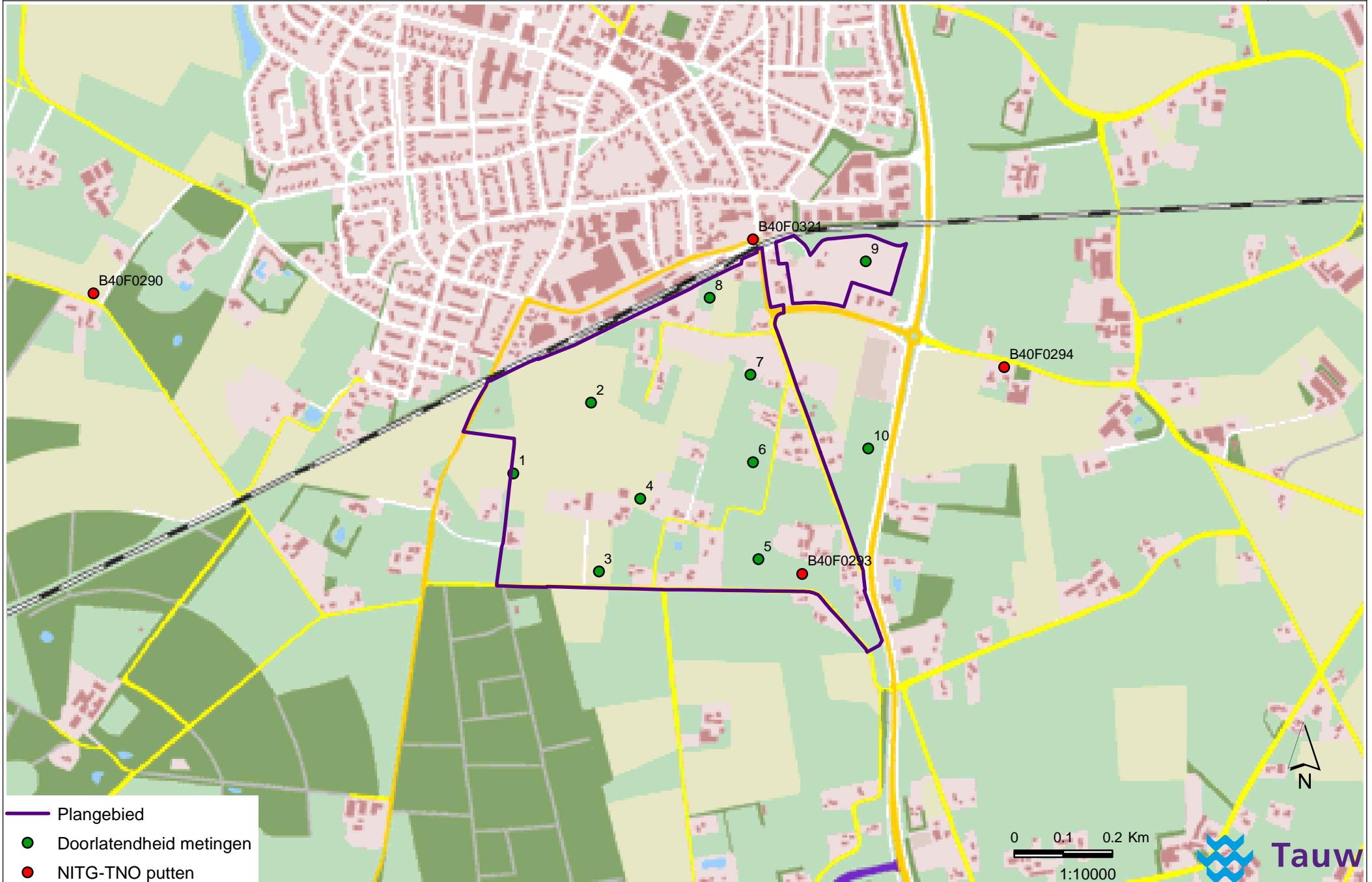
Kaarten inventarisatie

Kaart 1: Maaiveldhoogten

Kaart 2: Locatie boringen veldwerk en NITG-TNO putten

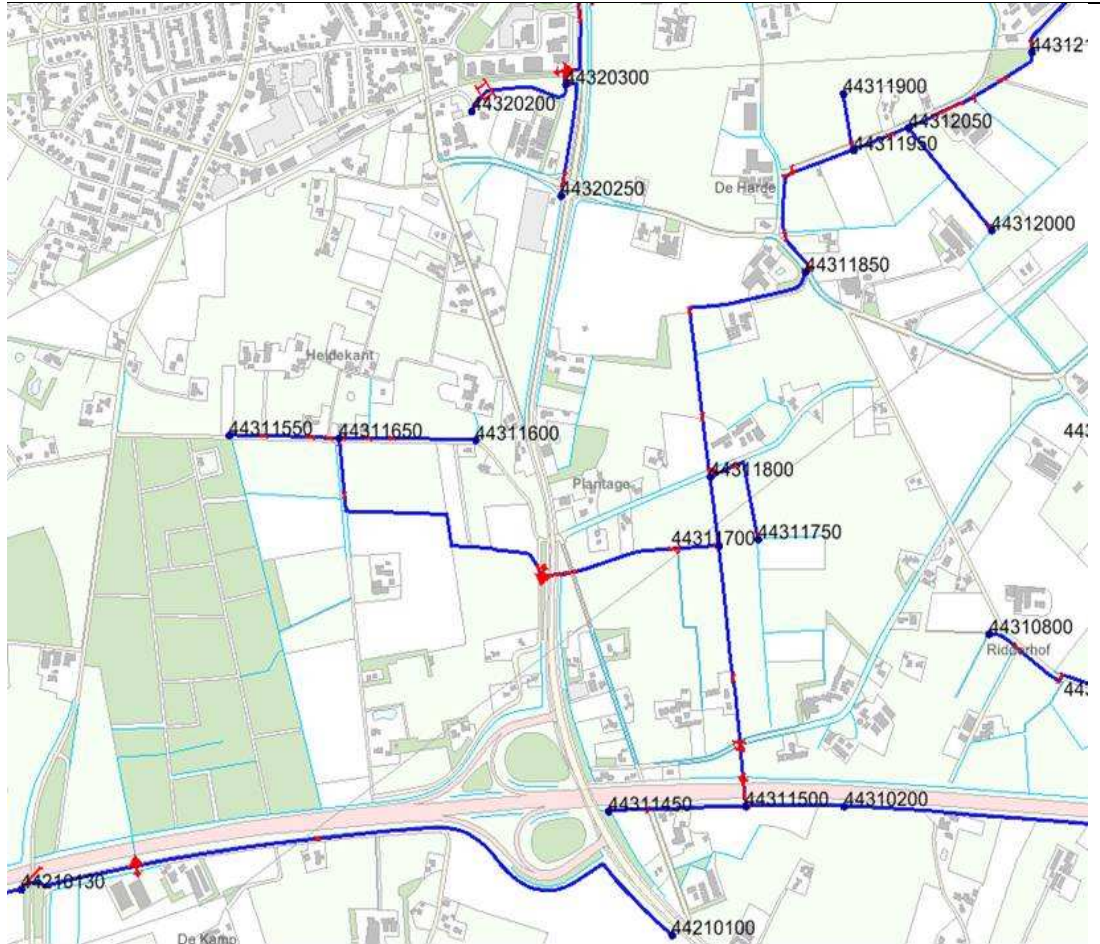
Kaart 3: Legger watergangen





- Plangebied
- Doorlatendheid metingen
- NITG-TNO putten

Kaart 3



Kaart 3 Leggerwatergangen waterschap Rijn en IJssel

Bijlage

2

Beschrijvingen boringen NITG-TNO

ALGEMENE GEGEVENS BORING

NITG-nummer: B40F0293
 X-coördinaat (m): 212000
 Y-coördinaat (m): 440680
 Coördinatensysteem: RD2000
 Plaatsnaam: Wehl
 Provincie: Gelderland
 Kaartblad: 40F
 Bepaling locatie: Onbekend
 Maaiveldhoogte (meter t.o.v. NAP): 13.26
 Bepaling maaiveldhoogte: Onbekend
 Boormethode: Zuigboring
 Einddiepte (meter beneden maaiveld): 27.50
 Datum boring: 26-07-1988
 Eigenaar: Onbekend
 Uitvoerder: Tongeren, van, Apeldoorn

