



Geohydrologisch rapport
project Heusden
6 bouwputten S-7570



Geohydrologisch rapport
Project Heusden
6 Bouwputten S-7570

Opdrachtgever : NV Nederlandse Gasunie
Postbus 444
2740 AK WADDINXVEEN

Leidingnummers : Z-517-04-KR-004 / S-7570

Datum : 4 april 2013

Projectnummer : 132011

**Projectnummer
Gasunie** : i.011832.01

Opgesteld door : de heer P. Kranendonk

Koops & Romeijn
Postbus 323 6880 AH Velp
Tel: 026-3690030



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Samenvatting	2
3	Projectgegevens	3
3.1	Situatie en brongegevens	3
3.2	Constructies en planning	3
4	Bodemkundige en geohydrologische gesteldheid	4
4.1	Geologie en bodemopbouw planlocatie	4
4.2	Geotechniek	5
4.3	Oppervlaktewater en grondwater	5
4.4	Kwaliteit grondwater	5
5	Bronbemaling	6
5.1	Aanlegmethoden	6
5.2	Evenwicht bouwputbodern	6
5.3	Uitvoeringswijze bemalingen	6
5.4	Waterbezwaar	6
5.5	Lozing bemalingswater	7
6	Gevolgen in de omgeving	8
6.1	Uitgangspunten	8
6.2	Zettingen	8
6.3	Grondwaterverontreinigingen	9
6.4	Natuur en landbouw	9
6.5	Archeologie	10
6.6	Grondwateronttrekkingen derden	11
7	Monitoring	12
7.1	Freatische grondwaterstand	12
7.2	Expertise	12
7.3	Hoogtemetingen	12
8	Regelgeving onttrekking en lozing	13
8.1	Onttrekking waterschap Aa en Maas	13
8.2	Lozing	13
8.3	Grondwaterbelasting	13

Bijlagen

1	Overzicht planlocatie bouwputten
2	Situering bouwputten en sondering
3	Boringen NITG-TNO
4	Boringen BOOT Organiserend Ingenieursburo
5	Geohydrologische doorsneden Regis
6	Peilbuisgegevens NITG-TNO
7	Fotoreportage BOOT Organiserend Ingenieursburo
8	Grondwateranalyses lozingpakket
9	Modelopbouw Mfem
10	Verlagingscontouren grondwater
11	Uitsnede Bodemkaart van Nederland met verlagingen omgeving
12	Wateratlas: EHS en Grondwateronttrekkingen derden



1 Inleiding

In februari 2013 ontving Boot Organiserend Ingenieursburo van de NV Nederlandse Gasunie de opdracht tot het uitbrengen van bemalingsadviezen ten behoeve van de realisatie van zes bouwputten op één locatie, kaartblad Z-517-004, nabij afsluiterschema S-7570, in het traject Drunen-Heusden, voor de gedeeltelijke vervanging van een gasleiding.

Voorliggend rapport bevat het bemalingsadvies voor de ontwatering van 6 bouwputten.

Het doel van de voorliggende geohydrologische analyse is om een advies op te stellen voor het handhaven van een tijdelijk voldoende ontwateringsniveau in de bouwputten voor de aanleg van de leidingen en ter plaatse van kruisingen en faciliteiten. Daarnaast dient dit rapport als bijlage voor het aanvragen van diverse vergunningen voor onttrekking en lozing van grondwater. Het wordt tevens informatief aan de aannemer verstrekt voor het opstellen van een bemalingsplan.

In paragraaf 2 is een samenvatting gegeven van het bemalingsadvies. Paragraaf 3 geeft de beschrijving van de uitgangspunten van het project voor wat betreft de aan te leggen constructies en de geplande fasering van de bemalingen.

In paragraaf 4 is de bodemkundige en geohydrologische gesteldheid op de planlocatie beschreven.

In paragraaf 5 worden de toe te passen bemalingen beschreven alsmede de waterbezwaren. Paragraaf 6 beschrijft de gevolgen van de bemalingen op de omgeving. Paragraaf 7 omvat het monitoringsplan bij de voorgestelde opzet van de bemaling. In paragraaf 8 wordt tot slot de regelgeving aangaande onttrekkingen en lozingen beschreven.



2 Samenvatting

In opdracht van de NV Nederlandse Gasunie is door BOOT organiserend ingenieursburo een bemalingsadvies opgesteld voor de realisatie van zes bouwputten behorend bij kaartblad Z-517-004 en nabij afsluitschema S-7570. Het betreft het traject Drunen-Heusden.

Voorliggend rapport bevat het bemalingsadvies voor de ontwatering van 6 bouwputten.

Uit het bemalingsadvies kan worden afgeleid dat het plangebied een beschermde status heeft op grond van de provinciale verordening water, waardoor de voorgenomen bemalingen als vergunningplichtig dienen te worden beschouwd.

In de lokaal geplaatste peilbuizen zijn eenmalig grondwaterstanden afgeleid die circa 1,0 m lager zijn dan in de peilbuisgegevens van NITG-TNO. Overwogen kan worden om in de peilbuizen nabij de bouwputten, geplaatst door Organiserend Ingenieursburo BOOT, de grondwaterstand enige weken te monitoren en de referentiehoogten te controleren.

Ongewenste omgevingseffecten in de vorm van zettingen, verplaatsingen van bestaande bodemverontreinigingen, vochttekorten ter plaatse van landbouwpercelen en natuur, beïnvloeding van grondwateronttrekkingen derden en beïnvloeding van archeologische waarden worden niet voorzien. Een mogelijke opbrengstderving vanuit vochttekorten ter plaatse van landbouwpercelen en natuur zal rekentechnisch beperkt blijven binnen circa 5% op een afstand van meer dan 50 m vanuit de bouwputten.

Het lozen van het onttrokken water kan in overleg met het bevoegd gezag, zijnde het waterschap Aa en Maas, naar verwachting plaats vinden op het omliggende watergangstelsel zonder bijzondere maatregelen.



3 Projectgegevens

3.1 Situatie en brongegevens

De planlocatie valt binnen de ecologische hoofdstructuur en heeft op grond van de provinciale verordening Water als status "Natte natuurparel". De randen van het plangebied bevinden zich binnen de grenzen van een "beschermde gebied waterhuishouding".

De ligging van de bouwputten in het traject Drunen-Heusden, ter hoogte van afsluiter S-7570 zijn weergegeven in de bijlagen 1 en 2. Het betreft bouwputten gelegen in een bosperceel. Hieronder zijn de uitgangspunten, zoals gehanteerd voor deze rapportage, gepresenteerd.

Locatie S-7570

De realisatie van 6 bouwputten op locatie S-7570 zal plaatsvinden ten zuidoosten van de Spieringstraat en ten westen van de waterloop Keulsche Graaf in een bosperceel.

De volgende bronnen zijn gebruikt:

- Beheerkaart en leidingen: Nederlandse Gasunie, blad Z-517-04-KR-004;
- Peilbuisgegevens en boorgegevens NITG-TNO;
- Boorgegevens BOOT Organiserend ingenieursburo;
- Grondwaterkaart van Nederland: Kaartblad 44 Oost.
- Wateratlas provincie Noord-Brabant;

3.2 Constructies en planning

Volgens de verstrekte gegevens omvat het plan de realisatie van 6 bouwputten ten behoeve van de verlegging van gasleidingen.

De ontwerpgegevens van de bouwputten zijn volgens opgave Gasunie als volgt:

Tabel 1: Afmetingen, bemalingsduur en ontgravingsniveaus

Bouwput	Afmetingen (l x b x d) in m	Maaiveld hoogte in m +NAP	Bemalingsduur in dagen	Ontgravingsniveau in m +NAP
1	8,0 x 5,0 x 1,8	0,7	35	-1,1
2 (stopple)	8,0 x 2,5 x 2,0	0,7	49	-1,3
3 (stopple)	8,0 x 2,5 x 2,2	0,4	49	-1,8
4	4,0 x 2,0 x 2,0	0,4	35	-1,6
5	4,0 x 2,0 x 2,0	0,4	35	-1,6
6	4,0 x 2,0 x 1,5	1,6	35	0,1

Volgens opgave van Gasunie zal de ontgraving van de bouwputten plaatsvinden in open ontgravingen en zullen de bemalingen gelijktijdig in bedrijf zijn met een tijdsbeslag van maximaal 7 weken.

Een nadere detaillering zal te zijner tijd door de aannemer worden opgesteld. De uitvoering is voorzien medio augustus 2013.



4 Bodemkundige en geohydrologische gesteldheid

4.1 Geologie en bodemopbouw planlocatie

Op basis van de literatuur, de Grondwaterkaart, kaartblad 44 Oost en voor dit project benutte sondeer- en boorgegevens (zie ook bijlagen 2-4) wordt de volgende bodemopbouw aangetroffen.

De maaiveldhoogte op de planlocatie is uit een terreinmeting van BOOT organiserend ingenieursburo afgeleid op circa 0,2 à 0,8 m +NAP. Wegpeilen zijn gemeten van circa 1,3 m +NAP aan de westzijde van het bosperceel en van circa 1,6 m +NAP aan de oostzijde.

Vanaf het maaiveld is een afdekkend kleipakket aangetroffen met wisselende dikte van 1,0 à 2,0 m –maaiveld. Tot een diepte van 8 à 9 m –maaiveld zijn op basis van de boorgegevens van NITG-TNO (zie bijlage 3) overwegend matig fijne zandlagen (M50-cijfer van 210 μm) aangetroffen. Hieronder zijn in de boorstaten van NITG-TNO sterk silthoudende fijnzandige lagen aangetroffen met een laagdikte van 2 tot 4 m. Uit de sondering zijn tot de maximaal verkende diepte van circa 20 m –maaiveld draagkrachtige zandlagen aangetroffen.

In de sondeergrafiek van Van der Straten (zie bijlage 2) is geen onderscheid te maken in kwaliteit van de zandlagen. Ook uit de geohydrologische doorsneden vanuit Regis (zie bijlage 5) zijn geen waterremmende bodemlagen af te leiden op circa 10 m –maaiveld.

De zanden van het eerste watervoerend pakket zijn afgezet door de grote rivieren en behoren tot de Formaties van Kreftenheye, Sterksel en Stramproy. De dikte van dit pakket bedraagt circa 50 à 60 m. De waterdoorlatendheid van dit pakket is op basis van de Grondwaterkaart van Nederland aangehouden op 2.500 m^2/etmaal .

In de tabel 2 zijn de silthoudende zandlagen op circa 10 m –maaiveld benut om het eerste watervoerend pakket op te delen. Voor het bovenste deel van het watervoerend pakket is op basis van de korrelverdelingen volgens de empirische rekenmethoden van Haazen en Seelheim een waterdoorlatendheid van de zandlagen afgeleid op 15 à 20 m/etm .

Hieruit is een k_D -waarde voor het zandpakket tot circa 9 m –maaiveld afgeleid van 160 m^2/etmaal . Voor de onderliggende silthoudende zandlaag is een waterdoorlatendheid van 0,1 m/etm aangehouden. Bij een laagdikte van 2 à 4 m levert dit een hydraulische weerstand van tenminste 20 dagen.

