

**PROJECT BORNERBROEK - EPE A670  
GEOHYDROLOGISCH RAPPORT**

NV NEDERLANDSE GASUNIE

12 november 2009  
074392022:0.1  
B02032.100213.001



# Inhoud

<b>T1 Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2 Veldwerk</b>	<b>5</b>
2.1 VeldStrekking	5
2.2 Kruisingen	6
2.3 Faciliteiten	7
<b>3 Beschrijving tracé</b>	<b>8</b>
3.1 Geologische opbouw	8
3.2 Geohydrologische opbouw	10
3.3 Grondwater	12
3.4 Grondwaterkwaliteit	13
3.5 Grondwaterverontreiniging	14
<b>4 Bemalingen</b>	<b>15</b>
4.1 Aanlegmethoden	15
4.2 Berekening grondwateronttrekking	16
4.2.1 Uitgangspunten	16
4.2.2 Berekeningsmethoden	18
4.2.3 Hoeveelheid te onttrekken grondwater	21
4.3 Vergunning in het kader van de grondwaterwet	21
<b>5 Effecten van de grondwaterstanddaling</b>	<b>22</b>
5.1 Zettingen	22
5.1.1 Uitgangspunten van de zettingsberekeningen	22
5.1.2 Berekende zettingen	23
5.2 Droogteschade aan landbouw en natuur	25
5.3 Verplaatsing van verontreinigingen	26
5.4 Beïnvloeding archeologie	27
5.5 Beïnvloeding ontstekkingen en grondwaterbeschermingszones	27
<b>6 Monitoringsplan</b>	<b>29</b>
Bijlage 1 Ligging leidingtracé	
Bijlage 2 Kruisingenoverzicht	
Bijlage 3 Overzicht per strekking	
Bijlage 4 Overzicht per kruising	
Bijlage 5 Overzicht per faciliteit	

Bijlage 6 Boorprofielen van diepe boringen \_\_\_\_\_

Bijlage 7 Waterinformatiekaarten \_\_\_\_\_

Bijlage 8 Analyseresultaten Analytico \_\_\_\_\_

Bijlage 9 Monitoringskaarten \_\_\_\_\_

**Colofon** \_\_\_\_\_

# HOOFDSTUK 1 Inleiding

In opdracht van de N.V. Nederlandse Gasunie is door ARCADIS geohydrologisch onderzoek uitgevoerd in het kader van de aanleg van de A-670, aardgasleiding tussen Bornerbroek en Epe (Duitsland). Deze leiding heeft een diameter variërend van DN 750 (30") en DN 900 (36") en voor het deel Glanerbeekweg tot aan de grens betreft het een DN 600 (24").

In het onderzoek wordt gebruik gemaakt van de resultaten van het cultuur- en geotechnisch onderzoek dat in de periode mei - juni 2009 is uitgevoerd. Verder worden de berekende debieten vergeleken met de opgepompte hoeveelheden grondwater die tijdens de aanleg van de in 2005 aangelegde leiding A646 zijn bijgehouden. Deze leiding ligt voor een groot deel parallel aan het tracé van de A670.

In bijlage 1 is het leidingtracé met kaartnummers opgenomen op een geografische ondergrond. In bijlage 2 is de kruisingenlijst opgenomen.

Bij het uitvoeren van het onderzoek en voor het opstellen van de rapportage zijn de voorschriften en voorwaarden in acht genomen zoals vermeld in:

- Algemene Voorwaarden voor het verrichten van advies- en ingenieursdiensten, uitgave december 2001.
- Gasunie Technische Standaard, CSK-25-N, zesde uitgave (versie 6) september 2007.
- Gasunie Technische Standaard, OSK-02-N, vijfde uitgave (versie 5K) maart 2008.

Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van het veldwerk dat voor de verschillende tracéonderdelen is uitgevoerd. Een beschrijving van het tracé is opgenomen in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 zijn de uit te voeren bemalingen uitgewerkt tot een bemalingsadvies. Hoofdstuk 5 omvat een beschrijving van de effecten die kunnen ontstaan door de grondwaterstanddaling. Afsluitend wordt in hoofdstuk 6 het monitoringsplan beschreven.

## HOOFDSTUK 2 Veldwerk

Bij de uitvoering van het cultuur- en geotechnisch onderzoek is een inventarisatie gemaakt van de bodemkundige en (geo)hydrologische situatie van het tracé. Tevens is een inventarisatie gemaakt van de cultuurtoestand van de werkstrook en de waterhuishouding op en in de directe omgeving van de werkstrook. Het veldwerk is uitgevoerd in de periode van mei - juni 2009.

Het veldwerk waarbij de kartering van de bodemkundige en inventarisatie van (geo)hydrologische situatie is uitgevoerd, is opgezet volgens de OSK-02-N. De geplotte schematische bodemopbouw van genoemde boringen met legenda is opgenomen op de cultuurtechnische kaarten A670 KC-001 t/m 044. Deze zijn als bijlage opgenomen in het Cultuurtechnische rapport.

Voor de bodemkartering zijn grondboringen en sonderingen uitgevoerd. Hierbij zijn tevens peilbuizen geplaatst waaruit monsters van het grondwater zijn genomen om de grondwaterkwaliteit inzichtelijk te maken.

De uitgevoerde werkzaamheden worden in onderstaande paragrafen 2.1 en 2.2 beschreven. De resultaten van het uitgevoerde veldwerk en de bodemkartering zijn, voor zover van belang, kort beschreven in hoofdstuk 3 "Beschrijving tracé".

### 2.1

#### VELDSTREKKING

Het veldwerk op het tracé van de leidingstrekking heeft uit de volgende werkzaamheden bestaan:

- Minimaal 1 handboring per perceel of per 60 m leidinglengte tot 1,20 m beneden maaiveld.
- Daar waar sprake is van een bestaande parallelle leiding zijn geen extra boringen uitgevoerd. Hiervoor zijn de boringen van 2004 voor aardgasleidingnummer A646 benut.
- Aan de andere zijde van de nieuwe leiding zijn eveneens om de 50 m boringen geplaatst (de B-boringen in de werkstrook). De B-boringen liggen op circa 20 m uit de hartlijn van de nieuwe leiding. De boringen op de hartlijn van de nieuwe leiding en de B-boringen verspringen ten opzichte van elkaar.
- Per kilometer minimaal 4 boringen tot 1,0 m minus onderkant leiding. In twee van deze boringen is een peilfilter aangebracht voor het nemen van een grondwatermonster en het bepalen van de stijghoogte van het grondwater. Per boring zijn vervolgens de te onderscheiden bodemlagen bepaald.

Bij de diepere boringen is per laag de waterdoorlatendheid ( $k$ -waarde) geschat voor het berekenen van de uit te voeren bemalingen.

Aan de hand van de hydromorfe profielkenmerken is zo mogelijk per boring een schatting gemaakt van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Waar mogelijk is de actuele grondwaterstand (AG) bepaald. De GHG en GLG zijn weergegeven per kaartblad in bijlage 3 en opgenomen op de waterinformatiekaarten in bijlage 7.

De genomen grondwatermonsters zijn door Milieulaboratorium Eurofins Analytico geanalyseerd. Conform de OSK-02-N versie 5K is geanalyseerd op het standaardlozingspakket van Gasunie. Ten opzichte van dit pakket zijn er geen aanvullende eisen van het waterschap Regge en Dinkel. Het gaat om de volgende parameters: CZV, ijzer, chloride, droogrest (kruising), zuurstof, stikstof (Kjeldahl), mangaan en arseen. De analyseresultaten van de pH, het chloride- en ijzergehalte zijn weergegeven per kaartblad in bijlage 3. De analyseresultaten van het totale pakket zijn opgenomen op de waterinformatiekaarten in bijlage 7 en in tabellen in bijlage 8.

## 2.2

### **KRUISINGEN**

Op basis van de OSK-02-N worden in dit project de volgende typen kruisingen onderscheiden (zie bijlage2: kruisingenlijst

#### **Type A: Open ontgraving**

Dit type kruising wordt onderverdeeld in:  
A3 Sloten en bestaande leidingkruisingen.

#### **Type B: Persingen/boringen**

Dit type kruising wordt onderverdeeld in:  
B1 Waterstaatswerk (waterkering, weg of vaarweg) (OFT<sup>1</sup>, GFT<sup>2</sup>).  
B2 Overige objecten (watergang, weg, spoorweg) (FT, GFT, GFT/mb<sup>3</sup>).  
B3 Overige objecten d.m.v. PBT<sup>4</sup>/OFT (bijv. weg- of leidingkruisingen).

#### **Type C: Horizontaal gestuurde boringen (HDD<sup>5</sup>)**

Dit type kruising wordt onderverdeeld in:  
C1 Waterstaatswerk (waterkering, weg of vaarweg).  
C2 Overige objecten.

<sup>1</sup> Open front boortechniek

<sup>2</sup> Gesloten front boortechniek

<sup>3</sup> Gesloten front boortechniek met mantelbuis

<sup>4</sup> Pneumatische boortechniek

<sup>5</sup> Horizontal directional drilling

Voor bovenstaande kruisingen A en B dient een bemaling uitgevoerd te worden. Op het tracé hoeft bij de kruisingen van type C geen bemaling plaats te vinden voor uitvoer van de boring. Wel dient voor de te maken van de aansluiting op de leidingstrekking aan weerszijde van de kruising een put bemalen te worden (tie-inn). In de volgende tabel zijn vanuit de bemalingsaspecten de verschillende kruisingstechnieken en daarbij toegepaste boortechnieken nader toegelicht.

Tabel 2.1

bemaling	toegepast bij kruising	type boring	toelichting op techniek
kruising zonder bemaling	C1 en C2	horizontaal gestuurde boring	er is geen kuip en alleen bemaling nodig voor de aansluitingen (tie-inn)
kruising met bemaling van putten, zonder bemaling van het boorlichaam	B1 en B2	gesloten front techniek (schildboring)	pers- en ontvangstput worden apart bemalen
kruising met bemaling van putten en het boorlichaam	B1 en B3	open front techniek (persboring) pneumatische boortechniek	deze techniek is geschikt voor overbrugging van beperkte lengte.
	A3	open ontgraving	wordt toegepast voor kleinere watergangen, wegen en leidingkruisingen
kruising zonder bemaling wel baggeren	A3	natte zinker	wordt toegepast bij het passeren van kanalen en grote watergangen

De boor- en sondeerdiepte bedraagt minimaal 5,0 m beneden de onderzijde van de aan te leggen leiding. Per kruising is één grondwatermonster genomen waarvan analyses bestaan uit de parameters van het standaardlozingspakket van Gasunie. De analyseresultaten van de pH, het chloride- en ijzergehalte zijn opgenomen per kaartblad in bijlage 4. De analyseresultaten van het totale pakket zijn opgenomen op de waterinformatiekaarten in bijlage 7 en in tabellen in bijlage 8.

## 2.3

### FACILITEITEN

Ter plaatse van de faciliteiten Bornerbroek, Glanerbeekweg en Hofdijk is in het kader van funderingsadvies grondonderzoek uitgevoerd door Wiertsema en Partners. Voor het grondonderzoek zijn voor de drie locaties achtereenvolgens 4, 15 en 16 sonderingen verricht, waarvan de sondeergrafieken zijn opgenomen in de bijbehorende rapporten. De diepte van de sonderingen bedraagt maximaal 17 m –mv. Voor het bepalen van de bodemopbouw ter plaatse van faciliteit Bornerbroek is verder gebruik gemaakt van het door Tauw opgestelde “Bemalingsadvies meet- en regelstation A-120 te Bornerbroek”.

## HOOFDSTUK

## 3 Beschrijving tracé

Voor de beschrijving van het tracé is, naast de informatie verkregen uit het veldwerk, gebruikgemaakt van:

- Geologisch vooronderzoek met betrekking tot de toekomstige gastransportleiding Bornerbroek – Epe (D) (670), Deltares-rapport 2008-U-R0647/B, juni 2008;
- Bemalingsadvies meet- en regelstation A-120 te Bornerbroek, Tauw, 20 maart 2009;
- Funderingsadvies ten behoeve van het M&R Station Bornerbroek aan het Stobbenhorst te Bornerbroek, Wiertsema en Partners, 1 juli 2009;
- Funderingsadvies ten behoeve van de Gasunie locatie Glanerbeekweg S-858 te Enschede, Wiertsema en Partners, 2 juli 2009;
- Funderingsadvies ten behoeve van de Gasunie locatie Hofdijk aan de Hofdijk te Enschede, Wiertsema en Partners, 30 juni 2009;
- Gegevens uit het DINO loket [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl).

## 3.1

## GEOLOGISCHE OPBOUW

Het maaiveldniveau binnen het projectgebied varieert van 12 m +NAP ter hoogte van Bornerbroek tot 32 m +NAP ter hoogte van Epe (Duitsland). Het hoogst gelegen punt ligt ter hoogte van de stuwwal Oldenzaal ten oosten van Enschede (55 m +NAP). De lengte van het leidingtracé bedraagt 31 kilometer. Binnen het projectgebied worden een aantal afzettingen van verschillende formaties aangetroffen. Hieronder worden de relevante afzettingen van ondiep naar diep beschreven. Vervolgens wordt de geologische bodemopbouw aan de hand van een dwarsdoorsnede weergegeven.

***Formatie van Boxtel***

De dekzanden behorende tot de Formatie van Boxtel komen op vrijwel het gehele tracé voor. Alleen ter plaatse van de stuwwal Oldenzaal ontbreekt deze formatie. De laag bestaat voornamelijk uit zeer fijn tot matig grof zand, lokaal met grovere grindhoudende inschakelingen en leem-, klei- of veenlagen waarvan de dikte kan variëren van cm- tot meterschaal. Qua ontstaanswijze gaat het om Pleistocene afzettingen van lokale oorsprong (o.a. windafzettingen, veenlagen en beekafzettingen). Door periglaciale processen zijn de lagen soms sterk vervormd, waardoor op zeer korte afstand grote lithologische variabiliteit kan bestaan.

***Formatie van Drenthe***

De Formatie van Drenthe bestaat uit 3 soorten afzettingen: keileemdek, bekkenopvulling en de opvulling van de glaciële dalen. Deze formatie komt op een groot deel van het tracé voor. De keileem behoort tot het Laagpakket van Gieten en komt veel aan de oppervlakte voor. De keileem in Twente is vaak zeer heterogeen van samenstelling, met name ten zuiden en ten oosten van Enschede. Soms is slechts een dunne zand, grind- en stenenlaag aanwezig (erosierest). De bekkenopvulling en de opvulling van glaciële dalen behoren tot het



Laagpakket van Schaarsbergen en bestaan uit fijne tot grove, vaak slibhoudende, fluvioglaciale afzettingen.

#### **Formatie van Appelscha**

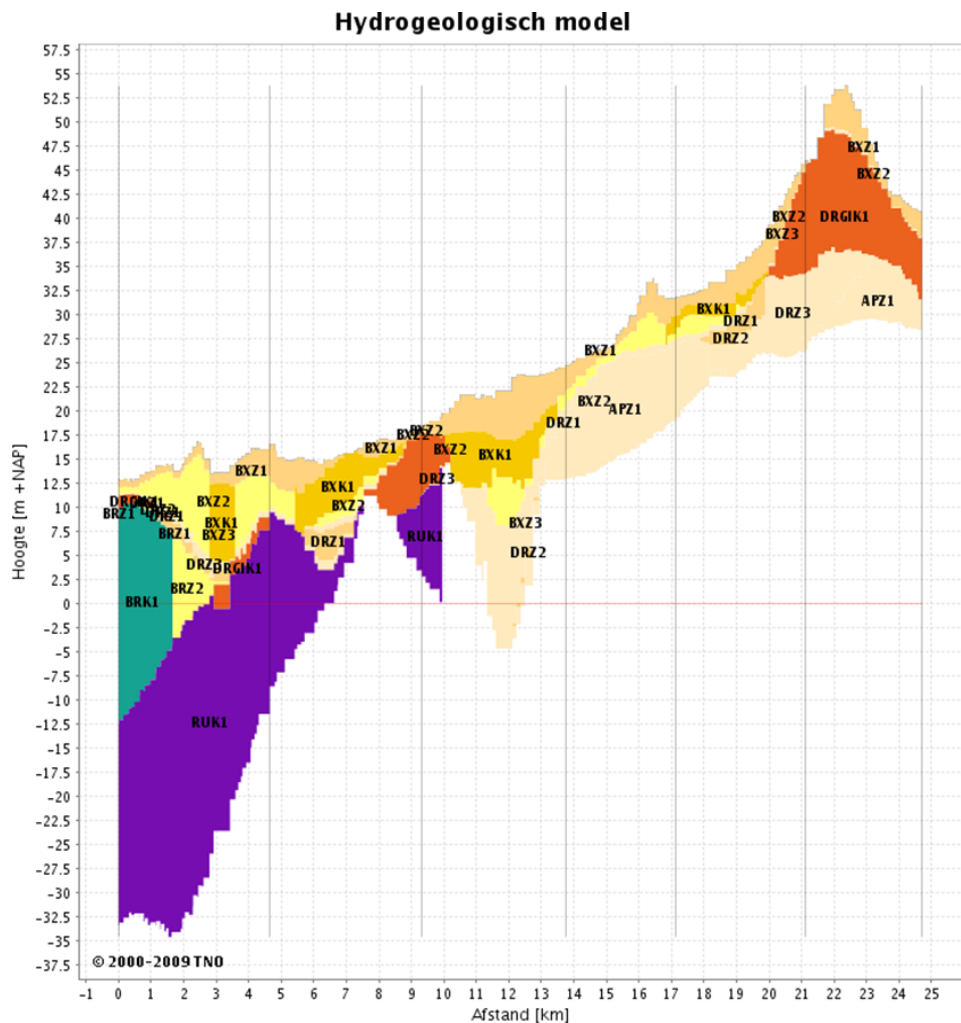
De Formatie van Appelscha bestaat uit fluviatiele afzettingen van grote rivieren met voornamelijk oostelijke aanvoer. De afzettingen bestaan uit goeddoorlatend, matig grof tot uiterst grof grindhoudend zand en liggen ten westen van Enschede boven de tertiaire basis.

#### **Geohydrologische basis**

De geohydrologische basis wordt gevormd door voornamelijk tertiaire marine afzettingen. In het meest westelijke deel van het tracé (circa 5 km) wordt de geohydrologische basis gevormd door de Formatie van Breda. Meer oostelijk gaat deze basis over in de Formatie van Rupel. Ten westen van Enschede bestaat de geohydrologische basis uit de Formatie van Dongen. Ter hoogte van Enschede gaat deze basis over in de Formatie van Vlieland (Mesozoïcum). In figuur 3.1 is een doorsnede van het leidingtracé weergegeven, van noordwest naar zuidoost.

**Figuur 3.1**

Geologische dwarsdoorsnede ter plaatse van het leidingtracé (dinoloket)



—	MV	Maaiveld
■	BXZ1	Boxtel zand 1
■	BXK1	Boxtel klei 1
■	BXZ2	Boxtel zand 2
■	BXZ3	Boxtel zand 3
■	DRZ1	Formatie van Drente zand 1
■	DRZ2	Formatie van Drente zand 2
■	DRGK1	Formatie van Drente, Laagpakket van Gieten klei 1
■	DRZ3	Formatie van Drente zand 3
■	APZ1	Formatie van Appelscha zand 1
■	BRZ1	Formatie van Breda zand 1
■	BRK1	Formatie van Breda klei 1
■	BRZ2	Formatie van Breda zand 2
■	RUK1	Formatie van Rupel klei 1

De regionale opbouw van de ondergrond ter hoogte van het leidingtracé kan worden verdeeld in 4 geologische regio's: het westelijk, westelijk-centrale, oostelijk-centrale en oostelijk gebied. Deze regio's worden onderstaand op hoofdlijnen beschreven.

### ***Westelijk gebied***

De eerste twaalf kilometer van het profiel loopt door een gebied dat zich geologisch kenmerkt door het ondiep voorkomen (vaak binnen vijf meter) van Tertiaire formaties: klei- en glauconiet houdende klei. Tussen kilometer 4 en 5, waar het tracé de Azelerbeek kruist, passeert het tracé een tot 20 m diepe relatief smalle geul. Keileem komt plaatselijk voor tussen het maaiveld en de tertiaire klei. Keileem ontbreekt in de geul maar plaatselijk ook buiten de geul.

### ***Westelijk Centrale gebied***

Dit deelgebied wordt gekenmerkt door een diep liggende tertiaire basis (dieper dan 10 m beneden maaiveld). De keileem is hier grotendeels verdwenen. Boven het niveau met de tertiaire klei bevindt zich een pakket zanden en lemen/venen behorende tot de Formatie van Boxtel.

### ***Oostelijk Centrale gebied***

Dit gebied kenmerkt zich, evenals het westelijk centrale gebied, ook door een diep liggende tertiaire basis. Hierboven komt echter een pakket leem met grove zand voor behorende tot de Formatie van Appelscha. Een relatief dunne laag met keileem en zanden behorende tot de Formatie van Boxtel vormt de ondiepe ondergrond.

### ***Oostelijk gebied***

Het meest oostelijke dele van het tracé passeert de rug van Enschede. Dit is hier geen stuwwal, maar een keileem ophoping. De keileem kan zeer heterogeen zijn door het voorkomen van lagen zand. Een zeer dunne bedekking van dekzand ligt op de keileem. Aan de oostkant van de rug wordt de keileemlaag veel dunner en komen de zware kleien van Mesozoïsche ouderdom binnen 10 m -mv. voor. De keileem wordt bedekt door een dikker pakket zanden behorende tot de Formatie van Boxtel.

## **3.2**

### **GEOHYDROLOGISCHE OPBOUW**

De geohydrologische opbouw van het gebied is samen te vatten in twee geohydrologische eenheden. Het bovenste freatische pakket met een gemiddelde dikte van 4 tot 10 meter, daaronder een slecht doorlatende leemlaag. Uit de boringen komt naar voren dat het bovenste deel van het freatische pakket bestaat uit zeer fijn tot matig fijn, silthoudend zand met lokaal leemlagen. Daaronder is een klei- of leemlaag aanwezig van wisselende dikte.

De doorlatendheden, die zijn geschat op basis van waarneming van de boorprofielen in het veld, variëren echter niet sterk. De aangetroffen zeer fijne matig siltige, zandige afzettingen hebben een doorlatendheid van circa 1 m/dag. De doorlatendheid van enkele aangetroffen matig fijne zandlagen is ingeschat op maximaal 5 m/dag. De leemlagen hebben een doorlatendheid van 0,4 tot 0,6 m/dag.

De bemaling wordt uitgevoerd in het freatische pakket boven de leemlagen die op een diepte van 1 tot 15 m beneden maaiveld worden aangetroffen. Door de aanwezige klei- en leemlagen is de toelevering vanuit het onderliggende watervoerend pakket nihil. De zandige lagen in de deklaag zullen voornamelijk bijdragen aan het waterbezwaar. Om de variatie in geohydrologische bodemopbouw inzichtelijk te maken, is onderstaand geschematiseerd weergegeven welke routekaarten bij welk type bodemopbouw horen. Ter illustratie zijn de boorprofielen van de diepe boringen opgenomen in bijlage 6.

**Tabel 3.2**

Geohydrologische bodemopbouw voor routekaart 001

diepte (m –mv.)	schematisatie	lithologie
0 tot 10	watervoerend pakket	matig tot zeer fijn zand
dieper dan 10	geohydrologische basis	klei, leem

**Tabel 3.3**

Geohydrologische bodemopbouw voor de routekaarten 002 t/m 006

diepte (m –mv.)	schematisatie	lithologie
0 tot 2	watervoerend pakket	matig tot zeer fijn zand
2 tot 4	scheidende laag	sterk zandige leem, plaatselijk ontbreekt deze laag
4 tot 5 à 10	watervoerend pakket	matig tot zeer fijn zand
dieper dan 5 à 10	geohydrologische basis	klei, leem

**Tabel 3.4**

Geohydrologische bodemopbouw voor routekaart 007

diepte (m –mv.)	schematisatie	lithologie
0 tot 20	watervoerend pakket	matig fijn tot matig grof zand
dieper dan 10	geohydrologische basis	klei, leem

**Tabel 3.5**

Geohydrologische bodemopbouw voor de routekaarten 008 t/m 020

diepte (m –mv.)	schematisatie	lithologie
0 tot 2 à 6	watervoerend pakket	matig tot zeer fijn zand met centimeters tot meters dikke leemlagen
dieper dan 2 à 6	geohydrologische basis	klei, leem

**Tabel 3.6**

Geohydrologische bodemopbouw voor de routekaarten 020 t/m 023

diepte (m -mv.)	schematisatie	lithologie
0 tot 20	watervoerend pakket	matig fijn tot matig grof zand met enkele decimeters dikke veen-, klei- en leemlagen
dieper dan 20	geohydrologische basis	klei, leem

**Tabel 3.7**

Geohydrologische bodemopbouw voor de routekaarten 023 t/m 039

diepte (m -mv.)	schematisatie	lithologie
0 tot 10	watervoerend pakket	zeer fijn tot zeer grof grindig zand met 1 tot 2 meter dikke leemlagen
dieper dan 10	geohydrologische basis	klei, leem

**Tabel 3.8**

Geohydrologische bodemopbouw voor de routekaarten 040 t/m 044

diepte (m -mv.)	schematisatie	lithologie
0 tot 1 à 3	watervoerend pakket	matig tot zeer fijn zand
dieper dan 3	geohydrologische basis	klei, leem

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn door de veldwerker doorlatenheden bepaald op basis van de korrelgrootte per te onderscheiden bodemlaag. Dit zijn de verticale  $k$ -waarden. Voor de berekening van bemalingshoeveelheden is de horizontale doorlatendheid bepalend. Op basis van de verticale  $k$ -waarde is een horizontale  $k$ -waarde afgeleid. Deze is overwegend een factor 2 à 3 groter dan de verticale doorlatendheid.

In bovenstaande tabellen is globaal de geohydrologische opbouw van de ondergrond beschreven. Omdat er veel variatie in deze opbouw bestaat, is het voor de berekeningen van het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar echter nodig om per kruising, faciliteit en routekaart apart de dikte van het watervoerend pakket en de doorlatendheid te bepalen. Deze waarden zijn per kaartblad in de bijlagen 3, 4 en 5 opgenomen.

### 3.3

#### GRONDWATER

In tabel 3.9 zijn de kruisingen opgenomen waar de stijghoogte van zowel een ondiepe als een diepe peilbuis bepaald is. Op basis van het verschil tussen ondiep gemeten stijghoogte en diep gemeten stijghoogte is hier bepaald of sprake is van kwel of inzijging.

**Tabel 3.9**

Gemeten stijghoogtes ter plaatse van kruisingen waar diep en ondiep gemeten is

Kruising	Ondiepe filterstelling	Stijghoogte	Diepe filterstelling	stijghoogte [m – mv.]	Kwel/ inzijging
K005-1	2,5 – 3,5	2,25	4,5 – 5,3	2,43	inzijging
K016-1	2,0 – 3,0	1,33	5,5 – 6,5	1,35	inzijging
K016-1	2,0 – 3,0	1,15	6,0 – 7,0	1,25	inzijging
K016-1	2,0 – 3,0	1,54	6,0 – 7,0	1,57	inzijging
K027-1	2,0 – 3,0	1,88	6,0 – 7,0	1,88	-
K027-1	2,0 – 3,0	2,63	6,0 – 7,0	2,62	kwel
K027-2	2,0 – 3,0	1,38	7,0 – 8,0	1,54	inzijging
K027-2	2,0 – 3,0	0,92	7,0 – 8,0	0,93	inzijging
K028-1	2,0 – 3,0	2,54	7,0 – 8,0	2,56	inzijging

K028-1	2,0 – 3,0	2,05	6,0 – 7,0	2,09	inzijging
K032-4	1,5 – 2,5	1,65	7,0 – 8,0	1,62	kwel
K034-1	2,0 – 3,0	1,66	6,0 – 7,0	1,63	kwel
K034-1	2,0 – 3,0	1,77	6,0 – 7,0	1,80	inzijging

### 3.4

#### **GRONDWATERKWALITEIT**

Het waterbeheer in het leidingtracé valt voor zowel oppervlaktewaterkwaliteit als kwantiteit onder verantwoordelijkheid van het Waterschap Regge en Dinkel. De grondwaterbeheerder is de Provincie Overijssel. Door Waterschap Regge en Dinkel is aangegeven dat voor ijzer alleen op visuele verontreiniging gecontroleerd wordt. Verder dient op zuurstof en onopgeloste bestanddelen geanalyseerd te worden. Of gehalten te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg met het waterschap bepaald te worden. Onderstaand zijn de analyseresultaten samengevat. In bijlage 8 is een totaaloverzicht van de analyseresultaten opgenomen.

In de meeste peilbuizen is een chloridegehalte aangetroffen van tussen de 5 en 200 mg/l. Ter hoogte van de kruising K034 wordt een hogere waarde gemeten van 380 mg/l. Ook ter hoogte van kruising K013 wordt een hogere waarde gemeten van 320 mg/l. Op het leidingtraject KR018 is een concentratie gemeten van 918 mg/l gemeten. Deze waarde wijkt dermate af van de vastgestelde overige concentraties dat:

- het mogelijk geen goede waarneming is;
- een lokale uitschieter.

In het laatste geval zal gezien de voor te stellen bemalingswijze menging en verdunning optreden van het onttrokken water waardoor dergelijke concentraties niet geloosd zullen worden.

Het ijzergehalte van het grondwater varieert voor het overgrote deel van het tracé van circa 1 tot 50 mg/l. Op een aantal locaties worden hogere ijzergehalten aangetroffen van 130 tot 1100 mg/l (K014, K015, K028, K032 en K034).

Voor arseen zijn in het ondiepe grondwater gehalten gevonden die lager zijn dan 43 µg/l. Dieper worden op de kruisingslocaties K014-3, K028-1, K032-3 en K034-1 hogere waarden gevonden tot maximaal 330 µg/l.

Ook voor mangaan worden op grotere diepte ook hogere waarden gevonden dan ondiep. Ter plaatse van de diepe peilbuizen zijn de gehalten maximaal 24 µg/l, ondiep bedragen de gehalten maximaal 2,8 µg/l.

Het chemisch zuurstofverbruik (CZV) varieert ondiep van 18 tot 286 en diep van 9 tot 1550.

Het kjeldahl-stikstofgehalte bedraagt maximaal 46 µg/l, het zuurstofgehalte bedraagt maximaal 6 µg/l en de droogrest van onopgeloste bestanddelen ligt tussen de 18 en 35000 mg/l. De zuurgraad van het grondwater (*pH*) varieert van 6,1 tot 7,2.

### 3.5

#### **GRONDWATERVERONTREINIGING**

Voor het leidingtracé van de gasleiding A670 Bornerbroek – Epe is onderzoek gedaan naar bodemverontreiniging en de bijbehorende grondwatercomponenten. De ligging van de gevonden grondwaterverontreinigingen zijn opgenomen in de monitoringskaart in bijlage 9. Hoe omgegaan wordt met eventuele beïnvloeding van deze verontreinigingen is beschreven in hoofdstuk 5 en in het monitoringsplan dat is opgenomen in hoofdstuk 6.

## HOOFDSTUK

## 4 Bemalingen

## 4.1

## AANLEGMETHODEN



Om de aanleg van de leidingen in den droge mogelijk te maken, zal over de gehele lengte van het tracé tijdelijk de grondwaterstijghoogte moeten worden verlaagd. De verlaging van de grondwaterstijghoogte wordt verkregen door het toepassen van een bemaling. De volgende typen bemaling worden onderscheiden:

1. open bemaling (o.b.);
2. horizontale bronnering (h.b.);
3. verticale bronnering (v.b.);
4. deepwells (d.w.).

## Ad. 1.

Bij open bemaling wordt het in de leidingsleuf stromende water met een dompelpomp en/of vacuümpomp uit de sleuf gepompt. Deze bemalingsvorm wordt in hoofdzaak toegepast in slecht doorlatende gronden. Daarnaast wordt deze toegepast als aanvulling op vacuümbemaling en/of deepwellbemaling (die dient als spanningsbemaling).

## Ad. 2.

Bij horizontale bronnering wordt grondwater onttrokken via een drain. Deze drain ligt horizontaal onder de leidingsleuf en is aangesloten op een vacuümpomp. Voor veldstrekkingen vormt horizontale bemaling de meest effectieve bemalingswijze wanneer de bodemopbouw dit toelaat. Daarnaast zal in een heterogene of slecht doorlatende bodem een goede omstorting moeten worden toegepast voor een optimale ontwatering van de watervoerende lagen.

## Ad. 3.

Bij verticale bronnering kan onderscheid gemaakt worden tussen vacuümbemaling en zwaartekrachtbemaling met haalbuizen.

Bij vacuümbemaling wordt een aantal verticale onttrekkingsfilters aangesloten op een vacuümpomp. Bij zwaartekrachtbemaling wordt in de filters een haalbuis gehangen die op een vacuümpomp wordt aangesloten. De diameters van de voor deze bemalingswijze toegepaste filters variëren van 0,03 tot 0,15 m. Verticale bronnering is eenvoudig en snel aan te brengen. De maximale opvoerhoogte tot aan een vacuümpomp bedraagt circa 7 meter.

## Ad. 4.

Een deepwellbemaling bestaat uit één of meerdere filters met veelal een grindomstorting. In het filter wordt een onderwaterpomp geïnstalleerd. Deze bemalingswijze wordt vooral toegepast in grofzandige pakketten en/of bij grote verlagingen.

Op dit tracé zijn in de watervoerende (dek)laag leemlagen aanwezig. De aangegeven kanttekening bij toepassing van drainage zoals aangegeven bij punt 2 van bovenstaande opsomming is dan ook op dit tracé van toepassing. De aanwezige leemlagen in het te bemalen pakket kunnen leiden tot een niet optimale ontwatering van de ontgraving. Wij adviseren daarom om met de aanwezigheid van slechtdoorlatende lagen, zoals zichtbaar in de boringen en sonderingen, rekening te houden bij kiezen van de bemalingswijze en het dimensioneren hiervan.

Als uitgangspunt voor de berekening is de op verschillende onderdelen van het tracé aangehouden bemalingswijze vermeld op de specificaties van de onderdelen (bijlage 3 t/m 5).

### ***Spanningsbemaling***

Uit de diepe boringen (bijlage 6) en sonderingen blijkt voor vrijwel het gehele tracé te gelden dat op wisselende diepte leem- en kleilagen voorkomen. Afhankelijk van de mate van aaneengeslotenheid treedt hier mogelijk opbarsting van de sleuf- of putbodem op. Alleen ter plaatse van de routekaarten 40 tot en met 44 komt de geohydrologische basis zeer ondiep voor en is geen sprake van opbarstisico. Geadviseerd wordt om ter plaatse van de sleuf of put waar blijkt dat de bodem bestaat uit een aaneengesloten klei- of leemlaag, de watervoerende laag hieronder te ontwateren door middel van drains met grindomstorting.

## **4.2**

### **BEREKENING GRONDWATERONTTREKKING**

#### **4.2.1**

#### **UITGANGSPUNTEN**

##### ***Strekking***

Voor bemaling van de veldstrekkingen gelden de volgende uitgangspunten:

- Een bemalingsduur van 7 etmalen voor de veldstrekkingen. Een werkvordering van 400 tot 600 m per dag.
- Op hetzelfde moment staat 3000 m aan strekking in bemaling.
- De minimale gronddekking op de A670 bedraagt 1,70 m op de 30"-leiding (DN 750) en de 24"-leiding (DN 600) en 1,50 m op de 36"-leiding (DN 900) (>1,0 m onder de vaste slootbodem);
- De benodigde verlaging is gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).
- De onttrekkingshoeveelheden en bijbehorende verlagingen zijn berekend uitgaande van het instationair onttrekkingsdebiet.

Hoewel er voordelen zijn om verticale bronnering, bestaande uit lange geperforeerde filters met haalbuizen, toe te passen, is toch voor horizontale bronnering gekozen omdat:

- kosten van deze bemalingswijze lager zijn;
- de aanlegssnelheid hoger is;
- kans op beschadiging van de bemalingsinstallatie kleiner is.

In het leidingtraject worden bestaande leidingen gekruist door middel van een droge zinker. Lokaal zal hier dieper ontgraven worden. Deze kruising wordt in de leidingstrekking meegenomen. Ter ondersteuning van de horizontale bemaling wordt ter plaatse tijdelijk een verticale bronnering aangebracht. Het extra waterbezwaar dat voor deze kruisingen wordt



berekend is per routekaart opgenomen in bijlage 3. Beïnvloeding van het debiet door nabijgelegen oppervlaktewater wordt niet verwacht.

### ***Kruisingen***

Daar waar bemaling voor aanleg van kruisingen nodig is, wordt gekozen voor verticale filters of deepwell's. Bij de berekening van de debieten wordt voor de kruisingen met PBT en OFT uitgegaan van bemaling van zowel het intrepunt als het uittreepunt en het tussenliggende gedeelte. Het debiet dat nodig is om het tussenliggende gedeelte te bemalen is verdisconteerd in de debieten van de pers- en ontvangstuip. Bij de kruisingen waar gekozen wordt voor gestuurde- of schildboring worden het intree- en het uittreepunt als aparte bemalingen gezien die elkaar niet beïnvloeden.

Ten behoeve van het berekenen van de onttrekkingshoeveelheden zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- De gegevens voor de tijdsduur van de bemaling en de afmetingen van de bouwputten per kruising zoals door de opdrachtgever aangegeven.
- Een minimale drooglegging van 0,30 m in bouwputten en op de bodemranden van de sleuf.
- Onderlinge beïnvloeding van gelijktijdige grondwateronttrekkingen per onderdeel en bemaling van de tussenliggende zone is alleen meegenomen voor PBT en OFT.
- De verschillende kruisingslocaties zijn berekend als afzonderlijke bemalingen. Met eventuele beïnvloeding van bemaling van nabijgelegen kruisingslocaties wordt geen rekening gehouden.
- De benodigde verlaging is gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).
- De onttrekkingshoeveelheden en bijbehorende verlagingen zijn berekend uitgaande van het instationair onttrekkingsdebiet.
- Ten behoeve van analytische berekeningsmethoden is een oneindig uitgestrekt homogeen pakket verondersteld.
- Voor de kruisingen en faciliteiten is de onvolkomenheid van de onttrekkingsmiddelen meegenomen bij de inschatting van het watervoerend vermogen (kD) van de bij de bemaling betrokken grondlagen;
- De equivalente straal van de bouwput is als volgt berekend: wortel  $((\text{lengte} \cdot \text{breedte}) / \pi)$ .
- Er wordt geen beïnvloeding van het debiet verwacht als gevolg van de nabije ligging van oppervlaktewater.

### ***Faciliteiten***

- De gegevens voor de tijdsduur van de bemaling en de afmetingen van de bouwputten per faciliteit zoals door de opdrachtgever aangegeven.
- De benodigde verlaging is gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).
- De onttrekkingshoeveelheden en bijbehorende verlagingen zijn berekend uitgaande van het instationair onttrekkingsdebiet.
- Ten behoeve van analytische berekeningsmethoden is een oneindig uitgestrekt homogeen pakket verondersteld.

- Voor de kruisingen en faciliteiten is de onvolkomenheid van de onttrekkingsmiddelen meegenomen bij de inschatting van het watervoerend vermogen (kD) van de bij de bemaling betrokken grondlagen.
- Voor de equivalente straal van de bouwput is in de berekeningen 1/3 van de lengte van de bouwput aangehouden.
- Er wordt geen beïnvloeding van het debiet verwacht als gevolg van de nabije ligging van oppervlaktewater.

## 4.2.2

### BEREKENINGSMETHODEN

Bij het berekenen van de onttrekkingshoeveelheden en de optredende verlagingen is per tracéonderdeel de meest optimale berekeningsmethode vastgesteld op basis van bodemschematisatie en bemalingswijze.

#### ***Kruisingen en faciliteiten***

Voor de bemaling van kruisingen en faciliteiten zonder waterkerende damwand is gebruik gemaakt van een afgeleide van de formule van Theis. Gedurende de bemalingen is sprake van een deels semi-ge-spannen situatie van het grondwater.

De formule van Theis (1935) kan worden gebruikt bij niet-stationaire bemaling in een gespannen watervoerend pakket of een freatisch pakket. Omdat beide voorkomen op dit tracé is de formule van Theis gemakshalve toegepast op beide situaties. De mogelijk ook toepasbare formule van De Glee is niet toegepast omdat deze:

- Van een stationaire situatie uitgaat.
- De waterstand in de bovenste aquifer beperkt constant blijft.

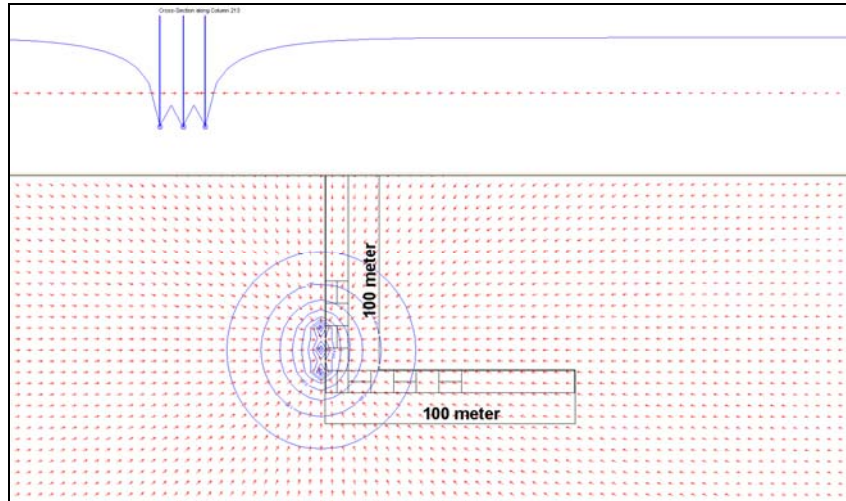
Om de verlaging van de grondwaterstand op afstand te berekenen is een numeriek grondwatermodel opgesteld met het modelprogramma Modflow. De parameters van het grondwatermodel zijn per kruising aangepast:

- dikte van het watervoerende pakket;
- doorlaatvermogen van het watervoerende pakket (k-waarde \* dikte);
- afmetingen van de te bemalen kuip;
- duur van de bemaling.

In figuur 4.2 is een modelresultaat van boven en als dwarsdoorsnede weergegeven.

**Figuur 4.2**

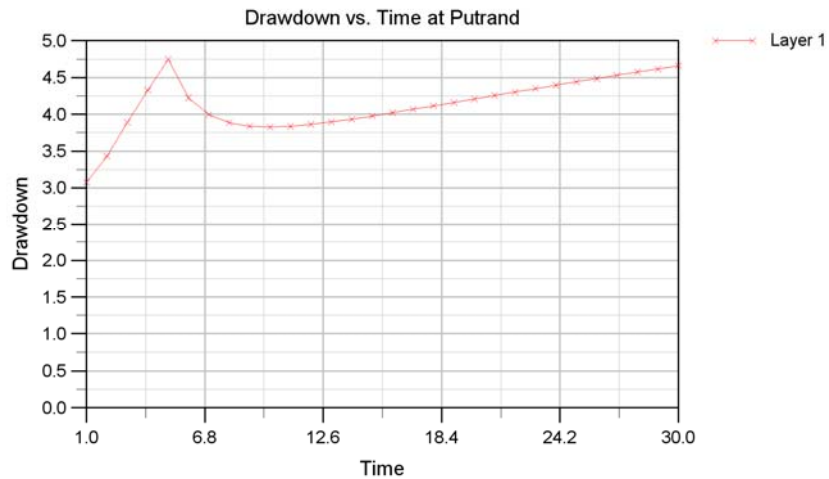
Dwarsdoorsnede en bovenaanzicht van een berekeningsresultaat van het grondwatermodel



Onderstaand wordt weergegeven hoe de stijghoogte in het watervoerende pakket wordt verlaagd op achtereenvolgens 1 m buiten de putrand, op 100 m afstand en op 210 m afstand van de kruising waar het grootste invloedsgebied wordt verwacht: K030-3. De tijd is in dagen gegeven, de verlaging in meters.

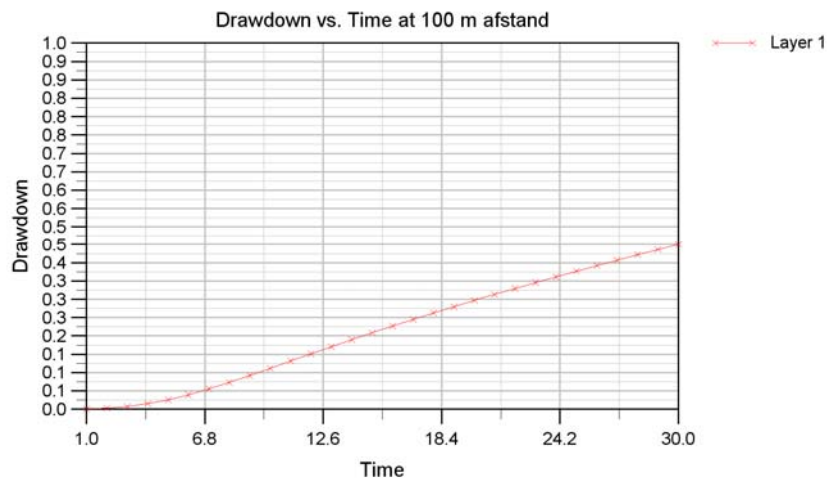
**Figuur 4.3**

Verlaging van de stijghoogte (m) op 1 m buiten de put



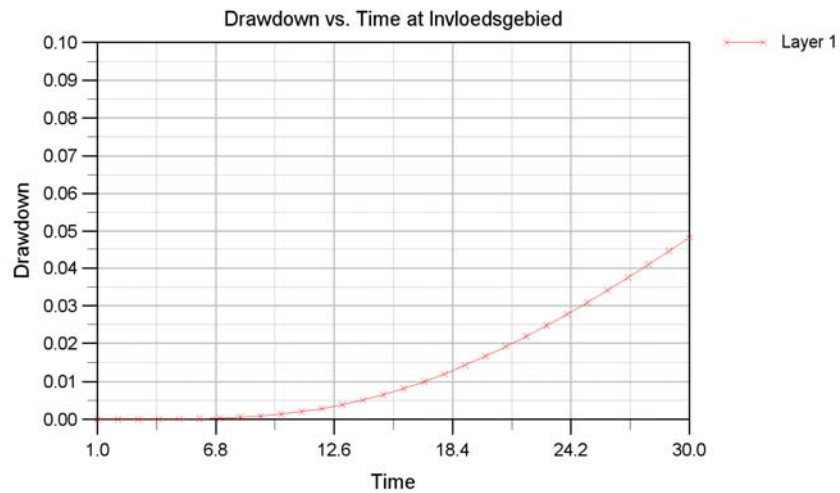
**Figuur 4.4**

Verlaging van de stijghoogte (m) op 100 m afstand van de put



**Figuur 4.5**

Verlaging van de stijghoogte (m) op 210 m afstand van de put

**Strekking**

Voor de bemalingen van veldstrekkingen is gebruik gemaakt van de door Edelman opgestelde formule.

$$Q_0 = S_0 \sqrt{\frac{\mu k D}{\pi t}} E(u)$$

waarin

$Q_0$	=	eenzijdig debiet	(m <sup>2</sup> /d)
$S_0$	=	grondwaterstandsverlaging	(m)
$\mu$	=	bergingscoëfficiënt	(-)
$kD$	=	Doorlaatvermogen	(m <sup>2</sup> /d)
$t$	=	Tijd	(d)
$E(u)$	=	Errorfunctie	(-)

Dit is een formule voor enkelzijdige toestroming, het debiet is daarom vermenigvuldigd met 2. De verlaging van de grondwaterstand op afstand is op dezelfde wijze berekend als voor de kruisingen is gedaan.

Op basis van de beschreven parameters (paragraaf 4.3.1) uitgangspunten en berekeningsmethoden zijn de hoeveelheden te onttrekken water berekend. Deze hoeveelheden zijn in bijlage 3, 4 en 5 onderbouwd.

Ten behoeve van de ontheffingsaanvraag in het kader van de Grondwaterwet is in onderstaande paragraaf per deeltracé het waterbezwaar weergegeven.

### 4.2.3

#### HOEEVEELHEID TE ONTTREKKEN GRONDWATER

##### Strekking

waterbezwaar bij GHG: 789.000 m<sup>3</sup>

waterbezwaar bij GLG: 412.000 m<sup>3</sup>

##### Kruisingen

waterbezwaar bij GHG: 896.000 m<sup>3</sup>

waterbezwaar bij GLG: 635.000 m<sup>3</sup>

##### Faciliteiten

waterbezwaar bij GHG: 152.000 m<sup>3</sup>

waterbezwaar bij GLG: 82.000 m<sup>3</sup>

##### *Totaal*

waterbezwaar bij GHG: 1.837.000 m<sup>3</sup>

waterbezwaar bij GLG: 1.129.000 m<sup>3</sup>

##### *Onvoorzien 10%:*

waterbezwaar bij GHG: 2.021.000 m<sup>3</sup>

waterbezwaar bij GLG: 1.242.000 m<sup>3</sup>

### 4.3

#### VERGUNNING IN HET KADER VAN DE GRONDWATERWET

Aangezien het waterbezwaar groter is dan 200.000 m<sup>3</sup>, zullen de afzonderlijke bemalingen over het tracé en daarmee het project als geheel vergunningplichtig zijn en dient een vergunning te worden aangevraagd bij Waterschap Regge en Dinkel.

# HOOFDSTUK 5 Effecten van de grondwaterstanddaling

Ten gevolge van de beoogde tijdelijke daling van de grondwaterstand in het tracé daalt tijdelijk ook de grondwaterstand in de directe omgeving. Deze daling van de grondwaterstand kan de oorzaak zijn voor mogelijke zettingen en/of droogteschade. In het kader van het geohydrologisch onderzoek is onderzocht in hoeverre deze bijkomende effecten zullen optreden bij de aanleg van de aardgasleiding tussen Bornerbroek en Epe. Voor het bepalen van gebieden waar mogelijk schade of beïnvloeding optreedt, is gebruik gemaakt van de volgende studies:

- Aanleg aardgastransportleiding A-670 Bornerbroek – Epe (D), Natuuronderzoek en projectomschrijving ten behoeve van ontheffingsaanvraag Flora- en faunawet, Natuurbalans – Limes Divergens BV, 14 september 2009.
- Archeologisch onderzoek, Raap.
- Onderzoek verontreinigingen (ARCADIS).

## 5.1

### ZETTINGEN

Zoals reeds beschreven in de paragraaf geologie (3.1) worden in het tracé verschillende grondsoorten zoals zand, leem en klei aangetroffen. Van deze grondsoorten zijn leem en klei zettingsgevoelig.

Zettingen kunnen optreden als de grondwaterstand daalt tot beneden de GLG. Indien in het verleden reeds sprake is geweest van een soortgelijke verlaging zal de te verwachten zetting reeds zijn opgetreden.

### 5.1.1

#### UITGANGSPUNTEN VAN DE ZETTINGSBEREKENINGEN

Aan de hand van de beschikbare gegevens van de bodemopbouw, de opgegeven verlagingen en de van sonderingen afgeleide bodemparameters zijn de zettingen als gevolg van de grondwaterstandverlagingen berekend.

De zettingen zijn berekend met behulp van de Koppejan afleiding van de formule van Terzaghi voor instationaire zettingsberekening (Drainage Principles and Applications ILRI Publication 16):

$$z = \left( \left( \frac{1}{C_p} \right) + \left( \frac{1}{C_s} * \log(T) \right) \right) * \ln \left( \frac{p_1 + \delta p}{p_1} \right) * h \quad (5.1)$$

waarin:

z	=	Zetting
h	=	dikte samendrukbare laag
T	=	duur
C <sub>p</sub>	=	Zettingscoëfficiënt (direct)
C <sub>s</sub>	=	Zettingscoëfficiënt (secundair)
δp	=	verandering korrelspanning
p <sub>1</sub>	=	korrelspanning voor belasten

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.

## 5.1.2

### BEREKENDE ZETTINGEN

Per strekking, kruising en faciliteit zijn op basis van de hierboven beschreven berekeningen de te verwachten maximale zettingen bepaald. Het betreft de zettingen aan de rand van de put of sleuf die in bemaling staat. De zettingen die onderstaand beschreven worden zijn de maximale zettingen die ter plaatse van de bouwput of sleuf op kunnen treden. Omdat de verlaging van de grondwaterstand op enige afstand van de bemaling snel afneemt, wordt buiten de put/sleuf een veel geringere maximale zetting verwacht van hooguit enkele millimeters. Onderstaand is voor kruising K009-1 uitgewerkt op welke manier de mate van zetting is berekend.

#### **Voorbeeldberekening**

Uitgangspunten berekening zetting:

- GLG: 1,6 m –mv.;
- Duur van de bemaling: 20 dagen;
- Verlaging grondwaterstand t.o.v. GLG: 2,9 m;

Laag 1: matig fijn zand

- Porositeit: 0,375;
- Soortelijk gewicht (droog): 1640 kg/m<sup>3</sup>;
- Dikte laag (D1): 3,6 m;
- C<sub>p</sub> (direct): 600;
- C<sub>s</sub> (secundair): 10.000;
- Massa zand: 3690 kg;
- Massa water: 750;
- Massa totaal: 4440.

Laag 2: klei

- Porositeit: 0,6;
- Soortelijk gewicht (droog): 1000 kg/m<sup>3</sup>;
- Dikte laag tot aan diepte van berekening zetting (D2): 4,4 m;
- C<sub>p</sub> (direct): 20;
- C<sub>s</sub> (secundair): 240;
- Massa klei: 1760 kg;
- Massa water: 2640 kg;
- Massa totaal: 4400 kg.

Voor het berekenen van de zetting van laag 1 (zand) wordt uitgegaan van de veranderingen in korrelspanning ter hoogte van de onderkant van dit zandpakket. Hiermee wordt aan de veilige kant gerekend (overschatting van de zetting).

- Totale druk op 3,6 m –mv.: 44,4 kPa;
- Waterdruk op 3,6 m –mv.: 20 kPa;
- Korrelspanning op 3,6 m –mv.: 24,4 kPa;
- Verlaging grondwater op 3,6 m –mv.: 2 m (verlaging tot aan onderkant zandlaag);
- Nieuwe waterdruk op 3,6 m –mv.: 0 kPa;
- Nieuwe korrelspanning op 3,6 m –mv.: 44,4 kPa;
- Verandering korrelspanning op 3,6 m –mv.: 20 kPa.

Vervolgens wordt de zetting van het zandpakket berekend aan de hand van formule 5.1. Deze zetting bedraagt 2 mm.

Voor het berekenen van de zetting van laag 2 (klei) wordt uitgegaan van de veranderingen in korrelspanning op 2 m beneden de ontgravingsdiepte. Verwacht wordt dat de verandering in korrelspanning op deze diepte de gemiddelde verandering in korrelspanning over het gehele kleipakket benaderd. Op minder grote diepte is de massa van het erboven liggende pakket minder groot en is de procentuele verandering in korrelspanning en de zetting juist groter. Op grotere diepte geldt juist het omgekeerde.

- Totale druk op 6 m –mv.: 74,4 kPa;
- Waterdruk op 6 m –mv.: 44 kPa;
- Korrelspanning op 6 m –mv.: 30,4 kPa;
- Verlaging stijghoogte op 6 m –mv.: 2,9 m;
- Nieuwe waterdruk op 6 m –mv.: 15 kPa;
- Nieuwe korrelspanning op 6 m –mv.: 59,4 kPa;
- Verandering korrelspanning op 6 m –mv.: 29 kPa.

Vervolgens wordt de zetting van het kleipakket berekend aan de hand van formule 5.1. Deze zetting bedraagt 89 mm. Hiermee bedraagt de totale zetting 91 mm. In bijlage 4 zijn afgeronde waarden opgenomen en is bovenstaand berekende zetting afgerond naar 100 mm.

### ***Resultaten zettingsberekeningen***

De verlaging van de grondwaterstand die optreedt door drainage van de strekkingen bedraagt maximaal 2,15 m. Ten opzichte van de GLG wordt de grondwaterstand maximaal 1,45 m verlaagd. Het watervoerende pakket varieert van een minimale dikte van 1 m tot maximaal 15 m dik. Hieronder ligt de zettinggevoelige laag die wisselend bestaat uit zwak tot sterk siltige klei en zwak tot sterk zandige leem. Verwacht wordt dat de maximale zetting optreedt ter plaatse van het gebied waar klei relatief ondiep voorkomt. Van Bornerbroek tot aan routekaartnummer 20 komt klei in de ondergrond voor op sterk wisselende diepte. Op basis van een bemalingsduur van 7 dagen en een verlaging van 1,5 m beneden de GLG treedt hier maximaal 35 mm aan zetting op. Vanaf routekaartnummer 21 komt voornamelijk zwak tot sterk zandige leem in de ondergrond voor. Verwacht wordt dat hier maximaal 8 mm aan zetting optreedt. Ter plaatse van het deel van het leidingtracé waar de huidige leiding is gelegen, is de verlaging van de grondwaterstand al opgetreden bij de aanleg van deze huidige leiding. Hier worden dan ook geen zettingen verwacht.



Ter plaatse van de kruisingen wordt de grondwaterstand verder verlaagd en met een langere duur ten opzichte van de strekkingen. De maximale zetting treedt net als bij de strekkingen op tussen Bornebroek en routekaart 20. De zetting bedraagt hier maximaal 100 mm. Vanaf routekaartnummer 21 komt voornamelijk zwak tot sterk zandige leem in de ondergrond voor. Verwacht wordt dat hier maximaal 20 mm aan zetting optreedt.

Voor de faciliteiten gelden vergelijkbare zettingsverwachtingen als bij de kruisingen. Gezien de langere duur van de bemaling ter plaatse van de faciliteiten is de kans dat de maximale zettingen ook werkelijk optreden echter groter.

Bij bebouwing waar risico op schade aanwezig is, wordt geadviseerd om naast een opname ook de werkelijk optredende zetting te monitoren. Dit door aanbrengen en inmeting van hoogtewebouten en opname van grondwaterstanden voorafgaand aan, tijdens en na de uitvoer van de bemaling.

## 5.2

### **DROOGTESCHADE AAN LANDBOUW EN NATUUR**

Ten gevolge van de verlaging van de grondwaterstand zou mogelijk droogteschade op kunnen treden aan de begroeiing binnen het invloedsgebied.

#### ***Natuur***

Door adviesbureau Natuurbalans-Limes Divergens BV is in opdracht van N.V. Nederlandse Gasunie onderzoek gedaan naar onder andere de mate van droogteschade aan nabijgelegen natuurgebieden en beschermde plant- en diersoorten als gevolg van de bemaling ter plaatse van het leidingtracé ("Aanleg aardgastransportleiding A-670 Bornebroek – Epe (D)", 14 september 2009). Uit deze studie volgt dat drie beschermde natuurgebieden binnen het invloedsgebied van de bemaling liggen. Dit zijn het Natura 2000-gebied Aamsveen en twee gebieden behorende tot het beschermd natuurmonument Heideterreinen Twickel.

Bij het Aamsveen is er geen kans op negatieve effecten op verdrogingsgevoelige beschermde soorten, omdat deze niet binnen de invloedsfeer voorkomen. Binnen de heideterreinen Twickel is de kans op negatieve effecten als gevolg van verdroging niet geheel uit te sluiten omdat deze gebieden voor een klein deel binnen het invloedsgebied van de bemaling liggen. De verwachting is echter dat de kans op negatieve effecten beperkt is. Wanneer de bemaling wordt uitgevoerd in het groeiseizoen is de kans op negatieve effecten het grootst. Wanneer bemaling wordt uitgevoerd in de wintermaanden (periode oktober – februari) is deze kans te verwaarlozen. In die periode zijn de planten het minst gevoelig voor wijzigingen in de grondwaterstand.

Naast de periode waarin bemalen wordt, is ook het eventuele doorbreken van afsluitende lagen van belang voor de kans op negatieve effecten. Ter plaatse van de kruisingen K002-1, K003-1 en K003-2, ten noorden van het Braamhaarsveld, worden bouwkuipen tot circa 4 m beneden maaiveld gegraven. Ter plaatse van deze bouwkuipen worden dunne slechtdoorlatende lagen doorbroken (zie bijlage 6 voor de bijbehorende boorprofielen). De verlagingscontouren die op de waterinformatiekaarten zijn weergegeven (bijlage 7), geven dan ook de verlagingscontouren aan van de stijghoogte in de watervoerende laag beneden de slechtdoorlatende laag. Het Braamhaarsveld, het meest noordelijk gelegen deel van de heideterreinen Twickel ligt net binnen het invloedsgebied

van de bemaling. Ter plaatse van de kruisingen K009-1 en K009-2 komt de geohydrologische basis op minder dan 4 m beneden maaiveld voor en worden geen afsluitende lagen doorbroken. De verlagingcontouren die hier zijn berekend, geven de verlaging aan van de freatische grondwaterstand. Het meest zuidelijk gelegen deel van de heideterreinen Twickel ligt net binnen het invloedsgebied van de bemaling.

Tijdens de werkzaamheden wordt de uitkomende grond weer teruggezet op nagenoeg dezelfde diepte. De slecht doorlatende lagen worden zoveel als mogelijk hersteld. Gasunie past deze werkwijze reeds meerdere jaren toe en verwacht wordt dat door deze aanpak - negatieve effecten van het doorsnijden van waterafsluitende lagen - nihil zal zijn.

Om te bepalen of en hoeveel verlaging in de natuurgebieden optreedt, vindt monitoring van de grondwaterstand plaats door middel van peilbuizen. Wanneer uit deze monitoring blijkt dat ter plaatse van verdrogingsgevoelige vegetatie verlaging van de grondwaterstand optreedt, worden in overleg met de terreinbeheerders zonodig mitigerende maatregelen getroffen.

### ***Landbouw***

De bemalingen van de leidingstrekkingen hebben een duur van gemiddeld 1 week per 400-600 m, waardoor eventuele opbrengstverliezen als gevolg van droogteschade minimaal zullen zijn. In de omgeving van een deel van de kruisingen en faciliteiten is de bemalingsduur soms langer dan een maand en kan afhankelijk van de periode waarin bemalen wordt, enig opbrengstverlies in landbouwpercelen optreden. Om te bepalen of opbrengstverlies veroorzaakt wordt door de bemaling, vindt monitoring van de grondwaterstand plaats door middel van peilbuizen op representatieve plaatsen langs het tracé en ter plaatse van kruisingen. Indien nodig vinden mitigerende maatregelen plaats in overleg met de grondeigenaar/-gebruiker en het waterschap. Te denken valt hierbij aan het tijdelijk volzetten van sloten.

Indien ondanks alle zorg welke Gasunie besteed aan de aanleg toch sprake is van gewassenschade als gevolg van een tijdelijk minder opbrengend natuurlijk vermogen van de grond (bodemvruchtbaarheid) wordt deze schade op grond van het recht van opstal door Gasunie vergoed aan de grondeigenaar/gebruiker.

Voor de afwikkeling van deze gewassen schade is door een jarenlange samenwerking met LTO-Nederland een schadevergoeding systematiek ontwikkeld en vastgelegd in een gedragscode en een protocol. Hierin is onder andere afgesproken dat Gasunie al het mogelijke zal doen om de schade te herstellen.

Mocht schade optreden op percelen waarvoor Gasunie geen contract voor aanleg van de gasleiding (zakelijk recht) heeft behoeven af te sluiten en is er een causaal verband van de schade met leidingaanleg dan is Gasunie schadelijktig op basis van de grondwaterwet.

## **5.3**

### **VERPLAATSING VAN VERONTREINIGINGEN**

In de omgeving van het leidingtracé is één locatie waar op voorhand een plan van aanpak voor gemaakt wordt in het kader van de Wet Bodembescherming. Dit betreft locatie nummer 15, waar een sterke grondwaterverontreiniging van een voormalig benzinstation is aangetroffen. Verder zijn 7 locaties in de omgeving van de geplande bemaling aanwezig

waar gehalten aan benzeen, chroom, zink of koper boven de streefwaarde zijn aangetroffen (nummer 108, 109, 110, 111, 113 en 114) en is 1 locatie verdacht voor de aanwezigheid van kwik en/of HCH (112). Gezien deze licht verhoogde concentraties en de ligging aan de rand of buiten het invloedsgebied, wordt het niet nodig geacht om nabij deze locaties peilbuizen te plaatsen. Naast de bovenstaand genoemde locaties is onderzoek gedaan naar verschillende locaties in de gemeente Enschede. Hier zijn ook licht verhoogde gehalten aan zware metalen aangetroffen. Licht verhoogde gehalten aan zware metalen worden vaker in het grondwater binnen de gemeente Enschede aangetoond zonder dat daarvoor zondermeer een oorzaak is aan te wijzen. Mogelijk zijn de verhoogde gehalten te relateren aan het zure karakter van het grondwater, waardoor zware metalen in oplossing kunnen komen. De licht verhoogde gehalten geven geen aanleiding om op deze locaties peilbuizen te plaatsen.

## 5.4

### **BEINVLOEDING ARCHEOLOGIE**

Door archeologisch adviesbureau RAAP is onderzoek gedaan naar archeologische vindplaatsen binnen het invloedsgebied van de aanleg van de gasleiding A670. In het kader van de benodigde verlaging van de grondwaterstand wordt door RAAP het volgende gesteld:

Voorafgaand aan de aanleg van de aardgastransportleidingen in het tracé Epe-Bornerbroek (A-670) vindt op diverse geselecteerde archeologische vindplaatsen gravend onderzoek plaats. Hierbij worden alleen die delen van de vindplaatsen onderzocht die daadwerkelijk vergraven dreigen te worden tijdens het maken van de leidingsleuf. In de meeste gevallen strekken de vindplaatsen zich echter uit tot buiten de gasleidingsleuf en de werkstraat. Het (rijks-)beleid inzake archeologie is erop gericht om de archeologische waarden die niet direct verstoord worden door de leidingaanleg zoveel mogelijk ongemoeid te laten. Bij de aanleg van de gasleiding wordt echter bronbemaling toegepast. Door de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand kunnen archeologische resten die niet vergraven worden wel negatieve gevolgen ondervinden. Feitelijk geldt dat waar archeologische resten als gevolg van het bemalen boven de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) komen te liggen, schade aan de archeologische resten kan optreden.

Voor de tot op heden aangetroffen vindplaatsen in het tracé Epe-Bornerbroek geldt dat de archeologische laag zich overal boven de GLG bevindt. Alleen in archeologische sporen die dieper reiken dan de GLG (0,8 - 2,0 m -mv.), zoals waterputten en vondsthoudende restgeulen van oude beeklopen, kunnen onverkoelde organische resten zoals hout en leer bewaard zijn gebleven. Dergelijke resten kunnen bij blootstelling aan zuurstof of als gevolg van activiteit van micro-organismen in kwaliteit achteruitgaan. Aangezien de organische resten zich vrij diep onder het maaiveld bevinden zal het enige tijd duren (in de orde van weken) voor dat micro-organismen of zuurstof schade zullen aanbrengen. De verwachte bemalingsduur bedraagt echter nergens meer dan 20 dagen per vindplaats. Het risico van schade/kwaliteitsverlies aan de archeologische resten buiten de eigenlijke leidingsleuf wordt daarom gering geacht.

## 5.5

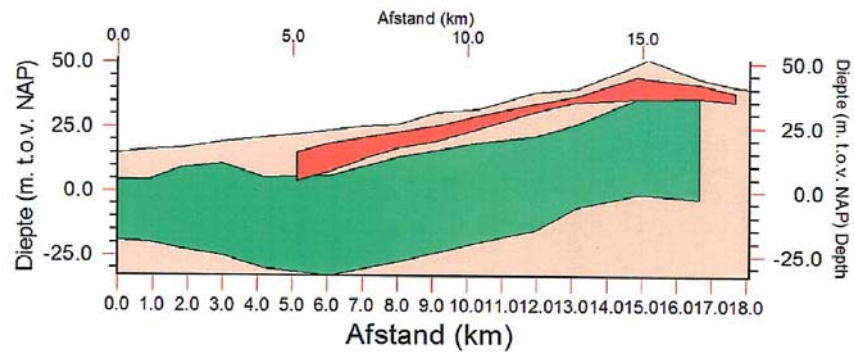
### **BEINVLOEDING ONTTREKKINGEN EN GRONDWATERBESCHERMINGSZONES**

Twee onttrekkingen zijn binnen het invloedsgebied van de bemaling van het leidingtracé gelegen (zie monitoringskaart in bijlage 9). Deze twee locaties onttrekken grondwater beneden het slechtdoorlatende pakket behorende tot de Formatie van Drenthe. Deze

onttrekkingen worden niet beïnvloed door de bemaling van het freatisch grondwater tijdens de aanleg van de gasleiding. Ter illustratie is in figuur 5.6 een schematisatie van de ondergrond ter hoogte van Enschede opgenomen. In groen is de hydrologische basis aangegeven (Formatie van Breda). In rood is de scheidende laag behorende tot de Formatie van Drenthe weergegeven. De genoemde onttrekkingen onttrekken uit de laag tussen de hydrologische basis en de scheidende laag in. In het kader van de aanleg van de gasleiding wordt alleen boven de scheidende laag onttrokken.

**Figuur 5.6**

Schematische dwarsdoorsnede van de ondergrond van Enschede



In de gemeente Enschede is een grondwaterbeschermingsgebied aanwezig. Omdat de afstand van de leiding tot dit gebied circa 1 kilometer bedraagt, wordt geen beïnvloeding binnen dit gebied verwacht. Op basis van de beschikbare informatie is verder geen beïnvloeding te verwachten van KWO-systemen of overige onttrekkingen.

## HOOFDSTUK

# 6 Monitoringsplan

In dit hoofdstuk is het monitoringsplan beschreven voor de uitvoering van de bemalingen op het tracé Bornerbroek-Epe. Onderdeel van het monitoringsplan is de monitoringskaart, deze is als bijlage 9 bijgevoegd.

Doel van dit monitoringsplan is: het volgen, kunnen voorkomen van effecten en na afloop kunnen evalueren van de effecten die voortkomen uit de bemalingswerkzaamheden op de omliggende belangen. In de bijgevoegde kaarten zijn de monitoringslocaties weergegeven.

## **Algemeen**

### *Kruisingen en faciliteiten*

Bij de uit te voeren kruisingen en faciliteiten wordt de stijghoogteverlaging in de bouwput en op afstand van de bouwput opgenomen. Dit conform de specificaties van de Gasunie die aan het eind van onderliggend hoofdstuk zijn opgenomen. Samen met de registratie van onttrokken debieten kan zo de verlaging in de tijd en eventuele effecten beoordeeld worden.

### *Onttrekkingen en grondwaterbeschermingsgebieden*

Binnen het invloedsgebied komen twee onttrekkingen voor. Deze twee locaties onttrekken grondwater beneden het slechtdoorlatende pakket behorende tot de Formatie van Drenthe, waardoor geen beïnvloeding plaatsvindt door drainage van het freatisch grondwater. De grondwaterbeschermingsgebieden liggen buiten het invloedsgebied van de bemaling. Verder worden geen KWO-systemen beïnvloed.

### *Natuur*

Binnen het invloedsgebied van de bemaling liggen drie beschermde natuurgebieden. Dit zijn het Natura 2000-gebied Aamsveen en twee gebieden behorende tot het beschermd natuurmonument Heideterreinen Twickel. Bij het Aamsveen is er geen kans op negatieve effecten op verdrogingsgevoelige beschermde soorten, aangezien deze niet binnen de invloedsfeer voorkomen. Binnen de heideterreinen Twickel is de kans op negatieve effecten als gevolg van verdroging niet geheel uit te sluiten.

Tijdens de werkzaamheden wordt de uitkomende grond weer teruggezet op nagenoeg dezelfde diepte. De slecht doorlatende lagen worden zoveel als mogelijk hersteld. Gasunie past deze werkwijze reeds meerdere jaren toe en verwacht wordt dat door deze aanpak - negatieve effecten van het doorsnijden van waterafsluitende lagen - nihil zal zijn.

Om verlaging van de grondwaterstand in de wortelzone te bepalen worden in elk natuurgebied twee peilbuizen geplaatst. Wanneer uit deze monitoring blijkt dat ter plaatse

van verdrogingsgevoelige vegetatie verlaging van de grondwaterstand optreedt, worden in overleg met de terreinbeheerders zonedig mitigerende maatregelen getroffen.

#### *Landbouw*

Om te bepalen of opbrengstverlies veroorzaakt wordt door de bemaling, vindt monitoring van de grondwaterstand plaats door middel van peilbuizen op representatieve plaatsen langs het tracé en ter plaatse van kruisingen. Indien nodig vinden mitigerende maatregelen plaats in overleg met de grondeigenaar/-gebruiker en het waterschap. Te denken valt hierbij aan het tijdelijk volzetten van sloten.

Indien ondanks alle zorg welke Gasunie besteed aan de aanleg toch sprake is van gewassenschade als gevolg van een tijdelijk minder opbrengend natuurlijk vermogen van de grond (bodenvruchtbaarheid) wordt deze schade op grond van het recht van opstal door Gasunie vergoed aan de grondeigenaar/gebruiker.

Voor de afwikkeling van deze gewassen schade is door een jarenlange samenwerking met LTO-Nederland een schadevergoeding systematiek ontwikkeld en vastgelegd in een gedragscode en een protocol. Hierin is onder andere afgesproken dat Gasunie al het mogelijke zal doen om de schade te herstellen.

Mocht schade optreden op percelen waarvoor Gasunie geen contract voor aanleg van de gasleiding (zakelijk recht) heeft behoeven af te sluiten en is er een causaal verband van de schade met leidingaanleg dan is Gasunie schadelijchtig op basis van de grondwaterwet.

#### *Bebouwing*

Op het tracé van Bornerbroek naar Epe komen vrijwel overal zettingsgevoelige lagen in de ondergrond (klei en leem) voor. Gezien de vaak diepe ligging van deze lagen en de grotendeels eerder opgetreden verlaging als gevolg van de aanleg van de bestaande gasleiding wordt de kans op zettingen echter klein geacht. Om met zekerheid vast te kunnen stellen of er wel of geen zettingen optreden, zullen opnamen van de bebouwing binnen de verlagingcontour van 0,05 meter ten opzichte van de GLG worden gemaakt. Wanneer de bebouwing door aanwezigheid van hydrologische grenzen (brede/diepe watergangen) door de bemaling niet beïnvloed kunnen worden, zullen deze niet worden opgenomen.

Om niet toelaatbare deformaties te monitoren worden vooropnamen uitgevoerd en/of er zettingsbouten geplaatst. Alle panden welke worden beïnvloed door de onttrekking zullen worden vastgelegd met een bouwkundige vooropname. Hierdoor wordt vastgelegd of er tijdens de werkzaamheden eventuele scheuren/verzakkingen zijn opgetreden.

#### *Grondwaterverontreinigingen*

In de omgeving van het leidingtracé is één locatie waar op voorhand een plan van aanpak voor gemaakt wordt in het kader van de Wet Bodembescherming. Dit betreft locatie nummer 15, waar een sterke grondwaterverontreiniging van een voormalig benzinstation is aangetroffen. Verder zijn 7 locaties in de omgeving van de geplande bemaling aanwezig waar gehalten aan benzeen, chroom, zink of koper boven de streefwaarde zijn aangetroffen (nummer 108, 109, 110, 111, 113 en 114) en is 1 locatie verdacht voor de aanwezigheid van kwik en/of HCH (112). Gezien deze licht verhoogde concentraties en de ligging aan de rand of buiten het invloedsgebied, wordt het niet nodig geacht om nabij deze locaties peilbuizen te plaatsen. Naast de bovenstaand genoemde locaties is onderzoek gedaan naar

verschillende locaties in de gemeente Enschede. Hier zijn ook licht verhoogde gehalten aan zware metalen aangetroffen. Licht verhoogde gehalten aan zware metalen worden vaker in het grondwater binnen de gemeente Enschede aangetoond zonder dat daarvoor zondermeer een oorzaak is aan te wijzen. Mogelijk zijn de verhoogde gehalten te relateren aan het zure karakter van het grondwater, waardoor zware metalen in oplossing kunnen komen. De licht verhoogde gehalten geven geen aanleiding om op deze locaties peilbuizen te plaatsen.

#### *Monitoringskaart*

Naast de op de monitoringskaart aangegeven relevante isoverlagingslijnen zijn tevens aangegeven de voor verdroging gevoelige natuurgebieden, mogelijk door onttrekking te beïnvloeden verontreinigingen, archeologische waarden en overige onttrekkingen. Een voorstel is gedaan voor de locaties van peilbuizen om de effecten op de belangen te monitoren. De toestemming bij de eigenaren of beheerders zal hiervoor nog worden geregeld. Afwijkingen zijn mogelijk wanneer locaties niet mogelijk blijken. Bij de plaatsing zal de gewenste monitoring van de effecten voorop blijven staan.

#### **Aandachtsgebieden**

In onderstaande tabel is de monitoringsstrategie van de op de kaart aangegeven gebieden aangegeven.

**Tabel 6.10**

Monitoringstrategie

	belangen	monitoringsstrategie	onderbouwing
	natuur	stijghoogten deklaag	vooral de stijghoogten in de wortelzone zijn relevant. Er wordt uitgegaan van 2 peilbuizen tussen bemaling en rand invloedsgebied.
	Infrastructuur/ kades	stijghoogte deklaag, watervoerend pakket en hoogtemeting	Precieze strategie met beheerder afstemmen, voor eventuele zettinganalyse achteraf.
	bebouwing	Binnen de GLG verlaging 0,5 m wordt een foto-vooropname uitgevoerd	bebouwing binnen te verwachten invloedsgebied, beperkt te verwachten zetting, effecten wel borgen.
	verontreinigingen	1 locatie waar plan van aanpak voor wordt opgesteld, voor overige locaties wordt gezien de concentraties en ligging geen monitoring nodig geacht	op basis van stijghoogteverhang kan stroomsnelheid en eventuele verplaatsing achteraf bepaald worden.
	archeologie	geen te beïnvloeden belangen aanwezig	De belangen zijn vooral in de bovenste laag (pleistoceen) aanwezig. In deze laag vindt geen extra oxidatie plaats ten opzichte van de natuurlijke gang van het grondwater.

In onderstaande tabel is de focus aangegeven van de metingen, niet de exacte locaties en aantallen meetpunten. Deze zullen in het bemalingsplan, is samenspraak met de vergunningverleners/handhavers, bepaald worden.

kaartblad	belangen	monitoringsstrategie	onderbouwing
KR-001	Bebouwing Stobbenhorst	foto-vooropname	
KR-002	Bebouwing Oude Veenweg	foto-vooropname	
KR-002	Natuur	stijghoogten deklaag	vooral de stijghoogten in de wortelzone zijn relevant, 2 peilbuizen binnen invl.gebied
KR-004/005	Bebouwing Kuipersweg	foto-vooropname	
KR-006	Bebouwing Graasweg	foto-vooropname	
KR-007	Bebouwing Meijerinkveld-kampsweg	foto-vooropname	
KR-009	Bebouwing Veldweg	foto-vooropname	
KR-009	Natuur Twickel	stijghoogten deklaag	vooral de stijghoogten in de wortelzone zijn relevant, 2 peilbuizen binnen invl.gebied
KR-011	Bebouwing Spiekerweg	foto-vooropname	
KR-011	Bebouwing Hamsweg	foto-vooropname	
KR-013/014/016	Bebouwing Loofrietweg	foto-vooropname	
KR-017	Bebouwing Vockersweg	foto-vooropname	
KR-018	Bebouwing Oldemeulenweg	foto-vooropname	
KR-019/021	Bebouwing Wullenweg	foto-vooropname	
KR-022	Kwinkelerweg	foto-vooropname	
KR-026/027	Bebouwing Loerhazenweg	foto-vooropname	
KR-028/029/030	Bebouwing Keuperweg	foto-vooropname	
KR-030	Grondwaterverontreiniging locatie 15	Voor deze locatie wordt een plan van aanpak geschreven in het kader van de Wet Bodembescherming	
KR-031	Bebouwing Borgweg	foto-vooropname	
KR-032	Bebouwing Helmerstraat	foto-vooropname	
KR-033	Bebouwing Helmerzijdeweg	foto-vooropname	
KR-034	Bebouwing Ommerbos	foto-vooropname	
KR-034/035	Bebouwing Zuidhollandlaan	foto-vooropname	
KR-036	Bebouwing Hofteweg	foto-vooropname	
KR-044	Bebouwing Spiksweg	foto-vooropname	
KR-044	Natuur Aamsveen	stijghoogten deklaag	vooral de stijghoogten in de wortelzone zijn relevant, 2 peilbuizen binnen invl.gebied

### ***Voorwaarden uit Gasunie specificaties***

Naast de peilbuizen om de effecten (natuur, verontreinigingen, bebouwing, landbouw) te monitoren dienen er zoals gebruikelijk eveneens bij kruisingen en op representatieve plaatsen langs het tracé ook peilbuizen te worden geplaatst om de verlagingen van de onttrekkingen door de leidingaanleg te monitoren. De locaties van de peilbuizen loodrecht op het leidingtracé, de frequentie van monitoring en de filterdiepten worden eventueel in de vergunning aangegeven. De aannemer moet de waterhoeveelheidsmetingen, waterkwaliteitsmetingen en stijghoogtemetingen in peilbuizen uitvoeren die de vergunninggevers voorschrijven, de verzamelde gegevens interpreteren en rapporteren aan Gasunie op een zodanige wijze dat duidelijke analyses per periode gemaakt kunnen worden.



De kwaliteitsanalyses t.b.v. de lozingen zijn aangegeven in het geohydrologisch rapport en/of op te vragen bij het waterschap.

Bij de aantallen peilbuizen en frequentie van meting kan van het volgende kan worden uitgegaan:

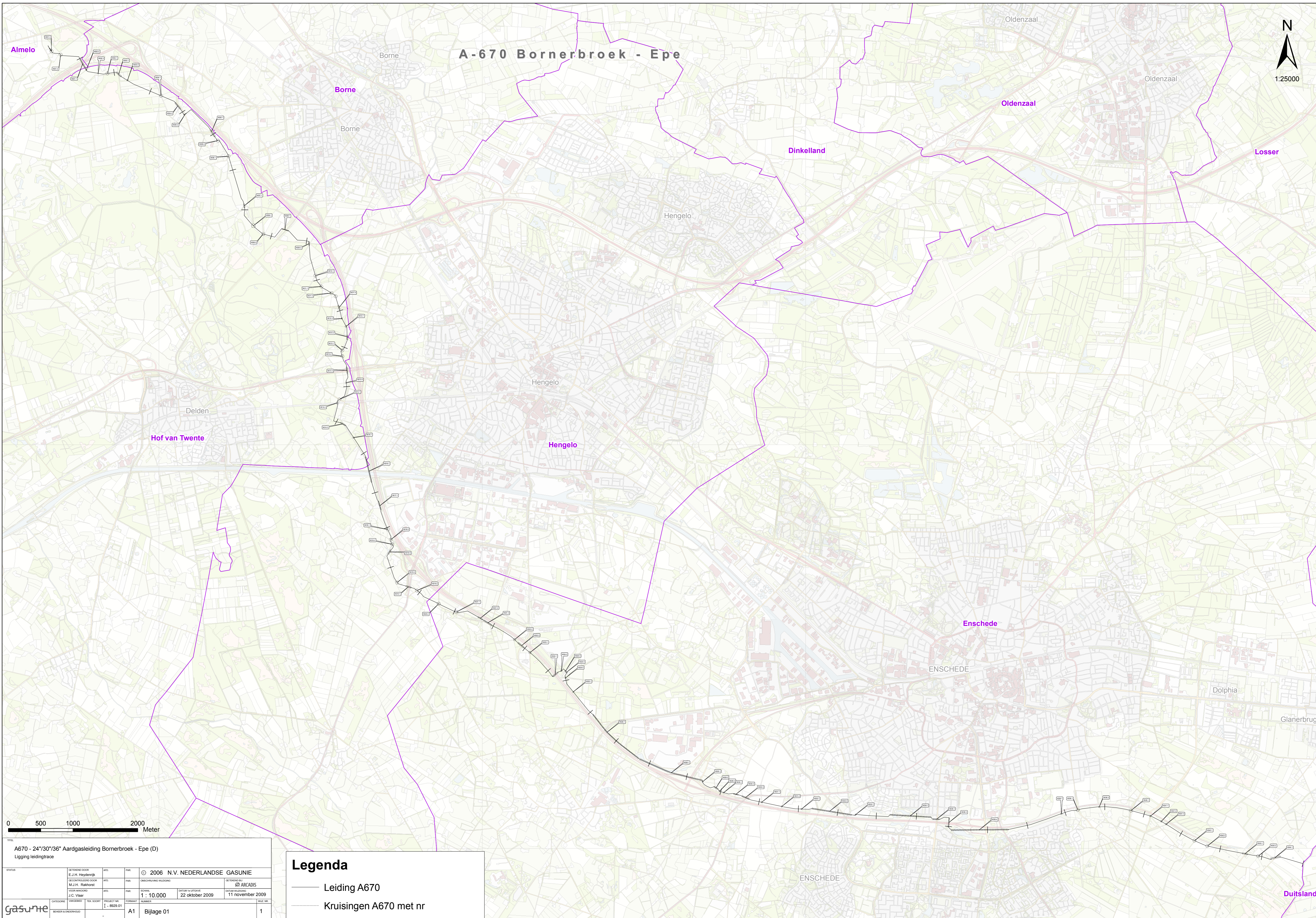
- Meting van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket (indien nodig).
- Meting van de stijghoogte in de deklaag.
- Waterstandsmetingen bij de kruisingen (t.p.v. de bouwput) en langs het tracé (sleuf) op representatieve afstanden (in langsricting en loodrecht op het tracé) om het verloop van de waterspiegel te monitoren; t.p.v. kruisingen dient uitgegaan te worden van een peilbuis ter plaatse van de bouwput, een peilbuis op een afstand van 20 m en een peilbuis op een afstand van 50 m van de werkstrook of bouwput (de aantallen en afstanden worden mogelijk in de vergunning nader beschreven).
- Waterstandsmetingen om effecten (natuur, verontreinigingen, bebouwing, landbouw etc.) monitoren; exacte aantallen zijn op dit moment niet bekend. In de aanbieding hiervoor 50 peilbuizen begroten tot een diepte van 5 m –mv.
- Metingen grondwaterstand voorafgaand (2 keer), tijdens de werken (dagelijks) en na afloop van de bemaling (2 keer).

Er dienen van de geplaatste peilbuizen boorbeschrijvingen te worden gemaakt en de boorgaten dienen na afloop van de monitoring te worden gedicht overeenkomstig het aanwezige boorprofiel ter plaatse. Indien tijdens het afdichtingen de boorbeschrijvingen niet beschikbaar zijn dienen de boorgaten te worden afgedicht met zwelklei.

Het door de aannemer op te stellen compleet uitgewerkte monitoringsplan (meten verlagingen bij kruisingen, meten verlagingen op de strekking alsmede de voorgestelde aanpak voor de monitoring t.b.v. het borgen van de effecten op natuur, verontreinigingen, natuur en bebouwing) moet worden goedgekeurd door de vergunningverlener waterschap Regge en Dinkel.

