

RAPPORT  
betreffende

**HAALBAARHEIDSSTUDIE  
KLOOSTERVEEN III TE ASSEN**

Opdrachtnummer: 1310-0051-000

Opdrachtgever : Provincie Drenthe  
Postbus 122  
9400 AC ASSEN

Projectleider : ir. J. Tel  
Senior Adviseur Hydrologie

Opgesteld door : ir. J. Haan  
Adviseur Hydrologie

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	6 oktober 2010	Versie 1	
2	23 november 2010	Definitief	

FILE: 1310-0051-000.R01a.doc Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden van de V.O.T.B. van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten

## SAMENVATTING

### *Ondergrondse energieopslag (OEO)*

De ondergrond ter hoogte van Kloosterveen III bestaat voornamelijk uit redelijk tot goed doorlatend zand. Op een diepte van ca. NAP -55 m tot -115 m ligt een pakket zand dat naar verwachting een hoge doorlatendheid.

Bij ondergrondse energieopslag dienen er geen noemenswaardige nadelige effecten te zijn op overige belangen.

Vanuit het oogpunt van archeologie, de huidige grondwaterbeschermingsgebieden, grondwateronttrekkingen en grondwaterverontreinigingen zijn er voor Kloosterveen III geen noemenswaardige beperkingen te verwachten.

Op een afstand van ca. 850 m ligt het Natura2000 gebied Fochterloërveen. In dit gebied mag geen verdroging plaats vinden als gevolg van OEO.

Een ander belangrijk aandachtspunt is de grondwaterkwaliteit. De diepteligging van het zoet-brak grensvlak en de redoxtoestandsovergang zijn niet bekend. Geadviseerd wordt om aan de hand van bodemonderzoek deze overgangen aan te tonen.

De stromingssnelheid van het grondwater is dusdanig dat er rekening gehouden moet worden met enige mate van afstroming van opgeslagen koude en warmte.

Hierbij is er nog geen rekening gehouden met de toekomstige drinkwaterwinning ter hoogte van de golfbaan. De stromingsrichting en stromingssnelheid zullen hierdoor mogelijk veranderen.

Gezien de grote pakketdikte en de naar verwachting voldoende tot hoge doorlatendheden, wordt de kans op een bodemtechnisch geschikte ondergrond toch als hoog bevonden. De toekomstige drinkwaterwinning ter hoogte van de golfbaan kan echter een ruimtelijk beslag leggen op het grondwater. Hierbij is een en ander afhankelijk van de vergunde capaciteit en de ligging van de onttrekkingsbron(nen).

### *Geothermie*

De projectlocatie Kloosterveen III ligt niet direct boven een gasveld. In de omgeving van Kloosterveen III komen enkele gasvelden voor.

De afstand vanaf het noorden van de projectlocatie naar het Norg-Zuid gasveld is ongeveer 3 km. . De productie in het gasveld Norg-Zuid is gestaakt wegens waterproductie.

Onduidelijk is of de winning definitief gestaakt is. De overige nabij gelegen gasvelden bevinden zich niet tussen dezelfde breuken. Wanneer er drukdaling door gaswinning in het Norg-Zuid veld heeft plaatsgevonden, is het mogelijk dat de druk ter hoogte van Kloosterveen III in het reservoir lager uitvalt. De pomp in de productieput moet in dat geval dieper komen te liggen. Dit vereist een hoger pompvermogen en dus hogere kosten per kWh<sub>th</sub>. Dit betekent echter niet dat geothermie geen optie meer is. Het is aannemelijk dat de eventuele drukdaling gering is omdat de afstand tot het gasveld 3 km bedraagt. De aanwezigheid van de gasvelden staat de toepassing van geothermie op de projectlocatie naar verwachting niet in de weg.

Gezien de nabije ligging van verschillende gasvelden is een nauwe samenwerking met de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) vereist bij de ontwikkeling van een geothermieproject.

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	<u>Blz.</u>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>3</b>
<b>2. PRINCIPE ONDERGRONDSE ENERGIEOPSLAG</b>	<b>4</b>
<b>3. PROJECTOMSCHRIJVING</b>	<b>5</b>
3.1. Locatie	5
3.2. Uitgangspunten	5
<b>4. GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE</b>	<b>7</b>
4.1. Schematisering van de ondergrond	7
4.2. Stijghoogten en grondwaterstroming	8
4.3. Grondwaterkwaliteit	9
4.4. Overige belangen	10
<b>5. BELEID EN VERGUNNING WATERWET</b>	<b>12</b>
5.1. Inleiding	12
5.2. Ondergrondse energie opslag	12
5.3. Lozen van spuiwater	13
5.4. Grondwaterbelasting	13
5.5. MER en MER-beoordeling	13
<b>6. KNELPUNTENANALYSE</b>	<b>15</b>
6.1. Bodemtechnisch	16
6.2. Beleids- en Vergunningtechnisch	17
6.3. Ontwerp	19
<b>7. GEOTHERMIE</b>	<b>21</b>
7.1. Drukdaling door gaswinning in het reservoir	22
7.2. Risico's aardgaswinning op geothermie bij de locatie Kloosterveen III	23
<b>8. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b>	<b>25</b>
8.1. Ondergrondse energieopslag	25
8.2. Geothermie	26
<u>BIJLAGEN</u>	<u>Nr.</u>
- Ligging projectlocatie en waterschappen	1
- DINO-database locaties	2
- REGIS-profielen	3
- Tijd- stijghoogtegrafieken	4
- Isohypsens	5
- Verbreiding kleilaag Peelo Formatie	6
- Vergunde onttrekkingen	7
- Ligging Natura 2000 gebieden	8
- m.e.r. -procedure	9

## 1. INLEIDING

Op 13 juli 2010 ontving Fugro Ingenieursbureau van de Provincie Drenthe de opdracht voor het opstellen van een haalbaarheidsonderzoek voor ondergrondse energieopslag voor de nieuwbouw woonwijk Kloosterveen III te Assen. Voor dit gebied is een studie gedaan naar de mogelijkheden om het gebied duurzaam CO<sub>2</sub>-neutraal te ontwikkelen. Uit deze studie is gebleken dat de variant ondergrondse energieopslag (OEO) en geothermie elkaar niet veel ontlopen.

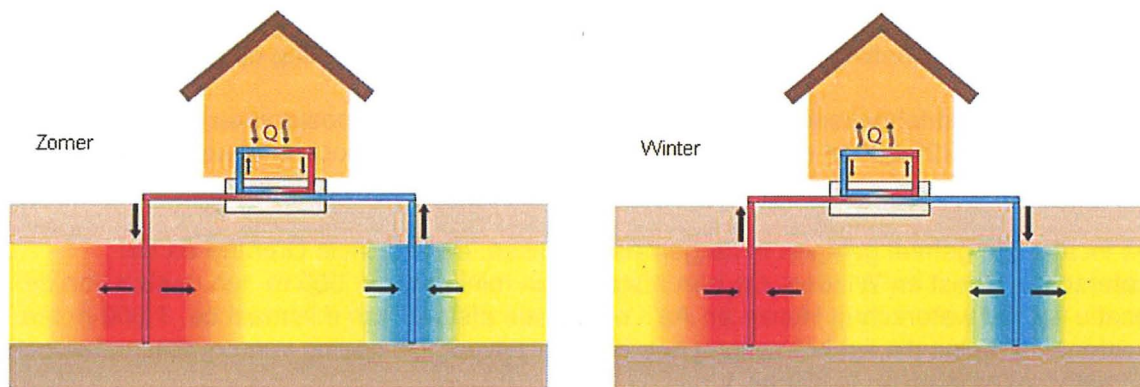
Dit document is opgesteld om inzicht te geven in de bodemtechnische haalbaarheid van ondergrondse energieopslag op de locatie ter voorbereiding op een eventueel op te stellen masterplan. De bodemtechnische haalbaarheid in dit document is beperkt tot de open ondergrondse energieopslagsystemen. Gesloten energiesystemen kunnen technisch gezien in vrijwel alle verzadigde grondsoorten toegepast worden.

Naast de bodemtechnische haalbaarheid wordt in een apart hoofdstuk de mogelijke belangenverstremeling tussen geothermie en in de omgeving aanwezige gaswinning kwalitatief beoordeeld.

Voorliggende rapportage geeft inzicht in de mogelijkheden van de ondergrond voor energieopslag in het projectgebied. Het rapport is als volgt opgebouwd: hoofdstuk 2 bevat een uitleg van het principe van ondergrondse energieopslag (OEO). In hoofdstuk 3 wordt een algemene projectomschrijving beschreven. De geohydrologische eigenschappen van de ondergrond worden in hoofdstuk 4 beschreven. De vergunningtechnische kaders die er voor het onttrekken, infiltreren en lozen van grondwater voor energieopslag gelden zijn opgenomen in hoofdstuk 5. Op basis van deze gegevens wordt in hoofdstuk 6 aan de hand van een knelpuntenanalyse gediscussieerd over de bodemtechnische haalbaarheid voor ondergrondse energieopslag op de locatie. In hoofdstuk 7 wordt een kwalitatief oordeel gegeven over de haalbaarheid van geothermie voor de locatie. Besloten wordt met de conclusies en aanbevelingen voor het vervolgtraject in hoofdstuk 8.

## 2. PRINCIPE ONDERGRONDSE ENERGIEOPSLAG

Ondergrondse energieopslag is een duurzame variant voor de verwarming en koeling van een gebouw. Overtollige warmte in de zomer wordt in de winter gebruikt. Indien er een hogere warmte- of koudevraag bestaat kan dit geleverd worden met behulp van regeneratievoorzieningen. Het principe is als volgt (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1: Schematisatie ondergrondse energieopslag; doublet

### Open systeem

Gedurende de zomerperiode is er een koudevraag in gebouwen. Deze wordt geleverd door koud grondwater op te pompen uit de "koude" bron en door een warmtewisselaar te leiden. Hier neemt het grondwater de overtollige warmte van het bovengrondse circuit op, om vervolgens in hetzelfde watervoerende pakket teruggebracht te worden via de "warme" bron.

In de winter wordt dit proces omgedraaid. Het warme water wordt opgepompt om via de warmtewisselaar het water van het gebouwcircuit te verwarmen. Het afgekoelde grondwater wordt via de koude bron in de bodem teruggebracht.

Voor open systemen bestaan grofweg drie varianten;

- Het doublet zoals weergegeven in figuur 2.1;
- De monobron waarbij er slechts één boring wordt gebruikt met 2 filters boven elkaar gescheiden door een slecht doorlatende tussenlaag;
- Het recirculatiesysteem waarbij de stromingsrichting in de bronnen niet wijzigt. De opgeslagen warmte en koude wordt niet hergebruikt. Dit systeem wordt meestal toegepast indien de opgeslagen warmte en koude door grondwaterstroming afdrijft.

### Gesloten systeem

Bij een gesloten systeem wordt in tegenstelling tot een open systeem geen grondwater gebruikt. Hier vindt de warmteoverdracht alleen plaats via geleiding. Het gesloten systeem is hierdoor veel minder efficiënt dan het open systeem. Voordeel is echter wel dat het ook in relatief slecht doorlatende lagen kan worden toegepast. Tevens is de toepassing van een gesloten systeem over het algemeen kleinschaliger. De lussen in de ondergrond kunnen zowel horizontaal als verticaal ingebracht worden. Een nadeel is de grote verstoring van de ondergrond door het inbrengen van een relatief groot aantal lussen.

### 3. PROJECTOMSCHRIJVING

#### 3.1. Locatie

In de gemeente Assen vindt een uitbreiding plaats aan de westzijde van de stad. De nieuwbouw woonwijk Kloosterveen is opgedeeld in drie fasen. Kloosterveen I (totaal 3.500 woningen), Kloosterveen II (totaal 2.000 woningen), Kloosterveen III (totaal 1.200 woningen). Kloosterveen I is nagenoeg afgerond. Kloosterveen II zal naar verwachting vanaf 2010 ontwikkeld worden. De plannen voor de laatste fase, Kloosterveen III zijn in het stedenbouwkundig ontwerp. Deze haalbaarheidstudie heeft betrekking op Kloosterveen III.

Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft het midden van de locatie Kloosterveen III globaal de coördinaten X= 229.500 m en Y= 557.400 m. De ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.

De locatie zijn geheel gelegen in de gemeente Assen, de Provincie Drenthe en het waterschap Reest en Wieden. Op een afstand van minimaal ca. 500 m ten oosten van de locatie ligt het waterschap Hunze en Aa's en op een afstand van minimaal ca. 1.600 m ten westen van de locatie ligt het waterschap Noorderzijlvest. De ligging van de waterschappen is tevens weergegeven in bijlage 1.

#### 3.2. Uitgangspunten

##### *Energetische uitgangspunten*

Voor de locatie Kloosterveen III is een studie gedaan hoe het gebied duurzaam CO<sub>2</sub>-neutraal ontwikkeld kan worden. Uit deze studie is gebleken dat de variant OEO en geothermie elkaar niet veel ontlopen. In deze studie is de warmte- en elektriciteitsvraag berekend voor een referentiesituatie. Deze is weergegeven in tabel 3.1. De referentiesituatie is de situatie van de standaard bouwpraktijk in 2013, waarbij volgens de landelijke wetgeving een EPC van  $\leq 0,6$  zal gelden.