Tabel 2: Geohydrologische schematisatie

geohydrologische eenheid	diepte m tov mv	formatie	samenstelling	k_D [m^2/d]	c [dagen]
deklaag	mv tot 1,5-	Betuwe	Klei, zand		100
wvp1a	1,5- tot 9-	Boxtel, Kreftenheije	Zand, fijn	160	-
remmende laag	9- tot 11-	Boxtel, Kreftenheije	silt	-	20
wvp1b	11- tot > 60-	Kreftenheije, Sterksel, Stramproy	zand	2.500	-



4.2 Geotechniek

Uit het grondonderzoek en algemene gegevens zijn de volgende grondparameters aangehouden.

Tabel 3: Geotechnische parameters.

grondsoort	yn	C'p	C's
klei	15	7	80
veen	11	5	25
zand	20	1000	0

Verklaringen afkortingen: zie bladzijde 14

4.3 Oppervlaktewater en grondwater

Informatie betreffende de fluctuatie van het grondwater is opgevraagd bij het DINO loket van NITG-TNO. Informatie omtrent waarnemingen in peilbuizen in de omgeving van de planlocatie is gegeven in de bijlagen 1 en 6.

Regionaal beschouwd is de grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket globaal noordelijk gericht.

Tabel 4: Peilbuisgegevens

Peilbuisnummer	X-locatie	Y-locatie	Maaiveldhoogte (in m + NAP)	Tijdvak	Filter (in m t.o.v NAP)	
					Bovenkant	Onderkant
B44F0236	139.928	414.946	1,16	1997-2013	-3,84	-5,84
B44F0328	140.737	413.825	1,16	1997-2013	-10,72	-16,72

Uit de peilbuisgegevens van NITG-TNO kan een fluctuatie van de stijghoogte van het grondwater worden afgeleid tussen 0,3 en 0,5 m +NAP.

Bij de uitgevoerde boringen door BOOT organiserend ingenieursburo zijn op de planlocatie momentane stijghoogte van het grondwater tussen 0,4 en 0,8 m –NAP afgeleid op 20 en 21 februari 2013.

Bij het ontwerp van de bemalingen is een gemiddeld hoge stijghoogte van het grondwater van 0,4 m +NAP aangehouden en een relatief lage van 0,0 m +NAP.

Op 20 februari 2013 is door het waterschap Aa en Maas informatie verstrekt over het open waterpeil van de Keulsche Graaf die oostelijk langs de planlocatie ligt. Het zomerpeil wordt gereguleerd op 0,2 m +NAP, terwijl het winterpeil op 0,03 m +NAP wordt gereguleerd.

Bij de veldmetingen door BOOT organiserend ingenieursburo is een open waterpeil van 0,04 m +NAP geregistreerd.

4.4 Kwaliteit grondwater

Het grondwater in het freatische pakket op de locatie heeft een chloridegehalte van minder dan 50 mg/l en is derhalve zoet (zie ook analyses lozingspakket in bijlage 8).

Aangezien bij de beoogde bemalingen eventueel aanwezige bodemverontreinigingen niet mogen worden beïnvloed is bij de provincie Brabant en de gemeente Heusden navraag gedaan omtrent mogelijke grondwaterverontreinigingen in de omgeving van de projectlocatie. In paragraaf 6.3 wordt hierop nader ingegaan.



5 Bronbemaling

5.1 Aanlegmethoden

Om de constructies onder de grondwaterstand te kunnen aanleggen zijn de mogelijkheden voor uitvoering van de bouwputten als volgt:

- 1 open ontgraving
- 2 ontgraving binnen damwand met beperkte lengte
- 3 ontgraving binnen een damwand met toepassing van onderwater beton of een injectielaag

Conform de beschrijving in paragraaf 3 van dit rapport is het voornemen om de bouwputten in een open ontgraving uit te voeren. De keuze voor optie 1 is van toepassing op de locatie.

5.2 Evenwicht bouwputbodemp

Aangezien op de bouwputlocaties vanaf 1,0 à 2,0 m –maaiveld een doorgaand zandpakket aanwezig is en de ontgravingsniveaus tot in het zandpakket reiken, zijn er geen evenwichtsberekeningen uitgevoerd.

5.3 Uitvoeringswijze bemalingen

In de tabel 5 is de benodigde grondwaterstandsverlaging afgeleid uitgaande van relatief hoge en lage grondwaterstanden en van een bemaling tot 0,3 m onder het ontgravingsniveau van de bouwputten.

Tabel 5: *Benodigde verlaging grondwaterstand bouwputten, bij gemiddeld hoge grondwaterstand van 0,4 m +NAP en een lage grondwaterstand van 0,0 m +NAP.*

Locatie	Afmetingen (l x b x d) in m	Maaiveldhoogte in m + NAP	Ontgravings- niveau in m tov +NAP	Benodigde verlaging bij hoge grondwaterstand in m	Benodigde verlaging bij lage grondwaterstand in m
1	8,0 x 5,0 x 1,8	0,7	-1,1	1,8	1,4
2 (stopple)	8,0 x 2,5 x 2,0	0,7	-1,3	2,0	1,6
3 (stopple)	8,0 x 2,5 x 2,2	0,4	-1,8	2,5	2,1
4	4,0 x 2,0 x 2,0	0,4	-1,6	2,3	1,9
5	4,0 x 2,0 x 2,0	0,4	-1,6	2,3	1,9
6	4,0 x 2,0 x 1,5	1,6	0,1	0,6	0,2

De bemalingen in het zandpakket kunnen worden uitgevoerd middels zwaartekrachtbemalingen met verticale filters met filterlengten tot een diepte van circa 7 à 9 m –maaiveld.

5.4 Waterbezwaar

Het waterbezwaar is berekend met Microfem door op de knooppunten van de bouwput de vereiste grondwaterstand te fixeren en het waterbezwaar te berekenen. Het model maakt gebruik van de parameters zoals gegeven in paragraaf 4.1 en bijlage 9.

Een stationaire situatie wordt bereikt na twee dagen. Het waterbezwaar voor de eerste twee dagen bedraagt 130 % van het debiet in stationaire situatie.

Op aangeven van de Gasunie is er bij de berekeningen vanuit gegaan dat alle bouwputten gelijktijdig bemalen worden.



Tabel 6: Waterbezwaar bouwputten bij gemiddeld hoge en lage stijghoogte van het grondwater en gelijktijdige uitvoering bemalingen

bouwput	Afmeting in m (l x b x d)	Uitvoeringsduur in dagen	Benodigde verlaging stijghoogte in m		Bemalingscapaciteit in m ³ /etm		Waterbezwaar in m ³	
			max	min	max	min	max	min
1	8,0 x 5,0 x 1,8	35	1,8	1,4	2.500	2.000	87.500	70.000
2 (stopple)	8,0 x 2,5 x 2,0	49	2,0	1,6				
3 (stopple)	8,0 x 2,5 x 2,2	49	2,5	2,1				
4	4,0 x 2,0 x 2,0	35	2,3	1,9				
5	4,0 x 2,0 x 2,0	35	2,3	1,9				
6	4,0 x 2,0 x 1,5	35	0,6	0,2				

In de bijlage 9 is de opbouw van het grondwatermodel bijgevoegd waaruit het waterbezwaar en de verlagingen in de omgeving zijn afgeleid. De contouren van de grondwaterstandsverlaging zijn gepresenteerd in de bijlage 10.

Teneinde de verlaging van de stijghoogten te kunnen bereiken zijn initiële onttrekkingen noodzakelijk om als het ware de "trechter" van de verlaging te kunnen bereiken. De hoeveelheid water die daartoe gedurende de eerste dagen moet worden onttrokken per bouwput is berekend op circa 130% van de hoeveelheid die als stationaire onttrekking is berekend.

De planlocatie behoort tot het beheersgebied van het waterschap Aa en Maas. Hier geldt dat een vergunning moet worden aangevraagd als de onttrekking meer bedraagt dan 50.000 m³/maand of als de bemaling langer duurt dan 6 maanden (of als de planlocatie in een beschermingsgebied ligt). Met een waterbezwaar van maximaal 72.000 m³/maand zal de bemaling met een vergunningsprocedure moeten worden uitgevoerd.

5.5 Lozing bemalingswater

Uit watermonsternamen op de planlocatie zijn analyses uitgevoerd op het lozingspakket. In de bijlage 8 zijn de analyses bijgevoegd. Op basis van de aangetroffen kwaliteit zal de lozing van het bemalingswater naar verwachting op het oppervlaktewater kunnen plaatsvinden zonder bijzondere maatregelen. Hiertoe dient vroegtijdig een lozingsvergunning bij het waterschap te worden aangevraagd.



6 Gevolgen in de omgeving

6.1 Uitgangspunten

Het onttrekken van water aan de bodem veroorzaakt in de omgeving een daling van de grondwaterstand.

Ter indicatie dient, bij een bemalingcapaciteit van 2.500 m³/etmaal en een tijdsduur van 4 weken, met een verlaging van circa 0,05 m op een afstand van 550 à 650 m van de sleuf rekening te worden gehouden (zie ook bijlage 10).

Ongewenste effecten voor de omgeving, als gevolg van de onderhavige bemaling, kunnen ontstaan door:

1. Zettingen;
2. verplaatsingen van bestaande bodemverontreinigingen;
3. vochttekorten ter plaatse van landbouwpercelen en natuur;
4. beïnvloeding grondwateronttrekkingen derden;
5. beïnvloeding archeologische waarden.

In de onderstaande paragrafen wordt nader op deze aspecten ingegaan.

6.2 Zettingen

De zettingen zijn berekend met behulp van de Koppejan afleiding van de formule van Terzaghi voor instationaire zettingsberekening:

$$z = \left(\frac{1}{C_p} + \frac{1}{C_s} \log(T) \right) \ln \left(\frac{p_1 + \delta p}{p_1} \right) h$$

waarin:

z = zetting	[m]
h = dikte samendrukbare lag	[m]
T = tijdsduur	[dagen]
C _p = zettingscoëfficiënt (direct)	[-]
C _s = zettingscoëfficiënt (secundair)	[-]
δp = verandering korrelspanning	[kN/m ²]
p ₁ = korrelspanning voor belasten	[kN/m ²]

Bij deze formule wordt geen onderscheid gemaakt tussen de primaire en secundaire zetting. Daarnaast wordt er geen rekening gehouden met de aanwezige grensspanning. Indien uit de indicatieve berekeningen blijkt dat er mogelijk sprake is van ontoelaatbare zetting verdient het aanbeveling om een gedetailleerde berekening van het zettingsverloop in de tijd te berekenen.

Binnen het verlagingstraject van de freatische grondwaterstand op 1,5 à 2,5 m –maaiveld zijn geen samendrukbare bodemlagen aanwezig. Noemenswaardige maaiveldzakkingen worden daarom niet verwacht als gevolg van de voorgenomen bemalingen.



Er zijn, voor zover bekend, geen kwetsbare objecten aanwezig binnen een straal van circa 50 m tot de geprojecteerde bouwputten. Bijzondere maatregelen in dit verband worden derhalve evenmin van toepassing geacht voor de voorgenomen bemalingen.