ALGEMENE GEGEVENS LITHOLOGIE

Beschrijver lagen: Onbekend
 Organisatie beschrijver: Boorfirma
 Beschrijvingsmethode: Onbekend
 Nat/Droog beschreven: Onbekend
 Datum laagbeschrijving: Onbekend
 Kwaliteitscode beschrijving lithologie: C

LITHOLOGIE

LAGEN

Bovenkant laag (m beneden maaiveld)	Onderkant laag (m beneden maaiveld)	Kleur	Hoofdgrondsoort	Zandmediaanklasse	Bijmenging klei	Bijmenging silt	Bijmenging zand	Bijmenging grind	Bijmenging humus	Kalkgehalte
0.00	0.60	onbekend	zand	---	---	---	---	---	---	---
0.60	3.80	geel	zand	matig grof (O)	---	---	---	grindig	---	---
3.80	8.50	licht-grijs	zand	matig grof (O)	---	---	---	grindig	---	---
8.50	10.00	geel-bruin	zand	zeer grof (O)	---	---	---	sterk grindig	---	---
10.00	11.00	geel-bruin	grind	---	---	---	---	---	---	---
11.00	11.50	onbekend	zand	matig fijn (O)	---	---	---	sterk grindig	---	---
11.50	13.60	geel-bruin	zand	zeer grof (O)	---	---	---	---	---	---
13.60	17.60	bruin	zand	zeer grof (O)	---	---	---	sterk grindig	---	---
17.60	18.50	grijs	zand	matig grof (O)	---	siltig	---	---	---	---
18.50	21.50	grijs	leem	---	---	---	---	---	---	---
21.50	26.50	grijs	zand	zeer fijn (O)	---	---	---	---	---	---
26.50	27.50	grijs	zand	zeer fijn (O)	---	---	---	---	---	---

ALGEMENE GEGEVENS BORING

NITG-nummer: B40F0253
 X-coördinaat (m): 211350
 Y-coördinaat (m): 440520
 Coördinatensysteem: RD2000
 Plaatsnaam: Wehl
 Provincie: Gelderland
 Kaartblad: 40F
 Bepaling locatie: Onbekend
 Maaiveldhoogte (meter t.o.v. NAP): 13.60
 Bepaling maaiveldhoogte: Onbekend
 Boormethode: Zuigboring
 Einddiepte (meter beneden maaiveld): 93.00
 Datum boring: 16-02-1977
 Eigenaar: Onbekend
 Uitvoerder: Onbekend

ALGEMENE GEGEVENS LITHOLOGIE

Beschrijver lagen: Onbekend
 Organisatie beschrijver: Onbekend
 Beschrijvingsmethode: Onbekend
 Nat/Droog beschreven: Onbekend
 Datum laagbeschrijving: Onbekend
 Kwaliteitcode beschrijving lithologie: C