Tabel 3.1: Warmte- en elektriciteitsvraag voor de referentiesituatie

	Ruimteverwarming (GJ/jr)	Warm tapwater (GJ/jr)	Elektriciteit (MWh/jr)
Per woning	17,6	13	3,5
Totaal Kloosterveen III	21.120	15.600	4.200

In deze bodemgeschiktheidsstudie is er vanuit gegaan dat de ruimteverwarming en benodigde energie voor warm tapwater volledig geleverd wordt door ondergrondse energieopslag met een totaal van ca. 2000 vollasturen per seizoen. Tevens wordt als uitgangspunt genomen dat er geen koelingsvraag bestaat en dat daarom de volledige warmtevraag geregenereerd moet worden om energieneutraal te blijven.

Dit is een worst case benadering, omdat er in de wijk mogelijk een koelingsvraag bestaat. Uitgaande van een relatief laag temperatuursverschil over de bronnen van 6 °C, zijn deze uitgangspunten vertaald naar een inschatting van het maximaal benodigde vermogen, de benodigde maximale broncapaciteit en de jaarlijkse hoeveelheid te verpompen grondwater.

Tabel 3.2: Globale uitgangspunten energievraag

Uitgangspunten	Eenheid	Verwarmingsbedrijf	Koelbedrijf
Maximaal benodigd vermogen uit grondwater	kW	5.000	5.000
Maximale hoeveelheid energie ruimteverwarming	GJ/jr (MWh/jr)	21.120 (5.867)	-
Maximale hoeveelheid energie tapwater	GJ/jr (MWh/jr)	15.600 (4.333)	-
Maximale hoeveelheid regeneratie-energie	GJ/jr (MWh/jr)	-	36.720 (10.200)
Totale hoeveelheid energie	GJ/jr (MWh/jr)	36.720 (10.200)	36.720 (10.200)
<b>Maximaal debiet</b>	<b>m<sup>3</sup>/uur</b>	<b>720</b>	<b>720</b>
Aantal vollasturen	uur/jaar	2.040	2.040
Verpompte hoeveelheid grondwater	m <sup>3</sup>	1.470.000	1.470.000
<b>Totale hoeveelheid verpompt grondwater</b>	<b>m<sup>3</sup>/jaar</b>	<b>2.940.000</b>	

#### 4. GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE

De opslag van koude en warmte bij een open systeem dient plaats te vinden in een watervoerende (zand)laag. De geschiktheid van de ondergrond voor energieopslag hangt sterk af van met name het voorkomen en de eigenschappen van watervoerende lagen in de ondergrond. Voor het vaststellen welke watervoerende lagen op de locatie geschikt zijn voor ondergrondse energieopslag zijn beschikbare gegevens verzameld over de volgende relevante kenmerken van de watervoerende lagen:

- De dikte, globale doorlatendheid, samenstelling en diepteligging;
- De grondwaterstromingssnelheid en -richting;
- De grondwaterkwaliteit en -temperatuur.

Daarnaast is een inventarisatie uitgevoerd naar de aanwezigheid van grondwateronttrekkingen, grondwaterverontreinigingen, en de ligging van grondwaterbeschermingsgebieden, natuurbeschermingsgebieden en archeologische monumenten in de omgeving van het projectgebied. Deze gegevens zijn van belang voor het bepalen van de vergunningtechnische mogelijkheden voor energieopslag.

##### 4.1. Schematisering van de ondergrond

Uit de DINO-database van TNO zijn boorgegevens met een einddiepte vanaf MV -10 m opgevraagd binnen een straal van 2,5 km om het middelpunt van de locatie. De boorlocaties zijn weergegeven in bijlage 2.

In bijlage 3 zijn profielen weergegeven van het landelijke hydrogeologische model van Nederland uit de REGIS-database van TNO. Het hydrogeologische model is een digitaal model van de ondergrond van het Nederlandse vasteland tot een diepte van ca. 500 meter. Dit model is ontwikkeld op basis van een interpolatie tussen 16.470 matig diepe boringen.

Op basis van bovenstaande gegevens, informatie uit het Fugro-archief en informatie uit de Grondwaterkaart van Nederland is de ondergrond globaal geschematiseerd. Deze schematisering is weergegeven in de tabel 4.1.

Tabel 4.1: Globale schematisering van de ondergrond ter hoogte van Kloosterveen III

Diepte in m t.o.v. NAP (ca.)	Lithologie	Parameterwaarde*	Dikte pakket (m)	Geologische codering
+12 à +10 tot +10 à +8	ZAND, VEEN	-	-	Deklaag
+10 à +8 tot 0 à -5	ZAND	$k_h = 10$ m/d	8-15	Formatie van Peelo
0 à -5 tot -15 à -25	Afwisseling van KLEI en ZAND	$k_v = 0,005$ m/d	10-30	Formatie van Peelo
-15 à -25 tot -25	ZAND**	$k_h = 10$ m/d	0-10	Formatie van Peelo
-25 tot -55	ZAND	$k_h = 10$ m/d	30	Formatie van Urk
-55 tot -75	ZAND	$k_h = 40$ m/d	20	Formatie van Appelscha
-75 tot -115	ZAND	$k_h = 40$ m/d	40	Formatie van Peize Waalre
-115 tot -140	ZAND	$k_h = 25$ m/d	25	Formatie van Peize Waalre
-140 tot -165	ZAND	$k_h = 10$ m/d	25	Formatie van Oosterhout
-165 tot -180	ZAND	$k_h = 5$ m/d	15	Formatie van Oosterhout complex
Vanaf -180**	KLEI	$k_v = 0,003$ m/d	-	Formatie van Breda

\* Deze parameterwaarden zijn afkomstig van de REGIS-database van TNO. De doorlatendheid kan in de werkelijkheid afwijken van de vermelde waarden;

\*\* Daar waar de kleilaag een dikte heeft van 10m ontbreekt het zandpakket van de Peelo formatie;

\*\*\* De Formatie van Breda kan als geohydrologische basis worden beschouwd.

## 4.2. Stijghoogten en grondwaterstroming

Om inzicht te krijgen in de grondwaterstand en de stijghoogten in de ondergrond is gebruik gemaakt van de DINO-database van TNO. Van drie peilbuislocaties (10 filters) zijn gegevens opgevraagd vanaf het begin van de waarnemingen tot heden. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven op bijlage 2. De tijd-stijghoogtegrafieken van de peilbuizen zijn weergegeven in bijlage 4.

Uit de metingen kan worden opgemaakt dat de gemiddelde freatische grondwaterstand ca. NAP +10,0 m bedraagt, met een variatie van 0,7 m rond dit gemiddelde. Over het algemeen volgt de stijghoogte op verschillende diepten dezelfde trend. Dit betekent dat er geen sterke afsluitende lagen tussen de filters bestaan.

Uit de isohypenkaart van de REGIS-database van TNO (bijlage 5) blijkt dat er een noordelijke stroming is met een verhang van ca. 0,2 à 0,3 m/km.

### 4.3. Grondwaterkwaliteit

Voor de analyse van de grondwaterkwaliteit is gebruik gemaakt van de grondwaterkaart van Nederland en van analysegegevens afkomstig van Dinoloket binnen een straal van 2500 m om het centrum van de locatie. Binnen een zoekstraal van 2,5 km zijn 2 meetlocaties gelegen.

Van B12D0109 is slechts éénmalig een grondwatermonster geanalyseerd. De meetresultaten worden onbetrouwbaar geacht aangezien er tegelijkertijd een hoge Fe(II) en NO<sub>3</sub> concentratie in het grondwater aanwezig is. Normaal gesproken zal tussen deze componenten een redoxreactie plaats vinden met neerslag tot gevolg. Hierbij zal over het algemeen 1 van de 2 stoffen (vrijwel) geheel verdwijnen.

In B12D0190 zijn er 4 metingen verricht in 1981 en 1982. Van de 3 metingen op 28-6-1982 ontbreken de filterstellingen, waarmee er geen uitspraak kan worden gedaan over de grondwaterkwaliteit in de diepte. Hoogstwaarschijnlijk zijn de metingen van verschillende diepten omdat er een hoge variatie in onder andere het chloridegehalte is gemeten. De onderstaande analyse van de grondwaterkwaliteit kan daarom slechts als indicatief worden beschouwd.

#### *Zoet/Zout*

In 1981 bedroeg het chloridegehalte 65 mg/l in B12D0190 op een diepte van (onderkant filter) NAP -56,8 m. Deze boring ligt op een afstand van ca. 850 m van de projectlocatie. Uit de Grondwaterkaart blijkt dat op een diepte van NAP -92 m het chloridegehalte in Assen slechts 12 mg/l bedraagt (B12D0086). Het vermoeden bestaat dan ook dat de zoet-brak grens op grote diepte ligt.

#### *Redox*

Op basis van de beschikbare onbetrouwbare gegevens kan geen uitspraak worden gedaan over de diepteligging van de redoxovergang van oxidisch naar anoxisch grondwater.

Uit de REGIS-gegevens blijkt dat de klei van de Peelo formatie in de omgeving van de locatie niet overal aanwezig is (zie bijlage 6). Hierdoor kan mogelijk zuurstofrijk water tot onder deze laag infiltreren.

Geadviseerd wordt om de diepteligging van de redoxovergang aan de hand van metingen aan te tonen, alvorens een keuze wordt gemaakt voor het opslagpakket.

#### *Temperatuur*

Er zijn geen meetgegevens in de omgeving van de projectlocatie bekend waarbij de temperatuur in de ondergrond is gemeten. De temperatuur in de ondergrond op een diepte tussen de 50 en 100 m onder maaiveld ligt over het algemeen tussen de 10 °C en 12 °C.

#### 4.4. Overige belangen

##### 4.4.1. Grondwateronttrekkingen

Bij de provincie Drenthe is navraag gedaan naar de aanwezigheid van lopende gemelde en vergunde onttrekkingen binnen een straal van 1500 m om de onderzoekslocatie. Deze zijn weergegeven in tabel 4.2 en op bijlage 7.

Tabel 4.2: Gemelde (M) en Vergunde (V) onttrekkingen binnen 1500 van de locatie Kloosterveen III

M/V	NR.	Vergunninghouder	Primair Doel	Secundair Doel	Vergunde Capaciteit (m <sup>3</sup> /jr)	Sinds
M	6398	Geveke Bouw BV	Onttrekken	Bronnering	0	1-10-'01
M	7189	Gemeente Assen	Onttrekken	Bronnering	0	10-07-'01
V	7294	Gemeente Assen	Onttrekken	Bronnering	172.800	22-04-'02
M	7376	Vestia BV	Onttrekken	Bronnering	108.000	27-09-'02
M	7571	Roelofs Wegenbouw BV, Betreft Kloosterkade Te Assen	Onttrekken	Bronnering	0	3-07-'03
M	7649	Aannemersbedrijf Voogt BV, Sickenstraat Bovensmilde	Onttrekken	Bronnering	0	14-03-'04
M	7752	Bam Woningbouw, Kloosterveen in Assen, Appartementen	Onttrekken	Bronnering	0	3-11-'04
M	7763	BV Bouwmij Hendriks, Assen, Kloosterveen	Onttrekken	Bronnering	0	3-12-'04
M	7921	Borsboom Grondwatertechniek BV, Balkengracht, Assen	Onttrekken	Bronnering	0	24-11-'05
M	7947	Gemeente Assen Dienst Ontwikkeling, Kloosterhout II	Onttrekken	Bronnering	0	26-01-'06
M	7969	Nederlandse Aardolie Maatschappij BV, Locatie 1 Assen	Onttrekken		0	17-03-'06
M	8007	Dienst Landelijk Gebied, Huis Ter Heide	Onttrekken	Bronnering	1.700	28-06-'06
V	8068	Regiopolitie Drenthe, Koude- en Warmte Opslag, Assen	Onttrekken	KWO	140.000	12-12-'06
V	8079	Wander Assen BV, Koude- en Warmte Opslag	Onttrekken	KWO	170.000	15-02-'07

Binnen een straal van 500 m om de projectlocatie ligt alleen de gemelde onttekening van Roelofs Wegenbouw. Van deze melding is alleen in september 2003 een daadwerkelijke onttekening geregistreerd.

Nader onderzoek moet uitwijzen of de onttekening tijdelijk of definitief gestopt is.

Opgemerkt wordt dat net ten noordoosten van de locatie (ter hoogte van de golfbaan) Waterleiding Maatschappij Drenthe (WMD) een drinkwaterwinning gaat ontwikkelen. De verwachte capaciteit zal in de orde grootte 1.000.000 m<sup>3</sup>/jaar bedragen. De vergunde hoeveelheid zal hoger uitvallen.