6.3 Grondwaterverontreinigingen

Bij de bodemdienst van de gemeente Heusden is op 19 februari 2013 nadere informatie verkregen omtrent de relevante grondwaterverontreinigingen binnen een straal van circa 300 m tot de planlocatie. Uit verkregen informatie blijkt dat binnen de invloedssfeer van de bemalingen op de planlocatie geen bodemverontreinigingen aanwezig zijn.

Ook in dit verband zijn geen nadelige invloeden te verwachten.

6.4 Natuur en landbouw

6.4.1 Natuur

De bouwputten zijn gelegen in een bosperceel binnen de begrenzing van Natte Natuurparel (NNP) Hooibroeken nabij Heusden, tevens onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur (zie bijlage 12).

De provincie Brabant is op basis van de onderstaande verslaglegging akkoord met de voorgenomen grondwateronttrekkingen, uitgaande van een uitvoering vanaf 1 september buiten het groeiseizoen. Een lozing op het omliggende oppervlaktewater is daarbij akkoord.

Mailbericht provincie d.d. 15-03-2013:

“Er van uitgaande dat bovenstaande situatie van de ingreep klopt en dat het opgepompte water niet vervuild raakt, zijn er vanuit het beleid ter bescherming van ecologische waarden en kenmerken binnen de Ecologische Hoofdstructuur geen redenen om voor deze werkzaamheden, compenserende maatregelen te vragen. De aantasting/verstoring is van tijdelijke aard en brengt mits goed getimed in het seizoen geen onomkeerbare schade toe aan de ecologische waarde van het gebied. Ten aanzien van de timing van de werkzaamheden in het seizoen (mitigerende maatregel) wordt voorgesteld dat de werkzaamheden niet voor 1 september worden uitgevoerd. Vanaf 1 september is het broedseizoen van aanwezige vogels achter de rug en is tevens het groeiseizoen van planten dusdanig ver gevorderd dat ook de aanwezige vegetatie zich verzekerd heeft van een nieuw groeiseizoen. Bovendien is in deze tijd van het jaar de grondwaterstand vanuit de natuurlijke dynamiek op zijn laagst en hoeft er dus het minste grondwater uit de bouwputten te worden opgepompt.”

Aanvullend op bovenstaand mailbericht is er op 18-03-2013 het volgende teruggekoppeld:

De bronbemalingen zijn in een EHS altijd vergunningplichtig. Indien de bemaling nodig is dan dient het water grotendeels teruggebracht in de bodem te worden. De verantwoordelijkheid ligt hierbij bij het waterschap.

Bureau ontgroning geeft de volgende reactie:

Het leggen van kabels en leidingen valt onder infrastructurele werken. Deze zijn in onze verordening ontgroningen 2008 volledig vrijgesteld. De ontgroning is kleiner dan 2000 m². Ook hier geldt een absolute vrijstelling.

6.4.2 Landbouw

Op en rondom de planlocaties zijn bos- en landbouwpercelen aanwezig binnen de 0,05 m verlagingscontour.

Met behulp van de HELP tabellen (2005) is de opbrengstvermindering als gevolg van de



voorgenomen bemaling beoordeeld.

In de HELP tabellen wordt de opbrengstvermindering weergegeven, uitgedrukt in een percentage van de potentiële productie. De HELP tabellen bieden een mogelijkheid om voorafgaand aan de uitvoering inzicht te krijgen in de mate waarin de landbouwproductie wordt beïnvloed. In de HELP tabellen wordt onderscheid gemaakt tussen grasland en bouwland. Aan de hand van de tabellen is de opbrengstvermindering afgeleid. De opbrengstvermindering hangt samen met het bodemtype en de verandering in grondwatertrap.

Voor de inschatting van de opbrengstvermindering als gevolg van verdroging wordt uitgegaan van de GLG in de zomersituatie.

Uit de verrichte berekeningen blijkt dat de grondwaterstandsverlaging in het landbouwgebied bij benadering maximaal 0,2 à 0,5 m bedraagt (zie bijlage 11). Dit wordt vertaald in een wijziging van de grondwatertrap. Met de HELP tabellen kan vervolgens de opbrengstvermindering worden afgeleid.

Tabel 7: Opbrengstvermindering door verlaging grondwaterstand met 0,2 à 0,5 m

grondsoort	oorspronkelijke grondwatertrap	gewijzigde grondwatertrap		Opbrengstvermindering	
		bij 0,2 m	bij 0,5 m	droogte %	droogte %
Zware klei	III*	V of VI		5	11
Zavel en lichte klei	IV	V of VI		5	11

Uit tabel 7 en bijlage 11 kan worden geconcludeerd dat volgens de HELP systematiek voor het omliggende grasland een opbrengst-vermindering kan worden berekend van circa 5 %. Binnen een straal van circa 40 m tot de bouwputten is een maximale depressie van 11% berekend. Aangezien de bemalingen aan het einde van het groeiseizoen plaats zullen vinden (medio augustus, september) en er door de aanwezigheid van een afdekkende klei/zavel laag bufferend vermogen beschikbaar is voor de bewortelingen van aanwezige vegetaties.

De werkelijk optredende droogteschade is sterk afhankelijk van de actuele weersomstandigheden en kan slechts achteraf nauwkeurig worden bepaald.

Uitvoering van bemalingen in het tijdvak september-april leiden over het algemeen niet tot droogteschade.

Door de aanwezigheid van de afdekkende kleilaag zal, bij een kortstondige verlaging van de stijghoogte van het grondwater in het onderliggende zandpakket en de aanwezigheid van regulerend oppervlaktewater, de vochthuishouding in de afdekkende kleilaag in grote mate in stand kunnen worden gehouden.

Op eventuele landbouwschade zal de vergoedingssystematiek van Gasunie-LTO van toepassing zijn.

6.5 Archeologie

Op basis van de Archeologische verwachtingskaarten van de gemeente Heusden kan, in afstemming met de gemeente, worden gesteld dat op de planlocatie geen nader archeologisch onderzoek nodig zal zijn. Op de planlocatie zijn er geen indicaties op archeologische vondsten aangeduid.



6.6 Grondwateronttrekkingen derden

Aangezien slechts beperkte grondwateronttrekkingen in het ondiepe freatische watervoerend pakket aan de orde zijn zal er geen sprake zijn van noemenswaardige invloeden van eventuele grondwateronttrekkingen in het eerste watervoerend pakket. In de wateratlas van Noord-Brabant zijn geen grondwateronttrekkingen van derden geconstateerd binnen de invloedssfeer van deze onttrekkingen (bron: Wateratlas Noord-Brabant, zie bijlage 12).

In dit verband worden geen negatieve effecten verwacht.



7 Monitoring

7.1 Freatische grondwaterstand

Teneinde de werkelijk benodigde verlaging van de freatische grondwaterstand in de bouwputten te kunnen beoordelen is het nodig dat tijdig de bestaande peilfilters bij de start van de bemaling wordt opgenomen en gedurende de onttrekkingsperiode wordt gevolgd. Hiervoor kunnen de peilbuizen worden gebruikt die door Organiserend Ingenieursburo BOOT nabij de bouwputten zijn geplaatst, zie tabel 8.

Tabel 8: monitorings peilbuizen

bouwput	Nummer peilbuis	Filterstelling t.o.v. m -mv
put 1 put 2 (stopple)	101	4,0 - 5,0
put 3 (stopple) put 4	401	3,7 - 4,7
put 5	501	4,0 - 5,0
put 6	601	3,7 - 4,7

Hiermee kan een overdadige onttrekking van grondwater tot dieper dan 0,30 m beneden het ontgravingsniveau worden voorkomen.

Het monitoren van de freatische grondwaterstand in de omgeving wordt vanwege de beperkte duur en omvang en het ontbreken van omgevingsrisico's niet nodig geacht.

De monitoring dient vanaf de start van de bemaling te beginnen. De frequentie van waarnemen dient minimaal eenmaal per dag te zijn. De peilingen dienen te worden voorgezet tot aan de beëindiging van de bemaling. De peilbuizen dienen gedurende de uitvoering in stand te worden gehouden. Indien er schade aan de peilbuizen optreedt dient dit direct te worden hersteld.

7.2 Expertise

Fotografische opnamen worden, vanwege het ontbreken van kwetsbare objecten binnen een afstand van circa 50 m vanaf de bouwputten, niet nodig geacht.

7.3 Hoogtemetingen

Het aanbrengen van hoogtemerken wordt, vanwege het ontbreken van kwetsbare objecten binnen een afstand van circa 50 m vanaf de bouwputten, evenmin nodig geacht.



8 Regelgeving onttrekking en lozing

8.1 Onttrekking waterschap Aa en Maas

De planlocatie valt binnen de ecologische hoofstructuur, hiervoor geldt dat de bemaling vergunningsplichtig is. Binnen het beheersgebied van het waterschap Aa en Maas geldt dat een vergunning moet worden aangevraagd als de onttrekking meer bedraagt dan 50.000 m³/maand of als de bemaling langer duurt dan 6 maanden of bij bemalingen in kwetsbare gebieden. Voor de planlocatie is het te verwachten maximale waterbezwaar berekend op 3.250 m³/etm en 72.000 m³/maand. Op grond van de ecologische hoofstructuur zijn deze bemalingen vergunningplichtig.

Bij de bemalingsberekeningen is in dit rapport uitgegaan van een fluctuatie van de grondwaterstand op de planlocatie zoals afgeleid van langjarige peilbuisgegevens van NITG-TNO. In de lokaal geplaatste peilbuizen zijn eenmalig grondwaterstanden afgeleid die circa 1,0 m lager zijn. Overwogen kan worden om in de peilbuizen, geplaatst door Organiserend Ingenieursburo BOOT nabij de bouwputten, de grondwaterstand enige weken te monitoren en de referentiehoogten te controleren.

8.2 Lozing

Het lozen van het onttrokken water zal in overleg met het bevoegd gezag, zijnde het waterschap Aa en Maas, naar verwachting plaats kunnen vinden op omliggende watergangenstelsel. De totale lozing op oppervlaktewater bedraagt in totaal circa maximaal 140 m³/uur. In afstemming met het waterschap Aa en Maas dient hiervoor vroegtijdig een lozingsvergunning te worden aangevraagd. Op basis van de aangetroffen kwaliteit (zie bijlage 8) zal de lozing van het bemalingswater naar verwachting op het oppervlaktewater kunnen plaatsvinden zonder bijzondere maatregelen.

8.3 Grondwaterbelasting

Per 1 januari 2012 is de grondwaterbelasting afgeschaft.

Bij de gestelde uitgangspunten in dit rapport zal geen belastingplicht van toepassing zijn voor het onttrekken van grondwater.