**LITHOLOGIE
 LAGEN**

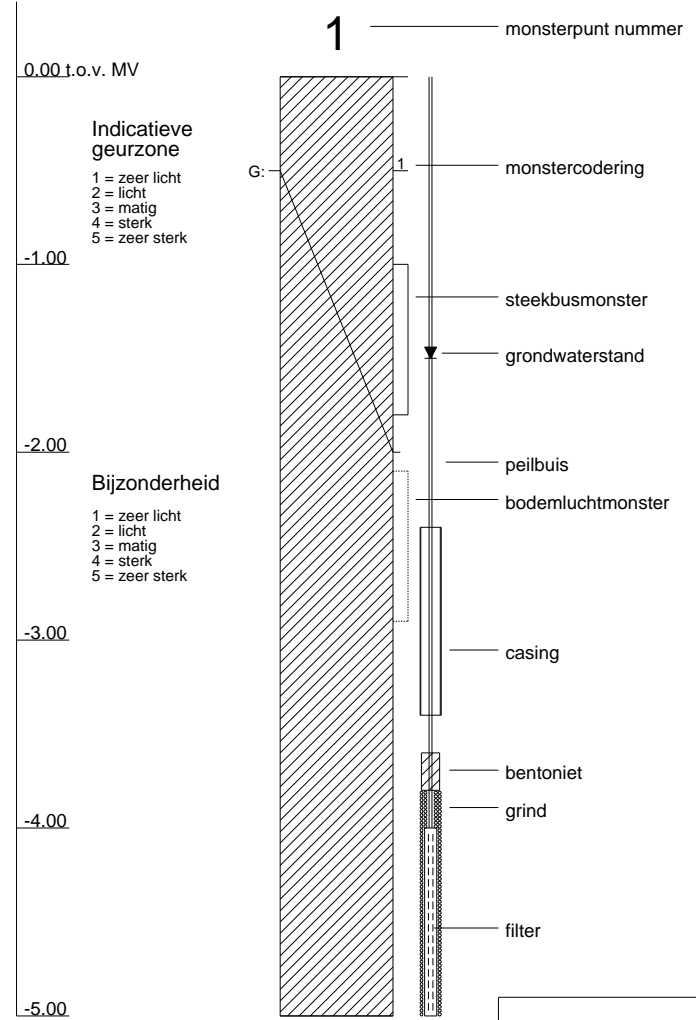
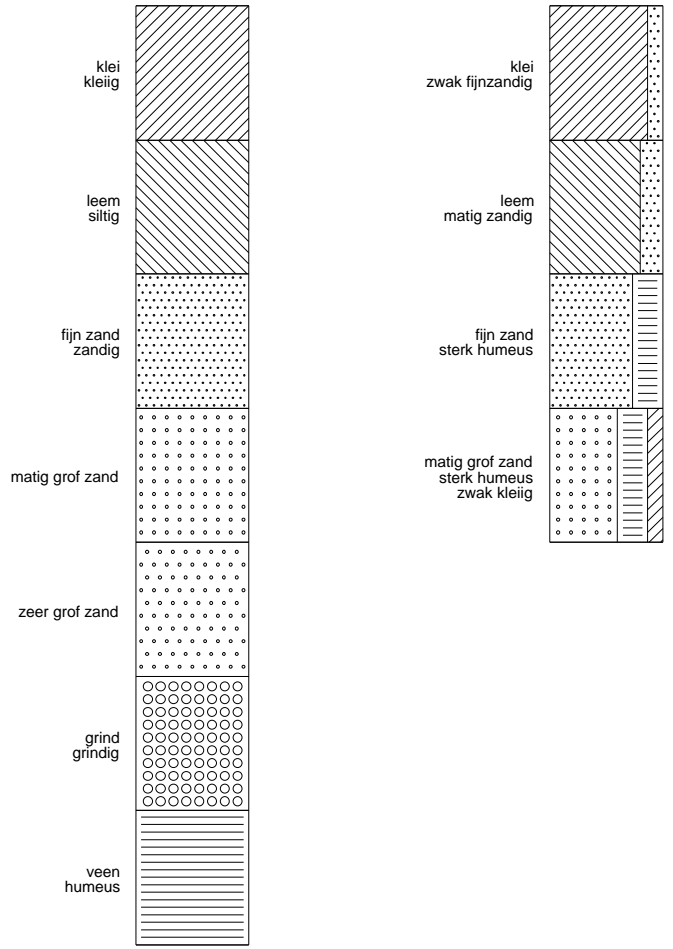
Bovenkant laag (m beneden maaiveld)	Onderkant laag (m beneden maaiveld)	Kleur	Hoofdgrondsoort	Zandmediaanklasse	Bijmenging klei	Bijmenging silt	Bijmenging zand	Bijmenging grind	Bijmenging humus	Kalkgehalte
0.00	0.50	onbekend	zand	---	---	---	---	---	---	---
0.50	1.00	geel	zand	matig grof (O)	---	---	---	---	---	---
1.00	1.60	geel-bruin	leem	---	---	---	---	---	---	---
1.60	2.80	geel	zand	matig grof (O)	---	---	---	---	---	---
2.80	4.00	grijs	leem	---	---	---	zandig	---	---	---
4.00	7.00	grijs-geel	zand	zeer grof (O)	---	---	---	---	---	---
7.00	8.00	bruin-geel	zand	zeer grof (O)	---	---	---	---	---	---
8.00	11.00	bruin-geel	zand	zeer grof (O)	---	---	---	---	---	---
11.00	13.00	bruin-geel	zand	zeer grof (O)	---	---	---	---	---	---
13.00	14.00	bruin	zand	zeer grof (O)	---	---	---	---	---	---
14.00	15.00	grijs-bruin	zand	zeer grof (O)	---	---	---	grindig	---	---