##### 4.4.2. Grondwaterverontreinigingen

Bij de Gemeente Assen is navraag gedaan naar de aanwezigheid van grondwaterverontreinigingen in de ondergrond. Er zijn geen grondwaterverontreinigingen in de ondergrond bekend op de projectlocatie. Ter hoogte van de Baggelhuizerplas is een voormalige vuilstort gelegen. De grootte van de aanwezige grondwaterverontreiniging is onbekend. Gezien de noord- tot noordoostelijke stromingsrichting van het grondwater dient aangetoond te worden dat er geen nadelige effecten op de verontreiniging zullen ontstaan.

#### **4.4.3. Grondwaterbeschermingsgebieden**

Kloosterveen III is niet gelegen in of nabij een grondwaterbeschermings- of waterwingebied.

#### **4.4.4. Archeologie en aardkundige waarden**

De locatie Kloosterveen III staat niet geregistreerd als terrein van archeologische waarde of archeologische betekenis op de archeologische monumentenkaart van de atlas van Drenthe.

Het terrein is niet geregistreerd als zijnde een gebied met aardkundige waarde volgens kaart 6 van het provinciaal omgevingsplan (POPII).

#### **4.4.5. Landbouw, natuur en overige groenvoorzieningen**

De onderzoekslocatie is niet gelegen in een natura 2000 gebied. Op een minimale afstand van ca. 850 m is het natura 2000 gebied Fochteloërveen gelegen. In de Omgevingsvisie van Drenthe (d.d. 2-6-2010) is Fochteloërveen beschreven als 1 van de 8 TOP-gebieden waar geen verdroging mag plaatsvinden

Op een afstand van ca. 2,4 km is het natura 2000 gebied Witterveld gelegen. De ligging van de gebieden t.o.v. de projectlocatie is weergegeven in bijlage 7.

In de omgeving van de onderzoekslocatie vindt landbouw plaats.

## 5. BELEID EN VERGUNNING WATERWET

### 5.1. Inleiding

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking gegaan, waarbij een zevental water gerelateerde wetten zijn samengevoegd. In de Waterwet is bepaald dat het waterschap de beheerder voor regionale watersystemen is. Het waterschap is verantwoordelijk voor het operationele regionale waterbeheer. Uitzondering wordt gemaakt voor de vergunningverlening voor bepaalde categorieën van grondwateronttrekkingen en infiltraties. Dit betreft de openbare drinkwaterwinning, grote industriële onttrekkingen van meer dan 150.000 m<sup>3</sup> per jaar en bodemenergiesystemen. Hiervoor blijft de provincie het bevoegde gezag.

Voor de proceduretijd voor alle vergunningen of ontheffingen dient rekening te worden gehouden met minimaal ca. 6 tot 8 maanden na het indienen van een ontvankelijke aanvraag. Voor het daadwerkelijk verkrijgen van de vergunningen dient rekening te worden gehouden met een periode van ca. 1 jaar.

### 5.2. Ondergrondse energie opslag

Voor het onttrekken van grondwater voor energieopslag is een vergunning in het kader van de Waterwet vereist, waarbij de provincie het bevoegde gezag is. De mogelijkheden voor energiesystemen met grondwater zijn afhankelijk van de effecten op de omgeving. Volgens het beleid in de provincie Drenthe gelden voor deze systemen de onderstaande criteria:

- Gebruik van de ondergrond voor energieopslag is niet toegestaan wanneer het systeem zich bevindt binnen een grondwaterbeschermingsgebied, en beperkt toegestaan in verbodzones diepe boringen of aangewezen strategische grondwaterwingebieden;
- Het onttrokken water dient te worden teruggevoerd in hetzelfde watervoerend pakket als waaruit het is onttrokken;
- Wijziging in de biologische en chemische samenstelling van het grondwater moet voorkomen worden, anders gezegd de grondwaterkwaliteit mag niet veranderen. Hierom dient menging van verschillende waterkwaliteiten te worden vermeden;
- Energieopslag mag alleen worden toegepast in een watervoerend pakket met grondwater dat over de hele diepte zoet is of dat over de hele diepte brak en/of zout is;
- Het grondwatercircuit dient luchtdicht en onder overdruk te worden gehouden om contact met de atmosfeer uit te sluiten;
- De energiebalans van het systeem moet gesloten, en dus energie neutraal zijn. De toegestane afwijking bedraagt 10% in 5 jaar en 5% in 10 jaar. Anders gezegd, toepassing van OEO mag netto niet leiden tot structurele afkoeling of opwarming van de bodem;
- De boringen moeten uitgevoerd worden conform VKB-protocol 2006, mechanisch boren;
- Het systeem moet opgebouwd zijn uit één doorlopend filter per putbron;
- De infiltratietemperatuur bedraagt minimaal 5,0 °C en maximaal 25,0 °C;
- Het ontstaan van wateroverlast of wateronderlast dient te worden vermeden;
- Het toepassen van ondergrondse energieopslag mag niet leiden tot onaanvaardbare zettingen;
- Het systeem mag geen verontreinigingen aantrekken of verplaatsen;
- Het systeem mag geen nadelige gevolgen uitoefenen op andere grondwatergebruikers.

Voor het in behandeling nemen van een vergunningsaanvraag moeten bij Provincie Drenthe leges betaald worden. De leges (prijspeil 2010) bedragen € 4,26 per 1.000 m<sup>3</sup> te onttrekken grondwater, met een minimum van € 104,04. Daarnaast worden kosten in rekening gebracht voor publicaties in het kader van de vergunningaanvraag.

### **5.3. Lozen van spuiwater**

Het spuiwater dat vrijkomt bij het boren, ontwikkelen en preventief onderhoud van de bronnen zal afhankelijk van de kwaliteit en de hoeveelheid worden geloosd op het riool, op open water, geretourneerd worden in de ondergrond of worden afgevoerd per vrachtwagen. De wijze van lozen zal in overleg met de Gemeente Assen, waterschap Reest en Wieden en de provincie Drenthe moeten worden vastgesteld.

De mogelijkheid voor lozing op de riolering is afhankelijk van de capaciteit van de riolering nabij de projectlocatie. Hiervoor dient toestemming te worden gevraagd bij gemeente Assen. Lozing van het grondwater op oppervlaktewater valt onder de Waterwet. Bij de waterkwaliteitsbeheerder, in dit geval waterschap Reest en Wieden, moet hiervoor een vergunning in het kader van de Waterwet worden aangevraagd. (Het is nog onduidelijk of daarvoor een aparte vergunning voor kan worden aangevraagd of dat er één vergunning voor het geheel dient aangevraagd te worden).

Bij lozing van bronneringswater op oppervlaktewater moet voldaan worden aan eisen gesteld door waterschap Reest en Wieden. Het gehalte aan onopgeloste bestanddelen moet lager zijn dan 50 mg/l, het O<sub>2</sub> gehalte hoger dan 5 mg/l en in het water mogen geen visuele verontreinigingen aanwezig zijn.

Indien andere bestanddelen (ook kraanwater) tijdens het ontwikkelen of preventief onderhoud worden toegevoegd, betreft het geen lozing meer van bronneringswater. Het waterschap hanteert daarbij aangepaste eisen afhankelijk van de toevoegingen. Hiervoor dient contact te worden opgenomen met het waterschap.

### **5.4. Grondwaterbelasting**

Voor het onttrekken van zoet grondwater (chloridegehalte < 300 mg/l) is per m<sup>3</sup> onttrokken grondwater € 0,1951 (tarief 2010) grondwaterbelasting verschuldigd aan de Belastingdienst. Gezien het gunstige effect op het milieu zijn grondwateronttrekkingen ten behoeve van energieopslag vrijgesteld van grondwaterbelasting. (Artikel 7.1.b van het Waterbesluit d.d. 30-11-2009)

### **5.5. MER en MER-beoordeling**

Voor grootschalige activiteiten moet een milieueffectrapport opgesteld worden.

Het doel van de milieueffectrapportage (m.e.r) is het milieubelang naast andere belangen een volwaardige rol te laten spelen bij de besluitvorming over activiteiten met mogelijk belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu. De m.e.r.-procedure is altijd gekoppeld aan een overheidsbesluit, zoals de verlening van een vergunning of de aanpassing van een streekplan. Het resultaat van de procedure (m.e.r.) is een Milieueffectenrapport (MER). Een milieueffectrapport beschrijft de milieugevolgen van een voorgenomen grootschalige activiteit en de mogelijke (milieuvriendelijker) alternatieven.

#### *M.e.r. beoordelingsplicht*

Bij m.e.r. beoordelingsplichtige activiteiten dient geen MER te worden opgesteld tenzij er sprake is van bijzondere omstandigheden. Voor de beoordeling dient een aanmeldingsnotitie opgesteld te worden. Hierbij wordt de vernomen activiteit, de motivering, de kenmerken en de effecten beschreven. Belangrijk is om tijdig overleg met de provincie over de inhoud van de aanmeldingsnotitie te hebben. Volgens het "Besluit milieu-effectrapportage 1994", bijlage, onderdeel C, activiteit 15.1, moet voor de infiltratie in de bodem of onttrekking van grondwater aan de bodem van 1,5 miljoen m<sup>3</sup> of meer per jaar een m.e.r. aanmeldingsnotitie worden gemaakt ten behoeve van het besluit voor het verlenen van een vergunning als bedoeld in artikel 6.4 van de Waterwet.

Het bevoegd gezag voert dan de beoordeling van de m.e.r. uit en neemt de beslissing of de activiteit als MER-plichtig wordt beschouwd.

#### *M.e.r. plicht*


Bij m.e.r.plichtige activiteiten is het opstellen van een MER altijd verplicht. Volgens het "Besluit milieu-effectrapportage 1994", bijlage, onderdeel C, activiteit 15.1, moet voor de infiltratie in de bodem of onttrekking van grondwater aan de bodem van 3 miljoen m<sup>3</sup> of meer per jaar een milieueffectrapport (MER) worden gemaakt ten behoeve van het besluit voor het verlenen van een vergunning als bedoeld in artikel 6.4 van de Waterwet.

Indien de activiteit m.e.r.-plichtig is moet de m.e.r. procedure worden opgevolgd. Een overzicht van de m.e.r.-procedure is opgenomen in bijlage 9.

## 6. KNELPUNTENANALYSE

De toepasbaarheid van koude-, warmteopslag kan negatief worden beïnvloedt door een groot aantal punten. In dit hoofdstuk wordt allereerst in tabel 6.2 een overzicht gegeven van de knelpunten aan de hand van een kleurcode. De betekenis van deze kleurcode is gegeven in tabel 6.1. Vervolgens wordt een toelichting gegeven per knelpunt.

Tabel 6.1: Betekenis klassen

	Laag risico of niet aan de orde
	Beperkt risico, meer onderzoek noodzakelijk
	Risico, houd rekening met
	Hoog risico (niet haalbaar) of niet toegestaan
	Onvoldoende gegevens bekend

Tabel 6.2: Knelpuntenoverzicht Kloosterveen III

<b>Bodemtechnisch</b>	
Geo(Hydro)logie niet voldoende bekend	
Geochemische risico (redox, kalk, gas etc)	
Grondwaterstandsveranderingen (wateroverlast)	
Opbarsten	
Zetting	
Fundering bestaande gebouwen	
Afstroming koude en warmte	
Mechanische verstopping	
Kleilagen in filter	
<b>Beleids- en Vergunningtechnisch</b>	
Thermisch evenwicht	
Grondwaterbeschermingsgebied (drinkwaterwinning)	
Andere grondwateronttrekkingen	
Grondwaterverontreinigingen	
Zoetwatervoorraad	
Archeologie en aardkundige waarden	
Landbouw, natuur en andere groenvoorzieningen	
Bouwvergunning leidingen en putbehuizing	
Lozing, ontwikkelen en onderhoud	
Vertraging door m.e.r. plicht	
Ontheffing Keur	
<b>Ontwerp</b>	
Fasering	
Bodemcapaciteit in relatie tot energievraag	
Geochemisch (corrosie)	
Regeneratie	
Interferentie	

## 6.1. Bodemtechnisch

### *Geo(Hydro)logie niet voldoende bekend*

De REGIS-gegevens laten een ruime capaciteit in de ondergrond zien, en verschaffen in dat opzicht voldoende informatie. Onbekend is echter de ligging van het zoet/brak-grensvlak en de diepteligging van de redoxtoestandsovergang. De ligging van het zoet/brak-grensvlak is van belang om de zoetwatervoorraad te waarborgen. De ligging van de redoxtoestandsovergang is belangrijk om te weten om verstoppingsproblemen als gevolg van ijzerner slag te voorkomen.

Geadviseerd wordt om deze twee grensvlakken door middel van bodemonderzoek aan te tonen.