ASC Sports & Water

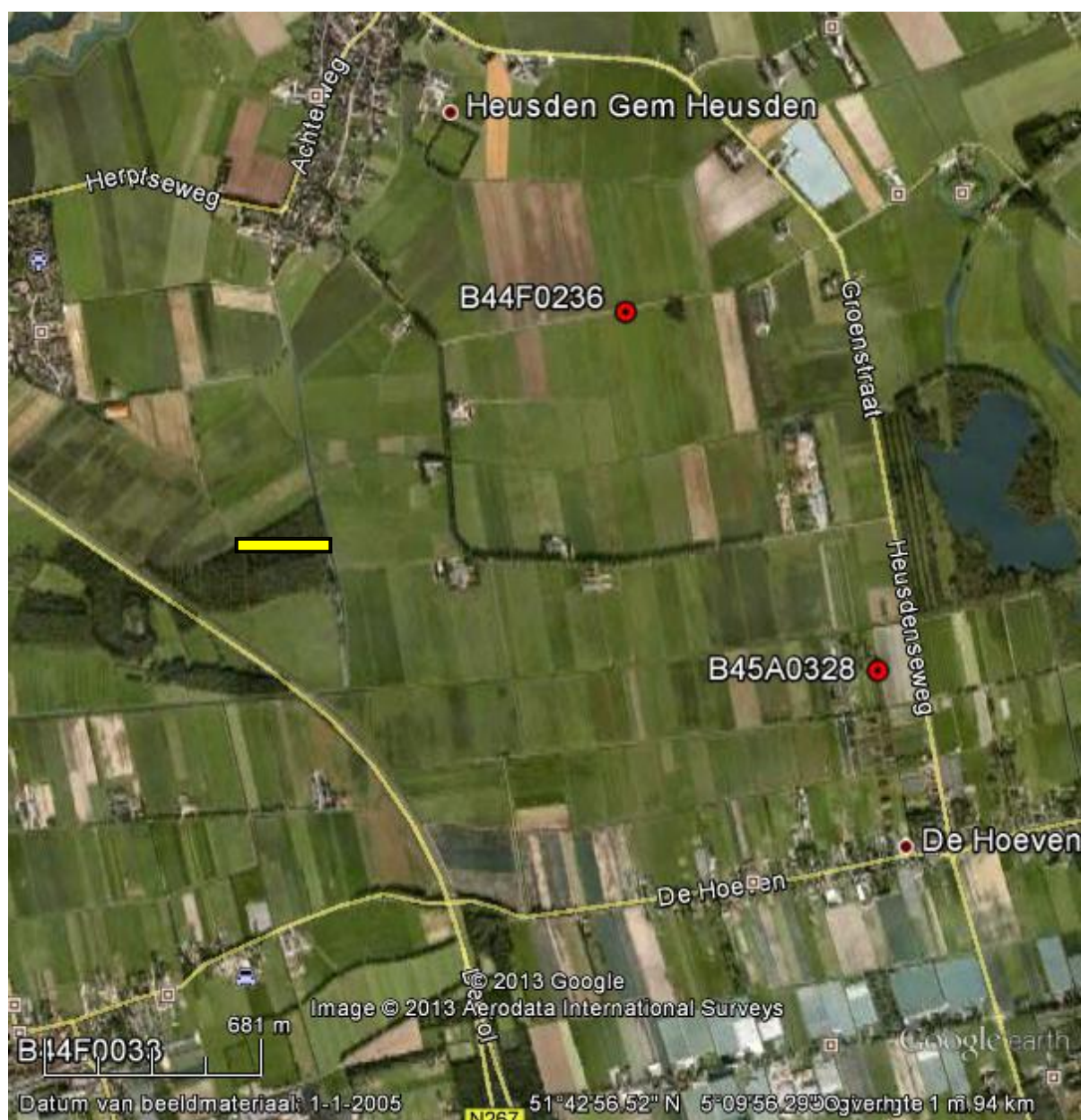
Opgesteld door:
Ing. P. Kranendonk
026-3690030



Symbolen en definities

symbool	OMSCHRIJVING	eenheid
γ_n	volumieke gewicht van de grond in verzadigde toestand	kN/m^3
c	effectieve cohesie	kPa
φ	effectieve hoek van inwendige wrijving	°
C'_p	primaire samendrukkingcoëfficiënt	-
C'_c	secundaire samendrukkingcoëfficiënt	-
C_c	primaire samendrukkingindex	-
C_α	secundaire samendrukkingindex	-
kD	doorlaatvermogen, product van k en D	m^2/etm
k	doorlaatfactor	m/etm
D	laagdikte	m
c	weerstand van waterremmende lagen	etmaal
wvp	watervoerend pakket	
zetting	verticale verplaatsing van een funderingselement of het maaiveld ten opzichte van het niveau in onbelaste situatietoestand	mm
grondwaterstand	hoogte van een punt waar het grondwater een drukhoogte gelijk aan nul heeft ten opzichte van de atmosferische druk	m tov ref niveau

Situatietekening planlocatie S-7570



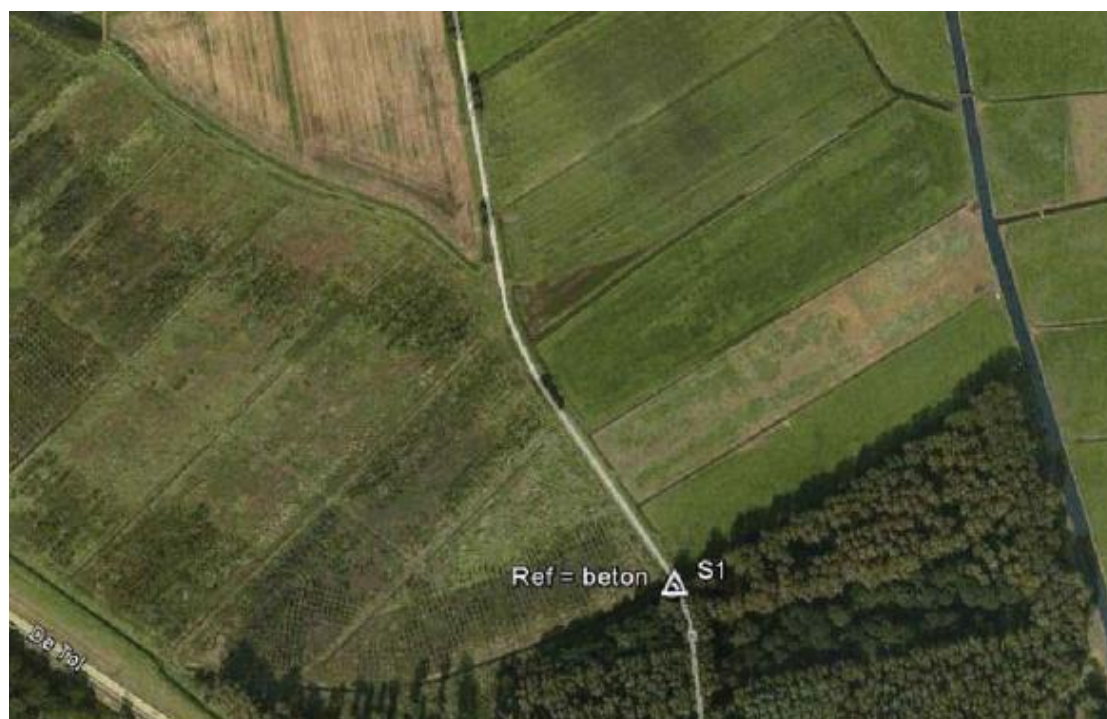
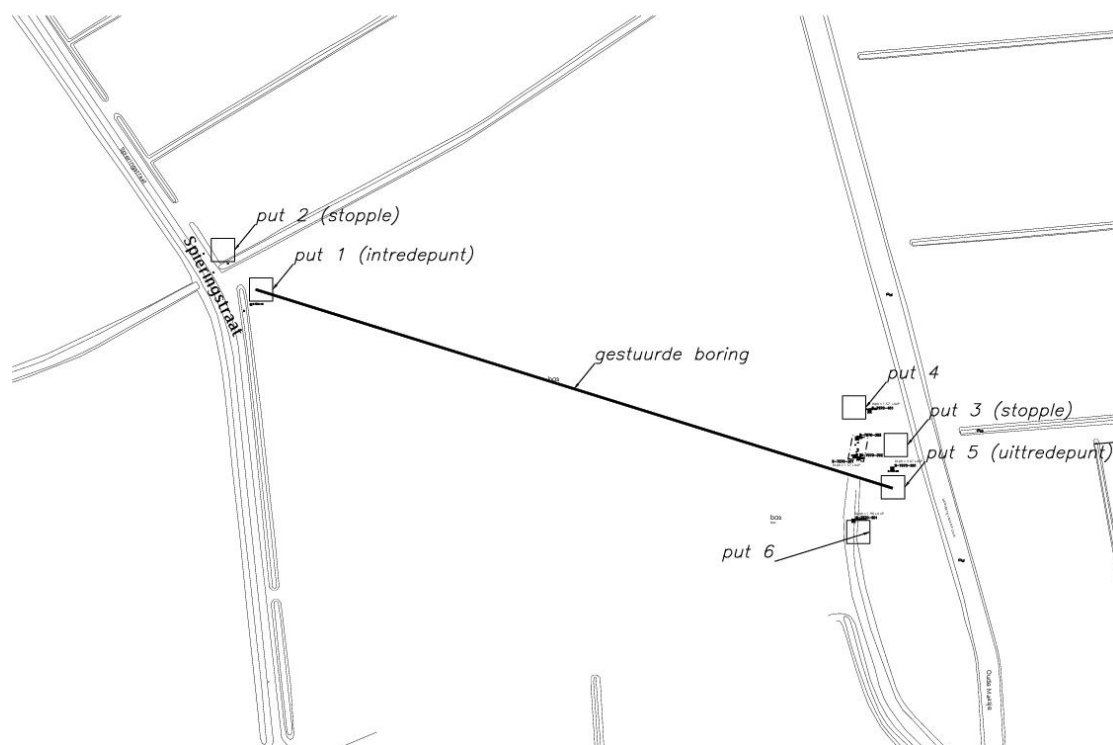
Planlocatie: Spieringstraat te Heusden