# BIJLAGE 1

## Ligging leidingtracé



# A-670 Bornebroek - Epe



1:25000

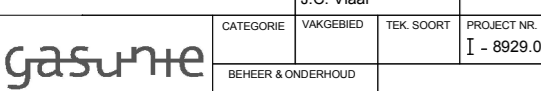
0 500 1000 2000 Meter

TITEL  
A670 - 24"/30"/36" Aardgasleiding Bornebroek - Epe (D)  
Ligging leidingtracé

STATUS	OPDRACER	OPDRACER ADRES	OPDRACER TELEFONUMMER	OPDRACER E-MAIL	OPDRACER WEBSITE
	E.J.H. Pleydenwijk				
VOORAFGEVERD	VOORAFGEVERD ADRES	VOORAFGEVERD TELEFONUMMER	VOORAFGEVERD E-MAIL	VOORAFGEVERD WEBSITE	
J.C. Vlas					
CATEGORIE	WISSELIJK	TEK. SOORT	PROJECT NR.	FORMAT	BLAD NR.
BEHEER & ONDERHOUD			I - 8929.01	A1	Bijlage 01

**Legenda**

- Leiding A670
- ..... Kruisingen A670 met nr



Duitsland

## BIJLAGE 2

# Kruisingenoverzicht

Datum rev: 151009

Rev: 8



## BIJLAGE 3

### Overzicht per strekking

CULTUUR- EN GEOHYDROLOGISCH RAPPORT	B02032.100213 Versie: 1
	Datum: 26-10-09
TOELICHTING OP BEMALINGSGEGEVENS PER LEIDINGSTREKKING	Blad: 0 van 44

---

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

---

ONDERDEEL	OMSCHRIJVING
vergunningverlener lozing	bevoegd gezag Keur en WVO
vergunningverlener onttrekking	bevoegd gezag Gww
CK-nummer	nummer gebruikt door Gasunie
lengte	Lengte van de sleuf, exclusief kruisingen
dikte te bemalen pakket	dikte van de te bemalen watervoerende laag of watervoerend pakket (daar waar de filters staan)
doorlatendheid (k-waarde)	k-waarde gebaseerd op veldwerk, pompproof of literatuur. De watervoerendheid is de dikte van het pakket vermenigvuldigd met de gemiddelde k-waarde
ontwateringsniveau	sleufbodem minus 0,5 m drooglegging
gem. hoogste grondwaterstand (GHG)	grondwatergegevens zoals aangetroffen tijdens veldwerk op het tracé
gem. laagste grondwaterstand (GLG)	
grondwaterstands daling t.o.v. GHG	benodigde stijghoogteverlaging in m t.o.v. GHG en GLG
grondwaterstands daling t.o.v. GLG	voor zowel freatisch als watervoerende laag
bemalingsduur (per willekeurig punt)	Rekening houdend met de legsnelheid wordt elk punt gedurende een aantal dagen bemalen
bronneringsdebiet bij GHG	Voor de deklaag en watervoerende laag samen is het te onttrekken debiet weergegeven om de benodigde ontwatering te realiseren bij zowel GHG als GLG.
bronneringsdebiet bij GLG	ter plaatse van de kruisingen met leidingen en sloten wordt het grondwater verder verlaagd waardoor meer grondwater onttrokken dient te worden (verticale filters). gemiddeld debiet vermenigvuldigd met bemalingsduur en lengte
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	Idem
totaal waterbezwaar (GHG)	maximale afstand tot waar de verlaging 1,0 m bedraagt
totaal waterbezwaar (GLG)	maximale afstand tot waar de verlaging 0,5 m bedraagt
invloedsgebied	max. afstand tot waar de verlaging 0,05 m bedraagt
WVP	verlaging 1,0 m
	verlaging 0,5 m
	verlaging 0,05 m
waterkwaliteit	Hoewel per routekaart soms meerdere ondiepe en diepe peilbuizen bemonsterd zijn, worden in deze bijlage alleen de hoogst gemeten concentraties opgenomen. Voor een beter inzicht in de spreiding van de concentraties kunnen de Waterinformatiekaarten geraadpleegd worden (bijlage 7).
zetting	de waarde van de zetting die in de bijlage is opgenomen staat voor de zetting die potentieel kan optreden in het gebied waar de maximale verlaging optreedt. Omdat buiten de sleuf de verlaging snel afneemt, wordt buiten de sleuf een verwaarloosbare tot minimale zetting verwacht.
bemalingswijze	verwachting van toe te passen bemalingstype

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	001			
lengte	543		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	10		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	5,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,45		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	5,7		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	3,9		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	2000		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	23665		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	16823		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	35	25	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	60	45	[m]
	verlaging 0,05 m	125	115	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	2,5-3,5	3,0-4,0	[m-mv.]	
chloridegehalte	19	18	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	6,8	6,6		
ijzergehalte	52	5,9	[mg/l]	
zetting	6		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	002			
lengte	650		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5,5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	5,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,4		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,55		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	5,1		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,9		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	23205		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	8645		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,5-3,5	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	62	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	6,9		
ijzergehalte	-	3,8	[mg/l]	
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	003			
lengte	640		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	7		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	5,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,45		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	5,5		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2,2		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	24640		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	9856		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	20	15	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	35	30	[m]
	verlaging 0,05 m	90	80	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,5-3,5		[m-mv.]
chloridegehalte	-	61		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	6,4		
ijzergehalte	-	85		[mg/l]
zetting	8			[mm]
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	004			
lengte	610		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	4		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	4,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,4		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,55		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,9		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,5		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	1000		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	17653		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	7405		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,5-3,5		[m-mv.]
chloridegehalte	-	32		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	6,65		
ijzergehalte	-	58		[mg/l]
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	005			
lengte	697		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,45		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,45		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,4		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2,1		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	16588		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	10245		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	3,0-4,0		[m-mv.]
chloridegehalte	-	12		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	170		[mg/l]
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	006			
lengte	656		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	1		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	1,95		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	2,7		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,4		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	800		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	13198		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	7228		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	2,5-3,5	4,0-5,0	[m-mv.]	
chloridegehalte	96	84	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	6,86	6,8		
ijzergehalte	49	50	[mg/l]	
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	007			
lengte	646		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	13		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	5,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,4		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,4		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,55		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,55		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	7,7		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	4,7		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	35035		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	21385		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	40	30	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	75	55	[m]
	verlaging 0,05 m	145	130	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	4,5-5,5		[m-mv.]
chloridegehalte	-	9,1		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	6,7		
ijzergehalte	-	0,88		[mg/l]
zetting	6			[mm]
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	008			
lengte	628		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,45		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,45		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,4		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2,1		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	14994		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	9261		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,8-3,8	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	22	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	6,4		
ijzergehalte	-	15	[mg/l]	
zetting	35		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	009			
lengte	683		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	4		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,6		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,6		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,35		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,35		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,7		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	14343		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	8127		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,2-3,2		[m-mv.]
chloridegehalte	-	40		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	6,8		
ijzergehalte	-	26		[mg/l]
zetting	35		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	010			
lengte	650		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	3		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	2,4		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,1		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	800		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	11720		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	5805		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	10	5	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	20	15	[m]
	verlaging 0,05 m	50	45	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	4,0-5,0		[m-mv.]
chloridegehalte	-	30		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	6,75		
ijzergehalte	-	23		[mg/l]
zetting	35		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	011			
lengte	629		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	4		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	2,9		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,3		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	1200		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	13948		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	6914		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	3,0-4,0		[m-mv.]
chloridegehalte	-	23		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	6,75		
ijzergehalte	-	25		[mg/l]
zetting	35		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	012			
lengte	598		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,4		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	600		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	13158		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	6460		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,7-3,7		[m-mv.]
chloridegehalte	-	7		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	6,9		
ijzergehalte	-	53		[mg/l]
zetting	35			[mm]
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	013			
lengte	652		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	7		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,8		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,7		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	1000		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	18369		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	8770		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	20	15	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	35	30	[m]
	verlaging 0,05 m	90	80	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	3,0-4,0	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	17	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	6,22		
ijzergehalte	-	8,6	[mg/l]	
zetting	35		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	014			
lengte	650		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	7		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,8		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,7		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	17290		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	7735		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	20	15	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	35	30	[m]
	verlaging 0,05 m	90	80	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	-	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	-	[mg/l]	
zetting	35		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	015			
lengte	665		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	6		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,3		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,5		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	15362		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	6983		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	20	15	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	35	30	[m]
	verlaging 0,05 m	90	80	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,0-3,0	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	31	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	6,8		
ijzergehalte	-	6,3	[mg/l]	
zetting	35		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	016			
lengte	639		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,3		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,5		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	14784		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	6720		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-		[m-mv.]
chloridegehalte	-	-		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	-		[mg/l]
zetting	35		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	017			
lengte	573		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands­daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands­daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronnerings­debiet bij GHG	3		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronnerings­debiet bij GLG	1,4		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	11970		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	5586		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	-	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	-	[mg/l]	
zetting	35		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	018			
lengte	682		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	3		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	2,4		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,1		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	800		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	12224		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	6036		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	10	5	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	20	15	[m]
	verlaging 0,05 m	50	45	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	1,8-2,8	2,0-3,0	[m-mv.]	
chloridegehalte	918	55	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	6,29	6,44		
ijzergehalte	36	40	[mg/l]	
zetting	35		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	019			
lengte	647		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	6		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,6		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,6		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	16304		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	7246		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	20	15	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	35	30	[m]
	verlaging 0,05 m	90	80	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,0-3,0		[m-mv.]
chloridegehalte	-	40		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	6,58		
ijzergehalte	-	4,5		[mg/l]
zetting	35		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	020			
lengte	621		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	7		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,8		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,7		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	16518		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	7390		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	20	15	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	35	30	[m]
	verlaging 0,05 m	90	80	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,0-3,0	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	71	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	6,7		
ijzergehalte	-	24	[mg/l]	
zetting	35		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	021			
lengte	668		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	10		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	4,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	5,2		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2,3		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	800		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	25115		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	11555		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	35	25	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	60	45	[m]
	verlaging 0,05 m	125	115	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,0-3,0		[m-mv.]
chloridegehalte	-	<5		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	6,4		
ijzergehalte	-	9,8		[mg/l]
zetting	8			[mm]
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	022			
lengte	600		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	4		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,5		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,6		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	1000		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	15700		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	7720		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	3,0-4,0	2,5-3,5		[m-mv.]
chloridegehalte	210	26		[mg/l]
zuurgraad (pH)		6,75		
ijzergehalte	1,5	5,2		[mg/l]
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	023			
lengte	500		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	4		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,95		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,15		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,95		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,5		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,6		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	1000		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	13250		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	6600		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	3,0-4,0	2,5-3,5		[m-mv.]
chloridegehalte	9,3	26		[mg/l]
zuurgraad (pH)		6,7		
ijzergehalte	2,6	7,2		[mg/l]
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	024			
lengte	537		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	4		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,1		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,9		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,4		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,5		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	3600		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	16380		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	9238		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	3,0-4,0	2,5-3,5	[m-mv.]	
chloridegehalte	13	140	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	6,37	6,31		
ijzergehalte	16	0,5	[mg/l]	
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	025			
lengte	627		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	15		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	4,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,7		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,7		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,2		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,2		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	6,5		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	3,6		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	28528		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	15800		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	45	30	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	80	65	[m]
	verlaging 0,05 m	160	145	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,5-3,5	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	37	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	6,65		
ijzergehalte	-	1,8	[mg/l]	
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID		
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	026			
lengte	600	[m]		
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	15	[m]		
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	5	[m/dag]		
ontwateringsniveau	2,9	[m – mv.]		
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,6	[m – mv.]		
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,6	[m – mv.]		
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,3	[m]		
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,3	[m]		
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7	[dagen]		
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	7,2	[m <sup>3</sup> /m/dag]		
bronneringsdebiet bij GLG	4,1	[m <sup>3</sup> /m/dag]		
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)		[m <sup>3</sup> ]		
totaal waterbezwaar (GHG)	30240	[m <sup>3</sup> ]		
totaal waterbezwaar (GLG)	17220	[m <sup>3</sup> ]		
	GHG	GLG		
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	45	30	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	80	65	[m]
	verlaging 0,05 m	160	145	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-		[m-mv.]
chloridegehalte	-	-		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	-		[mg/l]
zetting	8			[mm]
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	027			
lengte	621		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	15		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	5,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,1		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,9		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	6,9		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	3		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	29946		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	13020		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	45	30	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	80	65	[m]
	verlaging 0,05 m	160	145	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-		[m-mv.]
chloridegehalte	-	-		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	-		[mg/l]
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	028			
lengte	614		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	10		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	4		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,7		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,7		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,2		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,2		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	5		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2,8		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	21490		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	12034		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	35	25	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	60	45	[m]
	verlaging 0,05 m	125	115	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	-	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	-	[mg/l]	
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	029			
lengte	628		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,7		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,7		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,2		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,2		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,1		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	1,7		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	800		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	14405		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	8261		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	2,5-3,5	2,5-3,5		[m-mv.]
chloridegehalte	29	16		[mg/l]
zuurgraad (pH)	6,71	6,73		
ijzergehalte	3	0,65		[mg/l]
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	030			
lengte	623		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	10		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	4,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,4		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,4		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,5		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,5		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	6		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	3,6		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	26124		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	15674		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	35	25	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	60	45	[m]
	verlaging 0,05 m	125	115	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	3,0-4,0	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	10	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	5,9	[mg/l]	
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	031			
lengte	620		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	10		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,8		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,1		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,1		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	4,5		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2,4		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	1800		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	21330		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	12216		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	35	25	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	60	45	[m]
	verlaging 0,05 m	125	115	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,5-3,5	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	20	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	3,4	[mg/l]	
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	032			
lengte	614		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	12		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,4		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,4		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	5,2		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	3		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	800		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	23149		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	13694		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	40	30	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	75	55	[m]
	verlaging 0,05 m	145	130	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	3,0-4,0	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	96	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	7,3	[mg/l]	
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	033			
lengte	609		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	12		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	1		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	1,9		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,9		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	4,1		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	900		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	18378		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	9426		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	40	30	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	75	55	[m]
	verlaging 0,05 m	145	130	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	-	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	-	[mg/l]	
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel		
CK-nummer	034		
lengte	632		[m]
Uitgangspunten			
dikte te bemalen pakket	12		[m]
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	1		[m - mv.]
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	1,9		[m]
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,9		[m]
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]
methode	Edelman		
bronneringsdebiet bij GHG	4,1		[m <sup>3</sup> /m/dag]
bronneringsdebiet bij GLG	2		[m <sup>3</sup> /m/dag]
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]
totaal waterbezwaar (GHG)	18138		[m <sup>3</sup> ]
totaal waterbezwaar (GLG)	8848		[m <sup>3</sup> ]
		GHG	GLG
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	40	30
WVP	verlaging 0,5 m	75	55
	verlaging 0,05 m	145	130
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis	
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-	[m-mv.]
chloridegehalte	-	-	[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-	
ijzergehalte	-	-	[mg/l]
zetting	8		[mm]
bemalingswijze	horizontaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel		
CK-nummer	035		
lengte	667		[m]
Uitgangspunten			
dikte te bemalen pakket	10		[m]
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	1		[m - mv.]
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m - mv.]
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	1,9		[m]
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0,9		[m]
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]
methode	Edelman		
bronneringsdebiet bij GHG	3,8		[m <sup>3</sup> /m/dag]
bronneringsdebiet bij GLG	1,8		[m <sup>3</sup> /m/dag]
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]
totaal waterbezwaar (GHG)	17822		[m <sup>3</sup> ]
totaal waterbezwaar (GLG)	8442		[m <sup>3</sup> ]
		GHG	GLG
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	35	25
WVP	verlaging 0,5 m	60	45
	verlaging 0,05 m	125	115
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis	
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-	[m-mv.]
chloridegehalte	-	-	[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-	
ijzergehalte	-	-	[mg/l]
zetting	8		[mm]
bemalingswijze	horizontaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel		
CK-nummer	036		
lengte	637		[m]
Uitgangspunten			
dikte te bemalen pakket	12		[m]
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	4		[m/dag]
ontwateringsniveau	2,9		[m – mv.]
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	2		[m – mv.]
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	4		[m – mv.]
gemiddelde grondwaterstands­daling ten opzichte van GHG(freatisch)	0,9		[m]
gemiddelde grondwaterstands­daling ten opzichte van GLG(freatisch)	0		[m]
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]
methode	Edelman		
bronnerings­debiet bij GHG	2,3		[m <sup>3</sup> /m/dag]
bronnerings­debiet bij GLG	0		[m <sup>3</sup> /m/dag]
extra water­bezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]
totaal water­bezwaar (GHG)	10255		[m <sup>3</sup> ]
totaal water­bezwaar (GLG)	0		[m <sup>3</sup> ]
		GHG	GLG
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	30	-
WVP	verlaging 0,5 m	55	-
	verlaging 0,05 m	130	0
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis	
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-	[m-mv.]
chloridegehalte	-	-	[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-	
ijzergehalte	-	-	[mg/l]
zetting	8		[mm]
bemalingswijze	horizontaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	037			
lengte	621		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	4		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,4		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,4		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,9		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2,3		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	16926		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	9982		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	-	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	-	[mg/l]	
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	038			
lengte	619		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	4		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,4		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,4		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,9		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2,3		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	16926		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	9982		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	3,0-4,0		[m-mv.]
chloridegehalte	-	30		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	6,91		
ijzergehalte	-	32		[mg/l]
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	039			
lengte	623		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	1		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,4		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,4		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	1,5		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	0,9		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	6541		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	3924		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	10	5	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	20	15	[m]
	verlaging 0,05 m	50	45	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	3,0-4,0		[m-mv.]
chloridegehalte	-	29		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	8,1		[mg/l]
zetting	8		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	040			
lengte	620		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	1		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m – mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m – mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m – mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,4		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,4		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	1,5		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	0,9		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	6510		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	3906		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	10	5	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	20	15	[m]
	verlaging 0,05 m	50	45	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	-	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	-	[mg/l]	
zetting	16		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	041			
lengte	650		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,4		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,4		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,4		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	1500		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	16970		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	10600		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis		diepe peilbuis	
filterdiepte van peilbuizen analyse	3,0-4,0		3,0-4,0	[m-mv.]
chloridegehalte	28		28	[mg/l]
zuurgraad (pH)	6,56		6,63	
ijzergehalte	13		3,1	[mg/l]
zetting	16			[mm]
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningsverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningsverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	042			
lengte	655		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,4		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,4		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,4		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)	1500		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	17089		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	10670		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis		diepe peilbuis	
filterdiepte van peilbuizen analyse	3,0-4,0		3,0-4,0	[m-mv.]
chloridegehalte	60		71	[mg/l]
zuurgraad (pH)	6,65		6,44	
ijzergehalte	22		43	[mg/l]
zetting	16			[mm]
bemalingswijze	horizontaal/verticaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	043			
lengte	653		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,4		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,4		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,4		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	15541		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	9142		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	2,0-3,0		[m-mv.]
chloridegehalte	-	9,2		[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	6,49		
ijzergehalte	-	18		[mg/l]
zetting	16		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel			
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel			
CK-nummer	044			
lengte	675		[m]	
Uitgangspunten				
dikte te bemalen pakket	5		[m]	
gemiddelde doorlatendheid (k-waarde)	3,5		[m/dag]	
ontwateringsniveau	2,9		[m - mv.]	
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m - mv.]	
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m - mv.]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GHG(freatisch)	2,4		[m]	
gemiddelde grondwaterstands daling ten opzichte van GLG(freatisch)	1,4		[m]	
bemalingsduur (per willekeurig punt)	7		[dagen]	
methode	Edelman			
bronneringsdebiet bij GHG	3,6		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
bronneringsdebiet bij GLG	2,1		[m <sup>3</sup> /m/dag]	
extra waterbezwaar (sloten/leidingen)			[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GHG)	17010		[m <sup>3</sup> ]	
totaal waterbezwaar (GLG)	9922		[m <sup>3</sup> ]	
		GHG	GLG	
invloedsgebied	verlaging 1,0 m	15	10	[m]
WVP	verlaging 0,5 m	25	20	[m]
	verlaging 0,05 m	70	65	[m]
Waterkwaliteit	ondiepe peilbuis	diepe peilbuis		
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-	[m-mv.]	
chloridegehalte	-	-	[mg/l]	
zuurgraad (pH)	-	-		
ijzergehalte	-	-	[mg/l]	
zetting	16		[mm]	
bemalingswijze	horizontaal			

## BIJLAGE 4 Overzicht per kruising

CULTUUR- EN GEOHYDOLOGISCH RAPPORT	B02032.100213 Versie: 1
	Datum: 26-10-09
TOELICHTING OP BEMALINGSGEGEVENS PER KRUISING	Blad: 0 van 59

---

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

---

ONDERDEEL	OMSCHRIJVING
vergunningverlener lozing	bevoegd gezag Keur en WVO
vergunningverlener onttrekking	bevoegd gezag Gww
kruising	nummer van het te kruisen object
CK-nummer	nummer gebruikt door Gasunie
kruisingstype	uitvoeringstype (zie paragraaf 2.2 rapport)
dikte te bemalen pakket	dikte van de te bemalen watervoerende laag of watervoerend pakket (daar waar de filters staan)
doorlatendheid (k-waarde)	k-waarde gebaseerd op veldwerk, pompproof of literatuur. De watervoerendheid is de dikte van het pakket vermenigvuldigd met de gemiddelde k-waarde
bemalen oppervlak	indien aanwezig bij kruisingstype
perszijde	indien aanwezig bij kruisingstype
ontvangstzijde	
Afstand putten (GHG/ GLG / GWS)	lengte tussen de putten grondwatergegevens zoals aangetroffen tijdens veldwerk op het tracé
ontwateringsniveau	sleufbodem minus 0,5 m drooglegging
grondwaterstandsdeling t.o.v. GHG	benodigde stijghoogteverlaging in m t.o.v. GHG en GLG
grondwaterstandsdeling t.o.v. GLG	voor zowel freatisch als watervoerende laag
bemalingsduur	bemalingduur in dagen voor pers- en ontvangszijde
berekeningswijze	aangegeven is de gebruikte analytische berekeningsmethode
aanvangdebiet	totaal debiet van deklaag en WVP, voor pers- en ontvangszijde, bij GHG danwel GLG
gemiddeld debiet	
totaal waterbezwaar (GHG)	gemiddeld debiet vermenigvuldigd met bemalingsduur
totaal waterbezwaar (GLG)	Idem
invloedsgebied	maximale afstand tot waar de verlaging 1,0 m bedraagt
WVP	maximale afstand tot waar de verlaging 0,5 m bedraagt
	max. afstand tot waar de verlaging 0,05 m bedraagt
waterkwaliteit	Hoewel per kruising soms meerdere ondiepe en diepe peilbuizen bemonsterd zijn, worden in deze bijlage alleen de hoogst gemeten concentraties opgenomen. Voor een beter inzicht in de spreiding van de concentraties kunnen de Waterinformatiekaarten geraadpleegd worden (bijlage 7).
zetting	de waarde van de zetting die in de bijlage is opgenomen staat voor de zetting die potentieel kan optreden in het gebied waar de maximale verlaging optreedt. Omdat buiten de put de verlaging snel afneemt, wordt buiten de put een verwaarloosbare tot minimale zetting verwacht.
bemalingswijze	verwachting van toe te passen bemalingstype

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Rijksweg A1	
CK-nummer	K001-1	
kruisingtype	GFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	10,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	5,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 300	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 120	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	150	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3,0	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 44	36 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 32	26
§ gem. debiet	Perszijde 30	25 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 24	19
tot. waterbezwaar	Perszijde 11125	9020 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 8812	7145
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 50	50 [m]
	verlaging 0,5 m 75	65 [m]
	verlaging 0,05 m 155	140 [m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	- [m-mv.]
chloridegehalte	-	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	- [mg/l]
zetting	9	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisingsweg	Toegangsweg boerderij	
CK-nummer	K002-1	
kruisingstype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5,5	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	5,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 340	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 160	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,4	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,4	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,6	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3,0	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 42	27
	Ontvangstzijde 30	19
§ gem. debiet	Perszijde 26	17
	Ontvangstzijde 21	13
tot. waterbezwaar	Perszijde 9601	6261
	Ontvangstzijde 7566	4934
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	30
	verlaging 0,5 m	40
	verlaging 0,05 m	90
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-
chloridegehalte	-	-
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	-
		[mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisings	Sloot, bomen	
CK-nummer	K002-2	
kruisingstype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5,5	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	5,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 310	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 130	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,4	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,4	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,1	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 36	22 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 24	15
§ gem. debiet	Perszijde 22	14 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 17	10
tot. waterbezwaar	Perszijde 8272	5044 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 6374	3886
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 30	30 [m]
	verlaging 0,5 m 40	40 [m]
	verlaging 0,05 m 90	80 [m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	- [m-mv.]
chloridegehalte	-	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	- [mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	boswal	
CK-nummer	K002-3	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5,5	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	5,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 320	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 140	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,4	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,4	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,1	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 36	22 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 25	15
§ gem. debiet	Perszijde 23	14 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 17	10
tot. waterbezwaar	Perszijde 8329	5078 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 6479	3951
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 30	30 [m]
	verlaging 0,5 m 40	40 [m]
	verlaging 0,05 m 90	80 [m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	- [m-mv.]
chloridegehalte	-	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	- [mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel		
kruising	Schievenweg		
CK-nummer	K003-1		
kruisingtype	PBT		
damwanden	nee		
constructief/waterkerend			
dikte te bemalen pakket	7,0	[m]	
gemiddelde k-waarde pakket	5,5	[m/dag]	
bemalen oppervlak	500	[m <sup>2</sup> ]	
Ontvangstzijde	320	[m <sup>2</sup> ]	
afstand tussen putten	60	[m]	
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5	[m -mv.]	
grondwaterstand (GWS)	0,5	[m -mv.]	
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]	
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]	
stijghoogteverlaging(GHG)	4,0	[m]	
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]	
bemalingsduur pers/ontvangst	20	20 [dagen]	
berekeningswijze	Theis		
spannings-          restant deklaag		[m]	
bemaling			
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§  aanvangsdebiet	Perszijde 50	31	[m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 40	25	
§  gem. debiet	Perszijde 31	19	[m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 26	16	
tot. waterbezwaar	Perszijde 14896	9310	[m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 12730	7956	
	GHG	GLG	
invl.gebied	verlaging 1,0 m 40	40	[m]
	verlaging 0,5 m 70	60	[m]
	verlaging 0,05 m 140	135	[m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis	
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-	[m-mv.]
chloridegehalte	-	-	[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-	
ijzergehalte	-	-	[mg/l]
zetting	20		[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisings	Bomen, greppel	
CK-nummer	K003-2	
kruisingstype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	7,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	5,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	350	[m <sup>2</sup> ]
Ontvangstzijde	170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,0	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	20	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 42	26
	Ontvangstzijde 31	19
§ gem. debiet	Perszijde 27	17
	Ontvangstzijde 22	13
tot. waterbezwaar	Perszijde 13135	8209
	Ontvangstzijde 10604	6628
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 40	40
	verlaging 0,5 m 70	60
	verlaging 0,05 m 140	135
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-
chloridegehalte	-	-
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	-
		[mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Perceel langs Kuipersweg	
CK-nummer	K004-2	
kruisingtype	OFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 600	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 420	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	126	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,4	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,4	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,1	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	25	25 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 45	27 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 34	21
§ gem. debiet	Perszijde 22	13 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 18	11
tot. waterbezwaar	Perszijde 13436	8192 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 11291	6884
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25 [m]
	verlaging 0,5 m 35	35 [m]
	verlaging 0,05 m 90	80 [m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 2,0-3,0	ondiepe peilbuis - [m-mv.]
chloridegehalte	16	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,9	-
ijzergehalte	20	- [mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisings	Blokstegenweg	
CK-nummer	K005-1	
kruisingstype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 600	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 420	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	120	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,2	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3,2	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 43	32 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 32	24
§ gem. debiet	Perszijde 19	14 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 15	11
tot. waterbezwaar	Perszijde 6904	5260 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 5631	4290
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	25 [m]
	verlaging 0,5 m	35 [m]
	verlaging 0,05 m	80 [m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 4,5-5,3	ondiepe peilbuis - [m-mv.]
chloridegehalte	150	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,8	-
ijzergehalte	35	- [mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Kuipersweg	
CK-nummer	K005-2	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4.0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 400	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 220	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	42	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4.0	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3.0	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 31	23 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 21	15
§ gem. debiet	Perszijde 16	12 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 12	9
tot. waterbezwaar	Perszijde 5847	4385 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 4546	3409
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25 [m]
	verlaging 0,5 m 35	35 [m]
	verlaging 0,05 m 80	80 [m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	- [m-mv.]
chloridegehalte	-	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	- [mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Graasweg	
CK-nummer	K006-1	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 350	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	1	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	1	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,5	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 24	17 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 16	11
§ gem. debiet	Perszijde 13	9 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 10	7
tot. waterbezwaar	Perszijde 4823	3445 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 3624	2588
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	25 [m]
	verlaging 0,5 m	35 [m]
	verlaging 0,05 m	80 [m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 2,0-3,0	ondiepe peilbuis - [m-mv.]
chloridegehalte	22	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,5	-
ijzergehalte	23	- [mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Azelerbeek, keienpad	
CK-nummer	K007-1	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	5,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	500	[m <sup>2</sup> ]
Ontvangstzijde	320	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	39	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,4	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,4	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,4	[m -mv.]
ontwateringsniveau	5,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	5,1	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	4,1	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 88	71
	Ontvangstzijde 74	59
§ gem. debiet	Perszijde 59	48
	Ontvangstzijde 52	42
tot. waterbezwaar	Perszijde 21498	17283
	Ontvangstzijde 18848	15152
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	60
	verlaging 0,5 m	90
	verlaging 0,05 m	190
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	5,0-6,0	2,0-3,0
chloridegehalte	48	79
zuurgraad (pH)	7,1	6,7
ijzergehalte	42	25
zetting	9	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Bosstrook	
CK-nummer	K008-1	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	500	[m <sup>2</sup> ]
Ontvangstzijde	320	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	54	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,2	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3,2	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 35	26 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 24	18
§ gem. debiet	Perszijde 15	11 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 11	8
tot. waterbezwaar	Perszijde 5532	4215 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 4247	3236
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25 [m]
	verlaging 0,5 m 35	35 [m]
	verlaging 0,05 m 90	80 [m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 2,0-3,0	ondiepe peilbuis - [m-mv.]
chloridegehalte	36	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,8	-
ijzergehalte	44	- [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Zenderseweg	
CK-nummer	K008-2	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4.0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 400	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 220	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	27	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4.0	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3.0	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 31	23 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 21	15
§ gem. debiet	Perszijde 16	12 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 12	9
tot. waterbezwaar	Perszijde 5847	4385 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 4546	3409
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25 [m]
	verlaging 0,5 m 35	35 [m]
	verlaging 0,05 m 80	80 [m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 2,0-3,0	ondiepe peilbuis - [m-mv.]
chloridegehalte	28	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	7,2	-
ijzergehalte	31	- [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisling	Provinciale weg (N742) + Veldweg	
CK-nummer	K009-1	
kruislingtype	OFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 600	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 420	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	105	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,6	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,6	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,6	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,9	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,9	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	20	20 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 39	29 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 29	22
§ gem. debiet	Perszijde 17	13 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 14	10
tot. waterbezwaar	Perszijde 8548	6356 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 6972	5184
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	25 [m]
	verlaging 0,5 m	35 [m]
	verlaging 0,05 m	90 [m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 2,0-3,0	ondiepe peilbuis 1,5-2,5 [m-mv.]
chloridegehalte	88	21 [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,7	6,9
ijzergehalte	56	6 [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisings	Veldweg + voetpad + leidingkrusing	
CK-nummer	K009-2	
krusingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 500	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 320	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	60	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,6	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,6	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,6	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,1	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,9	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 34	24 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 23	16
§ gem. debiet	Perszijde 15	10 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 11	8
tot. waterbezwaar	Perszijde 5400	3820 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 4146	2933
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	30 [m]
	verlaging 0,5 m	50 [m]
	verlaging 0,05 m	105 [m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	1,5-2,5	- [m-mv.]
chloridegehalte	30	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,4	-
ijzergehalte	55	- [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Spiekerweg (semi-verhard)	
CK-nummer	K011-1	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	400	[m <sup>2</sup> ]
Ontvangstzijde	220	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	30	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings-          restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§  aanvangsdebiet	Perszijde 28	19
Ontvangstzijde	18	12
§  gem. debiet	Perszijde 14	9
Ontvangstzijde	11	7
tot. waterbezwaar	Perszijde 5216	3524
Ontvangstzijde	4031	2723
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	25
	verlaging 0,5 m	35
	verlaging 0,05 m	80
	diepe peilbuis	80
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	ondiepe peilbuis
chloridegehalte	-	
zuurgraad (pH)	-	
ijzergehalte	-	
		[m-mv.]
		[mg/l]
		[mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Boswal	
CK-nummer	K011-3	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Intreepunt 350	[m <sup>2</sup> ]
	Uittreepunt 170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Intreepunt 25	17
	Uittreepunt 16	11
§ gem. debiet	Intreepunt 13	9
	Uittreepunt 10	6
tot. waterbezwaar	Intreepunt 4911	3318
	Uittreepunt 3665	2476
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25
	verlaging 0,5 m 35	35
	verlaging 0,05 m 80	80
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis -	ondiepe peilbuis -
analyse		
chloridegehalte	-	-
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	-
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Hamsweg + parallelweg	
CK-nummer	K011-4	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 550	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 370	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	72	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	20	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 36	24
	Ontvangstzijde 26	18
§ gem. debiet	Perszijde 17	11
	Ontvangstzijde 14	9
tot. waterbezwaar	Perszijde 8227	5559
	Ontvangstzijde 6720	4541
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	25
	verlaging 0,5 m	35
	verlaging 0,05 m	90
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	3,0-4,0	2,0-3,0
chloridegehalte	16	23
zuurgraad (pH)	6,4	6,9
ijzergehalte	3	18
		[mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Zandweg	
CK-nummer	K012-1	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	400	[m <sup>2</sup> ]
Ontvangstzijde	220	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	27	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 28	19
	Ontvangstzijde 18	12
§ gem. debiet	Perszijde 14	9
	Ontvangstzijde 11	7
tot. waterbezwaar	Perszijde 5216	3524
	Ontvangstzijde 4031	2723
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25
	verlaging 0,5 m 35	35
	verlaging 0,05 m 80	80
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-
chloridegehalte	-	-
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	-
		[mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Bos + watergang + zandweg	
CK-nummer	K012-2	
kruisingtype	GFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 550	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 370	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	70	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	5,75	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,95	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3,75	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	30	30 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 50	38 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 38	28
§ gem. debiet	Perszijde 25	19 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 21	16
tot. waterbezwaar	Perszijde 18355	13905 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 15242	11547
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 30	30 [m]
	verlaging 0,5 m 70	45 [m]
	verlaging 0,05 m 150	105 [m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 5,0-6,0	ondiepe peilbuis 4,0-5,0 [m-mv.]
chloridegehalte	25	25 [mg/l]
zuurgraad (pH)		6,1
ijzergehalte	7,6	12 [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisings	Boswal + sloot	
CK-nummer	K012-3	
kruisingstype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 350	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 27	18 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 18	12
§ gem. debiet	Perszijde 15	10 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 11	7
tot. waterbezwaar	Perszijde 5561	3757 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 4239	2864
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25 [m]
	verlaging 0,5 m 35	35 [m]
	verlaging 0,05 m 80	80 [m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	- [m-mv.]
chloridegehalte	-	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	- [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel		
kruising	Bos + Sloot		
CK-nummer	K013-1		
kruisingtype	PBT		
damwanden	nee		
constructief/waterkerend			
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]	
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]	
bemalen oppervlak	400	[m <sup>2</sup> ]	
Ontvangstzijde	220	[m <sup>2</sup> ]	
afstand tussen putten	27	[m]	
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]	
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]	
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]	
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]	
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]	
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]	
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]	
berekeningswijze	Theis		
spannings-          restant deklaag		[m]	
bemaling			
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§  aanvangsdebiet	Perszijde 30	20	[m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 20	14	
§  gem. debiet	Perszijde 16	11	[m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 12	8	
tot. waterbezwaar	Perszijde 5879	3972	[m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 4632	3129	
	GHG	GLG	
invl.gebied	verlaging 1,0 m	25	[m]
	verlaging 0,5 m	35	[m]
	verlaging 0,05 m	80	[m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 3,5-4,5	ondiepe peilbuis 2,0-3,0	[m-mv.]
chloridegehalte	320	60	[mg/l]
zuurgraad (pH)	6,4	6,5	
ijzergehalte	19	17	[mg/l]
zetting	100		[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	N346 + Deldenerstraat	
CK-nummer	K013-3	
kruisingtype	GFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 300	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 120	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	90	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	30	10 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 28	19 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 19	12
§ gem. debiet	Perszijde 17	12 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 13	9
tot. waterbezwaar	Perszijde 12838	8674 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 3206	2166
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 40	20 [m]
	verlaging 0,5 m 70	40 [m]
	verlaging 0,05 m 150	90 [m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	- [m-mv.]
chloridegehalte	-	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	- [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisings	Boswal + toegangsweg	
CK-nummer	K013-4	
kruisingstype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 350	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	27	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 31	21
	Ontvangstzijde 22	14
§ gem. debiet	Perszijde 18	12
	Ontvangstzijde 14	10
tot. waterbezwaar	Perszijde 6802	4596
	Ontvangstzijde 5329	3601
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 30	30
	verlaging 0,5 m 50	45
	verlaging 0,05 m 105	105
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-
chloridegehalte	-	-
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	-
		[mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
krusing	Kalkboerweg	
CK-nummer	K014-1	
krusingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	350	[m <sup>2</sup> ]
	170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	27	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	31	21
	22	14
§ gem. debiet	18	12
	14	10
tot. waterbezwaar	6802	4596
	5329	3601
	GHG	GLG
invl.gebied verlaging 1,0 m	30	30
verlaging 0,5 m	50	45
verlaging 0,05 m	105	105
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen	5,0-6,0	-
analyse		
chloridegehalte	47	-
zuurgraad (pH)	6,7	-
ijzergehalte	16	-
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisning	Spoorlijn Almelo - Hengelo Enkelspoor geen bovenleiding tussenkmp 41.9 & 41.8	
CK-nummer	K014-2	
krusingtype	GFT / MB	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5.5	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 450	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 370	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	30	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	6	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	5,2	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	4,0	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	35	10 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 51	39 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 45	35
§ gem. debiet	Perszijde 29	22 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 27	20
tot. waterbezwaar	Perszijde 24605	18927 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 6511	5008
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 40	20 [m]
	verlaging 0,5 m 70	40 [m]
	verlaging 0,05 m 150	90 [m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 5,5-6,5	ondiepe peilbuis 5,0-6,0 [m-mv.]
chloridegehalte	94	26 [mg/l]
zuurgraad (pH)		7
ijzergehalte	72	23 [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisings	Loofrietweg + Bosperceel + leiding	
CK-nummer	K014-3	
kruisingstype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 450	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 270	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	45	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 36	24 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 27	18
§ gem. debiet	Perszijde 20	14 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 17	11
tot. waterbezwaar	Perszijde 7503	5069 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 6185	4179
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25 [m]
	verlaging 0,5 m 35	35 [m]
	verlaging 0,05 m 90	80 [m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 4,6-5,6	ondiepe peilbuis 4,5-5,5 [m-mv.]
chloridegehalte	62	32 [mg/l]
zuurgraad (pH)	7,1	6,7
ijzergehalte	330	12 [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisings	Twentekanaal (+ leiding,Loofrietweg,Vockersweg)	
CK-nummer	K016-1	
kruisingstype	HDD	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Intreepunt 300	[m <sup>2</sup> ]
	Uittreepunt 120	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	402	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	5,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	10	10 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Intreepunt 31	23 [m <sup>3</sup> /uur]
	Uittreepunt 19	14
§ gem. debiet	Intreepunt 18	13 [m <sup>3</sup> /uur]
	Uittreepunt 13	9
tot. waterbezwaar	Intreepunt 4413	3286 [m <sup>3</sup> ]
	Uittreepunt 3206	2388
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25 [m]
	verlaging 0,5 m 35	35 [m]
	verlaging 0,05 m 80	80 [m]
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis 6,0-7,0	ondiepe peilbuis 2,0-3,0 [m-mv.]
analyse		
chloridegehalte	70	62 [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,8	6,9
ijzergehalte	110	14 [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel		
kruising	kuilvoeropslag + erf		
CK-nummer	K017-1		
kruisingtype	OFT		
damwanden	nee		
constructief/waterkerend			
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]	
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]	
bemalen oppervlak	Intreepunt 550	[m <sup>2</sup> ]	
	Uittreepunt 370	[m <sup>2</sup> ]	
afstand tussen putten	114	[m]	
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]	
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]	
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]	
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]	
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]	
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]	
bemalingsduur pers/ontvangst	25	25 [dagen]	
berekeningswijze	Theis		
spannings- restant		[m]	
bemaling deklaag			
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§ aanvangsdebiet	Intreepunt 36	24	[m <sup>3</sup> /uur]
	Uittreepunt 27	18	
§ gem. debiet	Intreepunt 17	11	[m <sup>3</sup> /uur]
	Uittreepunt 14	9	
tot. waterbezwaar	Intreepunt 10615	7172	[m <sup>3</sup> ]
	Uittreepunt 8717	5889	
	GHG	GLG	
invl.gebied	verlaging 1,0 m	25	[m]
	verlaging 0,5 m	35	[m]
	verlaging 0,05 m	90	[m]
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis	
analyse	2,0-3,0	-	[m-mv.]
chloridegehalte	110	-	[mg/l]
zuurgraad (pH)		-	
ijzergehalte	57	-	[mg/l]
zetting	100		[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisings	Albersdijk	
CK-nummer	K018-2	
kruisingstype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 350	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 23	15 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 13	9
§ gem. debiet	Perszijde 10	7 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 7	5
tot. waterbezwaar	Perszijde 3941	2662 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 2796	1889
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25 [m]
	verlaging 0,5 m 35	35 [m]
	verlaging 0,05 m 80	80 [m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 2,0-3,0	ondiepe peilbuis - [m-mv.]
chloridegehalte	20	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,7	-
ijzergehalte	15	- [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisings	Albersdijk + Waterloop	
CK-nummer	K018-3	
kruisingstype	GFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5.5	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 300	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 120	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	33	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	6	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	5,2	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	4.0	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	20	10 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 28	22 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 15	12
§ gem. debiet	Perszijde 14	10 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 9	7
tot. waterbezwaar	Perszijde 6795	5227 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 2279	1753
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	25 [m]
	verlaging 0,5 m	35 [m]
	verlaging 0,05 m	90 [m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 2,0-3,0	ondiepe peilbuis - [m-mv.]
chloridegehalte	31	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,9	-
ijzergehalte	4,8	- [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisning	Oldemeulenweg + Parkeerplaats+Boomwal	
CK-nummer	K018-4	
kruisingstype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 450	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 270	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	60	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	5,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 35	26 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 23	17
§ gem. debiet	Perszijde 16	11 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 12	9
tot. waterbezwaar	Perszijde 5772	4298 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 4370	3254
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	25 [m]
	verlaging 0,5 m	35 [m]
	verlaging 0,05 m	80 [m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	2,0-3,0	- [m-mv.]
chloridegehalte	21	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	7	-
ijzergehalte	8,1	- [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruisings	N739 Haaksbergerstraat + Paralelweg	
CK-nummer	K019-1	
kruisingstype	GFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Intreepunt 300	[m <sup>2</sup> ]
	Uittreepunt 120	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	81	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	30	10 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Intreepunt 26	18 [m <sup>3</sup> /uur]
	Uittreepunt 17	11
§ gem. debiet	Intreepunt 16	10 [m <sup>3</sup> /uur]
	Uittreepunt 11	8
tot. waterbezwaar	Intreepunt 11649	7871 [m <sup>3</sup> ]
	Uittreepunt 2870	1939
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25 [m]
	verlaging 0,5 m 35	35 [m]
	verlaging 0,05 m 90	80 [m]
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis 1,5-2,5	ondiepe peilbuis -
analyse		[m-mv.]
chloridegehalte	71	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,7	-
ijzergehalte	9	- [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Wullenweg	
CK-nummer	K019-2	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Intreepunt 350	[m <sup>2</sup> ]
	Uittreepunt 170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	30	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Intreepunt 29	19
	Uittreepunt 20	13
§ gem. debiet	Intreepunt 17	11
	Uittreepunt 13	8
tot. waterbezwaar	Intreepunt 6191	4183
	Uittreepunt 4792	3238
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25
	verlaging 0,5 m 35	35
	verlaging 0,05 m 80	80
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis 2,0-3,0	ondiepe peilbuis -
analyse		
chloridegehalte	40	-
zuurgraad (pH)	7	-
ijzergehalte	26	-
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Kabel Tennet	
CK-nummer	K019-3	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 350	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 29	19 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 20	13
§ gem. debiet	Perszijde 17	11 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 13	8
tot. waterbezwaar	Perszijde 6191	4183 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 4792	3238
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 25	25 [m]
	verlaging 0,5 m 35	35 [m]
	verlaging 0,05 m 80	80 [m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	- [m-mv.]
chloridegehalte	-	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	- [mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Wullenweg	
CK-nummer	K020-2	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 350	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 31	21
	Ontvangstzijde 22	14
§ gem. debiet	Perszijde 18	12
	Ontvangstzijde 14	10
tot. waterbezwaar	Perszijde 6802	4596
	Ontvangstzijde 5329	3601
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m 30	30
	verlaging 0,5 m 50	45
	verlaging 0,05 m 105	105
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	3,0-4,0	-
chloridegehalte	180	-
zuurgraad (pH)	6	-
ijzergehalte	11	-
		[mg/l]
zetting	100	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel		
kruising	Erf		
CK-nummer	K021-1		
kruisingtype	PBT		
damwanden	nee		
constructief/waterkerend			
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]	
gemiddelde k-waarde pakket	4,5	[m/dag]	
bemalen oppervlak	Intreepunt 400	[m <sup>2</sup> ]	
	Uittreepunt 220	[m <sup>2</sup> ]	
afstand tussen putten	195	[m]	
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]	
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]	
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]	
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]	
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]	
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]	
bemalingsduur pers/ontvangst	35	10 [dagen]	
berekeningswijze	Theis		
spannings- restant		[m]	
bemaling deklaag			
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§ aanvangsdebiet	Intreepunt 45	30	[m <sup>3</sup> /uur]
	Uittreepunt 35	23	
§ gem. debiet	Intreepunt 29	19	[m <sup>3</sup> /uur]
	Uittreepunt 24	16	
tot. waterbezwaar	Intreepunt 24625	16638	[m <sup>3</sup> ]
	Uittreepunt 5887	3978	
	GHG	GLG	
invl.gebied	verlaging 1,0 m 50	30	[m]
	verlaging 0,5 m 75	50	[m]
	verlaging 0,05 m 155	105	[m]
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis 9,0-10,0	ondiepe peilbuis 3,0-4,0	[m-mv.]
analyse			
chloridegehalte	160	73	[mg/l]
zuurgraad (pH)	6,4	6,8	
ijzergehalte	14	5,5	[mg/l]
zetting	20		[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID	
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel		
kruisings	Bos		
CK-nummer	K021-2		
kruisingstype	PBT		
damwanden	nee		
constructief/waterkerend			
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]	
gemiddelde k-waarde pakket	4,5	[m/dag]	
bemalen oppervlak	500	[m <sup>2</sup> ]	
Ontvangstzijde	320	[m <sup>2</sup> ]	
afstand tussen putten	75	[m]	
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]	
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]	
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]	
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]	
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]	
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]	
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15 [dagen]	
berekeningswijze	Theis		
spannings-          restant deklaag		[m]	
bemaling			
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§  aanvangsdebiet	Perszijde 45	30	[m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 36	24	
§  gem. debiet	Perszijde 27	18	[m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 23	15	
tot. waterbezwaar	Perszijde 9907	6694	[m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 8439	5702	
	GHG	GLG	
invl.gebied	verlaging 1,0 m	50	[m]
	verlaging 0,5 m	75	[m]
	verlaging 0,05 m	155	[m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis	
filterdiepte van peilbuizen analyse	-	-	[m-mv.]
chloridegehalte	-	-	[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-	
ijzergehalte	-	-	[mg/l]
zetting	20		[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	watgang + bos	
CK-nummer	K021-3	
kruisingtype	GFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4.5	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 300	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 120	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	135	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,2	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3.0	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	30	10 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 39	28 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 27	19
§ gem. debiet	Perszijde 26	18 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 20	14
tot. waterbezwaar	Perszijde 18789	13420 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 4831	3450
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	50 [m]
	verlaging 0,5 m	80 [m]
	verlaging 0,05 m	170 [m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	2,0-3,0	- [m-mv.]
chloridegehalte	110	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,8	-
ijzergehalte	15	- [mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	Kwinkelerweg	
CK-nummer	K022-3	
kruisingtype	OFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4.5	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4	[m/dag]
bemalen oppervlak	Perszijde 600	[m <sup>2</sup> ]
	Ontvangstzijde 420	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	93	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,2	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3.0	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	20	20 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	Perszijde 47	34 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 36	26
§ gem. debiet	Perszijde 24	17 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 20	14
tot. waterbezwaar	Perszijde 11601	8286 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 9814	7010
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	25 [m]
	verlaging 0,5 m	35 [m]
	verlaging 0,05 m	90 [m]
filterdiepte van peilbuizen analyse	diepe peilbuis 2,0-3,0	ondiepe peilbuis - [m-mv.]
chloridegehalte	12	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	7	-
ijzergehalte	2,3	- [mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel	
kruising	A35 + Bosstrook	
CK-nummer	K024-1	
kruisingtype	GFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4.5	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4	[m/dag]
bemalen oppervlak	300	[m <sup>2</sup> ]
Ontvangstzijde	120	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	87	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,2	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3.0	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	30	10 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings-          restant deklaag		[m]
bemaling		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§  aanvangsdebiet	Perszijde 29	21 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 19	13
§  gem. debiet	Perszijde 17	12 [m <sup>3</sup> /uur]
	Ontvangstzijde 13	9
tot. waterbezwaar	Perszijde 12830	9164 [m <sup>3</sup> ]
	Ontvangstzijde 3147	2248
	GHG	GLG
invl.gebied	verlaging 1,0 m	25 [m]
	verlaging 0,5 m	35 [m]
	verlaging 0,05 m	90 [m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen analyse	2,5-3,5	- [m-mv.]
chloridegehalte	110	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,9	-
ijzergehalte	4	- [mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
kruising	Boswal	
CK-nummer	K025-1	
kruisingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4.0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4	[m/dag]
bemalen oppervlak	350	[m <sup>2</sup> ]
	170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,8	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,7	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	28	19
	19	13
§ gem. debiet	16	11
	12	8
tot. waterbezwaar	6013	4062
	4636	3132
	GHG	GLG
invl.gebied verlaging 1,0 m	50	50
verlaging 0,5 m	80	80
verlaging 0,05 m	155	155
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen	-	-
analyse		
chloridegehalte	-	-
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	-
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener	Provincie Overijssel		
onttrekking			
krusing	Haimersweg; Windmolenweg, Loerhazenweg		
CK-nummer	K026-1		
krusingtype	HDD		
damwanden	nee		
constructief/waterkerend			
dikte te bemalen pakket	5.0		[m]
gemiddelde k-waarde pakket	5		[m/dag]
bemalen oppervlak	100		[m <sup>2</sup> ]
	100		[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	965		[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,7		[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,7		[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	0,7		[m -mv.]
ontwateringsniveau	5,5		[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,8		[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	4,8		[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	10	10	[dagen]
berekeningswijze	Theis		
spannings- restant			[m]
bemaling deklaag			
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§ aanvangsdebiet	50	50	[m <sup>3</sup> /uur]
	50	50	
§ gem. debiet	39	39	[m <sup>3</sup> /uur]
	39	39	
tot. waterbezwaar	9369	9369	[m <sup>3</sup> ]
	9369	9369	
	GHG	GLG	
invl.gebied	verlaging 1,0 m	30	[m]
	verlaging 0,5 m	55	[m]
	verlaging 0,05 m	120	[m]
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis	
analyse	7,0-8,0	2,0-3,0	[m-mv.]
chloridegehalte	200	140	[mg/l]
zuurgraad (pH)	6,7	6,8	
ijzergehalte	3,7	8,4	[mg/l]
zetting	20		[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal		



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
krusing	Vijver / Park / Oprit	
CK-nummer	K028-1	
krusingstype	HDD	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4	[m/dag]
bemalen oppervlak	100	[m <sup>2</sup> ]
	100	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	1014	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,7	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,7	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,7	[m -mv.]
ontwateringsniveau	5,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,8	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3,8	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	10	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	32	25
	32	25
§ gem. debiet	23	18
	23	18
tot. waterbezwaar	5739	4543
	5739	4543
	GHG	GLG
invl.gebied verlaging 1,0 m	50	45
verlaging 0,5 m	80	70
verlaging 0,05 m	155	150
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
analyse	6,0-7,0	2,0-3,0
chloridegehalte	260	160
zuurgraad (pH)	6,7	6,9
ijzergehalte	25	1100
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
kruising	Rosinkweg	
CK-nummer	K029-2	
kruisingtype	OFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	500	[m <sup>2</sup> ]
	320	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	51	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,7	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,7	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,7	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,8	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,8	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	20	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	35	25
	25	18
§ gem. debiet	17	12
	13	10
tot. waterbezwaar	8309	6122
	6691	4930
invl.gebied	GHG	GLG
verlaging 1,0 m	25	25
verlaging 0,5 m	35	35
verlaging 0,05 m	90	80
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
analyse	2,0-3,0	-
chloridegehalte	180	-
zuurgraad (pH)	6,4	-
ijzergehalte	11	-
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
kruisings	Usselerweg	
CK-nummer	K030-2	
kruisingstype	OFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	350	[m <sup>2</sup> ]
	170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	72	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,4	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,4	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,4	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,1	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3,1	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	47	35
	35	26
§ gem. debiet	31	23
	25	19
tot. waterbezwaar	11225	8487
	9143	6913
	GHG	GLG
invl.gebied verlaging 1,0 m	50	50
verlaging 0,5 m	75	75
verlaging 0,05 m	155	150
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen	1,5-2,5	-
analyse		
chloridegehalte	17	-
zuurgraad (pH)	6,2	-
ijzergehalte	0,47	-
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
krusing	Haaksbergerstraat (N18)	
CK-nummer	K030-3	
krusingtype	GFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	300	[m <sup>2</sup> ]
	120	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	110	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,4	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,4	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,4	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,1	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3,1	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	30	10 [dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	43	33 [m <sup>3</sup> /uur]
	31	23
§ gem. debiet	29	22 [m <sup>3</sup> /uur]
	23	17
tot. waterbezwaar	21393	16175 [m <sup>3</sup> ]
	5581	4220
	GHG	GLG
invl.gebied verlaging 1,0 m	60	40 [m]
verlaging 0,5 m	100	65 [m]
verlaging 0,05 m	210	130 [m]
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
analyse	9,0-10,0	- [m-mv.]
chloridegehalte	28	- [mg/l]
zuurgraad (pH)	6,5	-
ijzergehalte	2,5	- [mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener	Provincie Overijssel		
onttrekking			
kruisning	Usselerrondweg/sportvereniging/moestuinen		
CK-nummer	K032-4		
kruisingstype	HDD		
damwanden	nee		
constructief/waterkerend			
dikte te bemalen pakket	5.0		[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3		[m/dag]
bemalen oppervlak	100		[m <sup>2</sup> ]
	100		[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	628		[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5		[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m -mv.]
ontwateringsniveau	5,5		[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	5		[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	4		[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	10	10	[dagen]
berekeningswijze	Theis		
spannings- restant			[m]
bemaling deklaag			
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§ aanvangsdebiet	31	24	[m <sup>3</sup> /uur]
	31	24	
§ gem. debiet	22	18	[m <sup>3</sup> /uur]
	22	18	
tot. waterbezwaar	5518	4414	[m <sup>3</sup> ]
	5518	4414	
	GHG	GLG	
invl.gebied			
verlaging 1,0 m	40	30	[m]
verlaging 0,5 m	60	55	[m]
verlaging 0,05 m	125	120	[m]
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis	
analyse	7,0-8,0	1,5-2,5	[m-mv.]
chloridegehalte	100	100	[mg/l]
zuurgraad (pH)	6,7	5,9	
ijzergehalte	14	16	[mg/l]
zetting	20		[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener	Provincie Overijssel		
onttrekking			
krusing	Park + Vijver		
CK-nummer	K034-1		
krusingstype	HDD		
damwanden	nee		
constructief/waterkerend			
dikte te bemalen pakket	5.0		[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3		[m/dag]
bemalen oppervlak	100		[m <sup>2</sup> ]
	100		[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	632		[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	1		[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	1		[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m -mv.]
ontwateringsniveau	5,5		[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4,5		[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3,5		[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	10	10	[dagen]
berekeningswijze	Theis		
spannings- restant			[m]
bemaling deklaag			
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§ aanvangsdebiet	28	21	[m <sup>3</sup> /uur]
	28	21	
§ gem. debiet	20	16	[m <sup>3</sup> /uur]
	20	16	
tot. waterbezwaar	4966	3862	[m <sup>3</sup> ]
	4966	3862	
	GHG	GLG	
invl.gebied verlaging 1,0 m	30	20	[m]
verlaging 0,5 m	50	40	[m]
verlaging 0,05 m	115	105	[m]
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis	
analyse	7,0-8,0	2,0-3,0	[m-mv.]
chloridegehalte	80	380	[mg/l]
zuurgraad (pH)	6,6	6,4	
ijzergehalte	34	820	[mg/l]
zetting	20		[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
krusing	Burgemeester van Veenlaan	
CK-nummer	K035-1	
krusingstype	GFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4.0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	300	[m <sup>2</sup> ]
	120	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	100	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	1	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	1	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,5	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2,5	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	30	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	30	21
	20	14
§ gem. debiet	19	13
	14	10
tot. waterbezwaar	13855	9896
	3516	2511
	GHG	GLG
invl.gebied verlaging 1,0 m	60	40
verlaging 0,5 m	100	65
verlaging 0,05 m	210	130
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen	-	-
analyse		[m-mv.]
chloridegehalte	-	-
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	-
		[mg/l]
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
krussing	A-35	
CK-nummer	K036-3	
krussingstype	GFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5.5	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4	[m/dag]
bemalen oppervlak	300	[m <sup>2</sup> ]
	120	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	132	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	2	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	2	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	4	[m -mv.]
ontwateringsniveau	6	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	2	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	35	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	40	20
	28	14
§ gem. debiet	26	13
	20	10
tot. waterbezwaar	22437	11218
	4980	2490
	GHG	GLG
invl.gebied verlaging 1,0 m	60	40
verlaging 0,5 m	100	65
verlaging 0,05 m	210	130
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
analyse	2,0-3,0	-
chloridegehalte	24	-
zuurgraad (pH)	7	-
ijzergehalte	28	-
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	



GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener	Provincie Overijssel		
onttrekking			
krusing	Buuserstraat + Park		
CK-nummer	K036-4		
krusingtype	HDD		
damwanden	nee		
constructief/waterkerend			
dikte te bemalen pakket	5.0		[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4		[m/dag]
bemalen oppervlak	100		[m <sup>2</sup> ]
	100		[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	880		[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	2		[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	2		[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	4		[m -mv.]
ontwateringsniveau	5,5		[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	3,5		[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	1,5		[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	10	10	[dagen]
berekeningswijze	Theis		
spannings- restant			[m]
bemaling deklaag			
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§ aanvangsdebiet	26	11	[m <sup>3</sup> /uur]
	26	11	
§ gem. debiet	20	8	[m <sup>3</sup> /uur]
	20	8	
tot. waterbezwaar	4815	2063	[m <sup>3</sup> ]
	4815	2063	
	GHG	GLG	
invl.gebied	verlaging 1,0 m	0	[m]
	verlaging 0,5 m	0	[m]
	verlaging 0,05 m	65	[m]
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis	
analyse	6,0-7,0	2,0-3,0	[m-mv.]
chloridegehalte	81	<5	[mg/l]
zuurgraad (pH)	6,6	6,9	
ijzergehalte	71	24	[mg/l]
zetting	20		[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
krusing	Geluidswal	
CK-nummer	K038-1	
krusingtype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4.0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4	[m/dag]
bemalen oppervlak	350	[m <sup>2</sup> ]
	170	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	19	14
	11	8
§ gem. debiet	8	6
	5	4
tot. waterbezwaar	3193	2395
	1993	1494
invl.gebied	GHG	GLG
verlaging 1,0 m	15	15
verlaging 0,5 m	25	25
verlaging 0,05 m	50	45
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
analyse	-	-
chloridegehalte	-	-
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	-
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
kruisning	Brinkstraat	
CK-nummer	K039-1	
kruisingstype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	450	[m <sup>2</sup> ]
	270	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	60	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	12	9
	14	11
§ gem. debiet	10	7
	6	5
tot. waterbezwaar	3672	2754
	2442	1831
invl.gebied	GHG	GLG
verlaging 1,0 m	15	15
verlaging 0,5 m	25	25
verlaging 0,05 m	50	45
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
analyse	2,0-3,0	-
chloridegehalte	46	-
zuurgraad (pH)	6,5	-
ijzergehalte	14	-
zetting	20	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener	Provincie Overijssel		
onttrekking			
krusing	Wilminkweg		
CK-nummer	K039-2		
krusingtype	PBT		
damwanden	nee		
constructief/waterkerend			
dikte te bemalen pakket	4.0		[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3		[m/dag]
bemalen oppervlak	350		[m <sup>2</sup> ]
	170		[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	18		[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5		[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5		[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4		[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3		[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis		
spannings- restant			[m]
bemaling deklaag			
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§ aanvangsdebiet	14	10	[m <sup>3</sup> /uur]
	11	8	
§ gem. debiet	8	6	[m <sup>3</sup> /uur]
	4	3	
tot. waterbezwaar	2999	2249	[m <sup>3</sup> ]
	1776	1332	
invl.gebied	GHG	GLG	
verlaging 1,0 m	15	15	[m]
verlaging 0,5 m	25	25	[m]
verlaging 0,05 m	50	45	[m]
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis	
filterdiepte van peilbuizen	-	-	[m-mv.]
analyse			
chloridegehalte	-	-	[mg/l]
zuurgraad (pH)	-	-	
ijzergehalte	-	-	[mg/l]
zetting	20		[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener	Provincie Overijssel		
onttrekking			
krusing	Zuid Eschmarkerrondweg		
CK-nummer	K040-1		
krusingstype	PBT		
damwanden	nee		
constructief/waterkerend			
dikte te bemalen pakket	4,0		[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3		[m/dag]
bemalen oppervlak	550		[m <sup>2</sup> ]
	370		[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	63		[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5		[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5		[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4		[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3		[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	20	20	[dagen]
berekeningswijze	Theis		
spannings- restant			[m]
bemaling deklaag			
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§ aanvangsdebiet	9	7	[m <sup>3</sup> /uur]
	14	10	
§ gem. debiet	11	8	[m <sup>3</sup> /uur]
	8	6	
tot. waterbezwaar	5750	4313	[m <sup>3</sup> ]
	4184	3138	
invl.gebied	GHG	GLG	
verlaging 1,0 m	15	15	[m]
verlaging 0,5 m	25	25	[m]
verlaging 0,05 m	50	45	[m]
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis	
analyse	3,0-4,0	2,0-3,0	[m-mv.]
chloridegehalte	72	17	[mg/l]
zuurgraad (pH)	6,7	6,3	
ijzergehalte	7,8	42	[mg/l]
zetting	43		[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal		

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
kruising	Haverkampweg	
CK-nummer	K041-1	
kruisingstype	PBT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	400	[m <sup>2</sup> ]
	220	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	36	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	15	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	13	10
	13	10
§ gem. debiet	9	6
	5	4
tot. waterbezwaar	3328	2496
	2105	1579
	GHG	GLG
invl.gebied verlaging 1,0 m	15	15
verlaging 0,5 m	25	25
verlaging 0,05 m	50	45
	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
filterdiepte van peilbuizen	2,0-3,0	-
analyse		
chloridegehalte	14	-
zuurgraad (pH)	6,3	-
ijzergehalte	28	-
zetting	43	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
krusing	Amsveenweg	
CK-nummer	K043-1	
krusingtype	OFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	4,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3	[m/dag]
bemalen oppervlak	550	[m <sup>2</sup> ]
	370	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	72	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5	[m -mv.]
ontwateringsniveau	4,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	4	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	3	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	25	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	39	29
	29	22
§ gem. debiet	19	14
	15	11
tot. waterbezwaar	11476	8607
	9423	7067
invl.gebied	GHG	GLG
verlaging 1,0 m	25	25
verlaging 0,5 m	35	35
verlaging 0,05 m	80	80
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
analyse	2,0-3,0	1,5-2,5
chloridegehalte	49	62
zuurgraad (pH)	6,7	6,7
ijzergehalte	16	36
zetting	43	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING	EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel	
vergunningverlener	Provincie Overijssel	
onttrekking		
krusing	N35	
CK-nummer	K044-1	
krusingtype	GFT	
damwanden	nee	
constructief/waterkerend		
dikte te bemalen pakket	5,0	[m]
gemiddelde k-waarde pakket	3,5	[m/dag]
bemalen oppervlak	300	[m <sup>2</sup> ]
	120	[m <sup>2</sup> ]
afstand tussen putten	90	[m]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5	[m -mv.]
grondwaterstand (GWS)	0,5	[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5	[m -mv.]
ontwateringsniveau	5,5	[m -mv.]
stijghoogteverlaging(GHG)	5	[m]
stijghoogteverlaging (GLG)	4	[m]
bemalingsduur pers/ontvangst	30	[dagen]
berekeningswijze	Theis	
spannings- restant		[m]
bemaling deklaag		
bronneringsdebiet	GHG	GLG
§ aanvangsdebiet	28	22
	16	12
§ gem. debiet	14	11
	10	8
tot. waterbezwaar	10589	8471
	2418	1935
invl.gebied	GHG	GLG
verlaging 1,0 m	25	25
verlaging 0,5 m	35	35
verlaging 0,05 m	80	80
filterdiepte van peilbuizen	diepe peilbuis	ondiepe peilbuis
analyse	-	-
chloridegehalte	-	-
zuurgraad (pH)	-	-
ijzergehalte	-	-
zetting	43	[mm]
bemalingswijze (berekening)	verticaal	



## BIJLAGE 5

### Overzicht per faciliteit

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel		
faciliteit	Hofdijk		
dikte te bemalen pakket	5		[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4		[m/dag]
bemalen oppervlak	groot deel	1600	[m <sup>2</sup> ]
	klein deel	350	[m <sup>2</sup> ]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m -mv.]
ontwateringsniveau	groot deel	4	[m -mv.]
	klein deel	3	
stijghoogteverlaging(GHG)	groot deel	3,2	[m -mv.]
	klein deel	2,2	
stijghoogteverlaging (GLG)	groot deel	2	[m]
	klein deel	1	
bemalingsduur	80		[dagen]
berekeningswijze	Theis		
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§ aanvangsdebiet	groot deel	79	49
	klein deel	19	9
§ gem. debiet	groot deel	26	17
	klein deel	9	4
tot. waterbezwaar	groot deel	50.800	31.700
	klein deel	16.800	7.600
invloedsgebied		GHG	GLG
	verlaging 1,0 m	45	40
	verlaging 0,5 m	85	80
	verlaging 0,05 m	215	210
	min	max	
filterdiepte van peilbuizen analyse			[m-mv.]
chloridegehalte			[mg/l]
zuurgraad (pH)			
ijzergehalte			[mg/l]
zetting	100		[mm]
bemalingswijze (berekening)			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel		
faciliteit	Glanerbeekweg		
dikte te bemalen pakket	2		[m]
gemiddelde k-waarde pakket	4		[m/dag]
bemalen oppervlak	groot deel	600	[m <sup>2</sup> ]
	klein deel	300	[m <sup>2</sup> ]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,5		[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	2		[m -mv.]
ontwateringsniveau	groot deel	4	[m -mv.]
	klein deel	3	
stijghoogteverlaging(GHG)	groot deel	3,5	[m -mv.]
	klein deel	2,5	
stijghoogteverlaging (GLG)	groot deel	2	[m]
	klein deel	1	
bemalingsduur	60		[dagen]
berekeningswijze	Theis		
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§ aanvangsdebiet	groot deel	34	20
	klein deel	16	6
§ gem. debiet	groot deel	11	6
	klein deel	5	2
tot. waterbezwaar	groot deel	16.000	9.200
	klein deel	7.900	3.100
invloedsgebied		GHG	GLG
	verlaging 1,0 m	35	30
	verlaging 0,5 m	65	60
	verlaging 0,05 m	180	175
	min	max	
filterdiepte van peilbuizen analyse			[m-mv.]
chloridegehalte			[mg/l]
zuurgraad (pH)			
ijzergehalte			[mg/l]
zetting	20		[mm]
bemalingswijze (berekening)			

GASTRANSPORTLEIDING DIAMETER DN 900 VAN BORNERBROEK NAAR EPE

ONDERDEEL	HOEVEELHEID/OMSCHRIJVING		EENHEID
vergunningverlener lozing	Waterschap Regge en Dinkel		
vergunningverlener onttrekking	Provincie Overijssel		
faciliteit	Bornerbroek		
dikte te bemalen pakket	27		[m]
gemiddelde k-waarde pakket	11		[m/dag]
bemalen oppervlak	sloop	32	[m <sup>2</sup> ]
	nieuwbouw	96	[m <sup>2</sup> ]
hoogste grondwaterstand (GHG)	0,8		[m -mv.]
laagste grondwaterstand (GLG)	1,5		[m -mv.]
ontwateringsniveau	sloop	2,5	[m -mv.]
	nieuwbouw	3,5	
stijghoogteverlaging(GHG)	sloop	1,7	[m -mv.]
	nieuwbouw	2,7	
stijghoogteverlaging (GLG)	sloop	1	[m]
	nieuwbouw	2 (maximaal)	
bemalingsduur sloop/nieuwbouw	30/ 60		[dagen]
berekeningswijze	Theis		
bronneringsdebiet	GHG	GLG	
§ aanvangsdebiet	sloop	18	0
	nieuwbouw	60	27
§ gem. debiet	sloop	14	0
	nieuwbouw	35	21
tot. waterbezwaar	sloop	10.000	0
	nieuwbouw	50.000	30.000
invloedsgebied		GHG	GLG
	verlaging 1,0 m	75	40
	verlaging 0,5 m	190	140
	verlaging 0,05 m	610	550
	min		max
filterdiepte van peilbuizen analyse			[m-mv.]
chloridegehalte			[mg/l]
zuurgraad (pH)			
ijzergehalte			[mg/l]
zetting	9		[mm]
bemalingswijze (berekening)			

## BIJLAGE 6

## Boorprofielen van diepe boringen

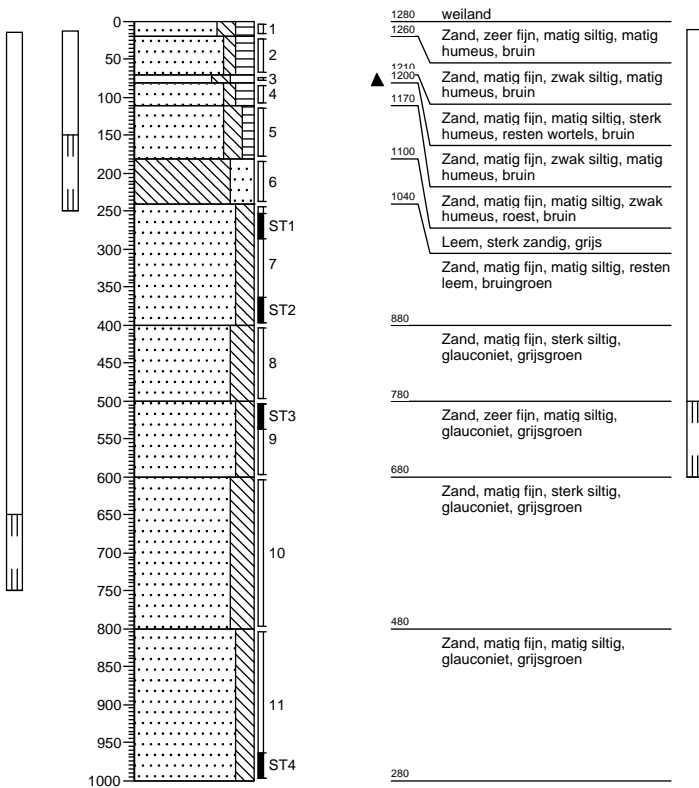
### Boring: B01

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



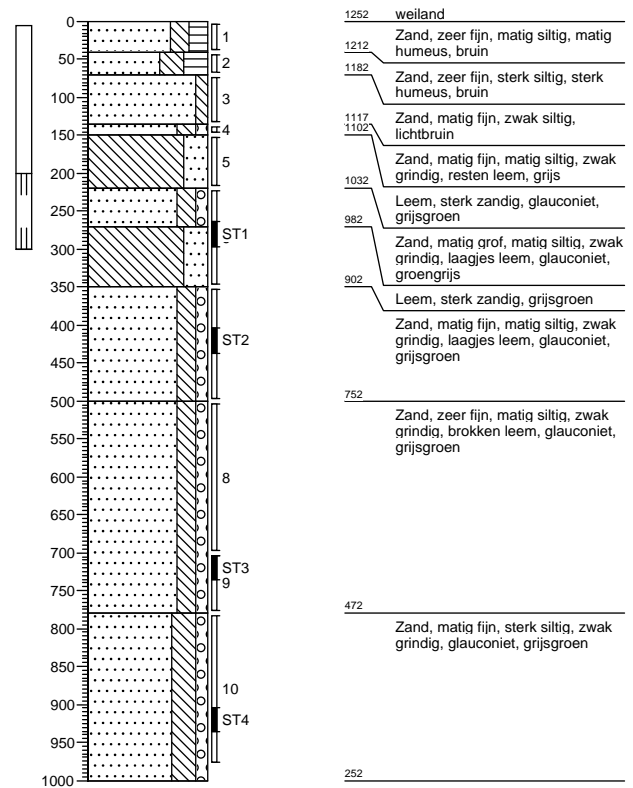
### Boring: B02

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



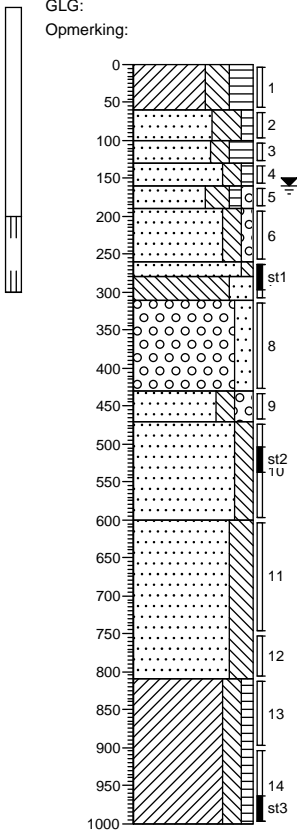
### Boring: B03

GWS: 160

GHG:

GLG:

Opmerking:



1322	Klei, sterk siltig, sterk humeus, bruin
1262	Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak humeus, bruin
1222	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, bruin
1192	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, bruin
1162	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, bruin
1132	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, bruin
1062	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, bruin
1042	Zand, zeer grof, zwak siltig, bruin
1012	Leem, sterk zandig, grijs
892	Grind, matig grof, matig zandig, grijs
852	Zand, zeer grof, matig siltig, matig grindig, resten leem, grijs
	Zand, matig fijn, matig siltig, glauconiet, grijsgroen
722	Zand, zeer fijn, sterk siltig, glauconiet, grijsgroen
512	Klei, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin
322	

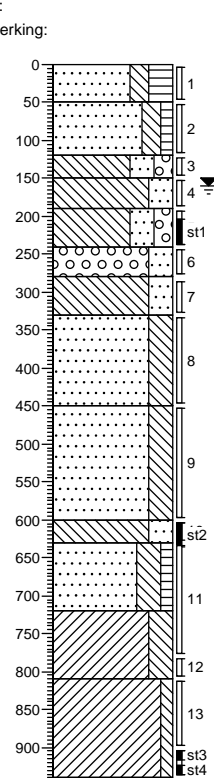
### Boring: B04

GWS: 160

GHG:

GLG:

Opmerking:



1346	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, bruin
1296	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruin
1226	Leem, sterk zandig, matig grindig, roest, bruin
1196	Leem, sterk zandig, roest, bruingrijs
1156	Leem, sterk zandig, matig grindig, grijs
1106	Grind, matig grof, sterk zandig, brokken leem, grijs
1066	Leem, sterk zandig, grijsgroen
1016	Zand, zeer fijn, sterk siltig, laagjes leem, grijsgroen
896	Zand, zeer fijn, sterk siltig, brokken leem, glauconiet, grijsgroen
746	Leem, sterk zandig, grijsgroen
716	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, laagjes leem, grijs
626	Klei, sterk siltig, brokken leem, grijs
536	Klei, zwak siltig, donkergrijs
406	

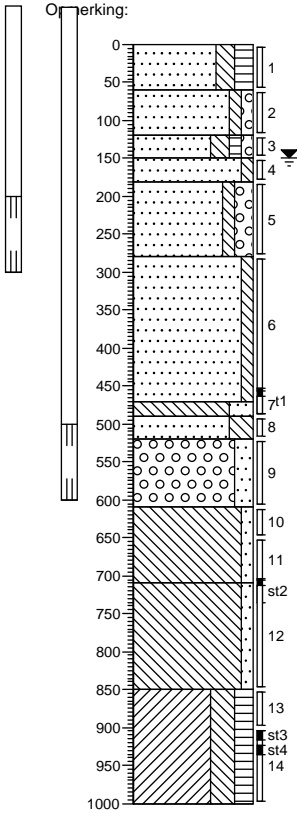
### Boring: B05

GWS: 150

GHG:

GLG:

Opmerking:



▲ 1371	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, resten hout, donkerbruin
1311	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin
1251	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, grijs
1221	Zand, matig grof, zwak siltig, lichtbruin
1191	Zand, matig grof, zwak siltig, lichtbruin
1091	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, grijs
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs
901	Leem, sterk zandig, grijs
881	Leem, sterk zandig, grijs
851	Zand, zeer fijn, sterk siltig, laagjes leem, grijs
	Grind, matig grof, matig zandig, resten leem, grijs
761	Leem, zwak zandig, laagjes zand, grijs
▲	Leem, zwak zandig, grijs
661	Leem, zwak zandig, grijs
521	Klei, sterk siltig, matig humeus, sporen zand, donkergrijs
▲	
371	

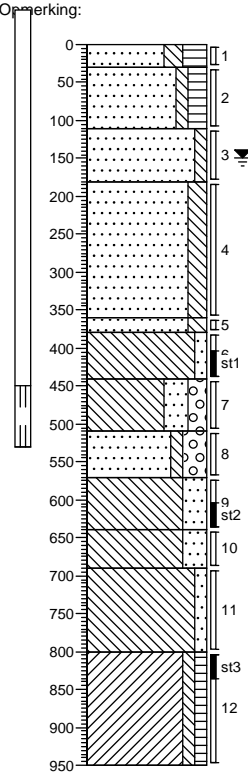
### Boring: B06

GWS: 150

GHG:

GLG:

Opmerking:



1483	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, bruin
1453	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, bruin
1373	Zand, matig fijn, zwak siltig, roest, bruin
1303	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
1123	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
1103	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
▲	Leem, zwak zandig, laagjes zand, grijs
1043	Leem, zwak zandig, laagjes zand, grijs
▲	Leem, sterk zandig, matig grindig, laagjes zand, grijs
973	Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, laagjes leem, grijs
913	Leem, sterk zandig, laagjes zand, grijs
▲	Leem, sterk zandig, grijs
843	Leem, sterk zandig, grijs
793	Leem, zwak zandig, grijs
683	Klei, zwak siltig, zwak humeus, donkergrijs
533	



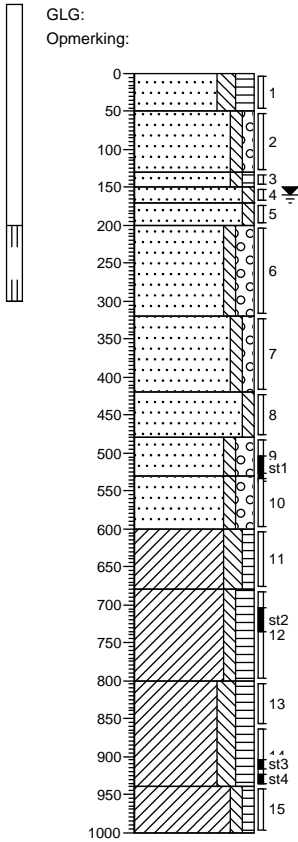
### Boring: B07

GWS: 160

GHG:

GLG:

Opmerking:



1447	
1397	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, bruin
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruin
1317	
1297	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin
1277	
1247	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruin
	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin
1127	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, bruin
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs
1027	
	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
967	
▲ 917	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, laagjes klei, grijs
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs
847	
	Klei, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin
767	
	Klei, zwak siltig, matig humeus, grijs
647	
	Klei, matig siltig, matig humeus, grijs
507	
	Klei, zwak siltig, zwak humeus, grijs
447	

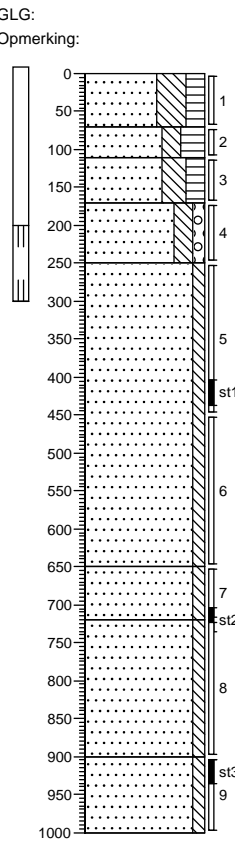
### Boring: B08

GWS:

GHG:

GLG:

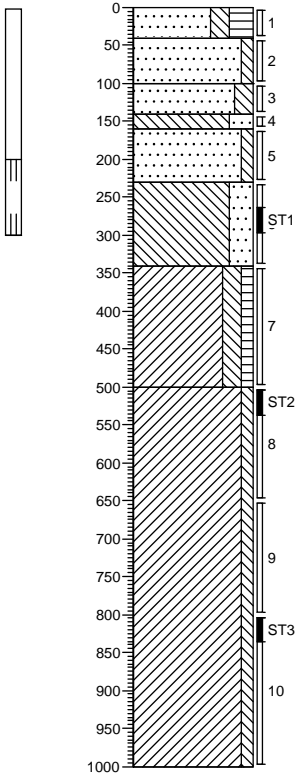
Opmerking:



1341	weiland
	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, matig humeus, bruin
1271	
1231	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, bruin
1171	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, bruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, grijs
1091	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen veen, lenzen klei, grijs
691	
	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
621	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
441	
	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
341	

**Boring: B09**

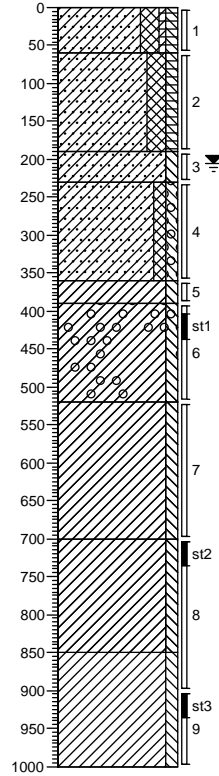
GWS:  
GHG:  
GLG:  
Opmerking:



1326	weiland
1286	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, bruin
	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin
1226	Zand, zeer fijn, matig siltig, resten leem, grijsbruin
1186	Leem, sterk zandig, roest, grijs
1166	
1096	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
	Leem, sterk zandig, laagjes zand, roest, bruin-grijs
▲	
986	Klei, matig siltig, zwak humeus, grijs
826	Klei, zwak siltig, grijs
326	

**Boring: B10**

GWS: 205  
GHG:  
GLG:  
Opmerking:



1453	weiland
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, bruin
1393	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruin
1263	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin-grijs
1223	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs
1093	Klei, zwak siltig, grijs
1063	Klei, zwak siltig, sporen grind, laagjes zand, grijs
▲	
933	Klei, zwak siltig, grijs
753	Klei, zwak siltig, brokken stenen, grijs
▲	
603	Klei, zwak siltig, grijs
453	

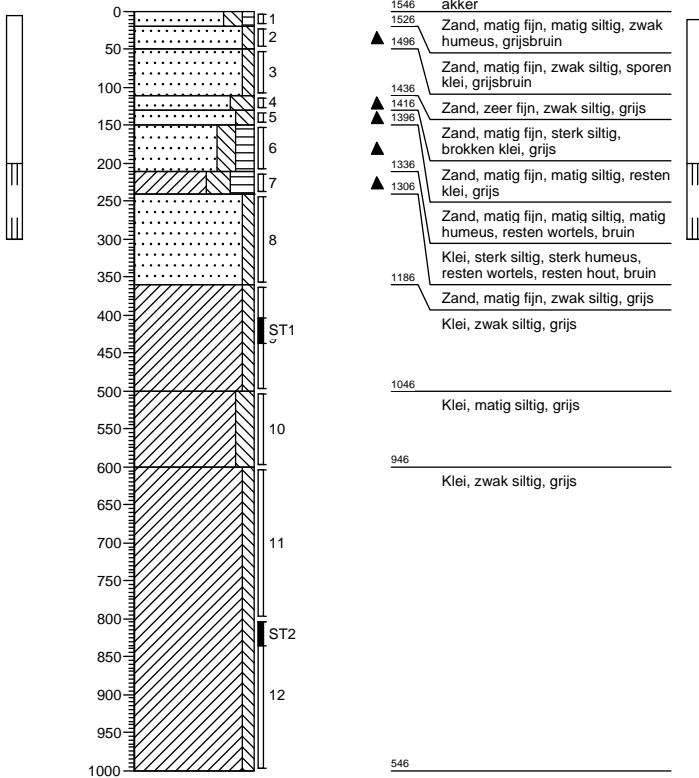
## Boring: B11

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



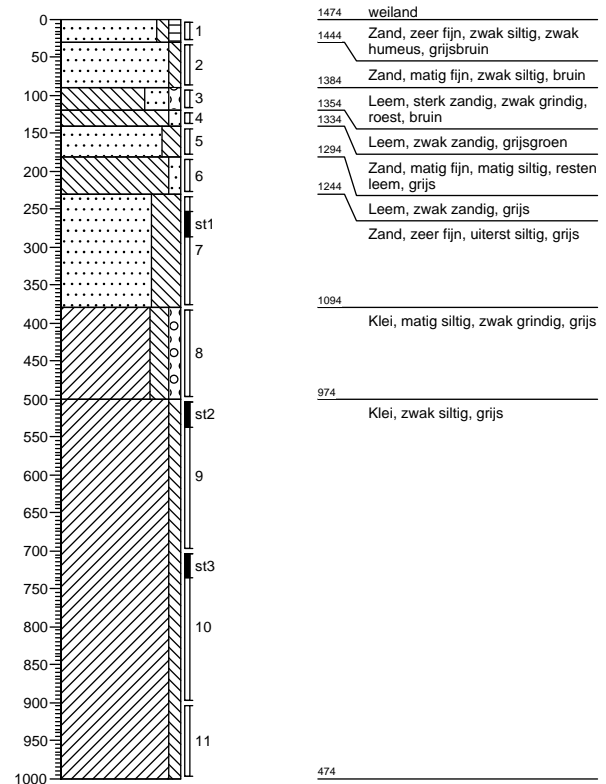
## Boring: B12

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



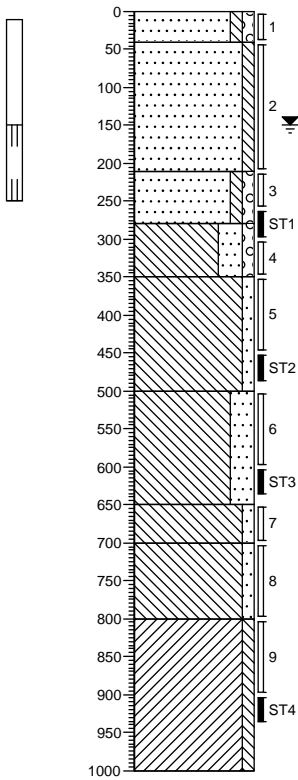
Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

### Boring: B13

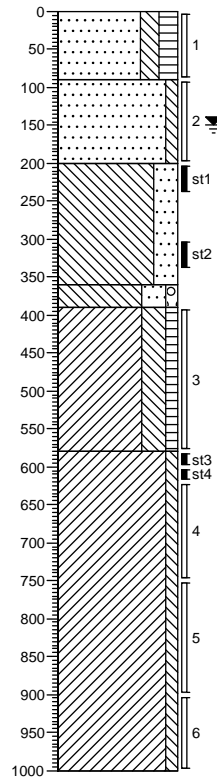
GWS: 150  
 GHG:  
 GLG:  
 Opmerking:



1696	
1656	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruin
	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin
1486	
1416	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruin
	Leem, sterk zandig, zwak grindig, grijs
1346	
	Leem, zwak zandig, grijs
1196	
	Leem, sterk zandig, grijs
1046	
▲ 996	Leem, zwak zandig, stenen, grijs
	Leem, zwak zandig, grijs
896	
	Klei, zwak siltig, grijs
696	

### Boring: B14

GWS: 150  
 GHG:  
 GLG:  
 Opmerking:



1630	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, resten planten, bruin
1440	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
1330	
	Leem, sterk zandig, grijs
1170	
1140	Leem, sterk zandig, zwak grindig, grijs
	Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs
950	
	Klei, zwak siltig, grijs
530	

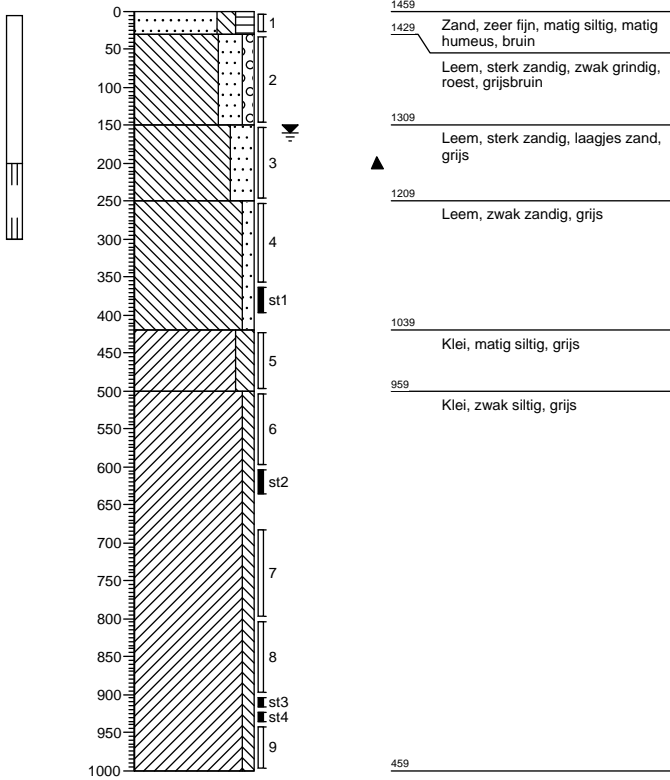
### Boring: B15

GWS: 160

GHG:

GLG:

Opmerking:



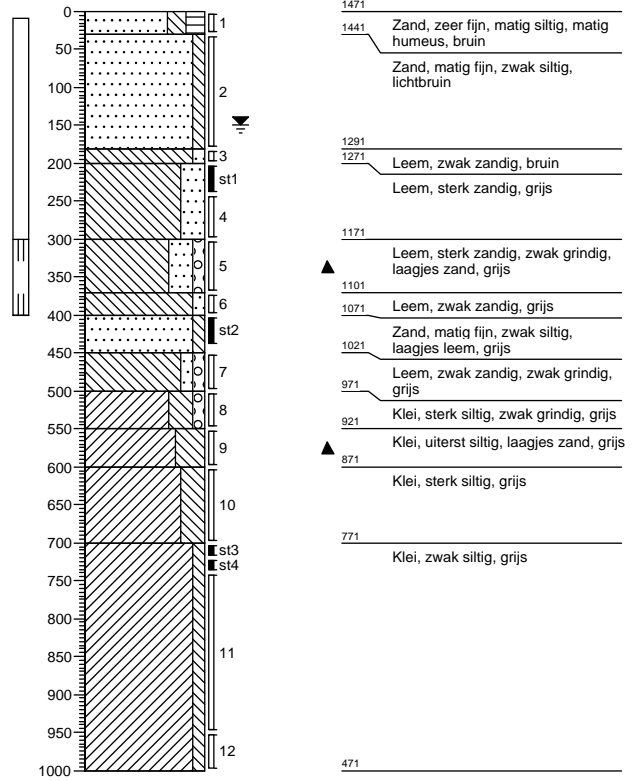
### Boring: B16

GWS: 150

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

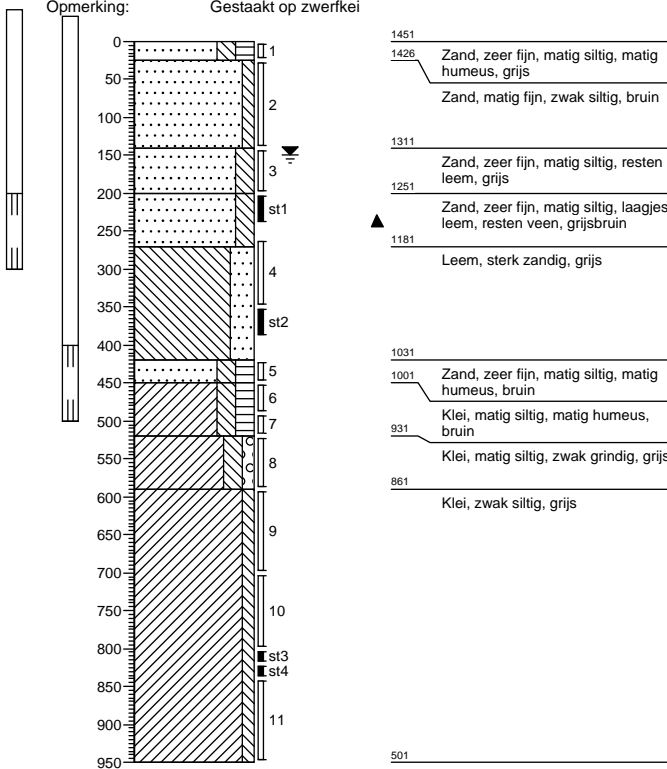
### Boring: B17

GWS: 150

GHG:

GLG:

Opmerking: Gestaakt op zwerfkei



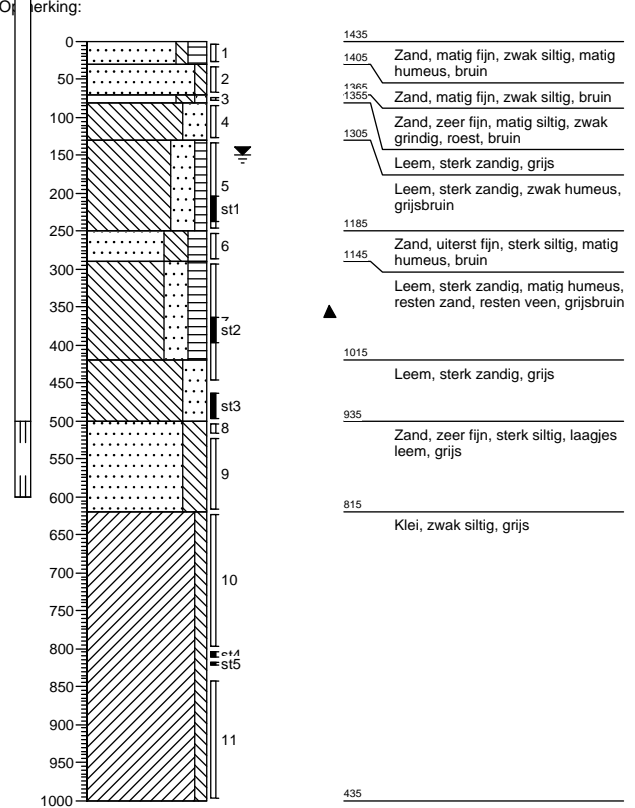
### Boring: B18

GWS: 150

GHG:

GLG:

Opmerking:



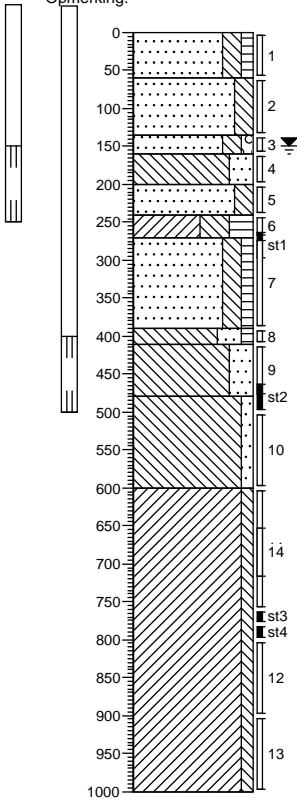
### Boring: B19

GWS: 150

GHG:

GLG:

Opmerking:



1493	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, grijs
1433	Zand, zeer fijn, matig siltig, roest, lichtbruin
1358	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, roest, bruin
1333	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, roest, bruin
1293	Leem, sterk zandig, grijs
1253	Zand, matig grof, matig siltig, resten leem, grijs
1223	Klei, uiterst siltig, sterk humeus, resten zand, bruin
1103	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, bruin
1083	Leem, sterk zandig, zwak humeus, bruin
1013	Leem, sterk zandig, grijs
	Leem, zwak zandig, grijs
893	Klei, zwak siltig, grijs, met een enkele zwerfkei
493	

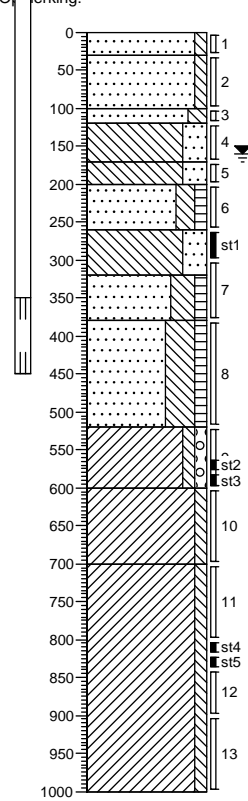
### Boring: B20

GWS: 160

GHG:

GLG:

Opmerking:



1458	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruin
1428	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin
1358	Zand, matig fijn, matig siltig, resten leem, roest, bruin
1338	Zand, matig fijn, matig siltig, resten leem, roest, bruin
1288	Leem, sterk zandig, roest, grijs
1258	Leem, sterk zandig, laagjes veen, bruin
1198	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, resten leem, donkergrijs
1138	Leem, sterk zandig, laagjes veen, bruingrijs
1078	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, brokken leem, grijsbruin
	Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak humeus, bruingrijs
938	Klei, zwak siltig, zwak grindig, grijs
858	Klei, zwak siltig, grijs
758	Klei, zwak siltig, donkergrijs
458	

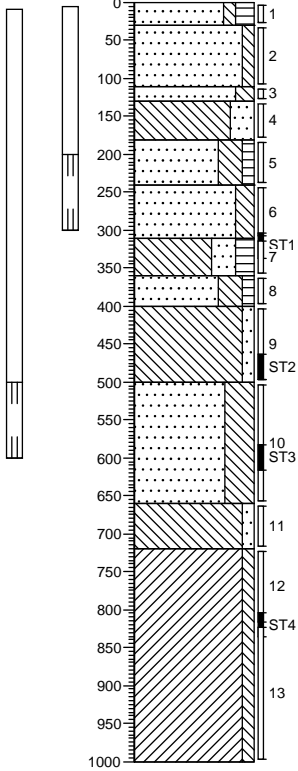
### Boring: B21

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



1466	weiland
1436	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, bruin
	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin
1356	Zand, matig fijn, matig siltig, roest, resten leem, grijs
1336	
1286	Leem, sterk zandig, roest, grijs
1226	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, resten leem, grijs
	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes leem, grijs
1156	Leem, sterk zandig, matig humeus, bruin
1106	
1066	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, resten leem, bruin
▲	Leem, zwak zandig, brokken veen, bruingrijs
966	Zand, matig fijn, uiterst siltig, resten leem, grijs
806	Leem, zwak zandig, resten kalk, lichtgrijs
▲	746
	Klei, zwak siltig, grijs
466	

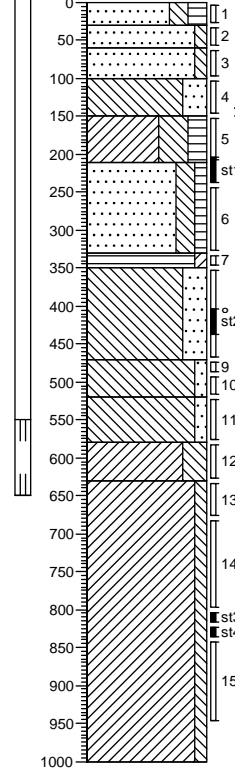
### Boring: B22

GWS: 150

GHG:

GLG:

Opmerking:



1442	
1412	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, bruin
1382	
1342	Zand, matig grof, zwak siltig, roest, bruin
1292	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
	Leem, sterk zandig, grijs
▲	1232
	Klei, uiterst siltig, matig humeus, lenzen zand, grijsbruin
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, grijs
1112	
1092	Veen, zwak kleiig, bruin
	Leem, sterk zandig, grijs
972	
	Leem, zwak zandig, grijs
922	
▲	862
	Leem, zwak zandig, insluitingen zand, grijs
	Klei, sterk siltig, grijs
812	
	Klei, zwak siltig, grijs
442	



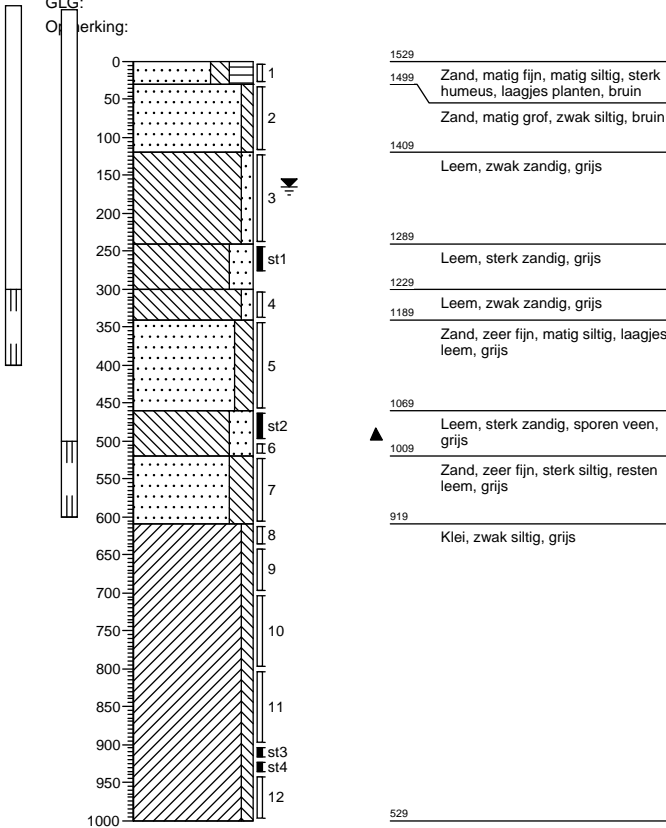
### Boring: B23

GWS: 165

GHG:

GLG:

Opmerking:



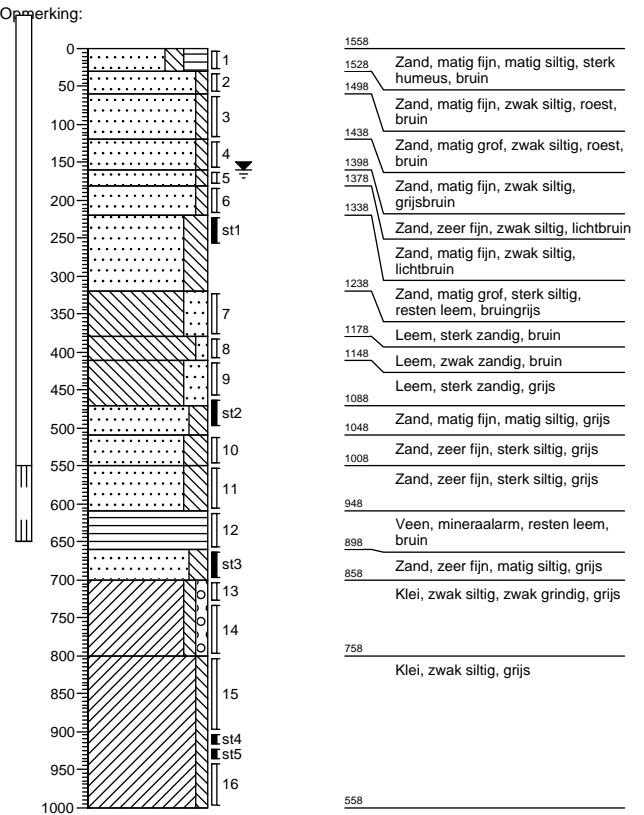
### Boring: B24

GWS: 160

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

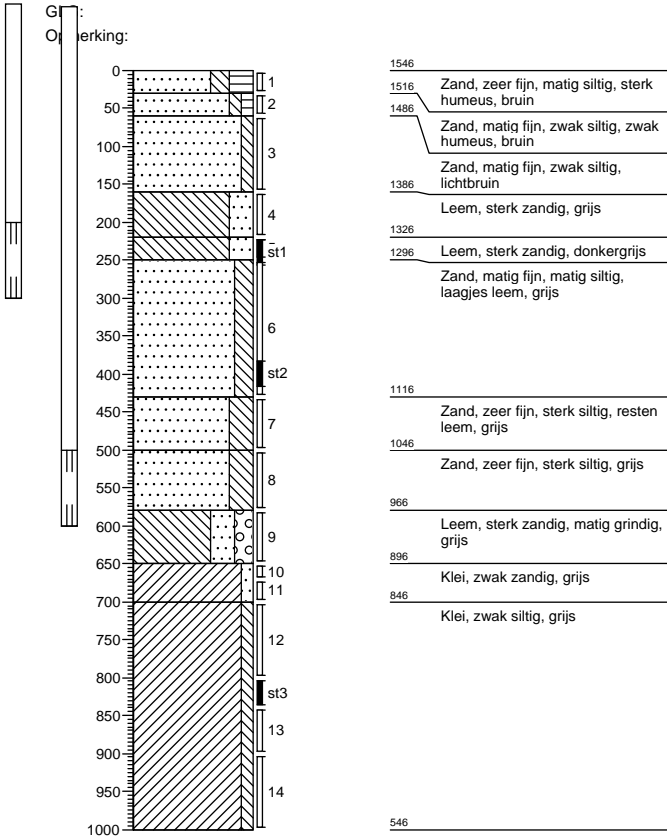
### Boring: B25

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



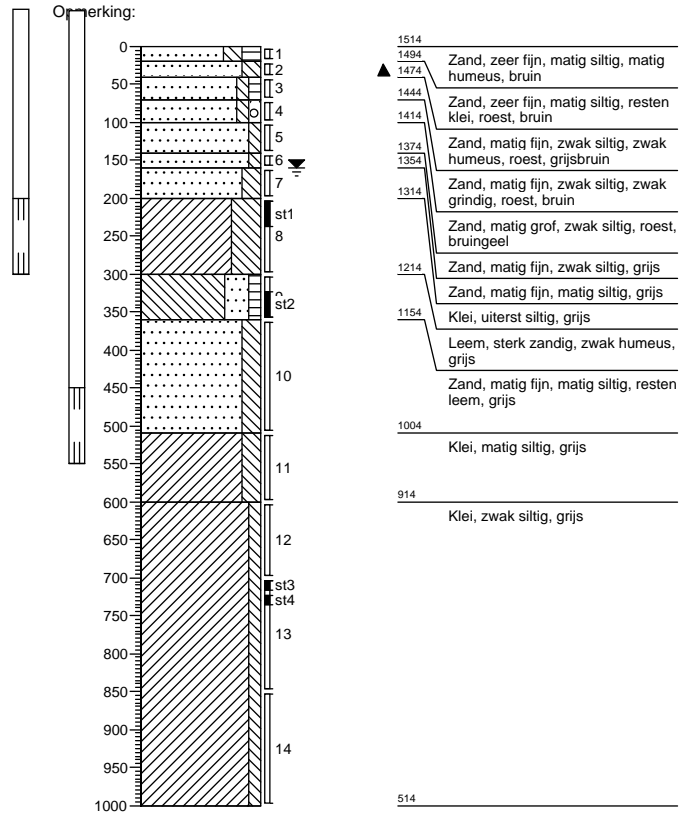
### Boring: B26

GWS: 160

GHG:

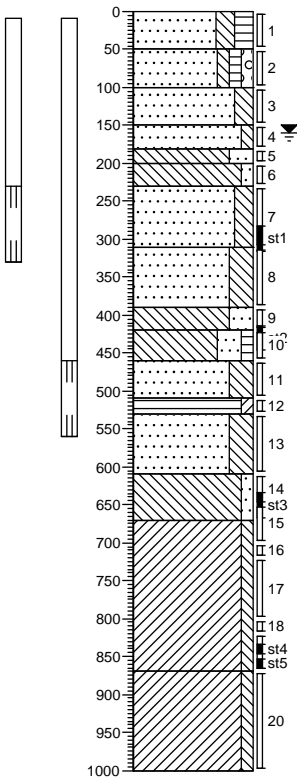
GLG:

Opmerking:



### Boring: B27

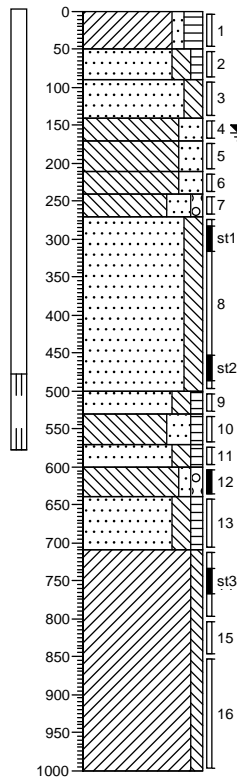
GWS: 160  
 GHG:  
 GLG:  
 Opmerking:



1588	
▲ 1538	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, resten puin, bruin
1488	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, roest, bruin
1438	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs
1408	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs
1388	
1358	Leem, sterk zandig, grijs
	Leem, zwak zandig, grijs
	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes leem, grijs
1278	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, resten leem, grijs
1198	
1168	Leem, sterk zandig, grijs
1128	Leem, sterk zandig, zwak humeus, grijs
1078	Zand, matig fijn, sterk siltig, resten leem, grijs
1058	
	Veen, zwak kleiig, bruin
978	Zand, matig fijn, sterk siltig, grijs
	Leem, zwak zandig, grijs
918	
	Klei, zwak siltig, laagjes kalk, grijs
▲	
718	
	Klei, zwak siltig, grijs
588	

### Boring: B28

GWS: 160  
 GHG:  
 GLG:  
 Opmerking:



1637	
1587	Klei, zwak zandig, matig humeus, bruin
1547	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin
1487	Zand, zeer fijn, matig siltig, bruin
1467	Leem, sterk zandig, roest, grijs
▲ 1427	Leem, sterk zandig, laagjes zand, grijs
1397	
1367	Leem, sterk zandig, grijs
	Leem, sterk zandig, zwak grindig, grijs
	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes veen, grijs
▲	
1137	
1107	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, grijs
1067	Leem, sterk zandig, zwak humeus, grijsbruin
1037	
997	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, grijs
	Leem, zwak zandig, zwak grindig, grijs
927	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, grijs
	Klei, zwak siltig, grijs
637	

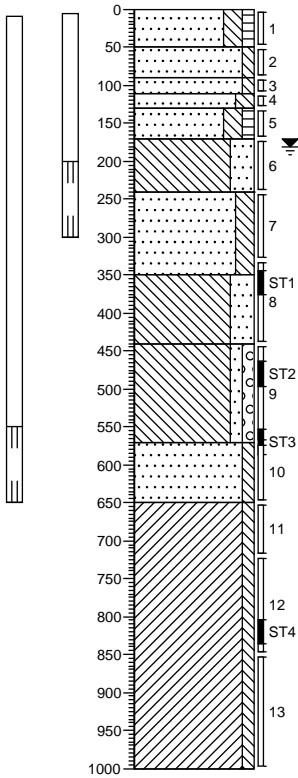
**Boring: B29**

GWS: 180

GHG:

GLG:

Opmerking:



1606	weiland
1556	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, grijs
1516	Zand, matig fijn, zwak siltig, roest, bruin
1486	
1476	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs
1436	Zand, zeer fijn, matig siltig, resten leem, grijs
1386	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten leem, grijs
	Leem, sterk zandig, insluitingen zand, grijs
1256	Zand, matig fijn, matig siltig, resten leem, grijs
	Leem, sterk zandig, grijs
1166	Leem, zwak zandig, zwak grindig, grijsgroen
1036	Zand, matig fijn, zwak siltig, resten leem, grijs
956	Klei, zwak siltig, grijs
606	

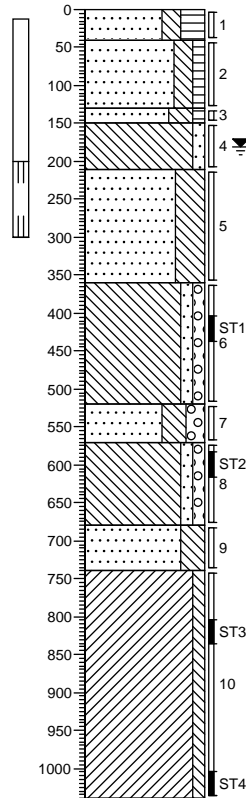
**Boring: B30**

GWS: 180

GHG:

GLG:

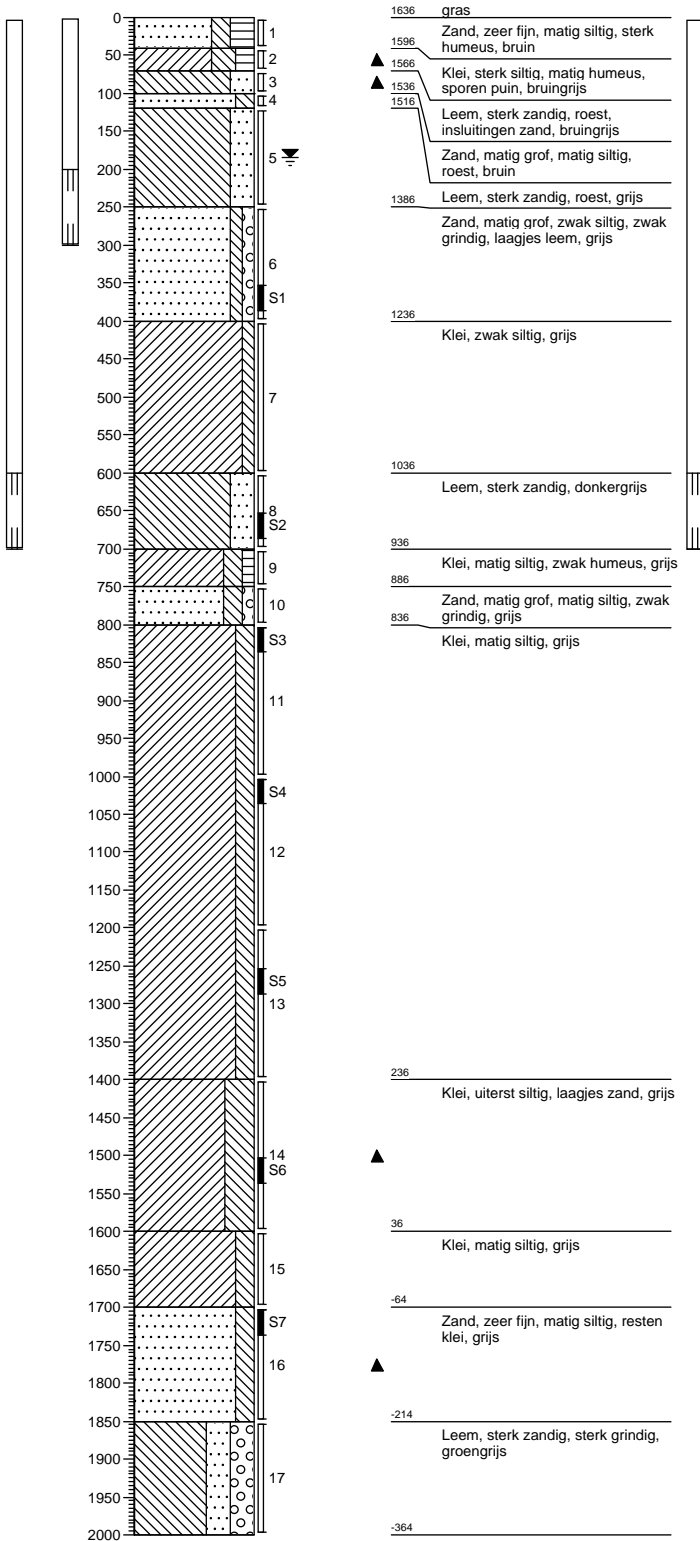
Opmerking:



1651	braak
1611	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, resten wortels, bruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, roest, donkerbruin
1521	
1501	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, roest, grijsbruin
1441	Leem, zwak zandig, grijs
	Zand, uiterst fijn, uiterst siltig, insluitingen leem, grijs
1291	
	Leem, zwak zandig, zwak grindig, grijs
1131	
1081	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig grindig, laagjes leem, grijs
	Leem, zwak zandig, zwak grindig, grijs
971	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, laagjes leem, grijs
911	
	Klei, zwak siltig, grijs
611	

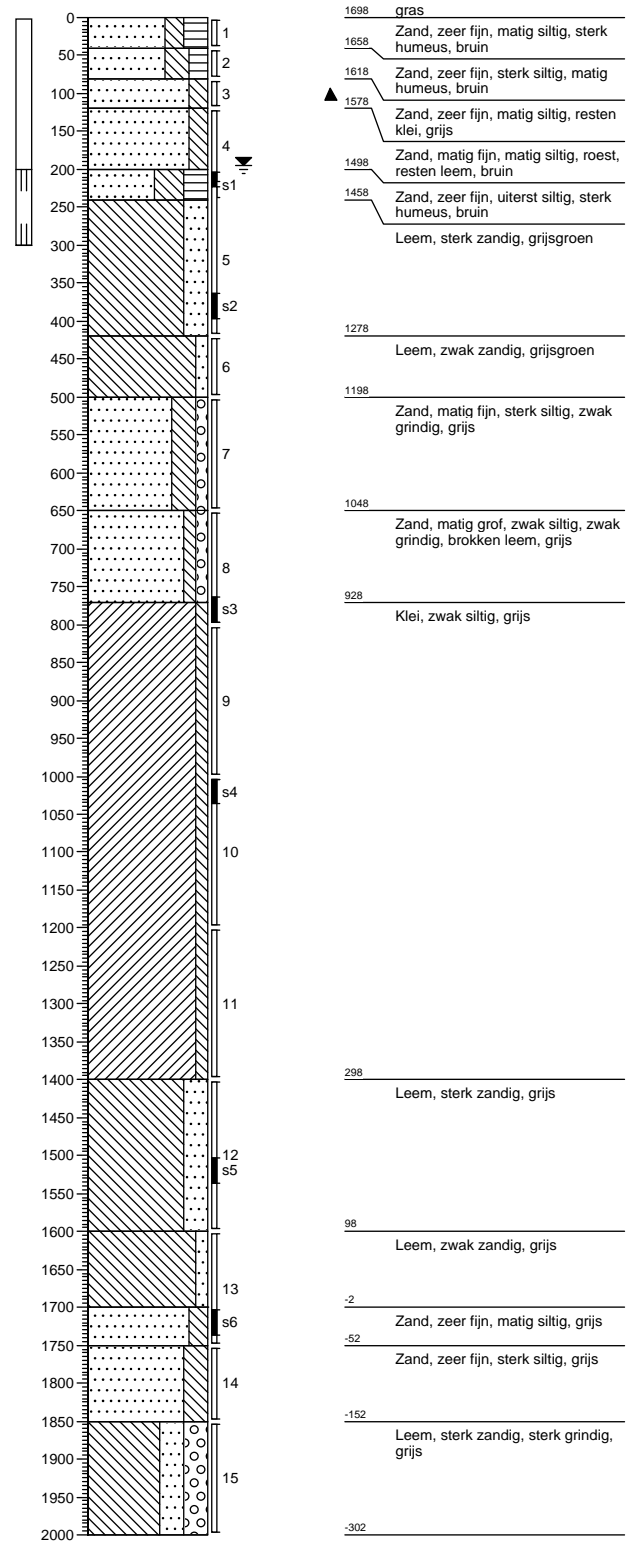
### Boring: B31

GWS: 185  
 GHG:  
 GLG:  
 Opmerking:



### Boring: B32

GWS: 195  
 GHG:  
 GLG:  
 Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

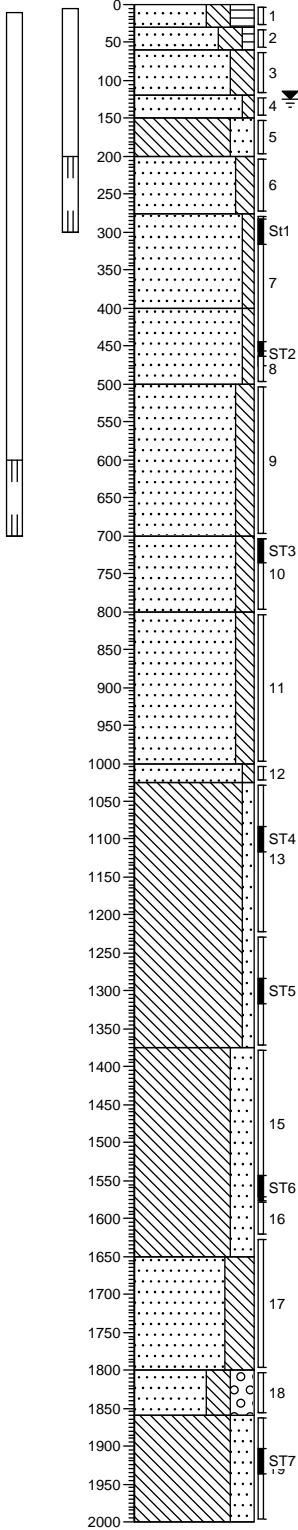
### Boring: B33

GWS: 125

GHG:

GLG:

Opmerking:



1685	gras
1655	Zand, zeer fijn, sterk siltig, sterk humeus, bruin
1625	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, grijs
1565	Zand, zeer fijn, sterk siltig, roest, grijsbruin
1535	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
1485	Leem, sterk zandig, donkergrijs
1410	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijs
	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
1285	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
1185	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
985	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
885	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijs
685	Zand, matig fijn, zwak siltig, resten leem, grijs
660	Leem, zwak zandig, grijs
310	Leem, sterk zandig, insluitingen zand, grijs
35	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, grijs
-115	Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk grindig, grijs
-175	Leem, sterk zandig, grijsgroen
-315	

### Boring: B34

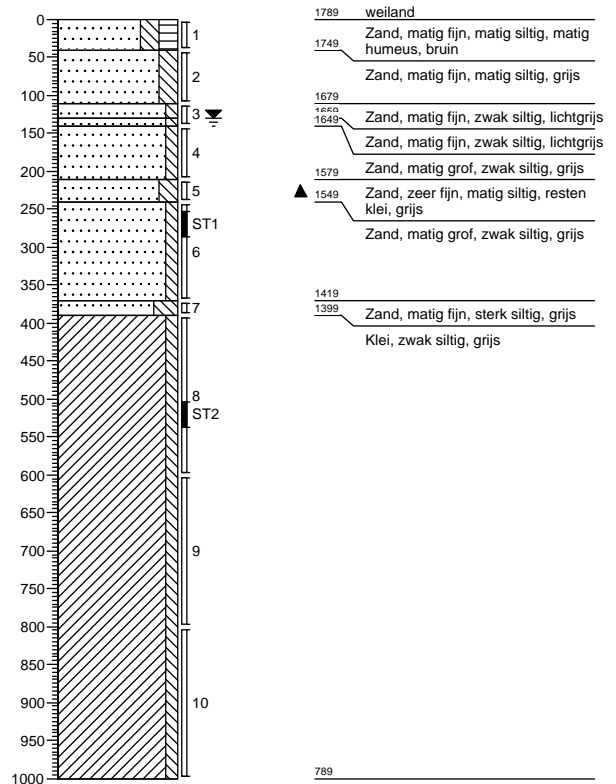
GWS: 130

GHG:

GLG:

Opmerking:

BUS 3 ( 9.0mtr t/m 9.4mtr ) MISLUKT.



1789	weiland
1749	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, bruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
1679	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs
1650	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs
1649	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
1579	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
▲ 1549	Zand, zeer fijn, matig siltig, resten klei, grijs
	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
1419	Zand, matig fijn, sterk siltig, grijs
1399	Klei, zwak siltig, grijs
789	

Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

**Boring: B35**

GWS: 125

GHG:

GLG:

Opmerking:

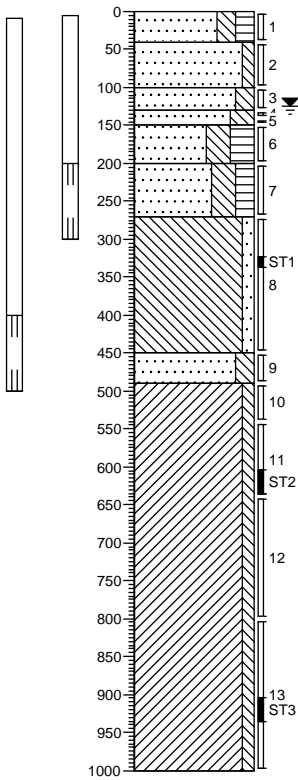
BORING NA OVERLEG MET DICK DE BOER NIET DIEPER GEBOORD  
Opmerking: vTR IPV 12.0MTR !!!!!!!

**Boring: B36**

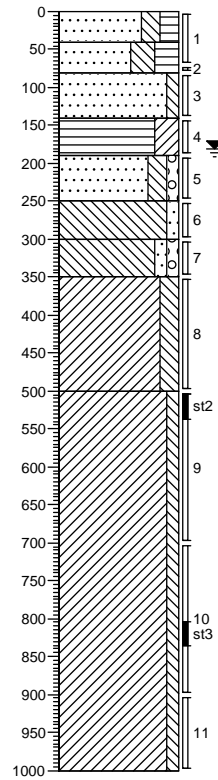
GWS: 180

GHG:

GLG:



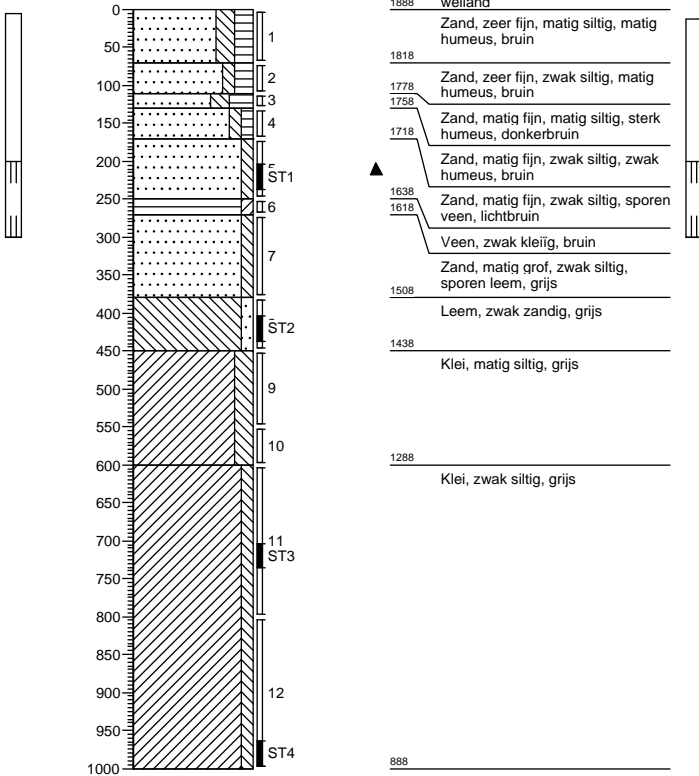
1764	weiland
1724	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, bruin
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
1664	Zand, matig fijn, matig siltig, roest, lichtbruin
1634	Zand, matig fijn, sterk siltig, resten leem, grijs
1614	Zand, zeer fijn, sterk siltig, sterk humeus, bruin
1564	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, bruin
1494	Leem, zwak zandig, grijs
1314	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes leem, grijs
1274	Klei, zwak siltig, grijs
764	



1755	weiland
1715	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, bruin
1675	Zand, zeer fijn, sterk siltig, sterk humeus, bruin
1615	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruingrijs
1565	Veen, sterk kleilig, bruin
1505	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, grijs
	Leem, zwak zandig, grijsgroen
1455	Leem, zwak zandig, zwak grindig, grijsgroen
1405	Klei, matig siltig, grijs
1255	Klei, zwak siltig, sporen kalk, grijs
755	

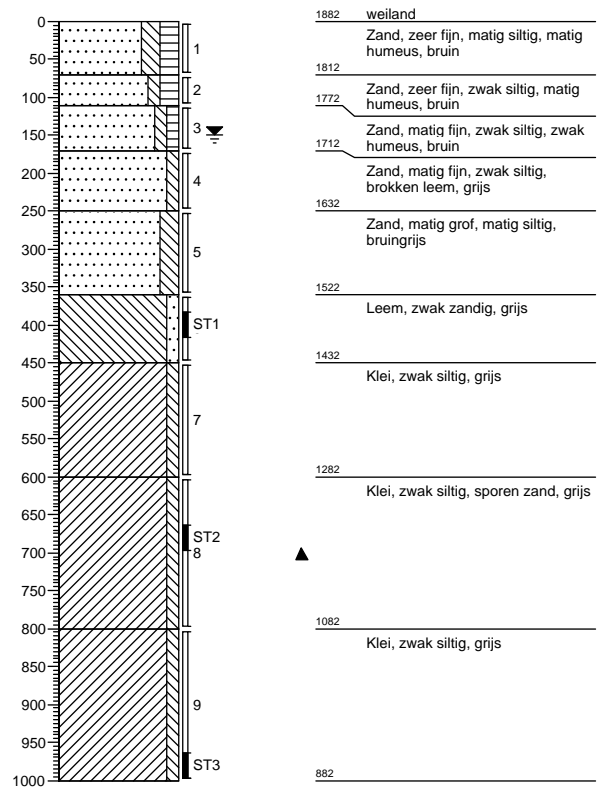
### Boring: B37

GWS:  
GHG:  
GLG:  
Opmerking:



### Boring: B38

GWS: 150  
GHG:  
GLG:  
Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:



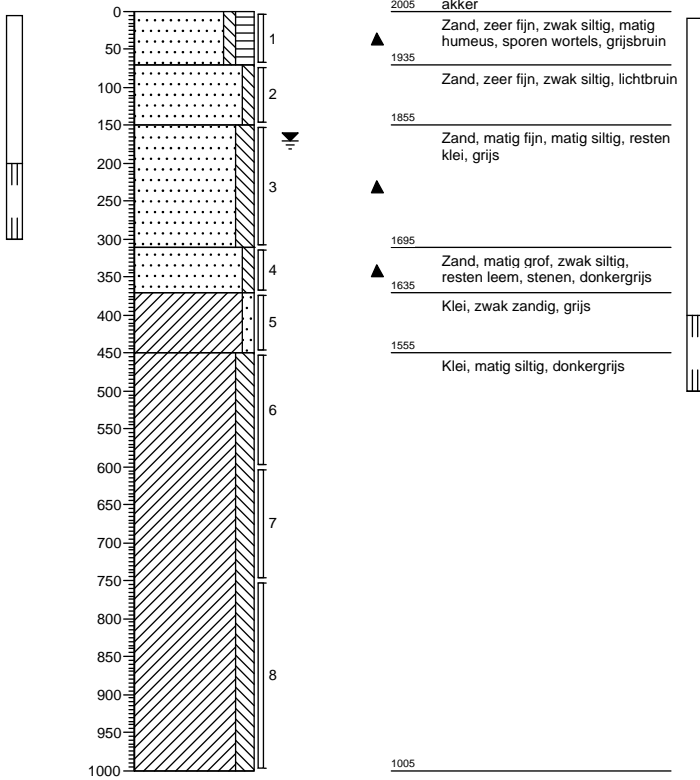
### Boring: B39

GWS: 170

GHG:

GLG:

Opmerking:



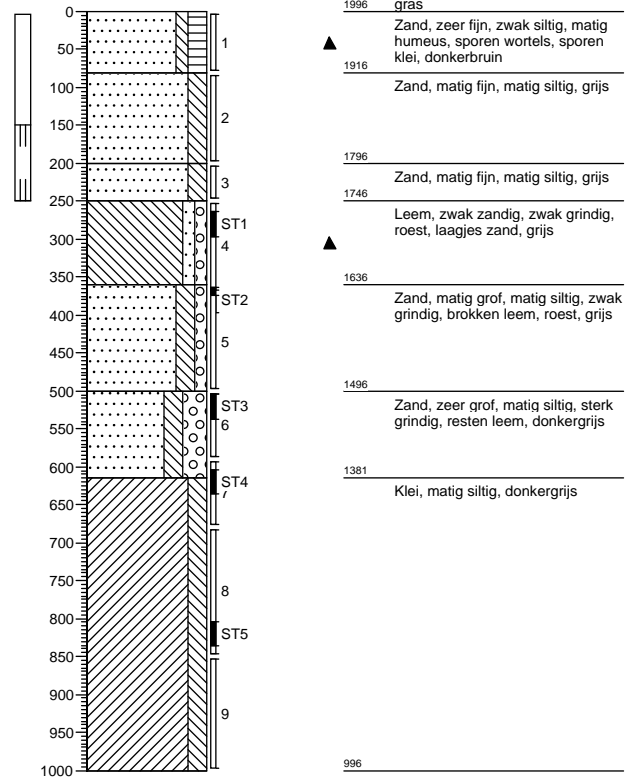
### Boring: B40

GWS:

GHG:

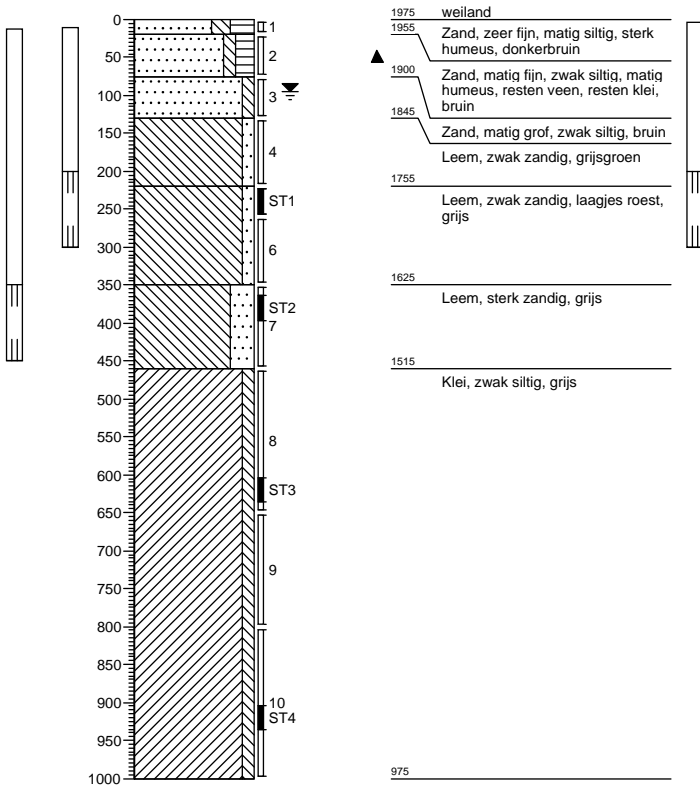
GLG:

Opmerking:



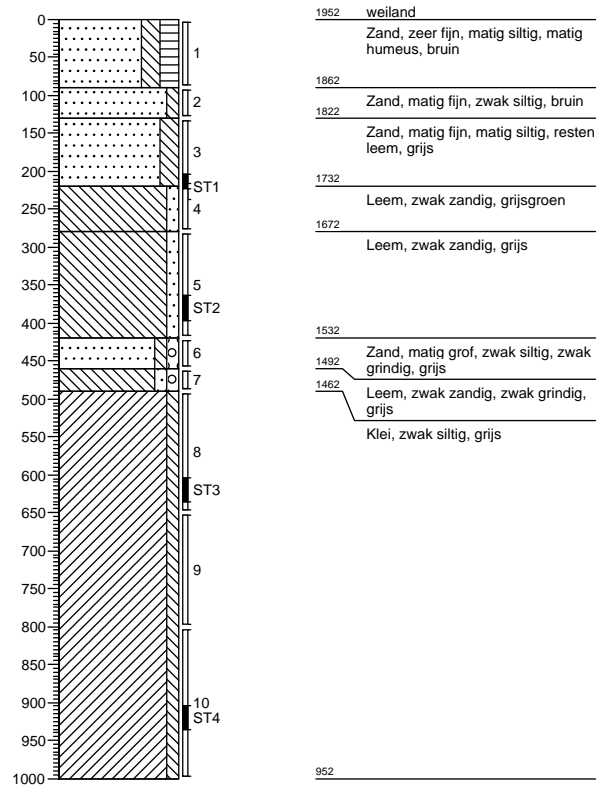
### Boring: B41

GWS: 95  
 GHG:  
 GLG:  
 Opmerking:



### Boring: B42

GWS:  
 GHG:  
 GLG:  
 Opmerking:



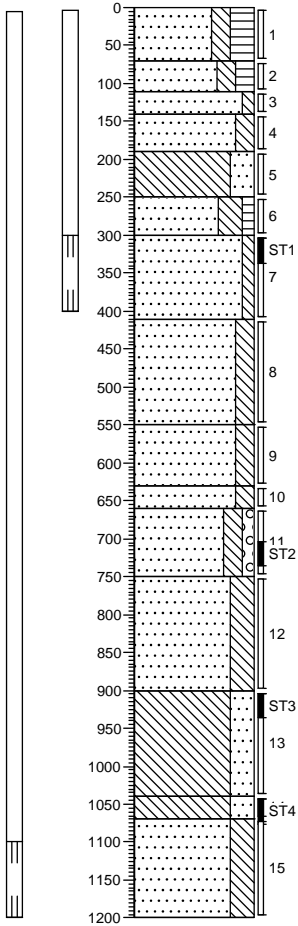
### Boring: B43

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



1997	weiland
	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, bruin
1927	
1887	Zand, matig grof, matig siltig, matig humeus, bruin
1857	Zand, matig grof, zwak siltig, bruin
1807	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
	Leem, sterk zandig, grijs
1747	
1697	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, grijsbruin
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
1587	
	Zand, matig grof, matig siltig, grijs
1447	
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
1367	
1337	Zand, matig fijn, matig siltig, resten leem, grijs
	Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, insluitingen leem, grijs
1247	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, laagjes leem, grijs
1097	
	Leem, sterk zandig, insluitingen zand, grijs
▲	
957	
927	Leem, sterk zandig, grijs
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, laagjes leem, grijs
797	

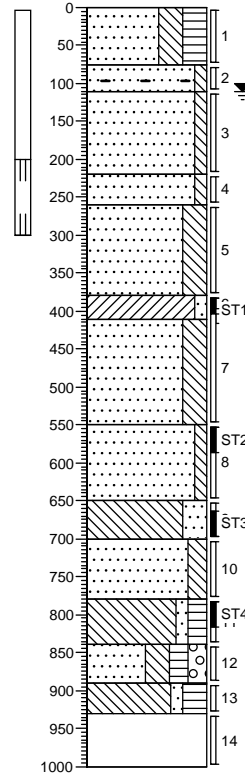
### Boring: B44

GWS: 110

GHG:

GLG:

Opmerking:



2020	gras	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, sterk humeus, bruin	
1945		
▲	1910	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruinkool, bruin
		Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
1800		
▲	1760	Zand, matig fijn, zwak siltig, resten veen, bruin
		Zand, matig fijn, sterk siltig, grijsbruin
1640		
1610		Klei, zwak zandig, grijs
		Zand, matig fijn, sterk siltig, brokken leem, grijs
1470		
		Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
1370		
▲	1320	Leem, sterk zandig, laagjes veen, grijsbruin
		Zand, matig fijn, matig siltig, resten hout, grijs
1240		
		Leem, zwak zandig, matig humeus, grijsbruin
1180		
		Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, matig grindig, bruin
1130		
		Leem, zwak zandig, sterk humeus, bruin
1090		
1020		

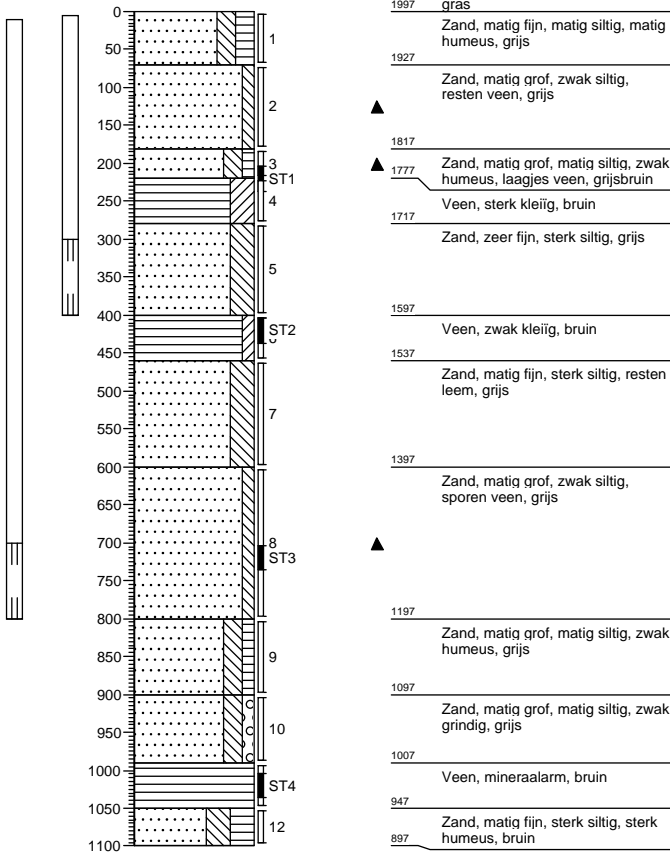
## Boring: B45

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



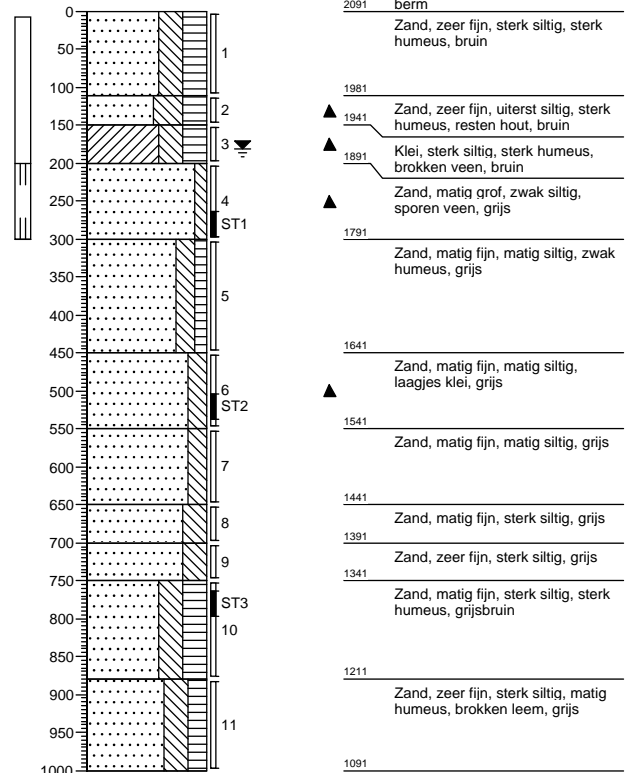
## Boring: B46

GWS: 180

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

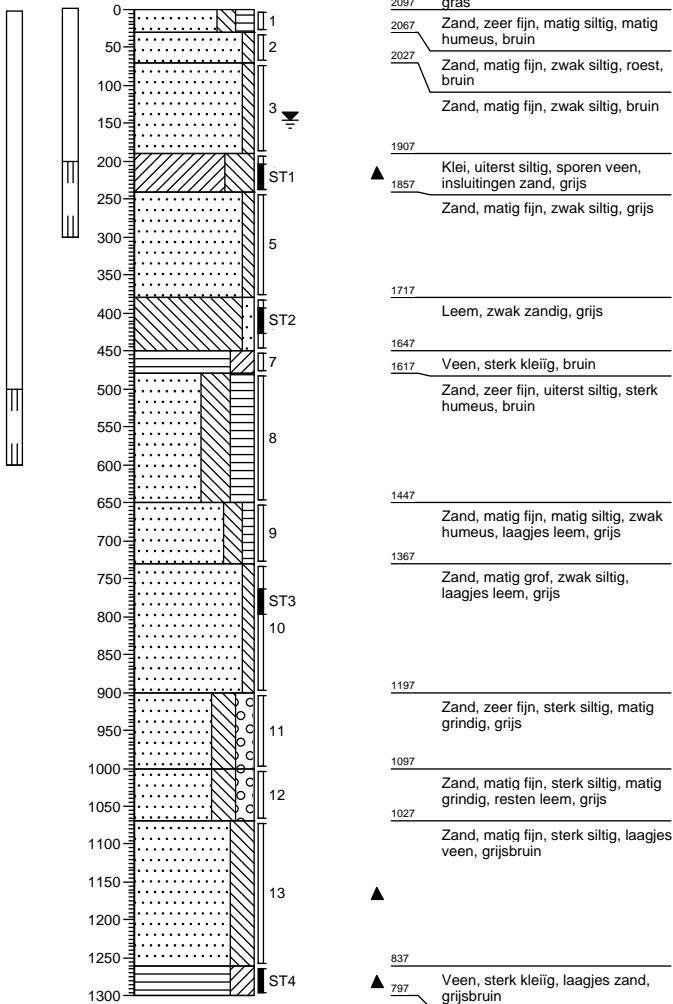
## Boring: B47

GWS: 145

GHG:

GLG:

Opmerking:



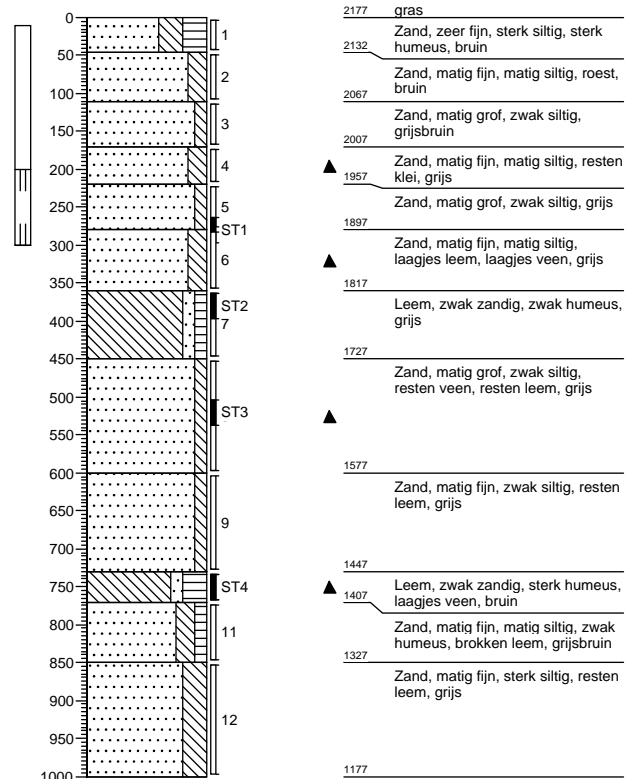
## Boring: B48

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

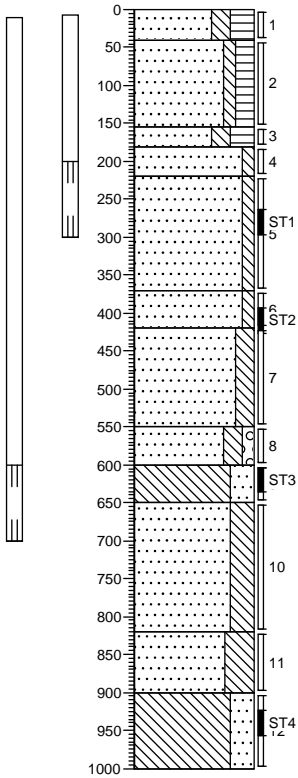
### Boring: B49

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



2305	berm
2265	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, bruin
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, bruin
2150	
2125	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, bruin
2085	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbruin
	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes veen, grijs
1935	
1885	Zand, matig grof, zwak siltig, sporen leem, grijs
	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes veen, grijsbruin
1755	
1705	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, brokken veen, grijsbruin
	Leem, sterk zandig, grijsgroen
1655	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, laagjes leem, grijsgroen
1485	
	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, brokken leem, grijsgroen
1405	
	Leem, sterk zandig, grijsgroen
1305	

### Boring: B50

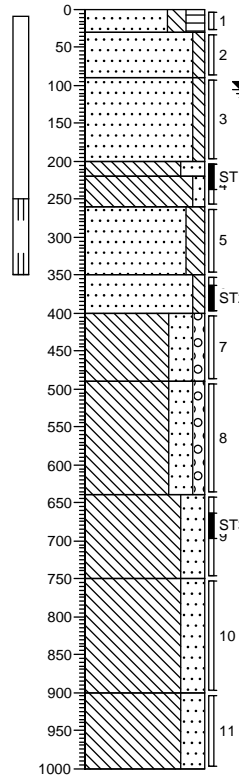
GWS:

105

GHG:

GLG:

Opmerking:



2278	gras
2248	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen wortels, donkerbruin
2188	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
2078	
2058	Leem, sterk zandig, insluitingen zand, grijs
2018	Leem, zwak zandig, grijs
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
1928	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
1878	
	Leem, sterk zandig, zwak grindig, grijs
1788	
	Leem, sterk zandig, zwak grindig, grijs
1638	
	Leem, sterk zandig, roest, grijs
1528	
	Leem, sterk zandig, roest, grijs
1378	
	Leem, sterk zandig, roest, grijs
1278	

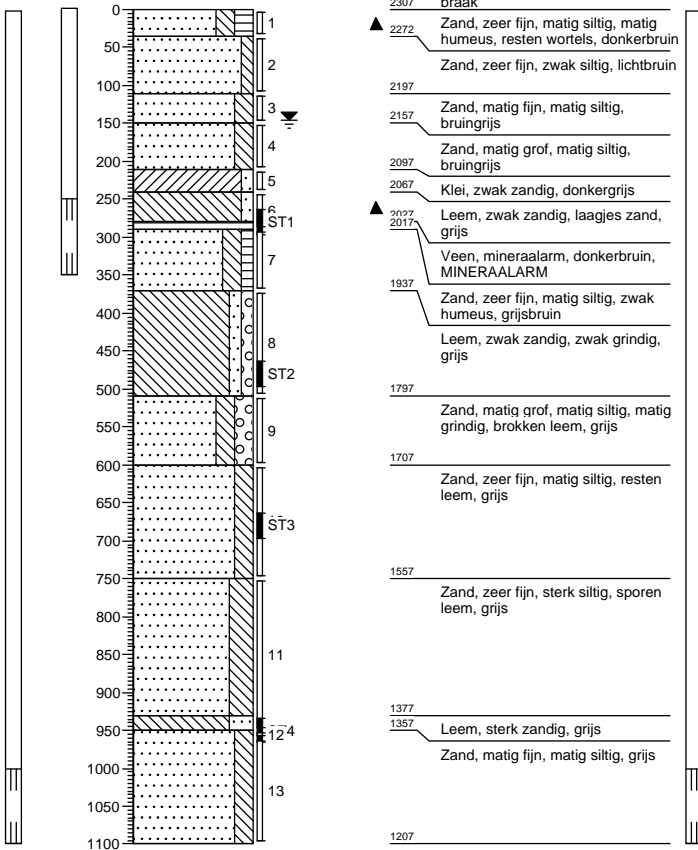
## Boring: B51

GWS: 145

GHG:

GLG:

Opmerking:



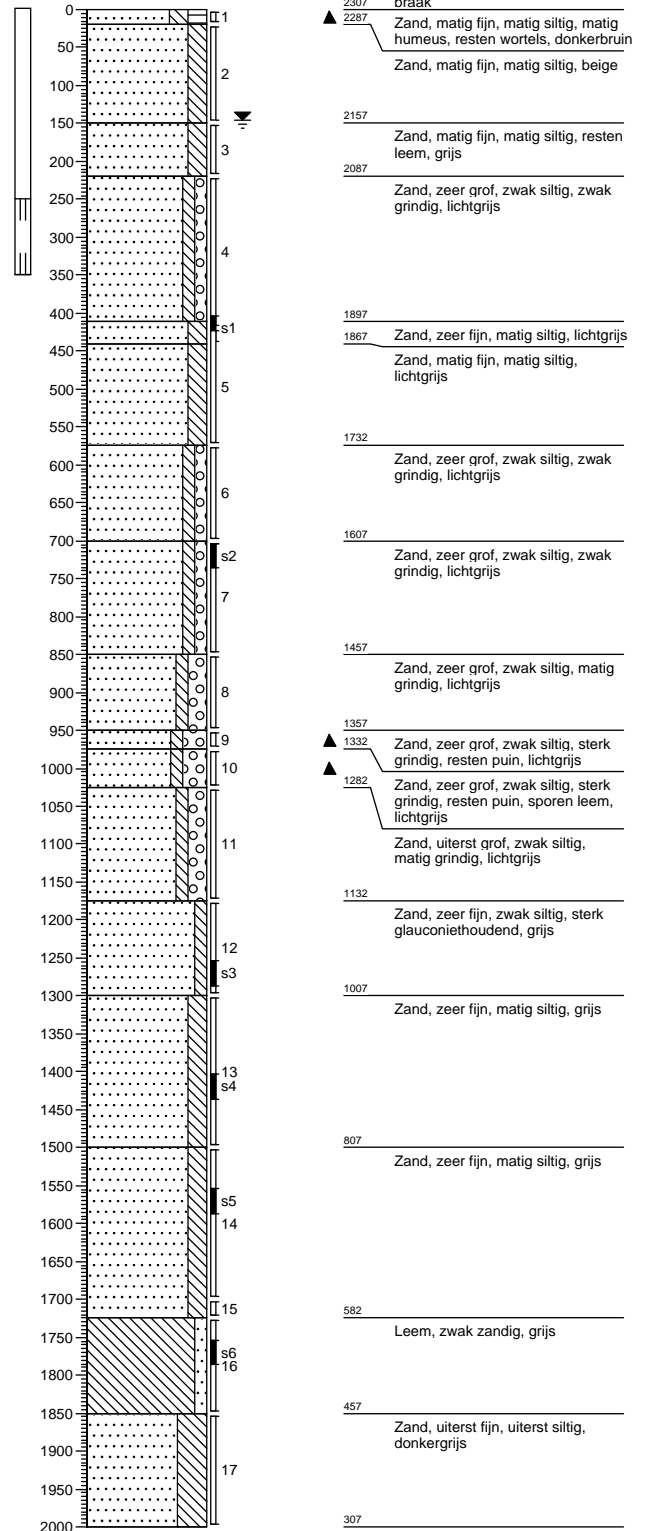
## Boring: B52

GWS: 145

GHG:

GLG:

Opmerking:



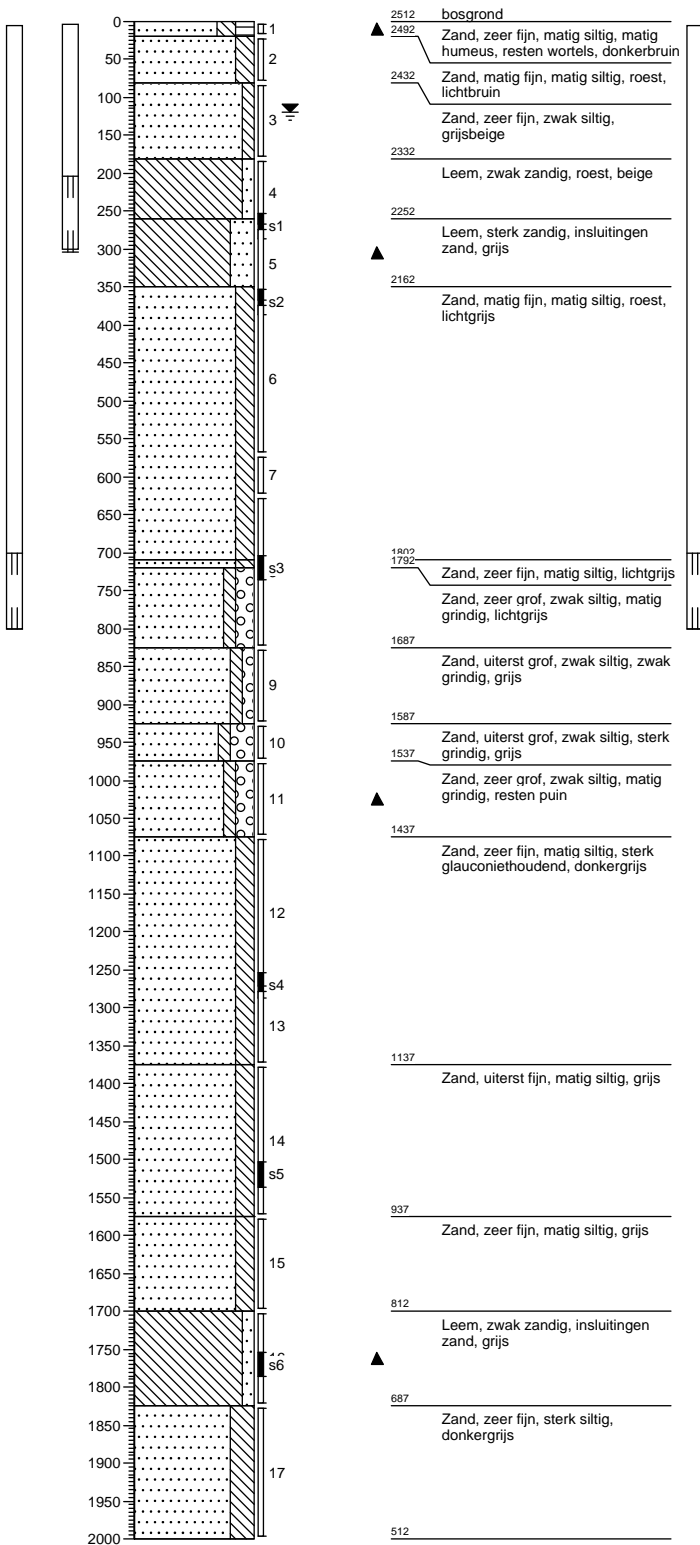
Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

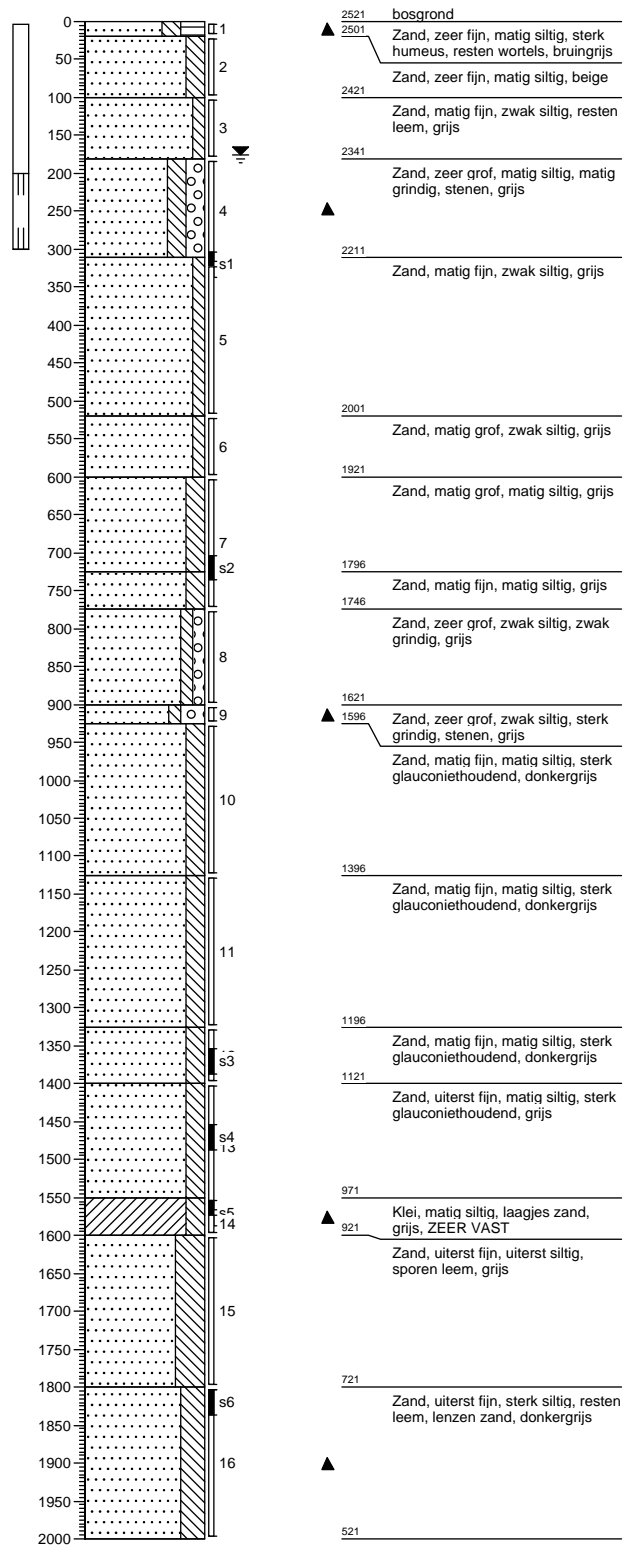
### Boring: B53

GWS: 120  
 GHG:  
 GLG:  
 Opmerking:



### Boring: B54

GWS: 175  
 GHG:  
 GLG:  
 Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:



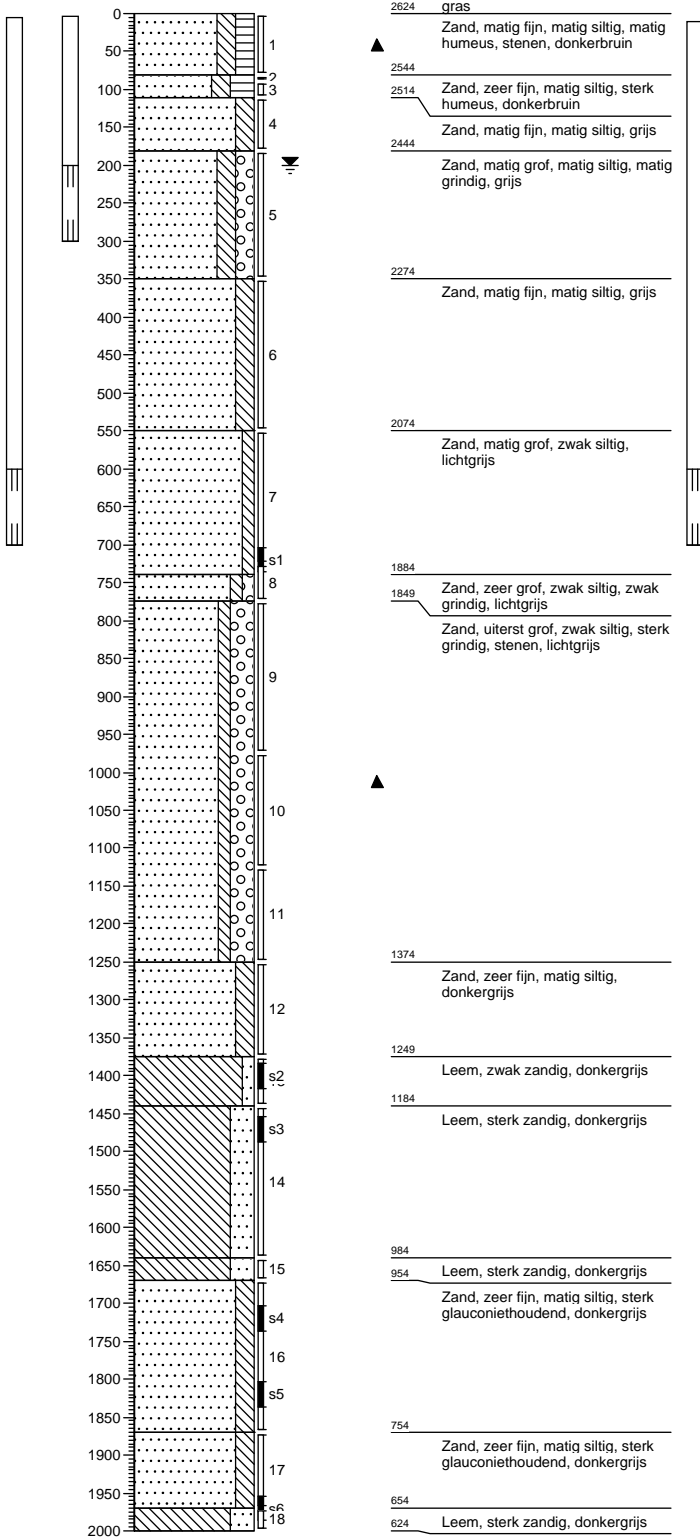
### Boring: B55

GWS: 200

GHG:

GLG:

Opmerking:



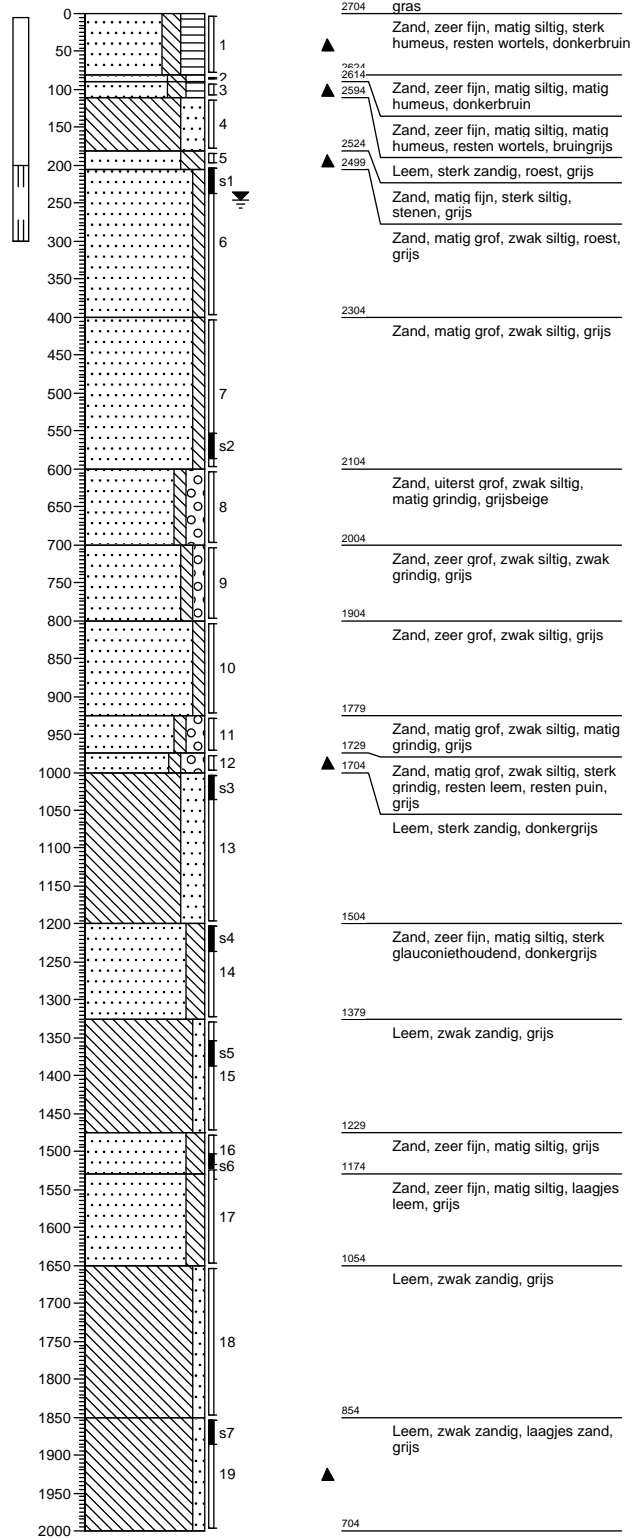
### Boring: B56

GWS: 245

GHG:

GLG:

Opmerking:



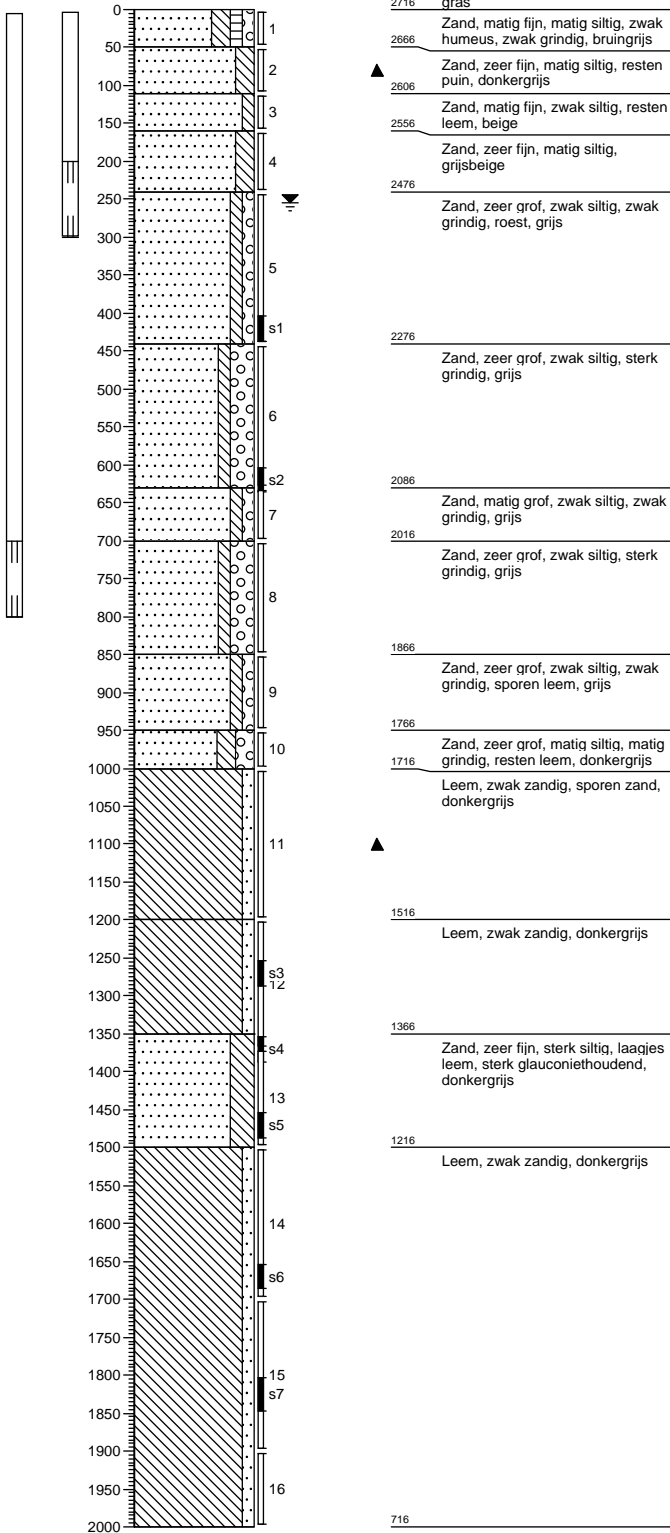
## Boring: B57

GWS: 255

GHG:

GLG:

Opmerking:



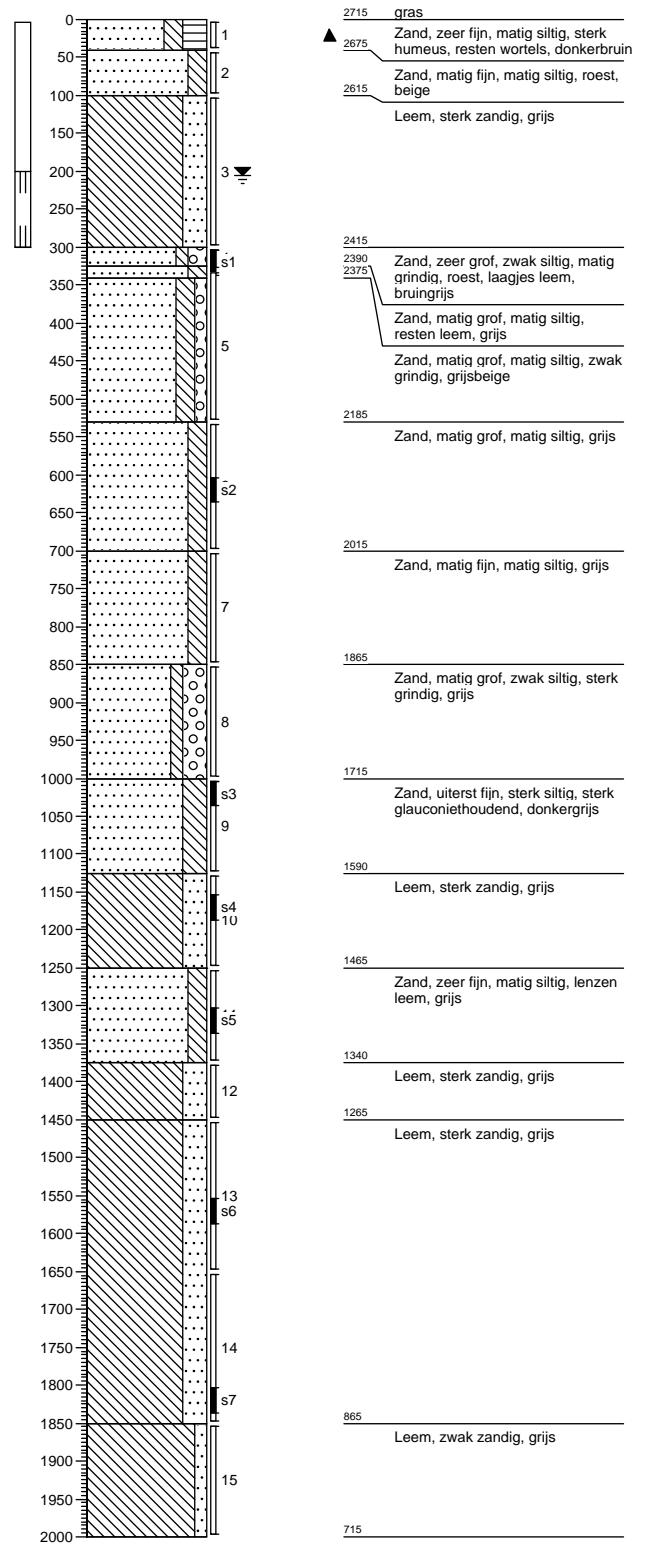
## Boring: B58

GWS: 205

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

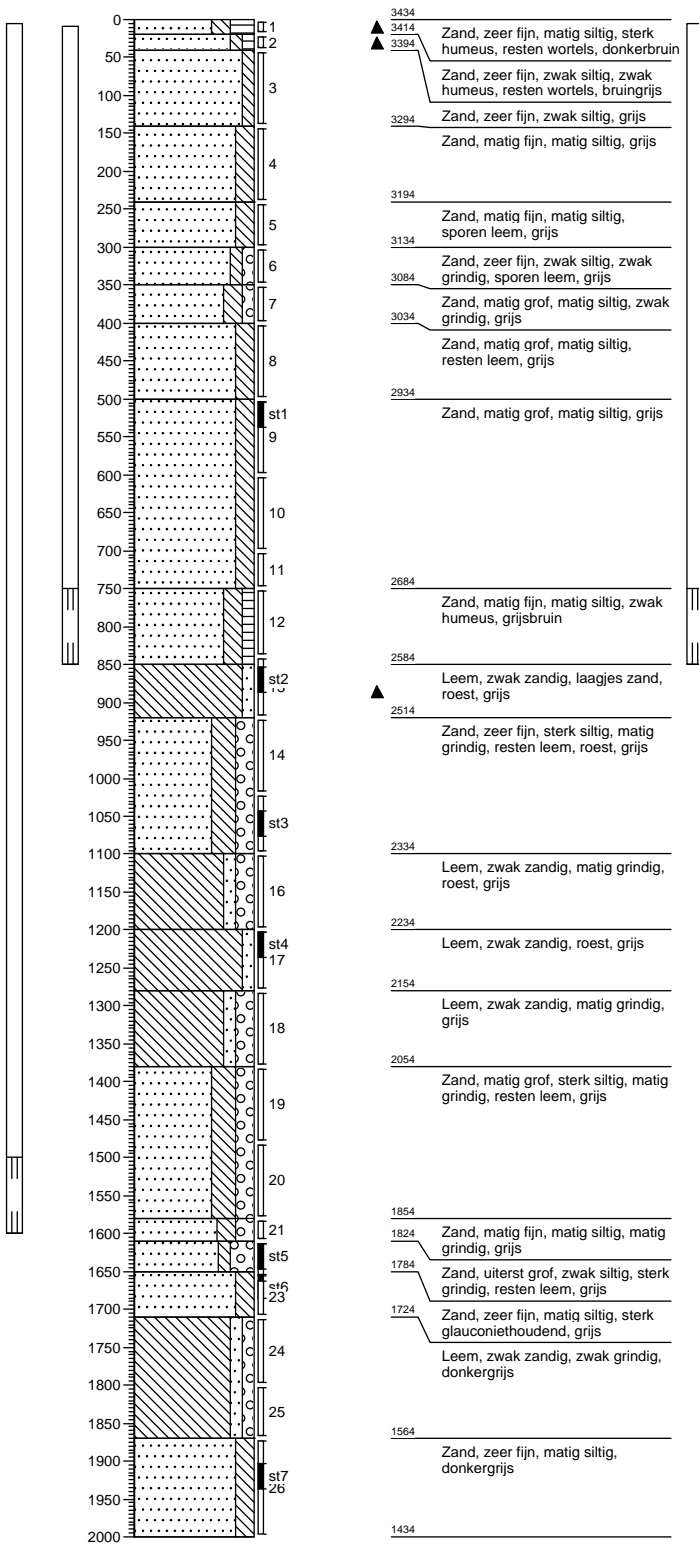
### Boring: B59

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



### Boring: B60

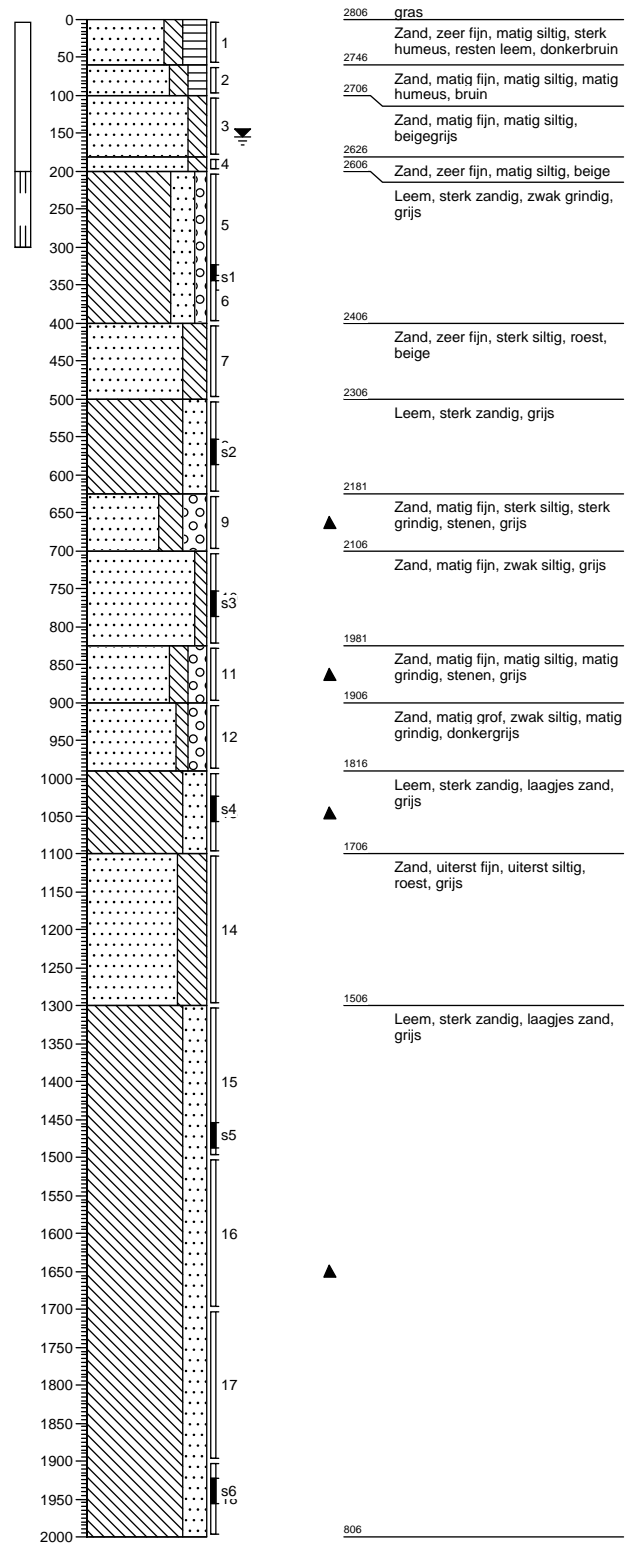
GWS:

155

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

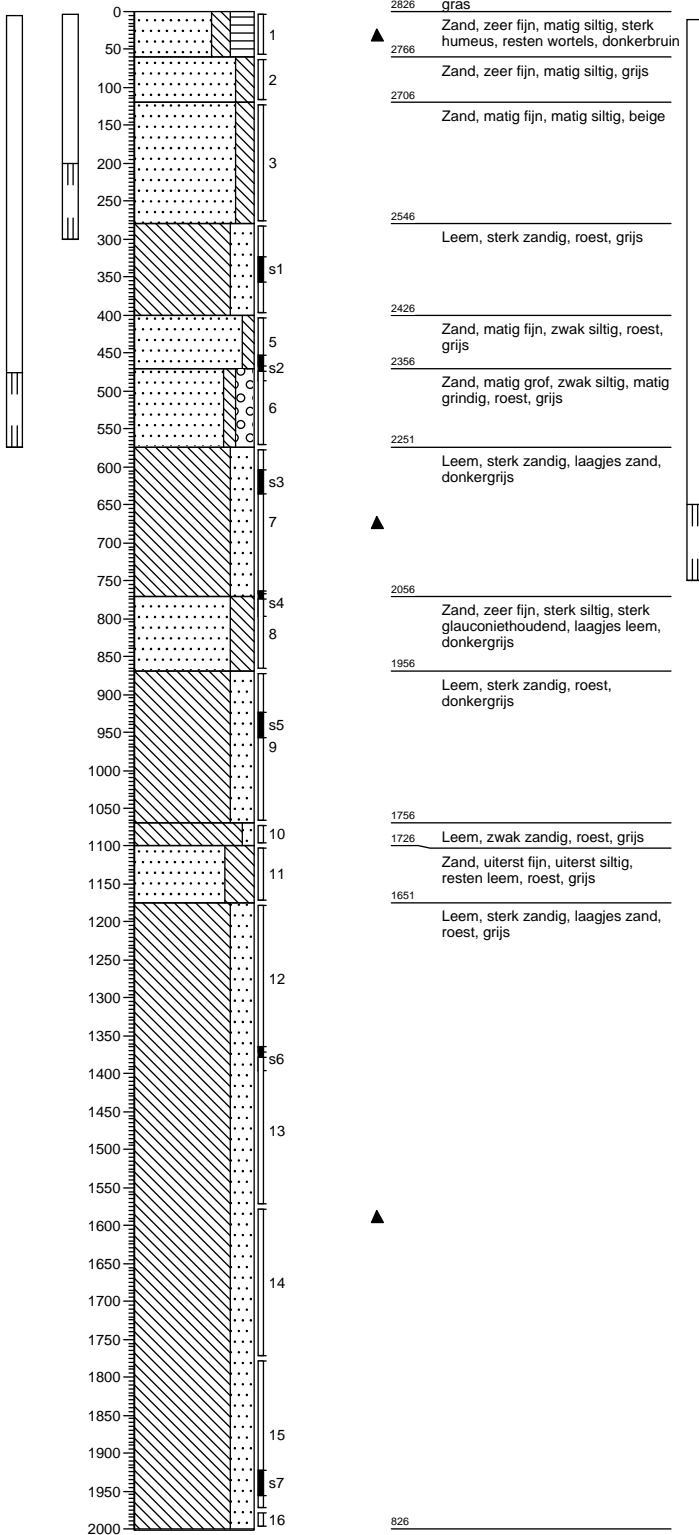
## Boring: B61

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



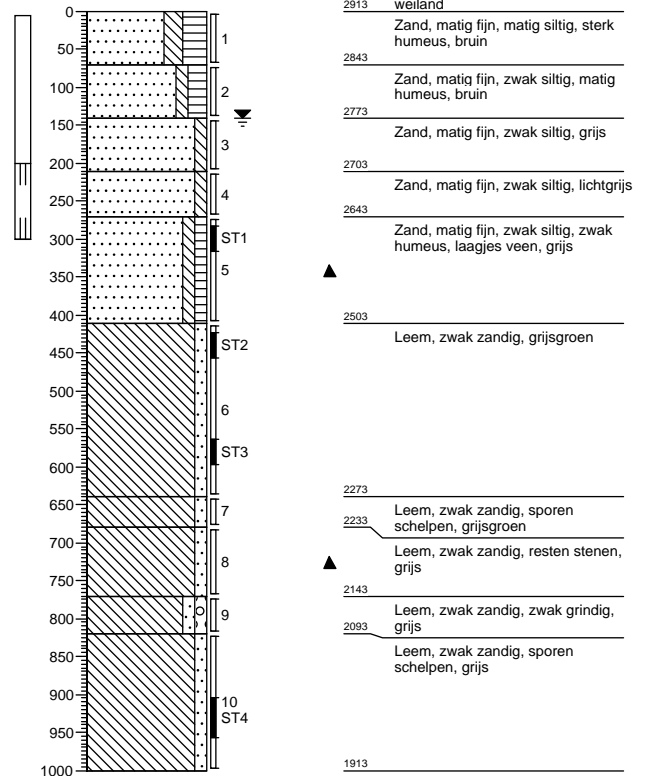
## Boring: B62

GWS: 140

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

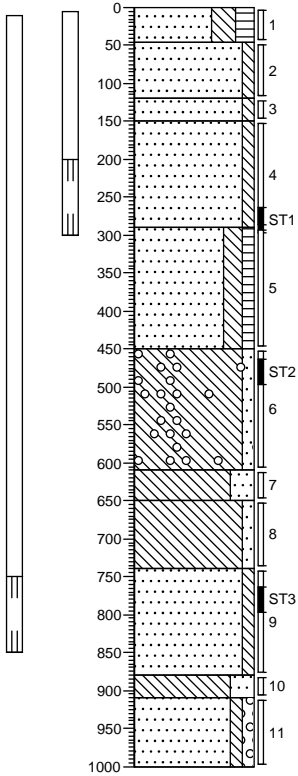
**Boring: B63**

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



2980	weiland
2935	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin, Pulsboor
2860	Zand, matig fijn, zwak siltig, roodbruin, Pulsboor
2830	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin, Pulsboor
	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin, Pulsboor
2690	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, sporen leem, bruingrijs, Pulsboor
2530	Leem, zwak zandig, sporen grind, grijsgroen, Pulsboor
2370	Leem, sterk zandig, grijsgroen, Pulsboor
2330	Leem, zwak zandig, zwak steenhoudend, groengrijs, Pulsboor, STEKE MEEDEERE KEREN MISUKLUKT I.V.M. STE
2240	Zand, matig grof, zwak siltig, resten leem, grijsgroen, Pulsboor
2100	
2070	Leem, sterk zandig, grijsgroen, Pulsboor
1980	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijsgroen, Pulsboor