### *Geochemische risico*

Er zijn onvoldoende betrouwbare gegevens bekend om de diepteligging van de redoxtoestandsovergang vast te stellen. Omdat de kleilaag van de Peelo-formatie naar verwachting niet overal aanwezig is (bijlage 6), bestaat er de mogelijkheid dat er zuurstofrijk tot onder deze laag aanwezig is. Het opmengen van zuurstofrijk (oxisch) en ijzerrijk (anoxisch) grondwater verstoort het geochemisch evenwicht van het grondwater, met de vorming van ijzeroxiden (neerslag) tot gevolg. Dit kan leiden tot putverstopping. Het opmengen van grondwater met een verschillende redoxtoestand wordt dan ook als een groot risico voor putverstopping gezien.

Door de redoxtoestandsovergang aan de hand van metingen (proefboring) aan te tonen, kan dit risico worden beperkt.

### *Grondwaterstandsveranderingen*

Uit de gegevens blijkt dat de potklei van de Peelo-formatie op de projectlocatie zelf overal aanwezig is. Bij toepassing van ondergrondse energieopslag onder deze laag zullen freatische grondwaterstandsveranderingen door de grote weerstand van deze laag beperkt blijven.

### *Opbarsten*

Een risico voor opbarsten ontstaat als het drukverschil van de stijghoogte groter wordt dan de kerende druk van de bovenliggende grond. Op de projectlocatie zal het drukverschil ontstaan aan de onderzijde van de potklei. Hier ligt echter nog een aanzienlijke laag grond boven, waardoor het risico voor opbarsten als zeer beperkt kan worden ingeschat.

### *Zetting*

De diepteligging van de kleilaag van de Peelo formatie is dusdanig dat er naar verwachting geen zetting meer zal optreden in deze laag, als gevolg van stijghoogteveranderingen die normaliter bij een OEO-systeem voorkomen aan de onderzijde van deze van deze laag.

Ondieper gelegen zettingsgevoelige lagen worden naar verwachting niet bloot gesteld aan grote grondwaterstandsveranderingen. Zetting in deze lagen als gevolg van de toepassing van ondergrondse energieopslag ligt derhalve buiten de lijn der verwachting.

### *Fundering bestaande gebouwen*

De bronnen dienen op voldoende afstand van (paal)funderingen te worden geslagen om beschadigingen aan de fundering en verlies in draagkracht te voorkomen. Deze minimale afstand is mede afhankelijk van o.a. de grondslag, de diameter van de boring en boormethode.

#### *Afstroming koude en warmte*

Uit de isohyphenkaart (bijlage 5) blijkt dat er een geringe noordelijke stroming is met een verhang van ca. 0,2 à 0,3 m/km.

Bij een gemiddelde doorlatendheid van ca. 40 m/dag en een porositeit van 0,3 [-] bedraagt de gemiddelde grondwatersnelheid 10 à 15 m/jaar.

Naar verwachting zal er in enige mate afstroming van energie plaats vinden. De toekomstige drinkwaterwinning zal een wijziging in de stromingsrichting en –snelheid tot gevolg hebben, en daardoor ook leiden tot een wijziging in de mate van afstroming.

Hier dient rekening mee te worden gehouden in het ontwerp.

#### *Mechanische verstopping*

Het opslagpakket rondom de filters kan langzaam verstopt raken door inspoeling van fijne zanddeeltjes tussen de grotere zanddeeltjes. Hierdoor neemt de doorlatendheid af, waarmee het pompvermogen moet worden verhoogd en dus het rendement van het systeem afneemt. Door regelmatig de bronnen te spuien worden de fijne deeltjes gemobiliseerd, en de doorlatendheid herstelt.

#### *Kleilagen in filter*

Vanuit de algemene eisen aan open koude en warmteopslag van de provincie Drenthe wordt vereist dat er slechts één doorlopend filter per putbron aanwezig mag zijn. Binnen een watervoerend pakket zijn soms kleilagen aanwezig. Indien er een kleilaag over het filtertraject aanwezig is, kan dit door de hoge stroomsnelheid in de bron mogelijk meegevoerd worden en in de injectiebron tot verstopping leiden.

Dit kan leiden tot een aanzienlijke vertraging in de ontwikkeling van de bron, en mogelijk zelfs tot afschrijving van de bron. Het uitvoeren van een proefboring kan inzicht geven in de mogelijke aanwezigheid van kleilagen binnen een watervoerend pakket. Het ontwerp van de bron kan hier dan op aangepast worden.

## **6.2. Beleids- en Vergunningtechnisch**

#### *Thermisch evenwicht*

Een belangrijke eis in de vergunning voor ondergrondse energieopslag is het voorzien in een thermisch evenwicht. De toegestane afwijking van de thermische balans is: 10% binnen 5 jaar en 5% in 10 jaar.

Voor de locatie Kloosterveen III is een studie gedaan hoe het gebied duurzaam CO<sub>2</sub>-neutraal ontwikkeld kan worden. In deze studie is de warmte- en elektriciteitsvraag berekend voor een referentiesituatie. Hierbij is er wel een warmtevraag gegeven, maar geen koelingsvraag. Om aan de thermische balans te voldoen is er in deze rapportage vanuit gegaan dat de gehele warmtevraag door ondergrondse energieopslag geleverd wordt en dat deze volledig geregenereerd dient te worden.

Mogelijk zal er in de wijk een koelingsvraag bestaan, waardoor er een kleinere regeneratievoorziening benodigd zal zijn. Hier dient in het ontwerp (en zeker ook financieel) rekening mee te worden gehouden.

#### *Grondwaterbeschermingsgebied*

Kloosterveen III is niet gelegen in of nabij een grondwaterbeschermings- of waterwingebied. Rond de toekomstige drinkwaterwinning ter hoogte van de golfbaan zal een grondwaterbeschermingsgebied worden aangebracht. Afstemming met de WMD is van belang om inzicht te verkrijgen in de haalbaarheid van OEO in Kloosterveen III.

#### *Andere grondwateronttrekkingen*

Bij het ontwerp dient rekening gehouden te worden met de overige grondwateronttrekkingen in de omgeving van de locatie (incl. drinkwaterwinning WMD).

De ligging van de bronnen kan dusdanig gekozen worden dat er beperkte hydrologische effecten op de andere onttrekkingen op zullen treden.

#### *Grondwaterverontreinigingen*

Bij de Gemeente Assen is navraag gedaan naar de aanwezigheid van grondwaterverontreinigingen in de ondergrond. Er zijn geen grondwaterverontreinigingen in de ondergrond bekend op de projectlocatie. Ter hoogte van de Baggelhuizerplas is een voormalige vuilstort gelegen. De grootte van de aanwezige grondwaterverontreiniging is onbekend. Gezien de noord- tot noordoostelijke stromingsrichting van het grondwater dient aangetoond te worden dat er geen nadelige effecten op de verontreiniging zullen ontstaan.

#### *Zoetwatervoorraad*

De zoetwatervoorraad mag niet nadelig worden beïnvloed door de toepassing van ondergrondse energieopslag. Opmenging van zoet en brak grondwater dient daarom te worden voorkomen.

Uit de grondwaterkaart blijkt dat op een diepte van NAP -92 m het chloridegehalte in Assen slechts 12 mg/l bedraagt (B12D0086). Het vermoeden bestaat dan ook dat de zoet-brak grens op grote diepte ligt.

Naar verwachting zal ondergrondse energieopslag in zijn geheel mogelijk zijn in het zoete grondwater. Beïnvloeding van de zoetwatervoorraad ligt dan ook buiten de lijn der verwachting.

#### *Archeologie en aardkundige waarden*

De locatie Kloosterveen III staat niet geregistreerd als terrein van archeologische waarde of archeologische betekenis op de archeologische monumentenkaart van de atlas van Drenthe.

#### *Landbouw, natuur en andere groenvoorzieningen*

De onderzoekslocatie is niet gelegen in een Natura2000 gebied. Op een minimale afstand van ca. 850 m is het natura 2000 gebied Fochteloërveen gelegen. Tijdens het ontwerp dient er rekening mee te worden gehouden dat er geen nadelige hydrologische en hydrothermische effecten op dit natuurgebied ontstaan.

#### *Bouwvergunning leidingen en putbehuizing*

Bij de ontwikkeling dient rekening gehouden te worden met de aanleg van leidingen en putbehuizingen voor de distributie van de warmte en koude van de bronnen naar de gebruikers.

#### *Lozing ontwikkelen en onderhoud*

Voor het water dat vrijkomt tijdens het boren, de ontwikkeling en tijdens periodiek onderhoud bestaan verschillende mogelijkheden. Het water kan worden geloosd op oppervlaktewater, het riool, het kan teruggebracht worden in de ondergrond of worden afgevoerd per vrachtwagen. Lozing op het riool verdient over het algemeen niet de voorkeur, omdat de capaciteit van het riool vaak te beperkt is.

#### *Vertraging door m.e.r. plicht*

Gezien de energetische uitgangspunten bestaat de mogelijkheid dat de gevraagde capaciteit boven de 3.000.000 m<sup>3</sup>/jr uitkomt waarmee de vergunningaanvraag m.e.r.-plichtig zal zijn. Indien dit het geval is dient hier rekening mee te worden gehouden in de planning, omdat een m.e.r. studie en m.e.r. rapportage ca. 2 jaar in beslag neemt (inclusief vergunningaanvraag).

Met de huidige energetische uitgangspunten zal de capaciteit zeker groter zijn dan 1.500.000 m<sup>3</sup>/jr en dus in ieder geval m.e.r. beoordelingsplichtig. Hiervoor dient rekening te worden gehouden met een vertraging van een paar maand bij de vergunningaanvraag.

#### *Ontheffing Keur*

Voor het boren in het waterschap Reest en Wieden is behoudens het boren in waterstaatswerken geen ontheffing van de keur benodigd.

### **6.3. Ontwerp**

#### *Fasering*

Bij een gefaseerde ontwikkeling van de locatie zal ook een gefaseerde warmte- en koelingsvraag ontstaan. Hier dient rekening mee te worden gehouden in het ontwerp, om de hoge aanlegkosten van het ondergrondse energieopslagsysteem (incl. leidingenwerk) ook te faseren.

#### *Bodemcapaciteit in relatie tot energievraag*

Uitgaande van een beschikbare pakketdikte van 60 m voor ondergrondse energieopslag en een effectieve porositeit van 0,3 is er binnen de projectlocatie (77,1 ha.) een totaal van ca. 14 miljoen m<sup>3</sup> beschikbaar. Hiervan kan niet al het grondwater voor ondergrondse energieopslag gebruikt worden, in verband met de benodigde afstand tussen de bronnen om interferentie te voorkomen en de cilindrische vorm van de opslagbellen. Desondanks kan gesteld worden dat de capaciteit in de ondergrond ruimschoots voldoende is om aan de energievraag te kunnen voldoen.

#### *Geochemisch (corrosie)*

Bij de keuze voor het ondergrondse ontwerp moet rekening gehouden worden met de kwaliteit van het verpompte grondwater om corrosie te voorkomen.

#### *Regeneratie*

Bij ondergrondse energieopslag dient er een balans te zijn in de koude- en warmtevraag. Bij de geleverde uitgangspunten bestaat er alleen een warmtevraag. Om aan deze vraag te kunnen voldoen dient gedurende het jaar warmte te worden opgeslagen. Hiervoor zijn legio mogelijkheden. Deze warmte kan worden geleverd door middel van een regeneratievoorziening, maar ook door de woningen van een koelingsvraag te voorzien. De regeneratievoorziening kan bestaan uit bijvoorbeeld asfaltcollectoren. Ook kan de warmte gedurende de zomer onttrokken worden aan oppervlaktewater, wat over het algemeen een gunstig effect heeft op de oppervlaktewaterkwaliteit. Een andere mogelijkheid is het aansluiten bij een activiteit die een koelingbehoefte heeft. Hierbij kan onder andere gedacht worden aan een server-ruimte of een datacentrum.

#### *Interferentie*

Bij het ontwerp dient de onderlinge afstand tussen warme en koude bronnen dusdanig te zijn dat er geen opmenging van opgeslagen warm en koud water plaats vindt.

## 7. GEOTHERMIE

In de omgeving van Assen wordt aardgas gewonnen. Ten behoeve van een haalbaarheidstudie OEO Kloosterveen III te Assen heeft de gemeente Assen gevraagd welke de risico's de aardgaswinning kan hebben op de haalbaarheid van diepe geothermie (ca. 2.000 m diepte).

Uit eerder onderzoek is gebleken dat er in en rond Assen mogelijkheden bestaan voor de winning van aardwarmte<sup>1</sup>. Het watervoerende gesteente is echter hetzelfde gesteente als het reservoir gesteente waarin gas voorkomt in de diverse gasvelden in de omgeving van Assen.

Het gaat hier om de watervoerende lagen van de Boven Rotliegend Groep, een geologische formatie die ongeveer 260 miljoen jaar geleden is afgezet.

Het gas uit deze Boven Rotliegend Groep wordt gewonnen uit de Slochteren formatie. In de ondergrond van Assen heeft deze laag voldoende dikte en temperatuur voor de winning van aardwarmte.



Figuur 7.1: Locatie Kloosterveen III met de daaromheen liggende gasvelden weergegeven.