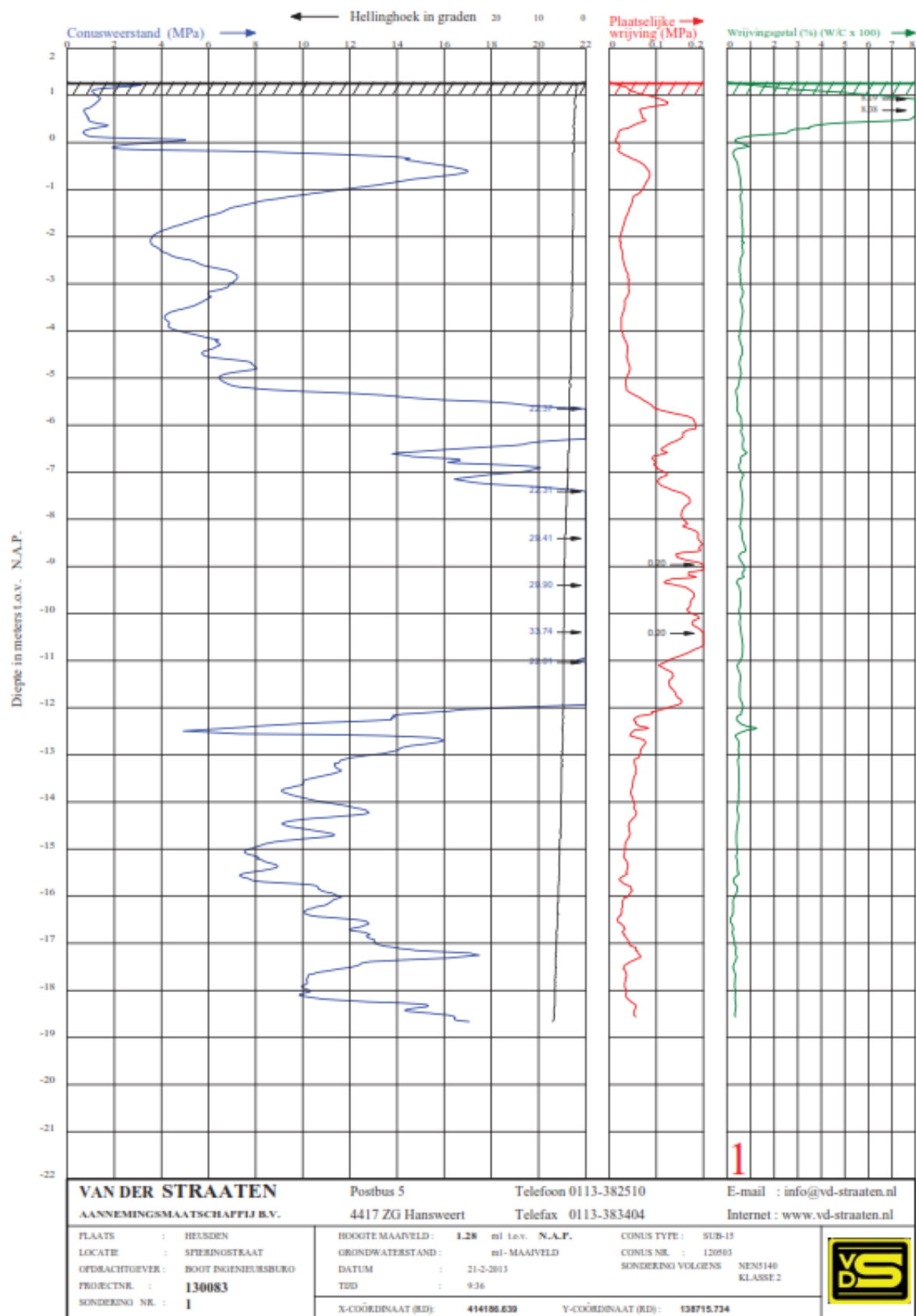
Peilbuislocatie NITG-TNO

Peilbuisnummer	X-locatie	Y-locatie	Maaiveldhoogte (in m + NAP)	Tijdvak	Filter (in m t.o.v NAP)	
					Bovenkant	Onderkant
B44F0236	139.928	414.946	1,16	1997-2013	-3,84	-5,84
B44F0328	140.737	413.825	1,16	1997-2013	-10,72	-16,72

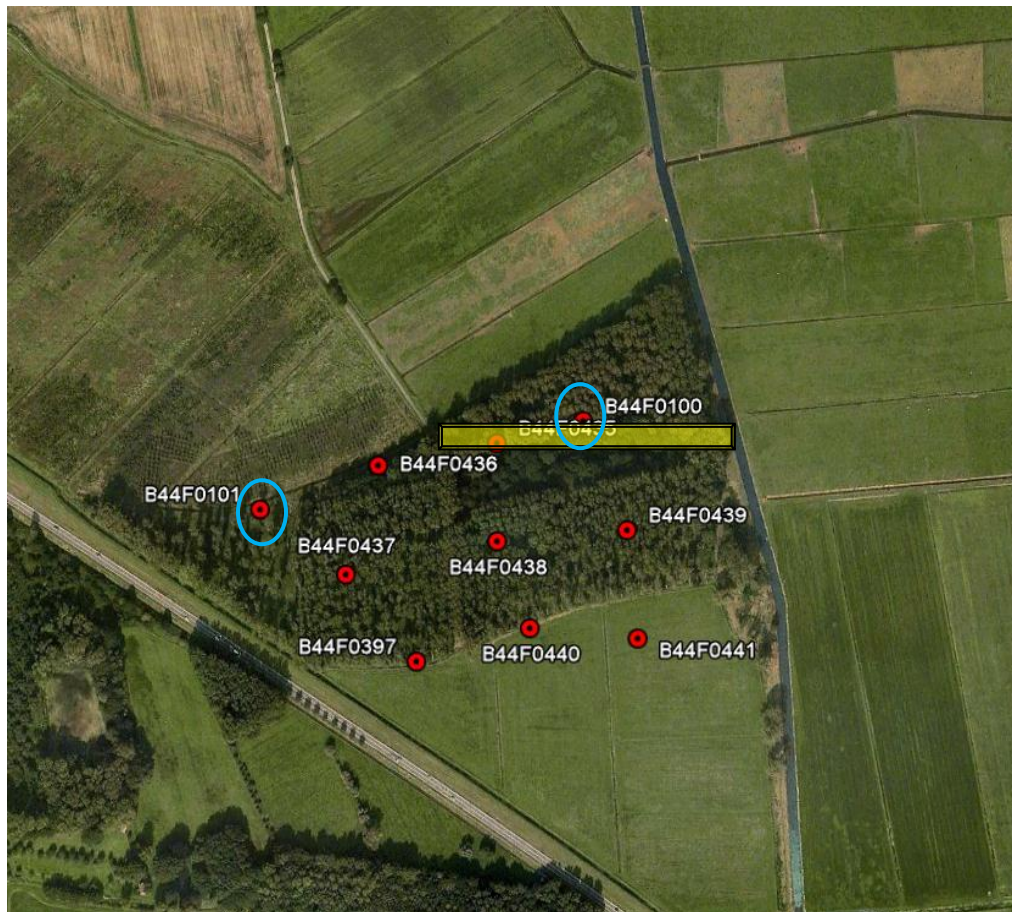
Situering bouwputten en sondering



Situering bouwputten en sondering



Boringen NITG-TNO



Planlocatie: Spieringstraat te Heusden



boringen NITG-TNO

Boringen NITG-TNO

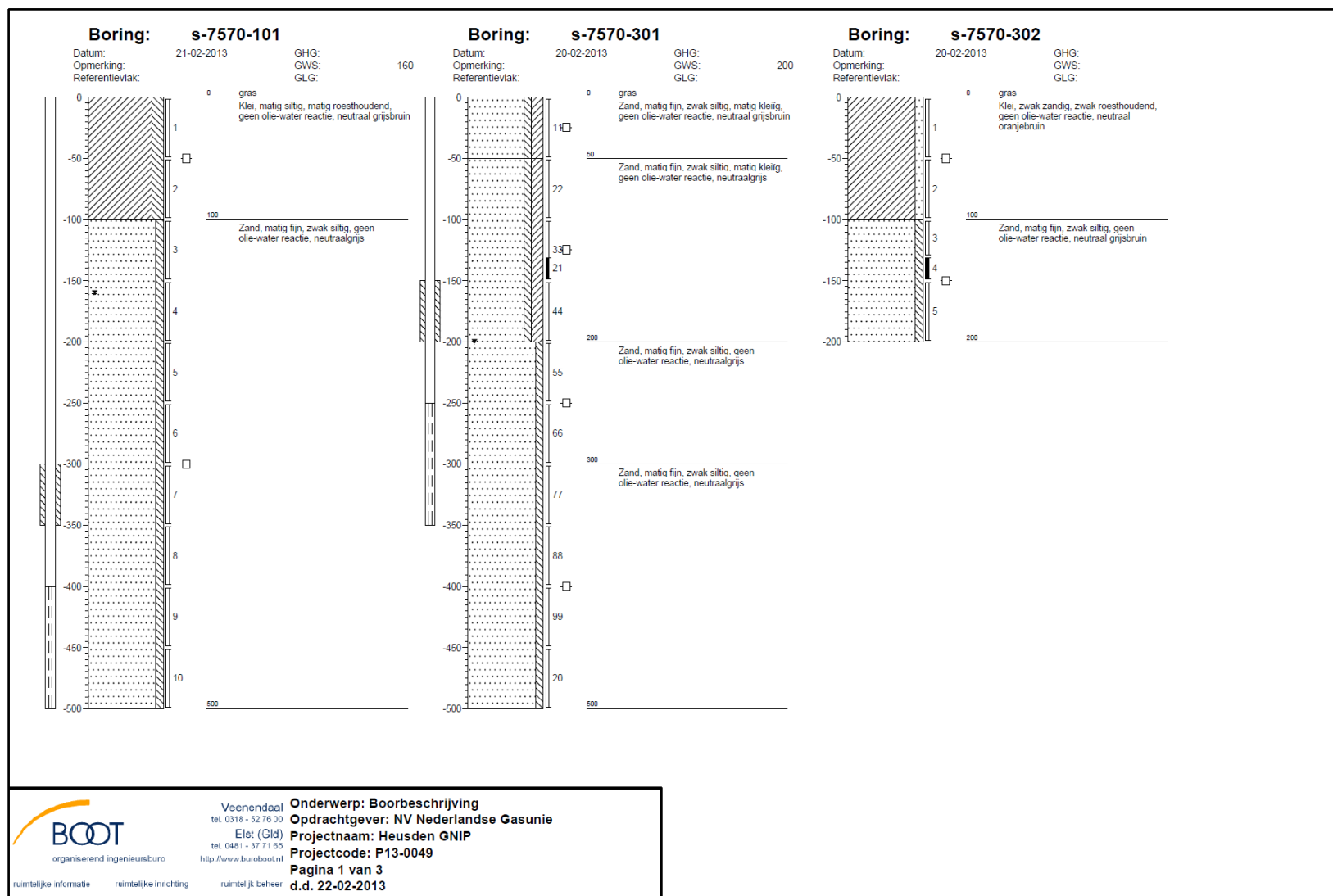
NITG-nummer: B44F0100

<i>Diepte (cm –mv)</i>	<i>Omschrijving</i>
0 - 70	Klei, bruin-rood;
75 - 90	Klei, bruin;
90 - 150	Zand, grijs-bruin;
150 - 260	Zand, grijs bruin;
260 - 400	Zand, licht-geel-grijs
440 - 500	Zand, licht-geel-grijs, matig grof
500 - 560	Zand, licht-geel-grijs, matig grof
560 - 670	Zand, bruin-grijs, matig grof
670 - 850	Zand, bruin, matig fijn
850 - 950	Zand, licht-geel-grijs, , matig fijn, siltig
950 - 1000	Zand, licht-geel-grijs, zeer fijn, sterk siltig
1000 - 1080	Zand, licht-geel-grijs, matig fijn, sterk siltig
1080 - 1160	Zand, licht-geel-grijs, matig fijn, sterk siltig
1160 - 1240	Zand, licht-geel-grijs, matig fijn, siltig
1240 - 1340	Zand, licht-geel-grijs
1340 -	Einde weergave