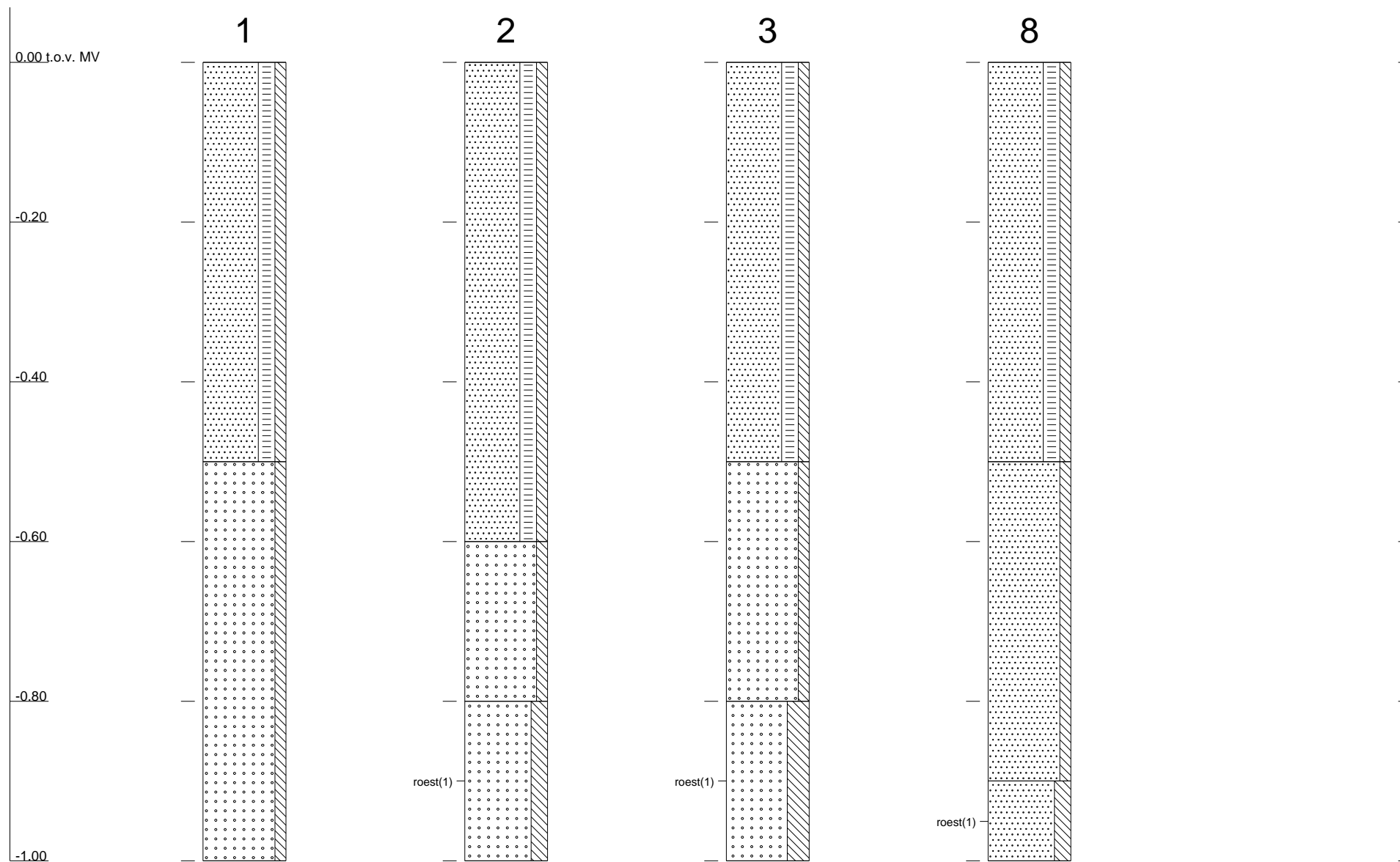
LITHOLOGIE

LAGEN

Bovenkant laag (m beneden maaiveld)	Onderkant laag (m beneden maaiveld)	Kleur	Hoofdgrondsoort	Zandmediaanklasse	Bijmenging klei	Bijmenging silt	Bijmenging zand	Bijmenging grind	Bijmenging humus	Kalkgehalte
15.00	16.00	grijs	zand	zeer grof (O)	---	---	---	---	---	---
16.00	17.00	grijs	zand	zeer grof (O)	---	---	---	---	---	---
17.00	18.00	grijs	zand	zeer grof (O)	kleilig	---	---	---	---	---
18.00	19.00	grijs	zand	matig grof (O)	---	---	---	---	humeus	---
19.00	20.00	licht-grijs	zand	zeer grof (O)	---	---	---	---	---	---
20.00	24.00	licht-grijs	zand	zeer grof (O)	---	---	---	---	humeus	---
24.00	25.00	grijs	zand	matig grof (O)	---	---	---	---	humeus	---
25.00	31.00	licht-grijs	zand	matig grof (O)	---	---	---	---	---	---
31.00	33.00	grijs	zand	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---
33.00	36.00	grijs	zand	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---
36.00	37.00	grijs	zand	matig fijn (O)	---	siltig	---	---	---	---
37.00	43.00	grijs	zand	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---
43.00	54.00	grijs	klei	---	---	---	---	---	---	---
54.00	55.00	grijs	klei	---	---	---	zandig	---	---	---
55.00	58.00	grijs	zand	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---
58.00	60.00	blauw-grijs	klei	---	---	---	---	---	---	---
60.00	62.00	grijs	zand	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---
62.00	70.00	grijs	zand	matig grof (O)	---	---	---	---	---	---
70.00	72.00	grijs	klei	---	---	---	zandig	---	---	---
72.00	74.00	grijs	zand	matig fijn (O)	kleilig	---	---	---	---	---
74.00	79.00	grijs	zand	matig grof (O)	---	---	---	---	---	---
79.00	80.00	grijs	klei	---	---	---	zandig	---	---	---
80.00	85.00	grijs	zand	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---
85.00	86.00	grijs	zand	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---
86.00	90.00	grijs	zand	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---
90.00	93.00	grijs-groen	zand	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---