**Boring: B64**

GWS:

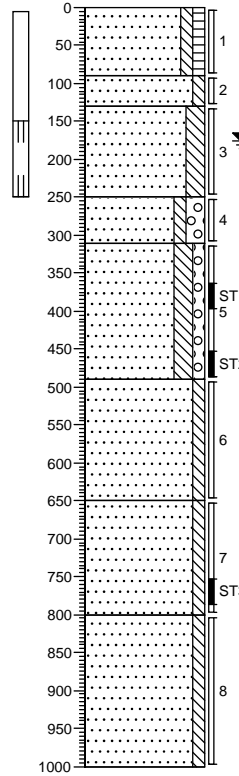
175

GHG:

GLG:

Opmerking:

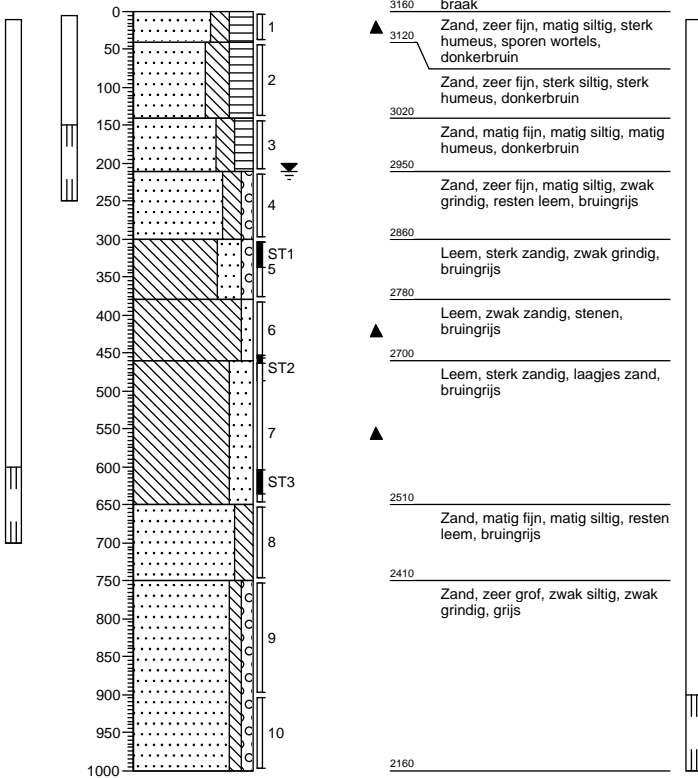
BUS 2 EN 3 ONDIEPER GESTOKEN IVM HOOGTEVERSCHIL DKMP 91



3072	weiland
2982	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, bruin, Pulsboor
2942	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin, Pulsboor
	Zand, matig grof, matig siltig, zwak roesthoudend, zwak steenhoudend, geel, Pulsboor
2822	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, brokken leem, resten hout, bruingeel, Pulsboor
2762	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, resten hout, laagjes leem, bruingeel, Pulsboor
2582	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak steenhoudend, bruingeel, Pulsboor
2422	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak steenhoudend, bruingeel, Pulsboor
2272	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak steenhoudend, bruingeel, Pulsboor
2072	

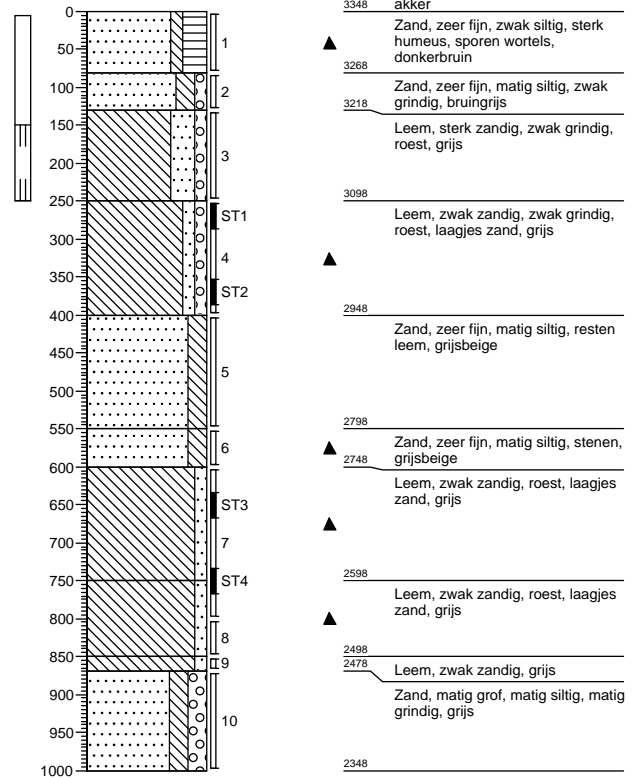
### Boring: B65

GWS: 210  
 GHG:  
 GLG:  
 Opmerking:



### Boring: B66

GWS:  
 GHG:  
 GLG:  
 Opmerking:



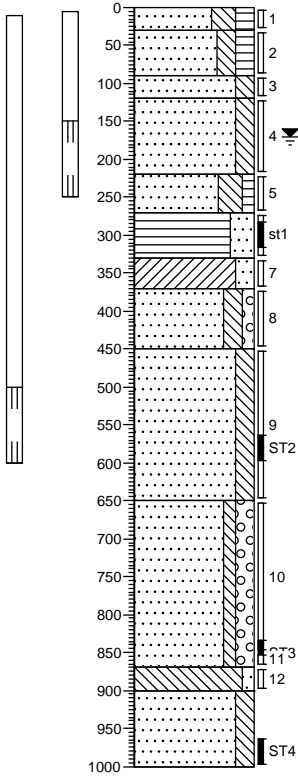
## Boring: B67

GWS: 170

GHG:

GLG:

Opmerking:



3115	akker
3085	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin, Pulsboor
3025	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, bruin, Pulsboor
2995	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak leemhoudend, geelbruin, Pulsboor
2895	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs, Pulsboor
▲ 2845	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, resten veen, bruin, Pulsboor
2785	Veen, sterk zandig, bruin, Pulsboor
2745	Klei, matig zandig, grijs, Pulsboor
2685	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindig, resten leem, donker bruingrijs, Pulsboor
2665	Zand, zeer grof, matig siltig, donker bruingrijs, Pulsboor
2465	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijsbruin, Pulsboor
2245	Leem, zwak zandig, grijsgroen, Pulsboor
2215	Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes leem, grijs, Pulsboor
2115	

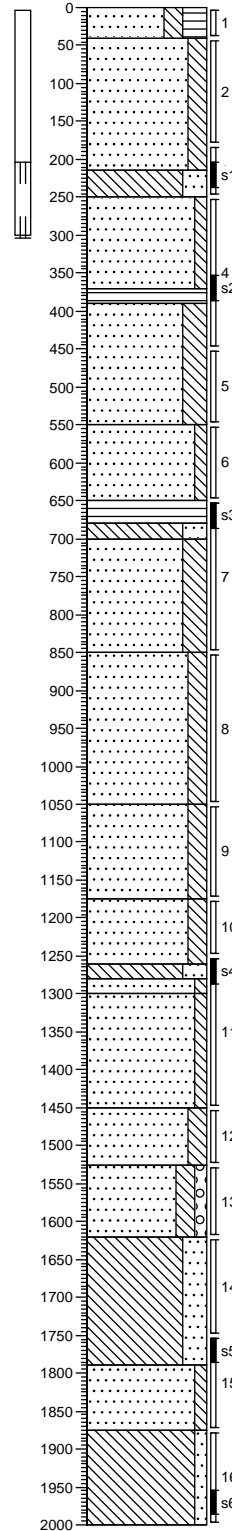
## Boring: B68

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



3140	akker
▲ 3100	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, resten wortels, donkerbruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbeige
2925	
▲ 2890	Leem, sterk zandig, resten veen, grijsbruin
	Zand, matig fijn, zwak siltig, lenzen leem, grijs
2770	
▲ 2750	Veen, mineraalarm, laagjes zand, donkerbruin
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, grijs
2590	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
2490	
2460	Veen, mineraalarm, donkerbruin
2440	Leem, sterk zandig, grijs
	Zand, matig fijn, sterk siltig, grijs
2290	
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
2090	
	Zand, matig grof, matig siltig, grijs
1965	
	Zand, matig grof, matig siltig, grijs
1880	
1860	Leem, sterk zandig, grijs
1840	Zand, matig fijn, zwak siltig, resten leem, grijs
	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
1690	
	Zand, matig grof, matig siltig, grijs
1615	
	Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, resten leem, grijs
1520	
	Leem, sterk zandig, grijs
1350	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs
1265	
	Leem, zwak zandig, grijs
1140	

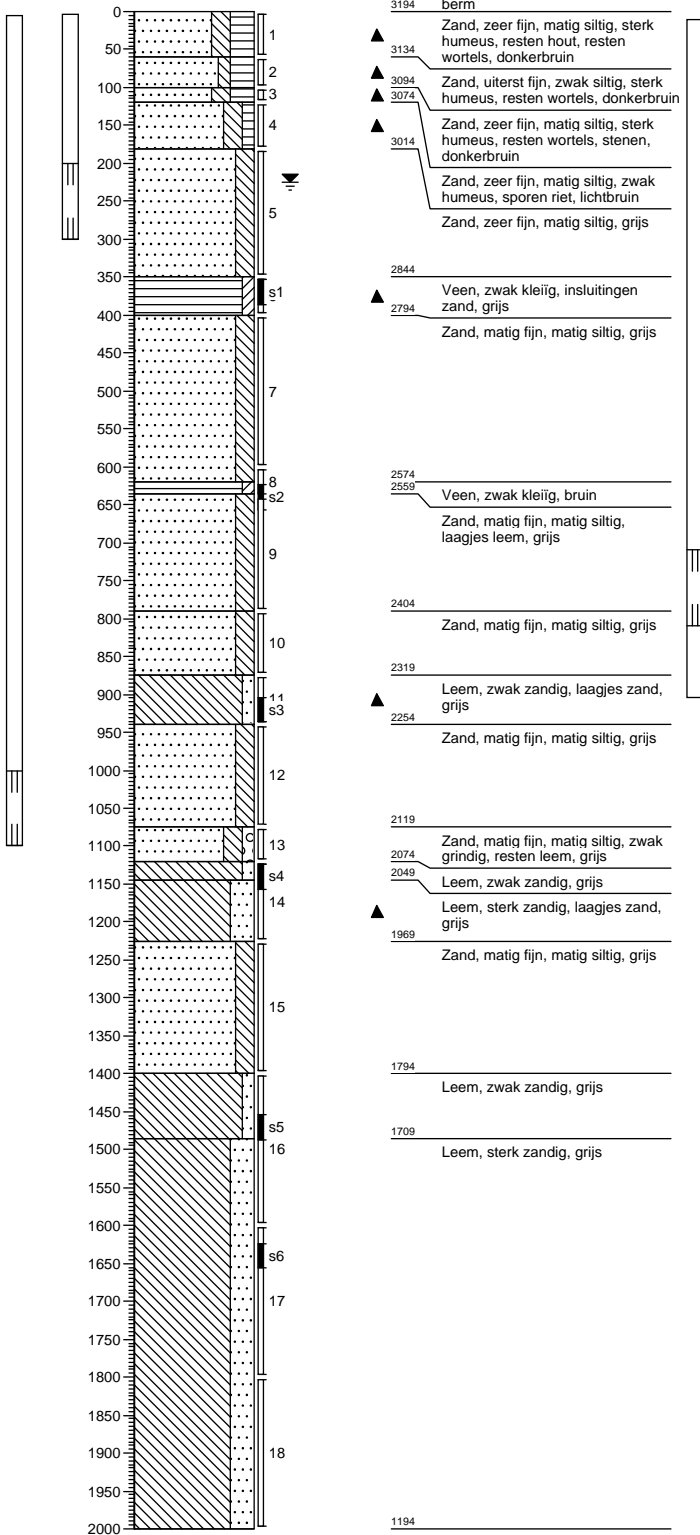
## Boring: B69

GWS: 225

GHG:

GLG:

Opmerking:



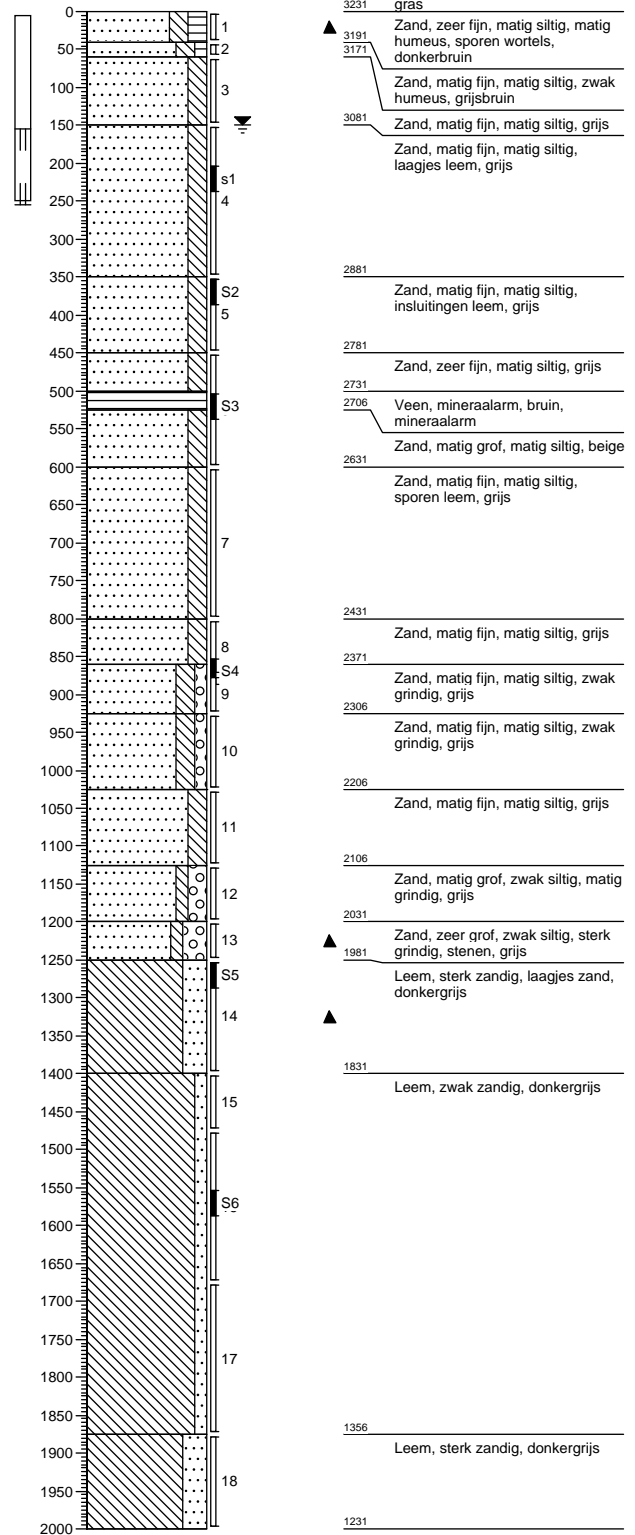
## Boring: B71

GWS: 150

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:



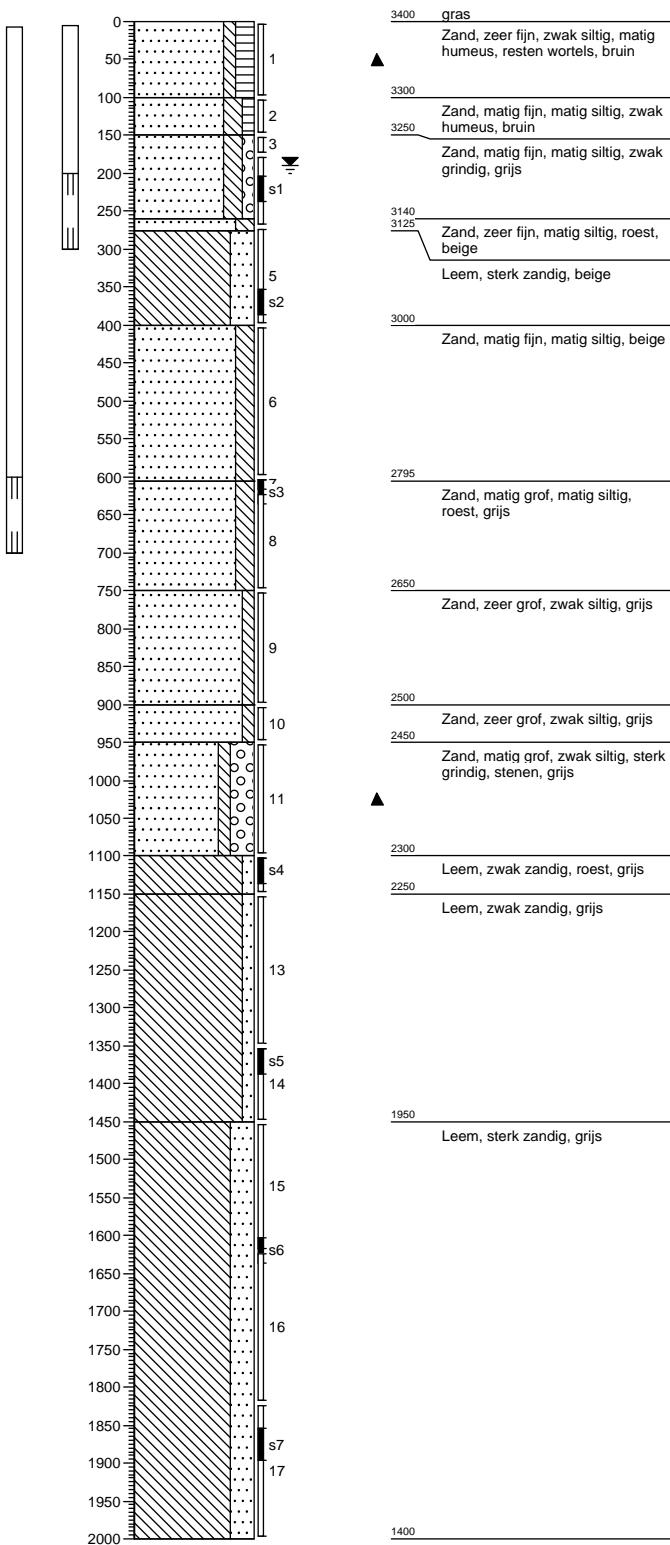
### Boring: B72

GWS: 190

GHG:

GLG:

Opmerking:



### Boring: B73

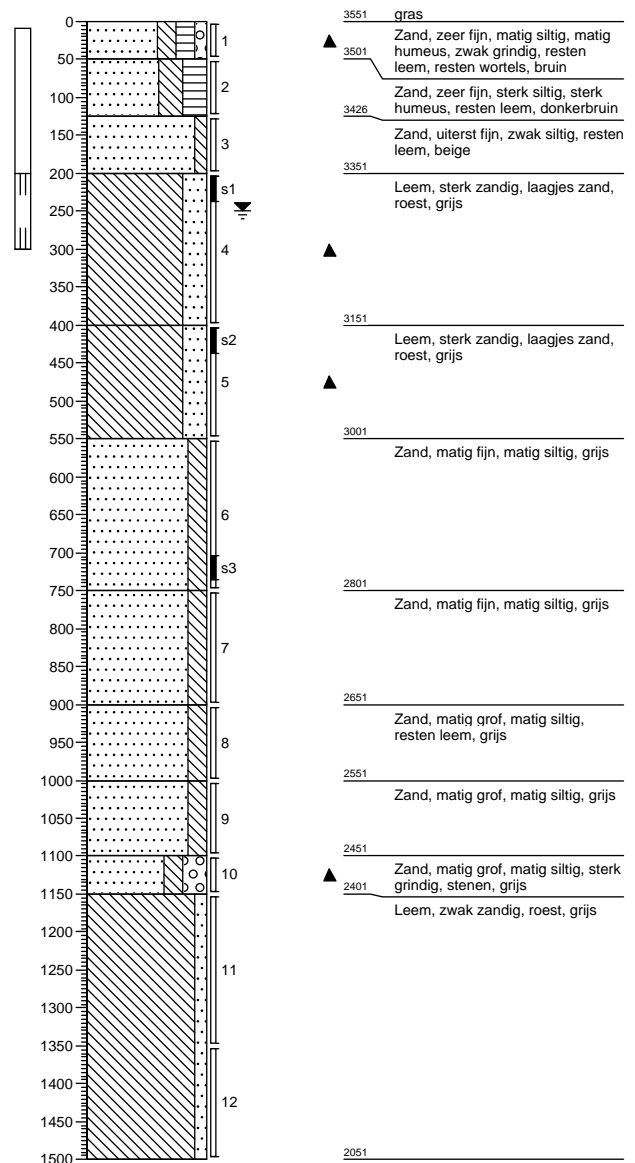
GWS: 250

GHG:

GLG:

Opmerking:

boring gestaakt ivm met steen voor de pijp



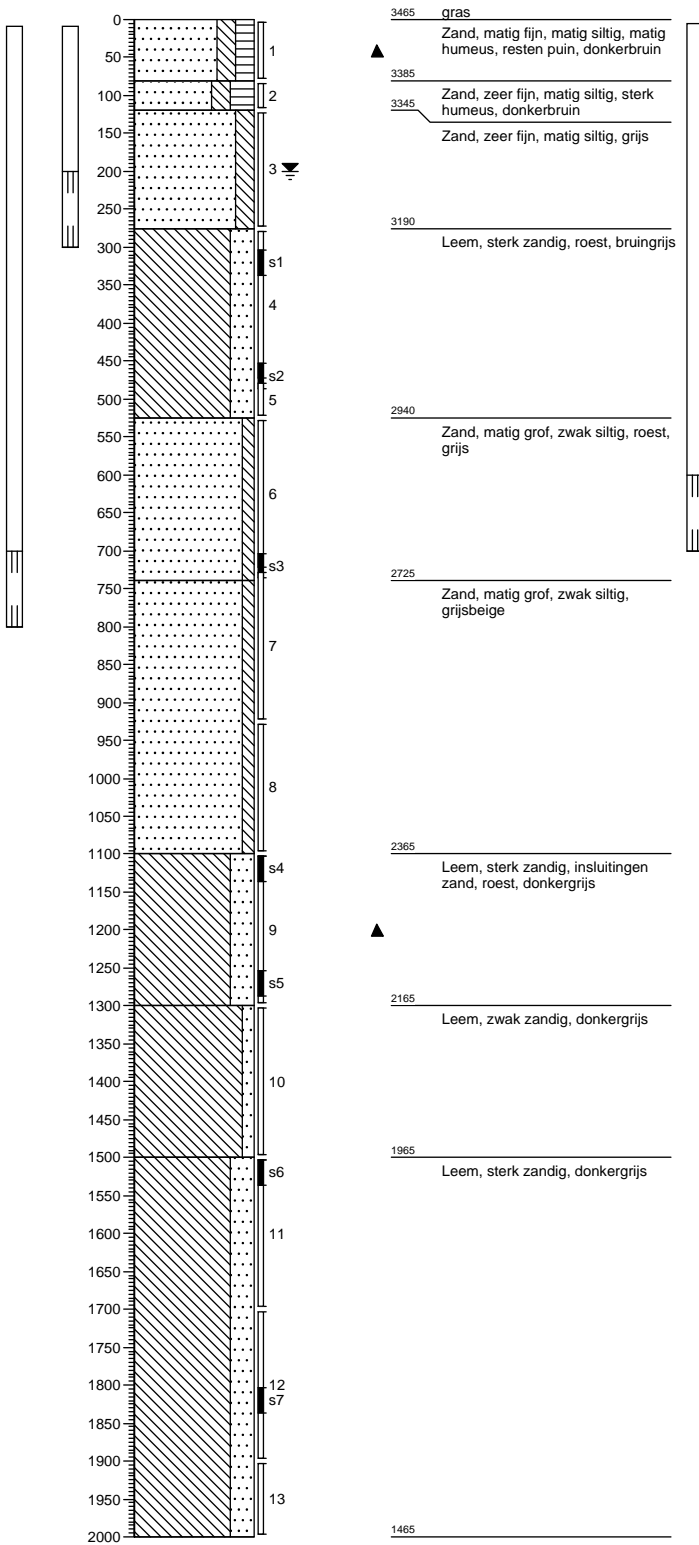
## Boring: B74

GWS: 200

GHG:

GLG:

Opmerking:



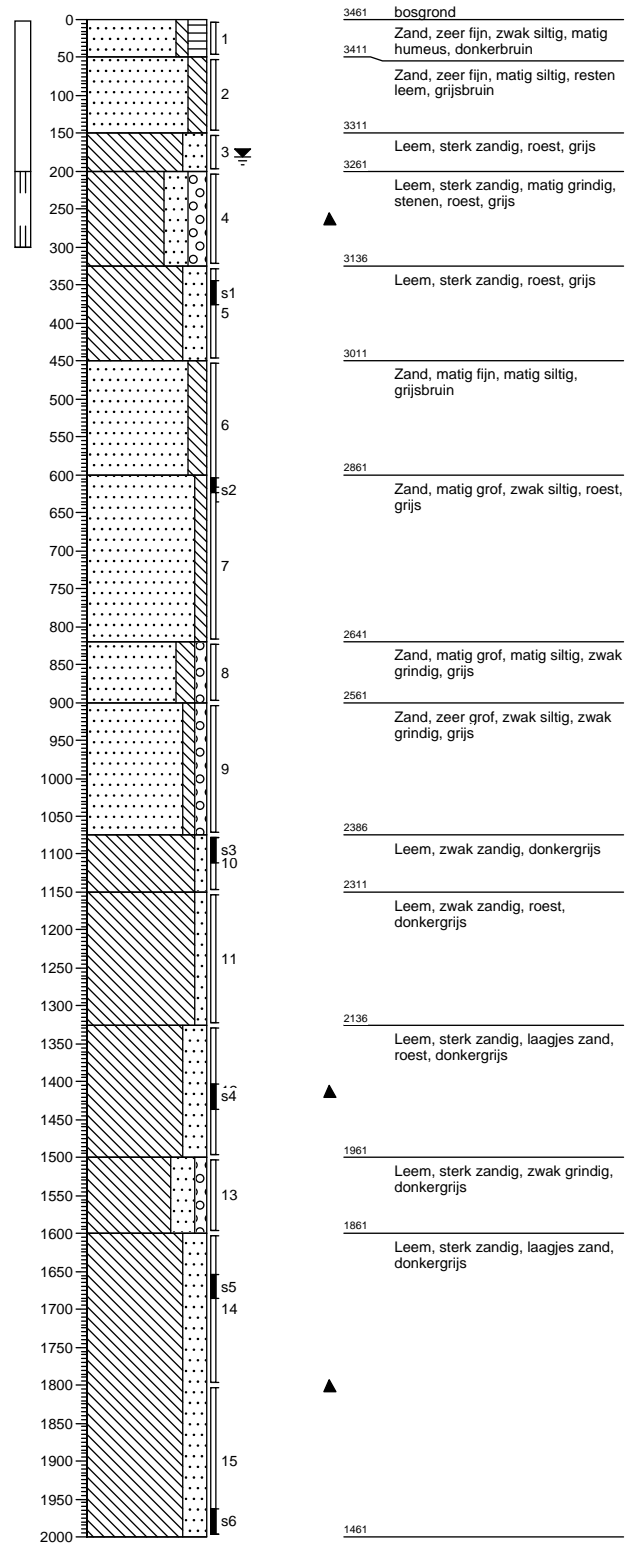
## Boring: B75

GWS: 180

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

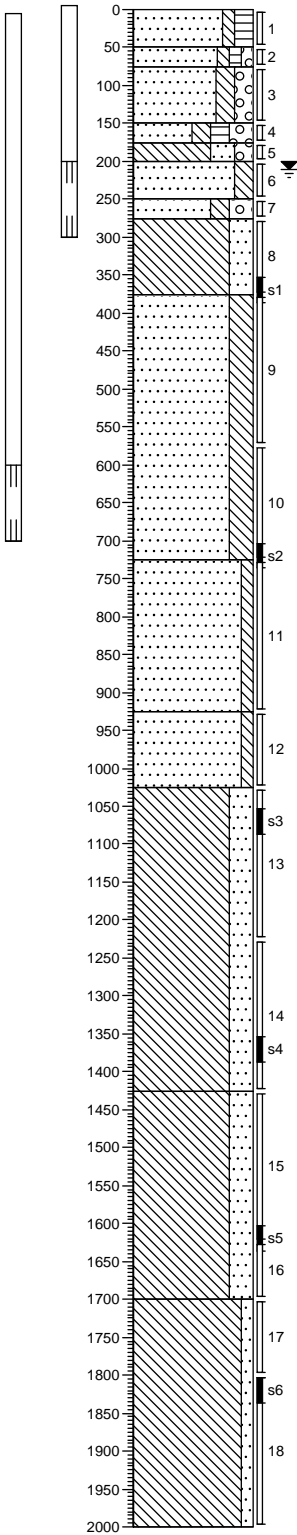
## Boring: B76

GWS: 210

GHG:

GLG:

Opmerking:



3504 gras  
 3454 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin  
 3429 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, grijsbruin  
 3354 Zand, matig fijn, matig siltig, matig grindig, grijsbruin  
 ▲ 3329 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, sterk grindig, stenen, bruin  
 3304 Leem, sterk zandig, matig grindig, roest, bruingrijs  
 3254 Zand, matig fijn, matig siltig, grijs  
 3229 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk grindig, grijs  
 3129 Leem, sterk zandig, roest, grijs  
 Zand, matig fijn, sterk siltig, grijs

2779 Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs

2579 Zand, matig grof, zwak siltig, grijs

2479 Leem, sterk zandig, donkergrijs

2079 Leem, sterk zandig, laagjes zand, donkergrijs

▲ 1804 Leem, zwak zandig, donkergrijs

1504

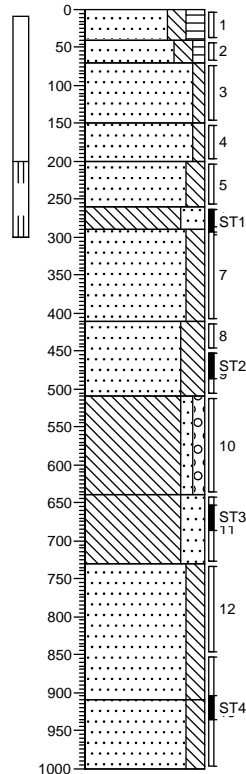
## Boring: B77

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



3692 braak  
 3652 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, sporen leem, bruingrijs  
 3622 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten leem, bruingrijs  
 3542 Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten leem, grijs  
 3492 Zand, matig grof, zwak siltig, grijs  
 Zand, zeer fijn, matig siltig, grijs  
 ▲ 3402 Leem, sterk zandig, laagjes zand, bruingrijs  
 Zand, matig fijn, matig siltig, roest, grijs

3282 Zand, zeer fijn, sterk siltig, roest, grijs

3182 Leem, zwak zandig, zwak grindig, grijs

3052 Leem, sterk zandig, laagjes zand, roest, grijs

▲ 2962 Zand, matig fijn, matig siltig, grijs

2782 Zand, matig grof, matig siltig, grijs

2692

Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

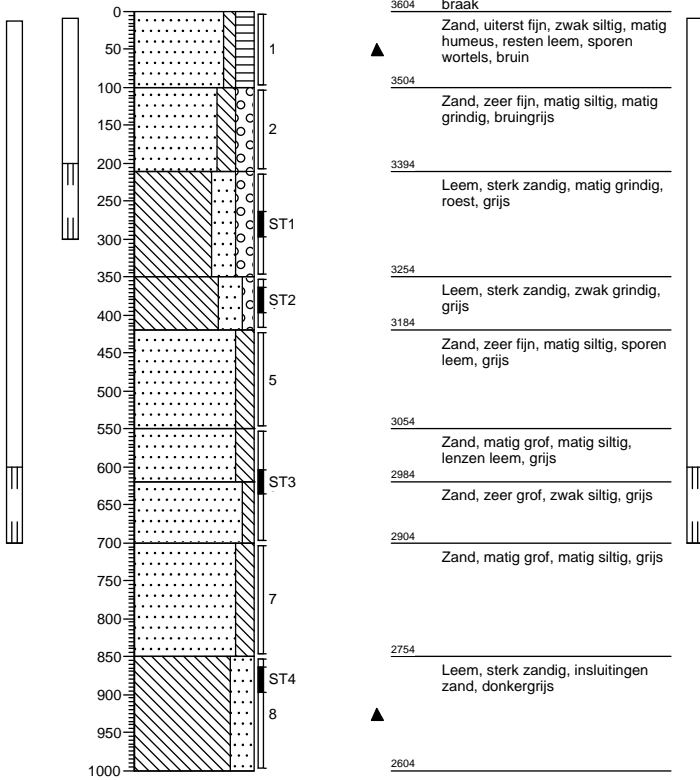
### Boring: B78

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



### Boring: B81

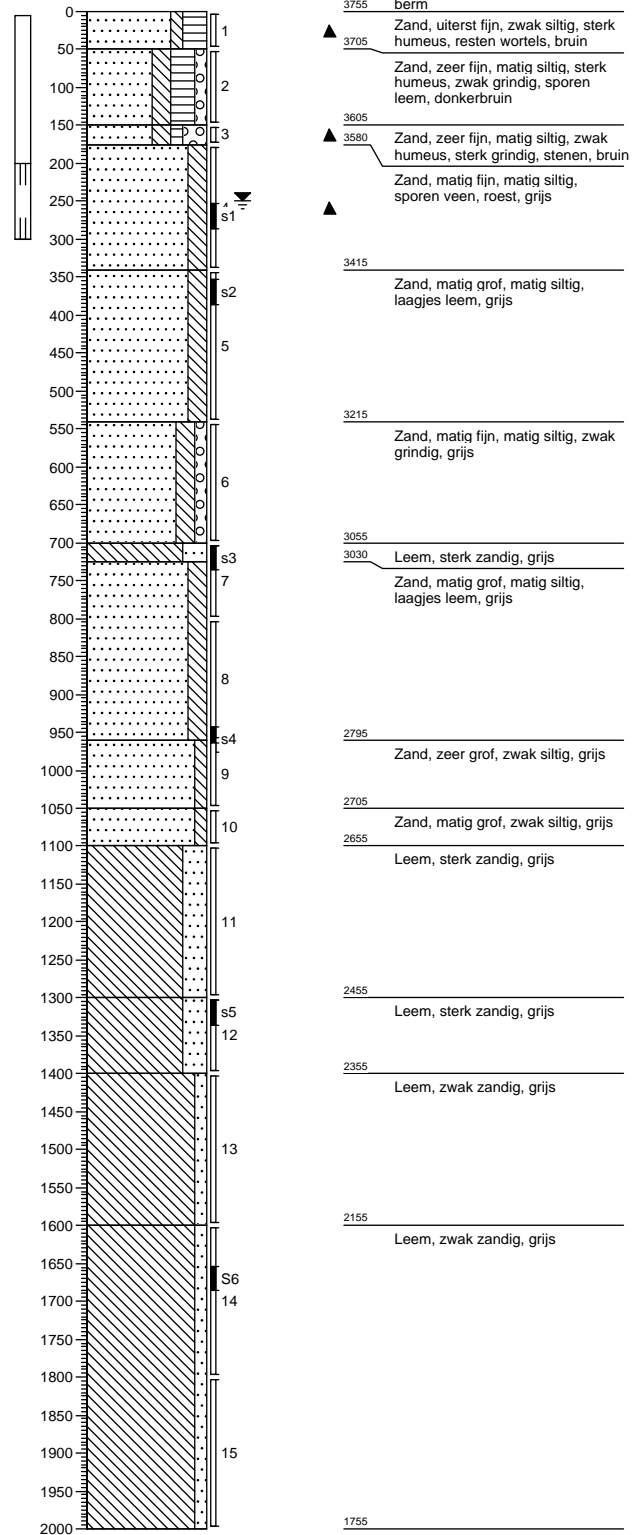
GWS:

250

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

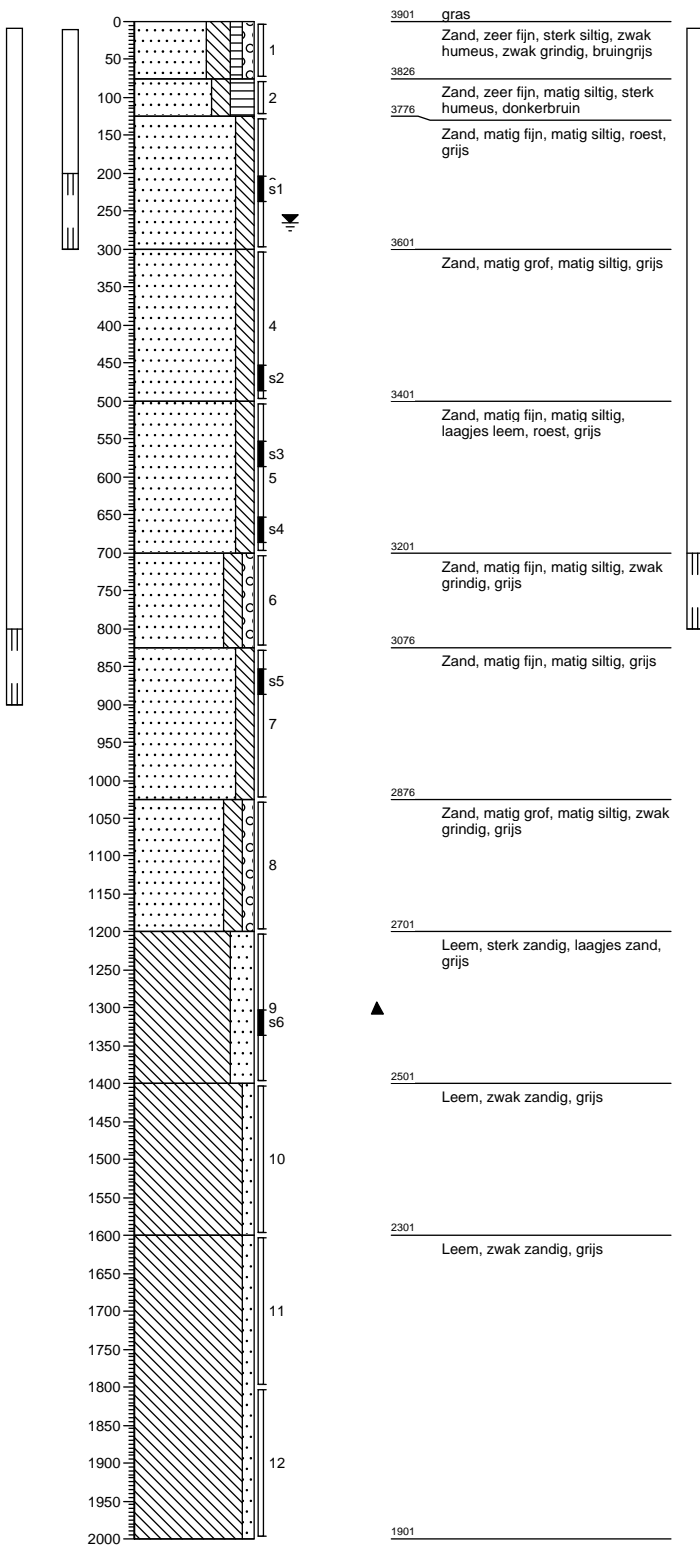
### Boring: B82

GWS: 265

GHG:

GLG:

Opmerking:



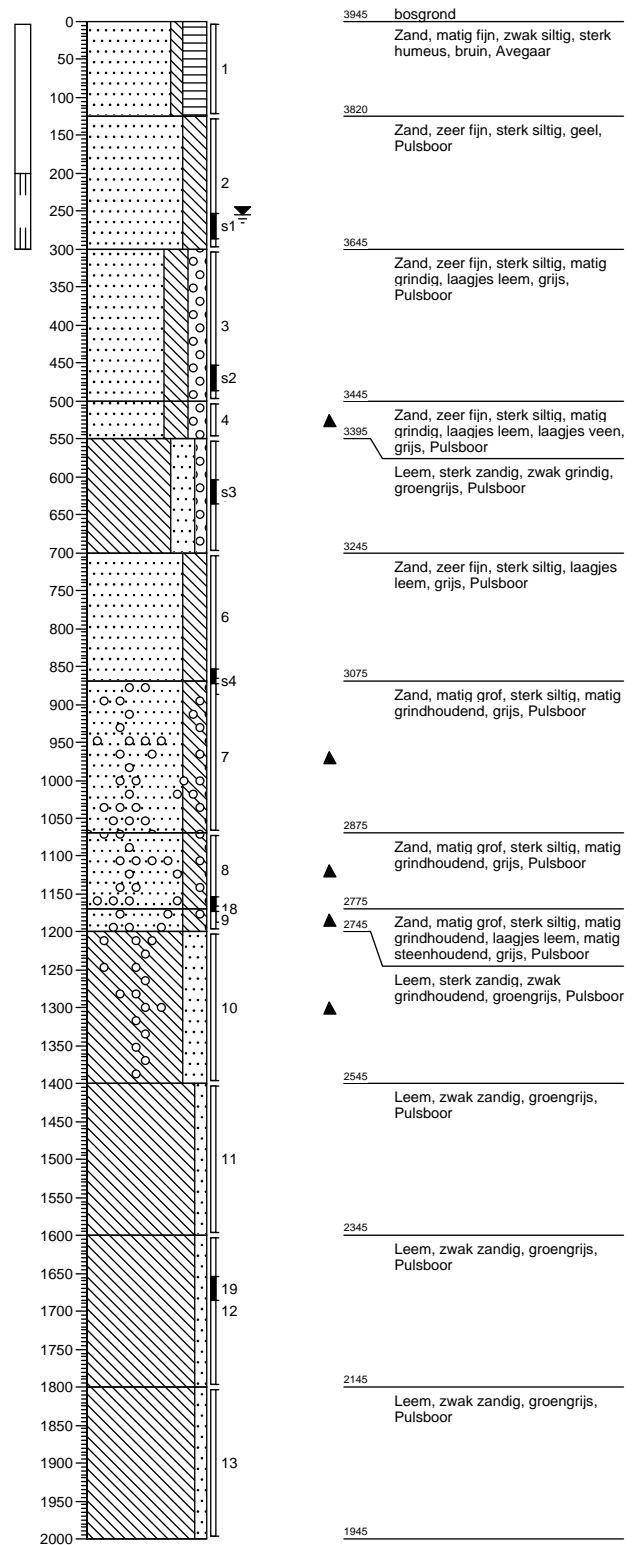
### Boring: B83

GWS: 255

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

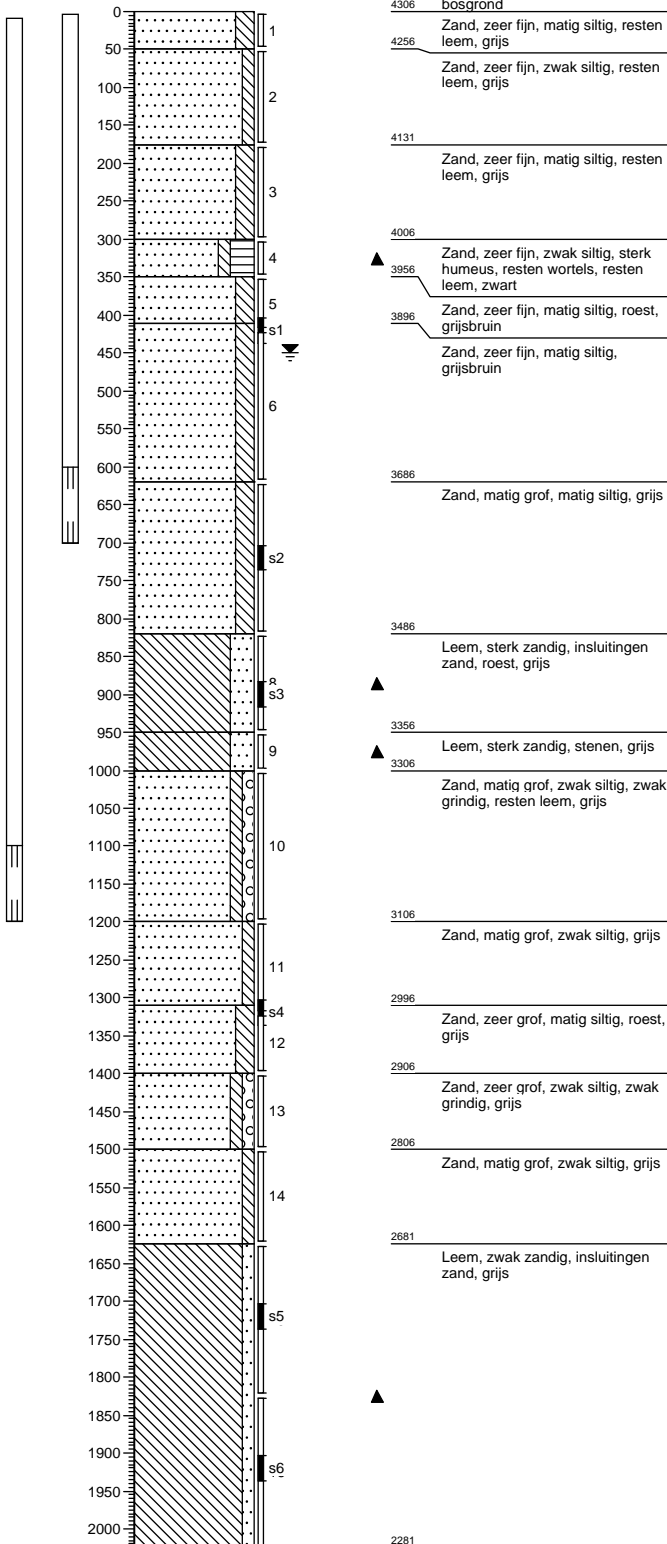
## Boring: B84

GWS: 450

GHG:

GLG:

Opmerking:



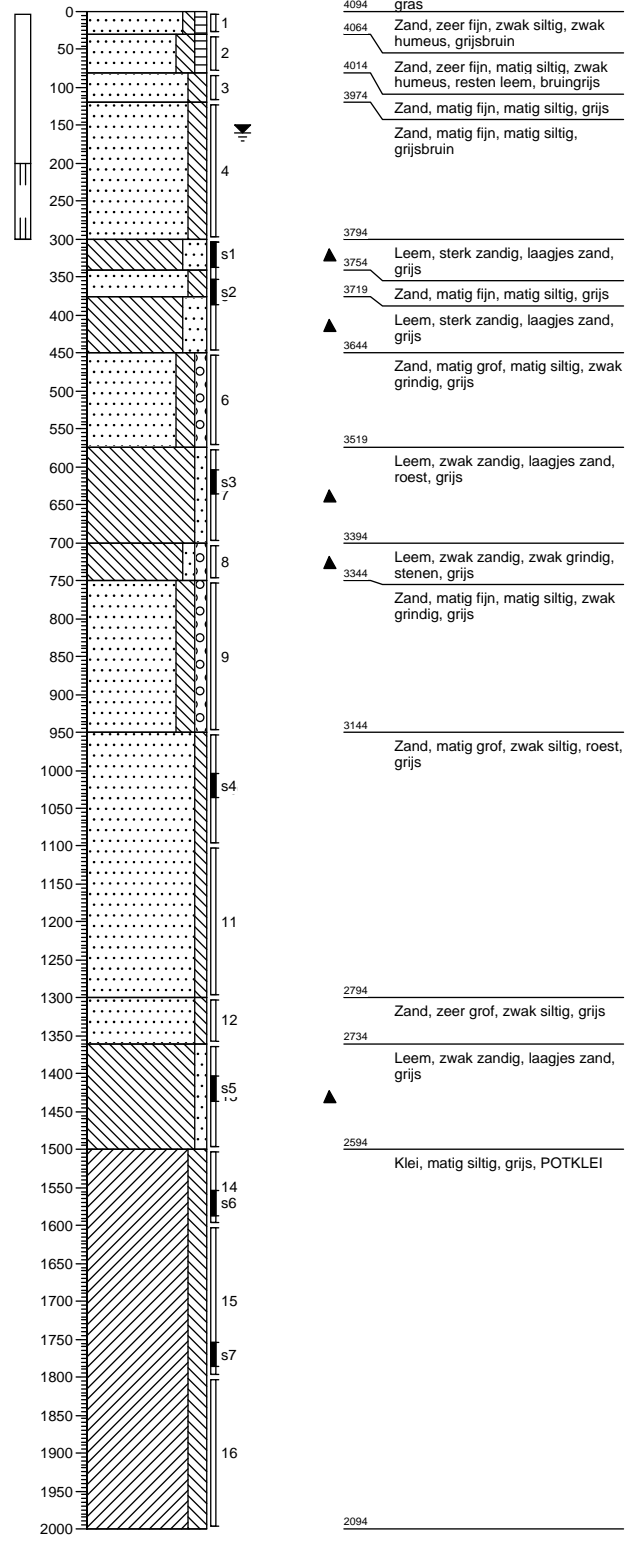
## Boring: B85

GWS: 160

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

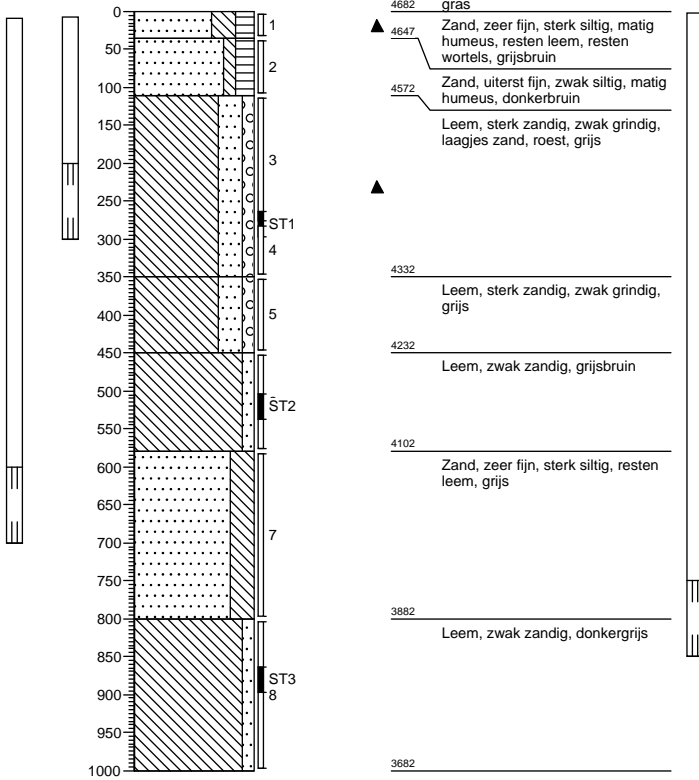
### Boring: B86

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



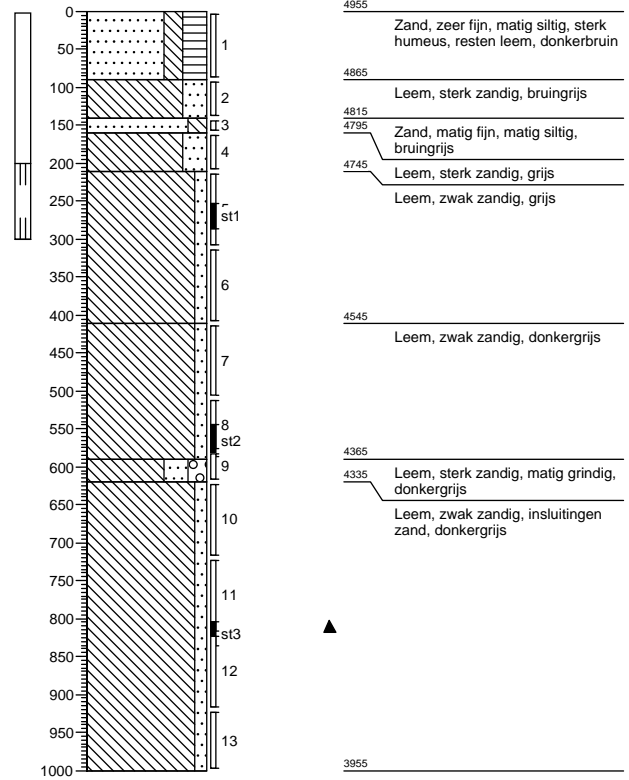
### Boring: B87

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



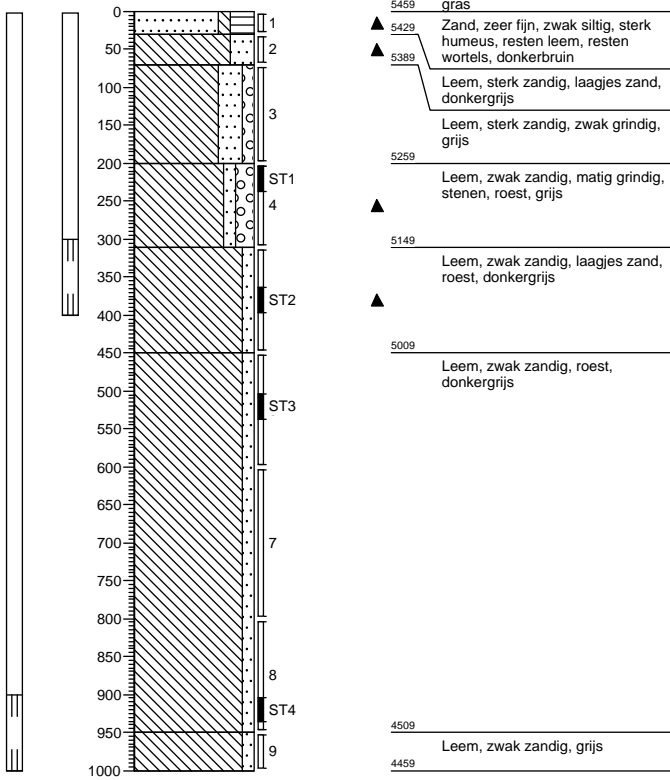
## Boring: B88

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



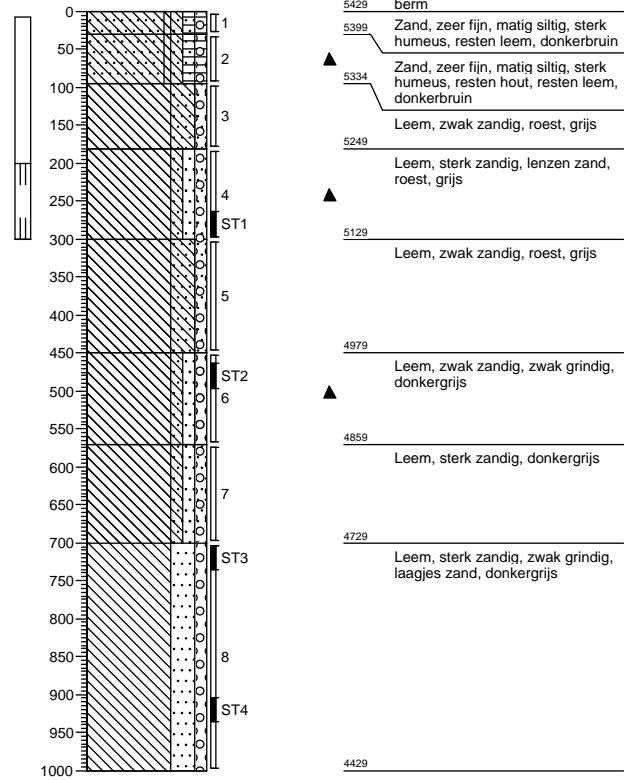
## Boring: B89

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:



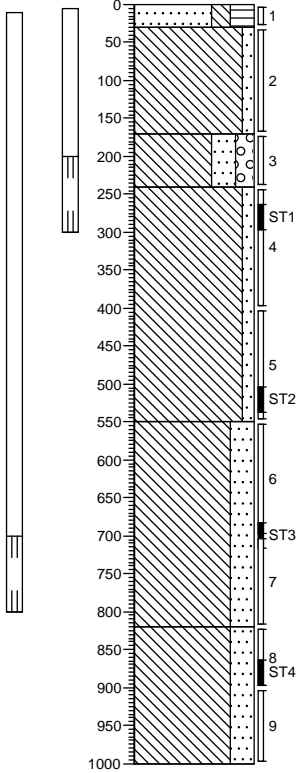
### Boring: B90

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



5253	akker
▲ 5223	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, resten wortels, bruin
	Leem, zwak zandig, grijs
5083	Leem, sterk zandig, matig grindig, grijs
5019	Leem, zwak zandig, donkergrijs
4703	Leem, sterk zandig, donkergrijs
4433	Leem, sterk zandig, donkergrijs
4253	

### Boring: B91

GWS:

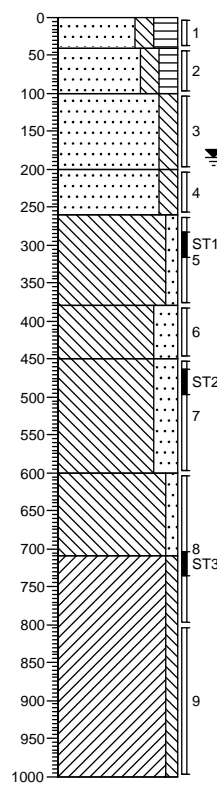
185

GHG:

GLG:

Opmerking:

BORING IN OVERLEG MET DICK DE BOER VPL NAAR VOOR DE SLOOT.



4222	akker
4182	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, donkerbruin
4122	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, bruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbruin
4022	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
3962	Leem, zwak zandig, roest, grijs
3842	Leem, sterk zandig, stenen, grijs
▲ 3772	Leem, sterk zandig, grijs
3622	Leem, zwak zandig, grijs
3512	Klei, zwak siltig, grijs
3222	

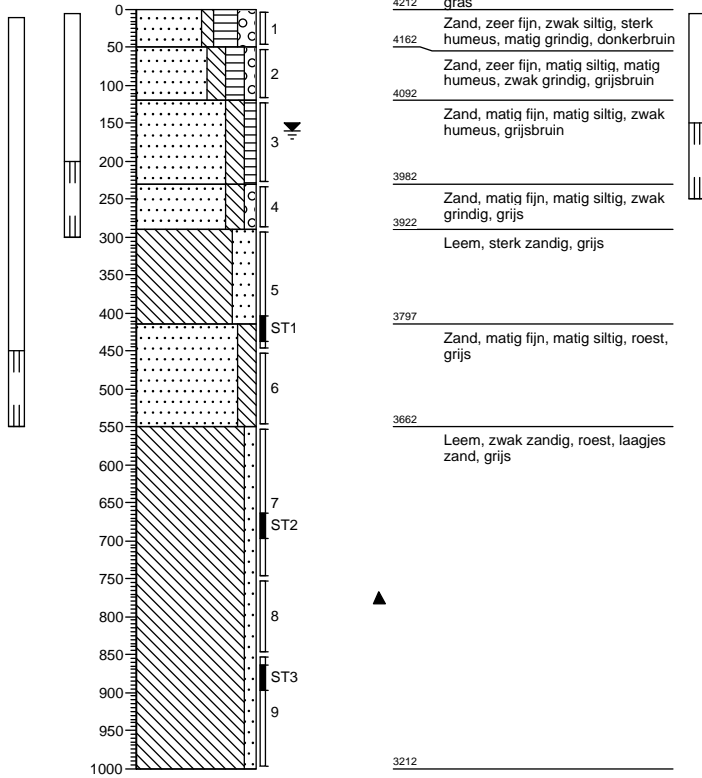
### Boring: B92

GWS: 160

GHG:

GLG:

Opmerking:



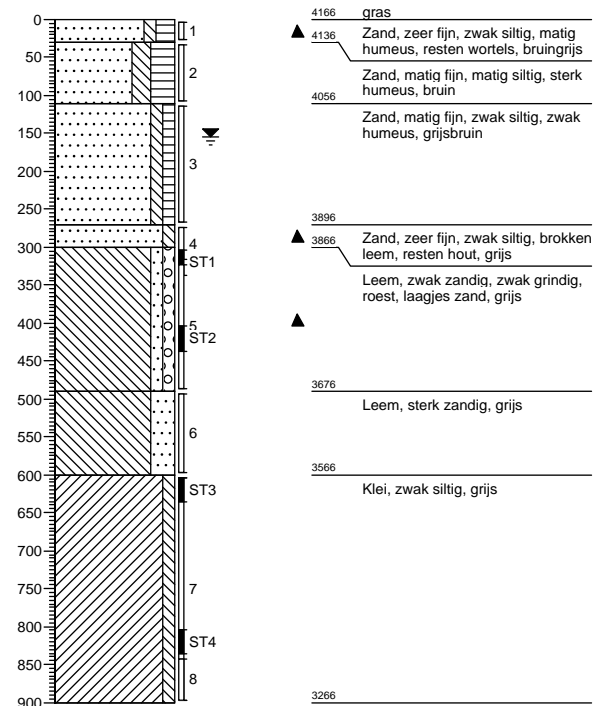
### Boring: B93

GWS: 155

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

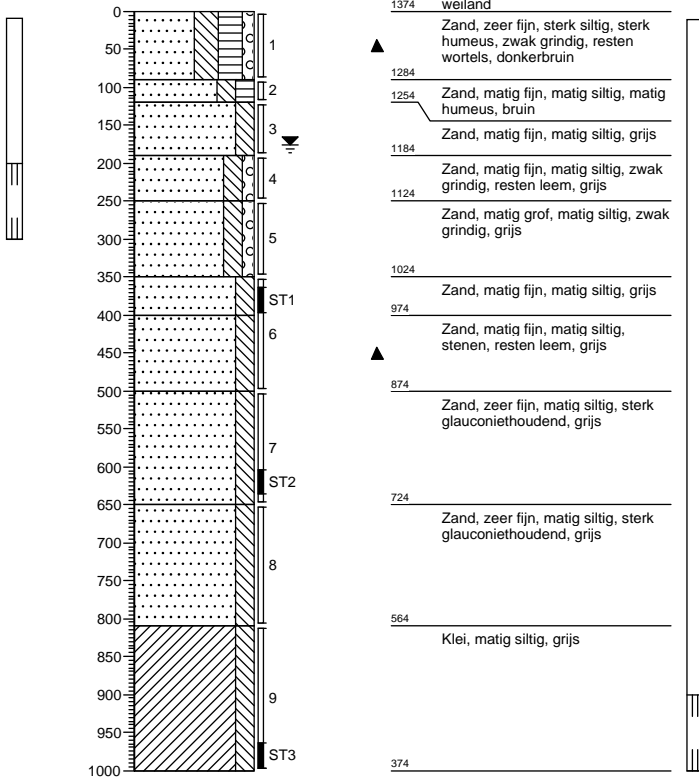
## Boring: B95

GWS: 175

GHG:

GLG:

Opmerking:



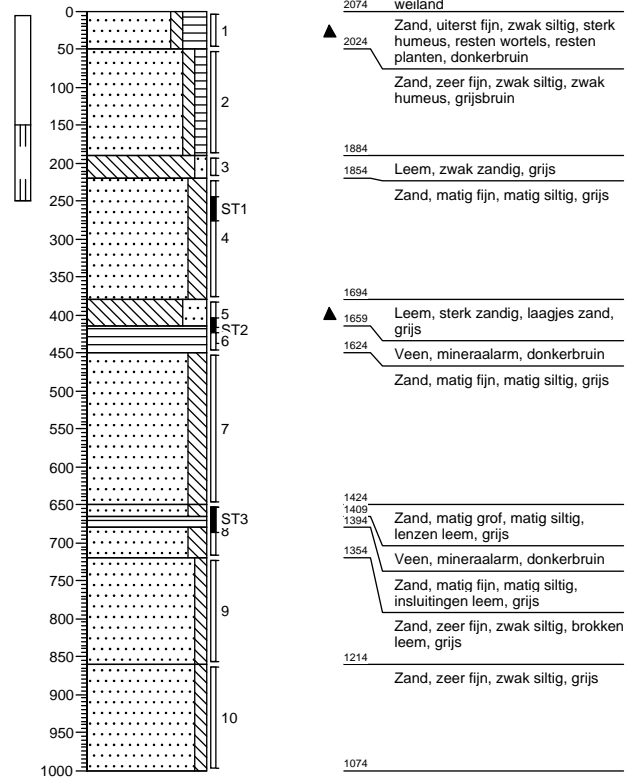
## Boring: B96

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

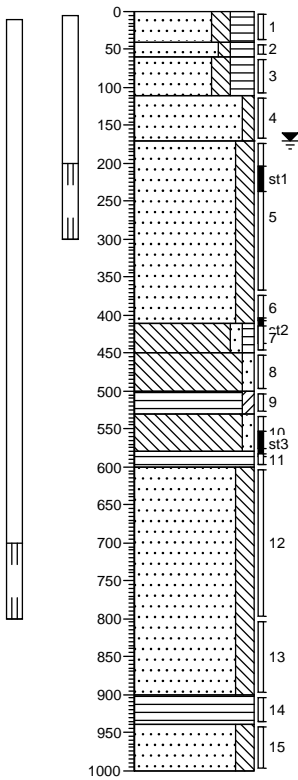
### Boring: B97

GWS: 170

GHG:

GLG:

Opmerking:



2234	bosgrond
▲ 2194	Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk humeus, donkerbruin
2174	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sterk humeus, resten wortels, donkerbruin
2124	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, donkerbruin
2064	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruingrijs
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbruin
1824	Leem, zwak zandig, zwak humeus, bruin
1784	Leem, zwak zandig, bruingrijs
1734	Leem, zwak zandig, bruingrijs
1704	Veen, zwak kleilig, brokken leem, donkerbruin
▲ 1654	Leem, zwak zandig, lenzen zand, bruingrijs
1634	Veen, mineraalarm, donkerbruin, mineraalarm
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
1334	Veen, mineraalarm, donkerbruin, mineraalarm
1294	Veen, mineraalarm, donkerbruin, mineraalarm
1234	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijs

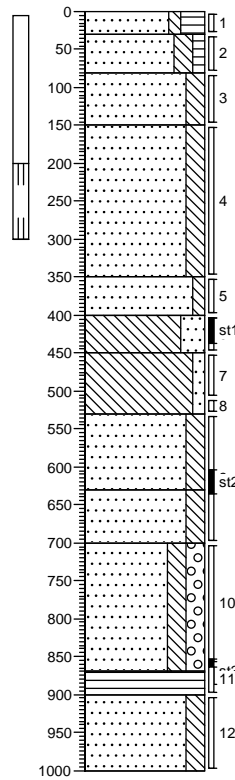
### Boring: B98

GWS:

GHG:

GLG:

Opmerking:



2210	weiland
▲ 2180	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sterk humeus, resten wortels, donkerbruin
2130	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, bruingrijs
2060	Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs
	Zand, matig grof, matig siltig, grijs
1860	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
1810	Leem, sterk zandig, insluitingen zand, bruingrijs
▲ 1760	Leem, zwak zandig, grijs
1680	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs
1580	Zand, matig grof, matig siltig, grijs
1510	Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, grijs
1340	Veen, mineraalarm, donkerbruin, mineraalarm
1310	Veen, mineraalarm, donkerbruin, mineraalarm
	Zand, matig grof, matig siltig, grijs
1210	

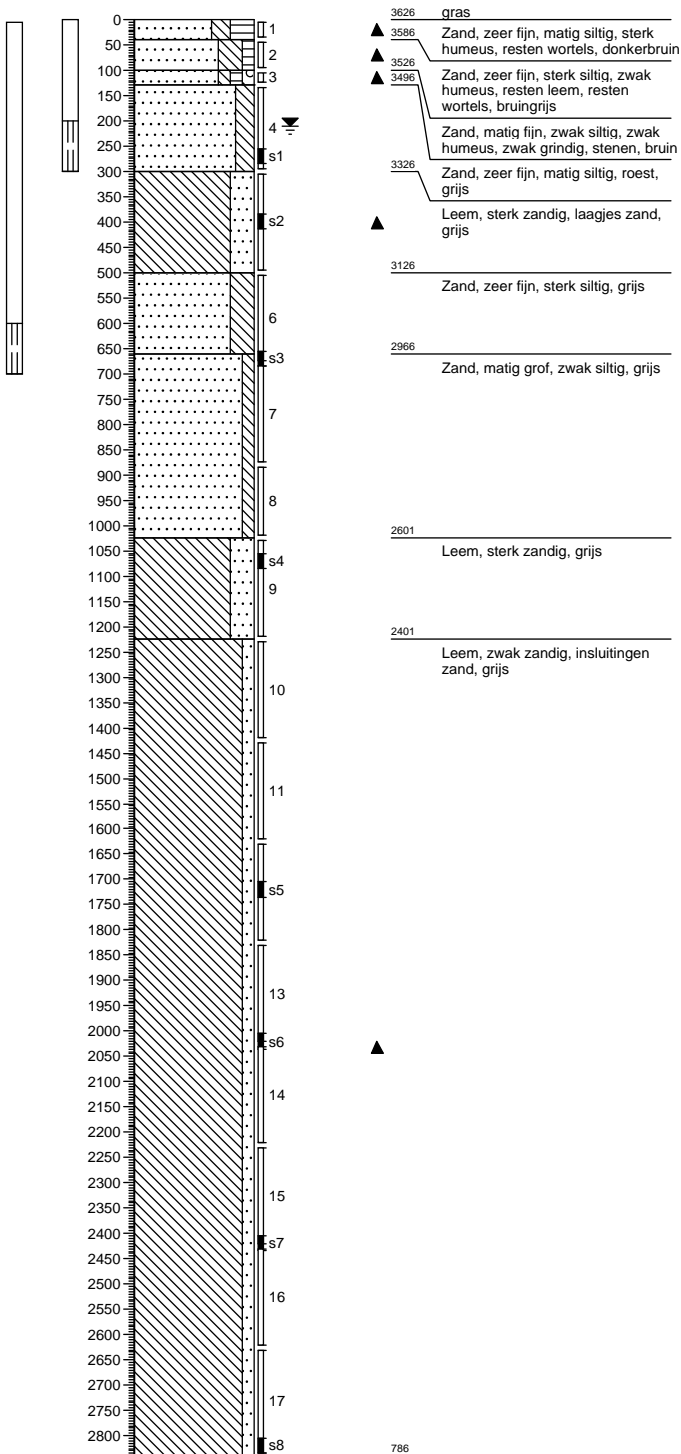
# Boring: B79

GWS: 210

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

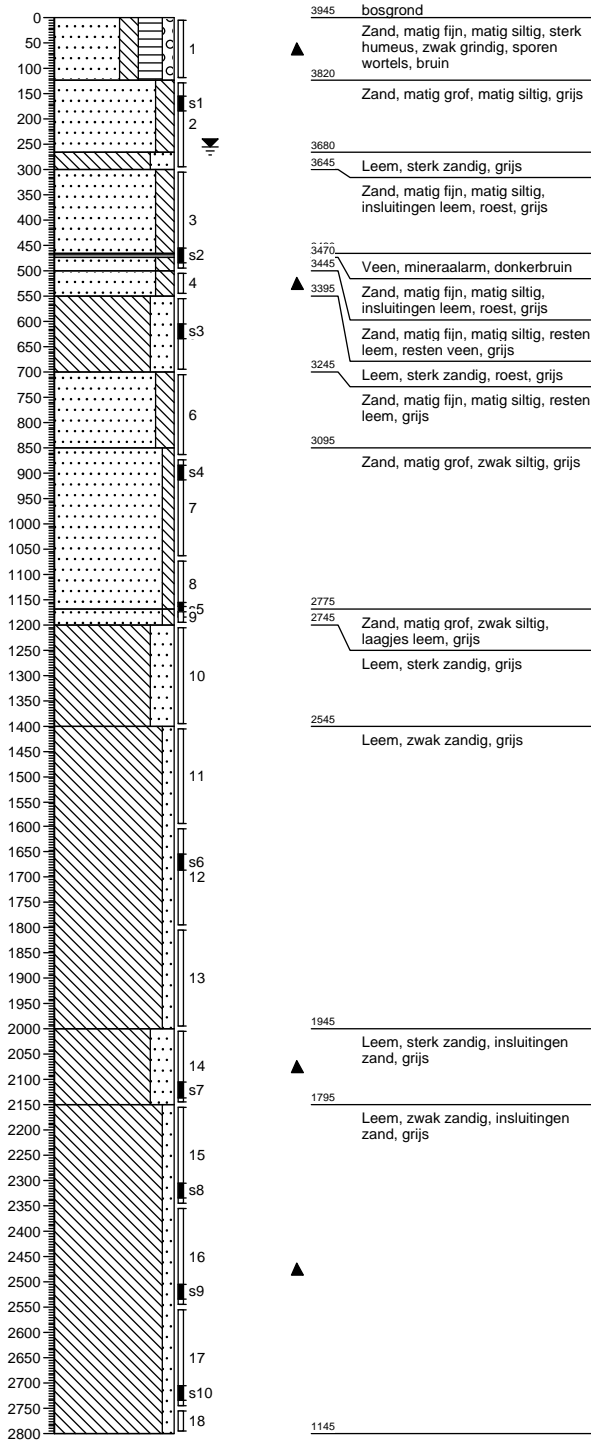
# Boring: B83 A

GWS: 255

GHG:

GLG:

Opmerking:



Projectnaam: Aanleg gasleiding Bornerbroek - Epe

Projectcode: 5009-0003-000

Opdrachtgever:

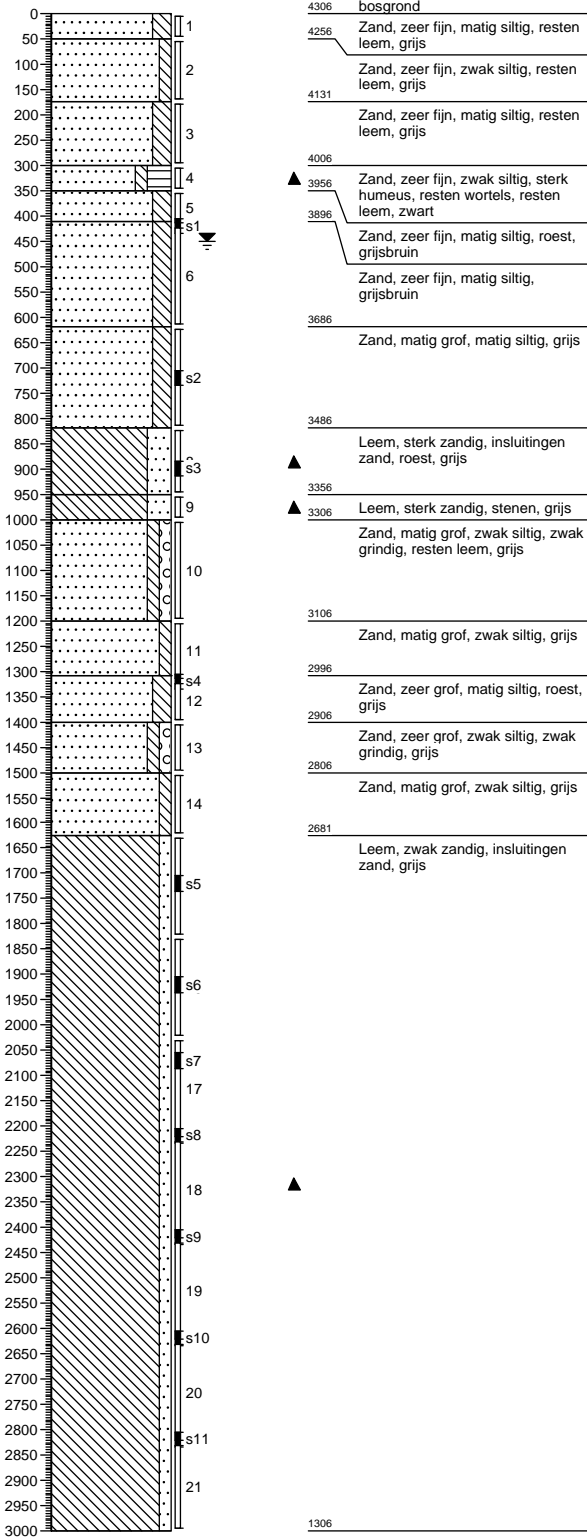
**Boring: B84 A**

GWS: 450

GHG:

GLG:

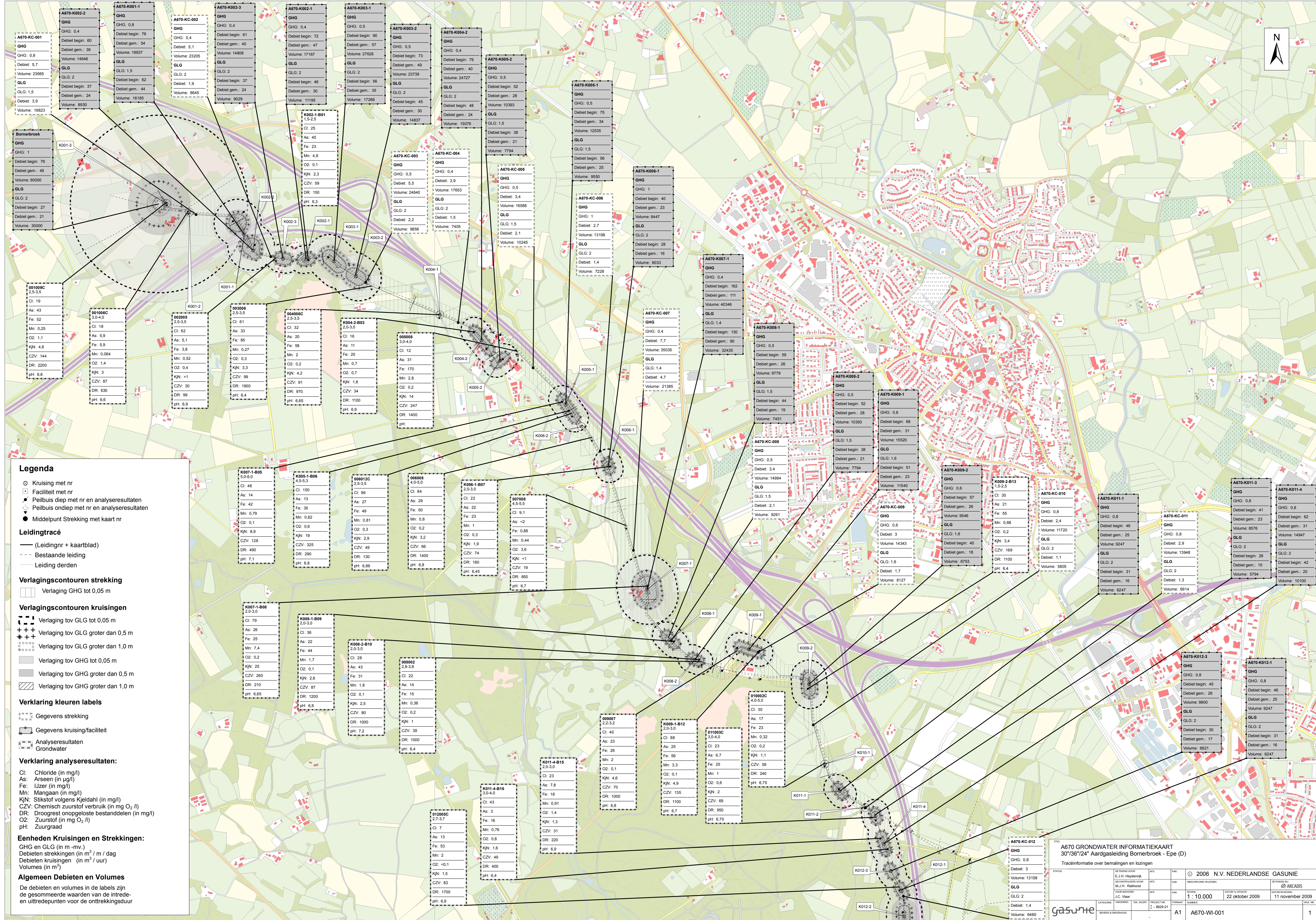
Opmerking:



BIJLAGE 7

Waterinformatiekaarten





**Legenda**

- ⊗ Kruisning met nr
- Faciliteit met nr
- Peilbuis diep met nr en analysesresultaten
- Peilbuis ondiep met nr en analysesresultaten
- Middelpunt Strekking met kaart nr

**Leidingtracé**

- (Leidingnr + kaartblad)
- - - Bestaande leiding
- Leiding derden

**Verlagingscontouren strekking**

- ▭ Verlagning GHG tot 0,05 m

**Verlagingscontouren kruisingen**

- ▭ Verlagning tov GLG tot 0,05 m
- ▭ Verlagning tov GLG groter dan 0,5 m
- ▭ Verlagning tov GLG groter dan 1,0 m
- ▭ Verlagning tov GHG tot 0,05 m
- ▭ Verlagning tov GHG groter dan 0,5 m
- ▭ Verlagning tov GHG groter dan 1,0 m

**Verklaring kleuren labels**

- ▭ Gegevens strekking
- ▭ Gegevens kruising/faciliteit
- ▭ Analysesresultaten
- ▭ Grondwater

**Verklaring analysesresultaten:**

- Cl: Chloride (in mg/l)
- As: Arseen (in µg/l)
- Fe: IJzer (in mg/l)
- Mn: Mangaan (in mg/l)
- KJN: Stikstof volgens Kjeldahl (in mg/l)
- CZV: Chemisch zuurstof verbruik (in mg O<sub>2</sub> /l)
- DR: Droogrest onopgeloste bestanddelen (in mg/l)
- OZ: Zuurstof (in mg O<sub>2</sub> /l)
- pH: Zuurgraad

**Eenheden Kruisingen en Streckingen:**

- GHG en GLG (in m -mv.)
- Debiten strekkingen (in m<sup>3</sup> / m / dag)
- Debiten kruisingen (in m<sup>3</sup> / uur)
- Volumes (in m<sup>3</sup>)

**Algemeen Debiten en Volumes**

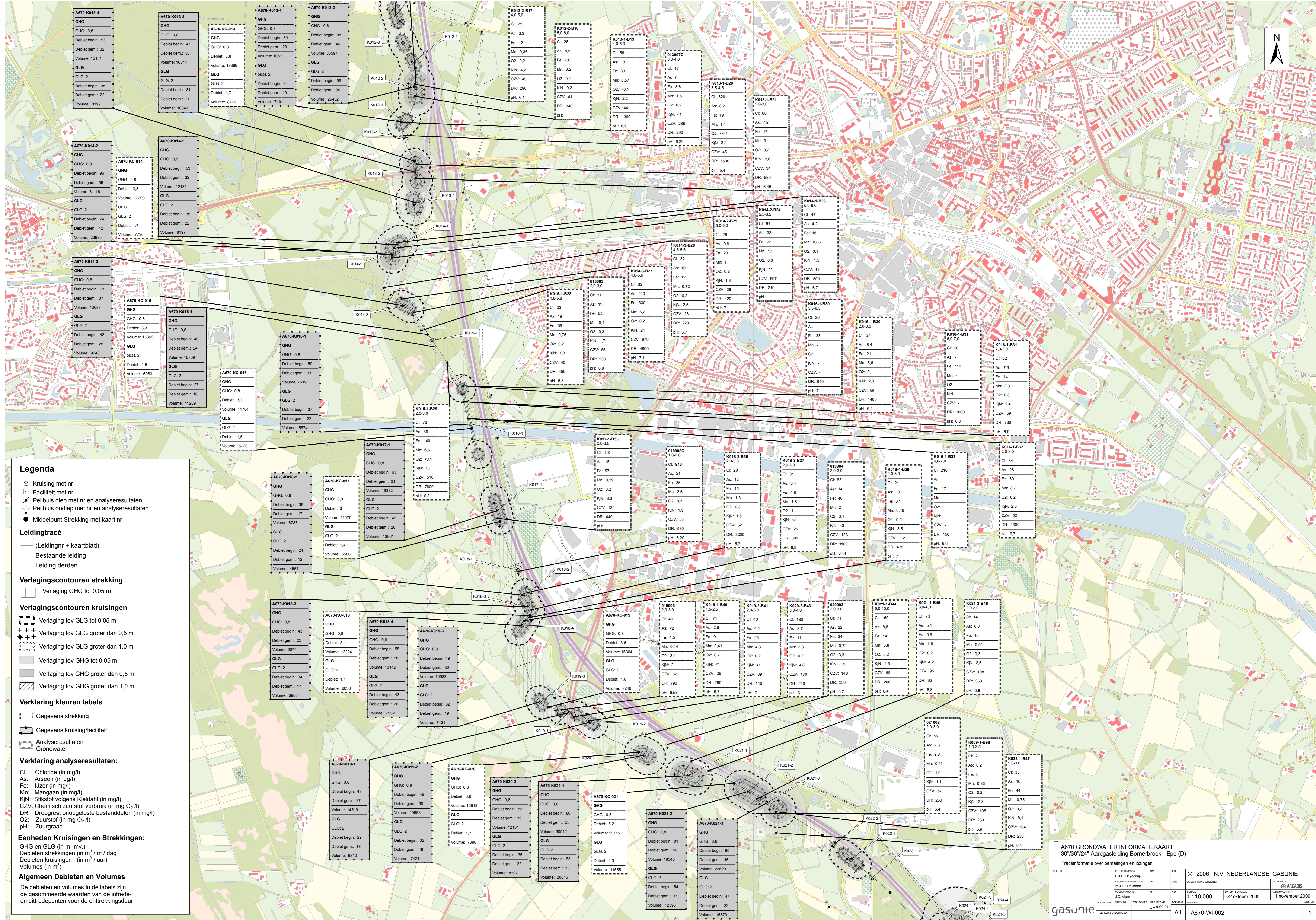
De debieten en volumes in de labels zijn de gesommeerde waarden van de intrede- en uitredepunten voor de ontzettingsduur