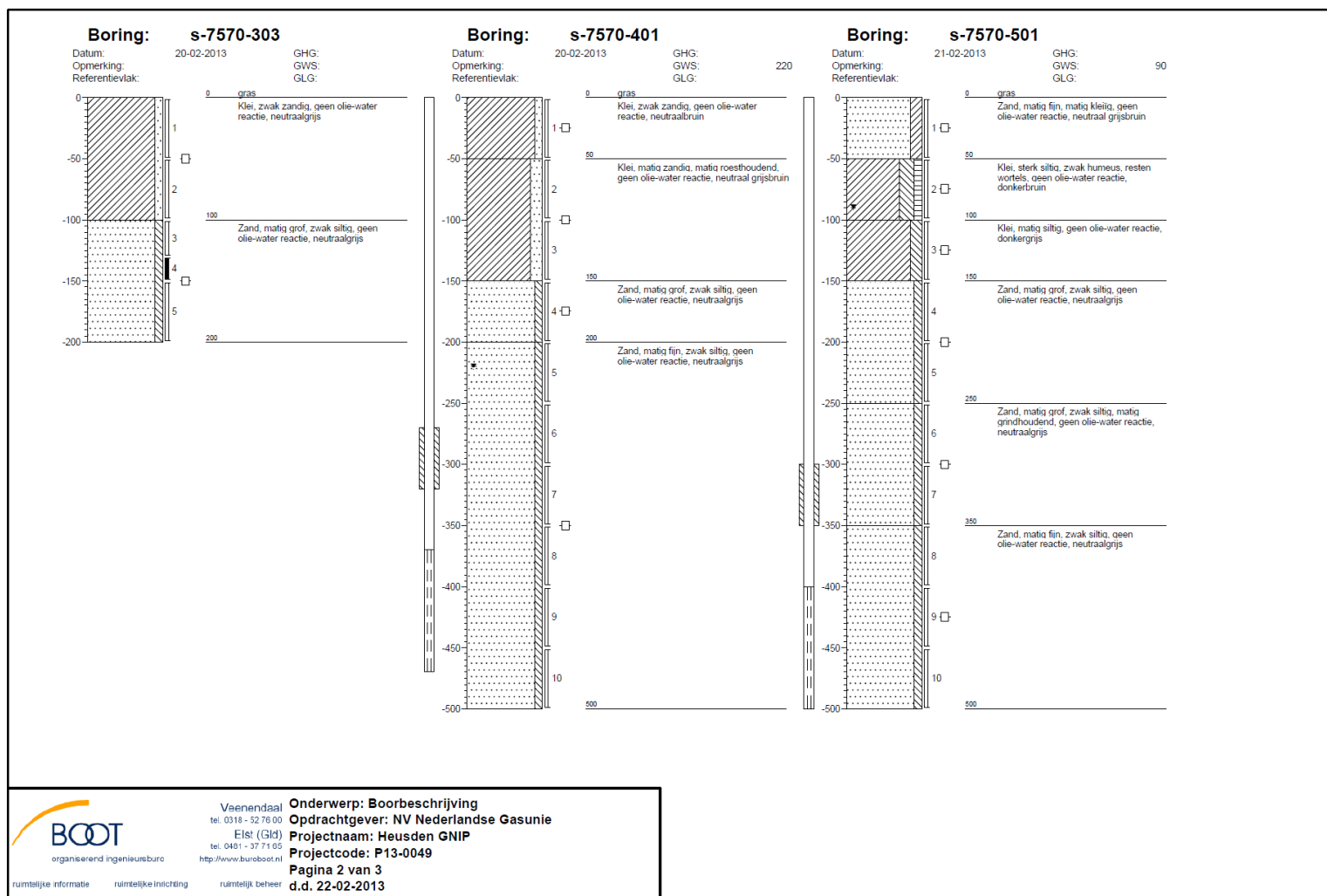
NITG-nummer: B44F0101

<i>Diepte (cm –mv)</i>	<i>Omschrijving</i>
0 - 30	Klei, bruin;
30 - 50	Klei, grijs;
50 - 70	Veen;
70 - 130	Zand, geel-bruin;
130 - 180	Zand, grijs, matig fijn
180 - 280	Zand, grijs-bruin, matig fijn;
280 - 390	Zand, grijs, matig fijn;
390 - 540	Zand, grijs, matig grof;
540 - 660	Zand, grijs, matig grof;
660 - 720	Zand, licht-geel-grijs, matig fijn, zwak siltig
720 - 780	Zand, licht-geel-grijs, matig fijn, zwak siltig
780 - 880	Zand, licht-geel-grijs, matig fijn, sterk siltig
880 - 980	Zand, licht-geel-grijs, zeer fijn, sterk siltig
980 - 1150	Zand, licht-geel-grijs, matig fijn, sterk siltig
1150 - 1300	Zand, grijs, matig fijn
1300 -	Einde weergave

Boringen BOOT Organiserend Ingenieursburo



Boringen BOOT Organiserend Ingenieursburo

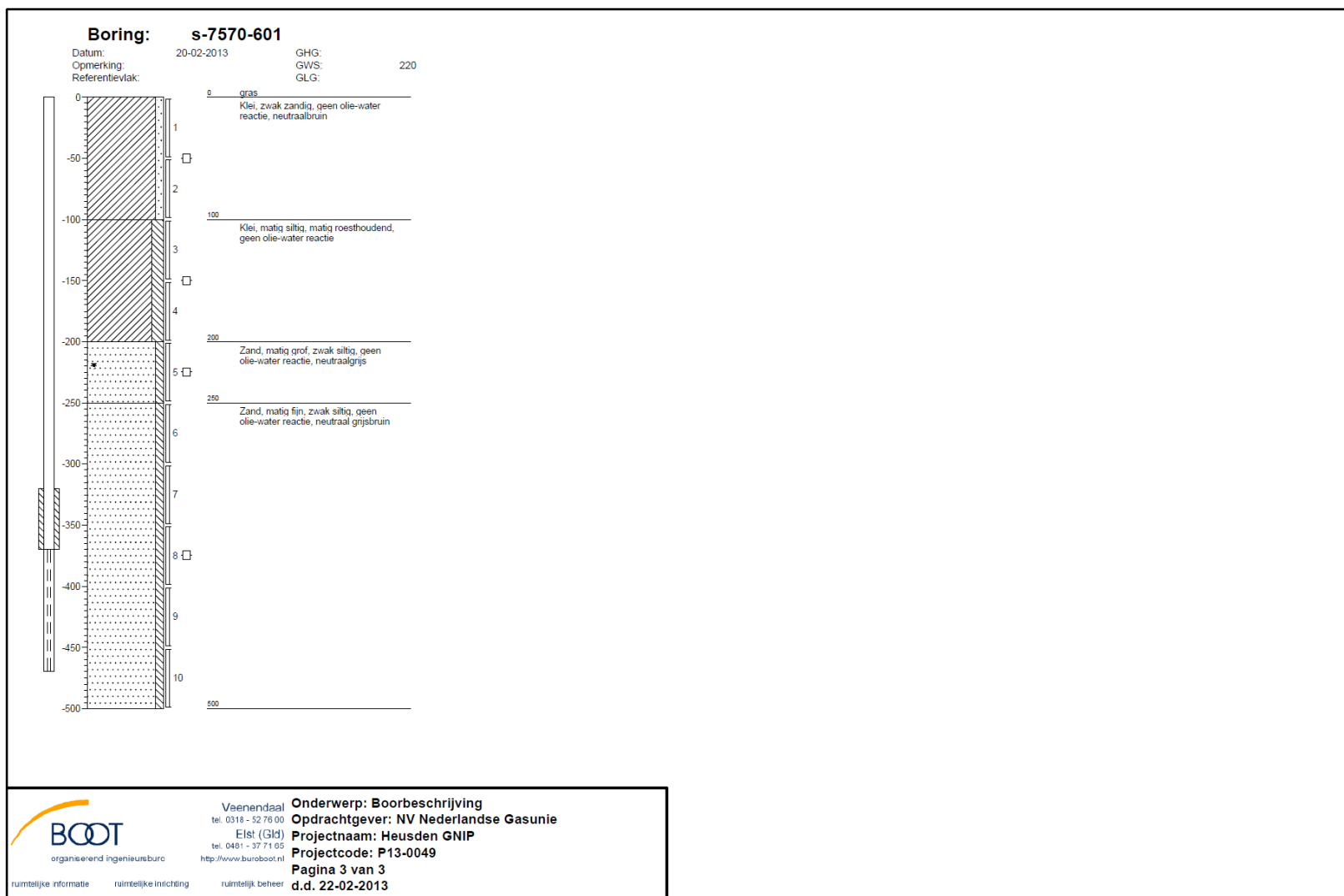


Veenendaal
tel. 0318 - 52 76 00
Eist (Gld)
tel. 0481 - 37 71 05
http://www.buroboot.nl

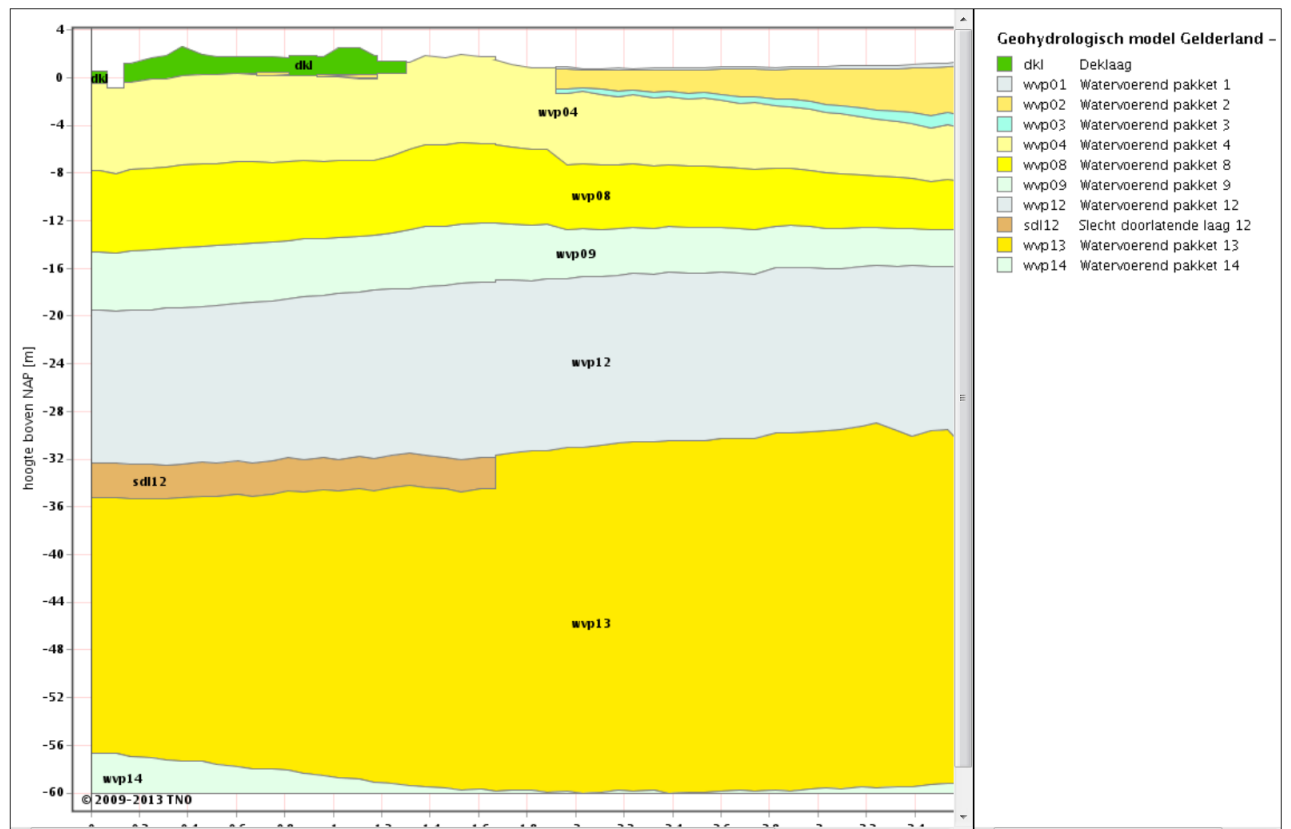
Onderwerp: Boorbeschrijving
Opdrachtgever: NV Nederlandse Gasunie
Projectnaam: Heusden GNIP
Projectcode: P13-0049
Pagina 2 van 3
d.d. 22-02-2013