<sup>1</sup> Aardwarmtewinning onder Assen, Roden-Leek, en Emmen: Globale technische en economische haalbaarheid. TNO (2006)

## 7.1. Drukdaling door gaswinning in het reservoir

In de rapportage van TNO (2006) is een hoofdstuk geschreven over gaswinning rondom Assen en de daarmee eventueel gepaard gaande drukkaling in het reservoir. Wanneer er drukkaling optreedt, daalt de druk niet alleen in de gasreservoirs maar ook in de watervoerende laag omdat deze in dezelfde formatie voorkomt als de formatie waarin het gas wordt gewonnen. Dit kan betekenen dat de stijghoogte van het water lager is en dat in de productieput de pomp dieper komt te liggen om het water omhoog te pompen, ook zal dit een hoger pompvermogen vereisen, wat weer met hogere kosten gepaard gaat.

In het TNO rapport (2006) ligt de nadruk op twee wijken in Assen; Assen Zuid en Messchenveld. Deze twee wijken liggen beiden op een andere locatie ten opzichte van de breuken in de ondergrond dan de aan te leggen wijk Kloosterveen III. In figuur 7.1 is de projectlocatie Kloosterveen III weergegeven ten opzichte van de omliggende gasvelden. Figuur 2 laat de breuken en de gasvelden in de Rotliedendes Groep zien. De donker blauwe lijnen op de kaart geven de breuken weer. De projectlocatie ligt tussen twee breuken in. Drie kilometer ten noordwesten van de projectlocatie ligt een gasveld, genaamd Norg-Zuid dat ook tussen deze twee breuken is gelegen. Dit gasveld wordt niet besproken in de TNO rapportage. Het is niet bekend of bij winning van gas uit dit gasveld bodemdaling is opgetreden. Aan de hand van een eventuele bodemdaling kan worden afgeleid of er een drukkaling heeft plaats gevonden.

Het gasveld Assen ligt ten oosten van de projectlocatie, maar een breuk begrenst dit gasveld aan de westzijde. Door deze afgrenzing van het gasveld wordt de breuk als ondoorlatend beschouwd. Hierdoor kan worden aangenomen dat er geen sprake is van drukkaling ten westen van het gasveld.



Figuur 7.2: Breuken (donkerblauwe lijnen) en gasvelden in de Rotliedendes Groep in de omgeving van Assen

## 7.2. Risico's aardgaswinning op geothermie bij Kloosterveen III en vice versa

De projectlocatie Kloosterveen III ligt niet direct boven een gasveld. In de omgeving van Kloosterveen III komen enkele gasvelden voor.

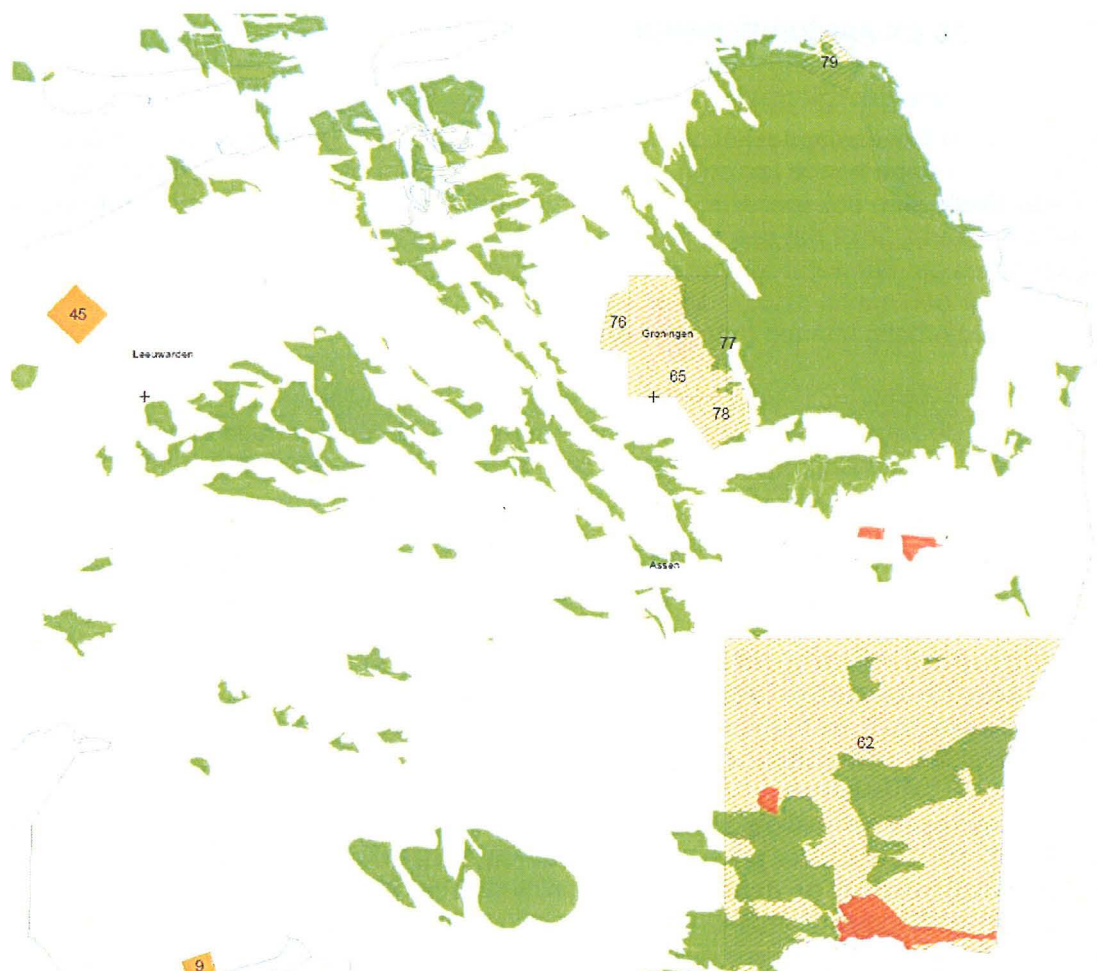
Het gasveld Norg-Zuid kan van invloed zijn op de haalbaarheid van geothermie bij de projectlocatie Kloosterveen III. De bron Norg-Zuid-1 is aangelegd in '83/'84. In dit gasveld is onttrokken tot oktober 2006, waarna de productie is gestaakt wegens waterproductie. Onduidelijk is of de winning definitief gestaakt is.

Wanneer er drukdaling door gaswinning in het Norg-Zuid veld heeft plaatsgevonden, is het mogelijk dat de druk (stijghoogte van de waterkolom) in het reservoir lager uitvalt en dat de pomp in de productieput dieper moet komen te liggen. Dit vereist een hoger pompvermogen wat een lagere COP geeft en dus hogere kosten per kWh<sub>th</sub>. Dit betekent echter niet dat geothermie geen optie meer is. De afstand vanaf het noorden van de projectlocatie naar het Norg-Zuid gasveld is ongeveer 3 km. Het is aannemelijk dat de eventuele drukdaling gering is omdat de afstand tot het gasveld 3 km bedraagt.

Doordat bij geothermie het onttrokken formatiewater teruggebracht wordt in de bodem, zal er geen drukdepletie plaats vinden. Negatieve beïnvloeding van geothermie op gaswinning als gevolg van drukdaling ligt dan ook buiten de lijn der verwachting.

Gezien de nabije ligging van verschillende gasvelden, is een nauwe samenwerking met de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) vereist bij de ontwikkeling van een geothermieproject op deze locatie.

Onderstaande figuur laat zien dat er nog geen vergunningsaanvraag is gedaan voor het gebied rondom Assen.



*Figuur 7.3: Aardwarmte in Nederland (kaart van TNO, NLOG website). De oranje gearceerde gebieden zijn aangevraagde opsporingsvergunningen. De oranje gebieden (met nrs. 9 en 45) zijn verleende opsporingsvergunningen (per 1 september 2010).*

## 8. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 8.1. Ondergrondse energieopslag

Voor de keuze van het opslagpakket zijn een aantal aspecten van belang; aanlegkosten, doorlatendheid en beperkende factoren. Aan de ene kant is het zo dat met toenemende diepte, de aanlegkosten ook toenemen. Echter moet het wel mogelijk zijn om het grondwater te onttrekken. Daarbij geldt dat des te doorlatender het watervoerende pakket, des te makkelijker het is om het water te onttrekken en retourneren (electriciteitsverbruik pomp). Ten derde zijn er een aantal risico's die ofwel de aanleg verbieden, ofwel de bedrijfszekerheid ernstig kunnen belemmeren.

De ondergrond op de projectlocatie bestaat voornamelijk uit redelijk tot goed doorlatend zand. Met name de zanden van de Formatie van Appelscha en de Formatie van Peize-Waalre zijn naar verwachting hoogdoorlatend (ca. 40 m/d). Deze pakketten liggen op een diepte van ca. NAP -55 m tot -115 m.

De stromingssnelheid van het grondwater zal tussen de 10 m/jr en 15 m/jr liggen. Er dient dus rekening gehouden te worden met enige mate van afstroming van opgeslagen koude en warmte.

Hierbij is er nog geen rekening gehouden met de toekomstige drinkwaterwinning ter hoogte van de golfbaan. De stromingsrichting en stromingssnelheid zullen hierdoor mogelijk veranderen. Tevens is er momenteel nog geen inzicht in de grootte van het drinkwaterwingebied/grondwaterbeschermingsgebied dat voor de toekomstige drinkwaterwinning zal ontstaan.

Vanuit de archeologie, de huidige grondwaterbeschermingsgebieden, grondwateronttrekkingen zijn er geen noemenswaardige beperkingen. Het Natura2000 gebied Fochterloërveen ligt op een afstand van minimaal ca. 850 m.

Ter hoogte van de Baggelhuizerplas is een voormalige vuilstort gelegen. De grootte van de aanwezige grondwaterverontreiniging is onbekend.

Tijdens het ontwerp dient er rekening mee te worden gehouden dat er geen nadelige hydrologische en hydrothermische effecten op dit natuurgebied ofwel de grondwaterverontreiniging ontstaan.

Een belangrijk aandachtspunt is de grondwaterkwaliteit. De diepteligging van het zoet-brak grensvlak is niet bekend. Tevens is de diepteligging van de redoxovergang niet bekend. Geadviseerd wordt om aan de hand van metingen zowel de diepteligging van de redoxovergang als het zoet-brak grensvlak aan te tonen, of uit te sluiten dat deze in de watervoerende lagen bevindt boven de Formatie van Breda.

Gezien de grote pakketdikte en de naar verwachting voldoende tot hoge doorlatendheden, wordt de huidige kans op een bodemtechnisch geschikte ondergrond toch als hoog bevonden. De toekomstige drinkwaterwinning ter hoogte van de golfbaan kan echter een ruimtelijk beslag leggen op het grondwater. Hierbij is een en ander afhankelijk van de vergunde capaciteit en de ligging van de onttrekkingsbron(nen).

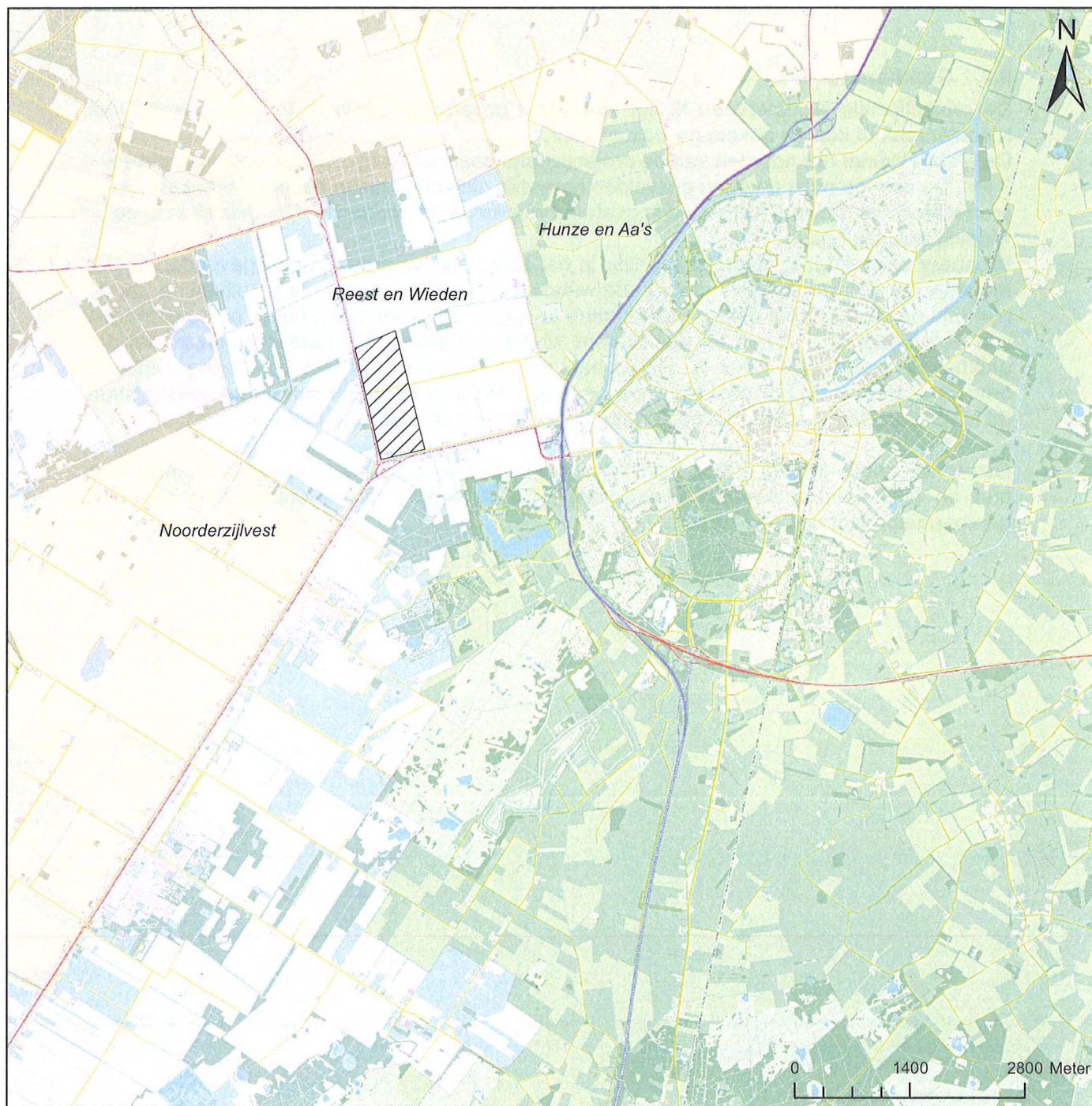
## 8.2. Geothermie

De projectlocatie Kloosterveen III ligt niet direct boven een gasveld. In de omgeving van Kloosterveen III komen enkele gasvelden voor.