**A670 GRONDWATER INFORMATIEKAART**  
30°36'24" Aardgasleiding Bornebroek - Epe (D)

Tracéinformatie over bemaaligen en lozingen

ONTWERP DOOR	AFD.	PAAL	© 2006 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	ONTWERP BIJ
E.L.M. Heymans	AFD.	PAAL	OMBOUWING/BIJZONDER	ARCADIS
GOEDKEURING DOOR	AFD.	PAAL	SCALA	1 : 10.000
M.J.H. Rathorst	AFD.	PAAL	DATE VAN UITGAVE	22 oktober 2009
TUITSCHRIJVER	AFD.	PAAL	PROJECT NR.	1 - 8929.01
J.C. Van der	AFD.	PAAL	FORMAAT	A1
	AFD.	PAAL	NUMMER	A670-WI-001
	AFD.	PAAL	BLZ. NR.	1

gasunie



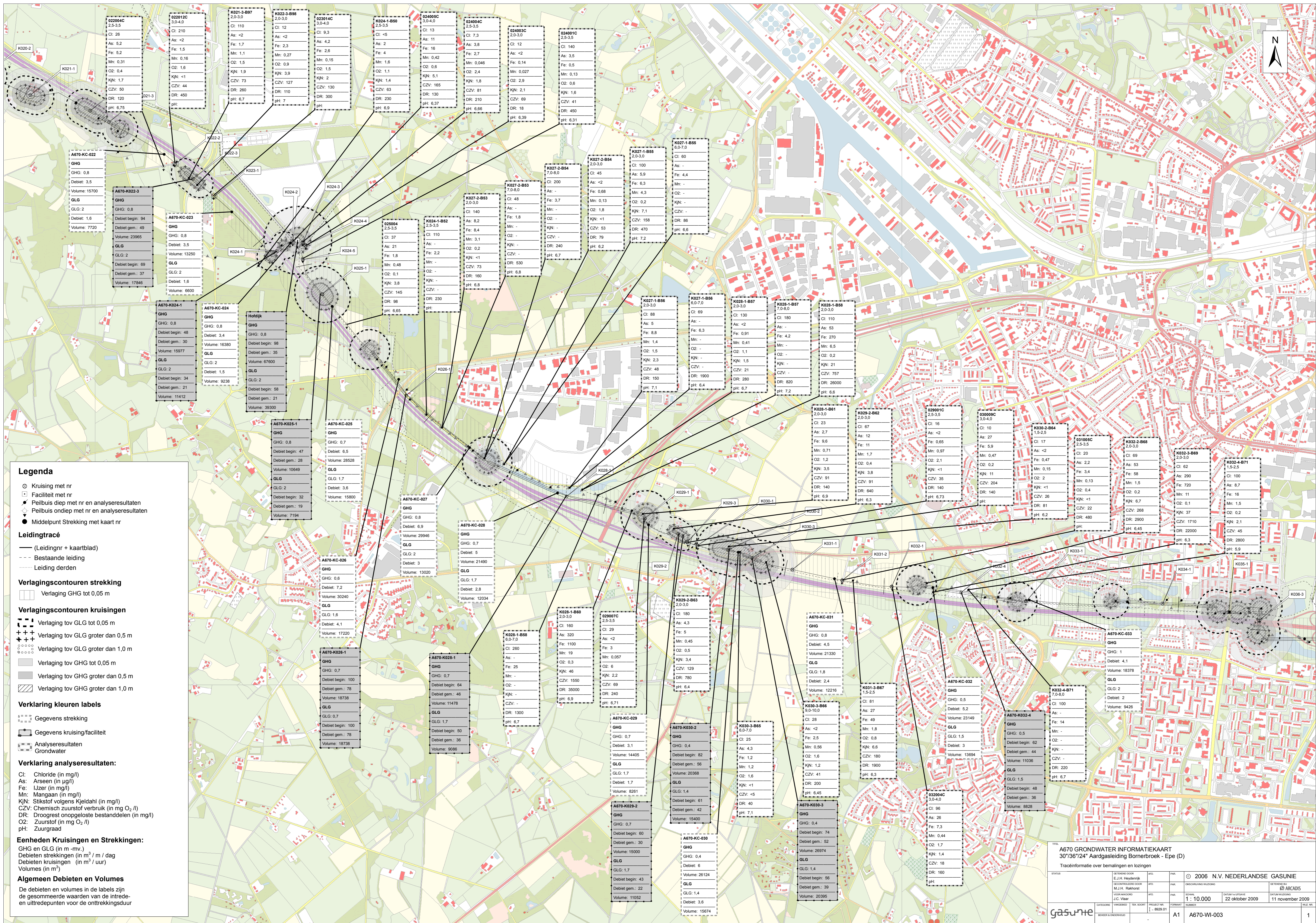
- Legenda**
- ⊙ Krusing met nr
  - Faciliteit met nr
  - Peilbuis diep met nr en analysesresultaten
  - Peilbuis ondiep met nr en analysesresultaten
  - Middelpunt Strekking met kaart nr
- Leidingtracé**
- (Leidingnr + kaartblad)
  - - - Bestaande leiding
  - Leiding derden
- Verlagingscontouren strekking**
- Verlagung GHG tot 0,05 m
- Verlagingscontouren kruisingen**
- Verlagung tov GLG tot 0,05 m
  - Verlagung tov GLG groter dan 0,5 m
  - Verlagung tov GLG groter dan 1,0 m
  - Verlagung tov GHG tot 0,05 m
  - Verlagung tov GHG groter dan 0,5 m
  - Verlagung tov GHG groter dan 1,0 m
- Verklaring kleuren labels**
- Gegevens strekking
  - Gegevens kruising/faciliteit
  - Analysesresultaten
  - Grondwater
- Verklaring analysesresultaten:**
- Cl: Chloride (in mg/l)
  - As: Arseen (in µg/l)
  - Fe: IJzer (in mg/l)
  - Mn: Mangaan (in mg/l)
  - KJN: Stikstof volgens Kjeldahl (in mg/l)
  - CZV: Chemisch zuurstof verbruik (in mg O<sub>2</sub> /l)
  - DR: Droogrest onopgeloste bestanddelen (in mg/l)
  - OZ: Zuurstof (in mg O<sub>2</sub> /l)
  - pH: Zuurgraad
- Eenheden Kruisingen en Streckingen:**
- GHG en GLG (in m<sup>3</sup> / m)
  - Debeten strekkingen (in m<sup>3</sup> / m / dag)
  - Debeten kruisingen (in m<sup>3</sup> / uur)
  - Volumes (in m<sup>3</sup>)
- Algemeen Debeten en Volumes**
- De debieten en volumes in de labels zijn de gesommeerde waarden van de intrede- en uitredepunten voor de ontzettingsduur

**A670 GRONDWATER INFORMATIEKAART**  
30°36'724" Aardgasleiding Bornebroek - Epe (D)

Tracéinformatie over bemaalting en lozingen

STATUS	ONTWERP DOOR	AFD.	PAAL	© 2006 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	ONTWERP BIJ
	E.J.M. Heyboers				ARCADIS
	GOEDKEUREND DOOR	AFD.	PAAL	OMSCHRIJVING/AUDBOD	
	M.J.H. Rathorst				
	TUITIONSDOOR	AFD.	PAAL	SOORT	DAATMOMENT
	J.C. Van der			1 : 10.000	22 oktober 2009
				FORMAAT	NUMMER
				A1	A670-WI-002

Blz. nr. 1



**Legenda**

- ⊙ Krusing met nr
- Faciliteit met nr
- Peilbuis diep met nr en analysesresultaten
- Peilbuis ondiep met nr en analysesresultaten
- Middelpunt Strekking met kaart nr

**Leidingtracé**

- (Leidingnr + kaartblad)
- - - Bestaande leiding
- Leiding derden

**Verlagingscontouren strekking**

- Verlagings GHG tot 0,05 m

**Verlagingscontouren kruisingen**

- ▤ Verlagings tov GLG tot 0,05 m
- ▥ Verlagings tov GLG groter dan 0,5 m
- ▧ Verlagings tov GLG groter dan 1,0 m
- ▨ Verlagings tov GHG tot 0,05 m
- ▩ Verlagings tov GHG groter dan 0,5 m
- Verlagings tov GHG groter dan 1,0 m

**Verklaring kleuren labels**

- ▨ Gegevens strekking
- ▩ Gegevens kruising/faciliteit
- Analysesresultaten
- Grondwater

**Verklaring analysesresultaten:**

Cl: Chloride (in mg/l)  
 As: Arseen (in µg/l)  
 Fe: Ijzer (in mg/l)  
 Mn: Mangaan (in mg/l)  
 KJN: Stikstof volgens Kjeldahl (in mg/l)  
 CZV: Chemisch zuurstof verbruik (in mg O<sub>2</sub> /l)  
 DR: Droogrest onopgeloste bestanddelen (in mg/l)  
 OZ: Zuurstof (in mg O<sub>2</sub> /l)  
 pH: Zuurgraad

**Eenheden Kruisingen en Streckingen:**

GHG en GLG (in m<sup>3</sup> / m<sup>3</sup> / dag)  
 Debieten strekkingen (in m<sup>3</sup> / m<sup>3</sup> / uur)  
 Debieten kruisingen (in m<sup>3</sup> / uur)  
 Volumes (in m<sup>3</sup>)

**Algemeen Debieten en Volumes**

De debieten en volumes in de labels zijn de gesommeerde waarden van de intreede- en uitredepunten voor de ontzettingstijd



### Legenda

- ⊙ Krusing met nr
- Faciliteit met nr
- ✱ Peilbuis diep met nr en analysesresultaten
- ⊙ Peilbuis ondiep met nr en analysesresultaten
- Middelpunt Strekking met kaart nr

### Leidingtracé

- (Leidingnr + kaartblad)
- - - Bestaande leiding
- Leiding derden

### Verlagingscontouren strekking

- ▭ Verlaging GHG tot 0,05 m

### Verlagingscontouren kruisingen

- ▭ Verlaging tov GLG tot 0,05 m
- +++ Verlaging tov GLG groter dan 0,5 m
- +++ Verlaging tov GLG groter dan 1,0 m
- ▭ Verlaging tov GHG tot 0,05 m
- ▭ Verlaging tov GHG groter dan 0,5 m
- ▭ Verlaging tov GHG groter dan 1,0 m

### Verklaring kleuren labels

- ▭ Gegevens strekking
- ▭ Gegevens kruising/faciliteit
- ▭ Analysesresultaten
- ▭ Grondwater

### Verklaring analysesresultaten:

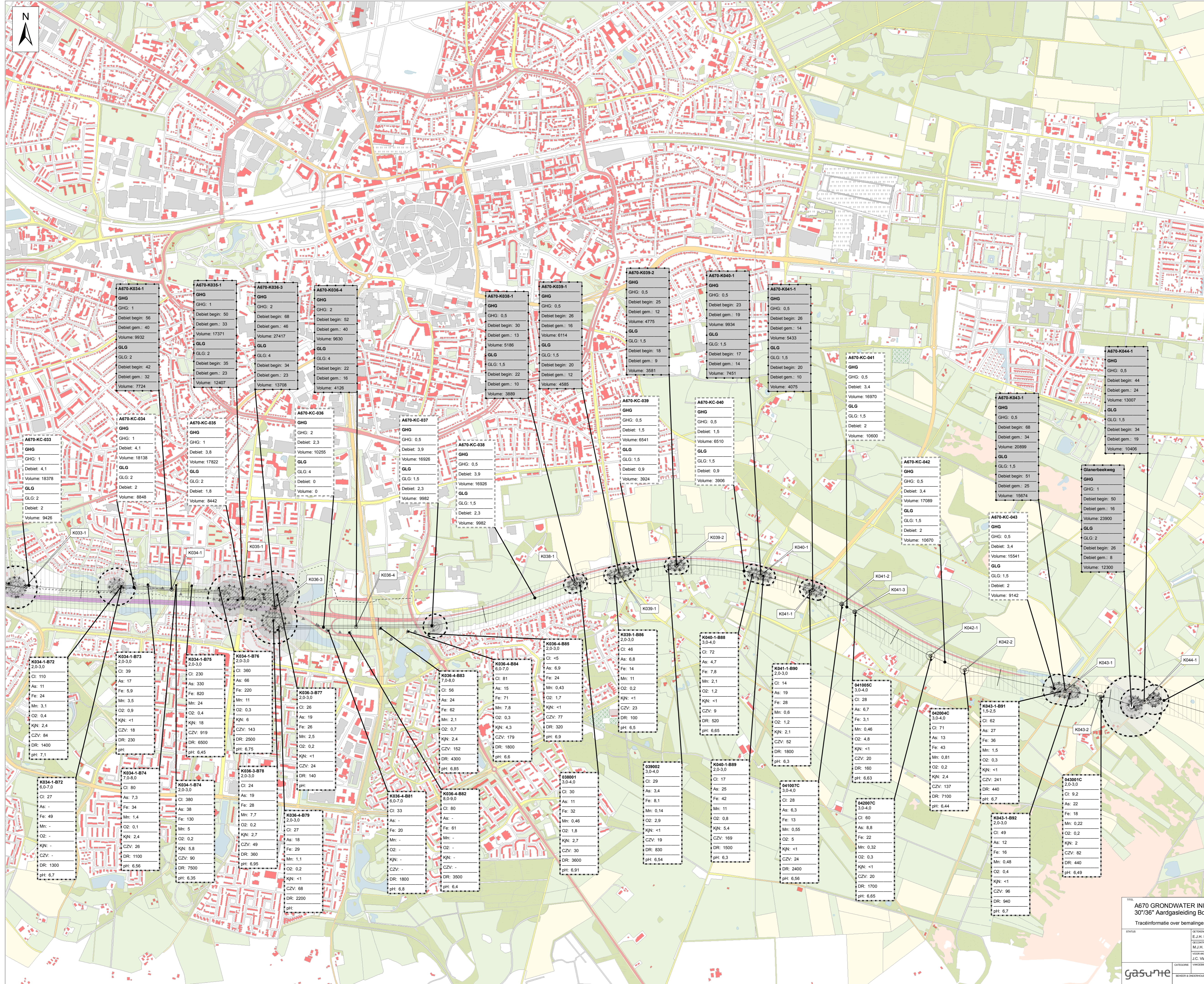
Cl: Chloride (in mg/l)  
 As: Arseen (in µg/l)  
 Fe: IJzer (in mg/l)  
 Mn: Mangaan (in mg/l)  
 KJN: Stikstof volgens Kjeldahl (in mg/l)  
 CZV: Chemisch zuurstof verbruik (in mg O<sub>2</sub>/l)  
 DR: Droogrest onopgeloste bestanddelen (in mg/l)  
 O<sub>2</sub>: Zuurstof (in mg O<sub>2</sub>/l)  
 pH: Zuurgraad

### Eenheden Kruisingen en Streckingen:

GHG en GLG (in m -mv.)  
 Debieten strekkingen (in m<sup>3</sup> / m / dag)  
 Debieten kruisingen (in m<sup>3</sup> / uur)  
 Volumes (in m<sup>3</sup>)

### Algemeen Debieten en Volumes

De debieten en volumes in de labels zijn de gesommeerde waarden van de intrede- en uittredepunten voor de ontzakkingsduur



**A670 GRONDWATER INFORMATIEKAART**  
 30°/36° Aardgasleiding Bornebroek - Epe (D)

Tracéinformatie over bemaatigen en lozingen

STATUS	GETEKEND DOOR: E.J.M. Heyboers	AFD.	PAW	© 2006 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
TOEGESCHRIJD DOOR: M.J.H. Rathorst	AFD.	PAW	OMSCHRIJVING AANVAARDING	ONTWERP BIJ: ARCADIS
TOEGESCHRIJD DOOR: J.C. Vlas	AFD.	PAW	FORMAAT: 1:10.000	DAATUM INLEIDING: 22 oktober 2009
TOEGESCHRIJD DOOR: J.C. Vlas	AFD.	PAW	FORMAAT: 1:10.000	DAATUM INLEIDING: 11 november 2009
GATBOOR: WAGBERG	RIJ: BOORT	PROJECT NR: 1-8829.01	FORMAAT: A1	BLZ. NR: 1

## BIJLAGE 8

## Analyseresultaten Analytico

Gehalten in  $\mu\text{g/l}$ , met uitzondering van ijzer, chloride, zuurstof en N-kjeldahl ( $\text{mg/l}$ ), chemisch zuurstof verbruik (CZV,  $\text{mg O}_2/\text{l}$ ), droogrest onopgeloste bestanddelen (DR,  $\text{mg/l}$ ) en EC ( $\mu\text{S/cm}$ ).

Tabel B7.1: Diepe peilbuizen																	
Meet-punt	KR	Monster	Traject	GWS	pH	EC	Cl	FE	As	Mn	CZV	KjN	O2	DR	Opbrengst	Helderheid	
A-670 30"/36"	K002-1-B01	K002-1	B01-2-1	1,5-2,5	150	6.3	520	25	23	45	4,8	59	2,3	0,1	150		
A-670 30"/36"	K004-2-B03	K004-2	B03-1-1	2,0-3,0	166	6.9	870	16	20	11	0,7	34	1,8	0,7	1100		
A-670 30"/36"	K005-1-B06	K005-1	B06-2-1	4,5-5,3	243	6.8	650	150	35	13	0,62	325	19	0,6	290		
A-670 30"/36"	K006-1-B07	K006-1	B07-1-1	2,0-3,0	145	6.5	440	22	23	22	1	74	1,9	0,3	160		
A-670 30"/36"	K007-1-B05	K007-1	B05-2-1	5,0-6,0	130	7.1	750	48	42	14	0,79	128	8,9	0,1	490		
A-670 30"/36"	K007-1-B08	K007-1	B08-2-1	2,0-3,0	186	6.7	480	79	25	26	7,4	260	25	0,2	210		
A-670 30"/36"	K008-1-B09	K008-1	B09-1-1	2,0-3,0	127	6.8	475	36	44	22	1,7	87	2,6	0,1	1200		
A-670 30"/36"	K008-2-B10	K008-2	B10-1-1	2,0-3,0	167	7.2	560	28	31	43	1,8	80	2,5	0,1	1000		
A-670 30"/36"	K009-1-B12	K009-1	B12-1-1	2,0-3,0	131	6.7	665	88	56	25	3,3	135	4,9	0,1	1100		
A-670 30"/36"	K009-1-B96	K009-1	B96-2-1	1,5-2,5	146	6.9	820	21	6	6,2	0,33	108	2,8	0,2	230		
A-670 30"/36"	K009-2-B13	K009-2	B13-1-1	1,5-2,5	153	6.4	750	30	55	21	0,68	169	3,4	0,2	1100		
A-670 30"/36"	K011-4-B15	K011-4	B15-1-1	2,0-3,0	152	6.9	500	23	18	7,8	0,91	31	1,3	1,4	220		
A-670 30"/36"	K011-4-B16	K011-4	B16-2-1	3,0-4,0	183	6.4	820	43	16	3	0,76	49	1,6	0,8	400		
A-670 30"/36"	K012-2-B17	K012-2	B17-2-1	4,0-5,0	151	6.1	430	25	12	3,3	0,36	45	4,2	0,2	290		
A-670 30"/36"	K012-2-B18	K012-2	B18-2-1	5,0-6,0	127			25	7,6	8,5	3,2	41	9,2	0,1	340		
A-670 30"/36"	K013-1-B19	K013-1	B19-2-1	4,0-5,0	180	6.9	350	56	33	13	0,57	44	2,2	<0,1	1300		
A-670 30"/36"	K013-1-B20	K013-1	B20-2-1	3,5-4,5	147	6.4	520	320	19	8,2	1,4	45	3,2	<0,1	1500		
A-670 30"/36"	K013-1-B21	K013-1	B21-2-1	2,0-3,0	122	6.5	460	60	17	7,2	3	34	2,8	0,2	880		
A-670 30"/36"	K014-1-B23	K014-1	B23-2-1	5,0-6,0	155	6.7	470	47	16	4,2	0,66	13	1,5	0,1	850		
A-670 30"/36"	K014-2-B24	K014-2	B24-2-1	5,5-6,5	148			94	72	32	1,5	607	11	0,3	210		
A-670 30"/36"	K014-2-B25	K014-2	B25-2-1	5,0-6,0	130	7	760	26	23	9,8	1	28	1,3	0,2	420		
A-670 30"/36"	K014-3-B26	K014-3	B26-2-1	4,5-5,5	102	6.7	450	32	12	10	0,72	23	2,5	0,2	220		
A-670 30"/36"	K014-3-B27	K014-3	B27-2-1	4,6-5,6	165	7.1	420	62	330	110	5,2	979	24	0,2	4800	G	S
A-670 30"/36"	K015-1-B28	K015-1	B28-2-1	4,8-5,8	208	6.3	755	23	36	19	0,76	40	1,3	0,2	480		
A-670 30"/36"	K015-1-B29	K015-1	B29-2-1	2,0-3,0	144	6.3	560	73	140	38	6,6	510	13	<0,1	7800	G	S
A-670 30"/36"	K016-1-B30	K016-1	B30-1-1	5,5-6,5	135	7	400	39	33	-	-	-	-	-	940		
A-670 30"/36"	K016-1-B30	K016-1	B30-2-1	2,0-3,0	133	6.4	620	57	21	8,4	5,6	69	2,8	0,1	1400		

Tabel B7.1: Diepe peilbuizen																		
Meet-punt	KR	Monster	Traject	GWS	pH	EC	Cl	FE	As	Mn	CZV	KjN	O2	DR	Opbrengst	Helderheid		
A-670 30"/36"	K002-1-B01	K002-1	B01-2-1	1,5-2,5	150	6.3	520	25	23	45	4,8	59	2,3	0,1	150			
A-670 30"/36"	K016-1-B31	K016-1	B31-1-1	6,0-7,0	125	6.8	730	70	110	-	-	-	-	-	1600			
A-670 30"/36"	K016-1-B31	K016-1	B31-2-1	2,0-3,0	115	6.9	420	62	14	7,6	2,3	59	2,4	0,3	760			
A-670 30"/36"	K016-1-B32	K016-1	B32-1-1	6,0-7,0	157	6.6	640	210	17	-	-	-	-	-	150			
A-670 30"/36"	K016-1-B32	K016-1	B32-2-1	2,0-3,0	154	6.7	650	34	39	26	3,7	52	2,5	0,2	1300			
A-670 30"/36"	K017-1-B35	K017-1	B35-2-1	2,0-3,0	140			110	57	18	0,39	134	3,3	0,2	440			
A-670 30"/36"	K018-2-B36	K018-2	B36-1-1	2,0-3,0	124	6.7	530	20	15	12	1,3	52	1,6	0,3	3200	G		G
A-670 30"/36"	K018-3-B37	K018-3	B37-1-1	2,0-3,0	138	6.9		31	4,8	3,4	1,8	26	<1	1	300			
A-670 30"/36"	K018-4-B38	K018-4	B38-1-1	2,0-3,0	112	7	400	21	8,1	13	0,48	112	3,5	0,5	470			
A-670 30"/36"	K019-1-B40	K019-1	B40-2-1	1,5-2,5	154	6.7	680	71	9	2,5	0,41	26	<1	0,7	290			
A-670 30"/36"	K019-2-B41	K019-2	B41-2-1	2,0-3,0	114	7	400	40	26	4,4	4,3	69	<1	0,2	140			
A-670 30"/36"	K020-2-B43	K020-2	B43-2-1	3,0-4,0	138	6	600	180	11	8,7	2,3	170	4,8	0,2	210			
A-670 30"/36"	K021-1-B44	K021-1	B44-1-1	9,0-10,0	144	6.4	720	160	14	8,8	3,8	68	4,5	0,2	200			
A-670 30"/36"	K021-1-B45	K021-1	B45-2-1	3,0-4,0	112	6.8	755	73	5,5	5,1	1,6	95	4,2	0,2	92			
A-670 30"/36"	K021-3-B46	K021-3	B46-2-1	2,0-3,0	178	6.8	1000	14	15	6,8	0,51	108	2,5	0,3	350			
A-670 30"/36"	K021-3-B97	K021-3	B97-2-1	2,0-3,0	197	6.7	666	110	1,7	<2	1,1	73	1,9	1,5	260			
A-670 30"/36"	K022-1-B47	K022-1	B47-2-1	2,0-3,0	150	6.4	590	33	44	16	0,75	304	8,1	0,2	230			
A-670 30"/36"	K022-3-B98	K022-3	B98-2-1	2,0-3,0	164	7	550	12	2,3	<2	0,27	127	3,9	0,9	110			
A-670 30"/36"	K023-1-B48	K023-1	B48-2-1	2,0-3,0	235	6.3	600	46	9,5	9,3	3,9	109	5,2	0,6	150			
A-670 30"/36"	K023-2-B49	K023-2	B49-2-1	2,0-3,0	200	7	890	290	15	11	0,92	361	9,7	0,2	140			
A-670 30"/36"	K024-1-B50	K024-1	B50-2-1	2,5-3,5	115	6.9	450	<5	4	2	1,6	63	1,4	1,1	230			
A-670 30"/36"	K024-1-B52	K024-1	B52-2-1	2,5-3,5	168			110	2,2	-	-	-	-	-	230			
A-670 30"/36"	K027-1-B55	K027-1	B55-1-1	6,0-7,0	188	6.6	670	60	4,4	-	-	-	-	-	86			
A-670 30"/36"	K027-1-B55	K027-1	B55-2-1	2,0-3,0	288	7.2	740	100	6,3	5,9	4,3	158	7,1	0,2	470			
A-670 30"/36"	K027-1-B56	K027-1	B56-1-1	6,0-7,0	262	6.4	460	69	6,3	-	-	-	-	-	1900			
A-670 30"/36"	K027-1-B56	K027-1	B56-2-1	2,0-3,0	263	7.1	455	88	8,8	5	1,4	48	2,3	1,5	150			
A-670 30"/36"	K027-2-B53	K027-2	B53-1-1	7,0-8,0	154	6.8	640	48	1,8	-	-	-	-	-	530			

Tabel B7.1: Diepe peilbuizen																			
	Meet-punt																DR	Opbrengst	Helderheid
		KR	Monster	Traject	GWS	pH	EC	Cl	FE	As	Mn	CZV	KjN	O2					
A-670 30"/36"	K002-1-B01	K002-1	B01-2-1	1,5-2,5	150	6.3	520	25	23	45	4,8	59	2,3	0,1	150				
A-670 30"/36"	K027-2-B53	K027-2	B53-2-1	2,0-3,0	138	6.8	350	140	8,4	8,2	3,1	73	<1	0,2	160				
A-670 30"/36"	K027-2-B54	K027-2	B54-1-1	7,0-8,0	93	6.7	780	200	3,7	-	-	-	-	-	240				
A-670 30"/36"	K027-2-B54	K027-2	B54-2-1	2,0-3,0	92	6.2	500	45	0,68	<2	0,13	53	<1	1,8	79				
A-670 30"/36"	K028-1-B57	K028-1	B57-1-1	7,0-8,0	256	7.2	650	180	4,2	-	-	-	-	-	820				
A-670 30"/36"	K028-1-B57	K028-1	B57-2-1	2,0-3,0	254	6.7	500	130	0,91	<2	0,41	21	1,5	1,1	280				
A-670 30"/36"	K028-1-B58	K028-1	B58-1-1	6,0-7,0	209	6.7	900	260	25	-	-	-	-	-	1300				
A-670 30"/36"	K028-1-B58	K028-1	B58-2-1	2,0-3,0	205	6.6	870	110	270	53	6,5	757	21	0,2	26000	G	S		
A-670 30"/36"	K028-1-B60	K028-1	B60-2-1	2,0-3,0	184	6.9	450	160	1100	320	19	1550	46	0,3	35000	G	M		
A-670 30"/36"	K028-1-B61	K028-1	B61-2-1	2,0-3,0	160	6.9	560	23	9,6	2,7	0,71	91	3,5	1,2	140				
A-670 30"/36"	K029-2-B62	K029-2	B62-2-1	2,0-3,0	133	6.3	650	67	11	12	1,7	91	3,8	0,4	640				
A-670 30"/36"	K029-2-B63	K029-2	B63-2-1	2,0-3,0	150	6.4	470	180	5	4,3	0,45	129	3,4	0,5	780				
A-670 30"/36"	K030-2-B64	K030-2	B64-2-1	1,5-2,5	176	6.2	555	17	0,47	<2	0,15	26	<1	2	81				
A-670 30"/36"	K030-3-B65	K030-3	B65-1-1	6,0-7,0	258	7.1	420	25	1,2	4,3	1,2	<5	<1	1,6	40				
A-670 30"/36"	K030-3-B66	K030-3	B66-1-1	9,0-10,0	435	6.5	645	28	2,5	<2	0,56	41	1,2	1,6	200				
A-670 30"/36"	K031-3-B67	K031-3	B67-2-1	1,5-2,5	132	6.3		81	49	27	1,8	180	6,6	0,8	1900				
A-670 30"/36"	K032-2-B68	K032-2	B68-2-1	2,0-3,0	152	6.5		69	58	53	1,5	268	6,7	0,2	2900	M	M		
A-670 30"/36"	K032-3-B69	K032-3	B69-2-1	2,0-3,0	216	6.3		62	720	290	11	1710	37	0,1	22000	M	S		
A-670 30"/36"	K032-4-B71	K032-4	B71-1-1	7,0-8,0	162	6.7	570	100	14	-	-	-	-	-	220				
A-670 30"/36"	K032-4-B71	K032-4	B71-2-1	1,5-2,5	165	5.9	560	100	16	8,7	1,5	45	2,1	0,2	2800	G	M		
A-670 30"/36"	K034-1-B72	K034-1	B72-1-1	6,0-7,0	163	6.7		27	49	-	-	-	-	-	1300				
A-670 30"/36"	K034-1-B72	K034-1	B72-2-1	2,0-3,0	166	7.1		110	24	11	3,1	84	2,4	0,4	1400				
A-670 30"/36"	K034-1-B73	K034-1	B73-2-2	2,0-3,0	186			39	5,9	17	3,5	18	<1	0,9	230				
A-670 30"/36"	K034-1-B74	K034-1	B74-1-1	7,0-8,0	180	6.6		80	34	7,3	1,4	26	2,4	0,1	1100				
A-670 30"/36"	K034-1-B74	K034-1	B74-2-1	2,0-3,0	177	6.4		380	130	38	5	90	5,8	0,2	7500	S	S		
A-670 30"/36"	K034-1-B75	K034-1	B75-2-1	2,0-3,0	172	6.5		230	820	330	24	919	18	0,4	6500	M	S		
A-670 30"/36"	K034-1-B76	K034-1	B76-2-1	2,0-3,0	178	6.8		360	220	66	11	143	6	0,3	2500	M	M		



Tabel B7.1: Diepe peilbuizen																		
Meet-punt	KR	Monster	Traject	GWS	pH	EC	Cl	FE	As	Mn	CZV	KjN	O2	DR	Opbrengst	Helderheid		
A-670 30"/36"	K002-1-B01	K002-1	B01-2-1	1,5-2,5	150	6.3	520	25	23	45	4,8	59	2,3	0,1	150			
A-670 30"/36"	K036-3-B77	K036-3	B77-2-2	2,0-3,0	300			26	26	19	2,5	24	<1	0,2	140			
A-670 30"/36"	K036-3-B78	K036-3	B78-2-1	2,0-3,0	190	7	355	24	28	19	7,7	49	2,7	0,2	360			
A-670 30"/36"	K036-4-B79	K036-4	B79-1-1	6,0-7,0	188			27	29	18	1,1	68	<1	0,2	2200			
A-670 30"/36"	K036-4-B81	K036-4	B81-1-1	6,0-7,0	282	6.8	654	33	20	-	-	-	-	-	1800			
A-670 30"/36"	K036-4-B82	K036-4	B82-1-1	8,0-9,0	341	6.4	575	80	61	-	-	-	-	-	3500	M		M
A-670 30"/36"	K036-4-B83	K036-4	B83-1-1	7,0-8,0	258	6.9		56	62	24	2,1	152	2,4	0,7	4300	M		M
A-670 30"/36"	K036-4-B84	K036-4	B84-2-1	6,0-7,0	478	6.6		81	71	15	7,8	179	4,3	0,3	1800			
A-670 30"/36"	K036-4-B85	K036-4	B85-2-1	2,0-3,0	205	6.9		<5	24	6,9	0,43	77	<1	1,7	320			
A-670 30"/36"	K039-1-B86	K039-1	B86-2-1	2,0-3,0	194	6.5	740	46	14	6,8	11	23	<1	0,2	100			
A-670 30"/36"	K040-1-B88	K040-1	B88-2-1	3,0-4,0	268	6.7		72	7,8	4,7	2,1	9	<1	1,2	520			
A-670 30"/36"	K040-1-B89	K040-1	B89-2-1	2,0-3,0	224	6.3		17	42	25	11	169	5,4	0,8	1500			
A-670 30"/36"	K041-1-B90	K041-1	B90-2-1	2,0-3,0	135	6.3		14	28	19	0,6	52	2,1	1,2	1800			
A-670 30"/36"	K043-1-B91	K043-1	B91-1-1	1,5-2,5	143	6.7		62	36	27	1,5	241	<1	0,3	440			
A-670 30"/36"	K043-1-B92	K043-1	B92-2-1	2,0-3,0	165	6.7		49	16	12	0,48	96	<1	0,4	940			

Tabel B7.2: Ondiepe peilbuizen															
Routekaart	Boor-naam	Traject	Peilbuis	GWS	pH	EC	Cl	FE	As	Mn	CZV	KjN	O2	DR	
A-670 30"/36"	KR001	001006C	3,0-4,0	001006C-1	146	6.6		18	5,9	5,9	0,064	87	3	1,4	630
A-670 30"/36"	KR001	001009C	2,5-3,5	001009C-1	121	6.8		19	52	43	0,25	144	4,8	1,1	2200
A-670 30"/36"	KR002	002005	2,5-3,5	002005-1	139	6.9		62	3,8	5,1	0,52	30	<1	0,4	99
A-670 30"/36"	KR003	003006	2,5-3,5	003006-1	115	6.4		61	85	33	0,27	99	3,3	0,3	1900
A-670 30"/36"	KR004	004006C	2,5-3,5	004006C-1	102	6.65		32	58	20	2	91	4,2	0,2	970
A-670 30"/36"	KR005	005008	3,0-4,0	005008-1	160			12	170	31	2,8	247	14	0,2	1400
A-670 30"/36"	KR006	006008	4,0-5,0	006008-1	418	6.8		84	50	29	0,8	66	3,2	0,2	1400
A-670 30"/36"	KR006	006012C	2,5-3,5	006012C-1	225	6.86		96	49	27	0,81	49	2,9	0,3	130
A-670 30"/36"	KR007	007008	4,5-5,5	007008-1	397	6.7		9,1	0,88	<2	0,44	19	<1	3,6	850
A-670 30"/36"	KR008	008002	2,8-3,8	008002-1	160	6.4		22	15	14	0,36	39	1	0,2	1000
A-670 30"/36"	KR009	009007	2,2-3,2	009007-1	151	6.8		40	26	23	2	70	4,6	0,1	1000
A-670 30"/36"	KR010	010002C	4,0-5,0	010002C-1	92	6.75		30	23	17	0,32	59	1,1	0,2	240
A-670 30"/36"	KR011	011003C	3,0-4,0	011003C-1	98	6.75		23	25	6,7	1	69	2	0,6	950
A-670 30"/36"	KR012	012005C	2,7-3,7	012005C-1	145	6.9		7	53	13	2	83	1,5	<0,1	1700
A-670 30"/36"	KR013	013007C	3,0-4,0	013007C-1	198	6.22		17	8,6	6	1,5	286	<1	0,2	290
A-670 30"/36"	KR015	015003	2,0-3,0	015003-1	115	6.8		31	6,3	11	0,4	66	1,7	0,3	230
A-670 30"/36"	KR018	018004	2,0-3,0	018004-1	290	6.44		55	40	14	2	123	42	0,1	1100
A-670 30"/36"	KR018	018008C	1,8-2,8	018008C-1	102	6.29		918	36	21	2,6	53	1,9	0,1	580
A-670 30"/36"	KR019	019003	2,0-3,0	019003-1	180	6.58		40	4,5	<2	0,14	67	2	3,4	790
A-670 30"/36"	KR020	020003	2,0-3,0	020003-1	106	6.7		71	24	22	0,72	148	1,9	3,3	330
A-670 30"/36"	KR021	021002	2,0-3,0	021002-1	139	6.4		<5	9,8	2,6	0,11	57	1,1	1,9	260
A-670 30"/36"	KR022	022004C	2,5-3,5	022004C-1	148	6.75		26	5,2	5,2	0,31	50	1,7	0,4	120
A-670 30"/36"	KR022	022012C	3,0-4,0	022012C-1	195			210	1,5	<2	0,16	44	<1	1,6	450
A-670 30"/36"	KR023	023003	2,5-3,5	023003-1	143	6.7		26	7,2	5	0,31	72	8,9	<0,1	460
A-670 30"/36"	KR023	023014C	3,0-4,0	023014C-1	175			9,3	2,6	4,2	0,15	130	2	1,5	300
A-670 30"/36"	KR024	024001C	2,5-3,5	024001C-1	149	6.31		140	0,5	3,5	0,13	41	1,6	0,6	450

Tabel B7.2: Ondiepe peilbuizen															
Routekaart	Boor-naam	Traject	Peilbuis	GWS	pH	EC	Cl	FE	As	Mn	CZV	KjN	O2	DR	
A-670 30"/36"	KR024	024003C	2,0-3,0	024003C-1	155	6.39		12	0,14	<2	0,027	69	2,1	2,9	18
A-670 30"/36"	KR024	024004C	2,5-3,5	024004C-1	137	6.66		7,3	2,7	3,8	0,046	81	1,8	2,4	210
A-670 30"/36"	KR024	024005C	3,0-4,0	024005C-1	148	6.37		13	16	11	0,42	165	5,1	0,6	130
A-670 30"/36"	KR025	025004	2,5-3,5	025004-1	105	6.65		37	1,8	21	0,48	145	3,8	0,1	98
A-670 30"/36"	KR029	029001C	2,5-3,5	029001C-1	129	6.73		16	0,65	<2	0,97	35	<1	2,1	140
A-670 30"/36"	KR029	029007C	2,5-3,5	029007C-1	128	6.71		29	3	<2	0,057	69	2,2	6	240
A-670 30"/36"	KR030	030009C	3,0-4,0	030009C-1	150			10	5,9	27	0,47	204	11	0,2	140
A-670 30"/36"	KR031	031005C	2,5-3,5	031005C-1	181			20	3,4	2,2	0,13	22	<1	0,4	480
A-670 30"/36"	KR032	032004C	3,0-4,0	032004C-1	137			96	7,3	26	0,44	18	1,4	1,7	160
A-670 30"/36"	KR038	038001	3,0-4,0	038001-1	199	6.91		30	32	11	0,46	30	2,7	1,8	3600
A-670 30"/36"	KR039	039002	3,0-4,0	039002-1	246	6.54		29	8,1	3,4	0,14	19	<1	2,9	830
A-670 30"/36"	KR041	041005C	3,0-4,0	041005C-1	90	6.63		28	3,1	6,7	0,46	20	<1	4,8	160
A-670 30"/36"	KR041	041007C	3,0-4,0	041007C-1	45	6.56		28	13	6,3	0,55	24	<1	5	2400
A-670 30"/36"	KR042	042004C	3,0-4,0	042004C-1	98	6.44		71	43	13	0,81	137	2,4	0,2	7100
A-670 30"/36"	KR042	042007C	3,0-4,0	042007C-1	103	6.65		60	22	8,8	0,32	20	<1	0,3	1700
A-670 30"/36"	KR043	043001C	2,0-3,0	043001C-1	90	6.49		9,2	18	22	0,22	82	2	0,2	440

Tabel B7.3		
Meetpunt	X-coördinaat	Y-coördinaat
K002-1-B01	244217.35	480738.84
K004-2-B03	245244.20	480293.28
K005-1-B06	245831.65	479804.60
K006-1-B07	246089.17	479459.22
K007-1-B05	245790.43	479860.01
K007-1-B08	246322.07	478717.78
K008-1-B09	246485.25	478374.50
K008-2-B10	246641.48	478262.11
K009-1-B12	247014.53	478315.83
K009-1-B96	250140.80	472183.88
K009-2-B13	247314.32	478080.53
K011-4-B15	247764.06	477153.38
K011-4-B16	247809.12	477086.72
K012-2-B17	247902.69	476695.02
K012-2-B18	247902.18	476620.15
K013-1-B19	247818.72	476457.47
K013-1-B20	247913.76	476197.97
K013-1-B21	247906.15	476112.21
K014-1-B23	247794.34	475713.52
K014-2-B24	247772.45	475677.97
K014-2-B25	247759.11	475616.67
K014-3-B26	247709.19	475433.53
K014-3-B27	247820.61	475362.73
K015-1-B28	247942.01	475167.23
K015-1-B29	248104.23	474969.78
K016-1-B30	248202.49	474824.35
K016-1-B30	248202.49	474824.35
K016-1-B31	248203.87	474725.87
K016-1-B31	248203.87	474725.87
K016-1-B32	248232.29	474621.61
K016-1-B32	248232.29	474621.61
K017-1-B35	248412.75	474003.70
K018-2-B36	248578.00	473537.00
K018-3-B37	248626.38	473436.63
K018-4-B38	248579.78	473368.73
K019-1-B40	248890.02	472772.26
K019-2-B41	248979.33	472746.36
K020-2-B43	249335.57	472662.34
K021-1-B44	249617.62	472499.01

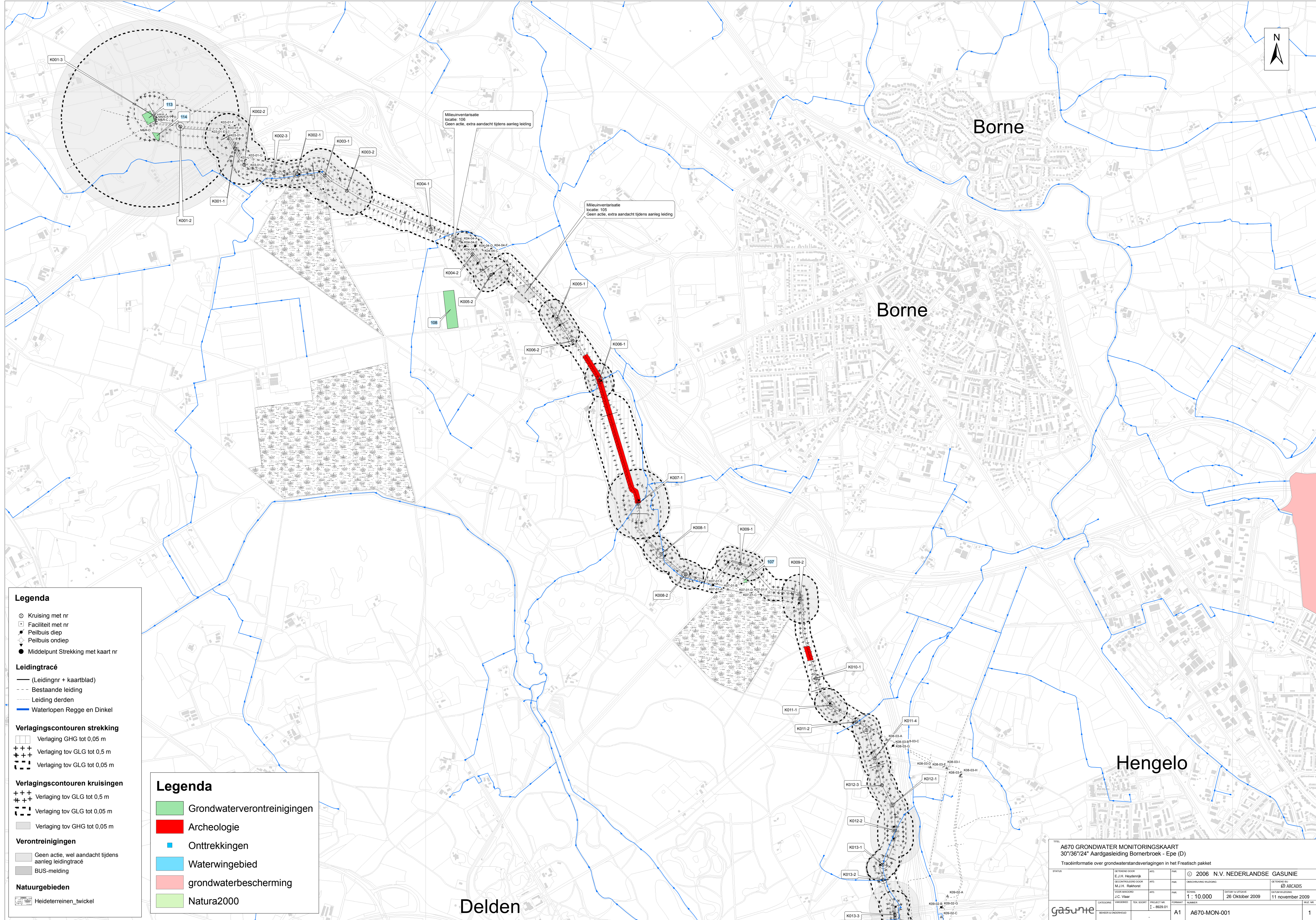
K021-1-B45	249723.02	472438.31
K021-3-B46	250021.51	472263.13
K021-3-B97	250582.33	471892.21
K022-1-B47	250142.83	472054.02
K022-3-B98	250634.05	471850.30
K023-1-B48	250470.82	471594.62
K023-2-B49	250746.03	471399.62
K024-1-B50	251013.05	471348.77
K024-1-B52	252054.98	470423.56
K027-1-B55	252536.49	470117.44
K027-1-B55	252536.49	470117.44
K027-1-B56	252943.11	469970.49
K027-1-B56	252943.11	469970.49
K027-2-B53	252151.64	470343.87
K027-2-B53	252151.64	470343.87
K027-2-B54	252415.03	470153.69
K027-2-B54	252415.03	470153.69
K028-1-B57	253021.84	469958.99
K028-1-B57	253021.84	469958.99
K028-1-B58	253119.27	469925.51
K028-1-B58	253119.27	469925.51
K028-1-B60	253329.27	469830.29
K028-1-B61	253396.67	469809.17
K029-2-B62	253589.23	469716.83
K029-2-B63	253646.33	469676.54
K030-2-B64	253929.26	469606.85
K030-3-B65	253998.74	469573.05
K030-3-B66	254160.67	469510.55
K031-3-B67	254699.25	469395.51
K032-2-B68	255157.66	469378.75
K032-3-B69	255195.96	469323.09
K032-4-B71	255414.74	469338.74
K032-4-B71	255414.74	469338.74
K034-1-B72	256327.70	469268.36
K034-1-B72	256327.70	469268.36
K034-1-B73	256481.06	469279.68
K034-1-B74	256645.38	469275.86
K034-1-B74	256645.38	469275.86
K034-1-B75	256736.60	469272.75
K034-1-B76	256893.60	469259.87
K036-3-B77	257231.34	469222.74
K036-3-B78	257208.41	469070.65

K036-4-B79	257241.00	469038.00
K036-4-B81	257528.74	469012.82
K036-4-B82	257648.61	469001.93
K036-4-B83	257829.73	469027.38
K036-4-B84	257991.45	469007.62
K036-4-B85	258110.58	468994.58
K039-1-B86	259187.03	469328.28
K040-1-B88	259985.20	469336.38
K040-1-B89	260049.40	469330.44
K041-1-B90	260316.92	469243.93
K043-1-B91	261769.39	468659.13
K043-1-B92	261826.33	468647.07

<b>Tabel B7.4</b>		
<b>Boornaam</b>	<b>X-coördinaat</b>	<b>Y-coördinaat</b>
001006C	243472.62	481043.93
001009C	243339.52	481097.35
002005	244017.60	480753.31
003006	244609.38	480577.40
004006C	245029.40	480400.29
005008	245506.87	480175.05
006008	245974.39	479639.79
006012C	245851.82	479789.67
007008	246187.66	479092.59
008002	246655.85	478249.39
009007	246873.61	478315.44
010002C	247416.93	477619.53
011003C	247733.76	477284.46
012005C	247882.29	476851.92
013007C	247833.69	476377.51
015003	247892.86	475279.34
018004	248604.21	473385.70
018008C	248545.52	473675.46
019003	248787.25	472812.82
020003	249468.58	472601.11
021002	250018.41	472174.36
022004C	250425.10	471963.41
022012C	250494.32	471987.18
023003	250649.36	471455.32
023014C	250734.69	471784.71
024001C	251287.28	471393.42
024003C	251305.96	471473.20
024004C	251286.92	471495.65
024005C	251224.93	471496.66
025004	251560.18	470984.85
029001C	253675.59	469632.54
029007C	253403.90	469780.71
030009C	253737.21	469611.99
031005C	254630.26	469398.32
032004C	254943.05	469355.75
038001	258984.97	469293.61
039002	259498.03	469386.22
041005C	260582.58	469119.17
041007C	260505.48	469164.98
042004C	261214.50	468781.33
042007C	261023.08	468863.94
043001C	262007.18	468627.72

## BIJLAGE 9 Monitoringskaarten





**Legenda**

- ⊙ Krusing met nr
- ⊠ Faciliteit met nr
- ⊕ Peilbuis diep
- ⊖ Peilbuis ondiep
- Middelpunt Strekking met kaart nr

**Leidingtracé**

- (Leidingnr + kaartblad)
- - - Bestaande leiding
- ⋯ Leiding derden
- Waterlopen Regge en Dinkel

**Verlagingscontouren strekking**

- Verlagng GHG tot 0,05 m
- +++ Verlagng tov GLG tot 0,5 m
- ++ Verlagng tov GLG tot 0,05 m

**Verlagingscontouren kruisingen**

- +++ Verlagng tov GLG tot 0,5 m
- ++ Verlagng tov GLG tot 0,05 m
- Verlagng tov GHG tot 0,05 m

**Verontreinigingen**

- Geen actie, wel aandacht tijdens aanleg leidingtracé
- BUS-melding

**Natuurgebieden**

- Heideterreinen\_twickel

**Legenda**

- Grondwaterverontreinigingen
- Archeologie
- Onttrekkingen
- Waterwingebied
- grondwaterbescherming
- Natura2000

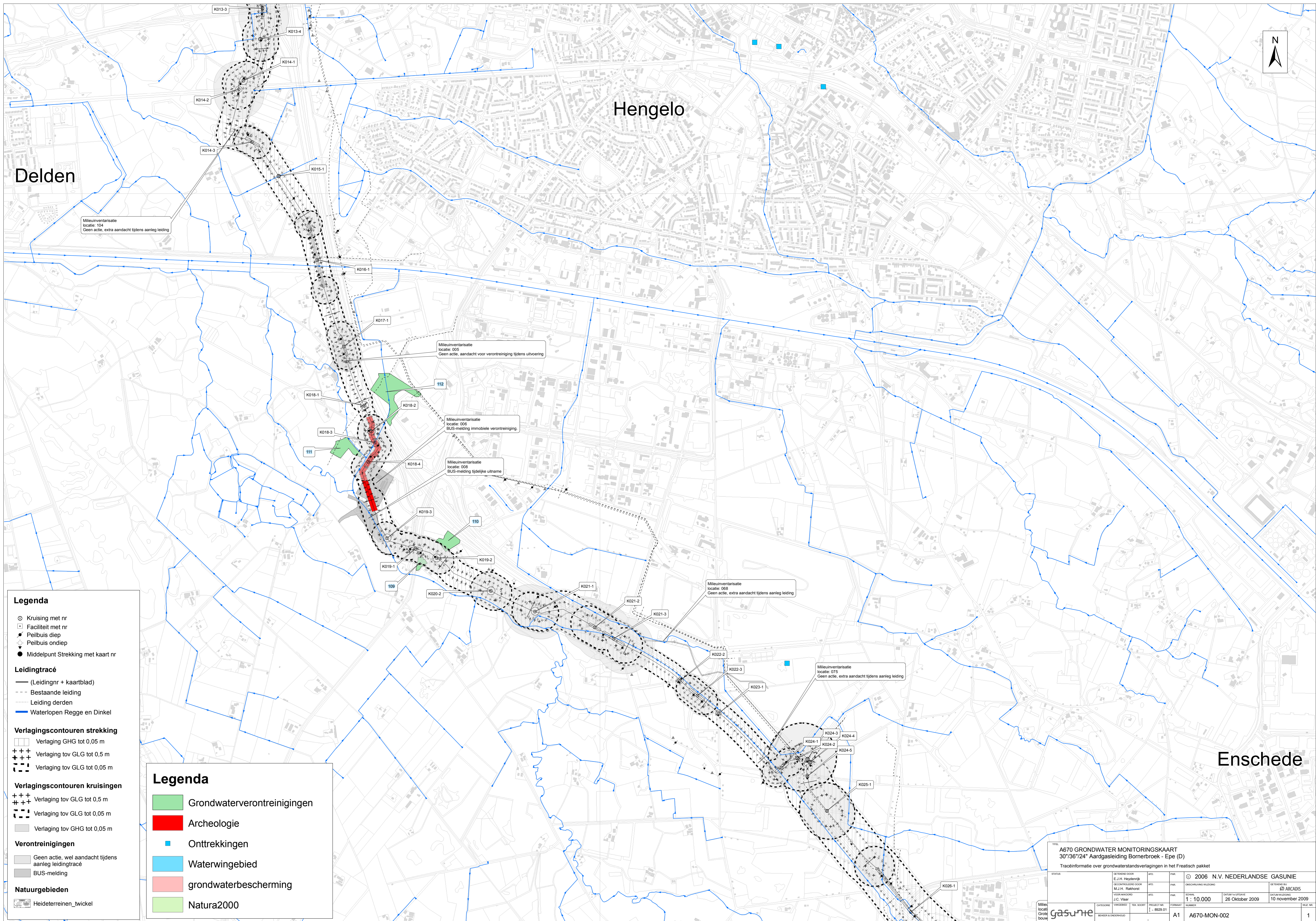
Delden

Borne

Borne

Hengelo

TITEL		A670 GRONDWATER MONITORINGSCAART		30°36'24" Aardgasleiding Bornebroek - Epe (D)	
Tracéinformatie over grondwaterstandsverlagngen in het Freatisch pakket		ARCADIS		ARCADIS	
STATUS	DETEKTING DOOR	AFD.	PAW.	© 2006 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	DETEKTING BIJ
	E.L.M. Heymans				
	DEKONTROLEERD DOOR	AFD.	PAW.	OMSCHRIJVING WILDSCH	DETEKTING BIJ
	M.J.H. Rakhoni				
	TOEGESCHRIJVEN DOOR	AFD.	PAW.	FORMAAT	DATE VAN UITGAVE
	J.C. Vaar			1 : 10.000	26 Oktober 2009
				PROJECT NR	NUMMER
				1 - 8929.01	
CATOGORIE	WISSELIJK	TEK. SOORT	FORMAAT	NUMMER	BLZ. NR.
BEHEER & OMSCHRIJVING			A1	A670-MON-001	1



Delden

Hengelo

Enschede

**Legenda**

- ⊙ Krusing met nr
- ⊠ Faciliteit met nr
- Peilbuis diep
- Peilbuis ondiep
- Middelpunt Strekking met kaart nr

**Leidingtracé**

- (Leidingnr + kaartblad)
- Bestaande leiding
- Leiding derden
- Waterlopen Regge en Dinkel

**Verlagingscontouren strekking**

- Verlaging GHG tot 0,05 m
- +++ Verlaging tov GLG tot 0,5 m
- +++ Verlaging tov GLG tot 0,05 m

**Verlagingscontouren kruisingen**

- +++ Verlaging tov GLG tot 0,5 m
- +++ Verlaging tov GLG tot 0,05 m
- Verlaging tov GHG tot 0,05 m

**Verontreinigingen**

- Geen actie, wel aandacht tijdens aanleg leidingtracé
- BUS-melding

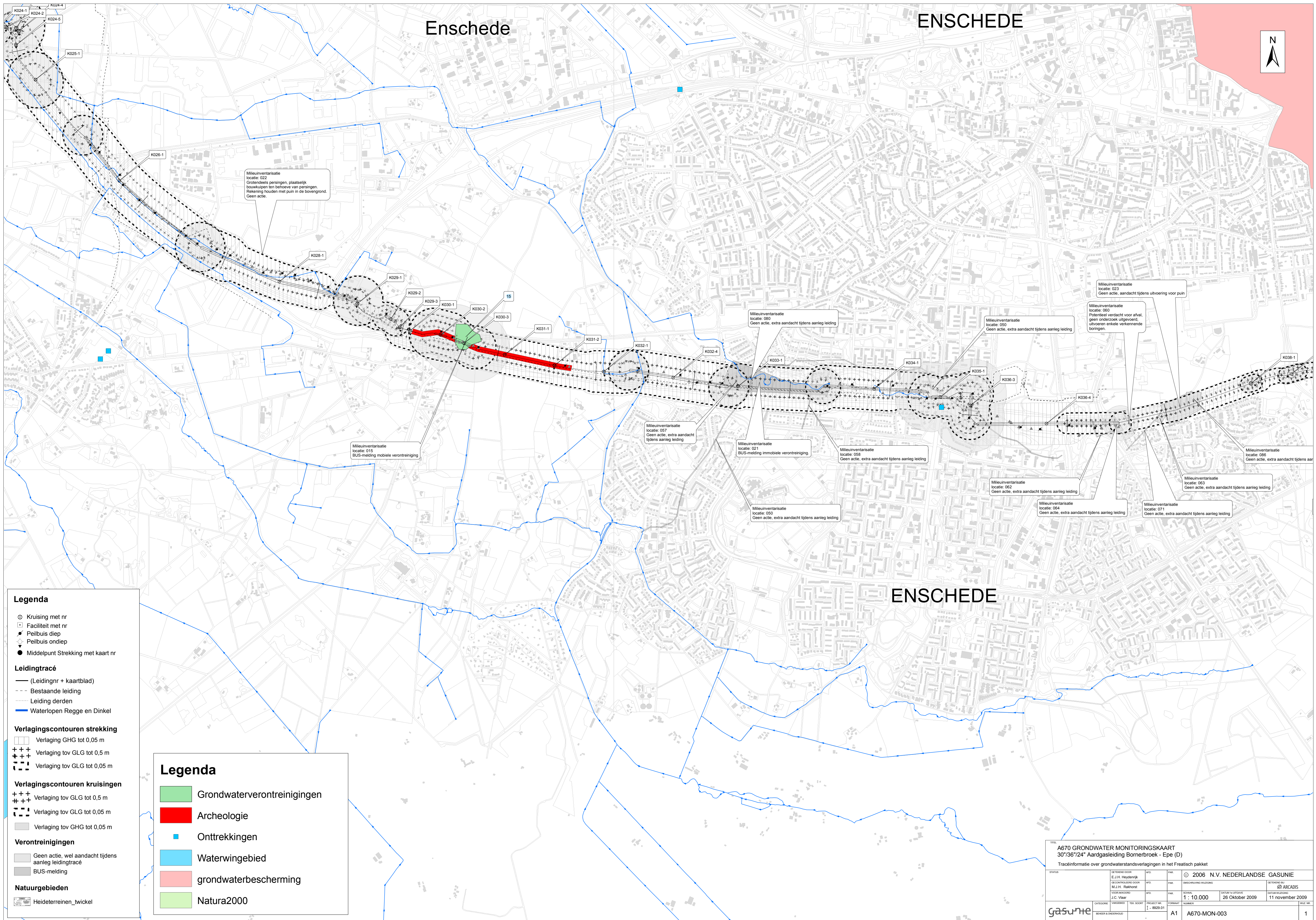
**Natuurgebieden**

- Heideterreinen\_twickel

**Legenda**

- Grondwaterverontreinigingen
- Archeologie
- Onttrekkingen
- Waterwingebied
- grondwaterbescherming
- Natura2000

TITEL		A670 GRONDWATER MONITORINGSKAART		30°36'24" Aardgasleiding Bornebroek - Epe (D)	
STATUS		Tracéinformatie over grondwaterstandsverlagen in het Freatisch pakket			
ONTWERP DOOR	AFD.	PAAL	© 2006 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	ONTWERP BIJ	
E.J.M. Heijmans	AFD.	PAAL	OMSCHRIJVING/AUDBOEG	ONTWERP BIJ	ARCADIS
GOEDKEURING DOOR	AFD.	PAAL	FORMAAT	SCALA	DATEER VAN UITGAVE
M.J.H. Rakhoski	AFD.	PAAL	1 : 10.000	26 Oktober 2009	10 november 2009
TOEGESCHRIJD	AFD.	PAAL	PROJECT NR.	FORMAAT	NUMMER
J.C. Vlas	AFD.	PAAL	1 - 8929.01	A1	A670-MON-002
GATVOOR	VWISBEREID	TEK. SOORT	PROJECT NR.	FORMAAT	NUMMER
BEHEER & ONDERHOUD			1 - 8929.01	A1	A670-MON-002
MISPLAAS	GROND	BOUW	REVISIE		
REVISIE					



Enschede

ENSCHEDÉ



**Legenda**

- ⊙ Krusing met nr
- ⊠ Faciliteit met nr
- Peilbuis diep
- Peilbuis ondiep
- Middelpunt Strekking met kaart nr

**Leidingtracé**

- (Leidingnr + kaartblad)
- - - Bestaande leiding
- ⋯ Leiding derden
- Waterlopen Regge en Dinkel

**Verlagingscontouren strekking**

- Verlagung GHG tot 0,05 m
- +++ Verlagung tov GLG tot 0,5 m
- +++ Verlagung tov GLG tot 0,05 m

**Verlagingscontouren kruisingen**

- +++ Verlagung tov GLG tot 0,5 m
- +++ Verlagung tov GLG tot 0,05 m
- Verlagung tov GHG tot 0,05 m

**Verontreinigingen**

- Geen actie, wel aandacht tijdens aanleg leidingtracé
- BUS-melding

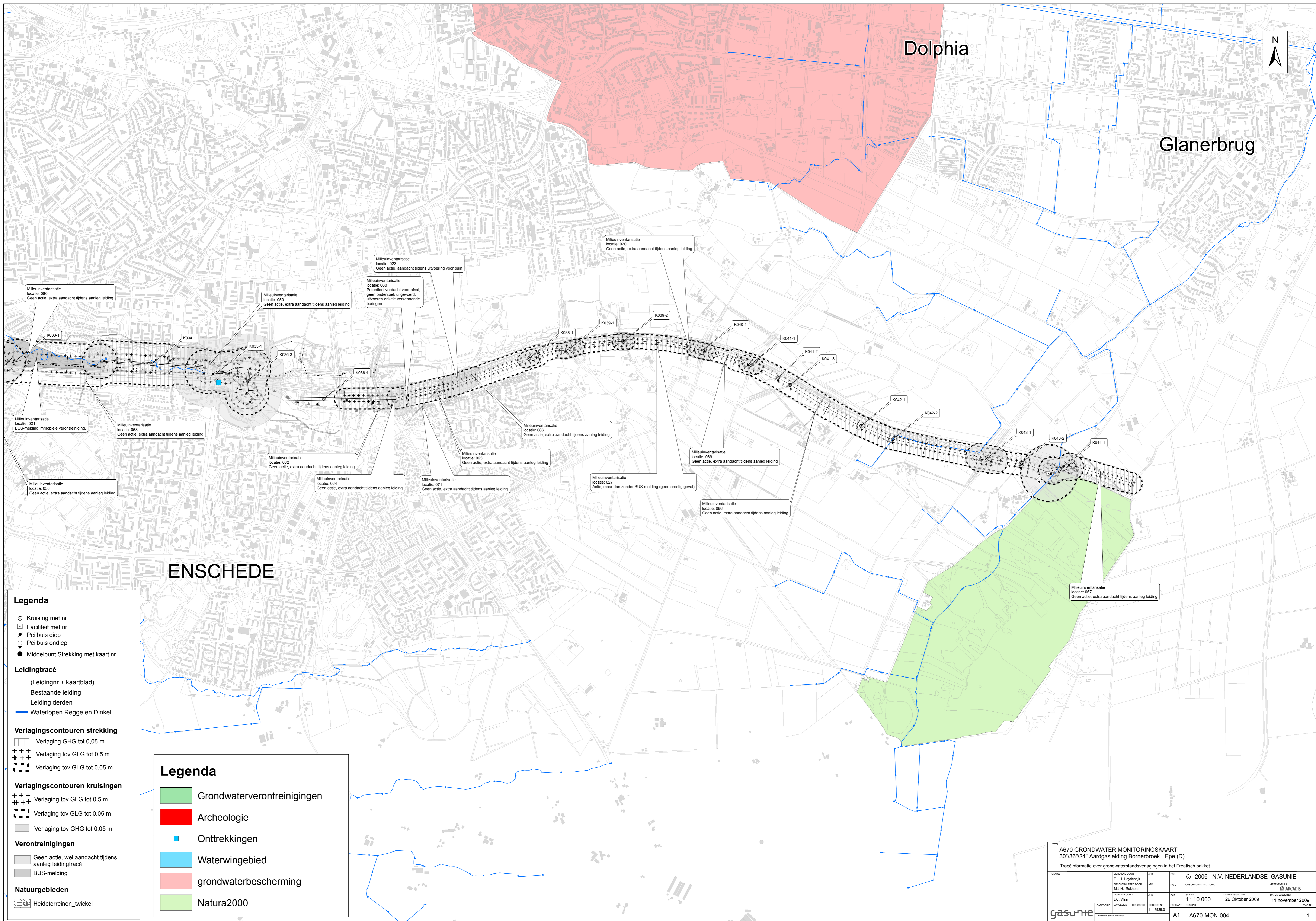
**Natuurgebieden**

- Heideterreinen\_twickel

**Legenda**

- Grondwaterverontreinigingen
- Archeologie
- Onttrekkingen
- Waterwingebied
- grondwaterbescherming
- Natura2000

<p>titel A670 GRONDWATER MONITORINGSKAART 30°36'24" Aardgasleiding Bornebroek - Epe (D) Tracéinformatie over grondwaterstandsverlagen in het Freatisch pakket</p>					
STATUS	ONTWERP DOOR E.L.M. Heymans	AFD.	PAAL	© 2006 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	
	GECONTROLEERD DOOR M.J.H. Rakhoni	AFD.	PAAL	OMSCHRIJVING AARDGASLEIDING	ONTWERP BIJ
	TOEGESCHRIJD DOOR J.C. Van der	AFD.	PAAL	SCALA 1 : 10.000	DATEER VAN UITGAVE 26 Oktober 2009
		TEK. DOOR	PROJECT NR. 1 - 8829.01	FORMAAT A1	NUMMER A670-MON-003
<p>gasunie BEHEER &amp; ONDERHOUD</p>				<p>ARCADIS DATEER VAN UITGAVE 11 november 2009</p>	



**Legenda**

- ⊙ Kruising met nr
- ⊠ Faciliteit met nr
- Peilbuis diep
- Peilbuis ondiep
- Middelpunt Strekking met kaart nr

**Leidingtracé**

- (Leidingnr + kaartblad)
- Bestaande leiding
- Leiding derden
- Waterlopen Regge en Dinkel

**Verlagingscontouren strekking**

- Verlaging GHG tot 0,05 m
- +++ Verlaging tov GLG tot 0,5 m
- +++ Verlaging tov GLG tot 0,05 m

**Verlagingscontouren kruisingen**

- +++ Verlaging tov GLG tot 0,5 m
- +++ Verlaging tov GLG tot 0,05 m
- Verlaging tov GHG tot 0,05 m

**Verontreinigingen**

- Geen actie, wel aandacht tijdens aanleg leidingtracé
- BUS-melding

**Natuurgebieden**

- Heideterreinen\_twickel

**Legenda**

- Grondwaterverontreinigingen
- Archeologie
- Onttrekkingen
- Waterwingebied
- grondwaterbescherming
- Natura2000

<b>A670 GRONDWATER MONITORINGSKAART</b> 30°36'24" Aardgasleiding Bornebroek - Epe (D) Tracéinformatie over grondwaterstandsverlagingen in het Freatisch pakket					
STATUS	ONTWERP DOOR	AFD.	PAAL	© 2006 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	ONTWERP BIJ
	E.J.H. Heymans				ARCADIS
	GECONTROLEERD DOOR	AFD.	PAAL	OMSCHRIJVING AFWIJZING	
	M.J.H. Rakhoni				
	TOEGESCHRIJD DOOR	AFD.	PAAL	SCHAAL	DATE VAN UITGAVE
	J.C. Vlas			1 : 10.000	26 Oktober 2009
				FORMAAT	NUMMER
				A1	A670-MON-004
<b>gasunie</b> BEHEER & ONDERHOUD		PROJECT NR. 1 - 8929_01	BLZ. NR. 1	DATUM 11 november 2009	BLZ. NR. 1

## COLOFON

# PROJECT BORNERBROEK - EPE A670 GEOHYDROLOGISCH RAPPORT

**OPDRACHTGEVER:**

NV NEDERLANDSE GASUNIE

**STATUS:**

Concept

**AUTEUR:**

M.J.H. Rakhorst

**GECONTROLEERD DOOR:**

B.D. de Jong

**VRIJGEGEVEN DOOR:**

J.C. Vlaar

**12 november 2009**

**074392022:0.1**

ARCADIS NEDERLAND BV

Zendmastweg 19

Postbus 63

9400 AB Assen

Tel 0592 392 111

Fax 0592 353 112

[www.arcadis.nl](http://www.arcadis.nl)

Handelsregister

9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veelevoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

**INVENTARISATIE BODEMVERONTREINIGING  
TRACÉ A670 BORNERBROEK - EPE (D) IN DE  
GEMEENTEN HOF VAN TWENTE, HENGELO,  
ENSCHEDÉ EN ALMELO**

NV NEDERLANDSE GASUNIE

11 december 2009  
074396060:0.8  
B02032.100213.001



# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Gevolgde werkwijze</b>	<b>4</b>
2.1	Inventarisatie	4
2.1.1	Dossieronderzoek	4
2.1.2	Inventarisatie asbestlocaties	5
2.2	Acties	5
2.3	Resumé	6
<b>3</b>	<b>Actielijst gemeente Hof van Twente</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Actielijst gemeente Hengelo</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Actielijst gemeente Enschede</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Actielijst Gemeente Almelo</b>	<b>18</b>
Bijlage 1	Overzicht locaties Gemeenten Almelo, Hengelo, Enschede en Hof van Twente	
Bijlage 2	Overzicht locaties gemeente Enschede	
Bijlage 3	Locatieverslagen gemeente Hof van Twente	
Bijlage 4	Locatieverslagen gemeente Hengelo	
Bijlage 5	Locatieverslagen gemeente Enschede	
Bijlage 6	Locatieverslagen gemeente Almelo	
	<b>Colofon</b>	

# HOOFDSTUK 1 Inleiding

De Gasunie heeft het voornemen een nieuwe aardgastransportleiding aan te leggen: Van Bornerbroek tot aan station Hofdijk (circa 15 km) is de leidingdiameter 30" (DN 750), vanaf station Hofdijk tot aan locatie Glanerbeekweg (circa 12 km) bedraagt de diameter 36" (DN 900) en vanaf locatie Glanerbeekweg tot aan de Duitse grens (circa 600 m) bedraagt de diameter 24" (DN600).

De locaties worden gelegd over het grondgebied van de gemeenten Almelo, Hof van Twente, Hengelo en Enschede. De voorgenomen leidingaanleg komt voort uit de vraag van gasleverancier Eneco om een nieuw te ontwikkelen ondergrondse aardgasopslag in het Duitse Epe aan te sluiten op het Nederlandse gastransportnetwerk. De ligging van het tracé is weergegeven op de tekeningen in bijlagen 1 en 2.

In opdracht van NV Nederlandse Gasunie is een inventarisatie gedaan naar de aanwezige gevallen van bodemverontreiniging ter plaatse en in de directe omgeving van het leidingtracé A670 Bornerbroek – Epe. De resultaten van deze inventarisatie zijn opgenomen in deze rapportage. In de rapportage komen achtereenvolgens de volgende aspecten aan de orde:

- Hoofdstuk 2: Gevolgde werkwijze en interpretatie van de verkregen informatie;
- Hoofdstuk 3: Actielijst gemeente Hof van Twente;
- Hoofdstuk 4: Actielijst gemeente Hengelo;
- Hoofdstuk 5: Actielijst gemeente Enschede;
- Hoofdstuk 6: Actielijst gemeente Almelo.



# HOOFDSTUK 2

## Gevolgde werkwijze

### 2.1 INVENTARISATIE

#### 2.1.1 DOSSIERONDERZOEK

Met behulp van de GIS is een inventarisatie van de aanwezige verontreinigingen gemaakt die zich binnen de werkstrook (breedte is 40 meter) en het berekende beïnvloedingsgebied van eventuele grondwateronttrekkingen aanwezig zijn.

Tijdens het onderzoek zijn de volgende archieven geraadpleegd:

- Stadskantoor Hengelo (14 juli)
- Stadskantoor Enschede (15, 23 en 24 juli)
- Gemeentearchief Hof van Twente (18 augustus)
- Provinciaal archief Zwolle (12 en 18 augustus)
- Gemeente Almelo (11 september 2009)

De dossiers zijn op afspraak klaargelegd voor inzage, behalve voor een tiental dossiers in Enschede die zelf uit de kasten gehaald zijn. Alle dossiers die zijn ingezien en relevant waren voor het onderzoek zijn gekopieerd en gedigitaliseerd in pdf-format. Deze bestanden worden bewaard op het kantoor van ARCADIS te Assen. De selectie en aanlevering van de BIS-gegevens zijn gemaakt door contactpersonen van het betreffende Bevoegd Gezag.

De onderzochte locaties zijn grafisch verwerkt met behulp van een GIS-applicatie (zie bijlagen 1 en 2) en voorzien van een locatienummer dat correspondeert met een beknopt locatieverslag. Deze zijn per gemeente opgenomen in bijlagen 3, 4 en 5.

In dit verslag zijn per locatie de onderstaande onderdelen opgenomen.

- Locatienummer
- Coördinaten GIS
- Routekaartnummer gasleidingtracé
- Voor elk bodemonderzoek binnen de locatie
- BIS- code
- Locatiennaam
- Geraadpleegd archief
- Geraadpleegd dossier
- Titel bodemonderzoek (en datum, uitvoerder, rapportnummer)
- De activiteiten die op de locatie hebben plaatsgevonden, met waar mogelijk een indicatie of de locatie verdacht is voor bodembedreigende activiteiten.
- Een korte samenvatting van de BIS gegevens met betrekking tot het bodemonderzoek.
- Een korte samenvatting van het geraadpleegde bodemonderzoek.

## 2.1.2 INVENTARISATIE ASBESTLOCATIES

Door de provincie Overijssel en DLG (Dienst Landelijk Gebied) zijn databestanden geleverd waar met behulp van GIS de locaties met asbestwegen kunnen worden aangegeven. De locaties zijn verwerkt in de actielijsten van het aanvullend onderzoek. Omdat deze asbestwegen het leidingtracé doorkruisen, is hiervoor geen dossieronderzoek uitgevoerd.

## 2.2 ACTIES

Op basis van de gegevens is per locatie een actielijst opgesteld. In het onderstaande schema is de motivatie en de te nemen actie aangegeven.

Situatie	Mobiel / immobiel	Toelichting	Actie
Geen verontreiniging aanwezig	N.v.t.		Geen actie
Verontreiniging aanwezig Locatie bevindt zich buiten leidingtracé Ter plaatse vindt persing plaats	Immobil (<l en >l)	Verontreinigingen buiten het leidingtracé worden niet geroerd/ ontgraven. Ter plaatse van persing vindt geen grondverzet plaats.	Geen actie
	Mobiel >l	Mobiele verontreinigingen worden beïnvloed door onttrekking van grondwater. Beïnvloeding (verplaatsing) van verontreiniging dient te worden voorkomen.	Opstellen plan van aanpak voor beheersing grondwaterverontreiniging.
	Mobiel < l	Voor mobiele verontreinigingen < l hoeven geen maatregelen te worden genomen.	Geen actie
Verontreiniging aanwezig binnen leidingtracé	Immobil > l	Indien > l-waarde wordt de verontreiniging in verband met ARBO-risico's tijdens werkzaamheden aan leiding gesaneerd.	BUS-melding aangevuld met een plan van aanpak
	Immobil < l	Verontreinigde grond wordt na verwijdering weer teruggebracht.	Geen actie.
	Mobiel (<l, >l)	Mobiele verontreinigingen in de grond binnen het leidingtracé worden verwijderd en afgevoerd. Voor aanwezige grondwaterverontreinigingen geldt dat hiervoor een afzonderlijke bemaling wordt aangebracht zodat het water behandeld kan worden alvorens het wordt geloosd.	<l: opstellen plan van aanpak. >l: Opstellen deelsaneringsplan
Overige gevallen	Ongespecificeerde demping	Deze zijn vaak gedempte met grond, soms met puin. Puin en andere bijmengingen zijn niet geschikt als aanvulmateriaal. Puin wordt verwijderd en afgevoerd.	Geen actie, wel aandacht tijdens uitvoering.

De actielijsten zijn per gemeente uitgewerkt in hoofdstukken 3, 4 en 5.

## 2.3

## RESUMÉ

De resultaten van de inventarisatie zijn per gemeente samengevat in de onderstaande tabel. Voor één locatie wordt zowel een BUS melding gedaan als een plan van aanpak opgesteld. Dit betreft locatie 21 in de gemeente Enschede.

Tabel 2.1

Samenvatting inventarisatie

Gemeente	Aantal gevallen van bodemverontreiniging binnen 50 meter zone en binnen het beïnvloedingsgebied grondwateronttrekking.	Geen actie noodzakelijk	Geen actie, wel aandacht tijdens uitvoering	BUS-melding	Overige
Hof van Twente	26	23	3	0	0
Enschede	135	111	18	1	3 +(1)
Hengelo	15	12	1	2	0
Almelo	2	2	0	0	0
Totaal	178	148	22	3	3 +(1)

# HOOFDSTUK 3 Actielijst gemeente Hof van Twente

Voor de ligging van de locaties wordt verwezen naar bijlage 1.

Nummer	Omschrijving	Activiteiten	Opmerkingen	Categorie	Actie
1	Zonnigspoor	Asbestwegen	Asbestverdacht	Buiten leidingtracé	Geen actie
9	Erve Uunk en Erve Holdhuus	Asbestwegen	Asbestweg	Buiten leidingtracé	Geen actie
10	Rundveehouderij	Onverdacht	Geen verontreiniging aangetoond	Buiten leidingtracé, geen verontreiniging	Geen actie
11	Loofrietweg 40	Onverdacht	Geen verontreiniging aangetoond	Buiten leidingtracé, geen verontreiniging	Geen actie
12	Weiland, sleufsilos	Onverdacht	Geen noemenswaardige verontreiniging	Buiten leidingtracé, geen verontreiniging	Geen actie
13	Enkele parameters licht verhoogd	Weiland onverdacht	Locatie kruist leidingtracé	Buiten leidingtracé, geen verontreiniging	Geen actie
14	Sanering waterbodem kwik	Sanering uitgevoerd	Locatie kruist leidingtracé	Persing, geen verontreiniging	Geen actie
16	Bornsetsraat 7	Asbestwegen	Asbestweg	Buiten leidingtracé	Geen actie
17	Erf Genselerweg	Asbestwegen	Asbestweg	Buiten leidingtracé	Geen actie
18	Toerit naar Erve ten Dam	Asbestwegen	Asbestweg	Buiten leidingtracé	Geen actie
43	Toegangsweg naar Erve Wender en landerijen	Asbestwegen	Asbestweg	Buiten leidingtracé	Geen actie
44	Rerve Muzebelt	Asbestwegen	Asbestweg	Buiten leidingtracé	Geen actie
96	Erve Inker	Asbestwegen	Asbestweg	Buiten leidingtracé	Geen actie
97	Erve Bokdam	Asbestwegen	Asbestweg	Buiten leidingtracé	Geen actie
98	Inrit voetpad Delden - Borne 26a	Asbestwegen	Asbestweg	Buiten leidingtracé	Geen actie
99	Weg van Erve Bokdam naar IJsbaanweg door Azelerveen	Asbestwegen	Asbestweg	Buiten leidingtracé	Geen actie
102	Geen gegevens	Onbekend		Geen kruising met het leidingtracé	Geen actie

Nummer	Omschrijving	Activiteiten	Opmerkingen	Categorie	Actie
104	Demping niet gespecificeerd	Vermoedelijk opgevuld, mogelijk gesaneerd		Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
105	Afgebroken gebouw	Mogelijk puin	Plaatselijk in uitgevoerde boringen verwerkt profiel		Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
106	Demping niet gespecificeerd	Onbekend		Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
100	Loofrietweg, geen dossier	Onbekend	Ter plaatse uitgevoerde boringen geven geen indicatie voor verontreiniging (ongestoord profiel)	Geen verontreiniging	Geen actie
107	Veldweg 5a, Ambt Delden	Weiland behorend bij boerderij Veldweg 5a, locatie is historisch onverdacht.	Verontreiniging in de grond, geen verontreiniging in het grondwater.	Geen verontreiniging	Geen actie
108	Blokstegenweg 1a, Ambt Delden	Locatie was in gebruik als landbouwgrond	Lichte immobiele verontreinigingen in grond en grond	Geen verontreiniging	Geen actie
176	Asbestweg		Geen kruising met het leidingtracé		Geen actie
177	Asbestweg		Geen kruising met het leidingtracé		Geen actie
178	Asbestweg		Geen kruising met het leidingtracé		Geen actie

## HOOFDSTUK

# 4 Actielijst gemeente Hengelo

Voor de ligging van de locaties wordt verwezen naar bijlage 1.

nummer	Omschrijving	Activiteiten	Opmerkingen	Categorie	Actie
2	Vockersweg	Asbestwegen	Asbestweg	Buiten leidingtracé	Geen actie
3	Wullenweg	Niet bekend	Geen rapportage	Buiten leidingtracé, geen verontreiniging	Geen actie
4	Locatie verdacht voor de aanwezigheid van HCH	Demping, stort	Geen dossier aangetroffen, wel conclusie geen vervolgonderzoek noodzakelijk	Buiten leidingtracé, geen verontreiniging.	Geen actie
5	Verdacht voor stort HCH/HCB/kwik	Demping, stort	Tracé kruist onderzoekslocatie. Er wordt geen of niet noemenswaardige verontreinigingen aangetoond. Het terrein is in gebruik als weiland. Plaatselijk bijmengingen in de grond.	Binnen leidingtracé, geen verontreiniging.	Geen actie, aandacht voor verontreiniging tijdens uitvoering
6	Betreft vml. Slotgracht/ demping/HCH-verontreiniging	Demping, stort	Tracé kruist onderzoekslocatie. In diverse boringen ter plaatse van het aan te leggen leidingtracé is puin aangetroffen. Het betreft een geval van ernstige bodemverontreiniging.	Binnen leidingtracé, verontreiniging > interventiewaarde	BUS-melding immobiele verontreiniging.
7	Verdacht voor stort HCH/HCB/kwik	Demping, stort	Geen verontreiniging aangetoond		Geen actie.
8	Verdacht voor stort HCH/HCB /kwik	Demping, stort	Ter plaatse van leidingtracé plaatselijk puin aangetoond in de bovengrond.	Binnen leidingtracé. Verontreiniging > interventiewaarde	BUS-melding immobiele verontreiniging
101	Twentekanaal	Waterweg		Persing	Geen actie
103	Afgebroken gebouw, kruising met rijksweg	Onbekend		Geen kruising met leidingtracé.	Geen actie

nummer	Omschrijving	Activiteiten	Opmerkingen	Categorie	Actie
109	Café Zevenster (Haaksbergerstraat)	Café	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond.	Geen verontreiniging.	Geen actie
110	Wullenweg 240		Aanleiding voor het onderzoek is de aanvraag van een Hinderwetvergunning. Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond.	Geen verontreiniging.	Geen actie
111	Olde Meulenweg nabij 2 TH96		Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging.	Geen actie
112	Goudstraat- Platinastraat TH- locatie 104		Geen onderzoeksresultaten beschikbaar. Gezien de ligging en het gebruik van het terrein, geen actie noodzakelijk.	Geen verontreiniging.	Geen actie
115	Geen dossier aanwezig			Niet op tekening aangegeven	Geen actie
116	Totale spoorlijn Hengelo, geen dossier aanwezig			Niet op tekening aangegeven	Geen actie

# HOOFDSTUK 5 Actielijst gemeente Enschede

Voor de ligging van de locaties wordt verwezen naar bijlage 2.

Nummer	Omschrijving	Activiteiten	Opmerkingen	Categorie	Actie
15	Betreft voormalig benzineservicestation. Sanerende maatregelen uitgevoerd.	Tankstation	In 2004 sterke grondwaterverontreiniging op een diepte van 7 tot 8 m -mv. aangetoond (benzeen is 2.400 ug/l). Van de periode daarna zijn geen monitoringsresultaten. Verontreiniging bevindt zich op 20 meter van het tracé. Klei in de bovengrond aanwezig (3-5 m -mv.) waardoor verontreiniging niet wordt beïnvloed door eventuele onttrekking van grondwater.	Buiten leidingtracé, > Interventiewaarde	Opstellen plan van aanpak voor beheersing grondwaterverontreiniging
19	Marssteden	Agrarisch	Zie ook 22	Geen verontreiniging	Geen actie
20	Park Boswinkel	stedelijke omgeving	Geen kruising met het tracé	Immobiele verontreiniging buiten leidingtracé	Geen actie.
21	Park	demping/ ophoging	Locatie is gedeeltelijk aangevuld met categorie I grond. Licht verontreinigd met PAK, minerale olie en EOX. Grondwater is plaatselijk sterk verontreinigd met lood, licht tot matig met cadmium, arseen, chroom en/of zink. Deze verhoogde concentraties zijn toe te schrijven aan natuurlijk verhoogde achtergrondcon-	Immobiele verontreiniging binnen leidingtracé, ARBO-risico's vanwege asbest in de bovengrond	BUS-melding immobiele verontreiniging voor verontreiniging in de grond. Plan van aanpak voor verontreiniging in het grondwater (deze aanpak is vastgesteld i.o.m. gemeente).



Nummer	Omschrijving	Activiteiten	Opmerkingen	Categorie	Actie
			traties. In het tracé is asbest >I-waarde aangetoond. Ernst van de verontreiniging is niet vastgesteld. Vermoedelijk wel ernstig, maar niet spoedeisend.		
22	Marssteden: Industrierrein	Braak/gras	Wat puin in de bovengrond, geen verontreiniging.	Binnen leidingtracé, geen verontreiniging.	Grotendeels persingen, plaatselijk bouwkampen ten behoeve van persingen. Rekening houden met puin in de bovengrond. Geen actie.
23	Voormalige agrarische onderneming. Is gesloopt n.a.v. aanleg A35	Agrarisch/tanks	Geen bodemonderzoeksgegevens.	Geen verontreiniging.	Geen actie, aandacht tijdens uitvoering voor puin
24	Park Boswinkel	Onverdacht		Locatie bevindt zich buiten leidingtracé	Geen actie.
25	Haaksbergerstraat 633 Enschede,	Onverdacht		Persing	Geen actie.
26	Felvolandstraat	Onverdacht	Bevindt zich buiten leidingtracé.	Immobiele verontreiniging buiten leidingtracé	Geen actie.
27	Waterpoel Wilminkweg	demping	Poel opgevuld met afval (0,0-0,5 a 0,8m-mv.). Sterke verontreiniging aanwezig. Geen ernstig geval.	Immobiele verontreiniging > I-waarde binnen leidingtracé	Actie, opstellen plan van aanpak
28	Marssteden	agrarisch/deels verdacht	Onderzoeksgegevens niet meer representatief, overlappend met deellootlocatie 22.'	Binnen leidingtracé, geen verontreiniging.	Geen actie.
29	Boswinkelweg	Onverdacht	Locatie buiten leidingtracé	Buiten leidingtracé	Geen actie.
30	Kunstwerk 101 Rijksweg A35	Onverdacht		Buiten leidingtracé	Geen actie.
31/32	Vijver boswinkel, waterbodem verontreinigd.	Onverdacht/vijver		Persing.	Geen actie.
33	Volkstuinjes aan de Helmerstraat, puin, Hg>I	onverdacht		Persing.	Geen actie
34	Stroinkslanden Noord	onverdacht	Woningbouw locatie, onderzoek niet meer representatief	Geen verontreiniging.	Geen actie.
35	Stortplaats Usseleerweg	stortplaats	Betreft stortplaats, geen boringen	Persing.	Geen actie.
36	Gelderlandstraat	onverdacht		Buiten leidingtracé	Geen actie
37	Zeelandstraat	onverdacht		Buiten leidingtracé	Geen actie

Nummer	Omschrijving	Activiteiten	Opmerkingen	Categorie	Actie
38	Winterhaarweg, viaduct Rijksweg A35	wegverkeer/HCH	Persing onder op- en afrit	Persing	Geen actie
39	Usseler Es	onverdacht	Betreft deelgebied 6	Persing	Geen actie
40	Usseler Es	onverdacht	Betreft deelgebied 11	Geen verontreiniging.	Geen actie
41	Usseler Es, plaatselijk asbest	onverdacht	Betreft deelgebied 13	Persing	Geen actie
42	Tracé Boekelo-Hengelo, traject J (vml. Spoor-tracé)	onverdacht		Persing	Geen actie
45	Burgemeester MV Veenlaan 310, HBO-tank onklaar gemaakt	hbo-tanks	Milieuhygiënische situatie onduidelijk. Aangezien tank onklaar is, geen verontreiniging verwacht	Geen verontreiniging	Geen actie
46	Engerinksweg 165 (diverse tanks aanwezig)	diesel / hbo	Behoort vermoedelijk tot locatie 23, in huidige situatie groenstrook waar niksmeer aanwezig is	Geen verontreiniging	Geen actie
47	Aamsveenweg	erfverharding/puin		Persing	Geen actie
48	Zuid Esmarkerrondweg 34	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
49	Allemansveldweg	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
50	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
51	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
52	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
53	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
54	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
55	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie.
56	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
57	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
58	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
59	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
60	Naamloos	stortplaats industrieel- en bedrijfsafval op land	Lijnvormig element, betreft vermoedelijk gedempte sloot, uit HO blijkt dat deze is opgevuld met afval. AO heeft geen noemenswaardige	Kruising met het leidingtracé	Geen actie

Nummer	Omschrijving	Activiteiten	Opmerkingen	Categorie	Actie
			verontreiniging aangetoond		
61	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie.
62	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
63	Naamloos	erfverharding/ puin		Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
64	Naamloos	erfverharding/ puin		Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
65	Naamloos	erfverharding/ puin		Persing.	Geen actie.
66	Holterhofweg 255	demping	niet gespecificeerd	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
67	Kersdijk 253	demping	niet gespecificeerd	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
68	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
69	Allemansveldweg / A35	demping	niet gespecificeerd	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
70	Zuid Esmarkerrondweg 346	demping	niet gespecificeerd	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
71	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
72	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
73	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Persing	Geen actie
74	Naamloos, nabij viaduct A35	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
75	Naamloos	demping	niet gespecificeerd	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
76	naamloos	spoorweg		Persing	Geen actie
77	naamloos	demping	niet gespecificeerd	Persing	Geen actie
78	naamloos	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
79	naamloos	demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
80	naamloos	Demping	niet gespecificeerd	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
81	naamloos	Demping	niet gespecificeerd	Persing	Geen actie.
82	naamloos	ophooglaag met huishoudelijk afval		Persing	Geen actie.