ruimtelijke informatie ruimtelijke inrichting ruimtelijk beheer

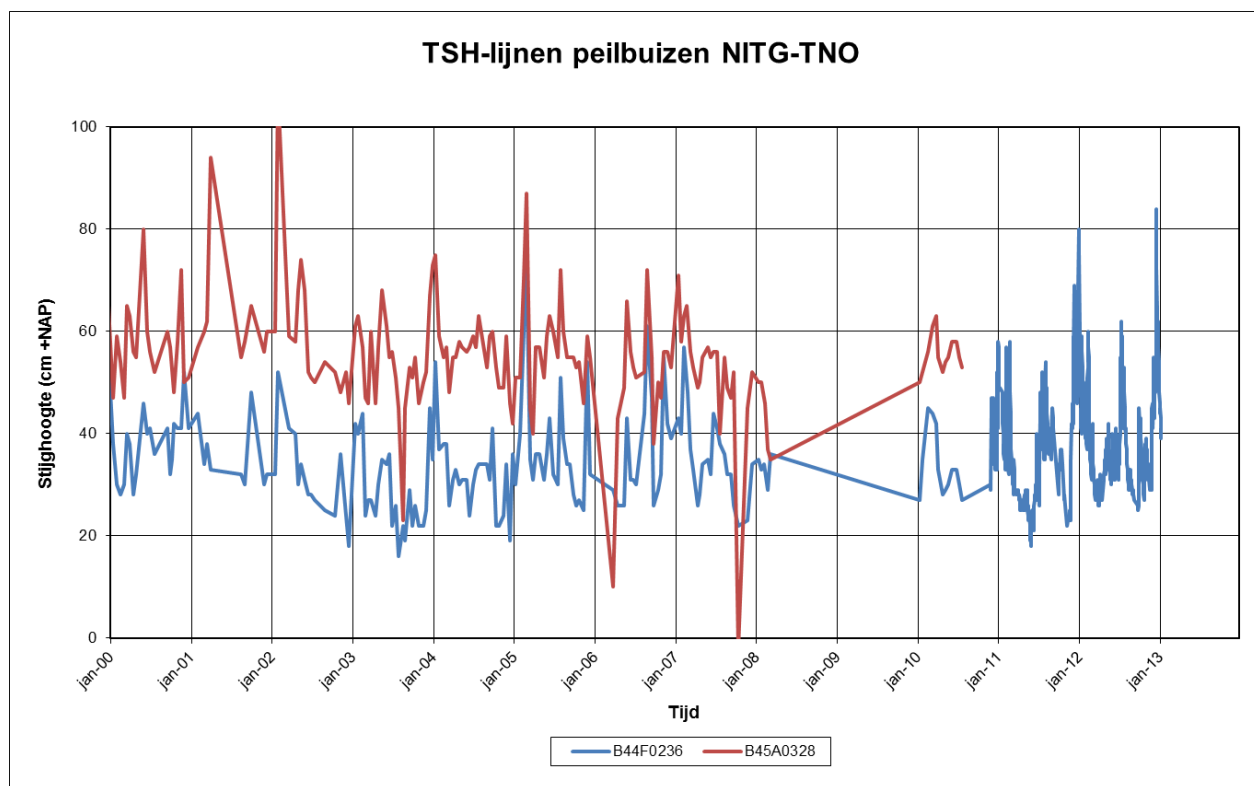
Boringen BOOT Organiserend Ingenieursburo



Geohydrologische doorsnede Regis



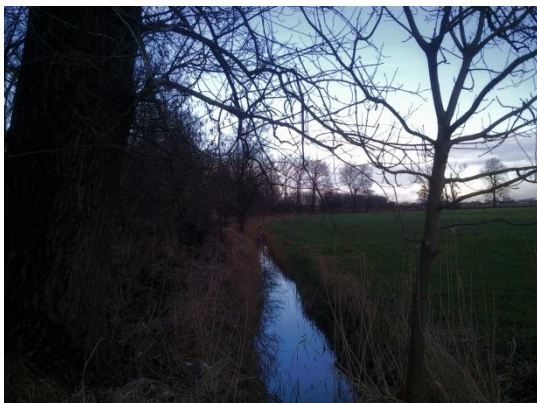
Peilbuisgegevens NITG-TNO



Fotoreportage omgeving bouwputten



1: Startpunt boring westzijde bosperceel



2: Zicht op uittredepunt boring aan oostzijde bosperceel



3: Overzicht noordelijke rand bosperceel vanuit startpunt boring

Grondwateranalyses lozingpakket

Peilbuis 101

**Analysecertificaat**

Uw projectnummer	P13-0049	Certificaatnummer/Versie	2013022296/1
Uw projectnaam	Heusden GNIP	Startdatum	22-02-2013
Uw ordernummer	P13-0049-trh	Rapportagedatum	26-02-2013/13:44
Datum monstername	21-02-2013	Bijlage	A, C, D
Monsternemer	R. Tempelaar	Pagina	1/1
Monstermatrix	Water; Afvalwater		
Projectcode	2918 - Buro B00T Gasunie		

Analyse	Eenheid	1
Metalen		
Q Arseen (As) na ontsluiting	µg/L	<1.5
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	2.5
Q Mangaan (Mn) na ontsluiting	mg/L	0.20
Fysisch-chemische analyses		
Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621)	mg/L	31
Meettemperatuur (pH)	°C	21.8
Q pH		7.2
Anorganische verbindingen & natte chemie		
Q Chemisch zuurstof verbruik (CIV)	mg/L	16
Q Chloride	mg/L	37
Q Stikstof volgens Kjeldahl (N)	mg/L	<1.0

Nr. **Monsterschrijving**
1 s-7507-101-1-1

Analytico-nr.
7410915

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 43 00
3771 NS Barneveld Fax +31 (0)34 242 43 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.801
RvA No. 0988623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPAR12R

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Akkoord
Pr. coörd.



Grondwateranalyses lozingpakket

Peilbuis 501



— analytico®

Analysecertificaat

Uw projectnummer	P13-0049	Certificaatnummer/Versie	2013022313/1
Uw projectnaam	Heusden GNIP	Startdatum	22-02-2013
Uw ordernummer	P13-0049-trh	Rapportagedatum	26-02-2013/13:44
Datum monstername	21-02-2013	Bijlage	A,C,D
Monsternemer	J. Staal	Pagina	1/1
Monstermatrix	Water; Afvalwater		
Projectcode	2918 - Buro BOOT Gasunie		

Analyse	Eenheid	1
Metalen		
Q Arseen (As) na ontsluiting	µg/L	<1.5
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	5.5
Q Mangaan (Mn) na ontsluiting	mg/L	0.32
Fysisch-chemische analyses		
Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621)	mg/L	140
Meettemperatuur (pH)	°C	20.9
Q pH		7.1
Anorganische verbindingen & natte chemie		
Q Chemisch zuurstof verbruik (CIV)	mg/L	33
Q Chloride	mg/L	19
Q Stikstof volgens Kjeldahl (N)	mg/L	<1.0

Nr. Monsteromschrijving
1 s-7570-501-1-1

Analytico-nr.
7410976

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Borneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-enr@eurofins.nl
3770 AL Borneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.801
KvK No. 09088623
IBAN: NL718NPA0227924525
BIC: BNPAR13R

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Akkoord
Pr.coörd.
JK



Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-GWS) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Modelopbouw MicroFem

Model

Het onttrekkingsdebiet en de verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving als gevolg van de bemaling zijn bepaald op basis van een superpositie model. Het model is opgebouwd in het numerieke rekenprogramma Microfem, voor een stationaire situatie.

Modelgrenzen

Het modelgebied is zo gekozen dat de modelgrenzen buiten de invloedssfeer van de bemaling liggen. De invloedssfeer van de bemaling bedraagt circa 550 à 650 m. Het modelgebied is rechthoekig met afmetingen van 3,5 x 3,5 km.

Netwerk

Een netwerk is gegenereerd dat bestaat uit driehoekige elementen. De gehanteerde knooppuntafstanden zijn:

bouwput	4 m
vanaf bouwput tot modelgrens	oplopend van 4 tot 100 m

Modelopbouw

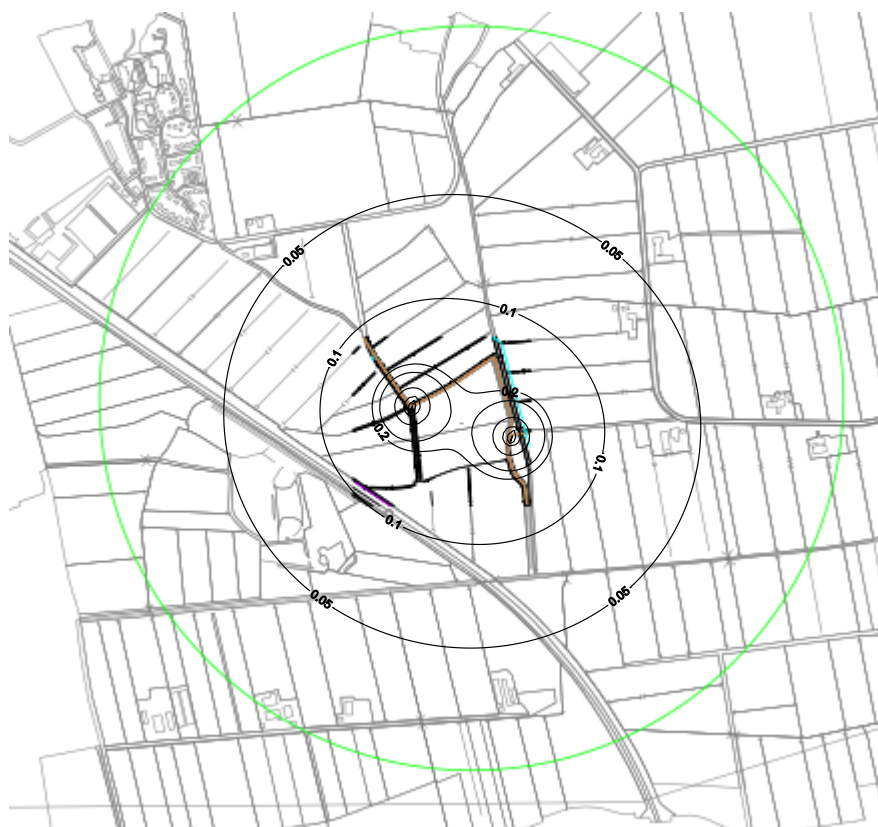
De volgende opbouw is in het model ingevoerd:

parameter	waarde	eenheid
h0	0	m + NAP
c1	0	dagen
kD1	160	m ² /etm
h1	grondwaterstand te berekenen	m + NAP
c2	20	dagen
kD2	2.500	m ² /etm
h2	grondwaterstand te berekenen	m + NAP