Legenda boorprofielen





Bijlage

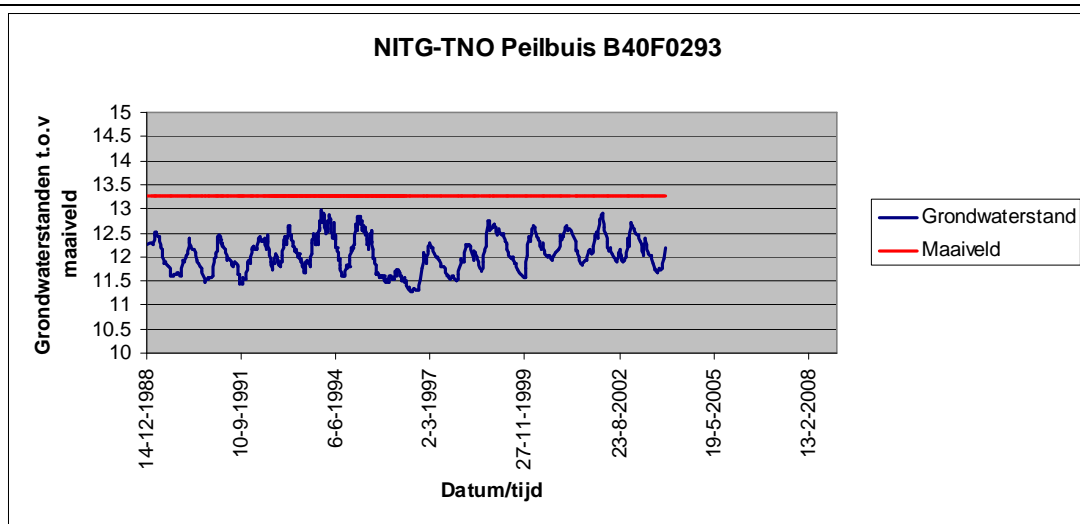
3

Grondwaterstanden

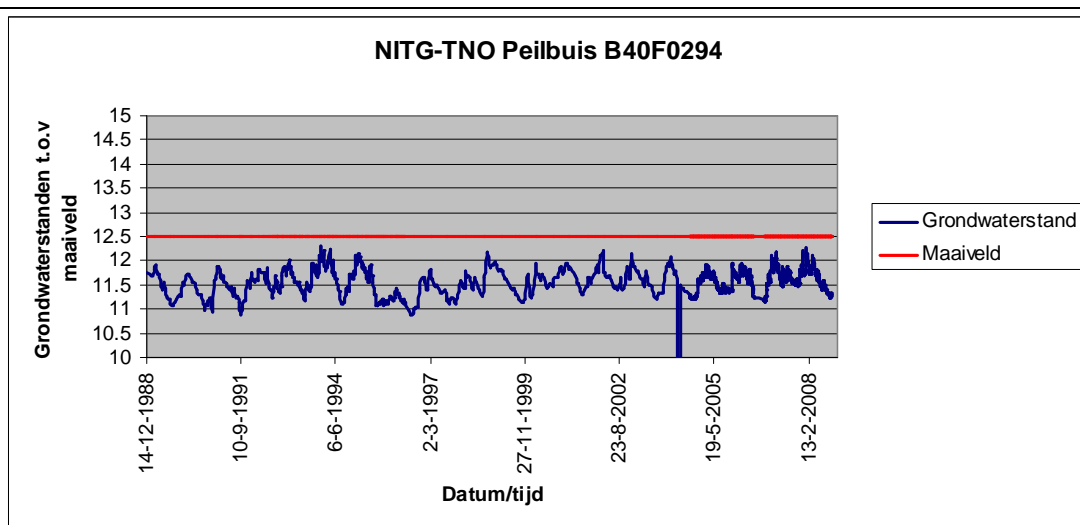
Figuur B3.1: Grondwaterstand NITG-TNO peilbuis B40F0293

Figuur B3.2: Grondwaterstand NITG-TNO peilbuis B40F0294

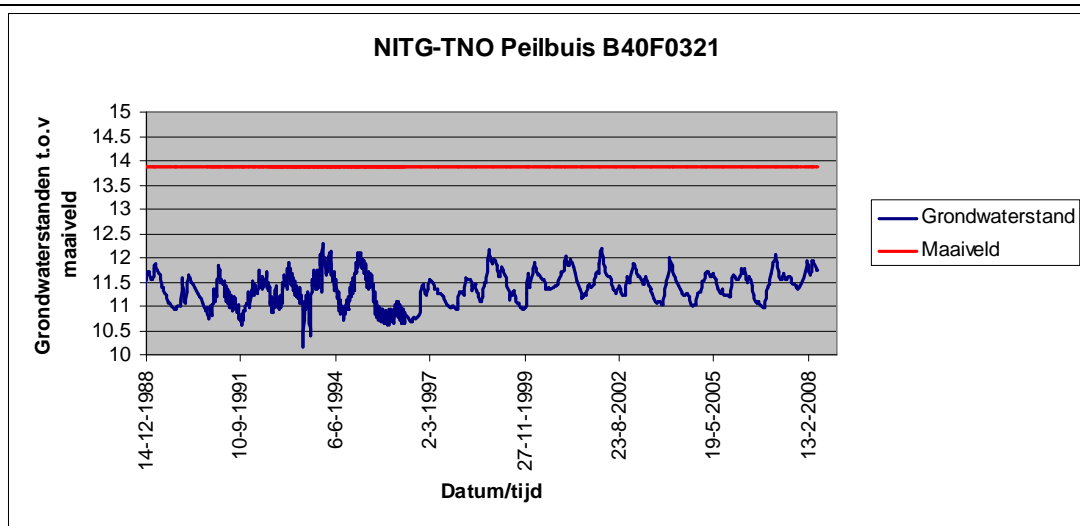
Figuur B3.3: Grondwaterstand NITG-TNO peilbuis B40F0321