Nummer	Omschrijving	Activiteiten	Opmerkingen	Categorie	Actie
83	naamloos	Demping	niet gespecificeerd	Geen kruising met leidingtracé	Geen actie.
84	naamloos	Demping	niet gespecificeerd	Persing	Geen actie.
85	naamloos	Demping	niet gespecificeerd.	Persing	Geen actie.
86	naamloos, erfverharding	Erfverharding/ puin		Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
87	naamloos, erfverharding	Erfverharding/ puin		Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
88	Wullenweg 230, dieseltank bovengronds	diesel tank bovengronds		Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
89	Naamloos	demping	niet gespecificeerd.	Kruising met het leidingtracé	Geen actie, extra aandacht tijdens aanleg leiding
90	Naamloos	spoorlijn		Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
91	Naamloos	spoorlijn		Persing	Geen actie
92	Vloeiweidenweg/ Driehoeksweg HCH verontreiniging	mogelijk HCH verwerkt		Geen kruising met leidingtracé	Geen actie
93	Westerval afrit A35 HCH verontreiniging	ophooglaag niet gespecificeerd		Persing	Geen actie
94	Wullenweg 230, HCH/ kwik verontreiniging	demping met industrieel- en bedrijfsafval	Sanering uitgevoerd tot een diepte van 1,2 m -mv. Restverontreinigingen met HCH, beta-HCH en kwik achtergebleven	Verontreiniging aanwezig, echter niet ter plaatse van leidingtracé	Geen actie
95	Glanerbeekweg 120 / Spiksweg 53-55	demping		Geen verontreiniging	Geen actie
117	Broekheurnerondweg (ten noorden van)	Divers (wonen, volkstuinen)	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
118	Broekheurnerondweg te Enschede	Bouwland	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
119	Broekheurnerondweg Enschede	Wonen	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
120	Zijpendaal	Wonen	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
121	O.B.S. Europaschool, Belgiëlaan 75	Schoolgebouw	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie

Nummer	Omschrijving	Activiteiten	Opmerkingen	Categorie	Actie
122	Burgemeester van Veenlaan, naast nummer 292	Tuin	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
123	Zuid-Hollandlaan, Belgiëlaan	Onbekend	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
124	Bestemmingsplan Strooyinkslanden	Onbekend	Cadmium >I, onderzoek gedateerd, geen beïnvloeding door aanleg gasleiding verwacht	Immobil > I	Geen actie
125	Haaksbergerstraat 783	Wonen	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
126	Broekheurnerondweg	Wonen	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
127	Marssteden 46	productie van verf op waterbasis (NELA bv, vanaf 1993), hiervoor had de locatie een agrarische bestemming.	Cd, Ni, Zn in grondwater >I	Immobil > I	Geen actie (immobiele verontreiniging)
128	Tuindorp, Jasmijnstraat/Taxistraat/ Jasmijnplein	Wonen	Cd > I/T. Immobiele verontreiniging. Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Immobil > I	Geen actie
129	Vijver Zuid-Hollandlaan	Waterbodem	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
130	Huttenkampweg 17 (vml. Geerdinkweg 199)	Wonen	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
131	De Grote Plooy/ Winterhaarweg 133-135 / Grolsch	Bedrijfsterrein	Alleen immobiele verontreiniging >I in het grondwater aangetoond. Verder geen noemenswaardige verontreiniging.	Immobil > I	Geen actie.
132	Gezina van der Molenlanden 58	Wonen	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie

Nummer	Omschrijving	Activiteiten	Opmerkingen	Categorie	Actie
133	Usselerhofweg 16		Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
134	Marssteden	Wonen	Nikkel >I, geen beïnvloeding t.g.v. aanleg gasleiding verwacht.	Immobiel > I	Geen actie
135	Oude Hengelosedijk (Twenteheideweglocatie OHD)	Stortplaats	HCH en monochloorbenzeen in concentraties > interventiewaarde.	Buiten leidingtracé Mobiel > I	Opstellen plan van aanpak
136	IJzersteden, perceel K2529	Braakliggend	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
137	Haaksbergerstraat 936	Bebouwd	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
138	Marssteden 50	Bebouwd	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Immobiel < I.	Geen actie
139	Strootbeekweg (tegenover 190) Twenteheideweg 55A	Geen dossier aanwezig, wel BIS-gegevens	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
140	Engerinksweg 275	Volkstuinen	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
141 t/m 175	Mogelijke dempingen	Betreft lucht-foto-onderzoek			

## HOOFDSTUK

## 6 Actielijst Gemeente

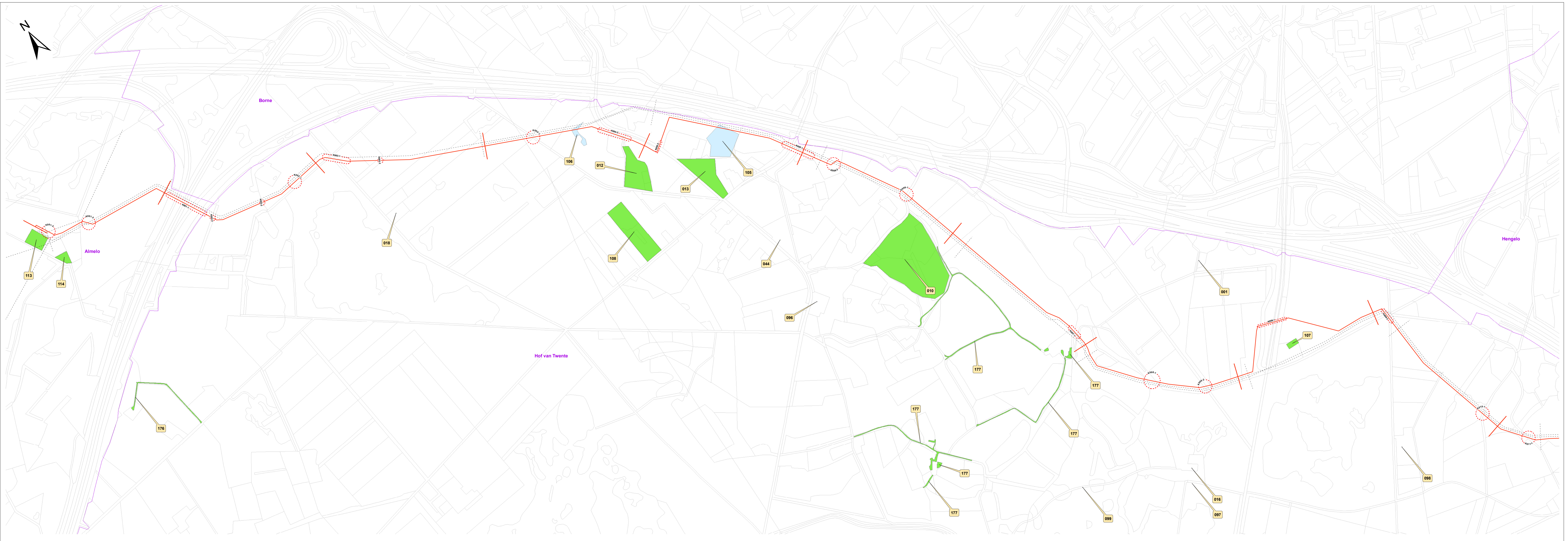
## Almelo

Nummer	Omschrijving	Activiteiten	Opmerkingen	Categorie	Actie
113	Stobbenhorst 5	Bewoning	Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond	Geen verontreiniging	Geen actie
114	Gasunie Stobbenhorst trafo / M&R-station Bornerbroek	Trafo	Onderzoek dateert uit 1991, 1999, 2008 en 2009. Geen noemenswaardige verontreiniging aangetoond.	Geen verontreiniging.	Geen actie

## BIJLAGE 1

### Overzicht locaties Gemeenten Almelo, Hengelo, Enschede en Hof van Twente





**Legenda**

- Nieuwe leiding A670
- - - Kruising A670
- · · Bestaande leidingen
- Topografie

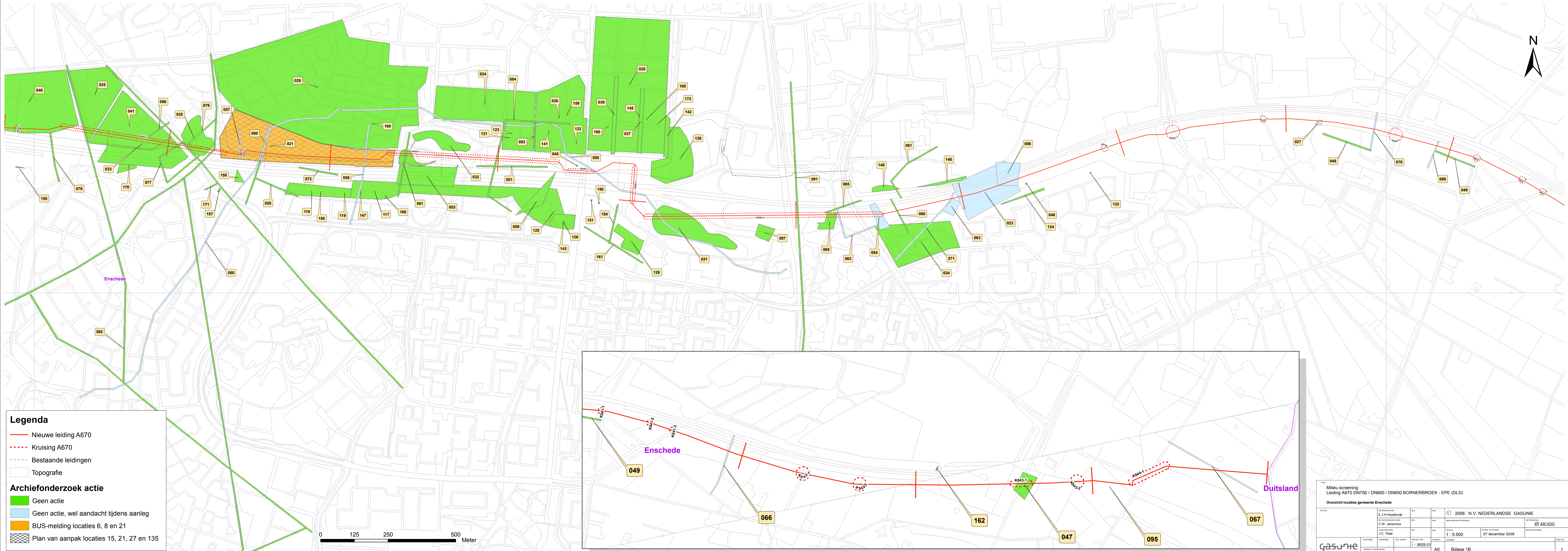
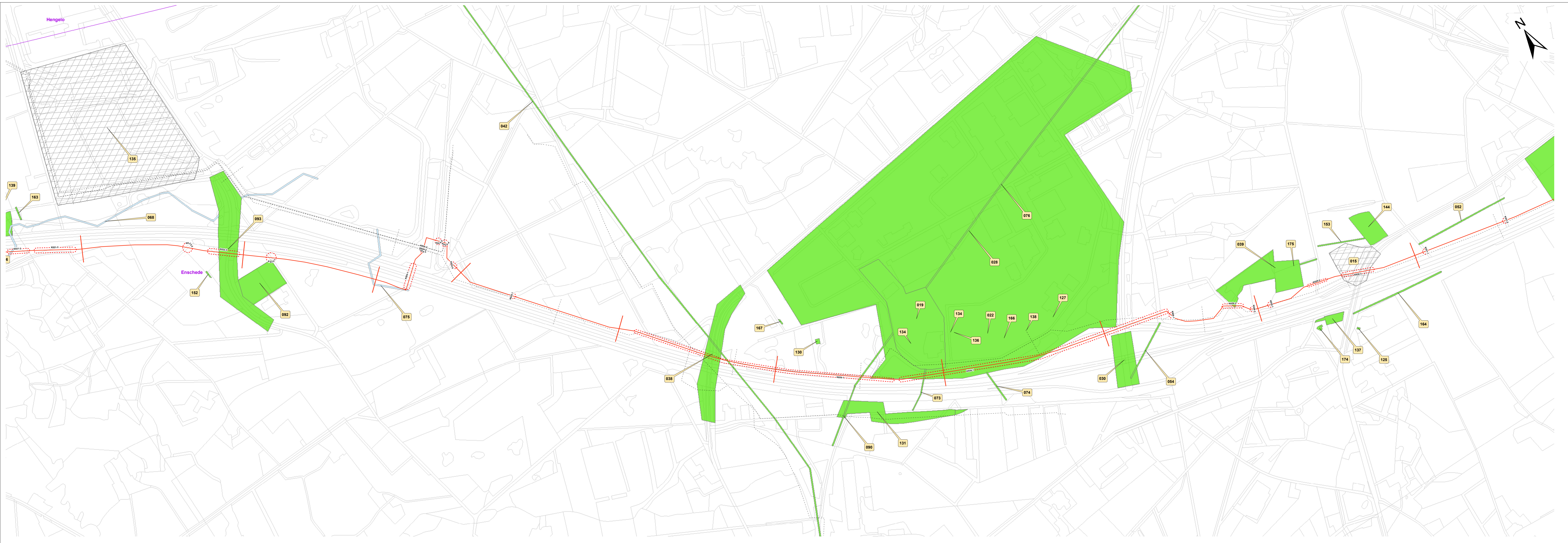
**Archiefonderzoek actie**

- Geen actie
- Geen actie, wel aandacht tijdens aanleg
- BUS-melding
- Nader onderzoek

Milieuscreening Leiding A670 DN750 / DN800 / DN800 BORNERBROEK - EPE (ILD)		Overzicht locaties gemeenten Hengelo en Hof van Twente	
Uitgever	2008 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	Maakt gebruik van	12 november 2009
Scale	1 : 5.000	Projectnummer	1-8929-07
Product	AO	Bijlage 1A	1

## BIJLAGE 2

### Overzicht locaties gemeente Enschede

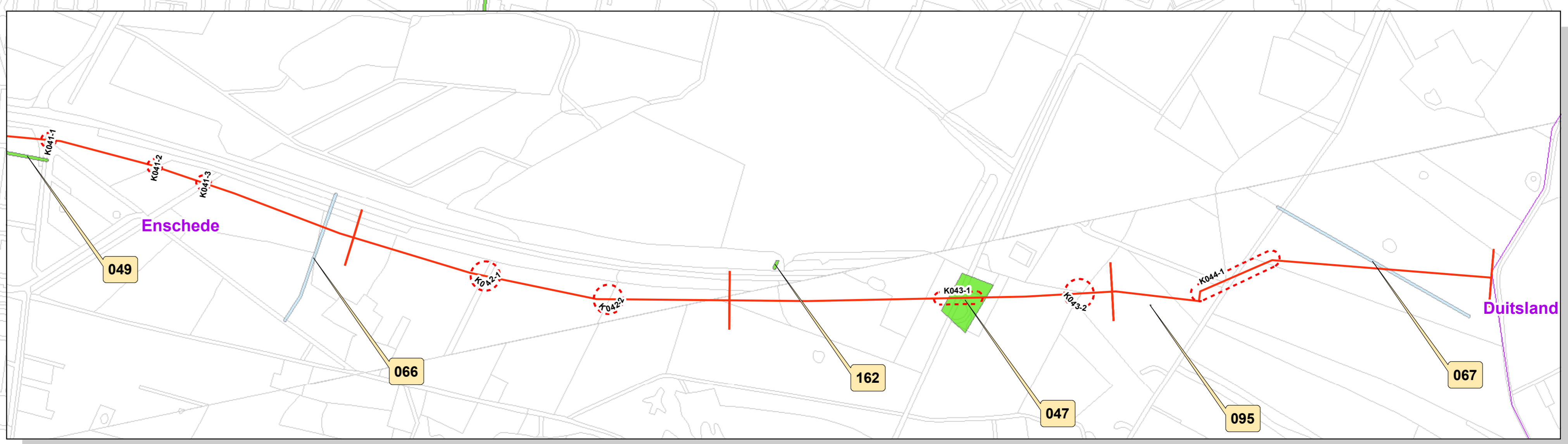


**Legenda**

- Nieuwe leiding A670
- Kruising A670
- Bestaande leidingen
- Topografie

**Archiefonderzoek actie**

- Geen actie
- Geen actie, wel aandacht tijdens aanleg
- BUS-melding locaties 6, 8 en 21
- Plan van aanpak locaties 15, 21, 27 en 135



Milieu screening  
Leiding A670 DN750 / DN900 / DN600 BORNERBROEK - EPE (OLD)

Overzicht locaties gemeente Enschede

Naam	Adres	Actie	Actiecode	Actiedatum
E.J.H. Hoeksma	15	Geen actie	001	07 december 2009
C.W. Janssen	21	Geen actie, wel aandacht tijdens aanleg	002	07 december 2009
J.C. Veen	27	Geen actie	003	07 december 2009

gasunie

© 2008 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE

ARCADIS

1 : 5.000

1 - 8929 01

AO Bijlage 1B

1

BIJLAGE 3

Locatieverslagen gemeente Hof van Twente

**LOCATIENUMMER: 10**

Coördinaten x/y: 245960/479252

Routekaartnummer: 6-7

BIScode: -

Locatiennaam: Graasweg 2

Archief: Gemeente Hof van Twente

Dossiernummer: Gem. Hof van Twente /-1.777.212/-sanering Graasweg 2/Ambt Delden 2006

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek Graasweg 2 (Eco Reest, februari 2006, opdracht nummer 060124)

Activiteiten: De locatie is in gebruik als rundveebedrijf. Op het terrein bevindt zich een bovengrondse dieseltank. Een bouwvergunning vormt aanleiding voor het onderzoek.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Boven- en ondergrond en grondwater niet verontreinigd.
- Niet onderzocht op asbest.

**Bodemonderzoeken:**

- Bij de beoordeling van het terrein en het opgeboorde materiaal is speciaal gelet op asbest(houdende) materialen, deze zijn niet zintuiglijk waargenomen.
- In de grondmonsters zijn geen gehalten aan de onderzochte parameters gemeten boven de streefwaarden en/of detectiegrenzen.
- In het grondwatermonster zijn geen gehalten aan de onderzochte parameters gemeten boven de streefwaarden en/of detectiegrenzen.

**LOCATIENUMMER: 11**

Coördinaten x/y: 248102/474830

Routekaartnummer: 15-16

BIScode: -

Locatiennaam: Loofrietweg 40

Archief: Gemeente Hof van Twente

Dossiernummer: Gem. Hof van Twente/-1.777.212/-sanering Loofrietweg 40/Delden 2005

Titel rapport: Verkennend onderzoek Loofrietweg 40 (Twinnova, februari 2005)

Activiteiten: Een bouwvergunning vormt aanleiding voor het onderzoek.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Boven- en ondergrond en grondwater niet verontreinigd.
- Locatie is onderzocht op asbest, dit is niet aangetroffen.

**LOCATIENUMMER: 12**

Coördinaten x/y: 245281/480081

Routekaartnummer: 4-5

BIScode: -

Locatiennaam: Kuipersweg 6

Archief: Gemeente Hof van Twente

Dossiernummer: Gem. Hof van Twente/-1.777.212/Bodemonderzoeken  
Ambt Delden/2001/Kuipersweg 6

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek Kuipersweg 6 te Ambt Delden  
(Blgg Oosterbeek, februari 1999, onderzoeknummer 78899)

Activiteiten: huidige functie: weiland en sleufsilos, plaatselijk  
betonverharding. De locatie is onverdacht, een bouwvergunning vormt de  
aanleiding voor het onderzoek.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Bovengrond: niet verontreinigd.
- Ondergrond: niet verontreinigd.
- Grondwater: nikkel > tussenwaarde; chroom en arseen > streefwaarde.
- Niet onderzocht op asbest.

**Bodemonderzoeken:**

- Het grondwater uit de peilbuis is licht verontreinigd met chroom en arseen en matig verontreinigd met nikkel. Tevens wordt in het grondwater een verhoogde fenolindex vastgesteld.
- In de boven- en ondergrond zijn verder geen verontreinigingen geconstateerd.
- Conclusie: Omdat voor een aantal parameters in de bodem de streefwaarde wordt overschreden moet geconcludeerd worden dat de bodem niet multifunctioneel toepasbaar is.

**LOCATIENUMMER: 13**

Coördinaten x/y: 245495/479936

Routekaartnummer: 5

BIScode: -

Locatiennaam: Kuipersweg 9 te Azelo

Archief: Gemeente Hof van Twente

Dossiernummer: Gem. Hof van Twente/-1.777.212/Bodemonderzoeken

Ambt Delden/2001/Kuipersweg 9

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek (Blgg Oosterbeek, maart 1998, onderzoeksnummer 77548)

Activiteiten: huidige functie: weiland, locatie is onverdacht.

#### Bevindingen

##### BIS:

- Bovengrond: niet verontreinigd.
- Ondergrond: niet verontreinigd.
- Grondwater: nikkel > tussenwaarde; cadmium > streefwaarde.
- Niet onderzocht op asbest.

#### Bodemonderzoeken:

- Het grondwater uit de peilbuis is licht verontreinigd met cadmium en matig verontreinigd met nikkel. Tevens wordt in het grondwater een licht verhoogde fenolindex vastgesteld.
- In de boven- en ondergrond en het grondwater zijn verder geen verontreinigingen geconstateerd.
- Conclusie: Omdat voor een aantal parameters in de bodem de streefwaarde wordt overschreden moet geconcludeerd worden dat de bodem niet multifunctioneel toepasbaar is.

Archief: Gemeente Hof van Twente

Dossiernummer: Gem. Hof van Twente/-1.777.212/Bodemonderzoeken

Ambt Delden/2001/Kuipersweg 9

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek Kuipersweg 9 (Zeeuws-Vlaanderen BV, mei 1998, projectnummer 2669)

Activiteiten: huidige functie: Tuin, toekomstige veestalling, locatie is onverdacht.

#### Bevindingen

##### BIS:

- Bovengrond: (onbekend)
- Ondergrond: (onbekend)
- Grondwater: (onbekend)
- Conclusie: (onbekend)



#### Bodemonderzoeken:

- In het bovengrondmengmonster wordt een verhoogde concentratie boven de streefwaarde aangetoond (triggerfunctie EOX). In het ondergrondmengmonster wordt geen verhoogde concentratie ten opzichte van de streefwaarde aangetoond.
- In het grondwatermonster wordt geen verhoogde concentratie ten opzichte van de streefwaarde aangetoond.
- De triggerfunctie van EOX geeft geen reden tot een nader bodemonderzoek.
- De hypothese van niet-verdachte locatie wordt niet gerechtvaardigd; het concentratieniveau is echter dusdanig dat een nader onderzoek niet noodzakelijk is.

**LOCATIENUMMER: 14**

Coördinaten x/y: 247887/476479

Routekaartnummer: 12-13

BIScode: (onbekend)

Locatiennaam: Oude Loop Woolderbinnenbeek

Archief: Stadskantoor Hengelo

Dossiernummer: SK Hengelo/768-2/Retentiegebieden Waterschap

Titel rapport: Evaluatierapport (Oranjewoud, februari 2000, projectnummer 10078-66452)

Activiteiten: Tussen september 1997 en februari 1998 is aan de sanering van de Woolderbinnenbeek gewerkt. Aan de saneringsdoelstelling voor kwik wordt voldaan voor dit tracé. Na sanering is de beek geherprofileerd (aanvullen linker berm).

**Bevindingen****BIS:**

- Bovengrond: (onbekend)
- Ondergrond: (onbekend)
- Grondwater: (onbekend)
- Conclusie: (onbekend)

**Bodemonderzoeken:**

In het benedenstroomse deel van de Woolderbinnenbeek inclusief de oude loop ligt het gemiddelde kwikgehalte in de bovengrond van bermen en taluds op ca. 25 mg/kg (>I)

In de voorbemonstering van de waterbodem is vastgesteld dat het gehalte kwik overwegend de BAGA-norm overschrijdt (voor tracé 5-9, bedoeld tracé is hier bij HO 14, tracé 5). De ontgraven grond (5.475 ton) in traject 5 (oude loop) is vrijwel uitsluitend BAGA-materiaal (kwikgehalte >50 mg/kg ds). Ook voor de waterbodem is overwegend materiaal ontgraven met een kwikgehalte boven de BAG-grens (50 mg Hg/kg ds) (2231 ton voor tracé 5). Na toetsing van de analyseresultaten worden en zo nodig hersanering worden twee van de mengmonsters voor de overige parameters als klasse 2 beoordeeld (normen Evaluatienota Water). Aan de saneringsdoelstelling voor kwik wordt voldaan voor dit tracé. Na sanering is de beek geherprofileerd (aanvullen linker berm).

Conclusie: geen restverontreiniging in dit deel.

**LOCATIENUMMER: 16**

Coördinaten x/y: 246406/478036

Routekaartnummer: -

BIScode: OV173500343

Locatiennaam: Bornsestraat 7

Archief: Provincie Overijssel

Dossiernummer: Prov. Overijssel/WB9215

Titel rapport: Technisch onderzoek asbestwegen 2<sup>e</sup> fase, cluster 2, Weg van Erve Bokdam naar Ijsbaanweg door Azelermeen, T007 (Tebodin, juni 2005, rapportnummer 33581/3315001)

Activiteiten: huidig gebruik: Inrit naar weiland. Asbestverdachte locatie.

**Bevindingen:**

- De asbestconcentratie op de deellocatie T007B overschrijdt de norm van 100 mg/kg droge stof en komt derhalve in aanmerking voor de saneringsregeling.
- De asbestconcentratie op de deellocatie T007A overschrijdt niet de norm van 100 mg/kg droge stof en komt derhalve niet in aanmerking voor de saneringsregeling.

**LOCATIENUMMER: 17**

Coördinaten x/y: 248073/475598

Routekaartnummer: -

BIScode: OV173500532

Locatiennaam: Erf Genselerweg 25

Archief: Provincie Overijssel

Dossiernummer: -

Titel rapport: Saneringsregeling asbestwegen 2<sup>e</sup> fase, augustus 2005 (uit Globis, locatiecode G276).

Activiteiten: Asbestverdachte locatie.

**Bevindingen:**

- De concentratie serpentijnasbest, vermeerderd met tienmaal de concentratie amfiboolasbest in de weg, pad of erf en/of de bij de weg behorende stroken van een halve meter aan weerszijden van de weg zijn kleiner of gelijk aan honderd milligram per kilogram droge stof. Dit betekent dat geen maatregelen aan de weg en/of de stroken hoeven te worden genomen, omdat de asbestnorm uit het Besluit asbestwegen niet wordt overschreden.

**LOCATIENUMMER: 18**

Coördinaten x/y: 244454/480442

Routekaartnummer: -

BIScode: OV173501004

Locatiennaam: Toerit naar Erve Ten Dam

Archief: Provincie Overijssel

Dossiernummer: -

Titel rapport: Saneringsregeling asbestwegen 2<sup>e</sup> fase, juni 2005 (uit Globis, locatiecode T004).

Activiteiten: Asbestverdachte locatie.

**Bevindingen:**

- De concentratie serpentijnasbest, vermeerderd met tienmaal de concentratie amfiboolasbest in de weg, pad of erf en/of de bij de weg behorende stroken van een halve meter aan weerszijden van de weg zijn kleiner of gelijk aan honderd milligram per kilogram droge stof. Dit betekent dat geen maatregelen aan de weg en/of de stroken hoeven te worden genomen, omdat de asbestnorm uit het Besluit asbestwegen niet wordt overschreden.

**LOCATIENUMMER: 43**

Coördinaten x/y: 247656/476431

Routekaartnummer: -

BIScode: OV173501012

Locatiennaam: Toegangswegen naar Erve Wender en landerijen

Archief: Provincie Overijssel

Dossiernummer: -

Titel rapport: Saneringsregeling asbestwegen 2<sup>e</sup> fase, juni 2005 (uit Globis, locatiecode T010).

Activiteiten: Asbestverdachte locatie.

**Bevindingen:**

- De concentratie serpentijnasbest, vermeerderd met tienmaal de concentratie amfiboolasbest in de weg, pad of erf en/of de bij de weg behorende stroken van een halve meter aan weerszijden van de weg zijn kleiner of gelijk aan honderd milligram per kilogram droge stof. Dit betekent dat geen maatregelen aan de weg en/of de stroken hoeven te worden genomen, omdat de asbestnorm uit het Besluit asbestwegen niet wordt overschreden.

**LOCATIENUMMER: 44**

Coördinaten x/y: 245591/479579

Routekaartnummer: -

BIScode: OV173501034

Locatiennaam: Erve Muzebelt

Archief: Provincie Overijssel

Dossiernummer: -

Titel rapport: Saneringsregeling asbestwegen 2<sup>e</sup> fase, juli 2005 (uit Globis, locatiecode T044).

Activiteiten: Asbestverdachte locatie.

**Bevindingen:**

- De concentratie serpentijnasbest, vermeerderd met tienmaal de concentratie amfiboolasbest in de weg, pad of erf en/of de bij de weg behorende stroken van een halve meter aan weerszijden van de weg zijn kleiner of gelijk aan honderd milligram per kilogram droge stof. Dit betekent dat geen maatregelen aan de weg en/of de stroken hoeven te worden genomen, omdat de asbestnorm uit het Besluit asbestwegen niet wordt overschreden.

**LOCATIENUMMER: 96**

Coördinaten x/y: 248073/475598

Routekaartnummer: -

BIScode: OV173501143

Locatiennaam: Erve Imker

Archief: Provincie Overijssel

Dossiernummer: Prov. Overijssel/WB9039

Titel rapport: Technisch onderzoek asbestwegen 2<sup>e</sup> fase, cluster 2, Erve Imker, T035 (Tebodin, juni 2005, rapportnummer 33581/3315001)

Activiteiten: huidig gebruik: Erf. Asbestverdachte locatie.

**Bevindingen:**

- De asbestconcentraties op de twee deellocales overschrijden de norm van 100 mg/kg droge stof en komen derhalve in aanmerking voor de saneringsregeling.



**LOCATIENUMMER: 97**

Coördinaten x/y: 246375/477988

Routekaartnummer: -

BIScode: OV173501132

Locatiennaam: Erve Bokdam

Archief: Provincie Overijssel

Dossiernummer: Prov. Overijssel/WB9028

Titel rapport: Technisch onderzoek asbestwegen 2<sup>e</sup> fase, cluster 2, Erve Bokdam, T006 (Tebodin, juni 2005, rapportnummer 33581/3315001)

Activiteiten: huidig gebruik: Erf en weg. Asbestverdachte locatie.

**Bevindingen:**

- De asbestconcentraties op de twee deellocaties overschrijden de norm van 100 mg/kg droge stof en komen derhalve in aanmerking voor de saneringsregeling.

**LOCATIENUMMER: 98**

Coördinaten x/y: 247101/477675

Routekaartnummer: -

BIScode: OV173500509

Locatiennaam: Inrit voetpad Delden-Borne 26a

Archief: Provincie Overijssel

Dossiernummer: -

Titel rapport: Saneringsregeling asbestwegen 2<sup>e</sup> fase, februari 2006 (uit Globis, locatiecode G396).

Activiteiten: Asbestverdachte locatie.

**Bevindingen:**

- De concentratie serpentijnasbest, vermeerderd met tienmaal de concentratie amfiboolasbest in de weg, pad of erf en/of de bij de weg behorende stroken van een halve meter aan weerszijden van de weg zijn kleiner of gelijk aan honderd milligram per kilogram droge stof. Dit betekent dat geen maatregelen aan de weg en/of de stroken hoeven te worden genomen, omdat de asbestnorm uit het Besluit asbestwegen niet wordt overschreden.

**LOCATIENUMMER: 99**

Coördinaten x/y: 246028/478198

Routekaartnummer: -

BIScode: OV173501193

Locatiennaam: Weg van Erve Bokdam naar Ijsbaanweg door Azelermeen

Archief: Provincie Overijssel

Dossiernummer: Prov. Overijssel/WB9215

Titel rapport: Technisch onderzoek asbestwegen 2<sup>e</sup> fase, cluster 2, Weg van Erve Bokdam naar Ijsbaanweg door Azelermeen, T007 (Tebodin, juni 2005, rapportnummer 33581/3315001).

Activiteiten: huidig gebruik: Inrit naar weiland. Asbestverdachte locatie.

Bevindingen:

- De asbestconcentratie op de deellocatie T007B overschrijdt de norm van 100 mg/kg droge stof en komt derhalve in aanmerking voor de saneringsregeling.
- De asbestconcentratie op de deellocatie T007A overschrijdt niet de norm van 100 mg/kg droge stof en komt derhalve niet in aanmerking voor de saneringsregeling.

**LOCATIENUMMER: 100**

Coördinaten x/y: 247975/475249

Routekaartnummer: 15

BIS code: OV173500153

Projectnaam: Loofrietweg.

Activiteit: onbekend

Opmerkingen BIS: Geen vervolg.

**LOCATIENUMMER: 102**

Coördinaten x/y: 247889/476381

Routekaartnummer: 13

BIS code: OV173504376

Projectnaam: C1735021003

Activiteit: afgebroken gebouw (asbest verdacht)

Opmerkingen: Informatie gebaseerd op luchtfoto.

**LOCATIENUMMER: 104**

Coördinaten x/y: 247736/475387

Routekaartnummer: 14

BIS code: OV173504417

Projectnaam: C1735021028

Activiteit: demping (niet gespecificeerd)

Opmerkingen: Informatie gebaseerd op luchtfoto.

Opmerkingen BIS: Voldoende onderzocht/gesaneerd.

**LOCATIENUMMER: 106**

Coördinaten x/y: 245181/480314

Routekaartnummer: 4

BIS code: OV173504440

Projectnaam: C1735021020

Activiteit: demping (niet gespecificeerd)

Opmerkingen: Informatie gebaseerd op luchtfoto.

Opmerkingen BIS: Voldoende onderzocht/gesaneerd.

**LOCATIENUMMER: 107**

Coördinaten x/y: 246971/478218

Routekaartnummer: (kruist leiding niet)

BIScode: onbekend

Locatiennaam: Veldweg 5a, Ambt Delden

Archief: GA Hof van Twente

Dossiernummer: 1.777.212/Bodemverontreiniging/-sanering Veldweg 5a,7495VX Ambt Delden [2008]

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek Veldweg 5a, Kruse milieu BV, oktober 2008, projectcode 08042510.

Activiteiten: huidige functie: Weiland behorend bij boerderij Veldweg 5a, locatie is historisch onverdacht. Aanleiding is voorgenomen bouw veeschuur.

**Bevindingen**

BIS:

- Bovengrond: PAK, Barium, Zink en Lood > streefwaarde
- Ondergrond: PAK, Barium en Zink > streefwaarde
- Grondwater: Niet verontreinigd
- Conclusie: (onbekend)

**Bodemonderzoeken:**

Locatie geschikt voor huidig en toekomstig gebruik (agrarisch).

Bg/og niet verontreinigd, gw zeer licht verontreinigd met barium (>S).

Locatie is niet asbestverdacht.

**LOCATIENUMMER: 108**

Coördinaten x/y: 245155/479901

Routekaartnummer: (locatie ligt buiten invloedsgebied)

BIScode: onbekend

Locatiennaam: Blokstegenweg 1a, Ambt Delden

Archief: GA Hof van Twente

Dossiernummer: 1.777.212/Bodemonderzoeken Ambt Delden BI t/m Br [-2001]

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek Blokstegenweg 1a, Twinnova BV, april 1999, projectnummer 99.03.435.

Activiteiten: huidige functie: Aanleiding is voorgenomen bouw van een opslag- en werktuigenloods.

Locatie in gebruik als landbouwgrond, onverdacht.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Bovengrond: PAK, Koper > streefwaarde
- Ondergrond: Niet verontreinigd
- Grondwater: Chroom, Koper > streefwaarde
- Conclusie: (onbekend)

**Bodemonderzoeken:**

- Locatie ligt buiten het invloedsgebied.

## BIJLAGE 4

### Locatieverslagen gemeente Hengelo

**LOCATIENUMMER: 2**

Coördinaten x/y: 248197/473914

Routekaartnummer: -

BIScode: OV016400527

Locatiennaam: Vockersweg 20 (Erve Loohuis)

Archief: Provincie Overijssel

Dossiernummer: -

Titel rapport: Saneringsregeling asbestwegen 2<sup>e</sup> fase, mei 2005 (uit Globis, locatiecode T029).

Activiteiten: Asbestverdachte locatie.

**Bevindingen:**

- De concentratie serpentijnasbest, vermeerderd met tienmaal de concentratie amfiboolasbest in de weg, pad of erf en/of de bij de weg behorende stroken van een halve meter aan weerszijden van de weg zijn kleiner of gelijk aan honderd milligram per kilogram droge stof. Dit betekent dat geen maatregelen aan de weg en/of de stroken hoeven te worden genomen, omdat de asbestnorm uit het Besluit asbestwegen niet wordt overschreden.

Locatie valt buiten 50m buffer, geen nadere inventarisatie uitgevoerd.



**LOCATIENUMMER: 3**

Coördinaten x/y: 248934/472669

Routekaartnummer: 19

BIScode: 272

Locatiennaam: Wullenweg (Beckum)

Archief: Stadskantoor Hengelo

Dossiernummer: SK Hengelo/-1.777.212/272\_1-2-3

Titel rapport:

Activiteiten: huidige functie:

Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: --
- Ondergrond: --
- Grondwater: --
- Conclusie: --

Bodemonderzoeken:

-

**LOCATIENUMMER: 4**

Coördinaten x/y: 248677/473411

Routekaartnummer: 18

BIScode: 1312

Locatiennaam: Twente-Heideweg locatie 65, Rijksweg A35/ Albersdijk

Archief: Stadskantoor Hengelo

Dossiernummer: SK Hengelo/OV240/021

Titel rapport: Oriënterend onderzoek Heideweglocaties (Tauw, oktober 2001).

Activiteiten: Locatie is verdacht voor de aanwezigheid van HCH en HCB.

**Bevindingen**

BIS:

- Bovengrond: -
- Ondergrond: -
- Grondwater: -
- Conclusie: Geen vervolgonderzoek noodzakelijk.

**Bodemonderzoeken:**

- Geen dossier aangetroffen.

**LOCATIENUMMER: 5**

Coördinaten x/y: 248398/473503

Routekaartnummer: 17

BIScode: 1313

Locatiennaam: Nabij Vockersweg 25, TH102

Archief: Stadskantoor Hengelo

Dossiernummer: SK Hengelo/-1.777.212/1313\_1

Titel rapport: Rapportage bodemonderzoek in het kader van Twente-Heideweg nabij Vockersweg 25, TH locatie 102, locatienummer 1313 (Verhoeve Milieu Oost BV, januari 2004, rapportnummer 453119-06).

Activiteiten: De onderzoekslocatie is aangewezen als Twente Heideweg locatie en is gedeeltelijk verdacht voor de aanwezigheid van HCH, HCB en/of kwik. Het terrein is in gebruik als weiland. Naast het onverdachte en verdachte terrein is een deel van de locatie onderzocht op aanwezigheid van gedempte sloten en het bepalen van de kwaliteit van het dempingsmateriaal.

**Bevindingen****BIS:**

- Bovengrond: -
- Ondergrond: -
- Grondwater: < S = Arseen + Chroom
- Conclusie: Geen vervolgonderzoek

**Bodemonderzoeken:**

- Onverdacht deel: Tijdens de werkzaamheden zijn geen zintuiglijke waarnemingen gedaan die kunnen duiden op bodemverontreiniging. In de boven- en ondergrond zijn geen verhoogde gehalten aangetoond. Het grondwater bevat geen verhoogde concentraties.
- Verdacht deel: In de boven- en ondergrond zijn geen verhoogde gehalten aangetoond. In het grondwater zijn licht verhoogde concentraties aan arseen en chroom gemeten. Vermoedelijk betreffen dit achtergrondwaarden.
- Gedempte sloot: Tijdens de werkzaamheden zijn in de bovengrond zwakke bijmengingen van puin of sintels waargenomen.
- Conclusie: Op basis van het uitgevoerde onderzoek is er geen aanleiding voor het uitvoeren van vervolgonderzoek.

**LOCATIENUMMER: 6**

Coördinaten x/y: 248602/473203

Routekaartnummer: 18

Er zijn meerdere bodemonderzoeken uitgevoerd op deze locatie. Hieronder volgen de resultaten van deze onderzoeken, gerangschikt op BIScode.

BIScode: 1230

Locatienaam: Olde Meulenweg, nabij nr.8 (TH64)

Archief: Stadskantoor Hengelo

Dossiernummer: SK Hengelo/-1.777.212/1230\_1

Titel rapport: Rapportage bodemonderzoek in het kader van Twente-Heideweg Olde Meulenweg 8, TH locatie 64, locatienummer 1230 (Verhoeve Milieu Oost BV, juni 2003, rapportnummer 453035-64)

Activiteiten: De onderzoekslocatie is aangewezen als Twente Heideweg locatie en is gedeeltelijk verdacht voor de aanwezigheid van HCH, HCB en/of kwik. Het terrein is in gebruik als boerderij met erf en weiland. In het verleden was een kasteel aanwezig met daaromheen een slotgracht. De slotgracht is gedempt met puin. Aan de hand van luchtfoto-onderzoek zijn verdachte en onverdachte locaties onderscheiden evenals een gedempte sloot.

**Bevindingen****BIS:**

- Bovengrond: Cu, Zn, PAK, Cd, Hg, MO, Pb>I, Cr, HCH>T
- Ondergrond: Cu, Pb, Cd>T
- Grondwater: Zn, BTEX>S
- Conclusie: Nader onderzoek uitvoeren

**Bodemonderzoeken:**

- Onverdacht deel: Bij boringen 7, 9, 10, 21 zijn matig tot sterke puin- en baksteenbijmengingen aangetoond. In het mengmonster van deze grond zijn analytisch sterk verhoogde gehalten aan koper, lood en zink aangetoond. Enkele andere zware metalen, EOX, minerale olie, PAK en HCH zijn licht verhoogd. Bij boring 21 is een matige olie- /waterreactie en een matige carbolineumgeur geconstateerd. Analytisch zijn in deze grond zeer sterk verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en minerale olie gemeten. In het traject 0,5-1,0 m -mv. van boring 21 is een licht verhoogd gehalte aan alfa-HCH gemeten. In de overige boringen zijn maximaal licht verhoogde gehalten aan zware metalen en PAK aangetoond. Het grondwater van de peilbuizen bevat geen verhoogde concentraties.

- Verdacht deel/gedempte sloot: Ter plaatse van de voormalige slotgracht zijn matige tot sterke bijmengingen aan puin, baksteen en kolengruis waargenomen. Ook werd in deze grond rubber, slakken, bitumen, glas en ijzerdraad gevonden. In deze grond zijn sterk verhoogde gehalten aan koper, lood, zink en PAK aangetoond. Het (pure) stortmateriaal dat in de boringen 33, 34, 35, 36 en 50 is aangetoond is niet geanalyseerd, het betreft geen grond. In het mengmonster waar de boringen met puin, baksteen kolengruis en afval zijn gemengd, zijn sterk verhoogde gehalten aan koper, lood, zink en PAK gemeten, in het mengmonster waar de boringen met puin, baksteen kolengruis maar geen afval zijn gemengd zijn licht verhoogde gehalten aan koper, lood, zink en PAK gemeten. In de bovengrond waarin geen of zwakke bijmengingen zijn geconstateerd zijn licht verhoogde gehalten aan cadmium, PAK en minerale olie respectievelijk koper gemeten. Ter plaatse van boring 50 is een oliefilm op het water geconstateerd. Bij (her)plaatsing van een peilbuis werd deze niet meer geconstateerd, wel zijn licht verhoogde concentraties benzeen en xylenen gemeten. Het grondwater van peilbuis 43 bevat een matig verhoogd gehalte aan zink.
- Conclusie: Gezien de complexiteit van de aangetoonde verontreinigingen wordt aanbevolen een nader onderzoek uit te voeren.

BIScode: 1230

Locatiennaam: Olde Meulenweg, nabij nr.8 (TH64)

Archief: Stadskantoor Hengelo

Dossiernummer: SK Hengelo/-1.777.212/1230\_2

Titel rapport: Rapportage Fase 2 bodemonderzoek in het kader van Twente-Heideweg, Olde Meulenweg 8, TH locatie 64, locatienummer 1230 (Verhoeve Milieu Oost BV, september 2003, rapportnummer 453076).

Activiteiten: Zie boven. Doel van dit onderzoek is het verkrijgen van beter inzicht in de aanwezige verontreiniging. Er wordt alleen gekeken naar de aanwezigheid van HCH, HCB en kwik. Het onderzochte terrein is een kleiner gebied, naast de ligboxstal.

Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: HCH>I, Hg>S
- Ondergrond: MO, Hg>S, HCH>I
- Grondwater: Geen overschrijding
- Conclusie: Nader onderzoek

**Bodemonderzoeken:**

- In diverse boringen zijn matige tot sterke bijmengingen met puin, kolengruis en baksteen waargenomen. In een aantal is ook afval zoals glas, ijzer, rubber en plastic geconstateerd. Daarnaast komen olieproducten voor in de ondergrond van een tweetal boringen
- In een mengmonster van de bovengrond en ondergrond zijn sterk verhoogde gehalten voor het totaal aan HCH gemeten.
- Het grondwater peilbuis 101 bevat geen verhoogde concentraties aan vluchtige aromaten, HCH, HCB en kwik.
- Conclusie: De locatie is verontreinigd met HCH, de omvang van de verontreiniging kan niet bepaald worden. Aanbevolen wordt om aanvullend onderzoek uit te voeren om de omvang te bepalen.

BIScode: 1230

Locatiennaam: Olde Meulenweg, nabij nr.8 (TH64)

Archief: Stadskantoor Hengelo

Dossiernummer: SK Hengelo/-1.777.212/1230\_4

Titel rapport: Bodemsanering, eindresultaten onderzoek. NAVOS onderzoek, gemeente Hengelo, locatie Olde Meulenweg, NAVOS-code 110.02 (oktober 2004).

Activiteiten: Zie boven. Doel van dit onderzoek is het verkrijgen van beter inzicht in de aanwezige verontreiniging. Er wordt alleen gekeken naar de aanwezigheid van HCH, HCB en kwik. Het onderzochte terrein is een kleiner gebied, naast de ligboxstal.

#### Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: nb
- Ondergrond: nb
- Grondwater: Zn/Cr/ > S
- Conclusie: Monitoring

#### Bodemonderzoeken:

- In de afdeklaag van de voormalige stortplaats zijn geen gehalten aangetroffen die verdere aandacht vragen. Plaatselijk is de afdeklaag te dun.
- Uit de analysesresultaten van het grondwater blijkt dat de kwaliteit van het grondwater geen aanleiding geeft tot verder onderzoek.

**LOCATIENUMMER: 7**

Coördinaten x/y: 248606/473503

Routekaartnummer: 18

BIScode: 1237

Locatiennaam: Nabij Oldemeulenweg 4 (TH97)

Archief: Stadskantoor Hengelo

Dossiernummer: SK Hengelo/-1.777.212/1237-1

Titel rapport: Rapportage bodemonderzoek in het kader van Twente-Heideweg nabij Oldemeulenweg 4, TH locatie 97, locatienummer 1237 (Verhoeve Milieu Oost BV, juni 2003, rapportnummer 453035-97)

Activiteiten: De onderzoekslocatie is aangewezen als Twente Heideweg locatie en is gedeeltelijk verdacht voor de aanwezigheid van HCH, HCB en/of kwik. Het terrein is in gebruik als weiland. Naast het onverdachte en verdachte terrein is een deel van de locatie onderzocht op aanwezigheid van gedempte sloten en het bepalen van de kwaliteit van het dempingsmateriaal.

**Bevindingen****BIS:**

- Bovengrond: -
- Ondergrond: -
- Grondwater: -
- Conclusie: Geen vervolgonderzoek noodzakelijk

**Bodemonderzoeken:**

- Onverdacht deel: Tijdens de werkzaamheden zijn geen zintuiglijke waarnemingen gedaan die kunnen duiden op bodemverontreiniging. In de boven- en ondergrond zijn geen verhoogde gehalten aangetoond. Het grondwater bevat geen verhoogde concentraties.
- Verdacht deel: In de boven- en ondergrond zijn geen verhoogde gehalten aangetoond. Het grondwater bevat geen verhoogde concentraties.
- Gedempte sloot: Tijdens de werkzaamheden zijn geen gedempte sloten aangetroffen.
- Conclusie: Op basis van het uitgevoerde onderzoek is er geen aanleiding voor het uitvoeren van vervolgonderzoek.



**LOCATIENUMMER: 8**

Coördinaten x/y: 248556/472985

Routekaartnummer: 18-19

BIScode: 1241

Locatiennaam: Olde Meulenweg (nabij nr. 8) TH 90

Archief: Stadskantoor Hengelo

Dossiernummer: SK Hengelo/-1.777.212/1241\_1

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek Twente Heideweg Locatie 90 (Oranjewoud, oktober 2003, rapportnummer 15009-135155).

Activiteiten: De onderzoekslocatie is aangewezen als Twente Heideweg locatie en is gedeeltelijk verdacht voor de aanwezigheid van HCH, HCB en/of kwik. Het terrein is in gebruik als gras- en bouwland. Naast het onverdachte en verdachte terrein is een deel van de locatie onderzocht op aanwezigheid van gedempte sloten en het bepalen van de kwaliteit van het dempingsmateriaal.

**Bevindingen****BIS:**

- Bovengrond: Cu, Zn>I Pb>T Cd, Hg, Ni, EOX, MO, PAK>S
- Ondergrond: Geen overschrijding
- Slootdemping: Cu, Pb, Zn>I Hg, PAK>T Cd, EOX, MO, HCH>S
- Grondwater: Zn>S
- Conclusie: Nader onderzoek uitvoeren.

**Bodemonderzoeken:**

- Onverdacht terreindeel: Mengmonster MM01 bevat licht verhoogde gehalten aan cadmium, kwik, nikkel, EOX, minerale olie en PAK, matig verhoogd gehalte aan lood en sterk verhoogde gehalten aan koper en zink. De overige mengmonsters bevatten geen verhoogde gehalten aan geanalyseerde componenten.
- Verdacht terreindeel: Mengmonsters MM06, MM07 en MM08 bevatten licht verhoogde gehalten aan cadmium. MM06 bevat eveneens een licht verhoogd gehalte aan zink, MM07 en MM08 bevatten naast cadmium licht verhoogde gehalten aan EOX. Er zijn geen verhoogde gehalten aan HCH, HCB en/of kwik gemeten in de geanalyseerde monsters.
- Slootdemping: Mengmonster MM09 van het aangetroffen dempingsmateriaal ter plaatse van de slootdemping bevat licht verhoogde gehalten aan cadmium, nikkel, EOX, minerale olie en HCH en matig verhoogde gehalten aan kwik en PAK. Koper, lood en zink zijn sterk verhoogd aangetoond ten opzichte van de streefwaarde in dit monster.

- Grondwater: In het onverdachte terreindeel is alleen in peilbuis 109 een licht verhoogd gehalte aan zink gemeten. In het verdachte terreindeel zijn geen verhoogde gehalten aan geanalyseerde componenten gemeten.
- Conclusie: De hypothese onverdachte locatie voor het onverdachte terreindeel wordt aanvaard, vanwege het niet aantreffen van relevante componenten (HCH, HCB, kwik). De hypothese verdachte locatie voor het verdachte terreindeel wordt verworpen vanwege het niet aantreffen van relevante componenten (HCH, HCB, kwik). De hypothese verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een heterogene verontreiniging voor de slootdempingen wordt aanvaard vanwege het aantreffen van relevante componenten (HCH, kwik).
- Vervolg: De onderzoeksresultaten geven in het kader van het onderhavige onderzoek geen aanleiding tot het uitvoeren van vervolgonderzoek of sanerende maatregelen.
- Aanbeveling: Aanbevolen wordt om buiten het kader van onderhavig onderzoek aandacht te besteden aan de aanwezigheid van sterk verhoogde gehalten aan enkele zware metalen en asbestverdachte materialen in de noordoostzijde van de locatie.

**LOCATIENUMMER: 9**

Coördinaten x/y: 248166/476504

Routekaartnummer: -

BIScode: OV016400543

Locatiennaam: Erve Uunk en Erve Woldhuis

Archief: Provincie Overijssel

Dossiernummer: Prov. Overijssel/WB9065

Titel rapport: Technisch onderzoek asbestwegen 2<sup>e</sup> fase, cluster 2, Erve Uunk en Erve Woldhuis, T042 (Tebodin, juni 2005, rapportnummer 33581/3315001).

Activiteiten: huidig gebruik: Erf. Asbestverdachte locatie.

**Bevindingen:**

- De asbestconcentratie op de deellocaties T042D en een deel van E overschrijdt de norm van 100 mg/kg droge stof en komt derhalve in aanmerking voor de saneringsregeling.
- De asbestconcentratie op de deellocaties T042A t/m C en een groot deel van E overschrijdt niet de norm van 100 mg/kg droge stof en komt derhalve niet in aanmerking voor de saneringsregeling.

Algemeen: Locaties 101 en 103 zijn gebaseerd op gegevens uit Globis waarvan geen bijbehorend dossier beschikbaar is. De ingetekende locatie is gebaseerd op de bijbehorende puntlocatie uit Globis.

Locatienummer: 101

Coördinaten x/y: 244645 / 473815

Routekaartnummer: 16

BIS code: OV173500242

Projectnaam: Twentekanaal km 30,8-36,2.

Activiteit: onbekend

Opmerkingen BIS: Risico: Humaan

Locatienummer: 103

Coördinaten x/y: 247998/476196

Routekaartnummer: 13

BIS code: OV173504386

Projectnaam: C1735021002

Activiteit: afgebroken gebouw (asbest verdacht)

Opmerkingen: Informatie gebaseerd op luchtfoto.

**LOCATIENUMMER: 109**

Coördinaten x/y: 248889/472708

Routekaartnummer: (kruist leiding niet)

BIScode: 707

Locatiennaam: Café Zevenster (Haaksbergerstraat)

Archief: SK Hengelo

Dossiernummer: 707

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek Café de Zevenster, DHV Oost Nederland BV, februari 1997, dossier M6008-27-001.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is een bestemmingswijziging van een deel van het pand.

De locatie is onverdacht.

**Bevindingen**

BIS:

- Bovengrond:
- Ondergrond:
- Grondwater:
- Conclusie:

**Bodemonderzoeken:**

- In de bovengrond zijn sintels aangetroffen. PAK>S, og: -, gw: chroom, zink, benzeen >S. Aanvullend onderzoek niet noodzakelijk, geen vervolg.

**LOCATIENUMMER: 110**

Coördinaten x/y: 249061/472842

Routekaartnummer: (kruist leiding niet)

BIScode: 845

Locatiennaam: Wullenweg 240

Archief: SK Hengelo

Dossiernummer: 845

Titel rapport: Verkennend onderzoek Wullenweg 240, CHV Oost Nederland BV, juni 1993, dossier H-0291-01-001.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is de aanvraag van een Hinderwetvergunning.

### Bevindingen

#### BIS:

- Bovengrond:
- Ondergrond:
- Grondwater:
- Conclusie:

#### Bodemonderzoeken:

- Bg: zink, min.olie, EOX, fenanthreen, anthraceen, fluorantheen, benzo(a)anthreen, chryseen, benzo(a)pyreen, PAK >S
- Og: fenanthreen, anthraceen, fluorantheen, benzo(a)anthreen, chryseen, benzo(a)pyreen >S
- Gw: chroom >S
- Controles okt-dec 20002: Aangetroffen puinlaag bevat zintuiglijk een laag van afvalstoffen en geen bouwstoffen. Er dient een nieuwe vergunning aangevraagd te worden, lijst overtredingen bijgevoegd.

**LOCATIENUMMER: 111**

Coördinaten x/y: 248416/473420

Routekaartnummer: (kruist leiding niet)

BIScode: 1236

Locatiennaam: Olde Meulenweg nabij 2 TH96

Archief: SK Hengelo

Dossiernummer: 1236

Titel rapport: Rapportage bodemonderzoek ihkv Twente-Heideweg nabij Oldemeulenweg 4, TH locatie 96 locatienummer 1236, Verhoeve Milieu Oost BV, juni 2003, projectnummer 453035-96.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is het Twente-Heideweg project, de locatie historisch verdacht voor HCH en/of kwik. Terrein is in gebruik als weiland, ihkv het bodemonderzoek deels verdacht/onverdacht.

**Bevindingen**

BIS:

- Bovengrond:
- Ondergrond:
- Grondwater:
- Conclusie:

**Bodemonderzoeken:**

- Onverdacht: Grond: EOX >S, Gw: benzeen >S
- Verdacht: Grond: Zink, EOX, min.olie, PAK >S, EOX<S, GW: -
- Geen gedempte sloten, geen aanwijzingen voor aanwezigheid HCH/kwik.

Locatienummer: 112

Coördinaten x/y: 248707/473770

Routekaartnummer: (kruist leiding niet)

BIScode: 1361

Locatiennaam: Goudstraat-Platinastraat TH-locatie 104

Archief: SK Hengelo

Dossiernummer: 1361

Titel rapport: Memo Verhoeve Milieu BV, okt/nov2003.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is het Twente-Heideweg project, de locatie historisch verdacht voor HCH en/of kwik. Het onderzoek wordt niet uitvoerbaar geacht gezien de huidige bebouwing. Er zijn eerdere bodemonderzoeken uitgevoerd, maar deze waren niet gericht op HCH/kwik. Deze onderzoeken zijn niet ingevoerd in BIS en waren niet beschikbaar.

#### Bevindingen

##### BIS:

- Bovengrond:
- Ondergrond:
- Grondwater:
- Conclusie:

##### Bodemonderzoeken:



**LOCATIENUMMER: 112**

Coördinaten x/y: 248707/473770

Routekaartnummer: (kruist leiding niet)

BIScode: 1361

Locatiennaam: Goudstraat-Platinastraat TH-locatie 104

Archief: SK Hengelo

Dossiernummer: 1361

Titel rapport: Memo Verhoeve Milieu BV, okt/nov2003.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is het Twente-Heideweg project, de locatie historisch verdacht voor HCH en/of kwik. Het onderzoek wordt niet uitvoerbaar geacht gezien de huidige bebouwing. Er zijn eerdere bodemonderzoeken uitgevoerd, maar deze waren niet gericht op HCH/kwik. Deze onderzoeken zijn niet ingevoerd in BIS en waren niet beschikbaar.

**LOCATIENUMMER: 115**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIScode: 1586

Locatiennaam: TH55-B

Archief: SK Hengelo

Dossiernummer: geen dossier aanwezig.

**LOCATIENUMMER: 116**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIScode: 001500.101

Locatiennaam: Totale spoorlijn Hengelo

Archief: SK Hengelo

Dossiernummer: geen dossier aanwezig.

BIJLAGE 5

Locatieverslagen gemeente Enschede

**LOCATIENUMMER: 15**

Coördinaten x/y: 254093/469569

Routekaartnummer: KR030

Er zijn meerdere bodemonderzoeken uitgevoerd op deze locatie. Hieronder volgen de resultaten van deze onderzoeken, gerangschikt op BIScode.

BIScode (projectnummer): 1942

Locatiennaam: Vml. Tankstation (Esso)/Tweede fase Rijksweg A35

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/837

Titel rapport: Indicatief bodemonderzoek benzineverkooppunt Usselo t.b.v. aanleg 2<sup>e</sup> fase Rijksweg A35 (indicatief bodemonderzoek, Tebodin, juli 1991, rapportnummer 330953/83405).

Activiteiten: Tankstation.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Bovengrond: olie>I(B07)
- Ondergrond: BTEXN(B04, B06), Olie(B04)>I
- Grondwater: BTEXN, Olie(03P, 04P, 10P), Octaan, HEPTAAN(04P)>I
- Conclusie: Nader onderzoek noodzakelijk

**Bodemonderzoeken:**

- Rapport is niet meer relevant gezien vervolgonderzoek.

BIScode (projectnummer): 1945

Locatienaam: Vml. Tankstation (Esso)/Tweede fase Rijksweg A35

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/837

Titel rapport: Nader bodemonderzoek benzineverkooppunt Usselo t.b.v. aanleg 2<sup>e</sup> fase Rijksweg A35 (Nader bodemonderzoek, Tebodin, augustus 1992, rapportnummer 331250/83668-01).

Activiteiten: Tankstation.

#### Bevindingen

##### BIS:

- Bovengrond: Niet geanalyseerd
- Ondergrond: PAK>S(MM1), Olie>I(M1)
- Grondwater: Tol, Naf>S, Ethylbenzeen>T, Benz(MF200), Xyl, Olie(106P), Fe>I
- Conclusie: Nabij pompeiland olieverontreiniging.

##### Bodemonderzoeken:

- Rapport is niet meer relevant gezien vervolgonderzoek.

BIScode (projectnummer): 1953

Locatiennaam: Vml. Tankstation (Esso)/Tweede fase Rijksweg A35

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/837

Titel rapport: Saneringsplan benzineverkooppunt Usselo t.b.v. aanleg 2<sup>e</sup> fase Rijksweg A35 (saneringsplan Tebodin, juli 1992, rapportnummer 331337/83668-02).

Activiteiten: Benzineverkooppunt, garagebedrijf, ondergrondse opslag motorbrandstoffen.

Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: nvt
- Ondergrond: nvt
- Grondwater: nvt
- Conclusie: Sanering wordt door SUBAT geregeld -> grond- en grondwatersanering

Bodemonderzoeken:

- Zowel in de grond als in het grondwater zijn verontreinigingen aangetroffen met minerale olie en vluchtige aromaten, die gelet op de aanwezigheid van verontreinigingen in het gehele boorprofiel zijn ontstaan als gevolg van morsverliezen en van lekverliezen in de aan- en afvoerleidingen. Op basis hiervan is het saneringplan opgesteld.

BIScode (projectnummer): 1955

Locatienaam: Vml. Tankstation (Esso)/Tweede fase Rijksweg A35

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/837

Titel rapport: Haaksbergerstraat 904A (milieukundig bodemonderzoek, Geofox, september 1994, rapportnummer 38910/MV).

Activiteiten: Tankstation.

### Bevindingen

#### BIS:

- Bovengrond: Pak>S
- Ondergrond: Pak>S, BTEX, Olie>I
- Grondwater: BTEX, Olie E>I
- Conclusie: 3 verontreinigingskernen aanwezig: onder kiosk, fietspad en Haaksbergerstraat (verontreiniging bij vml. pompeiland, dieselpomp, mengsmeringspomp)

#### Bodemonderzoeken:

- De grond en het ondiepe grondwater op de locatie zijn vanuit drie kernen verontreinigd door minerale olie en vluchtige aromaten (>I). De grond- en grondwaterverontreiniging zijn aanwezig onder de kiosk en het fietspad; de grondwaterverontreiniging bevindt zich tevens onder een deel van de Haaksbergerstraat.
- Het diepe grondwater van het eerste watervoerende pakket is verontreinigd door vluchtige aromaten, waarbij de hoogste waarden boven de I-waarden liggen (benzeen). De overige vluchtige aromaten zijn in gehalten boven de S-waarden aangetoond. Door de zandige en grindige bodemopbouw is de verontreiniging in het diepe grondwater verder verspreid dan in het ondiepe grondwater.
- Gezien omvang, opzet en intensiteit van het onderzoek en de daaruit voortkomende resultaten, is op verantwoorde wijze vastgesteld dat er saneringsnoodzaak bestaat voor de locatie.

BIScode (projectnummer): 1959

Locatiennaam: Vml. Tankstation (Esso)/Tweede fase Rijksweg A35

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/837

Titel rapport: Haaksbergerstraat 904A (aanvullend onderzoek, Geofox, maart 1995, rapportnummer 38910/MV/DPS/95-1288).

Activiteiten: Tankstation.

#### Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: Niet geanalyseerd
- Ondergrond: Tol, Ethylbenz, Olie>S, benz, Xxl>I
- Grondwater: BTEX
- Conclusie: Grond (klei) verontreinigd met olie, grondwater (in de klei) met aromaten.

Bodemonderzoeken:

- De klei is licht tot matig verontreinigd door olieproducten.
- Het grondwater in de klei is sterk verontreinigd door aromaten.

BIScode (projectnummer): 1961

Locatiennaam: Vml. Tankstation (Esso)/Tweede fase Rijksweg A35

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/837

Titel rapport: Saneringsplan benzineverkooppunt Usselo t.b.v. aanleg 2<sup>e</sup> fase Rijksweg A35 (saneringsplan, Geofox, september 1995, rapportnummer 38910/HR).

Activiteiten: Tankstation.

Bevindingen

BIS:

- Terugsaneerwaarde is streefwaarde olie en aromaten (BTEX)
- Conclusie: ca. 400 M2 verontreinigde grond (pompeiland, vulpunten, tanks); ca. 200 M2 verontreinigd diep grondwater en 1300 M2 verontreinigd ondiep grondwater.

Bodemonderzoeken:

- Rapport is niet meer relevant gezien vervolgonderzoek.



BIScode (projectnummer): niet bekend

Locatienaam: Haaksbergerstraat 904A

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/837

Titel rapport: Amovering/Bodemsanering voormalig tankstation  
(tussentijds evaluatierapport, Geofox, december 1997, rapportnummer  
38912/GB/pk).

Activiteiten: Tankstation

Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: (onbekend)
- Ondergrond: (onbekend)
- Grondwater: (onbekend)
- Conclusie: (onbekend)

Bodemonderzoeken:

- Rapport is niet meer relevant gezien vervolgonderzoek.

BIScode (projectnummer): niet bekend

Locatienaam: Vml. Tankstation (Esso)/Haaksbergerstraat 904A

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/837

Titel rapport: Amovering/Bodemsanering voormalig tankstation (definitief evaluatierapport, Geofox, februari 2000, rapportnummer 38912/RC/pk).

Activiteiten: Tankstation

Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: (onbekend)
- Ondergrond: (onbekend)
- Grondwater: (onbekend)
- Conclusie: (onbekend)

Bodemonderzoeken:

- Het verwijderen van de tanks en de grondsanering (incl. bouwputbemaling) zijn is uitgevoerd in 1997, de grondwatersanering van 1997 tot 1999.
- In overleg is besloten de dieper gelegen verontreiniging (> 3,5-4 m -mv.) niet te ontgraven.
- Na de grondsanering is een restverontreiniging in de grond achtergebleven.

BIScode (projectnummer): niet bekend

Locatiennaam: Haaksbergerstraat 904

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/837

Titel rapport: Amovering/Bodemsanering voormalig tankstation (definitief evaluatierapport, Verhoeve Milieu, februari 2002, rapportnummer 38915).

Activiteiten: Tankstation

Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: (onbekend)
- Ondergrond: (onbekend)
- Grondwater: (onbekend)
- Conclusie: (onbekend)

Bodemonderzoeken:

- In deellocatie A is een sterk verhoogd gehalte aan koper aangetoond.
- In deellocatie B is een matige olieverontreiniging aangetoond.
- In het grondwater zijn licht verhoogde concentraties zware metalen aangetroffen.
- Drie deellocaties (A, B, C) zijn aangemerkt als verdacht, hier dient vervolgonderzoek plaats te vinden.
- De aangetroffen loodverontreiniging in deellocatie E dient opnieuw onderzocht te worden (opnieuw boren).

BIScode (projectnummer): niet bekend

Locatienaam: Munsterman Haaksbergerstraat 904

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/837

Titel rapport: Evaluatieverslag MKB Haaksbergerstraat 904  
(Evaluatieverslag, ALcontrol, juli 2008, rapportnummer 458029).

Activiteiten: Wasplaats, olie-waterscheider

Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: (onbekend)
- Ondergrond: (onbekend)
- Grondwater: (onbekend)
- Conclusie: (onbekend)

Bodemonderzoeken:

- De doelstelling om tot beneden de streefwaarde te saneren is niet gehaald. In overleg is besloten niet verder te ontgraven.
- De gemeten concentratie minerale olie in de putbodem en -wanden is dermate laag dat deze geen belemmering vormt voor het gebruik van het terrein.
- De gesaneerde locatie is niet multifunctioneel hersteld maar voldoet wel aan de geldende achtergrondwaarde voor minerale olie.

**LOCATIENUMMER: 19**

Coördinaten x/y: 252593/470296

Routekaartnummer: 27-28

BIScode: 2640, 32253

Locatiennaam: Marssteden

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/BWDO/2832

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek locatie Marssteden te Enschede (Oranjewoud, februari 1999, rapportnummer 15009-67394-01).

Activiteiten: Onverdacht, terrein is braakliggend en in het verleden hebben alleen agrarische activiteiten plaatsgevonden.

**Bevindingen****BIS:**

- Bovengrond: Pak, Olie, CD>S
- Ondergrond: <S
- Grondwater: Ni>I; Zn>T; Trichloormethaan>S
- Conclusie: Geen

**Bodemonderzoeken:**

- In de bovengrond van de paadjes zijn licht verhoogde gehalten aan PAK en minerale olie (pad noordzijde) gemeten. De bovengrond van het overige terrein is lokaal zeer licht verontreinigd met cadmium. Dergelijke concentraties duiden niet op de aanwezigheid van een verontreiniging van de bodem.
- In het grondwater zijn lokaal matig tot sterk verhoogde gehalten aan nikkel gemeten. Ook zink wordt in het grondwater lokaal boven de tussenwaarde aangetoond. Verder bevat het grondwater licht verhoogde gehalten aan koper, chroom en cadmium. Een oorzaak voor de verhoogde gehalten is niet te achterhalen, er wordt niet verwacht dat op de locatie sprake is van een bron van verontreiniging.
- Gezien de beschikbare gegevens is er geen aanleiding om hier of elders op het terrein een (ernstige) bodemverontreiniging te verwachten, nader onderzoek en/of maatregelen worden niet noodzakelijk geacht.

**LOCATIENUMMER: 20**

Coördinaten x/y: 257201/469517

Routekaartnummer: 35-36

BIScode: 38407

Locatiennaam: Boswinkel (Enschede)

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/5100/1887

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek Boswinkel te Enschede (Geofox-Lexmond, sept. 2008, projectnummer 20081278).

Activiteiten: huidige functie: woningen, plantsoen, speelplaats

**Bevindingen**

**BIS:**

- Bovengrond: Pak>I; Ba, Co, Pb, Cu, Zn, Eox, Pcb, Pak Olie>S
- Ondergrond: Ba, Eox, Pak >S
- Grondwater: As >T
- Conclusie: Nader onderzoek PAK en arseen.

**Bodemonderzoeken:**

- Analytisch asbest aangetoond.

**Grond:**

De locatie ligt aan de grens van de 50-meter buffer en is niet direct van invloed op de aanleg van de gasleiding.

**Grondwater:**

Arseen in grondwater boven Tussenwaarde. De desbetreffende peilbuis ligt meer dan 300 meter van de leiding af. Uit de rapportage blijkt dat het vermoedelijk een natuurlijke oorzaak heeft.

**LOCATIENUMMER: 21**

Coördinaten x/y: 255945/469291

Routekaartnummer: 33-34

Er zijn meerdere bodemonderzoeken uitgevoerd op deze locatie. Hieronder volgen de resultaten van deze onderzoeken, gerangschikt op BIScode.

BIScode: 19667

Locatienaam: Park Ruwenbos stadsdeel west – ruwe zone A35

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/5100/938

Titel rapport: Rapport verkennend bodemonderzoek (Kruse, november 2003, rapportnummer 03026599).

Activiteiten: Terrein is onbebouwd, op basis van historisch vooronderzoek (Kruse, juli 2003, rapportnummer 03019525) kunnen een aantal verdachte locaties aangewezen worden:

- de gedempte sloten/greppels en drinkkuilen op het westelijke gedeelte van de locatie.
- de eind jaren '90 met categorie I-grond aangevulde ontgraving.
- de greppel direct ten oosten van bomenrij 2.
- de twee kleine gronddepots op het terrein.

Bevindingen

BIS:

- Bovengrond:
- Ondergrond:
- Grondwater:
- Conclusie:

Bodemonderzoeken:

-

BIScode: 19782

Locatienaam: Park Ruwenbos stadsdeel west – ruwe zone A35

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/5100/938

Titel rapport: Rapport verkennend asbestonderzoek (Kruse Milieu, november 2003, rapportnummer 03026690).

Activiteiten: Geen aanvullende informatie.

#### Bevindingen

##### BIS:

- Bovengrond: n.v.t.
- Ondergrond: n.v.t.
- Grondwater: n.v.t.
- Asbest: I-waarde: tijdens de werkzaamheden is het asbest verwijderd en wordt melding gedaan dat met het verwijderen het asbest is weggenomen en geen asbest meer aanwezig is.
- Conclusie: Nader onderzoek

##### Bodemonderzoeken:

- In de grond uit de sleuven V-1 t/m V-5 en IZ-1 t/m IX-5 is asbest aangetroffen. De hoeveelheden overschrijden de interventiewaarden niet, derhalve is geen aanvullend onderzoek noodzakelijk.
- In de materiaalmonsters uit de sleuven III-4 en IV-1 is asbest aangetroffen, waarbij de hoeveelheid in IV-1 de interventiewaarde overschrijdt. Gezien het huidige en historische gebruik van het terrein en de overige waarnemingen in het onderzoek wordt dit monster niet representatief geacht en wordt de deellocatie als gesaneerd beschouwd.



BIScode: 20030

Locatienaam: Park Ruwenbos stadsdeel west – ruwe zone A35

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/5100/938

Titel rapport: Rapport verkennend bodemonderzoek (Kruse, november 2003, rapportnummer 03026410).

Activiteiten: Geen aanvullende informatie.

#### Bevindingen

##### BIS:

- Bovengrond: Pak, Mo, Eox>S, Asbest>I
- Ondergrond: Pak>S
- Grondwater: Pb>I, As>T, As, Cd>S
- Conclusie: Nader onderzoek

##### Bodemonderzoeken:

- In diverse boringen zijn puin en kolengruis aangetroffen, voornamelijk op het terrein van de 'aangevulde ontgraving'.
- In diverse boven- en ondergrondmengmonsters zijn licht verhoogde gehalten aangetoond, de tussenwaarden worden niet overschreden waardoor nader onderzoek niet nodig is.
- In het grondwater zijn diverse licht tot sterk verhoogde metaalgehalten gemeten. Hoewel de tussenwaarden voor lood en arseen in enkele peilbuizen wordt overschreden is in overleg met de gemeente Enschede besloten af te zien van aanvullend onderzoek.

**LOCATIENUMMER: 22**

Coördinaten x/y: 252828/470089

Routekaartnummer: 28

BIScode: 4786, 32353

Locatiennaam: Marssteden, zuidelijk deel naast nr.46

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/5100/498

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek op een locatie aan de Marssteden te Enschede (Tebodin, maart 1999, projectnummer 25183).

Activiteiten: Deels grasland, deels braakliggend. Op het braakliggende deel liggen twee gronddepots. Tijdens het onderzoek zijn puin en verbrandingsresten aangetroffen.

**Bevindingen BIS:**

- Bovengrond: Pak, Olie >S
- Ondergrond: Olie >S
- Grondwater: Cd, Cr, Ni, Zn, T >S
- Conclusie: Geen vervolg.

**LOCATIENUMMER 23**

Hinderwetvergunning Engerinkweg 165

Agrarisch bedrijf met hbo-tank en dieseltank, gesloopt i.v.m. aanleg snelweg.

**LOCATIENUMMER: 24**

Coördinaten x/y: 256692/469420

Routekaartnummer: 35

BIScode: 6648

Locatiennaam: Park Boswinkel (Beneluxlaan, Belgiëlaan)

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/BWDO/1442

Titel rapport: Bodemonderzoek ten behoeve van verkeerskundige aanpassingen in Park Boswinkel te Enschede (MOS Grondmechanica, augustus 1999, rapportnummer 648499).

Activiteiten: onverdacht, verkeerskundige aanpassingen (drempels, inritten, parkeerhavens) vormen aanleiding onderzoek.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Bovengrond: Pak, Olie>S
- Ondergrond: --
- Grondwater: --
- Conclusie: Geen vervolg

**Bodemonderzoeken:**

- Er is geboord tot een diepte van 0,6 m -mv., waarbij geen grondwater is aangetroffen.
- Bij boringen 6377, 6379, 6384 is plaatselijk puinbijmenging aangetroffen.
- Bij boringen 6377, 6378, 6385 en 6390 zijn slakken aangetroffen die licht verontreinigd zijn met chroom.

**LOCATIENUMMER: 25**

Coördinaten x/y: 255221/469480

Routekaartnummer: 32

BIScode: 11909

Locatiennaam: Haaksbergerstraat 633

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/BWDO/1502

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek Haaksbergerstraat 633 te Enschede (verkennend onderzoek, Iwaco, oktober 2000, rapportnummer 25902).

Activiteiten: onverdacht (agrarische functie), grondtransactie is aanleiding voor onderzoek.

**Bevindingen**

BIS:

- Bovengrond: Pak, Eox>S
- Ondergrond: Pak>S
- Grondwater: Cr, Cu, Ni, Zn>S
- Conclusie: Geen vervolg.

Bodemonderzoeken:

-

**LOCATIENUMMER: 26**

Coördinaten x/y: 256950/469393

Routekaartnummer: 35

BIScode: 3765

Locatiennaam: Flevolandstraat

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/BWDO/1439

Titel rapport: Bodemonderzoek ten behoeve van vervanging van de riolering en reconstructie van de Flevolandstraat (verkennend onderzoek, MOS Grondmechanica, juni 1999, rapportnummer 612299).

Activiteiten: onverdacht, vervanging riolering is aanleiding onderzoek.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Bovengrond: Olie, Pak>S
- Ondergrond: Olie, Pak>S
- Grondwater: --
- Conclusie: (niet ingevuld)

**Bodemonderzoeken:**

- In het humeuze zand in de boven- en ondergrond zijn geen concentraties boven de streefwaarde aangetoond. In het leem en kleiig zand in de ondergrond is plaatselijk (mengmonster boringen 6267, 6268, 6269) een lichte verontreiniging aan minerale olie aangetoond.

**LOCATIENUMMER: 27**

Coördinaten x/y: 259752/469378

Routekaartnummer: 40

BIScode: 20406

Locatiennaam: Voormalige waterpoel nabij Wilminkweg 49.

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/BWDO/3271

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek voormalige waterpoel toekomstige rijksweg 35, tussen de Brinkstraat en de Zuid-Eschmarkerrondweg (Tebodin, december 1995, rapportnummer PVRN/BODBR9785163/3032).

Activiteiten: Voormalige waterpoel, opgevuld met mogelijk verontreinigde grond.

**Bevindingen****BIS:**

- Bovengrond: Zn > I, Cu, Pb > T, As, Cd, Ni, Pak Minerale olie > S
- Ondergrond: -
- Grondwater: Zn, Toluene > S
- Conclusie: Afgraving tot leemlaag

**Bodemonderzoeken:**

- De bodem van de voormalige waterpoel wordt gevormd door een leemlaag. Op deze laag bevindt zich een laag zand waarin stortmateriaal als bijmenging aanwezig is. Het stortmateriaal bestaat uit houtresten, huisvuil, plastics, metalen e.d.
- De kwaliteit van het stortmateriaal is zodanig dat een sterke verontreiniging met zink aanwezig is, alsmede een lichte tot matige verontreiniging met olie en enkele metalen.
- Het stortmateriaal heeft niet geleid tot verontreiniging van de ondergrond en het grondwater.

**LOCATIENUMMER: 28**

Coördinaten x/y: 252981/470439

Routekaartnummer: 27-28

Er zijn meerdere bodemonderzoeken uitgevoerd op deze locatie. Hieronder volgen de resultaten van deze onderzoeken, gerangschikt op BIScode.

BIScode: 7688

Locatiennaam: Marssteden (9 locaties)

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/971

Titel rapport: Marssteden 9 locaties (verkennd onderzoek, Geofox, maart 1990, rapportnummer 20510/PG)

Activiteiten: Deellocatie 9: Terrein is gedeeltelijk in gebruik als kuilvoederopslag, er bevindt zich een vuilverbrandingsplaats op de locatie van de peilbuis.

**Bevindingen****BIS:**

- Bovengrond: Pak, Zn, Pb>S
- Ondergrond: (niet ingevuld)
- Grondwater: Zn>I Ni, Cu>S
- Conclusie: Herbemonsteringen

**Bodemonderzoeken:**

- In de geanalyseerde grond zijn op deellocaties 4 en 9 licht verhoogde lood- en zinkgehalten aangetroffen.
- Op deellocatie 9 is in het grondwater een sterk verhoogd benzeengehalte aangetroffen; daarnaast is hier een verhoogd zinkgehalte aanwezig.
- Op deellocaties 1, 3, 4, 6 en 8 zijn verhoogde benzeen-, toluen- en nikkelgehalten aangetroffen.
- Herbemonstering van het grondwater wordt geadviseerd voor deellocatie 9.
- Herbemonstering van het grondwater zou in overweging genomen kunnen worden voor deellocaties 1, 3, 4, 6 en 8.



BIScode: 7688

Locatiennaam: Marssteden (9 locaties)

Archief: Stads kantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/971

Titel rapport: Marssteden 9 locaties (aanvullend onderzoek, Geofox, mei 1990, rapportnummer 20511/PG).

Activiteiten: geen informatie

Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: (onbekend)
- Ondergrond: (onbekend)
- Grondwater: (onbekend)
- Conclusie: (onbekend)

Bodemonderzoeken:

- Op vier deellocaties is aanvullend onderzoek gedaan naar de verhoogde gehalten aan nikkel in het grondwater en op vijf deellocaties naar vluchtige aromatische koolwaterstoffen in het grondwater.
- Er zijn geen vluchtige aromatische koolwaterstoffen meer aangetroffen in de vijf grondwatermonsters.
- Het nikkelgehalte in deellocaties 1 en 3 ligt net onder de B-waarde, het gehalte in deellocatie 8 ligt ruim onder de B-waarde.

BIScode: -

Locatiennaam: Marssteden

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/971

Titel rapport: 10 verkennende bodemonderzoeken Marssteden Enschede (verkennend onderzoek, Tebodin, februari-maart 1994, alleen afschriften van resultaten).

Activiteiten: geen informatie

Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: (onbekend)
- Ondergrond: (onbekend)
- Grondwater: (onbekend)
- Conclusie: (onbekend)

Bodemonderzoeken:

- Onderzoek betreft nieuwe deellocaties buiten de 50-meter buffer, rapport niet opgenomen.

**LOCATIENUMMER: 29**

Coördinaten x/y: 256075/469508

Routekaartnummer: KR033

Er zijn meerdere bodemonderzoeken uitgevoerd op deze locatie. Hieronder volgen de resultaten van deze onderzoeken, gerangschikt op BIScode.

BIScode (projectnummer): 1219

Locatienaam: Boswinkelweg

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/998

Titel rapport: Boswinkelweg (indicatief bodemonderzoek, Geofox, november 1992, rapportnummer 30800/TB/PG/Nov1992)

Activiteiten: Aanleiding onderzoek: Bestemmingswijziging.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Bovengrond: Zn, Pb, Pak>I; Cu, Cd>S
- Ondergrond: <S
- Grondwater: Cr, Btexn, As, Zn>S
- Conclusie: Nader onderzoek -> saneringsmaatregelen

**Bodemonderzoeken:**

- Dit onderzoek betreft een deellocatie die buiten de 50-meter buffer valt, het rapport is niet opgenomen.

BIScode (projectnummer): 1220

Locatiennaam: Boswinkelweg

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/998

Titel rapport: Boswinkelweg (saneringsevaluatie, Dusseldorp, maart 1994, rapportnummer “/sanering/evaluatie. bos/14 maart 1994”).

Activiteiten: Aanleiding onderzoek: Vermoeden of melding verontreiniging.

Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: <S
- Ondergrond: <S
- Grondwater: (niet ingevuld)
- Conclusie: Geen vervolg

Bodemonderzoeken:

- Dit onderzoek betreft een deellocatie die buiten de 50-meter buffer valt, het rapport is niet opgenomen.

BIScode (projectnummer): 1223

Locatienaam: Boswinkel-west, Ruwenbos

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/998

Titel rapport: Boswinkel-west (indicatief onderzoek bodem en grondwater, Witteveen+Bos, april 1988, rapportnummer Es.35.1).

Activiteiten: Niet verdacht, onderzoek uitgevoerd als gevolg van bestemmingswijziging.

Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: Pb>S
- Ondergrond: -
- Grondwater: Cd, Cu>S
- Conclusie: (niet ingevuld)

Bodemonderzoeken:

- Geen zintuiglijk waarneembare verontreiniging, geen verontreiniging uit chemisch onderzoek grond en grondwater.

BIScode (projectnummer): 1224

Locatiennaam: Ruwenbos

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/998

Titel rapport: Ruwenbos (verkennend bodemonderzoek, Geofox, juli 1994, rapportnummer 40360/TB/ETH/juli 1994).

Activiteiten: Niet verdacht, onderzoek uitgevoerd als gevolg van bestemmingswijziging.

#### Bevindingen

##### BIS:

- Bovengrond: Olie, Pak, Zn, Pb, As>S
- Ondergrond: <S
- Grondwater: Ni>I; Zn, Cd, Cr, Cu, Pb, 111/112 Trice, Tri, Btexn>S
- Conclusie: Nikkel>I geeft aanleiding tot NO maar is waarschijnlijk van natuurlijke oorsprong.

##### Bodemonderzoeken:

- De verhoogde nikkelwaarde werd aangetroffen in drie grondwatermonsters, waarvan er één zich in de buurt (+/- 30 m. afstand) van de 50-meter buffer bevindt.

BIScode (projectnummer): 1229

Locatiennaam: Boswinkelweg

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/998

Titel rapport: Geplande woningbouwlocatie Boswinkel-west (indicatief onderzoek, Geofox, oktober 1989, rapportnummer 2060/RS).

Activiteiten: Niet verdacht, onderzoek uitgevoerd als gevolg van bestemmingswijziging. Op het terrein is een rundveebedrijf met een aantal olietanks aanwezig.

#### Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: <S
- Ondergrond: ni: >S
- Grondwater: Cr, Zn, Cd, Olie
- Conclusie: Geen vervolg.

#### Bodemonderzoeken:

- Kleinschalig indicatief onderzoek geadviseerd als er daadwerkelijk nieuwbouw plaatsvindt; mogelijke verontreiniging is alleen te verwachten in de nabijheid van een garagebedrijf buiten de onderzoekslocatie (en ver buiten de gasleidingbufferzone).

BIScode (projectnummer): 1248

Locatiennaam: Ruwenbos

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/998

Titel rapport: Ruwenbos (indicatief onderzoek, Geofox, december 1989, rapportnummer 2135/RS).

Activiteiten: Niet verdacht, onderzoek uitgevoerd als gevolg van bestemmingswijziging.

#### Bevindingen

BIS:

- Bovengrond: As>S
- Ondergrond: As>S
- Grondwater: Cru>I; Zn; Cd, As, Ni; T, X, V+Cu, Per, Tri>S
- Conclusie: Geen vervolg.

#### Bodemonderzoeken:

- In het noorden van de locatie (Europaweg) is benzeen aangetroffen in het grondwater. In de buurt van de boerderijen aan de Boswinkelweg is arseen aangetroffen in het grondwater. In beide gevallen lag de hoeveelheid rond de B-waarde. Beide locaties liggen ruim buiten de 50-meter bufferzone.



**LOCATIENUMMER: 30**

Coördinaten x/y: 253172/469737

Routekaartnummer: 28

BIScode: 1988

Locatiennaam: Kunstwerk 101 (Rijksweg A35)

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/994

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek ten behoeve van de aanleg van Kunstwerk 101 in Rijksweg 35 (Verkennend onderzoek, MOS Grondmechanica, mei 1995, rapportnummer 608495).

Activiteiten: onverdacht, bouwvergunning viaduct is aanleiding onderzoek.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Bovengrond: Pak>S
- Ondergrond: Olie, Zn>S
- Grondwater: Cr, Ni, Zn, Cd>S
- Conclusie: Geen vervolg

**Bodemonderzoeken:**

- Bodem is niet vrij van verontreiniging maar dat vormt geen beletsel voor aanleg viaduct.

**LOCATIENUMMER: 31**

Coördinaten x/y: 257414/468989

Routekaartnummer: 36

BIScode: 9450

Locatiennaam: Vijver Hofteweg (locatie 3 in rapport)

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/927/5

Titel rapport: Verkennend waterbodemonderzoek vijvers te Enschede (Dosco klein baggerwerken, juni 1997, rapportnummer 96.A.001).

Activiteiten: onverdacht, vijver.

**Bevindingen**

BIS:

- Bovengrond: n.v.t.
- Ondergrond: n.v.t.
- Grondwater: n.v.t.
- Conclusie: Opnieuw bemonsteren en analyseren op PAK.

**Bodemonderzoeken:**

- Baggerspecie klasse 2, hergebruikscategorie 1
- PAK-gehalte overschrijdt klassegrens met 3%.

**LOCATIENUMMER: 32**

Coördinaten x/y: 256472/469292

Routekaartnummer: 34

Er zijn meerdere bodemonderzoeken uitgevoerd op deze locatie. Hieronder volgen de resultaten van deze onderzoeken, gerangschikt op BIScode.

BIScode: 9529

Locatienaam: Vijver Boswinkel noord (locatie 10-A in rapport)

Archief: Stadskantoor Enschede  
Dossiernummer: SK Enschede/927/5

Titel rapport: Verkennend waterbodemonderzoek vijvers te Enschede (Dosco klein baggerwerken, juni 1997, rapportnummer 96.A.001).

Activiteiten: onverdacht, vijver.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Bovengrond: n.v.t.
- Ondergrond: n.v.t.
- Grondwater: n.v.t.
- Conclusie: Herbemonsteren en analyseren op olie.

**Bodemonderzoeken:**

- Baggerspecie klasse 2, hergebruik niet toepasbaar
- Cadmiumgehalte overschrijdt klassegrens met 5%.
- Zinkgehalte overschrijdt klassegrens met 75%.
- PAK-gehalte overschrijdt klassegrens met 808%.
- Minerale oliegehalte overschrijdt klassegrens met 1126%.

Globiscode: OV015300491

Locatiennaam: Boswinkel/Ruwenbos (Enschede)

Archief: Provinciehuis Overijssel

Dossiernummer: Prov. Overijssel/-1.777.212/WB9083

Titel rapport: Werkplan Onderhoudsbaggerwerk 2005 – Vijvers Ruwenbos te Enschede, (Oranjewoud, juni 2005, rapportnummer 149906).

Activiteiten: onverdacht, vijver.

#### Bevindingen

##### BIS:

- Bovengrond: (niet ingevuld)
- Ondergrond: (niet ingevuld)
- Grondwater: (niet ingevuld)
- Conclusie: Vervolg: uitvoeren saneringsevaluatie.

##### Bodemonderzoeken:

- Uit de inventarisering bij gemeente en waterschap komt niet naar voren dat er sprake is van een asbestverdachte locatie. Tijdens inspectie blijkt dat de beschoeiing van de watergangen lijkt op asbestverdacht materiaal. Uit onderzoek is gebleken dat er sprake is van glasvezelhoudend beton, derhalve is geen verkennend asbestonderzoek van de baggerspecie uitgevoerd.
- Vijver 669 (het noordelijke deel van locatie 32) heeft een waterdiepte van 1,0 m en een sliblaagdikte van 0,1 - 0,4 m. De sliblaag aan de westzijde wordt gekwalificeerd als klasse 2, het overige slib als klasse 1. De maatgevende parameter betreft het gehalte aan PAK.
- Vijver 671 (het zuidelijke deel van locatie 32) heeft een waterdiepte van 1,2 m en is sliblaagdikte van 0 - 0,4 m. De gehele sliblaag wordt gekwalificeerd als klasse 2. De maatgevende parameter betreft het gehalte aan PAK.
- De saneringswerkzaamheden zullen vermoedelijk in de tweede helft van 2005 uitgevoerd worden (geen verdere informatie).

**LOCATIENUMMER: 33**

Coördinaten x/y: 255401/469301

Routekaartnummer: 32

BIScode: 2059

Locatiennaam: Volkstuintjes aan de Helmerstraat

Archief: Stadkantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/925

Titel rapport: Indicatief onderzoek op een toekomstige locatie bestemd voor volkstuintjes aan de Helmerstraat te Enschede (Tebodin, juni 1991, rapportnummer 330902/83362).

Activiteiten: onverdacht, onderzoek is gevolg van bestemmingswijziging.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Bovengrond: Cd>S
- Ondergrond: Niet geanalyseerd
- Grondwater: Cr, Cu, Zn, Cd, Btex>S, Hg>T(II-5P), Hg>I(I-5P)
- Conclusie: Alleen in I-5P: Hg>I; Advies (MK): Grondwater herbemonsteren op zware metalen (is niet gebeurd). Puin en kolenresten verwijderen (vnl. bij II-2).

**Bodemonderzoeken:**

- Bij boring II-2 zijn in de bovengrond kolenresten en puin aangetroffen (voormalige boerderij).