Waterbezwaar

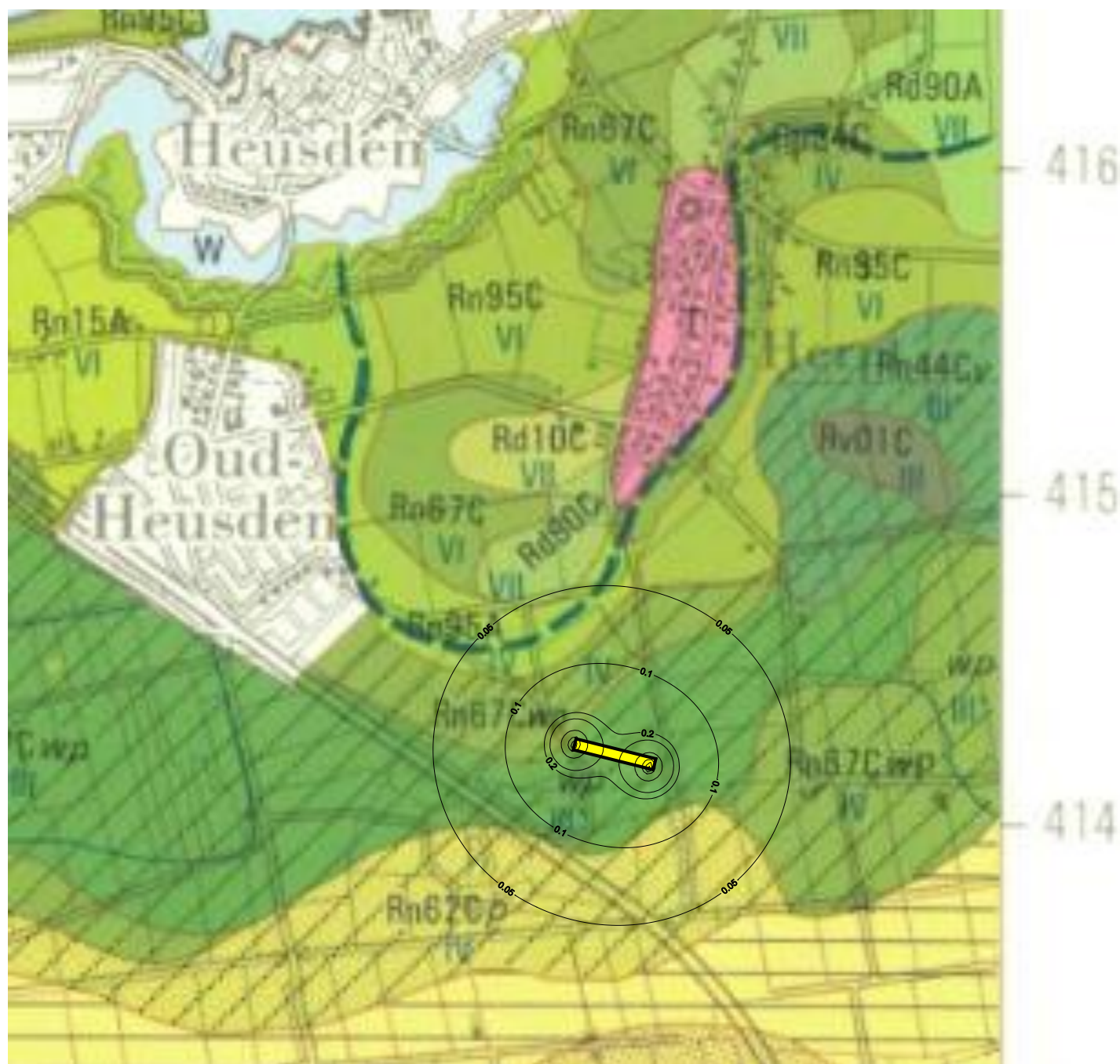
Het waterbezwaar van de bouwput is berekend door een vaste stijghoogte op de knooppunten van de bouwput op te leggen.

Verlagingscontouren grondwater



- 0,05: contour verlaging stijghoogte van het grondwater met 0,05 m t.o.v. de relatief hoge uitgangsstijghoogte van 0,4 m +NAP
- 1.000 m contour rondom hart bemalingen

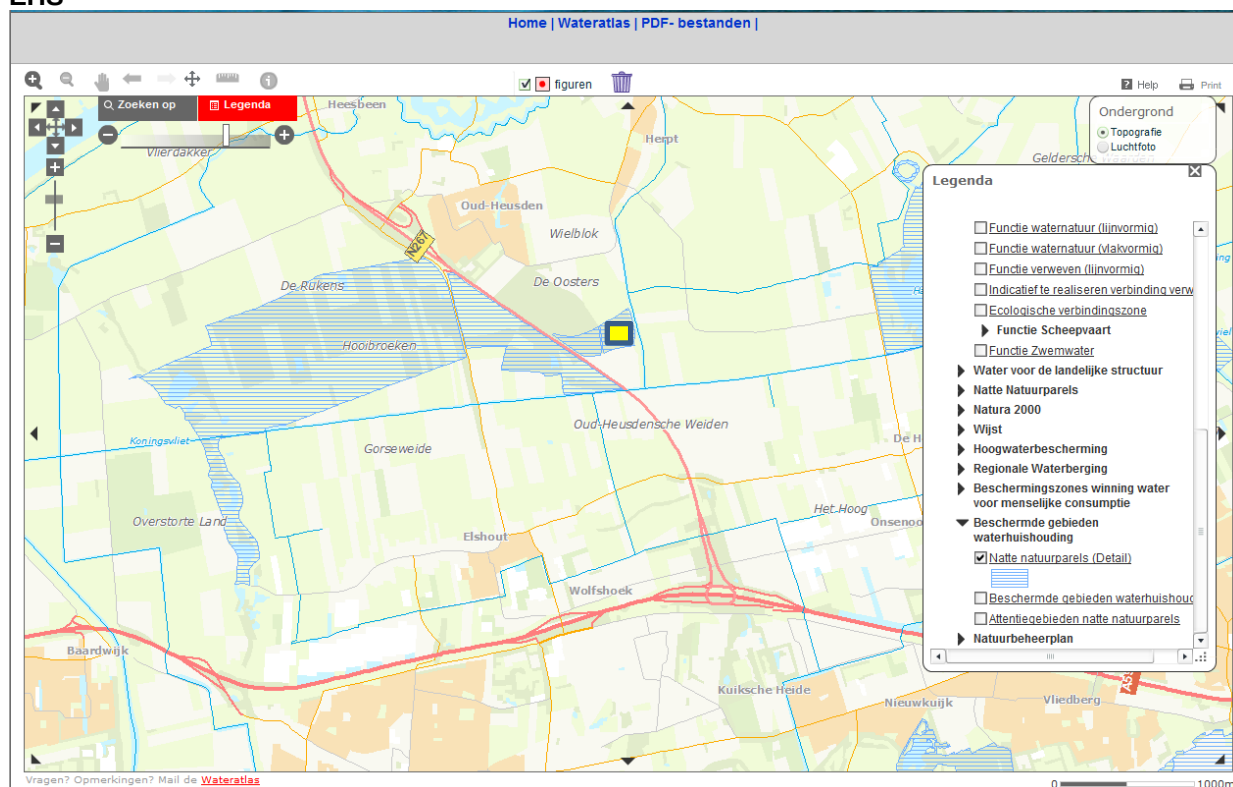
Uitsnede Bodemkaart van Nederland 1:50.000



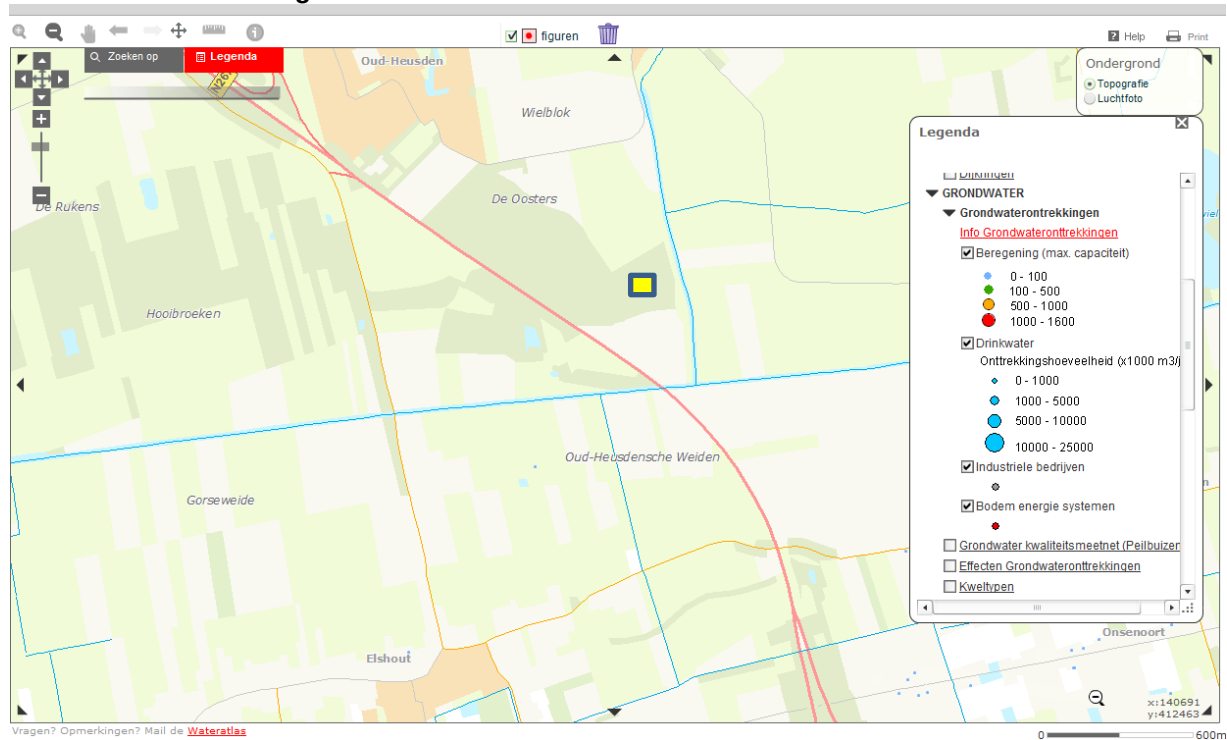
0,05: contour verlaging stijghoogte van het
grondwater met 0,05 m t.o.v. de relatief hoge

Wateratlas: EHS en Grondwateronttrekkingen derden

EHS



Grondwater onttrekkingen derden



Bron: Wateratlas Noord-Brabant