Figuur B3.3 Grondwaterstand NITG-TNO peilbuis B40F0293



Figuur B3.4 Grondwaterstand NITG-TNO peilbuis B40F0294

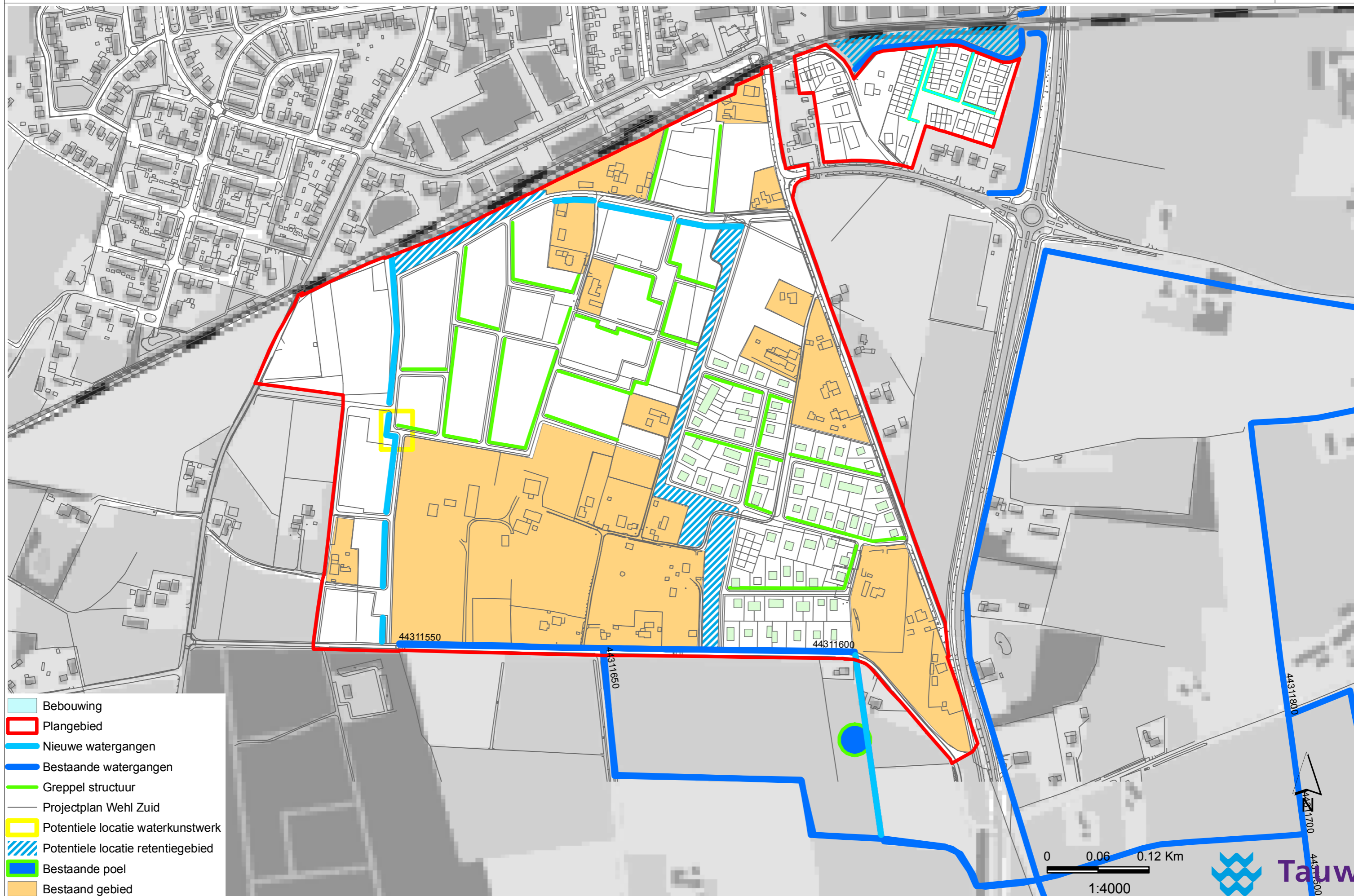


Figuur B3.5 Grondwaterstand NITG-TNO peilbuis B40F0321

Bijlage

4

Blauwdruk toekomstige waterstructuur



- Bebouwing
- Plangebied
- Nieuwe watergangen
- Bestaande watergangen
- Greppel structuur
- Projectplan Wehl Zuid
- Potentiele locatie waterkunstwerk
- Potentiele locatie retentiegebied
- Bestaande poel
- Bestaand gebied