**LOCATIENUMMER: 34**

Coördinaten x/y: 258265/468943

Routekaartnummer: KR037

BIScode (projectnummer): 149

Locatiennaam: Stroinkslanden-noord

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/1006/3

Titel rapport: Stroinkslanden-noord plan XIIA (indicatief onderzoek bodem en grondwater, Witteveen+Bos, april 1988, rapportnummer Es.35.1).

Activiteiten: Niet verdacht, onderzoek uitgevoerd als gevolg van bestemmingswijziging.

**Bevindingen**

BIS:

- Bovengrond: Pb>S
- Ondergrond: -
- Grondwater: Cd, Cu>S
- Conclusie: (niet ingevuld)

**Bodemonderzoeken:**

- Geen zintuiglijk waarneembare verontreiniging, geen verontreiniging uit chemisch onderzoek grond en grondwater.

**LOCATIENUMMER: 36**

Coördinaten x/y: 257147/469406

Routekaartnummer: 35

BIScode: 11689

Locatiennaam: Gelderlandstraat

Archief: Stads Kantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/BWDO/2828

Titel rapport: Gelderlandstraat te Enschede (grondonderzoek MOS Grondmechanica, november 2000, rapportnummer 689000).

Activiteiten: onverdacht, vervanging riool en samenhangende reconstructie vormen aanleiding onderzoek.

**Bevindingen**

BIS:

- Bovengrond: -
- Ondergrond: Pak, Eox>S
- Grondwater: Niet bepaald
- Conclusie: Aanvullend onderzoek conform Bouwstoffenbesluit.

**Bodemonderzoeken:**

- Direct onder het asfalt is een gebroken puinverharding aanwezig met daaronder stukken basalt.
- Het humeuze zand tussen de boringen 6617 en 6621 is licht verontreinigd. De aangetoonde concentraties Pak en Eox liggen boven de streefwaarde, maar overschrijden de toetsingswaarde niet. Nader onderzoek is derhalve niet noodzakelijk.

**LOCATIENUMMER: 37**

Coördinaten x/y: 257243/469383

Routekaartnummer: 35

BIScode: 15509

Locatiennaam: Zeelandstraat

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/BWDO/1894

Titel rapport: Zeelandstraat te Enschede (grondonderzoek MOS  
Grondmechanica, juni 2001, rapportnummer 627001).

Activiteiten: onverdacht, vervanging riool vormt aanleiding onderzoek.

**Bevindingen**

BIS:

- Bovengrond: -
- Ondergrond: -
- Grondwater: Niet bepaald.
- Conclusie: Geen vervolg.

**Bodemonderzoeken:**

- Plaatselijk is puinverharding aanwezig.
- Geen van de gemeten parameters van de onderzochte stoffen overschrijden de streefwaarde. Grotendeels liggen deze onder de detectiegrens.



**LOCATIENUMMER: 38**

Coördinaten x/y: 251917/470583

Routekaartnummer: 26

BIScode: 30928, 43798

Locatiennaam: Winterhaarweg 0 (ook: Windmolenweg, Twenteheideweg 222, TH012, Viaduct Rijksweg A35).

Archief: Stads Kantoor Hengelo

Dossiernummer: SK Hengelo/-1.777.212/OV 240/035

Titel rapport: Oriënterend vooronderzoek (Tauw, oktober 2001, projectnummer OV 240/035, rapportnummer 3874591).

Archief: Stads Kantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/BWDO(F13443)/3552

Titel rapport: Rapportage uit Homeris (Historisch onderzoek HO-Globis, Haskoning, april 2005).

Titel rapport: Rapport historisch onderzoek (Lankelma, augustus 2008, rapportnummer DLE/VN-28667).

Activiteiten: Locatie betreft de op- en afrit van de A35, waarbij waarschijnlijk voor de ophoging van het talud grondverzet heeft plaatsgevonden.

**Bevindingen****BIS:**

- Bovengrond: (niet ingevuld)
- Ondergrond: (niet ingevuld)
- Grondwater: (niet ingevuld)
- Conclusie: (niet ingevuld)

**(Bodem)onderzoeken:**

- Oriënterend vooronderzoek Tauw (2001): Mogelijke verontreiniging met HCH en HCB. Er zijn geen monsters genomen.
- Rapportage uit Homeris, opgemaakt in 2005: De herkomst van de grond is niet bekend, derhalve kan de onderzoekshypothese diffuse bodembelasting (heterogeen) (VEP-HE) aangehouden worden. De locatie is afgevoerd uit het Twente-Heidewegonderzoek, met een status 0. Het perceel voldoet niet aan de gestelde criteria voor het project Twente-Heideweg.

- Rapport historisch onderzoek /dossieronderzoek Lankelma (2008). Er wordt vanuit gegaan dat onder het talud geen HCH grond is verwerkt. De grond ter plaatse van het oorspronkelijke maaiveld is aan de kant geplaatst. Een zandcunet is aangebracht. Daarna is de grond tegen het zandcunet verwerkt waarbij mogelijk HCH is toegepast.

**LOCATIENUMMER: 39**

Coördinaten x/y: 253772/469711

Routekaartnummer: 29-30

BIScode: 42705

Locatiennaam: Usseler Es (deelgebied 6)

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/5100/1893

Titel rapport: Rapportage verkennend bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek Usseler Es te Enschede (Witteveen + Bos, augustus 2008, rapportnummer es261-1-20).

Activiteiten: Onverdacht, terrein is in gebruik als akker, weiland en boerenerf.

**Bevindingen****BIS:**

- Bovengrond: (niet ingevuld)
- Ondergrond: (niet ingevuld)
- Grondwater: (niet ingevuld)
- Conclusie: (niet ingevuld)

**Bodemonderzoeken:**

- Er zijn geen asbestverdachte materialen aangetroffen.
- Ter plaatse van de akker en het weiland is in de bovengrond een licht verhoogd gehalte aan PAK geconstateerd; in de ondergrond zijn geen overschrijdingen van de streefwaarden geconstateerd.
- Op het erf zijn in de bovengrond licht verhoogde gehalten aan kobalt en minerale olie aangetroffen; in de ondergrond is eveneens een licht verhoogd gehalte aan kobalt geconstateerd.
- Ter plaatse van de akkers in het noorden van deelgebied 6 zijn in het grondwater licht verhoogde concentraties aan barium en zink gemeten. Ter plaatse van het weiland in het zuidoosten is in het grondwater een licht verhoogde concentratie aan chroom gemeten.
- De uitvoering van een nader onderzoek wordt op basis van de verrichtte onderzoeksinspanning niet noodzakelijk geacht.

**LOCATIENUMMER: 40**

Coördinaten x/y: 254983/469454

Routekaartnummer: 31-32

BIScode: 42705

Locatiennaam: Usseler Es (deelgebied 11)

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/5100/1893

Titel rapport: Rapportage verkennend bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek Usseler Es te Enschede (Witteveen + Bos, augustus 2008, rapportnummer es261-1-20).

Activiteiten: Onverdacht, het terrein is in gebruik als akker.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Bovengrond: (niet ingevuld)
- Ondergrond: (niet ingevuld)
- Grondwater: (niet ingevuld)
- Conclusie: (niet ingevuld)

**Bodemonderzoeken:**

- Op het zuidoostelijke terreindeel is in de bovengrond een licht verhoogd gehalte aan arseen gemeten.
- In het grondwater zijn licht verhoogde concentraties aan barium en/of chroom gemeten, mogelijk betreffen het licht verhoogde achtergrondwaarden.
- De uitvoering van nader onderzoek wordt op basis van de verrichtte onderzoeksinspanning niet noodzakelijk geacht.

**LOCATIENUMMER: 41**

Coördinaten x/y: 255353/469362

Routekaartnummer: 32

BIScode: 42705

Locatiennaam: Usseler Es (deelgebied 13)

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/5100/1893

Titel rapport: Rapportage verkennend bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek Usseler Es te Enschede (Witteveen + Bos, augustus 2008, rapportnummer es261-1-20)

Activiteiten: Onverdacht, terrein is in gebruik als volkstuinencomplex en weiland.

**Bevindingen****BIS:**

- Bovengrond: (niet ingevuld)
- Ondergrond: (niet ingevuld)
- Grondwater: (niet ingevuld)
- Conclusie: (niet ingevuld)

**Bodemonderzoeken:**

- Ter plaatse van de toegangsweg tot het volkstuinencomplex en ter plaatse van het volkstuinencomplex is op het maaiveld asbestverdacht plaatmateriaal aangetroffen. De bovengrond van de locatie is niet verontreinigd met asbest.
- In de bovengrond rondom de ingang van het volkstuinencomplex is een licht verhoogd gehalte aan PAK gemeten. In de ondergrond op het terrein ten noorden van het volkstuinencomplex is een licht verhoogd gehalte aan PCB gemeten.
- In de zwak asfalthoudende bovengrond ter plaatse van de toegangsweg naar het volkstuinencomplex is een matig verhoogd gehalte aan PAK gemeten. Het betreft geen geval van ernstige bodemverontreiniging.
- In het grondwater in het midden van deelgebied 13 is een sterk verhoogde concentratie aan zink gemeten. Op het overige deel van de locatie zijn licht verhoogde concentraties aan barium, cadmium, chroom, koper en nikkel gemeten in het grondwater.
- Aanbevolen wordt de sterk verhoogde concentratie aan zink in het grondwater aanvullend te onderzoeken door middel van een aanvullend onderzoek.

**LOCATIENUMMER: 42**

Coördinaten x/y: 251854/471718

Routekaartnummer: 26

BIScode: 41386

Locatiennaam: Tracé Boekelo-Hengelo, traject J

Archief: Stadskantoor Enschede

Dossiernummer: SK Enschede/-1.777.212/5100/663

Titel rapport: Indicatief bodemonderzoek op diverse voormalige spoorwegtracés binnen de gemeente Enschede (Tauw, november 1994, projectnummer BOD48/332409.J/rev.A).

Activiteiten: Onverdacht, locatie omvat een voormalige spoorlijn door agrarisch gebied.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Bovengrond: (geen informatie)
- Ondergrond: (geen informatie)
- Grondwater: (geen informatie)
- Conclusie: (geen informatie)

**Bodemonderzoeken:**

- Alle boringen zijn gezet op ruime afstand van het gasleidingstracé (>300m).
- In zowel de boven- als de ondergrond zijn geen verontreinigingen van betekenis vastgesteld.
- In het grondwater bij peilbuis J11 is een sterk verhoogd gehalte aan koper aangetoond.

Algemeen: Locaties 45 t/m 95 zijn grotendeels gebaseerd op geautomatiseerd luchtfoto-onderzoek naar mogelijke dempingen. De gegevens en de ligging van de locaties zijn 'blind' overgenomen uit BIS, de foto's en eventuele bijbehorende informatie zijn niet ingezien. Als er toch een relevante informatiebron buiten BIS is gevonden staat deze met bronvermelding onder 'aanvullende informatie'.

**LOCATIENUMMER: 45**

Coördinaten x/y: 257008/469219  
Routekaartnummer: 35  
BIS code: 33861  
Projectnaam: Burgemeester M V Veenlaan 310  
Dossier: T23861  
Activiteit (BIS ubi): 631242 (hbo-tank ondergronds).  
Opmerkingen BIS: Ondergrondse hbo-tank, onklaar gemaakt.

**LOCATIENUMMER: 46**

Coördinaten x/y: 259669/469154  
Routekaartnummer: 38  
BIS code: 34160  
Projectnaam: Engerinksweg 165  
Dossier (hbb-code): C0153001102  
Activiteit (BIS ubi): 631301, 631302 (dieseltank bovengronds, hbo-tank bovengronds).  
Opmerkingen BIS: dieseltank, hbo-tank bovengronds 1973-1990

**LOCATIENUMMER: 47**

Coördinaten x/y: 261809/468659  
Routekaartnummer: 43  
BIS code: 35390  
Projectnaam: Naamloos, Aamsveenweg  
Dossier (hbb-code): C0153003109  
Activiteit (BIS ubi): 900087 (erfverharding met puin en/of bouw en sloopafval).  
Opmerkingen BIS: In hbb staat activiteit erfverharding; in GIS ingetekend als voormalige boerderij? Uit luchtfoto's blijkt dat er geen boerderij heeft gestaan maar altijd al een weg lag.

**LOCATIENUMMER: 48**

Coördinaten x/y: 259854/469307

Routekaartnummer: 40

BIS code: 35476

Projectnaam: Naamloos, nabij Zuid Esmarkerrondweg 34 - Wilminkweg 49

Dossier (hbb-code): C0153003199

Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd)

Opmerkingen BIS: Op de digitale luchtfoto's is geen sloot te zien. Mogelijk voor 1961 gedempt. Deze luchtfoto's zijn te onscherp om te kunnen waarnemen of er een sloot heeft gelegen. Vervolg: bekijk originele luchtfoto's.

**LOCATIENUMMER: 49**

Coördinaten x/y: 260254/469245

Routekaartnummer: 40-41

BIS code: 35489

Projectnaam: Naamloos, nabij Allemansveldweg en A35

Dossier (hbb-code): C0153003212

Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd)

Opmerkingen BIS: Getuige luchtfoto's uit GIE zou het een gedempte sloot kunnen zijn. Echter niet geheel duidelijk of bijv. de bestaande sloot nog wordt bedoeld.

**LOCATIENUMMER: 50**

Coördinaten x/y: 256373/469070

Routekaartnummer: 33-36

BIS code: 35521

Projectnaam: Naamloos

Dossier (hbb-code): C0153003245

Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd)

Opmerkingen BIS: Geen.

**LOCATIENUMMER: 51**

Coördinaten x/y: 246766/469216

Routekaartnummer: 34-35

BIS code: 35562

Projectnaam: Naamloos

Dossier (hbb-code): C0153003286

Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd)

Opmerkingen BIS: Geen.



**LOCATIENUMMER: 52**

Coördinaten x/y: 254496/469485  
Routekaartnummer: 31  
BIS code: 35575  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003300  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd) 900069 (demping met grond)  
Opmerkingen BIS: Geen

**LOCATIENUMMER: 53**

Coördinaten x/y: 256452/469182  
Routekaartnummer: 34  
BIS code: 35595  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003320  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 54**

Coördinaten x/y: 253256/469725  
Routekaartnummer: 29  
BIS code: 35708  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003435  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 55**

Coördinaten x/y: 255852/469149  
Routekaartnummer: 33  
BIS code: 35765  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003492  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 56**

Coördinaten x/y: 255462/469354  
Routekaartnummer: 32  
BIS code: 35768  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003496  
Activiteit (BIS ubi): 900069 (demping met grond).  
Opmerkingen BIS: 900060 (demping, niet gespecificeerd) is afgevoerd ten gunste van 900069 (demping met grond).  
Aanvullende informatie: Voldoende onderzocht, geen vervolg (HO ReGister; 12 mei 2005; id:5122).

**LOCATIENUMMER: 57**

Coördinaten x/y: 255761/469297  
Routekaartnummer: 33  
BIS code: 35771  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003499  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 58**

Coördinaten x/y: 256210/469186  
Routekaartnummer: 34  
BIS code: 35773  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003501  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 59**

Coördinaten x/y: 256863/469102  
Routekaartnummer: 35  
BIS code: 35774  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003502  
Activiteit (BIS ubi): 900087 (erfverharding met puin en/of bouw en sloopafval).  
Opmerkingen BIS: Geen

**LOCATIENUMMER: 60**

Coördinaten x/y: 258200/469034

Routekaartnummer: 37

BIS code: 35976

Projectnaam: Naamloos

Dossier (hbb-code): C0153003527

Activiteit (BIS ubi): 900038 (stortplaats industrieel- en bedrijfsafval op land).

Opmerkingen BIS: Geen

Aanvullende informatie: Potentieel ernstig/urgent, uitvoeren OO (HO ReGister; 12 mei 2005; id:5150)

**Bodemonderzoek:**

- Oriënterend bodemonderzoek locatie 60 routekaart 37 leidingtracé A670 in de gemeente Enschede, ARCADIS, 16 november 2009, kenmerk 074394163:0.1, prnr B02032.100213.0100.
- In de grondmonsters zijn licht verhoogde gehalten kwik en PAK aangetoond.
- In het grondwatermonster is een licht verhoogd gehalte aan koper aangetroffen.

**LOCATIENUMMER: 61**

Coördinaten x/y: 258233/469207

Routekaartnummer: 37

BIS code: 36026

Projectnaam: Naamloos

Dossier (hbb-code): C0153003762

Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).

Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 62**

Coördinaten x/y: 258025/468991

Routekaartnummer: 37

BIS code: 36027

Projectnaam: Naamloos

Dossier (hbb-code): C0153003763

Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).

Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 63**

Coördinaten x/y: 258392/469067  
Routekaartnummer: 37  
BIS code: 36028  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003764  
Activiteit (BIS ubi): 900087 (erfverharding met puin en/of bouw en sloopafval).  
Opmerkingen BIS: Geen

**LOCATIENUMMER: 64**

Coördinaten x/y: 258124/469030  
Routekaartnummer: 37  
BIS code: 36029  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003765  
Activiteit (BIS ubi):900087 (erfverharding met puin en/of bouw en sloopafval).  
Opmerkingen BIS: Geen

**LOCATIENUMMER: 65**

Coördinaten x/y: 257937/469012  
Routekaartnummer: 37  
BIS code: 36048  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003785  
Activiteit (BIS ubi): 900087 (erfverharding met puin en/of bouw en sloopafval).  
Opmerkingen BIS: Geen

**LOCATIENUMMER: 66**

Coördinaten x/y: 260734/468958  
Routekaartnummer: 41  
BIS code: 36059  
Projectnaam: Naamloos, nabij Holterhofweg 255  
Dossier (hbb-code): C0153003796  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=nee vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 67**

Coördinaten x/y: 262502/468581  
Routekaartnummer: 44  
BIS code: 36101  
Projectnaam: Naamloos, nabij kersdijk 253  
Dossier (hbb-code): C015300 3841  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: Geen

**LOCATIENUMMER: 68**

Coördinaten x/y: 250293/472223  
Routekaartnummer: 21  
BIS code: 36113  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003854  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 69**

Coördinaten x/y: 260173/469261  
Routekaartnummer: 40  
BIS code: 36144  
Projectnaam: Naamloos, nabij Allemansveldweg/A35  
Dossier (hbb-code): C0153003885  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: Op de digitale luchtfoto's is geen sloot te zien. Mogelijk voor 1961 gedempt. Deze luchtfoto's zijn te onscherp om te kunnen waarnemen of er een sloot heeft gelegen. Vervolg: Bekijk originele luchtfoto's.

**LOCATIENUMMER: 70**

Coördinaten x/y: 259953/469348  
Routekaartnummer: 40  
BIS code: 36147  
Projectnaam: Naamloos, nabij zuid Esmarkerrondweg 346  
Dossier (hbb-code): C0153003888  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: Op de digitale luchtfoto's is geen sloot te zien. Mogelijk voor 1961 gedempt. Deze luchtfoto's zijn te onscherp om te kunnen waarnemen of er een sloot heeft gelegen. Vervolg: Bekijk originele luchtfoto's.

**LOCATIENUMMER: 71**

Coördinaten x/y: 258296/468992  
Routekaartnummer: 37  
BIS code: 36176  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003917  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 72**

Coördinaten x/y: 256051/469199  
Routekaartnummer: 33-34  
BIS code: 36262  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004005  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 73**

Coördinaten x/y: 252487/470066  
Routekaartnummer: 27  
BIS code: 36321  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004064  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 74**

Coördinaten x/y: 252722/469916  
Routekaartnummer: 28  
BIS code: 36331  
Projectnaam: Naamloos, nabij viaduct A35  
Dossier (hbb-code): C0153004074  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: "Te plaatse waar de locatie is ingetekend is geen gedempte sloot te herkennen. Mogelijk moet de locatie een meter of 80 naar het oosten verplaatsen. Uitzoeken wat wordt bedoeld – noem je viaduct A35 buitengebied?"

**LOCATIENUMMER: 75**

Coördinaten x/y: 251057/471526  
Routekaartnummer: 23-24  
BIS code: 36338  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004081  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 76**

Coördinaten x/y: 253152/470526  
Routekaartnummer: 27  
BIS code: 36370  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004114  
Activiteit (BIS ubi): 60101 (spoorwegemplacement).  
Opmerkingen BIS: Geen

**LOCATIENUMMER: 77**

Coördinaten x/y: 255517/469228  
Routekaartnummer: 32-33  
BIS code: 36442  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004186  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 78**

Coördinaten x/y: 255073/469250  
Routekaartnummer: 32  
BIS code: 36443  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004187  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 79**

Coördinaten x/y: 255622/469347  
Routekaartnummer: 33  
BIS code: 36444  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004188  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 80**

Coördinaten x/y: 255854/469306  
Routekaartnummer: 33  
BIS code: 36445  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004189  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 81**

Coördinaten x/y: 256367/469224  
Routekaartnummer: 34  
BIS code: 36447  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004191  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 82**

Coördinaten x/y: 255541/468467  
Routekaartnummer: 32-33  
BIS code: 36523  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004270  
Activiteit (BIS ubi): 900072 (ophooglaag met huishoudelijk afval).  
Opmerkingen BIS: Geen



**LOCATIENUMMER: 83**

Coördinaten x/y: 256851/469329  
Routekaartnummer: 35  
BIS code: 36666  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004417  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 84**

Coördinaten x/y: 256770/469271  
Routekaartnummer: 34-35  
BIS code: 36667  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004418  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 85**

Coördinaten x/y: 257992/469069  
Routekaartnummer: 37  
BIS code: 36702  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004454  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=ja (activiteit/ubi kan afgevoerd worden).

**LOCATIENUMMER: 86**

Coördinaten x/y: 258600/469190  
Routekaartnummer: 38  
BIS code: 36703  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004455  
Activiteit (BIS ubi): 900087 (erfverharding met puin en/of bouw en sloopafval).  
Opmerkingen BIS: Geen

**LOCATIENUMMER: 87**

Coördinaten x/y: 257701/468972  
Routekaartnummer: 36  
BIS code: 36723  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153004476  
Activiteit (BIS ubi): 900087 (erfverharding met puin en/of bouw en sloopafval).  
Opmerkingen BIS: Geen

**LOCATIENUMMER: 88**

Coördinaten x/y: 249676/472439  
Routekaartnummer: 21  
BIS code: 39056  
Projectnaam: Wullenweg 230  
Dossier: SK Enschede/-1.777.212/5100/1634  
Activiteit (BIS ubi): 631301 (dieseltank bovengronds).  
Opmerkingen BIS: benoemd=ja vervallen=nee. Niet op de juiste plaats bemonsterd, nulsituatie niet bepaald.  
Aanvullende informatie:

**LOCATIENUMMER: 89**

Coördinaten x/y: 249611/472778  
Routekaartnummer: 20-21  
BIS code: 40264  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003164  
Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd) 900069 (demping met grond).  
Opmerkingen BIS:  
Aanvullende informatie: Potentieel verontreinigd, geen vervolg/voldoende onderzocht, geen vervolgactie (HO ReGister; 12 mei 2005; id:4810).

**LOCATIENUMMER: 90**

Coördinaten x/y: 252189/470133  
Routekaartnummer: 27  
BIS code: 41375  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003423  
Activiteit (BIS ubi): 60101 (spoorwegemplacement).  
Opmerkingen BIS: Geen

**LOCATIENUMMER: 91**

Coördinaten x/y: 257817/468786  
Routekaartnummer: 37  
BIS code: 41378  
Projectnaam: Naamloos  
Dossier (hbb-code): C0153003756  
Activiteit (BIS ubi): 60101 (spoorwegemplacement).  
Opmerkingen BIS: Geen

**LOCATIENUMMER: 92**

Coördinaten x/y: 250652/471724  
Routekaartnummer: 23  
BIS code: 43443  
Projectnaam: Vloeiweidenweg/Driehoeksweg  
Dossier: G0153020954  
Activiteit (BIS ubi): TH13-a  
Opmerkingen BIS: Bodemonderzoek nog niet uitgevoerd i.v.m. budget.  
Aanvullende informatie: Mogelijk HCH verwerkt op terrein in jaren 70 en 80, locatie verdacht voor HCH en kwik. (Twente-Heideweg locatie JD (TH13-a), Lankelma 2008).

**LOCATIENUMMER: 93**

Coördinaten x/y: 250634/471884  
Routekaartnummer: 22  
BIS code: 43491  
Projectnaam: Westerval afrit A35  
Dossier: 29280  
Activiteit (BIS ubi): 900070 (ophooglaag, niet gespecificeerd).  
Opmerkingen BIS: Heideweglocatie 232  
Aanvullende informatie: Mogelijk HCH verwerkt op terrein in jaren 70 en 80, locatie verdacht voor HCH en kwik. De gemeente Enschede heeft besloten dat de veldwerkzaamheden zullen worden uitgevoerd wanneer er door derden of de gemeente zelf werkzaamheden in de berm uitgevoerd moeten worden. Hierbij kan gedacht worden aan het aanleggen van een kabel of leiding. (Twente-Heideweg locatie 232 (TH17), Lankelma 2008)

**LOCATIENUMMER: 94 (VOOR LIGGING ZIE LOCATIE 88)**

Coördinaten x/y: 249744/472401  
Routekaartnummer: 21  
BIS code: 43518  
Projectnaam: Wullenweg 230  
Dossier: G0153020960

Activiteit (BIS ubi): 900068 (demping met industrieel- en bedrijfsafval) 2420 (bestrijdingsmiddelenfabriek).

Opmerkingen BIS: Heideweglocatie 55-B

Aanvullende informatie: Het perceel is in het verleden ontgraven en opgehoogd, de verontreiniging bevindt zich maximaal op 2,5 meter diepte. Plaatselijk is grond verontreinigd met HCH en kwik. Grondwater HCH > B waarde, chloorbenzenen en gechlloreerde alifaten > A waarde. Kwik en niet-gechlloreerde alifaten komen in concentraties < A waarde of detectiegrens voor. De bodemverontreiniging is voldoende in beeld gebracht. In 1998 heeft een grondsanering plaatsgevonden, tijdens de grondsanering is geen grondwater onttrokken. In 2001 is een actualiserend grondwateronderzoek uitgevoerd, waarbij ter plaatse van 1 peilbuis een concentratie van net boven de streefwaarde werd aangetoond. Advies: Op de locatie heeft voldoende onderzoek en hebben saneringswerkzaamheden plaatsgevonden dat gesteld kan worden dat op de locatie enkel HCH in concentraties boven de streefwaarde nog aangetroffen zal worden. Voorgesteld wordt om de locatie uit de werkvoorraad van de gemeente Enschede te halen. (Twente-Heideweg locatie 55-B (TH25), Lankelma 2008).

**LOCATIENUMMER: 95**

Coördinaten x/y: 262116/468586

Routekaartnummer: 44

BIS code: 43519

Projectnaam: Glanerbeekweg 120/Spiksweg 53-55

Dossier (hbb-code): C0153003814

Activiteit (BIS ubi): 900060 (demping, niet gespecificeerd).

Opmerkingen BIS: Geen

Aanvullende informatie: Rapportage veld- en laboratoriumonderzoek: Geen indicatie demping, voldoende onderzocht. (LDB/Wbb-bodemonderzoek 2008 Enschede, Lankelma 2008-2009, rapportnummer 28667).

**LOCATIENUMMER: 117**

Coördinaten x/y: 256626/469106

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 444

Locatiennaam: Broekheurnerondweg (ten noorden van)

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 883

Titel rapport: Indicatief onderzoek op het terrein aan de Broekheurnerondweg te Enschede, Geofox, juni 1992, rapportnummer 27940/IA

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is voorgenomen woningbouw. Zes deellocaties zijn als verdacht aangemerkt (drie boerderijen, een volkstuinterrein, de rand van het meer en een uit luchtfoto's afgeleide locatie), de rest is onverdacht (agrarisch bouwland).

**Bevindingen**

BIS:

- Grondwater: Btex,111Trichlethaan, Cu, Cd, Cr, Zn >S
- Conclusie: Geen vervolg

Bodemonderzoeken:

- Grondwater: vluchtige aromaten>A, minerale olie>A, chroom>A, koper>A, zink>C, sporen van EOC1.

**LOCATIENUMMER: 118**

Coördinaten x/y: 256048/469127

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 446

Locatiennaam: Broekheurnerondweg 2

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 883

Titel rapport: Indicatief onderzoek op een terrein aan de Broekheurnerondweg te Enschede, Geofox, augustus 1992, rapportnummer 30050/RL.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek zijn voorgenomen bouwplannen. De locatie is gekwalificeerd als onverdacht agrarisch bouwland.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Grondwater: TEX, Cd, Cr, Cu, Zn >S
- Conclusie: (niet ingevuld)

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: vluchtige aromaten <B, EOC1 <A, chroom >A, koper >A, zink >B.

**LOCATIENUMMER: 119**

Coördinaten x/y: 256171/469118

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 447

Locatiennaam: Broekheurnerondweg-Rijksweg

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 883

Titel rapport: Indicatief bodemonderzoek Broekheurnerondweg Enschede, Tauw mei 1992, rapportnummer 3219070.

Activiteiten: Terrein is nu en in het verleden in gebruik geweest als grasland en wordt als onverdacht beschouwd. Op de locatie is ook een woonhuis met een aantal gebouwen gesitueerd. De toekomstige bestemming is mogelijk woningbouw.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Grondwater: BTX, Cd, Cr, Zn >S
- Conclusie: (niet ingevuld)

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: chroom >A, zink >A, benzeen >A, toluen >A, xylenen >A.

**LOCATIENUMMER: 120**

Coördinaten x/y: 256927/469052

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 456

Locatiennaam: Zijpendaal

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: BWDO/621

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek op een terrein aan het Zijpendaal (in de wijk Eikendaal) te Enschede, Geofox, september 1997, projectnummer 60770/ETH.

Activiteiten:

Bevindingen

BIS:

- Grondwater: Cr, Ni >S
- Conclusie: (niet ingevuld)

Bodemonderzoeken:

- Grondwater: chroom >S, nikkel >S (van nature aanwezig)



**LOCATIENUMMER: 121**

Coördinaten x/y: 256759/469322

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 844

Locatiennaam: O.B.S. Europaschool, Belgiëlaan 75

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: BWDO/1363

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek aan de Belgiëlaan 75 te Enschede, Borger & Burghouts milieu-advies, mei 1998, rapportnummer L80424/01.

Activiteiten: Voor zover bekend hebben er geen bodembelastende activiteiten plaatsgevonden op de locatie. Aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen uitbreiding van de school.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Grondwater: As >S
- Conclusie: Vervolg niet noodzakelijk

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: arseen >S

**LOCATIENUMMER: 122**

Coördinaten x/y: 257006/469300

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 1195

Locatiennaam: Burgemeester van Veenlaan, naast nummer 292

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 1013

Titel rapport: Indicatief onderzoek op de locatie aan de Burg. Van Veenlaan te Enschede, Geofox, oktober 1989, rapportnummer 2096/TB.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is een bestemmingswijziging. Het terrein is in gebruik als tuin, vroeger was hier een sloot aanwezig (gedempt)

**Bevindingen**

**BIS:**

- Grondwater: Cd, olie >S
- Conclusie: Evt. NO naar loodverontreiniging in grond.

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: VOCL >S, minerale olie >S

**LOCATIENUMMER: 123**

Coördinaten x/y: 256769/469337

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 1237

Locatiennaam: Zuid-Hollandlaan, Belgiëlaan

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: dossier ontbreekt, onderstaande gebaseerd op bis-gegevens.

Titel rapport: Saneringsevaluatie Gemeente Enschede, november 1991.

Activiteiten: onbekend

**Bevindingen**

BIS:

- Grondwater: niet onderzocht
- Conclusie: locatie is gesaneerd

Bodemonderzoeken:

- Grondwater: Uit BIS: "MM1, traject 0-100 (grondwater): zink, lood >S; PAK, koper <S"

**LOCATIENUMMER: 124**

Coördinaten x/y: 258665/469109

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 1646,1647

Locatiennaam: Bestemmingsplan Strooyinkslanden

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 1006

Titel rapport: Indicatief onderzoek Strooyinkslanden plandeel 11, Witteveen+Bos, juni 1987, rapportnummer Es.92.1 & Aanvullend grondwateronderzoek, geen rapport, alleen memo.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is een bestemmingswijziging.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Grondwater: 1646: Cd >T; Cu, Zn, T >S/1647: Cd >I
- Conclusie: Op basis van aanvullend onderzoek geen vervolg.

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: Cd, Cu, Zn, toluen >S; CD >T (na herbemonstering >S)

**LOCATIENUMMER: 125**

Coördinaten x/y: 253959/469361

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 1934

Locatiennaam: Herbouw Haaksbergerstraat 783

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 919

Titel rapport: Dossier bevat geen rapport, alleen begeleidende brief van Milieudienst, kenmerk 92M001056, februari 1992.

Activiteiten: huidige functie: Aanleiding voor het onderzoek is de bouw van een woning.

**Bevindingen**

BIS:

- Grondwater: Zn, toluen >S (van nature in gw)
- Conclusie: (niet ingevuld)

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: Toluene >S, Zn >T (geen nader onderzoek nodig)

**LOCATIENUMMER: 126**

Coördinaten x/y: 256957/469013

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 7348

Locatiennaam: Broekheurnerondweg

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: BDO/1381

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek locatie aan de Broekheurnerondweg Enschede, Geofox, november 1999, rapportnummer A1430/SB/jj.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is de bouw van een appartementencomplex, de locatie is nu volledig bedekt met gras, behalve waar de Hulsstraat deze kruist. In het verleden is op een deel van de locatie een Café met woonhuis gesitueerd geweest. Of een ondergrondse tank aanwezig was is onbekend. De locatie wordt beschouwd als onverdacht.

**Bevindingen**

BIS:

- Grondwater: Cr, Ni, Zn >S
- Conclusie: Geen vervolg

Bodemonderzoeken:

- Grondwater: Cr, Ni, Zn >S

**LOCATIENUMMER: 127**

Coördinaten x/y: 253038/470015

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 7888

Locatiennaam: Marssteden 46

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 972

Titel rapport: Verkennend onderzoek aan de Marssteden 46 te Enschede, CBB, juni 1994, rapportnummer 1066541.

Activiteiten: de hoofdactiviteit op de locatie is de productie van verf op waterbasis (NELA bv, vanaf 1993), hiervoor had de locatie een agrarische bestemming. Aanleiding voor het onderzoek is een bouwaanvraag. De locatie wordt beschouwd als niet-verdacht.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Grondwater: Cd, Ni, Zn >C; Cu>B; Cr, Pb>A
- Conclusie: Geen vervolg

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: Cr, Pb>S; Cu>T; Cd, Ni, Zn >I

**LOCATIENUMMER: 128**

Coördinaten x/y: 257201/468945

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 8749

Locatiennaam: Tuindorp, Jasmijnstraat/Taxistraat/Jasmijnplein

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: BWDO/1808

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek 'Tuindorp', Geofox, oktober 1999, rapportnummer 69050/HS/jj.

Activiteiten: Nieuwbouw op en aankoop van een deel van het terrein vormt aanleiding voor het uitvoeren van het onderzoek. De locatie is onverdacht, al worden er in het grondwater gehalten boven de streefwaarde verwacht (natuurlijke waarden).

**Bevindingen**

**BIS:**

- Grondwater: As>S
- Conclusie: Geen vervolg

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: As>S



**LOCATIENUMMER: 129**

Coördinaten x/y: 257369/469243

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 8749

Locatiennaam: Vijver Zuid-Hollandlaan

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 927

Titel rapport: Verkennend waterbodemonderzoek vijvers te Enschede, Dosco bv, juni 1997, projectnummer 96.A.001.

Activiteiten: Waterbodemonderzoek naar 21 vijvers binnen de gemeente Enschede.

Bevindingen

BIS:

- Grondwater: niet ingevuld
- Conclusie: Geen vervolg

Bodemonderzoeken:

- Grondwater: Vijver 2 (Zuid-Hollandlaan): geen overschrijdingen, eendoordeel is klasse 0.

**LOCATIENUMMER: 130**

Coördinaten x/y: 252260/470416

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 8749

Locatiennaam: Huttenkampweg 17 (vml Geerdinkweg 199)

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: BWDO/1474

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek aan de (vml) Geerdinkweg 199 te Enschede, Borger&Burghouts milieu-advies, juni 2000, rapportnummer LH000504/01.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen bouw van een huis. Voor zover bekend is het terrein altijd in gebruik geweest als bos en hebben er geen bodembelastende activiteiten plaatsgevonden. De locatie wordt beschouwd als niet-verdacht.

**Bevindingen**

BIS:

- Grondwater: Cd, Zn, Ni, Voel >S
- Conclusie: Geen vervolg

Bodemonderzoeken:

- Grondwater: Cd, Zn, Ni, Voel >S

**LOCATIENUMMER: 131**

Coördinaten x/y: 252341/470047

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 13289, 13489, 13590, 14089, 14109, 14129, 20430, 25497, 25511

Locatiennaam: De Grote Plooy/Winterhaarweg 133-135/Grolsch

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 5100/253, 5100/254 en 5100/255

**Titel rapport:**

- 13289: Verkennend bodemonderzoek ter plaatse van de 'Grote Plooy', Tebodin, februari 2000, rapportnummer 3315001.
- 13489: Verkennend bodemonderzoek Winterhaarweg 133/135, Tebodin, augustus 2000, rapportnummer 3315002.
- 14109: Verkennend bodemonderzoek 'Grote Plooy' fase 3, Tebodin, oktober 2000, rapportnummer 3315001.
- 14089: samenvattend rapport Tebodin november 2000, geen nieuwe informatie.
- 20430: Aanvullend bodemonderzoek 'Grote Plooy', Tebodin, augustus 2001, rapportnummer 3315001.
- 25497: Evaluatierapport bodemsanering 'Grote Plooy' deellocatie III, Tebodin, april 2002, rapportnummer 3315002.
- 25511: Nulsituatie bodemonderzoek Brouwerijterrein Grolsch (De Grote Plooy), Grontmij, september 2004, rapportnummer 11/99010999.

**Activiteiten:****Bevindingen****BIS:**

- Grondwater:
  - o 13289: Cu>I; Ni, Zn>T; As, Cr, Btexn, Chloroform, Olie, Eox>S
  - o 13489: Ni>T; Zn, Cu, Cr>S
  - o 13590: -
  - o 14089: Cu>I; Ni, Zn>T; As, Cr, Btexn, Eox, Per, Chloroform>S
  - o 14109: Cr, Cu, Ni>s
  - o 14129: -
  - o 20430: Cr, Naftaleen
  - o 25497: -
  - o 25511: <S
- Conclusie: Op basis van nulsituatie 2004: geen vervolg

**LOCATIENUMMER: 132**

Coördinaten x/y: 258906/469193

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 14589

Locatiennaam: Gezina van der Molenlanden 58

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: BDO/1882

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek Gezina van der Molenlanden 58, Twinnova, juni 2001, rapportnummer 201.05.309.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen uitbreiding van een woning. De locatie wordt beschouwd als niet-verdacht, historisch onderzoek geeft geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van verontreinigingsbronnen.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Grondwater: Zn>t; Cd, Cr, Hg, Ni>S
- Conclusie: Geen vervolg

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: Cd, Cr, Hg, Ni>S; Zn>T

**LOCATIENUMMER: 133**

Coördinaten x/y: 253847/469445

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 19192

Locatiennaam: Usselerhofweg 16

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: BWDO/2018

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek Usselerhofweg 16, IJB  
Geotechniek, augustus 2002, rapportnummer 6543.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is de geplande uitbreiding van een woonhuis. De locatie wordt beschouwd als onverdacht.

**Bevindingen**

BIS:

- Grondwater: Cr, Zn>S
- Conclusie: Geen vervolg

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: Cr, Zn>S

**LOCATIENUMMER: 134**

Coördinaten x/y: 252526/470213

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 20190

Locatiennaam: Marssteden

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 5100/1253

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek De Marrsteden (ong.), Geofox-Lexmond, november 2004, rapportnummer 20043407/RPAD.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen uitgifte van percelen. Het terrein is braakliggend en in het verleden in gebruik geweest als akker/weiland. De locatie wordt beschouwd als grootschalig onverdacht.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Grondwater: geen informatie
- Conclusie: Nader onderzoek

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: Cr, Cd, Zn>S; Ni>I

**LOCATIENUMMER: 135**

Coördinaten x/y: 250487/472518

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 41603

Locatiennaam: Oude Hengelosedijk (Twenteheideweglocatie OHD)

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 5100/1517

**Titel rapporten (selectie):**

- Aanvullend en actualiserend bodemonderzoek Twenteheideweglocatie OHD, Tauw, mei 2002, rapportnummer 3864766.
- Handhaving BEC Twence, Oude Hengelosedijk 100, Gemeente Enschede, mei 2007, kenmerk 0700002753 B/be. (Dit is de meest recente informatie over deze locatie)

Activiteiten: De locatie betreft een Twenteheideweg-locatie (OHD) aan de Oude Hengelosedijk. De locatie is in de jaren '70 ontgraven geweest en vervolgens weer opgevuld waarbij plaatselijk HCH is gebruikt. Daarna is de locatie in de jaren '90 gebruikt als depot voor met HCH verontreinigde grond. Het depot is in 1999 geruimd en afgevoerd, waarbij de met HCH verontreinigde ondergrond niet is verwijderd. Het is niet uitgesloten dat de HCH uit de toplaag zich bij het egaliseren over de hele locatie heeft verspreid.

**Bevindingen****BIS:**

- Grondwater: HCH tot 4,0 m -mv. >S
- Conclusie: Nader onderzoek

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: HCH

**LOCATIENUMMER: 136**

Coördinaten x/y: 252700/470167

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 42315

Locatiennaam: IJzersteden, perceel K2529

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: BWDO/3960

Titel rapport: verkennend bodemonderzoek, vastlegging nulsituatie X-Flow, IJzersteden, Enschede, Oranjewoud, november 2007, rapportnummer 176464.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek is voorgenomen nieuwbouw van het pand en de aanvraag van een milieuvergunning. Het terrein is in gebruik als illegaal motorcrosscircuit en is braakliggend. De locatie wordt beschouwd als onverdacht.

**Bevindingen**

BIS:

- Grondwater: geen informatie
- Conclusie: Geen vervolg.

Bodemonderzoeken:

- Grondwater: Cr, Cd, Zn>S



**LOCATIENUMMER: 137**

Coördinaten x/y: 253899/469445

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 42321

Locatiennaam: Haaksbergerstraat 936

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 5100/1825

Titel rapport: Verkennend bodemonderzoek Haaksbergerstraat 936,  
Twinova, juli 2005, rapportnummer 50616-02.

Activiteiten: De locatie is onverdacht, aanleiding voor het onderzoek is de  
voorgenomen verkoop en in een later stadium herbouw van een loods.

**Bevindingen**

**BIS:**

- Grondwater: geen informatie
- Conclusie: Geen vervolg.

**Bodemonderzoeken:**

- Grondwater: Cd, Zn>S

**LOCATIENUMMER: 138**

Coördinaten x/y: 252936/470023

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 42341

Locatiennaam: Marssteden 50

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: 5100/499

Titel rapport: Nulsituatie onderzoek en monitoringsplan bedrijfsriool X-Flow bv, Marssteden 50, Oranjewoud, november 2007, rapportnummer 12340-17114.

Activiteiten: Aanleiding voor het onderzoek zijn de voorschriften in de vergunning Wet Milieubeheer. Het bedrijf X-Flow ontwikkelt en produceert membraamtechnologie ten behoeve van filtratieprocessen in de water-, voedingsmiddelen- en drankenindustrie.

**Bevindingen**

BIS:

- Grondwater: Hg>T (herbemonstering >S); Cr, Ni, As, Cu>S
- Conclusie: Geen vervolg

Bodemonderzoeken:

- Grondwater: Hg>T (herbemonstering >S); Cr, Ni, As, Cu>S

**LOCATIENUMMER: 139**

Coördinaten x/y: 249927/472440

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 44039

Locatiennaam: Strootbeekweg (tegenover 190) Twenteheideweg 55A

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: geen dossier, alleen bis-gegevens.

Titel rapport: -

Activiteiten: Twenteheideweg-locatie

Bevindingen

BIS:

- Grondwater: benzeen, xyleen>S
- Conclusie: Einde project

**LOCATIENUMMER: 140**

Coördinaten x/y: 258254/469148

Routekaartnummer: Locatie kruist leiding niet.

BIScode: 44229

Locatiennaam: Engerinksweg 275

Archief: SK Enschede

Dossiernummer: digitaal dossier uit BIS (pdf)

Titel rapport: Oriënterend bodemonderzoek Volkstuin aan de Engerinksweg, NIBAG, maart 2009, rapportnummer 1023.8137.

Activiteiten: Volkstuinencomplex, op naastgelegen perceel is in het verleden een autoreparatiebedrijf gevestigd geweest. De locatie wordt als onverdacht beschouwd.

**Bevindingen**

BIS:

- Grondwater: geen informatie
- Conclusie: geen vervolg

Bodemonderzoeken:

- Grondwater: barium, cadmium, zink, kobalt, xylenen >S; nikkel >I

Algemeen: Locaties 141 t/m 175 zijn grotendeels gebaseerd op geautomatiseerd luchtfoto-onderzoek naar mogelijke dempingen. De gegevens en de ligging van de locaties zijn 'blind' overgenomen uit BIS, de foto's en eventuele bijbehorende informatie zijn niet ingezien. Als er toch een relevante informatiebron buiten BIS is gevonden staat deze met bronvermelding onder 'aanvullende informatie'.

Geen van onderstaande locaties is onderzocht op mogelijke grondwaterverontreinigingen.

**LOCATIENUMMER: 141**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: onbekend

Opmerkingen BIS: Grondwater is niet onderzocht.

**LOCATIENUMMER: 142**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: onbekend

Opmerkingen BIS: Grondwater is niet onderzocht.

**LOCATIENUMMER: 143**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: onbekend

Opmerkingen BIS: Grondwater is niet onderzocht.

**LOCATIENUMMER: 144**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: onbekend

Opmerkingen BIS: Grondwater >5 meter diep, niet onderzocht.

**LOCATIENUMMER: 145**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: onbekend

Opmerkingen BIS: Grondwater is niet onderzocht.

**LOCATIENUMMER: 146**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: onbekend

Opmerkingen BIS: Grondwater niet voldoende onderzocht.

**LOCATIENUMMER: 147**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Ondergrondse hbo-tank

Opmerkingen BIS: voldoende gesaneerd

**LOCATIENUMMER: 148**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Nutsbedrijf

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 149**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Afvalinzamelingbedrijf

Opmerkingen BIS: voldoende onderzocht

**LOCATIENUMMER: 150**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Afvalinzamelingbedrijf

Opmerkingen BIS: voldoende onderzocht

**LOCATIENUMMER: 151**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Tandartsenpraktijk

Opmerkingen BIS: voldoende onderzocht

**LOCATIENUMMER: 152**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS: niet verontreinigd op basis pre-ho.

**LOCATIENUMMER: 153**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping, potentieel verontreinigd.

Opmerkingen BIS: geen vervolg

**LOCATIENUMMER: 154**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 155**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS: Uit luchtfoto niet op te maken of het daadwerkelijk om een demping gaat.

**LOCATIENUMMER: 156**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 157**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 158**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Erfverharding met puin/bouwafval

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 159**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Erfverharding met puin/bouwafval

Opmerkingen BIS:



**LOCATIENUMMER: 160**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Erfverharding met puin/bouwafval

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 161**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 162**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS: Niet met zekerheid vast te stellen dat het om een demping gaat.

**LOCATIENUMMER: 163**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping met grond.

Opmerkingen BIS: geen vervolg

**LOCATIENUMMER: 164**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping (sloot is anno 2007 niet gedempt)

Opmerkingen BIS: niet verontreinigd op basis van pre-ho

**LOCATIENUMMER: 165**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS: 'dossiercontrole noodzakelijk'

**LOCATIENUMMER: 166**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 167**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS: onduidelijk of het een sloot of demping betreft.

**LOCATIENUMMER: 168**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 169**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 170**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Erfverharding met puin/bouwafval

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 171**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 172**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Erfverharding met puin/bouwafval

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 173**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Demping

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 174**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Smederij

Opmerkingen BIS:

**LOCATIENUMMER: 175**

Coördinaten x/y: /

Routekaartnummer:

BIS code:

Projectnaam:

Activiteit: Damping met grond

Opmerkingen BIS: potentieel verontreinigd op basis van HO; geen vervolg

## BIJLAGE 6

### Locatieverslagen gemeente Almelo

**LOCATIE 113**

Stobbenhorst 5: In 1993 een verkennend bodemonderzoek i.h.k.v. een bouwvergunning verricht. De resultaten uit dit onderzoek zijn: bg, og en gw < S.

**LOCATIE 114**

Gasunie Stobbenhorst trafo: 1991 een nulsituatie vastgelegd. Resultaten uit dit onderzoek: grond:

- minerale olie > C; grondwater: Benzeen, Xylenen > B en C; tetrahydrothiofeen > A

1999 een nader bodemonderzoek door Tauw bv uitgevoerd. Resultaten van dit onderzoek zijn:

- bg, og: minerale olie > S;
- gw: Ni, Benzeen, Toluene, Ethylbenzeen, Xylenen, 1,2-dichlooretheen, Tri > S;

2008: In 2008 een indicatief bodemonderzoek uitgevoerd door Tauw. In het grondwater bij de tank (peilbuis 1) is naftaleen licht verhoogd aangetoond (overschrijding van de streefwaarde). Bij de geplande nieuwbouw (peilbuis 4) zijn chroom, zink en naftaleen licht verhoogd gemeten (overschrijding streefwaarden).

2009: In 2009 is een monitoring uitgevoerd door Outline Consultancy. In het grondwater bij de tank (peilbuis 1) zijn geen verhoogde concentraties in het grondwater aangetoond.

## COLOFON

# INVENTARISATIE BODEMVERONTREINIGING TRACÉ A670 BORNERBROEK - EPE (D) IN DE GEMEENTEN HOF VAN TWENTE, HENGELO, ENSCHEDE EN ALMELO

**OPDRACHTGEVER:**

NV NEDERLANDSE GASUNIE

**STATUS:**

Vrijgegeven

**AUTEUR:**

C.W.F. Jansonius

**GECONTROLEERD DOOR:**

J.C. Vlaar

**VRIJGEGEVEN DOOR:**

J.C. Vlaar

**11 december 2009**

**074396060:0.8**

ARCADIS NEDERLAND BV  
Zendmastweg 19  
Postbus 63  
9400 AB Assen  
Tel 0592 392 111  
Fax 0592 353 112  
[www.arcadis.nl](http://www.arcadis.nl)  
Handelsregister  
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veeelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

**Inventarisatie planologische ontwikkeling  
ten behoeve van QRA  
hoofdaardgastransportleiding  
Bornerbroek en Epe (D)**

gasunie 



**BügelHajema**

Plek voor ideeën





**Inventarisatie planologische ontwikkeling  
ten behoeve van QRA  
hoofdaardgastransportleiding  
Bornerbroek en Epe (D)**

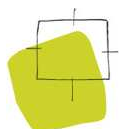
Inhoud

---

Rapport

7 januari 2010

Projectnummer 500.17.53.00.00



Ideeën voor een plek



# Inhoudsopgave

1	Algemeen	5
2	Almelo	7
3	Hof van Twente	13
4	Borne	19
5	Hengelo	21
6	Enschede	27



# A l g e m e e n



## **Uitvoeringskader Rood voor Rood**

Op grond van het Uitvoeringskader Rood voor Rood kunnen gemeenten in de provincie Overijssel ter compensatie van minimaal 850 m<sup>2</sup> landschapontsierende bedrijfsgebouwen onder voorwaarden één of meer bouwkavels voor een woning worden toegekend.

## **Uitvoeringskader hergebruik vrijkomende agrarische bebouwing**

Tevens kunnen op grond van het Uitvoeringskader hergebruik vrijkomende agrarische bebouwing nieuwe functies in bestaande vrijkomende agrarische bebouwing mogelijk worden gemaakt.

Agrarische bedrijfswoningen kunnen worden gesplitst in twee afzonderlijke wooneenheden wanneer de inhoud van de voormalige bedrijfswoning ten minste 1.000 m<sup>3</sup> bedraagt. Bij een inhoud boven 1.500 m<sup>3</sup> zijn maximaal drie wooneenheden toegestaan.

Bij nieuwe bedrijvigheid gaat het beleid uit van de combinatie wonen en werken als bij agrarische bedrijven op basis van de bestaande (bedrijfs)woning.

Indien na beëindiging van een agrarisch bedrijf één of ten hoogste drie wooneenheden ter plaatse worden gerealiseerd, is geen sprake van een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen.

De functiewijziging naar een kleinschalige vorm van niet-agrarische bedrijvigheid is eveneens geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft. Immers de agrarische bedrijfsvoering wordt vervangen door een arbeidsextensieve vorm van een niet-agrarische bedrijvigheid.

## **Reconstructieplan Salland-Twente**

Het Reconstructieplan Salland-Twente gaat over herinrichting van het buitengebied. De provincie wil op den duur de intensieve veehouderij scheiden van recreatie, wonen, natuur en landschap. Het reconstructiegebied wordt in verschillende zones verdeeld.

## **Landbouwontwikkelingsgebied**

Hier krijgt de intensieve veehouderij met voorrang kansen voor ontwikkeling; alleen hier is naast hervestiging en uitbreiding ook nieuwvestiging mogelijk.

**Verwevingsgebied**

Hier gaan landbouw, natuur en recreatie samen; hervestiging op locaties van bestaande boerderijen of uitbreiding van de intensieve veehouderij wordt onder voorwaarden toegestaan.

**Extensiveringsgebied**

Hier krijgen natuur, wonen en recreatie voorrang; voor intensieve veehouderij zijn hier geen ontwikkelingsmogelijkheden. Uitbreiding en hervestiging zijn ongewenst.

Het tracé van de leiding is gelegen in verwevingsgebieden en extensiveringsgebieden. Geclusterde nieuwvestiging van agrarische bedrijven in de omgeving van de leiding, welke zou leiden tot een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen, is derhalve niet aan de orde.

## **Algemeen**

De hoofdaardgastransportleiding is getraceerd door voornamelijk open agrarisch gebied. De leiding doorkruist verder wegen, watergangen en lintbebouwing. Deze functies hebben een toegesneden bestemming verkregen in de geldende planologische regeling:

- bestemmingsplan Buitengebied 2008.

Op de plaatsen waar de leiding lintbebouwing doorkruist, is sprake van dorpslinten waar ter plaatse geen nieuwe woonfuncties mogen worden gerealiseerd, omdat de woonuitbreidingen elders bij die kernen zijn gelegen, waar de gemeente een verdere concentratie van woningbouw en bedrijvigheid wenselijk acht. Dergelijke woonuitbreidingen en bedrijfsterreinen komen niet voor binnen de toetsingsafstand van de leidingen, anders dan de uitbreidingen die hier zijn genoemd.

## **Ontwikkelingen**

Voor meerdere locaties langs het tracé is bekend dat een ruimtelijke ontwikkeling wordt mogelijk gemaakt die een toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied met zich meebrengt. Deze ontwikkelingsgebieden liggen volledig, dan wel deels binnen de invloedszone van 400 m.

Ten aanzien van bestaande agrarische bouwpercelen zijn bij recht, via vrijstelling en wijziging de volgende ontwikkelingen mogelijk. Binnen het invloedsgebied is één agrarisch bouwperceel aanwezig.

1. realisatie tweede bedrijfswoning;
2. drie vakantieappartementen;
3. kleinschalige extensieve dagrecreatie;
4. groepsaccommodatie (1.000 m<sup>2</sup>);
5. drie trekkershutten;
6. 25 kampeermiddelen;
7. wijziging van agrarisch naar niet-agrarisch of paardenhouderij;
8. wijziging van agrarisch naar wonen;
9. Rood voor Rood.

Ten aanzien van bestaande burgerwoningen zijn bij recht, via vrijstelling en wijziging de volgende ontwikkelingen mogelijk. Binnen het invloedsgebied zijn zeven woningen aanwezig.

10. bed & breakfast (vier slaapkamers);
11. woningsplitsing;



## 12. Rood voor Rood.

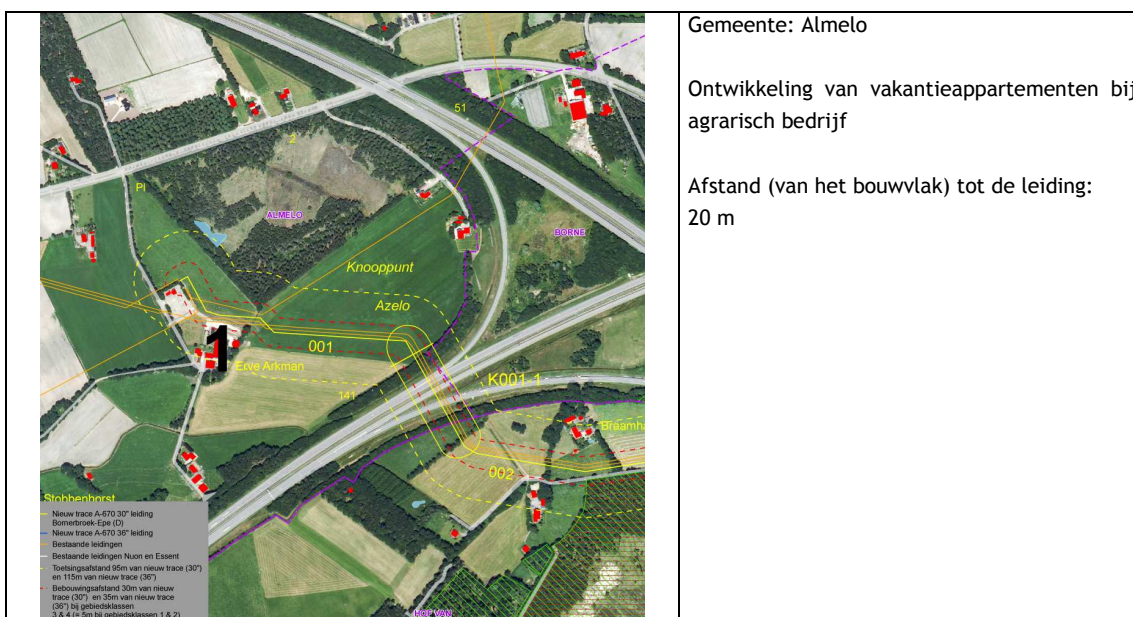
### Ad 1

Gelet op de voortdurende schaalvergroting in de agrarische sector, waardoor eerder agrarische loonbedrijven worden ingeschakeld in de agrarische bedrijfsvoering zal minder behoefte bestaan aan het creëren van een tweede dienstwoning.

### Ad 2

Op grond van het bestemmingsplan bestaat de mogelijkheid om bij ieder agrarisch bedrijf maximaal drie vakantieappartementen te realiseren. Er is slechts één agrarisch bouwperceel binnen het invloedsgebied gelegen waar deze ontwikkeling kan plaatsvinden.

3 vakantieappartementen (4 bedden per appartement) = 12 personen x 0,5 (want de personen zijn alleen overdag aanwezig) = 6 personen in de periode 15 maart tot en met 31 oktober.



### Ad 3

Op grond van het bestemmingsplan bestaat de mogelijkheid extensieve dagrecreatieve voorzieningen te realiseren. Onder dagrecreatieve voorzieningen wordt verstaan een speeltuin of fietsenverhuur.

1 dagrecreatieve voorziening = 25 personen.



Gemeente: Almelo

Ontwikkeling van dagrecreatieve voorziening bij agrarisch bedrijf

Afstand (van het bouwvlak) tot de leiding: 20 m

#### Ad 4

Op grond van het bestemmingsplan bestaat de mogelijkheid om een groepsaccommodatie (kampeerboerderij) te realiseren. Er is slechts één agrarisch bouwperceel binnen het invloedsgebied gelegen waar deze ontwikkeling kan plaatsvinden.

1 x kampeerboerderij = 25 personen.



Gemeente: Almelo

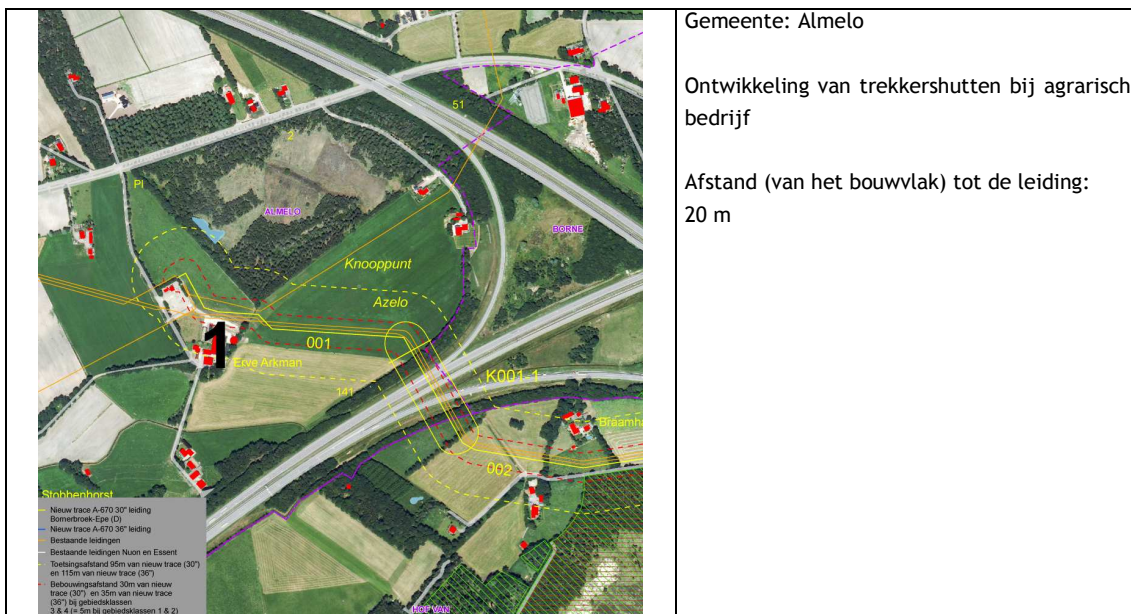
Ontwikkeling van kampeerboerderij bij agrarisch bedrijf

Afstand (van het bouwvlak) tot de leiding: 20 m

#### Ad 5

Op grond van het bestemmingsplan bestaat de mogelijkheid om bij ieder agrarisch bedrijf maximaal drie trekkershutten te realiseren. Er is slechts één agrarisch bouwperceel binnen het invloedsgebied gelegen waar deze ontwikkeling kan plaatsvinden.

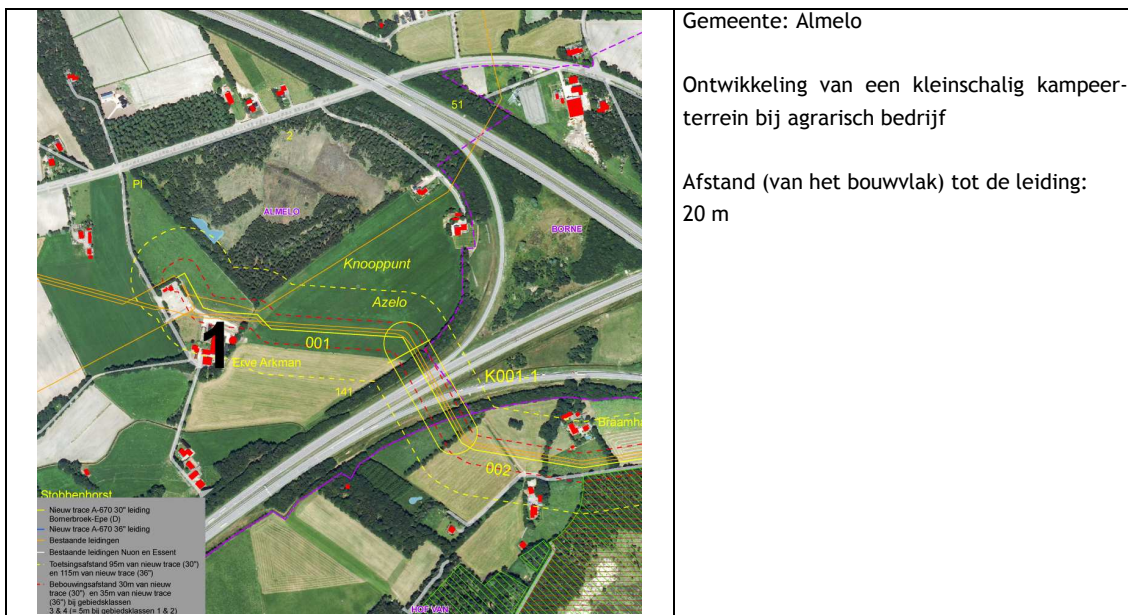
3 trekkershutten (2 bedden per hut) = 6 personen x 0,5 (want de personen zijn alleen overdag aanwezig) = 3 personen in de periode 15 maart tot en met 31 oktober.



#### Ad 6

Op grond van het bestemmingsplan bestaat de mogelijkheid om bij ieder agrarisch bedrijf een kleinschalig kampeerterrein (maximaal 25 plaatsen) te realiseren. Er is slechts één agrarisch bouwperceel binnen het invloedsgebied gelegen waar deze ontwikkeling kan plaatsvinden.

1 kleinschalig kampeerterrein x 25 plaatsen x 3,5 personen per kampeerplaats = 87 personen in de periode 15 maart tot en met 31 oktober.



Ad 7

Het omzetten van een agrarisch bedrijf in een niet-agrarisch bedrijf is geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.

Ad 8

Het omzetten van een agrarisch bedrijf naar wonen, waarbij het aantal woningen niet mag worden vergroot, is geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.

Ad 9

Het omzetten van een agrarisch bedrijf naar wonen, waarbij het aantal woningen conform het Uitvoeringskader Rood voor Rood mag worden vergroot, is geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.

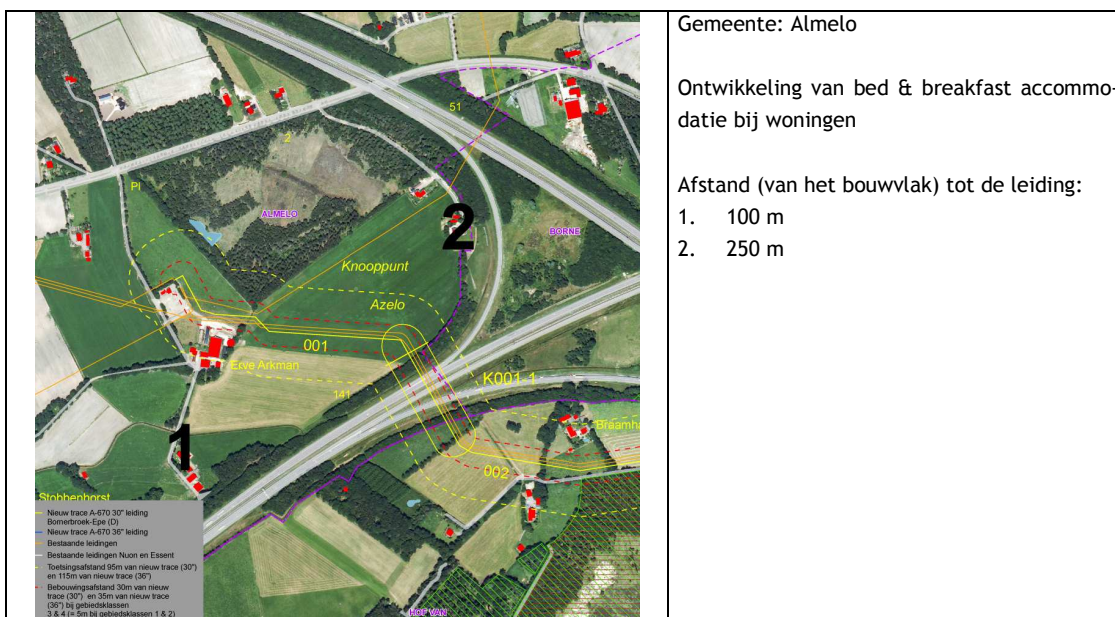
Ad 10

Op grond van het bestemmingsplan bestaat de mogelijkheid om een bed & breakfast te realiseren. Dit betekent dat op diverse locaties nabij de leiding de personendichtheid kan worden vergroot. Een realistische aanname is dat ten hoogste in twee gevallen een dergelijke functiewijziging langs het tracé plaatsvindt.

2 x bed & breakfast (4 bedden per accommodatie) = 8 personen x 0,5 (want de personen zijn alleen overdag aanwezig) = 4 personen langs het hele tracé in de periode 15 maart t/m 31 oktober.

In een worstcasescenario vindt de ontwikkeling plaats in woningen, welke zijn gelegen dicht bij de leiding. Hiernavolgend is dit scenario inzichtelijk gemaakt,

waarbij de afstand tot de leiding is aangegeven. De locatie waar de ontwikkeling in dit scenario wordt gerealiseerd, is met een cijfer aangegeven.



Ad 11

Op grond van het bestemmingsplan is het mogelijk een inwoning te realiseren. Een dergelijke ontwikkeling heeft geen significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg.

Ad 12

Zie ad 9.

**Algemeen**

De hoofdaardgastransportleiding is getraceerd door voornamelijk open agrarisch gebied. De leiding doorkruist verder wegen, watergangen en lintbebouwing. Deze functies hebben een toegesneden bestemming verkregen in de geldende planologische regeling:

- bestemmingsplan Buitengebied Ambt Delden;
- bestemmingsplan Buitengebied Delden/Goor.

Op de plaatsen waar de leiding lintbebouwing doorkruist, is sprake van dorpslinten waar ter plaatse geen nieuwe woonfuncties mogen worden gerealiseerd, omdat de woonuitbreidingen elders bij die kernen zijn gelegen, waar de gemeente een verdere concentratie van woningbouw en bedrijvigheid wenselijk acht. Dergelijke woonuitbreidingen en bedrijfsterreinen komen niet voor binnen de toetsingsafstand van de leidingen, anders dan de uitbreidingen die hier zijn genoemd.

**Ontwikkelingen**

Voor meerdere locaties langs het tracé is bekend dat een ruimtelijke ontwikkeling wordt mogelijk gemaakt die een toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied met zich meebrengt. Deze ontwikkelingsgebieden liggen volledig, dan wel deels binnen de invloedszone van 400 m.

Ten aanzien van bestaande agrarische bouwpercelen zijn bij recht, via vrijstelling en wijziging de volgende ontwikkelingen mogelijk. Binnen het invloedsgebied zijn 18 agrarische bouwpercelen aanwezig.

1. bed & breakfast (200 m<sup>2</sup>);
2. realisatie tweede bedrijfswoning;
3. woningsplitsing;
4. realisatie nieuw agrarisch bouwblok;
5. wijziging van agrarisch naar niet-agrarische functie;
6. wijziging van agrarisch naar wonen.

Ten aanzien van bestaande burgerwoningen zijn de volgende ontwikkelingen mogelijk. Binnen het invloedsgebied zijn 23 woningen aanwezig.

7. woningsplitsing.

Ten aanzien van bestaande bedrijven zijn de volgende ontwikkelingen mogelijk. Binnen het invloedsgebied zijn vijf bedrijven aanwezig.

8. uitbreiding oppervlakte met maximaal 25%.

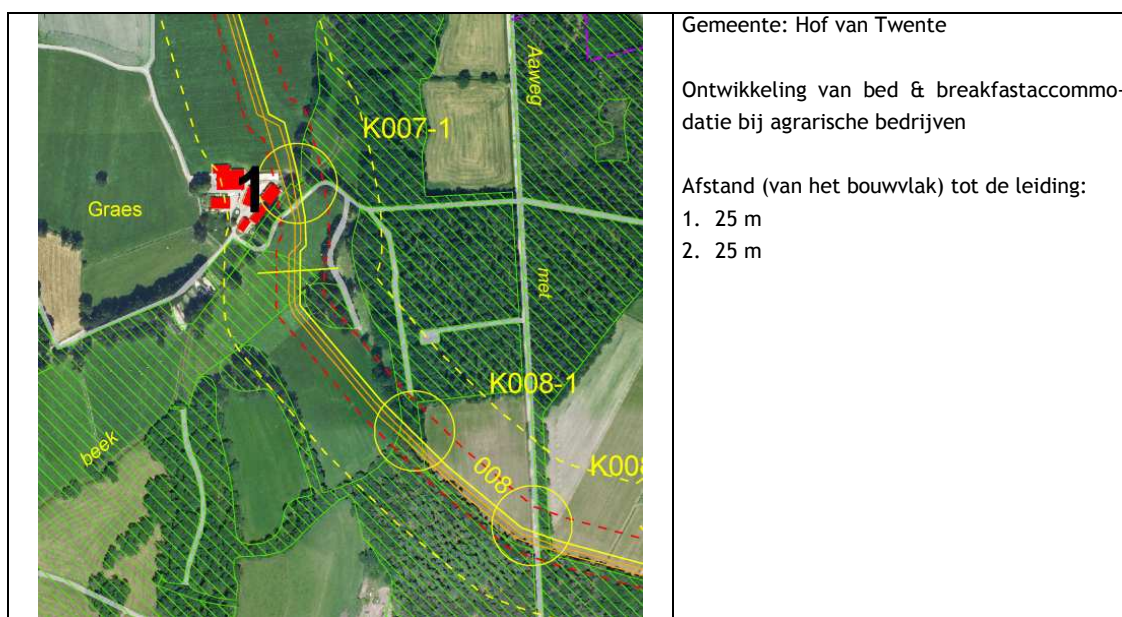
Ad 1

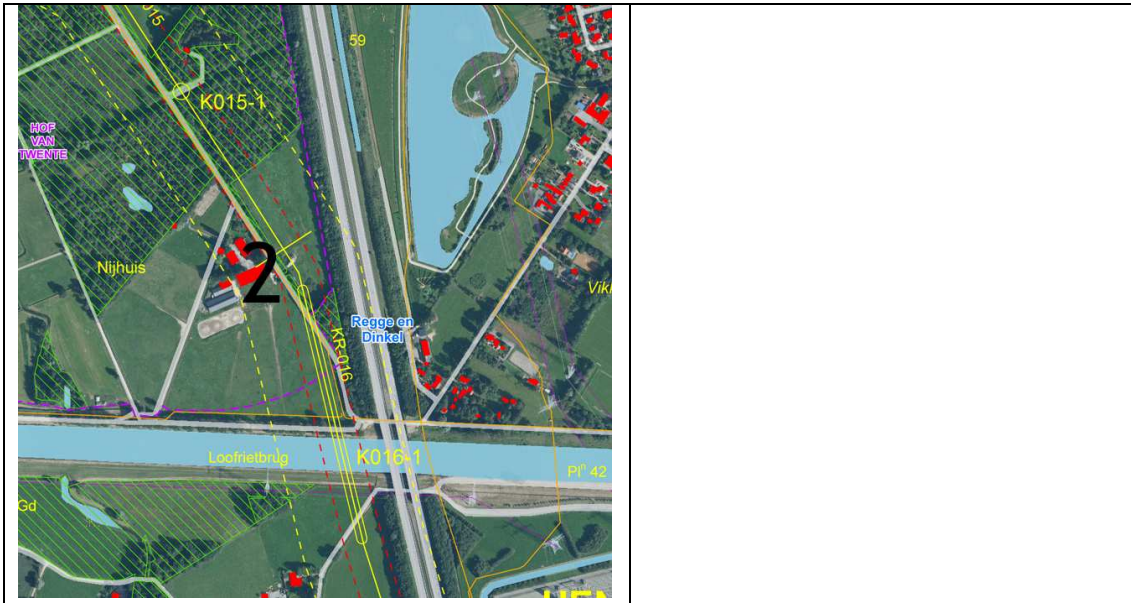
Op grond van het bestemmingsplan bestaat de mogelijkheid om een bed & breakfast te realiseren. Dit betekent dat op diverse locaties nabij de leiding de personendichtheid kan worden vergroot. Een realistische aanname is dat ten hoogste in twee gevallen een dergelijke functiewijziging langs het tracé plaatsvindt.

2 x bed & breakfast (4 bedden per accommodatie) = 8 personen x 0,5 (want de personen zijn alleen overdag aanwezig) = 4 personen.

Totale toename maximaal circa vier personen langs het hele tracé in de periode 15 maart tot en met 31 oktober.

In een worstcasescenario vindt de ontwikkeling plaats op agrarische bedrijven, welke zijn gelegen dicht bij de leiding. Hiernavolgend is dit scenario inzichtelijk gemaakt, waarbij de afstand tot de leiding is aangegeven. De locatie waar de ontwikkeling in dit scenario wordt gerealiseerd, is met een cijfer aangegeven.





Ad 2

Gelet op de voortdurende schaalvergroting in de agrarische sector, waardoor eerder agrarische loonbedrijven worden ingeschakeld in de agrarische bedrijfsvoering zal minder behoefte bestaan aan het creëren van een tweede dienstwoning.

Ad 3

Op grond van het bestemmingsplan is het mogelijk een inwoning te realiseren. Een dergelijke ontwikkeling heeft geen significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg.

Ad 4

In het bestemmingsplan is geen limiet aangegeven voor het aantal nieuwe agrarische bedrijven dat kan worden gerealiseerd. Dit betekent dat op diverse locaties nabij de leiding een nieuw agrarisch bedrijf kan worden gevestigd. Een realistische aanname is dat ten hoogste twee agrarische bedrijven langs het tracé gerealiseerd zouden kunnen worden.

2 agrarische bedrijven x 6 personen per bedrijf = 12 personen.

Totale toename circa 12 personen langs het hele tracé.

Ad 5

Het omzetten van een agrarisch bedrijf naar een niet-agrarische functie kan, indien het gaat om de realisatie van een manege of kampeerboerderij, een toename inhouden van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.

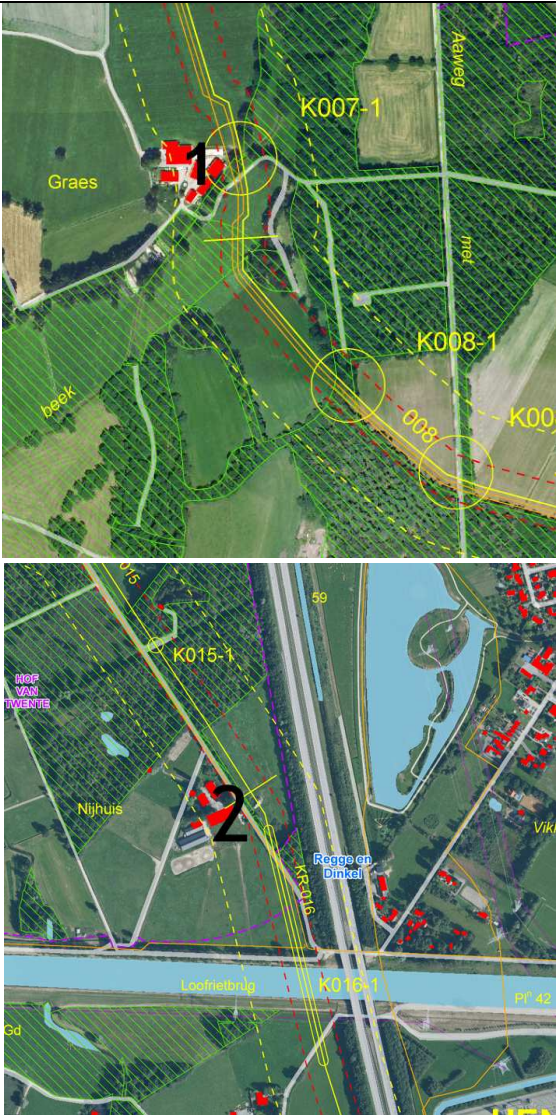
Een realistische aanname is dat ten hoogste in twee gevallen een dergelijke functiewijziging langs het tracé plaatsvindt.



2 x manege of kampeerboerderij x 25 personen = 50 personen

Totale toename maximaal circa 50 personen langs het hele tracé.

In een worstcasescenario vindt de ontwikkeling plaats op agrarische bedrijven, welke zijn gelegen dicht bij de leiding. Hiernavolgend is dit scenario inzichtelijk gemaakt, waarbij de afstand tot de leiding is aangegeven. De locatie waar de ontwikkeling in dit scenario wordt gerealiseerd, is met een cijfer aangegeven.

	<p>Gemeente: Hof van Twente</p> <p>Ontwikkeling van een manege of kampeerboerderij bij agrarische bedrijven</p> <p>Afstand (van het bouwvlak) tot de leiding:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 25 m</li><li>2. 25 m</li></ol>
--	---

Ad 6

Het omzetten van een agrarisch bedrijf naar wonen, waarbij het aantal woningen niet mag worden vergroot, is geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.

Ad 7

Op grond van het bestemmingsplan is het mogelijk een inwoning te realiseren. Een dergelijke ontwikkeling heeft geen significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg.

Ad 8

Op grond van het bestemmingsplan is het mogelijk de oppervlakte van een bedrijf uit te breiden. In theorie zou een bedrijfsuitbreiding kunnen leiden tot een toename van het aantal verblijvende personen. Echter in het buitengebied van Hof van Twente komen over het algemeen geen arbeidsintensieve bedrijven voor; het betreft voornamelijk bouw- en installatiebedrijven en loonbedrijven. Gelet op de aard van deze bedrijven wordt verwacht dat een bedrijfsuitbreiding geen significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.



## **Algemeen**

Het invloedsgebied hoofdaardgastransportleiding ligt deels binnen de gemeente Borne. De betrokken gronden betreffen voornamelijk open agrarisch gebied en groenvoorzieningen. Deze functies hebben een toegesneden bestemming verkregen in de geldende planologische regeling:

- bestemmingsplan Buitengebied;
- bestemmingsplan Letterveld II - Twickelerblokweg.

Op grond van het Structuurplan uitbreiding Borne is een deel van het invloedsgebied aangewezen als toekomstig bedrijventerrein.

## **Ontwikkelingen**

Voor meerdere locaties langs het tracé is bekend dat een ruimtelijke ontwikkeling wordt mogelijk gemaakt die een toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied met zich meebrengt. Deze ontwikkelingsgebieden liggen volledig, dan wel deels binnen de invloedszone van 400 m.

Ten aanzien van bestaande burgerwoningen zijn de volgende ontwikkelingen mogelijk. Binnen het invloedsgebied zijn twee woningen aanwezig.

1. realisatie aan huis verbonden beroep;
2. woningsplitsing.

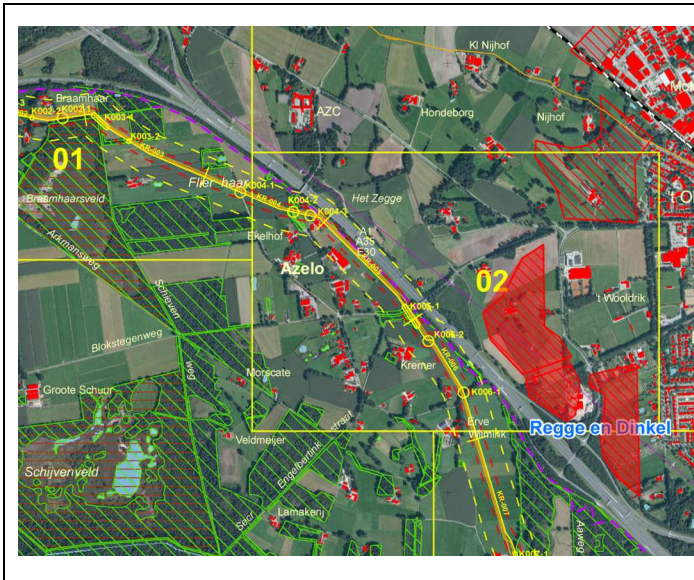
### **Ad 1**

In een woning kan een aan huis verbonden bedrijf worden gerealiseerd. Dit is echter geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.

### **Ad 2**

Op grond van het bestemmingsplan is het mogelijk een inwoning te realiseren. Een dergelijke ontwikkeling heeft geen significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg.

Het Structuurplan beoogt de realisatie van een bedrijventerrein (rood ingevuld op de hiernavolgende kaart) langs de A35. Binnen het invloedsgebied van leiding zou circa 5 ha bedrijventerrein kunnen worden gerealiseerd. Een toename van het aantal structureel verblijvende personen is te verwachten.



Ontwikkeling van een bedrijventerrein  
 Grootte: 5 ha

Aantal personen per ha: 40

Totaal aantal personen binnen invloedsgebied:  
 $5 \times 40 = 200$  personen

Correctie:  
 Aanwezigheidscorrectie  $(100\% \times 200) + (20\% \times 200) / 2 = 120$  personen.

Conclusie:  
 Per etmaal zijn in dit gehele ontwikkelingsgebied potentieel gemiddeld 120 personen aanwezig binnen het invloedsgebied van de leiding

# Hengel o 5

## **Algemeen**

De hoofdaardgastransportleiding is getraceerd door voornamelijk open agrarisch gebied. De leiding doorkruist verder wegen, watergangen en lintbebouwing. Deze functies hebben een toegesneden bestemming verkregen in de geldende planologische regeling:

- bestemmingsplan Buitengebied 2000.

Op de plaatsen waar de leiding lintbebouwing doorkruist, is sprake van dorpslinten waar ter plaatse geen nieuwe woonfuncties mogen worden gerealiseerd, omdat de woonuitbreidingen elders bij die kernen zijn gelegen, waar de gemeente een verdere concentratie van woningbouw en bedrijvigheid wenselijk acht. Dergelijke woonuitbreidingen en bedrijfsterreinen komen niet voor binnen de toetsingsafstand van de leidingen, anders dan de uitbreidingen die hier zijn genoemd.

## **Ontwikkelingen**

Voor meerdere locaties langs het tracé is bekend dat een ruimtelijke ontwikkeling wordt mogelijk gemaakt die een toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied met zich meebrengt. Deze ontwikkelingsgebieden liggen volledig, dan wel deels binnen de invloedszone van 400 m.

Ten aanzien van bestaande agrarische bouwpercelen zijn bij recht, via vrijstelling en wijziging de volgende ontwikkelingen mogelijk. Binnen het invloedsgebied zijn 11 agrarische bouwpercelen aanwezig.

1. realisatie tweede bedrijfswoning;
2. kleinschalig kamperen (15 plaatsen);
3. kleinschalige extensieve verblijfsrecreatie in de vorm van vijf vakantieappartementen of bed & breakfast;
4. wijziging van agrarisch naar wonen.

Ten aanzien van bestaande burgerwoningen zijn bij de volgende ontwikkelingen mogelijk. Binnen het invloedsgebied zijn 15 woningen aanwezig.

5. woningsplitsing;
6. wijziging van wonen naar agrarisch;
7. kleinschalige extensieve verblijfsrecreatie in de vorm van twee vakantieappartementen.

Ten aanzien van bestaande bedrijven zijn bij de volgende ontwikkelingen mogelijk. Binnen het invloedsgebied zijn vier bedrijven aanwezig.

8. wijzigen van bedrijf naar agrarisch;
9. wijzigen van bedrijf naar wonen.

Ad 1

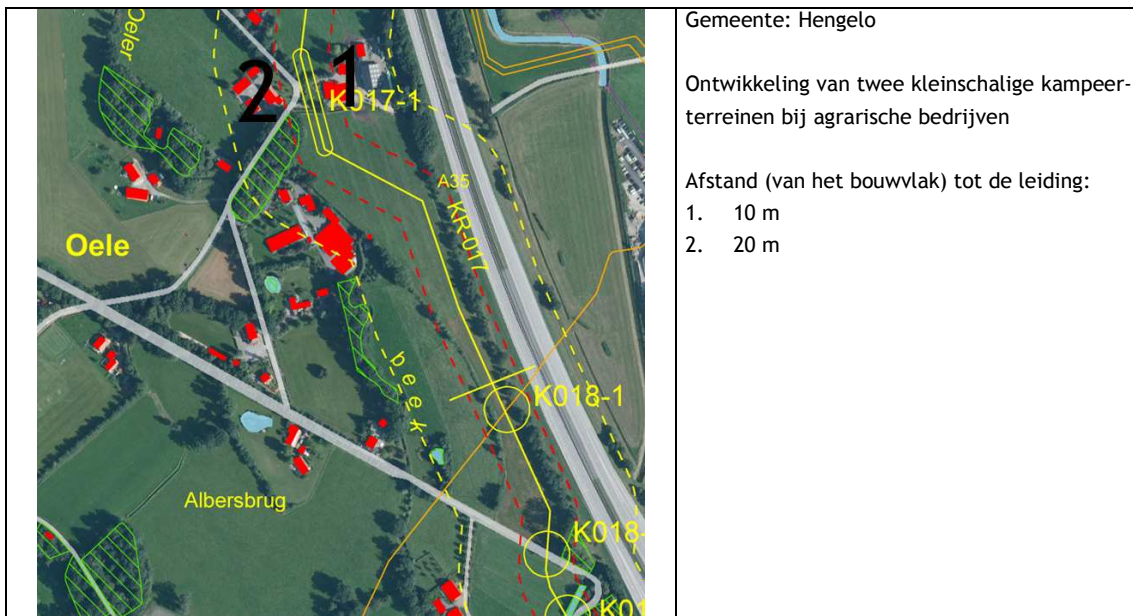
Gelet op de voortdurende schaalvergroting in de agrarische sector, waardoor eerder agrarische loonbedrijven worden ingeschakeld in de agrarische bedrijfsvoering zal minder behoefte bestaan aan het creëren van een tweede dienstwoning.

Ad 2

Op grond van het bestemmingsplan bestaat de mogelijkheid om bij ieder agrarisch bedrijf een kleinschalig kampeerterrein (maximaal 15 plaatsen) te realiseren. Dit betekent dat op diverse locaties nabij de leiding een recreatieve nevenfunctie kan worden ontwikkeld. Een realistische aanname is dat ten hoogste twee kleinschalige kampeerterreinen en twee logiesverblijven langs het tracé worden gerealiseerd.

2 kleinschalige kampeerterreinen x 15 plaatsen = 30 kampeerplaatsen x 3,5 personen per kampeerplaats = 115 personen langs het hele tracé in de periode 15 maart tot en met 31 oktober.

In een worstcasescenario vindt de ontwikkeling plaats op agrarische bedrijven, welke zijn gelegen dicht bij de leiding. Hiernavolgend is dit scenario inzichtelijk gemaakt, waarbij de afstand tot de leiding is aangegeven. De locatie waar de ontwikkeling in dit scenario wordt gerealiseerd, is met een cijfer aangegeven.