De afstand vanaf het noorden van de projectlocatie naar het Norg-Zuid gasveld is ongeveer 3 km. De overige nabij gelegen gasvelden bevinden zich niet tussen dezelfde breuken. De productie in het gasveld Norg-Zuid is gestaakt wegens waterproductie. Onduidelijk is of de winning definitief gestaakt is.

Wanneer er drukdaling door gaswinning in het Norg-Zuid veld heeft plaatsgevonden, is het mogelijk dat de druk (stijghoogte van de waterkolom) in het reservoir lager uitvalt en dat de pomp in de productieput dieper moet komen te liggen. Dit vereist een hoger pompvermogen wat een lagere COP geeft en dus hogere kosten per kWh<sub>th</sub>. Dit betekent echter niet dat geothermie geen optie meer is. Het is aannemelijk dat de eventuele drukdaling gering is omdat de afstand tot het gasveld 3 km bedraagt. De aanwezigheid van de gasvelden staat de toepassing van geothermie op de projectlocatie naar verwachting niet in de weg.

Gezien de nabije ligging van verschillende gasvelden, is echter een nauwe samenwerking met de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) vereist bij de ontwikkeling van een geothermieproject op deze locatie.



**Legenda**

 projectlocatie

Copyright achtergrond: Topografische Dienst Emmen

**Ligging projectlocatie**

HAALBAARHEIDSTUDIE KLOOSTERVEEN III  
 ASSEN

Opdr.nr.: 1310-0051-000  
 Bijlage : 1



Legenda

projectlocatie

Boring

Copyright achtergrond: Topografische Dienst Emmen

**DINO-database locaties, boringen**

HAALBAARHEIDSSSTUDIE KLOOSTERVEEN III  
 ASSEN

Opdr.nr.: 1310-0051-000  
 Bijlage : 2.1



Legenda

- projectlocatie
- Peilbuis

Copyright achtergrond: Topografische Dienst Emmen

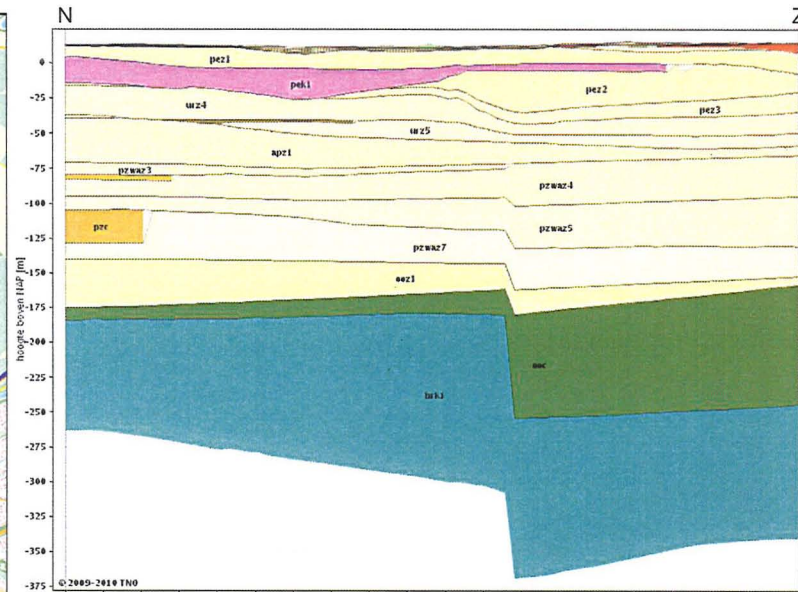
**DINO-database locaties, peilbuizen**

HAALBAARHEIDSSSTUDIE KLOOSTERVEEN III  
 ASSEN

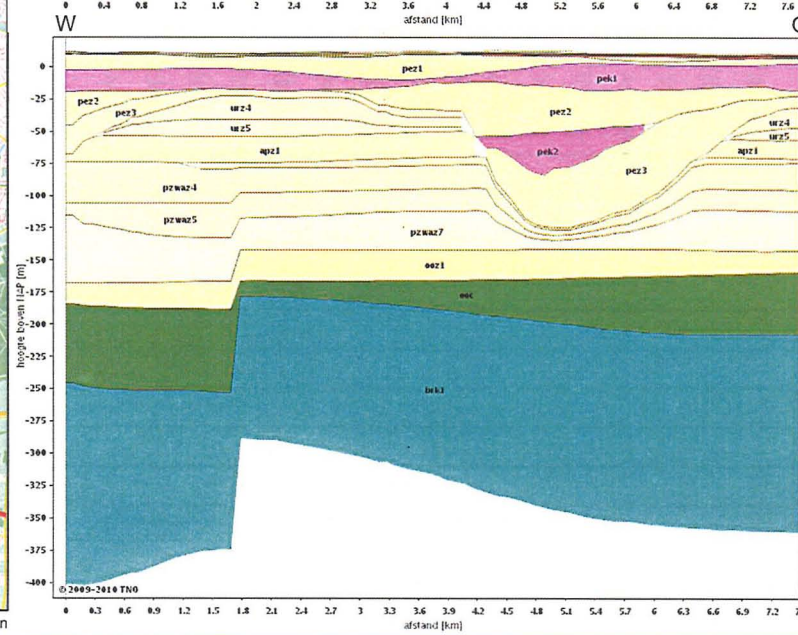
Opdr.nr.: 1310-0051-000  
 Bijlage : 2.2



Copyright achtergrond: Topografische Dienst Emmen



- Lagen**
- hlc 01 1-Holocene afzettingen - Holocene complex
  - bxz1 02 2-Form van Bortel - Bortel z1
  - bxz2 02 5-Form van Bortel - Bortel z2
  - bxz3 02 7-Form van Bortel - Bortel z3
  - dnz1 08 1-Form van Drachten - Drachten z1
  - pez1 10 1-Form van Peelo - Peelo z1
  - pek1 10 2-Form van Peelo - Peelo k1
  - pez2 10 3-Form van Peelo - Peelo z2
  - pez3 10 5-Form van Peelo - Peelo z3
  - ur4 11 1-Form van Urk, onder Form. Peelo - Urk z4
  - urk3 11 2-Form van Urk, onder Form. Peelo - Urk k3
  - ur25 11 3-Form van Urk, onder Form. Peelo - Urk z5
  - apz1 13 1-Form van Appelscha - Appelscha z1
  - pzwaz2 15 05-Form. van Peize-Waalse - Peize-Waalse z3
  - pzwaz4 15 07-Form. van Peize-Waalse - Peize-Waalse z4
  - pzwaz5 15 09-Form. van Peize-Waalse - Peize-Waalse z5
  - pzwaz7 15 13-Form. van Peize-Waalse - Peize-Waalse z7
  - ooc 18 2-Form van Oosterhout - Oosterhout complex
  - ooz1 18 6-Form van Oosterhout - Oosterhout z1
  - brk1 19 2-Form van Breda-Ville - Breda k1



**REGIS PROFIELEN**

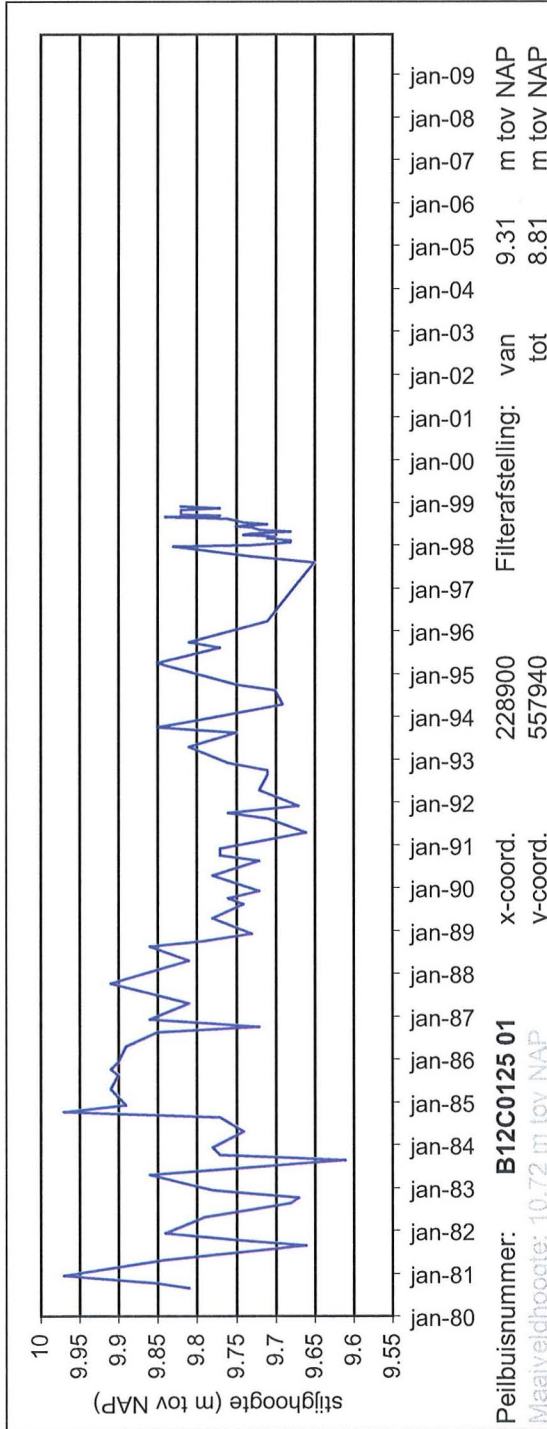
HAALBAARHEIDSSSTUDIE KLOOSTERVEEN III  
 ASSEN



**DINO**  
Grondwater  
TNO

**Tijd-stijghoogtelijnen**

Periode van: 1-1-1980 tot: 1-1-2010 Referentie: NAP



Peilbuisnummer: **B12C0125 01**  
 Maaiveldhoogte: 10.72 m tov NAP  
 Filterafstelling: van 9.31 m tov NAP tot 8.81 m tov NAP  
 x-coord. 228900  
 y-coord. 557940

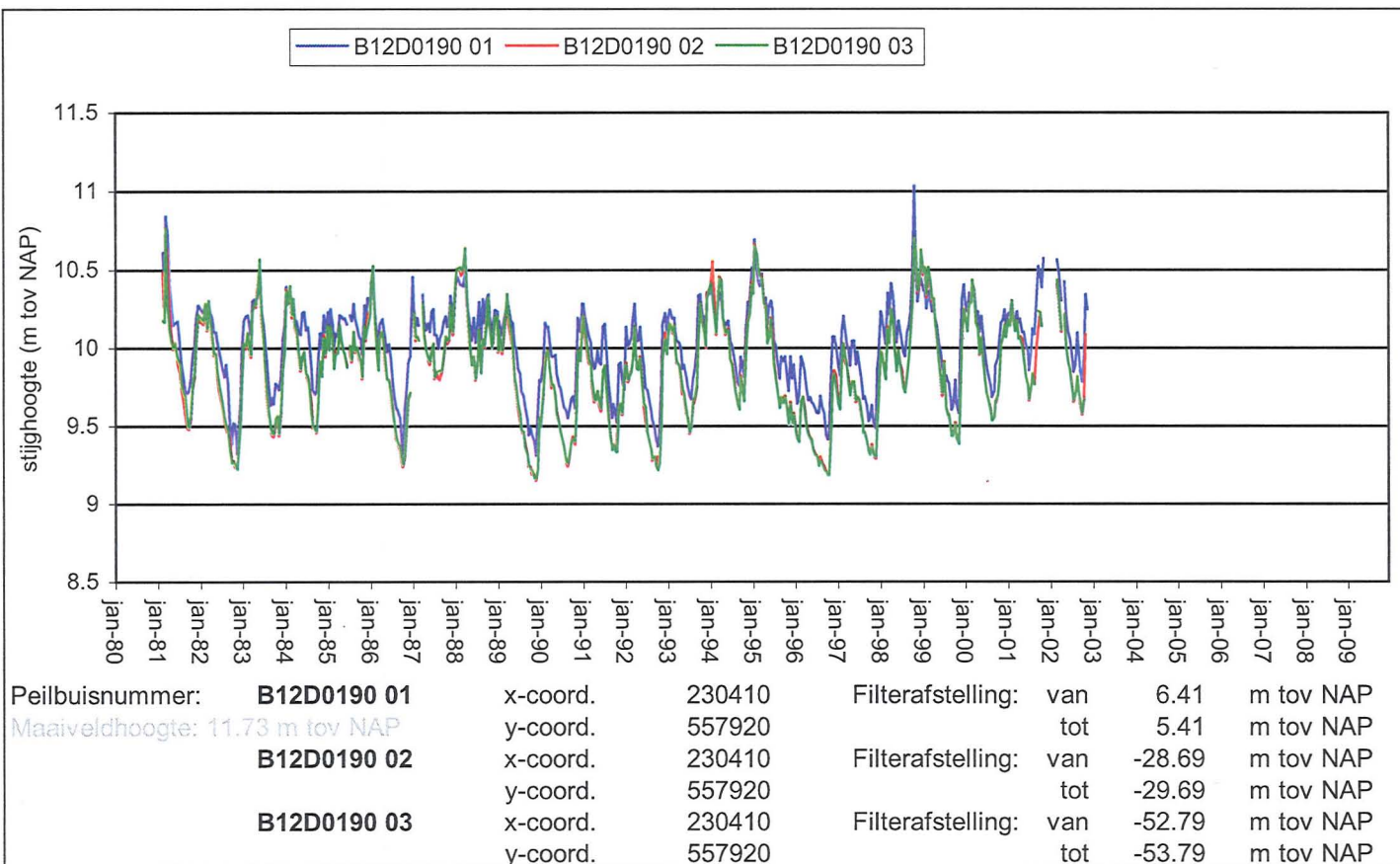


DINO  
Grondwater  
TNO

### Tijd-stijghoogtelijnen

Periode van: 1-1-1980 tot: 1-1-2010

Referentie: NAP



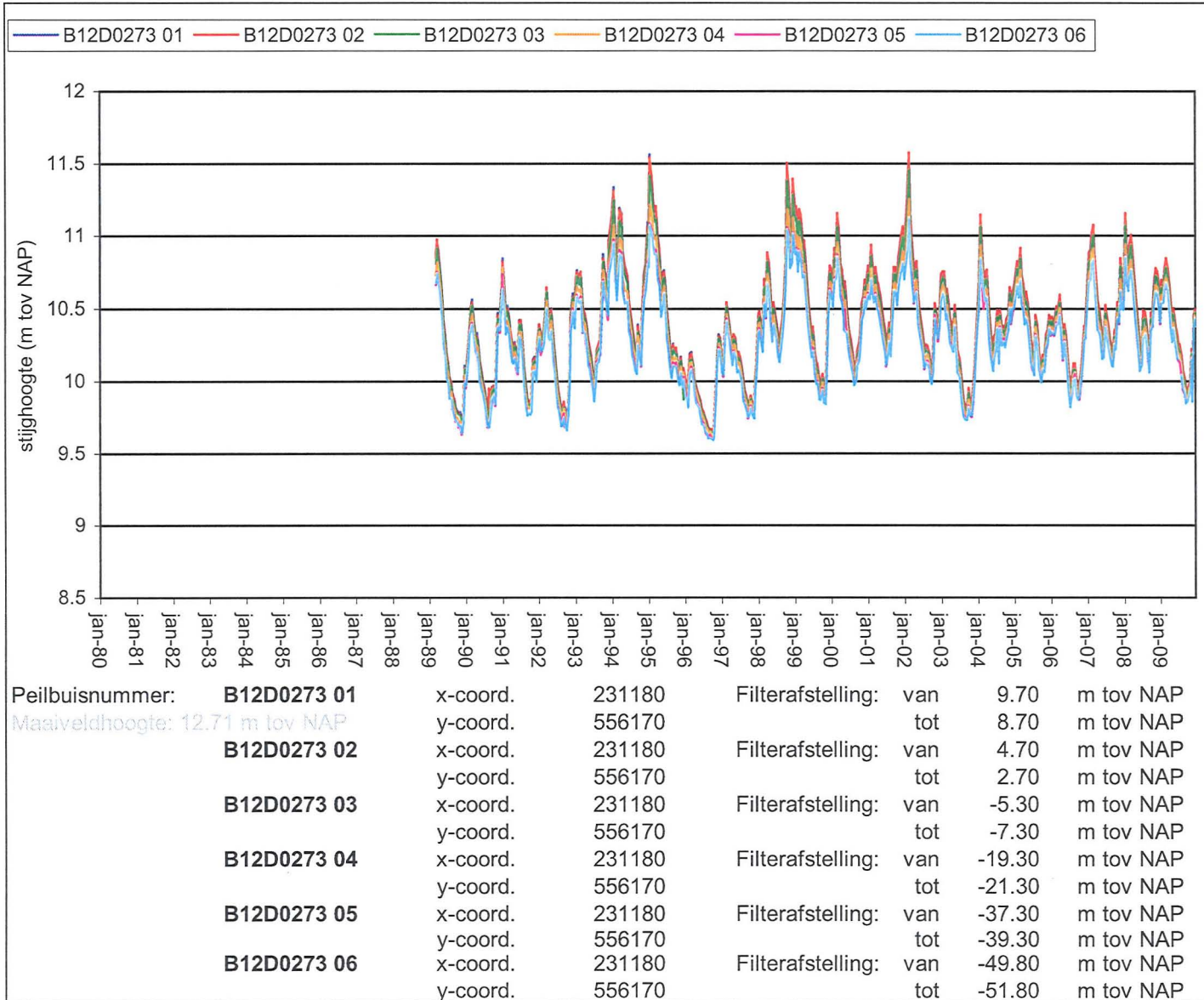


DINO  
Grondwater  
TNO

### Tijd-stijghoogtelijnen

Periode van: 1-1-1980 tot: 1-1-2010

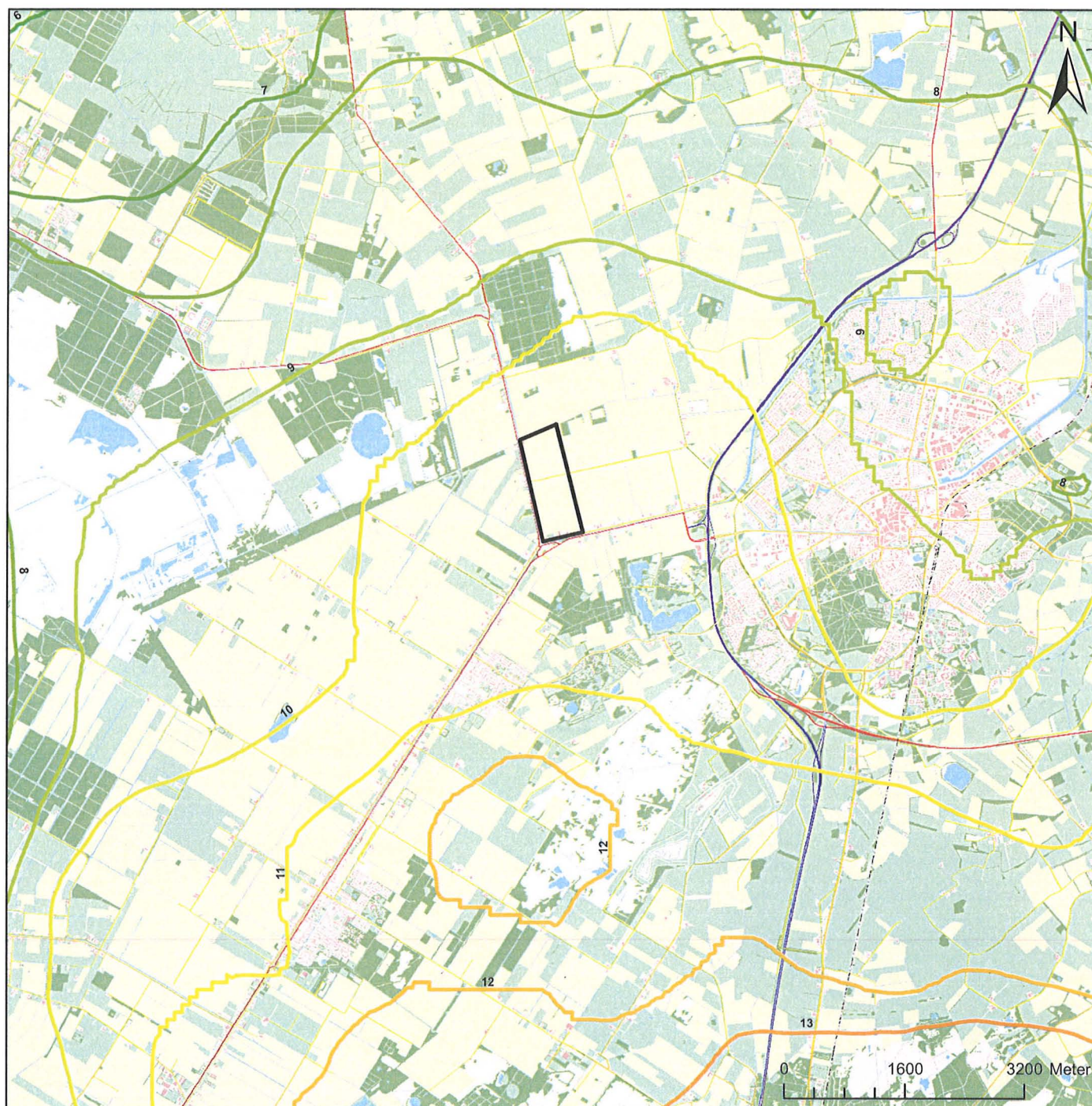
Referentie: NAP



TIJD-STIJGHOOGTEGEGEVENS PEILBUIZEN TNO  
 HAALBAARHEIDSSTUDIE KLOOSTERVEEN III TE ASSEN

Opdracht: 1310-0051-000  
 Bijlage: 4.3





### Legenda

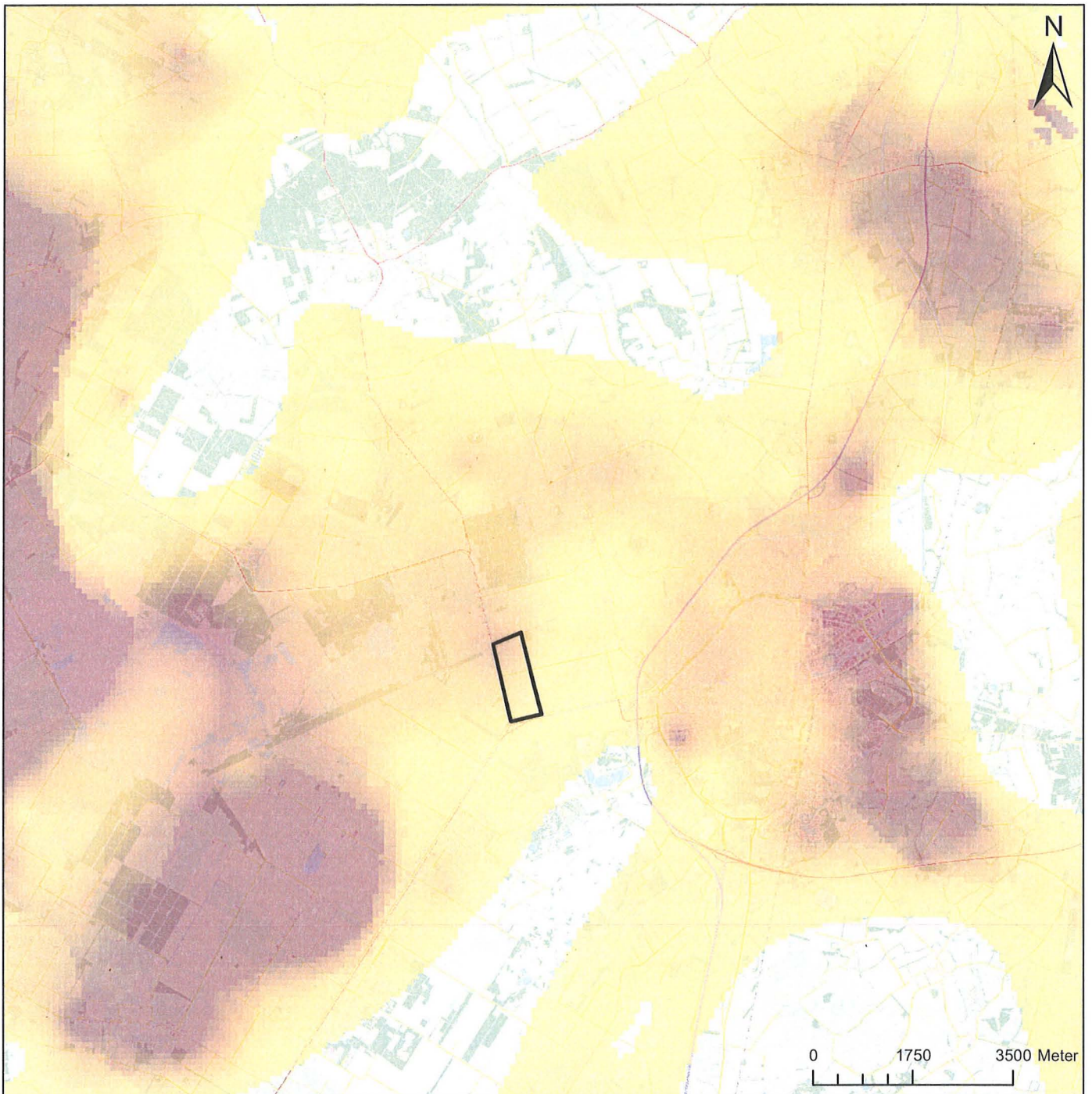
- projectlocatie
- REGIS stijghoogte [m NAP]
- |   |    |    |
|---|----|----|
|   |    |    |
| 6 | 9  | 12 |
|   |    |    |
| 7 | 10 | 13 |
|   |    |    |
| 8 | 11 |    |

Copyright achtergrond: Topografische Dienst Emmen

### Isohypsen

HAALBAARHEIDSSSTUDIE KLOOSTERVEEN III  
 ASSEN

Opdr.nr.: 1310-0051-000  
 Bijlage : 5



Legenda

projectlocatie

Dikte potklei Peelo Formatie

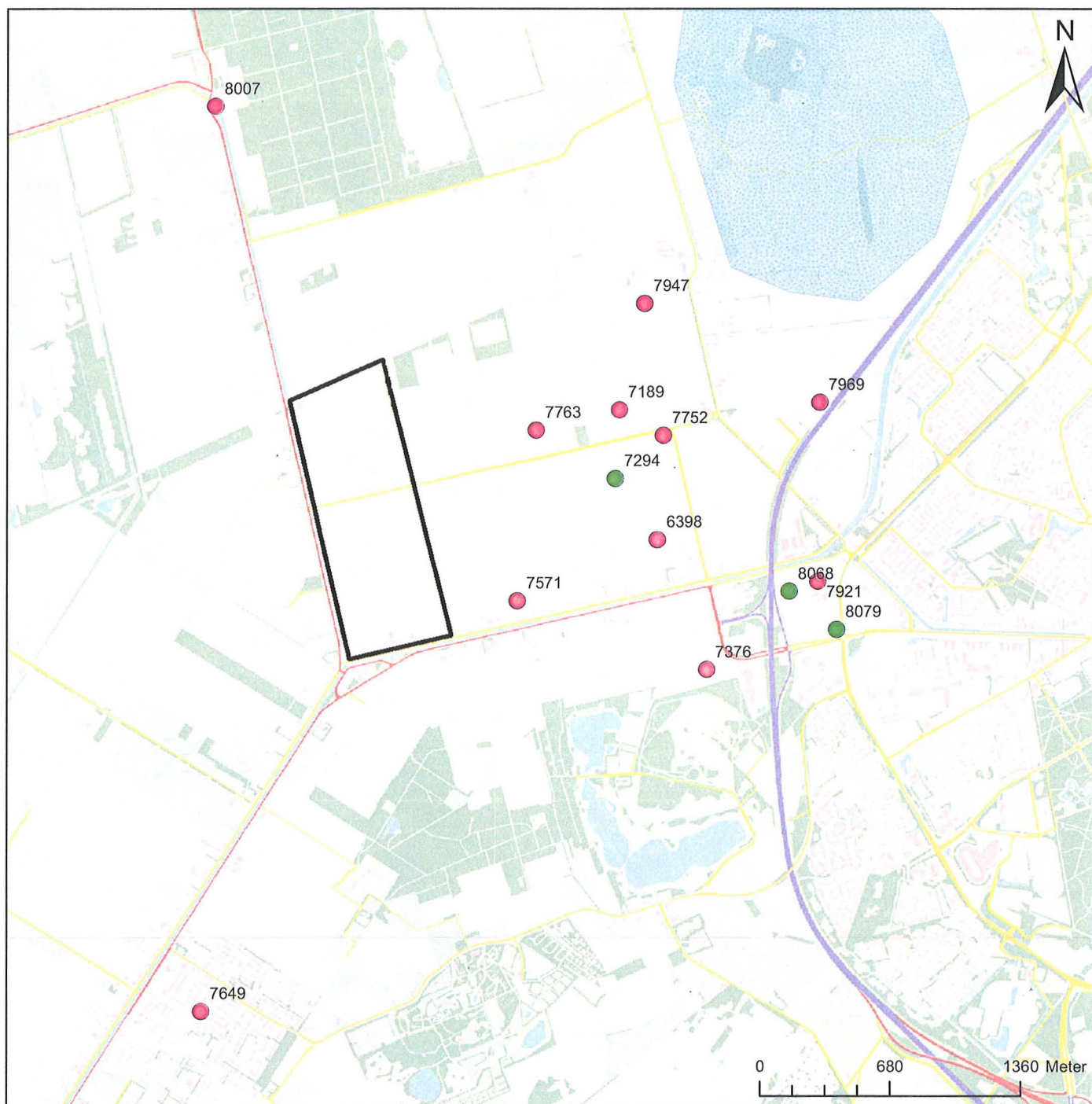
0 m  
86,7 m

Copyright achtergrond: Topografische Dienst Emmen

**Voorkomen potklei van de Peelo formatie**

HAALBAARHEIDSSSTUDIE KLOOSTERVEEN III  
ASSEN

Opdr.nr.: 1310-0051-000  
Bijlage : 6



**Legenda**

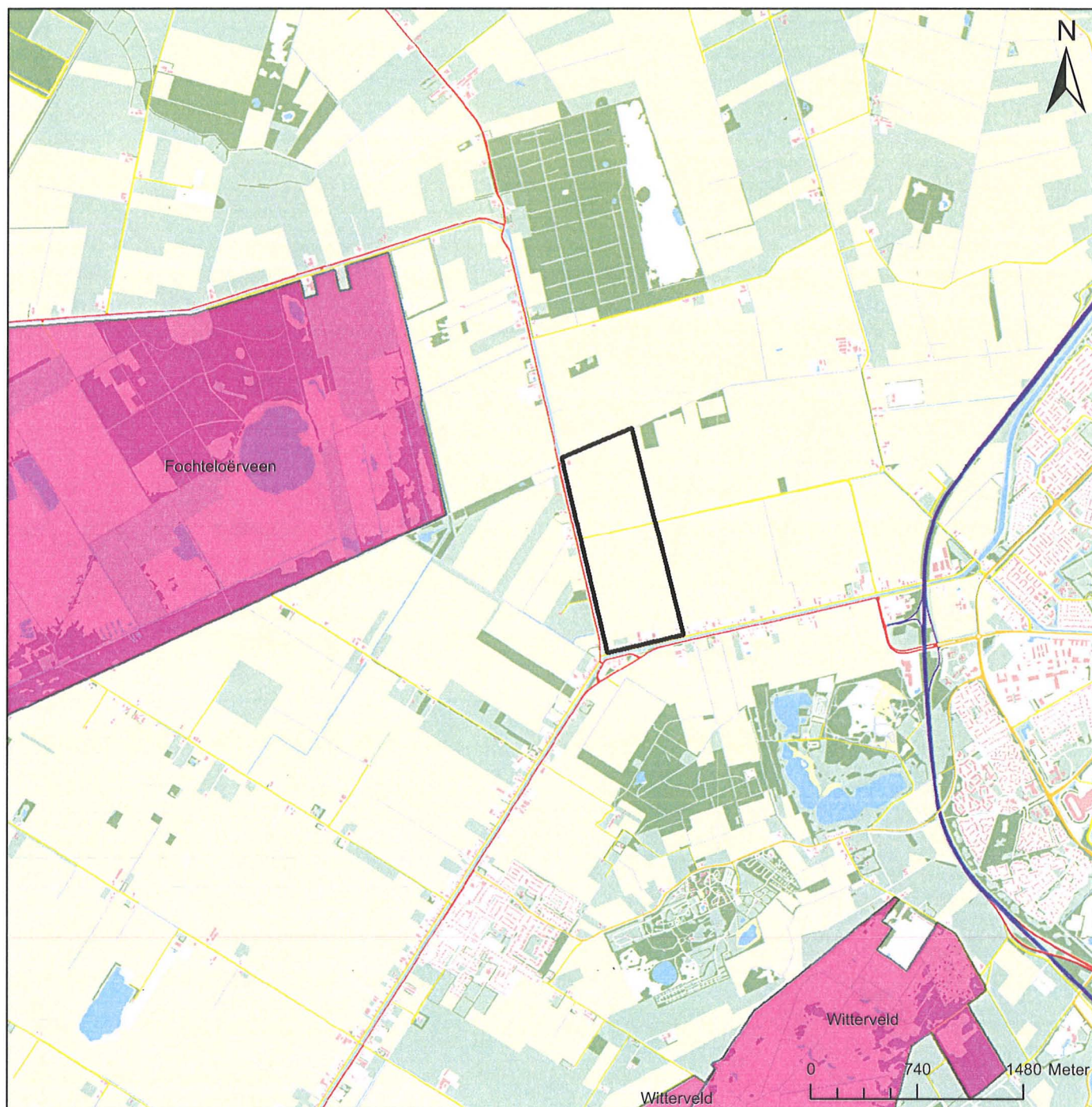
- projectlocatie
- verwachting nieuwe locatie WMD
- Gemelde onttrekking
- Vergunde onttrekking

Copyright achtergrond: Topografische Dienst Emmen



### Vergunde onttrekkingen

HAALBAARHEIDSSSTUDIE KLOOSTERVEEN III  
 ASSEN

Opdr.nr.: 1310-0051-000  
 Bijlage : 7



Legenda

-  projectlocatie
-  Natura 2000 locatie

Copyright achtergrond: Topografische Dienst Emmen

**Ligging projectlocatie tov Natura 2000 gebieden**

HAALBAARHEIDSSSTUDIE KLOOSTERVEEN III  
 ASSEN

Opdr.nr.: 1310-0051-000  
 Bijlage : 8

De m.e.r.-procedure bestaat uit de volgende stappen:

1. *Opstellen en indienen van een startnotitie*  
Om de m.e.r.-procedure in werking te stellen moet een mededeling - startnotitie- aan het bevoegd gezag worden gedaan die voldoet aan de “Regeling startnotitie milieueffectrapportage”. Het doel van de startnotitie is om de m.e.r.-procedure in werking te stellen en voldoende projectinformatie te verschaffen voor het bevoegd gezag om richtlijnen voor het MER te maken.
2. *De startnotitie wordt bekend gemaakt*  
Een ieder kan een zienswijze naar voren brengen over de gewenste inhoud van het MER. Inbreng van zienswijzen over de wenselijkheid van het project zijn volgens de regels niet mogelijk. Daartoe is later gelegenheid tijdens de vergunningprocedure.
3. Op grond van de startnotitie en de ingediende zienswijzen stelt het bevoegd gezag met behulp van een richtlijnadvies van de Commissie voor de milieueffectrapportage en de ingekomen adviezen en zienswijzen de richtlijnen voor het MER vast. Deze richtlijnen geven de minimumeisen aan waaraan het MER moet voldoen.
4. De initiatiefnemer zorgt ervoor dat het MER wordt opgesteld en vervolgens wordt ingediend samen met de aanvraag voor een vergunning als bedoeld in artikel 6.4 van de Waterwet.
5. Na indienen van de MER beoordeeld het bevoegd gezag of deze voldoet aan de gestelde richtlijnen.
6. Tijdens de vergunningprocedure is gelegenheid tot het inbrengen van zienswijzen over het MER en het ontwerp van de vergunning.
7. Na afloop van de inspraak toetst de Commissie de milieueffectenrapportage en neemt het bevoegd gezag het besluit over het project en wordt vast gesteld wanneer er geëvalueerd moet worden.
8. Het bevoegd gezag evalueert de werkelijke optredende milieugevolgen en neemt indien nodig aanvullende maatregelen om de gevolgen voor het milieu te beperken.