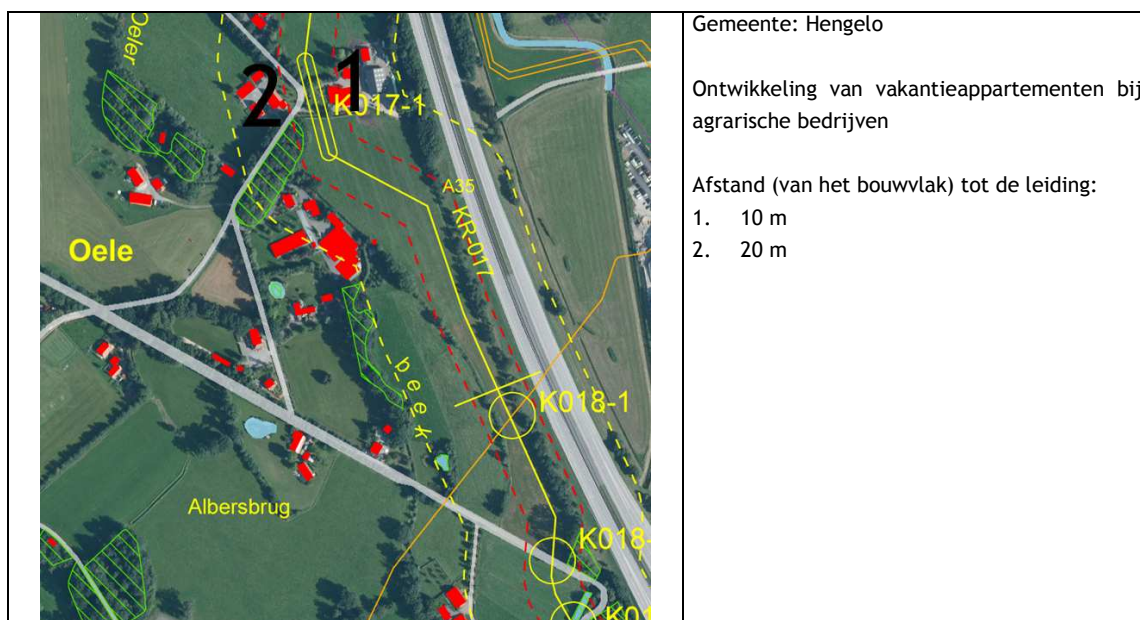


Ad 3

Op grond van het bestemmingsplan bestaat de mogelijkheid om bij ieder agrarisch bedrijf maximaal vijf vakantieappartementen te realiseren. Dit betekent dat op diverse locaties nabij de leiding een recreatieve nevenfunctie kan worden ontwikkeld. Een realistische aanname is dat ten hoogste op twee locaties langs het tracé vakantieappartementen worden gerealiseerd.

2 x 5 vakantieappartementen (4 bedden per appartement) = 40 personen x 0,5 (want de personen zijn alleen overdag aanwezig) = 20 personen langs het hele tracé in de periode 15 maart tot en met 31 oktober.

In een worstcasescenario vindt de ontwikkeling plaats op agrarische bedrijven, welke zijn gelegen dicht bij de leiding. Hiernavolgend is dit scenario inzichtelijk gemaakt, waarbij de afstand tot de leiding is aangegeven. De locatie waar de ontwikkeling in dit scenario wordt gerealiseerd, is met een cijfer aangegeven.



Ad 4

Het omzetten van een agrarisch bedrijf naar wonen, waarbij het aantal woningen niet mag worden vergroot, is geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.

Ad 5

Op grond van het bestemmingsplan is het mogelijk een inwoning te realiseren. Een dergelijke ontwikkeling heeft geen significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg.



Ad 6

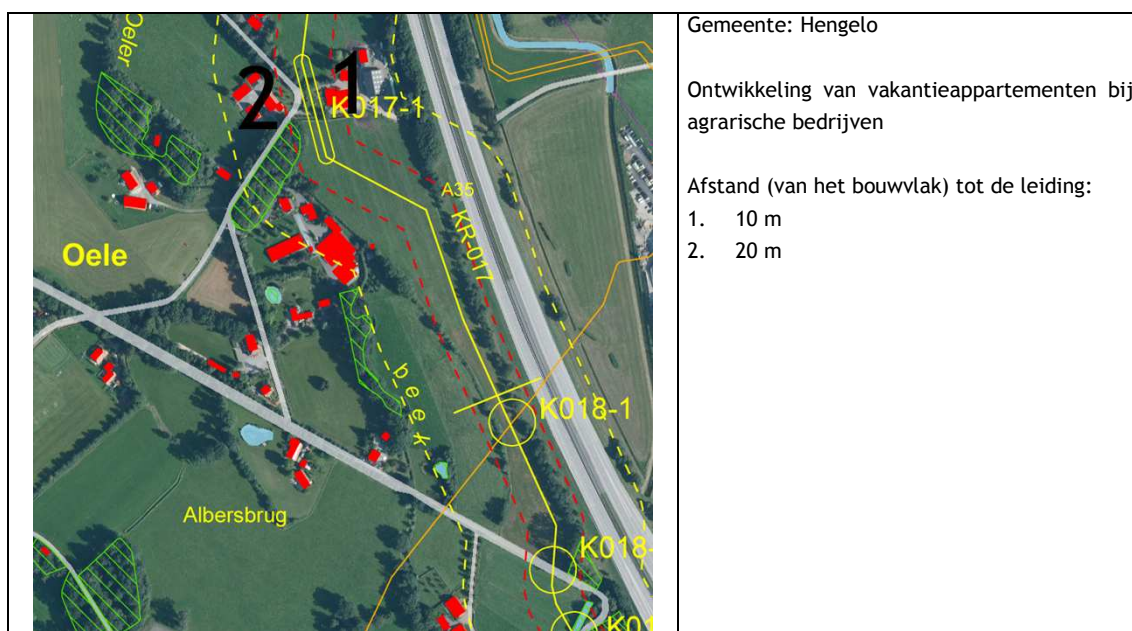
Gelet op de voortdurende schaalvergroting in de agrarische sector, waardoor het aantal agrarische bedrijven afneemt, zal minder behoefte bestaan aan deze functiewijziging.

Ad 7

Op grond van het bestemmingsplan bestaat de mogelijkheid om bij iedere woning maximaal twee vakantieappartementen te realiseren. Dit betekent dat op diverse locaties nabij de leiding een recreatieve nevenfunctie kan worden ontwikkeld. Een realistische aanname is dat ten hoogste op twee locaties langs het tracé vakantieappartementen worden gerealiseerd.

2 x 2 vakantieappartementen (4 bedden per appartement) = 16 personen x 0,5 (want de personen zijn alleen overdag aanwezig) = 8 personen langs het hele tracé in de periode 15 maart tot en met 31 oktober.

In een worstcasescenario vindt de ontwikkeling plaats bij woningen, welke zijn gelegen dicht bij de leiding. Hiernavolgend is dit scenario inzichtelijk gemaakt, waarbij de afstand tot de leiding is aangegeven. De locatie waar de ontwikkeling in dit scenario wordt gerealiseerd, is met een cijfer aangegeven.



Ad 8

Gelet op de voortdurende schaalvergroting in de agrarische sector, waardoor het aantal agrarische bedrijven afneemt, zal minder behoefte bestaan aan deze functiewijziging.

Ad 9

Het omzetten van een bedrijf naar wonen, waarbij het aantal woningen niet mag worden vergroot, is geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.



**Zuidelijke variant**

De hoofdaardgastransportleiding is getraceerd door voornamelijk open agrarisch gebied. De leiding doorkruist verder wegen, watergangen en lintbebouwing. Deze functies hebben een toegesneden bestemming verkregen in de geldende planologische regeling:

- bestemmingsplan Buitengebied 1996.

Op de plaatsen waar de leiding lintbebouwing doorkruist, is sprake van dorpslinten waar ter plaatse geen nieuwe woonfuncties mogen worden gerealiseerd, omdat de woonuitbreidingen elders bij die kernen zijn gelegen, waar de gemeente een verdere concentratie van woningbouw en bedrijvigheid wenselijk acht. Dergelijke woonuitbreidingen en bedrijfsterreinen komen niet voor binnen de toetsingsafstand van de leidingen, anders dan de uitbreidingen die hier zijn genoemd.

**Ontwikkelingen**

Voor meerdere locaties langs het tracé is bekend dat een ruimtelijke ontwikkeling wordt mogelijk gemaakt die een toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied met zich meebrengt. Deze ontwikkelingsgebieden liggen volledig, dan wel deels binnen de invloedszone van 400 m.

Ten aanzien van bestaande agrarische bouwpercelen zijn bij recht, via vrijstelling en wijziging de volgende ontwikkelingen mogelijk. Binnen het invloedsgebied zijn 35 agrarische bouwpercelen aanwezig.

1. realisatie tweede bedrijfswoning;
2. woningsplitsing;
3. realisatie manege;
4. wijziging van agrarisch naar wonen;
5. wijziging van agrarisch naar bedrijf;
6. realisatie nieuw agrarisch bouwblok.

Ten aanzien van bestaande burgerwoningen zijn bij de volgende ontwikkelingen mogelijk.

7. woningsplitsing.

Ten aanzien van bestaande bedrijven zijn bij de volgende ontwikkelingen mogelijk.

8. realisatie dienstwoning.

Ad 1

Gelet op de voortdurende schaalvergroting in de agrarische sector, waardoor eerder agrarische loonbedrijven worden ingeschakeld in de agrarische bedrijfsvoering zal minder behoefte bestaan aan het creëren van een tweede dienstwoning.

Ad 2

Op grond van het bestemmingsplan is het mogelijk een inwoning te realiseren. Een dergelijke ontwikkeling heeft geen significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg.

Ad 3

Op grond van het bestemmingsplan bestaat de mogelijkheid om bij ieder agrarisch bedrijf een voorziening voor de ruitersport, bijvoorbeeld een manege, te realiseren. Een realistische aanname is dat ten hoogste op vijf locaties langs het tracé een manege worden gerealiseerd.

5 maneges x 25 personen = 125 personen.

Totale toename maximaal circa 125 personen langs het hele tracé.

In een worstcasescenario vindt de ontwikkeling plaats op agrarische bedrijven, welke zijn gelegen dicht bij de leiding. Hiernavolgend is dit scenario inzichtelijk gemaakt, waarbij de afstand tot de leiding is aangegeven. De locatie waar de ontwikkeling in dit scenario wordt gerealiseerd, is met een cijfer aangegeven.



Gemeente: Enschede

Ontwikkeling van 5 maneges bij agrarische bedrijven

Afstand (van het bouwvlak) tot de leiding:

1. 30 m
2. 30.m
3. 30 m
4. 80 m
5. 80 m



Ad 4

Het omzetten van een agrarisch bedrijf naar wonen, waarbij het aantal woningen niet mag worden vergroot, is geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.

Ad 5

Het omzetten van een agrarisch bedrijf in een niet-agrarisch bedrijf is geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.

Ad 6

In het bestemmingsplan is geen limiet aangegeven voor het aantal nieuwe agrarische bedrijven dat kan worden gerealiseerd. Dit betekent dat op diverse locaties nabij de leiding een nieuw agrarisch bedrijf kan worden gevestigd. Een realistische aanname is dat ten hoogste vier agrarische bedrijven langs het tracé gerealiseerd zouden kunnen worden.

4 agrarische bedrijven x 6 personen per bedrijf = 24 personen.

Totale toename circa 24 personen langs het hele tracé.

Ad 7

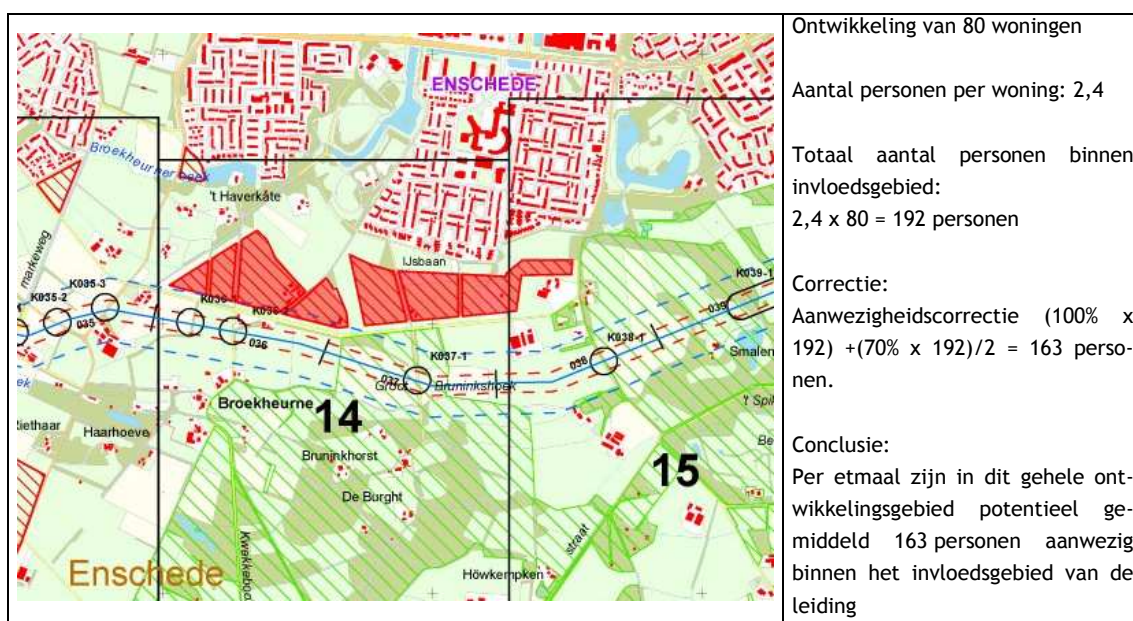
Op grond van het bestemmingsplan is het mogelijk een inwoning te realiseren. Een dergelijke ontwikkeling heeft geen significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg.

Ad 8

Op grond van het bestemmingsplan is het mogelijk een dienstwoning te realiseren. Een dergelijke ontwikkeling heeft geen significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg.

## 9. woningbouw Het Brunink.

Op grond van het bestemmingsplan Het Brunink kunnen binnen het invloedsgebied circa 175 woningen worden gebouwd. Hiervan zijn circa 95 woningen gerealiseerd. Een toename van het aantal structureel verblijvende personen is te verwachten.



## A35-variant

### Algemeen

Deze variant blijft na de kruising van de A35 nabij het bedrijventerrein Marssteden aan de noordzijde van deze weg. De hoofdaardgastransportleiding volgt de A35 door Enschede en voegt zich weer bij het hoofdtracé ten oosten van de bebouwde kom. De tracévariant is gelegen in agrarisch gebied en in groenvoorzieningen. De leiding doorkruist verder wegen en watergangen. Deze functies hebben een toegesneden bestemming verkregen in de geldende planologische regeling:

- bestemmingsplan Buitengebied 1996;
- bestemmingsplan Boswinkel 2006;
- bestemmingsplan Kotmanpark;
- bestemmingsplan Stroinkslanden 2006.

### Ontwikkelingen

Voor meerdere locaties langs het tracé is bekend dat een ruimtelijke ontwikkeling wordt mogelijk gemaakt die een toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied met zich meebrengt. Deze ontwikkelingsgebieden liggen volledig, dan wel deels binnen de invloedszone van 400 m.



Ten aanzien van bestaande agrarische bouwpercelen zijn bij recht, via vrijstelling en wijziging de volgende ontwikkelingen mogelijk. Binnen het invloedsgebied zijn 11 agrarische bouwpercelen aanwezig.

1. realisatie tweede bedrijfswoning;
2. woningsplitsing;
3. realisatie manege;
4. wijziging van agrarisch naar wonen;
5. wijziging van agrarisch naar bedrijf;
6. realisatie nieuw agrarisch bouwblok.

Ten aanzien van bestaande burgerwoningen zijn bij de volgende ontwikkelingen mogelijk.

7. woningsplitsing;
8. beroep aan huis.

Ten aanzien van bestaande bedrijven zijn bij de volgende ontwikkelingen mogelijk.

9. realisatie dienstwoning.

Ad 1

Gelet op de voortdurende schaalvergroting in de agrarische sector, waardoor eerder agrarische loonbedrijven worden ingeschakeld in de agrarische bedrijfsvoering zal minder behoefte bestaan aan het creëren van een tweede dienstwoning.

Ad 2

Op grond van het bestemmingsplan is het mogelijk een inwoning te realiseren. Een dergelijke ontwikkeling heeft geen significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg.

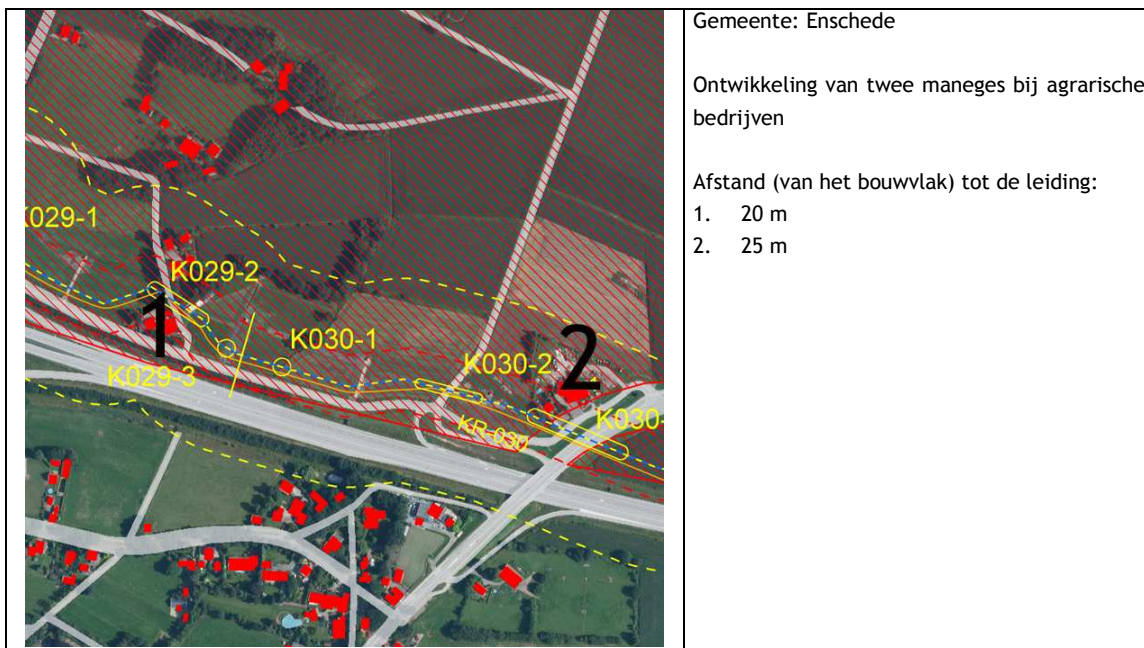
Ad 3

Op grond van het bestemmingsplan bestaat de mogelijkheid om bij iedere agrarisch bedrijf een voorziening voor de ruitersport, bijvoorbeeld een manege, te realiseren. Een realistische aanname is dat ten hoogste op twee locaties langs het tracé een manege worden gerealiseerd.

2 maneges x 25 personen = 50 personen.

Totale toename maximaal circa 50 personen langs het hele tracé.

In een worstcasescenario vindt de ontwikkeling plaats op agrarische bedrijven, welke zijn gelegen dicht bij de leiding. Onderstaand is dit scenario inzichtelijk gemaakt, waarbij de afstand tot de leiding is aangegeven. De locatie waar de ontwikkeling in dit scenario wordt gerealiseerd, is met een cijfer aangegeven.



Ad 4

Het omzetten van een agrarisch bedrijf naar wonen, waarbij het aantal woningen niet mag worden vergroot, is geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.

Ad 5

Het omzetten van een agrarisch bedrijf in een niet-agrarisch bedrijf is geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.

Ad 6

In het bestemmingsplan is geen limiet aangegeven voor het aantal nieuwe agrarische bedrijven dat kan worden gerealiseerd kan. Dit betekent dat op diverse locaties nabij de leiding een nieuw agrarisch bedrijf kan worden gevestigd. Een realistische aanname is dat ten hoogste drie agrarische bedrijven langs het tracé gerealiseerd zouden kunnen worden.

3 agrarische bedrijven x 6 personen per bedrijf = 12 personen.

Totale toename circa 18 personen langs het hele tracé.

Ad 7

Op grond van het bestemmingsplan is het mogelijk een inwoning te realiseren. Een dergelijke ontwikkeling heeft geen significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg.

Ad 8


In een woning kan een aan huis verbonden bedrijf worden gerealiseerd. Dit is echter geen ontwikkeling die een significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg heeft.

Ad 9

Op grond van het bestemmingsplan is het mogelijk een dienstwoning te realiseren. Een dergelijke ontwikkeling heeft geen significante toename van het aantal structureel verblijvende personen tot gevolg.

10. ontwikkeling Zuiderval.

Aan weerszijden van de Zuiderval kunnen op grond van het bestemmingsplan Kotmanplaats kantoren en detailhandel worden gerealiseerd. Een toename van het aantal structureel verblijvende personen is te verwachten.

	<p>Ontwikkeling van kantoren Grootte: 39.000 m<sup>2</sup></p> <p>1 werknemer per 30 m<sup>2</sup> bvo</p> <p>Totaal aantal personen binnen invloedsgebied: 1.300 personen</p> <p>Correctie: Aanwezigheidscorrectie (100% x 1300) +(0% x 1300)/2 = 650 personen.</p> <p>Conclusie: Per etmaal zijn in dit gehele ontwikkelingsgebied potentieel gemiddeld 650 personen aanwezig binnen het invloedsgebied van de leiding</p>
---	--

	<p>Ontwikkeling van detailhandel Grootte: 5.600 m<sup>2</sup></p> <p>1 werknemer/bezoeker per 30 m<sup>2</sup> bvo</p> <p>Totaal aantal personen binnen invloedsgebied: 187 personen</p> <p>Correctie: Aanwezigheidscorrectie (80% x 187) + (10% x 187)/2 = 85 personen.</p> <p>Conclusie: Per etmaal zijn in dit gehele ontwikkelingsgebied potentieel gemiddeld 85 personen aanwezig binnen het invloedsgebied van de leiding.</p>
--	--

#### 11. Woningbouw Diekmanterrein

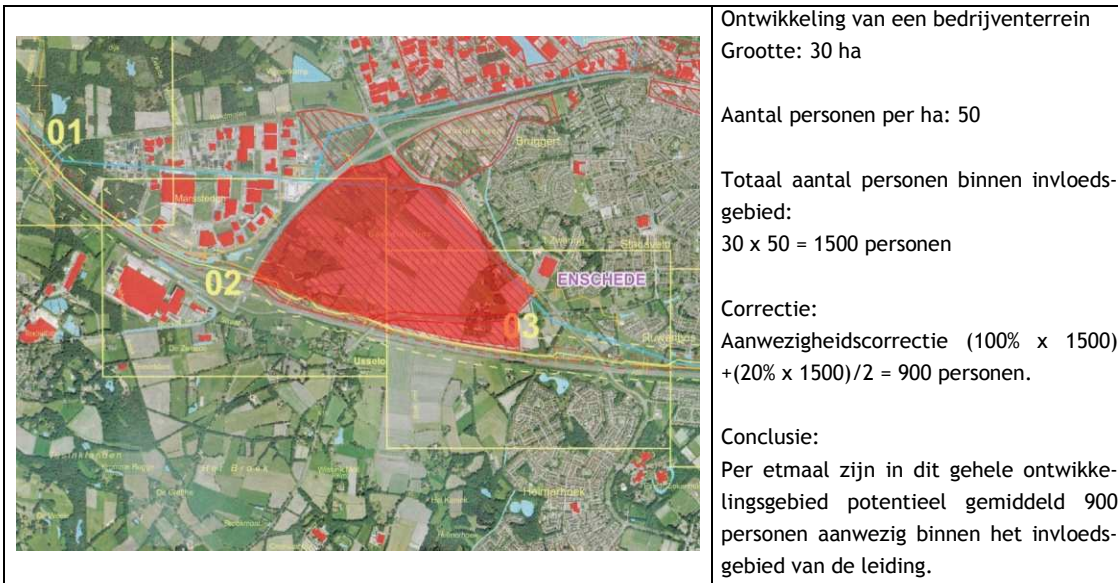
Op het Diekmanterrein kunnen circa 140 woningen worden gebouwd. Hiervan zijn circa 100 gerealiseerd. Een toename van het aantal structureel verblijvende personen is te verwachten.

	<p>Ontwikkeling van 40 woningen</p> <p>Aantal personen per woning: 2,4</p> <p>Totaal aantal personen binnen invloedsgebied: 2,4 x 40 = 96 personen</p> <p>Correctie: Aanwezigheidscorrectie (100% x 96) + (70% x 96)/2 = 82 personen.</p> <p>Conclusie: Per etmaal zijn in dit gehele ontwikkelingsgebied potentieel gemiddeld 82 personen aanwezig binnen het invloedsgebied van de leiding.</p>
--	---

#### 12. bedrijventerrein Usseler Es.

Aan de zuidwestzijde van Enschede is men voornemens het bedrijventerrein Usseler Es te realiseren. In dit gebied wordt circa 60 ha netto bedrijventerrein uitgegeven. Binnen het invloedsgebied van leiding zou circa 30 ha bedrijventerrein kunnen worden gerealiseerd.

Een toename van het aantal structureel verblijvende personen is te verwachten.



## Colofon

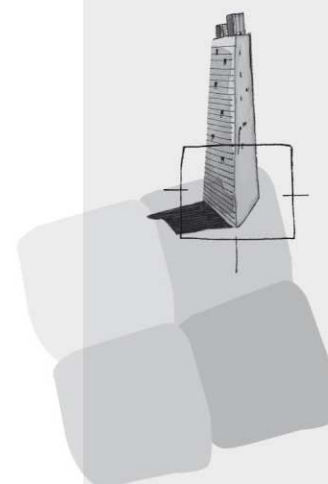
Opdrachtgever  
N.V. Nederlandse Gasunie

Contactpersoon  
De heer T. Koopman

Rapport  
BügelHajema Adviseurs

Projectleiding  
De heer drs. J. van Brussel  
BügelHajema Adviseurs

Projectnummer  
500.17.53.00.00



BügelHajema Adviseurs bv  
Bureau voor Ruimtelijke  
Ordening en Milieu BNSP  
Vaart nz 48-50  
Postbus 274  
9400 AG Assen  
T 0592 316 206  
F 0592 314 035  
E [assen@bugelhajema.nl](mailto:assen@bugelhajema.nl)  
W [www.bugelhajema.nl](http://www.bugelhajema.nl)

Vestigingen te Assen,  
Leeuwarden en Amersfoort



Energy research Centre of the Netherlands

# **Developments on the northwest European market for seasonal gas storage**

## **Historical analysis and future projections**

**J. de Joode**

**Ö. Özdemir**

## Acknowledgement/Preface

This report was prepared for GasTerra. The contact person for this project at GasTerra is Gerard Martinus (Gerard.Martinus@gasterra.nl). In preparing this report we have benefited from a number of discussions on the addressed topic and preliminary drafts of this report at the Clingendael International Energy Programme (CIEP). We like to thank Johan Boerema, Leendert Florusse, Rutger van Hoogstraten, Dick de Jong, Hans van der Meer, Bert Steenbergen, and Steven van Vliet for their contributions in this respect. Furthermore, we thank Herman Snoep for his feed-back throughout the research process and for reviewing this report. Finally we thank Linda Pronk for editing work on the report.

The responsibility for the contents of this report lies with ECN. However, no responsibility for decisions made on the basis of the report is taken.

This report is based on research performed under ECN project number 5.0245. For more information on this project please contact Jeroen de Joode (dejoode@ecn.nl / +31 224 568250).

## Abstract

This study focuses on the demand and supply of seasonal swing in the northwest European gas market and the role of gas storage facilities therein. We apply a statistical analysis to analyse historic developments and a model-based analysis to analyse possible future developments with respect to northwest European swing demand and supply. The latter analysis provides projections for swing demand and gas storage developments until the year 2030. We analyse various scenarios with respect to future gas demand and seasonal flexibility characteristics of different gas supply options. Within the framework and assumptions used in our model-based analysis we find that northwest Europe needs to increase its gas storage capacity within a business-as-usual scenario as well as in alternative lower demand scenario. In order to realise the needed seasonal gas storage capacity, a substantial amount of projects currently planned need to go ahead.



## Contents

List of tables	4
List of figures	4
Executive summary	6
E.1 Scope of the study	6
E.2 Continuing demand for seasonal gas deliveries	6
E.3 Increasing role of storage in providing seasonal flexibility	7
E.4 Future developments in seasonal gas storage	7
E.5 Points for further discussion and research	9
1. Introduction	10
1.1 Context of this study	10
1.2 Goal of this study and research question	10
1.3 Reading guide	11
2. Concepts, definitions and methodology	12
2.1 Concepts and definitions	12
2.2 Statistical analysis	13
2.2.1 Indicators for flexibility	13
2.2.2 Datasets	14
2.2.3 Correcting for variations in temperature	15
2.3 Scenario-based analysis	16
2.3.1 General model characteristics	16
2.3.2 Scenario analysis and parameters	20
3. Historical analysis of demand and supply of seasonal swing	25
3.1 Demand for seasonal flexibility	25
3.1.1 The Netherlands	25
3.1.2 United Kingdom	28
3.1.3 northwest Europe	31
3.1.4 Gas storage in northwest Europe	35
3.2 Seasonal swing provision from gas storage facilities	37
3.3 Seasonal swing provision from other sources	39
3.3.1 Seasonal swing by gas production	39
3.3.2 Seasonal swing by pipeline imports	42
3.3.3 Flexibility in LNG supplies	45
3.3.4 Overall seasonal swing provision	47
3.4 Summary	48
4. Future demand and supply of seasonal swing	51
4.1 Developments in the reference scenario	51
4.2 Impact of changes in gas demand	54
4.3 Impact of changes in flexibility assumptions	58
4.4 Confrontation of existing storage investment and projections	61
4.5 Summary	62
5. Conclusions	65
5.1 Continuing demand for seasonal gas deliveries	65
5.2 Increasing role of storage in providing seasonal flexibility	65
5.3 Future developments in seasonal gas storage	66
5.4 Points for further discussion and research	67
References	69
Appendix A Model parameters	70
A.1 Gas demand parameters	70
A.2 Cost data	70

## List of tables

Table 2.1	<i>Overview of flexibility segmentation</i>	12
Table 2.2	<i>Overview of data used in the historic analysis</i>	14
Table 2.3	<i>Parameter values for investment decision-making in gas infrastructure assets</i>	17
Table 2.4	<i>Overview of studied scenarios</i>	24
Table 3.1	<i>Comparison of gas consumption data in the Netherlands according to IEA and CBS (data are in million m<sup>3</sup> per year)</i>	25
Table 3.2	<i>Overview of total working volume of gas storage facilities in northwest Europe in million m<sup>3</sup></i>	35
Table 4.1	<i>Overview of model runs assessed in Section 4.2</i>	55
Table 4.2	<i>Overview of model runs assessed in Section 4.3</i>	58
Table A.1	<i>Flexibility in gas demand per sector and season for a selection of northwest European countries</i>	70
Table A.2	<i>Overview of long run gas storage cost data used in Gastale</i>	70
Table A.3	<i>Overview of total LNG long run operational cost data used in Gastale [in € per m<sup>3</sup>]</i>	71

## List of figures

Figure E.1	<i>Total gas storage capacity in northwest Europe: confrontations based on model-based scenarios and existing gas storage investment database</i>	8
Figure 2.1	<i>Production capacities of each producer in GASTALE</i>	18
Figure 2.2	<i>Marginal cost curve of gas producing regions in GASTALE</i>	18
Figure 2.3	<i>Total gas demand in northwest Europe in three scenarios</i>	22
Figure 3.1	<i>Flexibility in gas demand in the Netherlands 1995-2008 based on monthly data</i>	26
Figure 3.2	<i>Maximum required flexibility ratio in gas demand in the Netherlands 1995-2008 based on monthly and quarterly calculations</i>	27
Figure 3.3	<i>Swing volume of Dutch gas demand per sector in the period 1995-2008</i>	27
Figure 3.4	<i>Swing ratio for Dutch gas demand per sector in the period 1995-2008</i>	28
Figure 3.5	<i>Flexibility in gas demand in the United Kingdom 1998-2008</i>	29
Figure 3.6	<i>Maximum required flexibility in gas demand in the United Kingdom 1998-2008</i>	30
Figure 3.7	<i>Swing volume of UK gas demand per sector in the period 1998-2008</i>	30
Figure 3.8	<i>Swing ratio for UK gas demand per sector in the period 1998-2008</i>	31
Figure 3.9	<i>Heating degree-days corrected swing volume of gas for selection of northwest European countries for the period 1990 to 2008</i>	32
Figure 3.10	<i>Heating degree-days corrected swing ratio of gas demand for selection of northwest European countries for the period 1990-2008</i>	33
Figure 3.11	<i>Relationship between the share of demand from the residential and services sector in total demand, and the swing ratio for selection of northwest European countries</i>	34
Figure 3.12	<i>Amount of heating degree-days in winter (November to March) in the period 1990-2008</i>	35
Figure 3.13	<i>Total working volume capacity (in million m<sup>3</sup>) of gas storage investment plans in northwest Europe</i>	36
Figure 3.14	<i>Existing gas storage capacity and projected development of working gas capacity in northwest Europe according to project status</i>	37
Figure 3.15	<i>Heating degree-days corrected seasonal gas storage withdrawals in northwest Europe in the period 1990-2008</i>	38

Figure 3.16	<i>Gas storage withdrawals in northwest Europe and implied capacity usage</i>	39
Figure 3.17	<i>Gas production in selected northwest European countries in the period January 1990 - December 2008</i>	40
Figure 3.18	<i>Minimum and maximum flexibility ratio for selection of gas producing regions</i>	41
Figure 3.19	<i>Swing volume in northwest Europe delivered by indigenous production</i>	41
Figure 3.20	<i>Swing ratio of gas production in selection of gas producing regions in northwest Europe</i>	42
Figure 3.21	<i>Total gas exports from Norway and Russia to selected northwest European countries in the period January 1990 - December 2008</i>	43
Figure 3.22	<i>Flexibility ratio of selected gas producing regions in the period January 1990 - December 2008</i>	43
Figure 3.23	<i>Comparison of the swing volume in gas exports (Norway and FSU) and gas production (Netherlands and UK)</i>	44
Figure 3.24	<i>Swing ratio in gas exports of large gas supplying countries to northwest Europe</i>	45
Figure 3.25	<i>LNG export flows to Belgium, France and the United Kingdom from January 1990 to December 2008</i>	46
Figure 3.26	<i>Development of swing ratio for LNG to northwest Europe based on both country of origin and destination</i>	46
Figure 3.27	<i>Total amount of swing supply in northwest Europe in the period 1990-2008</i>	47
Figure 3.28	<i>Relative shares of the different sources of swing supply in northwest Europe in the period 1990-2008</i>	48
Figure 4.1	<i>Projected developments in the demand and supply of flexibility in northwest Europe until 2030 in the reference scenario</i>	53
Figure 4.2	<i>Historic data and model-based projection of the relative shares of different swing supply options in total swing supply in northwest Europe until 2030</i>	54
Figure 4.3	<i>Projected developments in the demand and supply of flexibility in northwest Europe until 2030 in the reference scenario and three other demand scenarios</i>	56
Figure 4.4	<i>Model-based projection of the relative shares of different swing supply options in total swing supply in northwest Europe until 2030 for different demand scenarios</i>	57
Figure 4.5	<i>Projected developments in the demand and supply of flexibility in northwest Europe until 2030 in the reference scenario and three other scenarios</i>	60
Figure 4.6	<i>Model-based projection of the relative shares of different swing supply options in total swing supply in northwest Europe until 2030 for different flexibility assumptions scenarios</i>	61
Figure 4.7	<i>Total gas storage capacity in northwest Europe: confrontations based on model-based scenarios and existing gas storage investment database</i>	62
Figure 5.1	<i>Total gas storage capacity in northwest Europe: confrontations based on model-based scenarios and existing gas storage investment database</i>	67

## Executive summary

### E.1 Scope of the study

This study addresses the role of seasonal gas storage in providing the flexibility required to accommodate seasonal variability in demand. The focus is on northwest Europe, which consists of Belgium, Denmark, France, Germany, Ireland, Luxembourg, the Netherlands, and the United Kingdom. This study is an update and extension of the study into the future demand for seasonal gas storage in Europe undertaken by CIEP in 2006 (CIEP 2006). The focus is on seasonal flexibility, which is also referred to as seasonal swing, and not on hourly, weekly or monthly flexibility.

In this study we analyse historic developments in gas demand variability (for the Netherlands and the United Kingdom) and the provision of seasonal flexibility (for northwest Europe as a whole) and the role of gas storage therein. In addition, we provide estimates for the future need for seasonal gas storage by applying a market-model based analysis.

The main questions addressed in this study are:

- 1) How has the demand for seasonal swing in gas supply been developing in the period from 1990-2008?
- 2) What was the role of gas storage in providing this seasonal swing?
- 3) What was the role of other potential sources of seasonal swing?
- 4) What do different gas demand scenarios imply for the demand for seasonal swing, and how do these affect gas storage requirements?
- 5) How sensitive are the different projections on the role of gas storage in seasonal swing provision for changes in assumptions on the 'seasonal swing capability' of other supply options such as seasonal swing in indigenous production and seasonal swing in gas imports?

### E.2 Continuing demand for seasonal gas deliveries

The basic need for gas markets to provide instruments that are able to deliver seasonal flexibility in gas supply follows from a seasonal pattern in gas demand. The seasonality in demand varies from sector to sector. Seasonality is the highest in the residential and services sector, and quite low in the industrial sector. Seasonality in gas demand in the electricity sector falls in-between the former two sector but is still relatively low. The need for instruments to accommodate seasonal variability varies across northwest European countries, because the larger the share of the residential and services sector in national gas demand, the relatively higher are flexibility requirements.

An analysis of seasonality in UK and Dutch gas demand in various sectors confirms the above statements. Gas demand in industry has been relatively stable whereas gas consumption in the electricity sector has been increasing in all countries, with the UK showing the largest increase in the last two decades. Gas demand in the residential sector has been slowly decreasing in the Netherlands in recent years due to market saturation in combination with savings in gas consumption, whereas residential gas demand in the other countries has been increasing at low to moderate levels. The potential increase in residential gas consumption in these countries could be subject to further study, especially as it may have an impact on the demand for flexibility in gas delivery. After all, the residential sector has the highest flexibility requirements when gas consumption is concerned. For the time period considered we have not found any evidence that the relative level of seasonality in the gas demand in the different sectors is changing over time: in fact it has been rather constant throughout the last two decades.

Projections for future gas demand vary from increasing gas demand in reference scenarios to decreasing gas demand in scenarios related to the reaching of the EC's 2020 sustainability targets. Model-based analysis shows that demand for seasonal supply of gas to end-consumers will remain substantial, varying from about 92 billion m<sup>3</sup> in a reference scenario assuming business as usual conditions to 104 and 62 billion m<sup>3</sup> in respectively a high demand and a low demand scenario. The conclusions drawn in this study with respect to gas demand and the demand for seasonality in gas deliveries are conform the conclusions drawn in a previous study on seasonal storage by CIEP (2006): there is a continuing demand for instruments that can provide seasonal flexibility. However, the growth rate in demand for seasonal flexibility as estimated in this study falls within lower range of estimates of the CIEP study. This is mainly due to downward revisions in total gas demand developments for so-called reference outlooks as published by the IEA and the EC.

### E.3 Increasing role of storage in providing seasonal flexibility

A thorough assessment of IEA gas balance data leads us to conclude that the role of gas storage in providing seasonal flexibility to the northwest European market is becoming increasingly important. The main reason for this development is the decreasing capability of indigenous northwest European gas production to deliver seasonal flexibility. When gas fields reach depletion, which is the case for the UK on the short term and the Netherlands in the medium term, they also lose the capability to vary production from summer to winter.

The assessment of gas balance data over the last two decades shows indeed that the amount of seasonal flexibility delivered by gas production is declining, both in absolute and relative sense. Whereas seasonal variation in indigenous gas production covered over 60% of the total need for seasonal flexibility in the beginning of the 1990s, its share is now reduced to below 40%. At the same time, historical data analysis shows that gas imports via pipelines from Norway and Russia or via LNG tankers from Algeria and Egypt is not able to compensate for the decline in seasonal flexibility provided by indigenous production.<sup>1</sup> Economic considerations (e.g. capital intensity of gas transport) give rise to an almost base load infrastructure usage. However, due to its proximity to the northwest European gas market Norway seems to be able to deliver more seasonal flexibility in its exports than Russian and LNG exports to northwest Europe. LNG imports into northwest Europe are still a relatively small share of total gas supply but based on historical data on LNG flows we conclude that LNG is not structurally contributing to the provision of seasonal flexibility in northwest Europe.

We conclude that the decline in seasonal flexibility provided by indigenous gas production in the last two decades has been largely compensated for by (seasonal) gas storage. Total gas storage capacity in northwest Europe has hardly expanded in the last 5 years, the level of gas storage withdrawals during wintertime has been increasing for some time now, despite the fact that the last few winters were relatively mild to northwest European standards. The average use of available gas storage capacity has increased from about 40% in the early 1990s to about 60 to 70% in the last 5 years. The former study on seasonal gas storage by CIEP already signalled a significant increase in existing gas storage use, but whereas CIEP projected an increase in gas storage ratios for the last 5 years, the actual gas storage ratio has been more or less constant at about 65%. This can be explained by the relative mild winters over this same period.

### E.4 Future developments in seasonal gas storage

A gas market model covering the whole European gas market was used to estimate the physical future need for seasonal gas storage. Using real cost data the market model determines the opti-

---

<sup>1</sup> Technically speaking pipeline imports could provide high levels of seasonal flexibility but it is considered to be not economic, and in fact has not been observed in the past.

mal mix of different alternatives for the provision of seasonal flexibility. Within a reference scenario based on business as usual conditions the model estimates a total need for additional gas storage capacity of about 17 billion m<sup>3</sup> in 2015. This can be observed in Figure E.1. The main driver for the increase in required gas storage capacity is the decline in seasonal swing provided by indigenous production (i.e. the Netherlands and UK). The share of production in the overall provision of seasonal swing supply further decreases from the current 30-40% to about 5% in 2030. Imports provide only a very limited compensation for the decline in the share provided by indigenous production.

Confronting the estimated needs for gas storage capacity in the next 20 years with existing gas storage capacity, gas storage capacity under construction and planned gas storage investments we find that a substantial share of planned gas storage investments need to be realised for future gas storage requirements be met. In fact, it seems that at least 46% of planned investments need to come on stream in the next two decades. When gas demand and associated demand for seasonal flexibility in gas deliveries is much lower, for example as low as in a scenario where the EC’s 2020 sustainability targets are reached, we find that still current capacity combined with capacity under construction is not sufficient in meeting required gas storage capacity in the next two decades. On the other hand, realising all currently known gas storage investment plans would give rise to substantial more capacity than needed according to our model calculations, even in a high demand scenario that takes into account a 10% increase in total gas demand compared with the reference outlook.

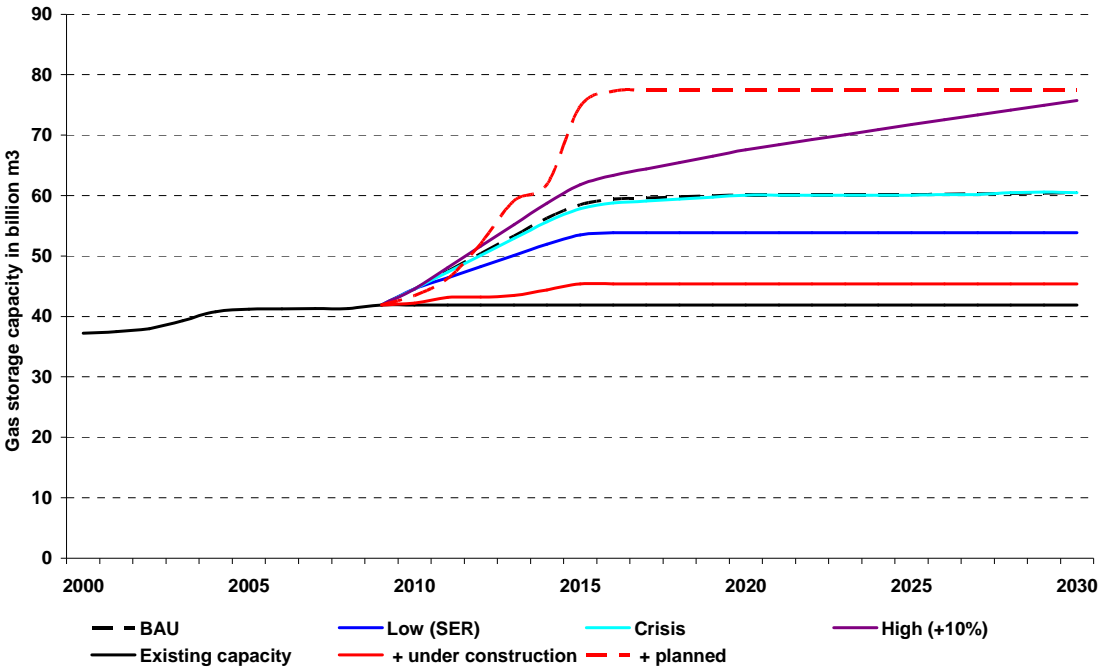


Figure E.1 Total gas storage capacity in northwest Europe: confrontations based on model-based scenarios and existing gas storage investment database

Source: GSE, IGU.

The above conclusions are robust for changes in modelling assumptions with respect to the availability of alternative sources of seasonal flexibility. Either an extension in the capability of indigenous production in providing seasonal flexibility over time or an increase in seasonal flexibility of LNG supplies to northwest Europe has relatively little impact on total gas storage requirements. The same holds for changes in the assumption with respect to gas infrastructure availability. More efficient usage of the existing pipeline infrastructure reduces the need for additional gas storage investments. More in general, improved market integration in northwest Europe, without a persistent transport bottlenecks, and efficient infrastructure operation reduces

the need for seasonal gas storage as existing storage capacity across Europe would be then used in a more efficient manner.

Future gas storage requirements were also estimated in CIEP (2006) but these are difficult to compare with estimates in this study since the geographical scope is somewhat different: OECD-Europe in the CIEP study versus northwest Europe in this study. However, we can state that future physical gas storage requirements estimated in this study are comparable to the lower end of the range of estimates provided in the CIEP study. This is explained by a downward revision of gas demand projections for the future.

## E.5 Points for further discussion and research

A number of aspects are important to raise with respect to the outcomes of this study. This at the same time provides some interesting directions for future research efforts in the area of seasonal gas storage.

First of all, the need for future seasonal flexibility provision could decrease if average temperature decrease over the long-term, making average winter conditions milder. The number of heating degree-days in winter in the last 18 years in northwest Europe has been decreasing. However, the considered time span does not warrant firm conclusions on the very long-term trend in average temperatures in northwest Europe. This would require substantial study that falls outside the scope of this study.

A second issue is the potential role of LNG as a source for seasonal flexibility in northwest Europe in the future. Although historical data does not provide proof of a structural role for LNG in supplying seasonal flexibility, there are two possible reasons why this could be different in the future. Firstly, the current overcapacity in re-gasification of LNG worldwide might induce different dynamics in LNG supply. From an investment perspective it would be difficult to see a profitable re-gasification project come off the ground based only on seasonal gas deliveries (e.g. partial load instead of near-base load), if that usage would imply such seasonality in the entire LNG chain. This fact could be somewhat obscured by the current overcapacity in re-gasification. Alternatively it has been argued that perhaps a structural overcapacity in re-gasification could facilitate a structural seasonal flexibility contribution by LNG, in view of a world-wide gas market. The argument then goes that there is a sink somewhere in the world for summer LNG, for example because there is a demand centre with relatively cheap gas storage operations in summertime (e.g. the United States) and as compared to the relatively expensive gas storage operations in Europe. This would be economically sound if the storage and transport differential together would be able to cover the investment costs due to overcapacity in re-gasification. As a matter of fact, some argue that this option is currently already played out, as a result of the oversupply of gas in the world. Both these issues could be addressed in a further study.

Third of all, given the nature of the tool used in this study it has proven too difficult to in-depth explore the issue of gas storage required to accommodate '1-in-20 years winter demand'. As reference point in this study we have been able to calculate the optimal level of gas storage capacity for average winter demand conditions, corrected for a constant additional reserve margin of total storage capacity to accommodate more extreme winter demand conditions. The assumed reserve margin is based on historic gas storage capacity usage in northwest Europe and is as such a correct point for departure in this study, but in future research we need to consider the option that the implied reserve margin covering more extreme winter demand might be decreasing over time due to increased market integration and more efficient use of existing infrastructure capacity.

# 1. Introduction

## 1.1 Context of this study

The current EU natural gas market is faced with a number of important developments that have implications for the dynamics of specifically the market for the storage of gas. The most important developments are:

- The decline in EU gas production;
- The transition to a more sustainable energy system;
- Increasing fears for insufficient responsive capacity for supply interruptions.

Traditional large EU-internal gas suppliers like the Netherlands and the United Kingdom experience a decline in gas reserves and will increasingly need to import larger shares of their gas demand from EU-external gas suppliers further away. On the demand side, gas consumers varying from the residential to the industrial and electricity sector show a specific demand profile throughout the year that requires a constant matching of available gas supply with total gas demand. With the decline in indigenous production the capability to match total gas supply to (seasonal) fluctuations will decline as well. In other words, the market needs to shift to other sources of flexible gas supply than indigenous production. Since long-distance imports generally exhibit low levels of flexibility due to economic considerations, the most attractive alternative is provided by gas storage facilities. In short: the decrease in flexible indigenous production potentially increases the need for substantial new gas storage investment. This holds for the case where current gas demand stays constant until 2020, but even more so when gas demand increases further over time.

EU energy policy consists of a number of ambitious targets regarding the transition from the current energy system to a more sustainable energy system in the future. Here we refer to the so-called 20-20-20 targets set at EU level. This means that the EU vows to reduce greenhouse gases with 20% (30% if international agreement is reached), reduce energy consumption with 20% through increased energy efficiency, and increase the share of renewable energy in total energy supply to 20% by the year 2020. As an important part of the EU energy mix, the gas sector will naturally be impacted by the measures implemented in different sectors to realise these EU wide targets. More specifically it impacts the level of gas demand and consequentially the need for flexible gas supply and gas storage as well.

Recent disturbances in the gas supply from Russia through Ukraine to the EU have fuelled fears among policy-makers that the current EU gas market might be insufficiently prepared for 'low probability, high impact' events. This has caused inter alia increasing pleas for specific security of supply measures, such as building strategic gas stocks similar to the already existent strategic petroleum stocks. An increase in the amount of commercial gas storage facilities also contributes to an increased level of security of supply.

## 1.2 Goal of this study and research question

In 2006 GasTerra commissioned a report on gas storage developments in (OECD) Europe (CIEP 2006). Three years on, the gas market has changed and a more extensive update is needed. Total gas demand scenarios prepared by different international institutions have been revised downwards, possibly implying a decrease in the demand for (seasonal) flexibility in gas supply. However, there is still uncertainty on the role of gas in power generation across north-west Europe: it could increase its share in the electricity generation mix. More importantly, the main source of seasonal flexibility provision, indigenous gas production, is running out. A sce-



nario-based analysis is needed to get insight into the impact of (1) different gas demand scenarios and (2) different assumptions with respect to the development in (seasonal) flexibility provision from other sources in the period until 2030.

This study provides an update of the CIEP (2006) study in two respects. Firstly, we update the analysis of historical developments on the gas demand side for seasonal flexibility in the last couple of years as well as the developments with respect to gas storage capacity and usage. Secondly, we provide a more extensive update on the possible future developments on the market for gas storage. The following types of questions are addressed in this study:

- 1) How has the demand for seasonal swing in gas supply been developing in the period from 1990-2008?
- 2) What was the role of gas storage in providing this seasonal swing?
- 3) What was the role of other potential sources of seasonal swing?
- 4) What do different gas demand scenarios imply for the demand for seasonal swing, and how do these affect gas storage requirements?
- 5) How sensitive are the different projections on the role of gas storage in seasonal swing provision for changes in assumptions on the ‘seasonal swing capability’ of other supply options such as seasonal swing in indigenous production and seasonal swing in gas imports?

### 1.3 Reading guide

The remainder of the report is as follows. First we provide a brief overview of the main concepts and definitions used in this study and a discussion on the methodology adopted in our study (Section 2). Thereafter we turn to the actual analysis. An analysis on the historical trends and current status quo with respect to the provision of seasonal swing in the northwest European gas market, and the role of gas storage therein is provided first (Section 3). Then we turn to an analysis on future developments in the provision of seasonal swing using our gas market model (Section 4). Finally we turn to the main conclusions (Section 5).

## 2. Concepts, definitions and methodology

### 2.1 Concepts and definitions

#### *Geography*

With northwest Europe we refer to the countries of Belgium, Denmark, France, Germany, Ireland, Luxembourg, the Netherlands and the United Kingdom. In analysing the demand for seasonal flexibility and the supply of seasonal gas storage, both in recent years, currently and in the near future, we focus on these seven countries. When relevant we will discuss developments in third countries as well. This for example concerns the supply of production flexibility by Norway and the supply of seasonal gas storage by Poland. This geographical focus is somewhat different than was taken in CIEP (2006). This is exemplary for the more in-depth analysis of those particular countries directly neighbouring the Netherlands that together form the northwest European gas market.

#### *Flexibility*

As the CIEP 2006 study extensively explains there are different dimensions to flexibility in the gas market (see Table 2.1). In the current study the focus is on the demand and supply of seasonal flexibility only. Hence, we focus on the flexibility provided by production at short distance (indigenous production), production at large distance (imports via LNG and pipelines) and gas storage facilities. Although interruptible contracts can technically provide some seasonal flexibility as well, we will not include this option in the analysis in this study for two reasons. Firstly, the contribution of interruptible contracts to the provision of seasonal flexibility is limited. Secondly, within the chosen methodologies it would be very difficult to include this instrument in our analysis. Trying to assess the seasonal responsiveness of large gas consumers requires a sufficiently detailed level of gas demand data over time, which is not something that is readily available and hence deployable in this study.

Table 2.1 *Overview of flexibility segmentation*

Flexibility instruments	Time dimension				
	Annual	Seasonal	Weekly	Daily	Hourly
Long-distance production flexibility	Yes	Yes	Yes	No	No
Short-distance production flexibility	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Underground storage (fields & aquifers)	No	Yes	Yes	Yes	No
Underground storage (caverns)	No	No	Yes	Yes	Yes
Interruptible contracts	No	No	Yes	Yes	Yes
LNG storage (peak shaving)	No	No	No	Yes	Yes
Small-scale local compressed gas	No	No	No	Yes	Yes
Line pack	No	No	No	No	Yes

Source: CIEP 2006.

At this point we especially stress that we look at the issue of seasonal flexibility from a physical perspective, not from a contractual or primarily economic one. We assess (historic data) and project (model-based) developments with respect to seasonal flexibility in terms of gas flows, and we do not assess or hypothesize on the reflection of these physical developments in the flexibility clauses in gas delivery contracts. For example, the actual observed physical demand for seasonal swing is likely to be different from the contracted seasonal swing.

#### *Strategic storage*

The focus of this study is on commercial storage and not on strategic storage. In our view strategic storage involves a permanent holding of gas in storage required for low probability high

impact events where decision-making on the timing and amount of withdrawals lies with government authorities. In this sense strategic gas storage is interpreted in the same vein as the OECD's strategic oil stocks. In literature on the subject of gas storage the term strategic gas storage is often misinterpreted and includes storage of gas following public service obligations (PSOs) with respect to cold winter spells. In our view the latter type of storages is part of the commercial market and should not be labelled as strategic gas storage. Of course all types of (commercial) storage facilities contribute to an overall level of security of supply.

## 2.2 Statistical analysis

This study adopts two different methodologies to gain insight into the posed research questions. First, when dealing with historical trends regarding gas demand, gas production and gas storage use we perform basic statistical analysis. Second, when turning to an analysis of future projections on gas storage developments we undertake a model-based analysis. Below we elaborate on the two methodologies.

### 2.2.1 Indicators for flexibility

In evaluating the demand and supply for seasonal swing we use three different indicators:

- The flexibility ratio.
- The swing volume.
- The swing ratio.

The flexibility ratio indicator is mainly used in the historic analysis of gas demand data for the Netherlands and UK, while the swing volume and swing ratio are used in both the historic analysis and the model-based analysis.

In analysing the demand and supply of flexibility on a *monthly basis* we will be using the concept of flexibility ratio. The flexibility ratio in demand (supply) is defined as being the maximum demand (supply) in a certain time period (month, quarter) divided by the average demand (supply) over the monthly or quarterly demand (supply) volume. Below we provide the mathematical expression for this definition.

$$\text{Maximum flexibility ratio} = \frac{\text{Max}[q_1, \dots, q_n]}{\left( \frac{\sum [q_1, \dots, q_n]}{n} \right)} \quad (1)$$

$$\text{Minimum flexibility ratio} = \frac{\text{Min}[q_1, \dots, q_n]}{\left( \frac{\sum [q_1, \dots, q_n]}{n} \right)} \quad (2)$$

With:

- $n = 12$  for ratios based on monthly data
- $n = 4$  for ratios based on quarterly data
- $q_t$  representing production in period  $t$

The same formula applies for swing ratios of demand, where  $q_t$  is replaced by  $d_t$ , where:

- $d_t$  represents demand in period  $t$ .

In order to analyse seasonal swing, i.e. flexibility on a *seasonal basis* we use the other two indicators: swing volume and swing ratio. In defining them we follow Höffler and Kübler (2007). We define the total swing volume of gas to be the difference between total gas supplies in winter (October to March) minus total gas supplies in summer (April to September). The swing ra-

tio is defined to be the aforementioned difference divided by total gas supply (sum of summer and winter supply). For example, a swing ratio of 0.25 means that the total supply differential between summer and winter is equal to 25% of total consumption in that gas year.<sup>2</sup> A swing volume of 0 would give rise to a swing ratio of 0%, which implies that there is no difference in summer and winter gas supply. A swing ratio of 100% means that there is in fact no gas supply in summer.

In the same way, the swing volume and swing ratio of gas imports and gas production figures can be derived.

## 2.2.2 Datasets

Based on publicly available, historical country-based data we assess trend developments for the gas market in northwest Europe. Here we focus on the following gas market indicators. Firstly we use gas demand on a country, and where available, sectoral basis to assess the demand for swing, i.e. the flexible delivery of gas. The lower the aggregation level, the more accurate actual flexibility required can be computed. The sectoral assessment is based on demand from three main gas consuming sectors, namely: industry, residential and services, and power generation. Secondly, we look at the way the required flexibility is met by the different possible sources. It can be provided by indigenous gas production, gas imports and gas storage facilities. For all three sources we assess the absolute and relative flexibility provided currently and in recent history. Thirdly, we assess the current status quo with respect to the capacity and investment plans of gas storage facilities in northwest Europe. Below we give a description of the data used in this part of the analysis.

Table 2.2 *Overview of data used in the historic analysis*

Description	Period	Aggregation	Countries <sup>3</sup>	Source
National gas consumption	1990-2008	Monthly	BE, DK, FR, GE, IE, LUX, NL, UK	IEA gas balance data
National gas production	1990-2008	Monthly	BE, DK, FR, GE, IE, LUX, NL, UK	IEA gas balance data
National gas storage change	1990-2008	Monthly	BE, DK, FR, GE, IE, LUX, NL, UK	IEA gas balance data
National gas imports	1990-2008	Monthly	BE, DK, FR, GE, IE, LUX, NL, UK	IEA gas balance data
National gas exports	1990-2008	Monthly	BE, DK, FR, GE, IE, LUX, NL, UK	IEA gas balance data
National gas consumption in industry	1991-2006	Yearly	BE, DK, FR, GE, IE, LUX, NL, UK	IEA natural gas information
National gas consumption in transformation sector	1991-2006	Yearly	BE, DK, FR, GE, IE, LUX, NL, UK	IEA natural gas information
National gas consumption in residential sector	1991-2006	Yearly	BE, DK, FR, GE, IE, LUX, NL, UK	IEA natural gas information
Dutch gas consumption via national gas transmission network	1995-2008	Monthly	NL	CBS Statline <sup>4</sup>
Dutch gas consumption in power generation sector	1995-2008	Monthly	NL	CBS Statline <sup>1</sup>
Dutch gas consumption via national gas transmission network (excl. power generation sector)	1995-2008	Monthly	NL	CBS Statline <sup>1</sup>

<sup>2</sup> The gas year runs from October 1<sup>st</sup> in year  $t$  to September 30<sup>th</sup> in year  $t+1$ .

<sup>3</sup> BE = Belgium, DK = Denmark, FR = France, GE = Germany, IE = Ireland, LUX = Luxembourg, NL = Netherlands, UK = United Kingdom.

<sup>4</sup> <http://statline.cbs.nl>

Description	Period	Aggregation	Countries <sup>3</sup>	Source
Dutch gas consumption via regional gas distribution networks	1995-2008	Monthly	NL	CBS Statline <sup>1</sup>
UK consumption in electricity generation	2005-2008	Quarterly	UK	BERR <sup>5</sup>
UK final consumption in iron and steel industry	2005-2008	Quarterly	UK	BERR <sup>2</sup>
UK final consumption in other industries	2005-2008	Quarterly	UK	BERR <sup>2</sup>
UK final consumption in the domestic sector	2005-2008	Quarterly	UK	BERR <sup>2</sup>

### 2.2.3 Correcting for variations in temperature

A substantial part of demand for gas is related to the demand for heat. In turn, the demand for heat is related to the temperature. Considering the purpose of this study we below expand on basic indicators for heat demand and the methodology that is applied in correcting specific gas related variables for temperature. Temperature-corrected gas demand data are useful as they allow for improved interpretation of gas demand trends on a more accurate basis. Throughout the report no correction is applied when it is not explicitly stated. When a correction is made, the following approach is taken.

An indicator that can be used to analyse the impact of outside temperature on gas market developments is the amount of so-called heating degree-days. For the definition of a heating degree-day we adopt the Eurostat definition (Eurostat, 2007), since this is the definition underlying the only publicly available database on degree-days with coverage of all countries analysed in this study.

$$\text{Heating degree-days} = \begin{cases} d (18^{\circ}\text{C} - T_M) & \text{when } T_M \leq 15^{\circ}\text{C} \\ 0 & \text{when } T_M > 15^{\circ}\text{C} \end{cases} \quad (3)$$

Where:

$15^{\circ}\text{C}$  is the heating threshold

$T_M$  is the mean outdoor temperature over a period of  $d$  days

In this study we have used monthly Eurostat statistics for the actual heating degree-days per month over the period 1990-2008. For each country the average amount of heating degree-days was used (which in turn is based on a weighted average of local heating degree-days per country). For the actual correction of gas demand values the relative heating degree-days have been used. These are defined to be the ratio of the actual heating degree-days and the mean heating-degree-days. The mean monthly heating degree-days per country are provided by Eurostat and reflect the mean for the 1980 to 2004 period. Throughout this study we will either use this dataset to technically correct specific gas market variables or use insights from this database (for example with respect to the impact of a particular harsh winter) to explain certain observations.

In the section where gas storage withdrawals have been analysed (Section 3.2) we have also corrected the total amount of withdrawals in winter. There we have used the same data on degree-days (on a monthly basis) from Eurostat but have compiled a new data series on a country level depicting the relative heating degree-days in the winter period only (October to March). We assume that gas storage withdrawals are fully used for heat-demand driven demand. We have directly corrected original withdrawals data by dividing by the relative heating degree-day ratio

<sup>5</sup> <http://www.berr.gov.uk/energy/statistics/source/gas/page18525.html>.

(i.e. the actual amount of heating degree-days in a particular winter divided by the average amount of heating degree-days per winter) in the period 1990-2008.

In general heating-degree corrections are expected to smooth time-series data for gas demand, gas storage withdrawals and the like. However, it should be noted that the resulting corrected time-series might still contain some ‘irregular patterns’. This could be explained by various indirect effects.

## 2.3 Scenario-based analysis

### 2.3.1 General model characteristics

In the model-based analysis we have applied ECN’s gas market model GASTALE. GASTALE is a market simulation model that is capable of calculating gas market demand and supply and gas prices for the entire EU market while taking into account the available gas infra-structure. Earlier applications of the GASTALE model have been described in Boots et al. (2004), Lise et al. (2005), Van Oostvoorn and Lise (2007), Lise and Hobbs (2008), and Lise et al. (2008). Below we sketch some main characteristics of the model, before turning to the modelling characteristics of specific elements in the gas market value chain.

Firstly, the model distinguishes different seasons. It specifies prices, production, transport, and storage volumes for three periods; namely summer (April-September), winter (December and January) and autumn & spring (February, March, October, and November).

Secondly, the model has a dynamic version, meaning that the model computes output for a series of consecutive 5 year periods thereby endogenously determining new investments in the transport infrastructure, LNG facilities and also gas storage facilities. In other words: given input data and a specific demand projection, the model endogenously calculates the amount of new storage capacity required. Since output is specified on a seasonal basis (also reflecting seasonal demand profiles) the model thus explicitly calculates required gas storage capacity in the future. Note that given the fact that new investment in pipelines, LNG and storage are considered in the model, the relation between the three modes for delivering seasonal flexibility are also implicitly addressed.

Thirdly, the model abstracts from natural gas quality issues. For the whole of EU one gas quality is assumed. In other words, we assume that different gas qualities across the EU can be converted into other gas quality at no additional cost.

Fourthly, it should be kept in mind that the model is based on economics and that calculated market prices are fully gas market-reflective: only gas market fundamentals determine natural gas prices. Since the world oil market is not included in the model, there is no oil price linkage in natural gas prices.

#### *Gas demand*

Gas demand in the model is specified at the country and sectoral level. The gas demand sectors distinguished are the industrial sector, the residential and services sector and the power generation sector. For each demand sector in each country a seasonal variation factor is identified that reflects the gas demand profile for each gas demand sector across different seasons. The values for the seasonal variation factors for the countries in northwest Europe are included in Appendix A. The factors have been estimated based on the country specific data underlying the analysis in Section 3. For each demand sector a different price elasticity of demand is assumed. Demand elasticity is not country-specific but uniform across countries. The values for price elasticity of demand have been based on literature analysis in this field and are common in gas market modelling analyses. We have assumed a price elasticity of -0.40, -0.25 and -0.75 for respectively the

industrial and services, residential and power generation sector. For example, this means that it is assumed that a 1% increase in the gas price gives rise to a 0.4% decrease in gas demand in industry.

### *Investment*

The model is able to take into account different types of investment decision-making when it comes to investment in different gas infrastructure assets. Here we refer to investment in gas pipelines, LNG liquefaction and re-gasification terminals, and gas storage facilities. Investment decision-making in new gas production facilities (i.e. production from new fields) or investment in expansion of existing gas production facilities is not explicitly modelled. Under the header on *gas production* we explain how future gas production is taken into account.

Investment decision-making in pipelines, LNG terminals and gas storage facilities is endogenous, i.e. determined within the model. The investment decision is modelled through a practical rule of thumb containing a specific hurdle rate for investment. In every 5 year period, the model assesses whether the expected market environment in the next 5 years is sufficiently attractive to warrant investment. More concrete: whenever the additional expected income for the investor (i.e. the network operator, LNG terminal operator, gas storage operator) from the new investments is sufficient to cover X% on top of the unit cost of investment, the investment goes ahead. The X% on top of investment cost is the so called ‘hurdle rate’. The endogenous nature of investment decision-making by for example the TSO implies that no large transmission bottlenecks are emerging across the EU. That is, investment is always undertaken and leads to new capacity coming on-stream 5 years later if the financial conditions are sound. This does not mean that no congestion in the network can take place: for network connections with only a relatively small amount of congestion during part of the year it might turn out that expansion is not a financially viable option.

Although the basic investment decision rule is identical for the different types of infrastructure investments, the specific cost and investment parameters are not. The investment cost per unit (among others dependent on the lifetime of the asset), the discount rate and hurdle rate for investment differ. The table below describes the value of these parameters. Parameter values have been based in earlier Gastale studies and have been discussed with GasTerra. Differing parameter values have been chosen for investment decision-making concerning the different type of assets due to their relative risk of investment. Actual investment decision-making parameter values as applied by gas companies across Europe actually depend on local economic and regulatory conditions.

*Table 2.3 Parameter values for investment decision-making in gas infrastructure assets*

Type of asset	Economic lifetime [years]	Hurdle rate [%]	Interest rate [%]
Gas pipeline	20	20	8
LNG terminal	30	20	10
Gas storage facility	30	10	10

### *Gas production*

Both the cost and capacity for gas production now and in the future is determined exogenously. Hence, no investment decision-making is modelled for gas production. This means that an assumed gas production curve is put into the model as an external restriction for the whole time period (2005-2030). Figure 2.1 and Figure 2.2 indicate the assumed production capacity and marginal production cost curves for the different gas producing countries respectively identified in the model. These ‘capacity curves’ are based on discussion with the ‘Observatoire Méditerranéen de l’énergie’ (OME), a research partner in earlier Gastale studies and have been updated for this study.

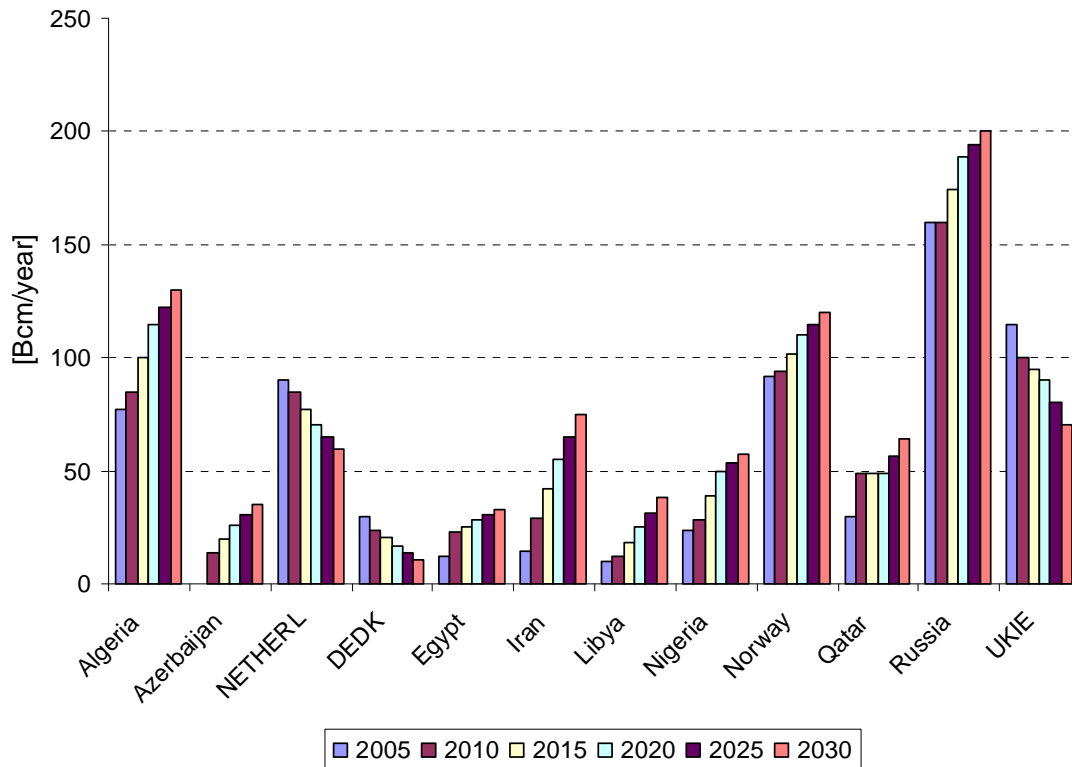


Figure 2.1 Production capacities of each producer in GASTALE

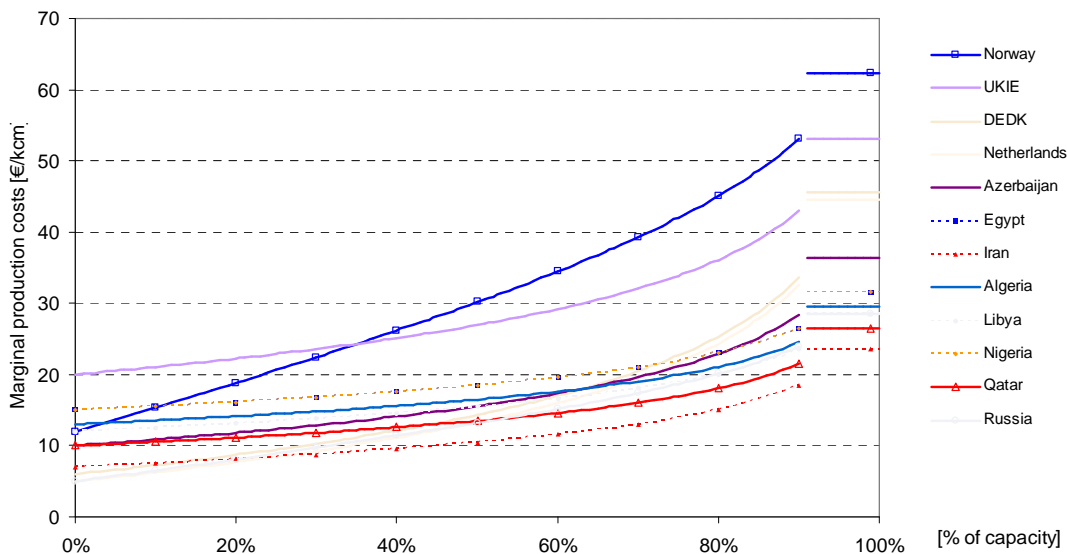


Figure 2.2 Marginal cost curve of gas producing regions in GASTALE

As for flexibility, each individual gas field has its own limits with respect to the capability to vary the production level throughout the year. Several ways have been considered to incorporate the flexibility in production. We have opted to make the decision of a gas producer in determining the actual level of gas production dependent on the gas demand situation, the technical capabilities of the field and the marginal costs of producing gas. This basic decision-making environment has been reflected in the model as follows. For any given year, the gas producer is faced with a maximum total production level given in Figure 2.1. This means that the sum of actual production in summer, winter and the intermediate season needs to be equal or lower than this maximum. For all individual seasons within a year, the same production curve containing the marginal cost of gas production is valid. Total production across all seasons for a certain



year can obviously be lower than the set maximum yearly production for that year, since marginal cost properties might be putting him at a disadvantage vis-à-vis his competitors. Obviously, gas producers selling their gas need to adhere to limitations in the transport network (i.e. pipeline and LNG capacity). The gas producer is now faced with an explicit trade-off in setting gas production levels across seasons. This results in a swing in gas production. In calibrating the model the actual observed swing ratios in recent years (based on IEA data) have been used as a comparative indicator.

### *Gas storage*

The model incorporates all existing gas storage facilities that are currently in operation. Its operation over the seasons is modelled as follows. Injection in gas storage facilities takes place in the summer while withdrawals take place in mid-season and the winter period. The role of gas storage in the model is primarily aimed at seasonal storage. This means that the role of storage facilities in for example daily arbitrage and as strategic means to overcome unexpected interruptions in supply are not included in the analysis. Daily arbitrage can not be modelled since the lowest level of output data of the deployed model is on a seasonal basis. Gas storage capacity requirements in the future, as calculated by the model, are based on average supply and demand conditions. Storage capacity build-up for extraordinary and above-average winter demand periods could be simulated using stochastic demand modelling (instead of current deterministic gas demand modelling). Therefore we had to correct model input data on gas storage capacity. We have corrected for the difference in the role of gas storage in the model (where there are only 'average winter conditions') and the role of gas storage in reality (providing a buffer for extreme winter conditions) by using a capacity reserve margin of 40%. This figure is based on discussion in CIEP (2006) and on estimates on gas storage use in the last 18 years. For the 2006 situation regarding gas storage CIEP (2006) estimated that from the total of 70 billion m<sup>3</sup> of installed working gas capacity in OECD Europe about 30 billion m<sup>3</sup> is used as a buffer for more extreme winter conditions. This implies that only about 57% of total working gas capacity is used under average winter demand conditions, and that there is implied reserve margin of about 43%. These estimates were based on discussions with gas market experts and are not referenced. For this study we assume that a similar level of reserve margin is kept with respect to gas storage working gas capacity. We have rounded off the earlier figure to a 60% ratio. This seems appropriate given the utilization rates found in the historic analysis in Section 3.2. For our model output this assumption is implemented as follows. Under the basic modelling framework the model calculates the optimal level of storage for average winter demand conditions, implying usage ratios approaching 100% of total gas storage capacity. We adapted this approach by exogenously increasing the calculated optimal gas storage capacity level with a factor of 100/60. This at the same time implies that capacity usage ratios in our model can not exceed 60%.

### *Calibration based on current market conditions: strategic behaviour*

From earlier analyses with the GASTALE model we have learned that the parameter reflecting the degree of market power that can be exhibited by the gas producers and traders is an important parameter especially for wholesale market price levels and levels of production. Previous studies with GASTALE model have been undertaken under partial strategic behaviour assumption in which Russia is assumed to exercise market power on 25% of their export potential to EU while all other producers exercise market power on 75% of their production capacity in EU or export potential to EU. It has been observed by previous studies that this assumption gives more realistic outcomes in terms of gas price and supply developments. For example, the seasonal gas production of the producers in 2005 match with the real observations better under the assumption of market power. Another interpretation of the calibration based on 'strategic behaviour settings' is that this is a way in which to simulate the impact of the gas-to-oil price linkage on the European gas market. In the presentation of the results derived in the model-based analysis we focus on the runs based on strategic behaviour and we test sensitivity of results when the model would be calibrated to conditions resembling perfect competition.

### 2.3.2 Scenario analysis and parameters

When assessing possible future developments that are subject to large uncertainties with respect to key drivers it is common to adopt a scenario-based approach where different futures are assessed based on varying the particular value of a limited number of variables. We have identified the following variables to be of particular interest in the context of future developments with respect to gas storage developments:

- Level of gas demand:
- Flexibility of alternative sources of flexibility (e.g. production flexibility and LNG supply flexibility):
- Netting of counter flows within EU gas markets.

In our reference scenario, the gas demand levels are based on the gas demand projections published in the Primes 2007 update (EC 2008a). The level of overall gas demand can influence the need for new seasonal storage facilities. Especially sectoral gas demand developments are important in this respect since for example the residential sector requires substantially more swing in gas supply than the industrial sector. Hence besides the gas demand level in the reference scenario, we simulate three other demand scenarios which will show the impact of high versus low gas demand growth on the supply of gas storage.

A second important aspect for this study is the competition in the provision of flexibility between production, LNG imports and storage. The flexibility in production can vary largely across gas producing fields and is difficult to project for the future. High assumed production flexibility in indigenous production will generally discourage the development of gas storage. The flexibility of LNG supplies to the market competes with gas storage development in a similar manner as production flexibility. In order to explicitly study the impact of production flexibility and flexibility of LNG supplies on the demand for gas storage, we identified two separate scenarios that are different from the reference scenario assumptions when it comes to flexibility. On the one hand we assume an alternative scenario where production flexibility in the Netherlands remains constant over time, as opposed to the decreasing production flexibility in the reference scenario. On the other hand we also we assume a scenario where the flexibility of LNG supplies to the EU countries is at a higher level than assumed in the reference scenario.

Thirdly, a basic assumption needs to be made with respect to the availability of pipeline capacity and more in particular the availability of back-haul (also called counter-flow) capacity. While some pipelines in the European gas transmission network are bi-directional, others are only built to physically transport gas in only one direction. In practice however, TSOs may offer gas shippers the option to offer virtual capacity in the other direction. This is called back-haul or counter-flow capacity. The maximum level of back-haul capacity at any time is equal to the actual physical flow of gas at the time. The term ‘netting’ may be used to describe the case of virtual counter flow gas transport cancelling out physical gas transport. The model is capable of simulating gas network operation including or excluding ‘netting’. Currently, most TSOs in northwest Europe seem to offer back-haul capacity services at interruptible basis. However, the EC signals that in practice (gas and electricity) TSOs throughout Europe might still refrain from offering full counter-flow transmission capacity: *“By not providing such counter flow capacity, TSOs would be obstructing the possibility for suppliers to enter neighbouring markets and therefore limit competition and market integration which in the end leads also to higher costs of providing energy to European consumers.”* (EC 2009).<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> This memo accompanied the new infringement proceedings that the EC launched on June 25<sup>th</sup> 2009 against 25 Member States (MS) for not complying with the EU legislation on the internal market for electricity and gas, notably the Electricity Regulation (1228/2003), the Gas Regulation (1775/2005), the Electricity Directive (2003/54/EC) and the Gas Directive (2003/55/EC). The somewhat older DG TREN energy sector inquiry released in 2007 (EC 2007) does not include an analysis on the provision of back-haul capacity but does have a large focus on the availability of gas transmission capacity. One of the observations on this issue is that access to both primary and secondary capacity can be problematic for new market entrants due to market power and contractual congestion.

Based on the above described main variables we have constructed a number of different model runs to be analyzed. Table 2.4 presents an overview of the performed model runs. When a cell is marked red this indicates the difference of this run compared to the reference run (#1). The results of these scenario runs are reported in Section 5.

It should be noted that the identified number of runs do not cover runs related to political interference. For example, market developments resulting from a gas supply interruption from Russia through Ukraine are not simulated. Such scenarios have been analyzed using the model in earlier projects but these do not address the core of the issue analyzed in this study: the development of seasonal gas storage.

Above we have explained the focus in scenario variables - the level of gas demand and the flexibility of other sources. Below we discuss how these are actually transferred into input for the Gastale model.

### *Gas demand*

The gas market model Gastale needs to be given exogenous input with respect to future demand levels. We identified and analysed a total of four different demand scenarios in order to get sufficient insight into the impact of overall gas demand on gas storage developments. In constructing the scenarios we have linked-up with existing scenario projections that are publicly available. More precisely, we use the gas demand projections published in the Primes 2007 update (EC 2008a) and the Strategic Energy Review (SER) (EC 2008b). Linking to existing scenarios has an advantage when it comes to the presentation and communication of the results of this study to the outside world. A particular goal of this study was to gain insight into the possible impact on the developments in the gas storage market under substantially different scenario settings with respect to gas demand. The existing two scenarios differ sufficiently to enable us to do exactly this. We will take the Primes 2007 update projection as a starting point for reference scenario, whereas the SER high oil price scenario will be the point of departure for a low gas demand scenario. In addition, we have constructed a so-called crisis-variant for the Primes scenario: we take a pragmatic stand by assuming that this scenario is identical to gas demand developments in the reference scenario, but with a 5-year delay, and realignment with the reference scenario from 2025 onwards. This means that we assume the currently ongoing crisis to cause a stagnation in the growth in overall gas demand for a period of 5-year. From 2025 onwards we assume that the crisis hit economy (and gas market) are back on the 'original path' of the reference scenario of Primes 2007. Finally, we have constructed a higher gas demand scenario that equals the reference Primes 2007 scenario plus an additional 10% of gas demand for all sectors.

Figure 2.3 contains the four scenarios concerning the total gas demand in the northwest European countries. The actual model input is based on the underlying individual country and sectoral based projections. Also depicted in the figure for referencing purposes is the latest IEA World Energy Outlook scenario (IEA 2008b). This scenario is comparable with the Primes 2007 scenario except for a larger 'dip' in total gas demand in 2010. One of the reasons for choosing the Primes scenario over the IEA scenario in this analysis is the data availability on country and sectoral level. The reference scenario of the IEA World Energy Outlook gives neither country nor sectoral based projection data.

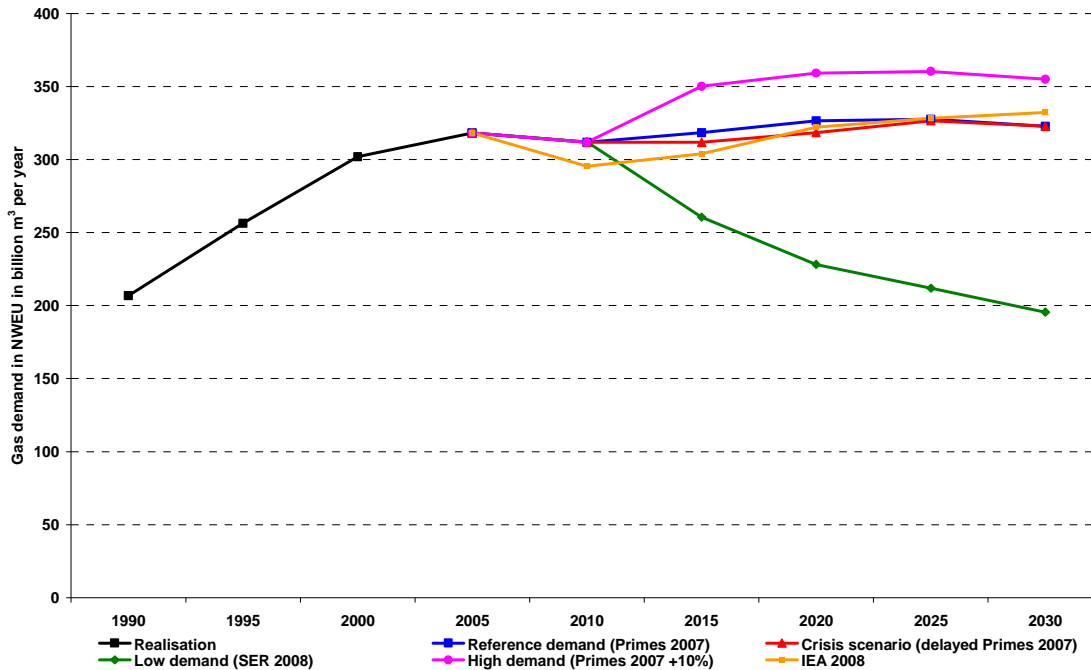


Figure 2.3 Total gas demand in northwest Europe in three scenarios

Source: EC 2008a, EC 2008b, IEA 2008b<sup>7</sup>.

### Flexibility in production, LNG supply and pipelines

Currently the production flexibility of the Netherlands is higher than production flexibility in other gas supply countries such as UK, Denmark and Norway. One of the reasons of Netherlands being a more flexible supplier is its capability to vary its production level throughout the year.

In the reference scenario run, the production flexibility of Netherlands and UK are both assumed to be decreasing. The production flexibility in UK is decreasing since its gas reserves are substantially decreasing. Gas production in the Netherlands is assumed to decrease as well. In addition, it is assumed that the capability of gas fields in the Netherlands to vary its production level throughout the year, and hence its capability to provide seasonal flexibility, is decreasing. It is assumed that the flexibility ratio<sup>8</sup> of Dutch gas production is equal to 1.50 in 2005 is linearly decreasing to 1.00 until 2030. In an alternative production flexibility run, this ratio equal to 1.50 in 2005 is assumed to be maintained throughout the period 2005-2030. This might be an overestimation of the potential capacity to deliver seasonal flexibility but it can also be interpreted as follows. For the purpose of optimising production from the Dutch Groningen field, two gas storage facilities in the Netherlands (Norg and Grijpskerk) are in fact from regulatory point of view considered to be so-called additional production facilities. Assuming a continuation of the seasonal swing capability of Dutch gas production can be interpreted as a future expansion of these additional production facilities to the Groningen system.

We have also varied the flexibility of LNG supply from re-gasification terminals in Europe. In the reference scenario run, we assume that LNG terminals are base load suppliers and the difference of their gas supply between summer and winter may vary with a maximum of 10%. This is achieved by assuming that the utilization of the capacity of an LNG re-gasification terminal is at

<sup>7</sup> Gas demand projections by IEA (2008) are on a EU27 basis. Original EU27 data have been translated into projected developments for northwest Europe based on gas market shares of different countries and sectors in the total market as projected by Primes.

<sup>8</sup> The flexibility ratio of production is the ratio of maximum available production capacity in a day (or month, or quarter) and the average production capacity per day (or month, or quarter).

least 90% during the summer. As a result, LNG becomes a base load gas supplier. In an alternative scenario run, we have decreased the minimum utilization of LNG capacity in summer to 80% which implies increase in flexibility of LNG supplies; that is the maximum difference of total LNG gas supply between summer and winter is increased from 10% to 20%.

Thirdly, regarding the availability of counter-flow capacity we assume that no ‘netting’ of gas flows by TSO takes place in the reference scenario. When no counter-flow capacity is offered, gas trading across borders may be limited and have a negative impact on the level of competition in the market. In addition, it might have an impact on the amount of flexibility that can be provided / transported across pipeline networks. Hence, we simulate in an alternative scenario the impact of including full availability of counter-flow capacity (still limited by the actual physical flow off course).

Table 2.4 *Overview of studied scenarios*<sup>9</sup>

Variable		Scenario						
		(S1)	(S2)	(S3)	(S4)	(S5)	(S6)	(S7)
Gas demand		BAU	<i>Low</i>	<i>Crisis</i>	<i>High</i>	BAU	BAU	BAU
Availability of flexibility alternatives	Production flexibility	Low decreasing	Low decreasing	Low decreasing	Low decreasing	<i>High constant</i>	Low decreasing	Low decreasing
	LNG flexibility	Low	Low	Low	Low	Low	<i>High</i>	Low
	Netting of counter flows	No	No	No	No	No	No	<i>Yes</i>

<sup>9</sup> The text in italic red indicates the change in scenario setting compared to the reference scenario (S1).

### 3. Historical analysis of demand and supply of seasonal swing

#### 3.1 Demand for seasonal flexibility

##### 3.1.1 The Netherlands

For the Netherlands we have analysed monthly gas consumption data for the period January 1995 - December 2008 from the CBS 'aardgasbalans', publicly available at Statline (<http://statline.cbs.nl>). The gas consumption categories that are of main interest for our purposes are:

- Total consumption via the national transmission network
  - Consumption in power generation
  - Consumption of other users
- Total consumption via the regional networks

This categorisation differs from the one adopted by the IEA (IEA, 2008a). This is important to note since we will be using IEA data in other analyses in this chapter. The Natural Gas Information 2008 (IEA, 2008a) provides data on gas consumption across different sectors in the Netherlands for the year 2006<sup>10</sup>. Table 3.1 provides a comparison of the two data sources. We find that total gas consumption differs in the two databases. Furthermore, we observe that total gas consumption in transformation (IEA) is substantially higher than power generation connected to the national transmission network. This may be explained by the fact that part of gas consumption used in transformation in the CBS database is reported under gas consumption via regional distribution networks. The latter is somewhat higher than gas consumption in the commercial and public sector, the residential and the agricultural sectors taken together.

Table 3.1 *Comparison of gas consumption data in the Netherlands according to IEA and CBS (data are in million m<sup>3</sup> per year)*

IEA Natural Gas Information 2008 (2006 data)		CBS Aardgasbalans (2006 data)	
Oil and gas extraction	0,8	Gas consumption at extraction	0,6
Total transformation, industry, energy sector	27	Gas consumption via national transmission network	23,1
<i>Transformation</i>	15,3	<i>Power generation</i>	8,32
<i>Industry</i>	10,6	<i>Other consumption</i>	14,8
<i>Other energy sector</i>	1,1		
Total commerce & public, residential and agriculture	19,8	Gas consumption via regional distribution networks	21,6
<i>Commerce &amp; public</i>	5,8		
<i>Residential</i>	10,3		
<i>Agriculture</i>	3,7		
Total consumption	47,9		45,3

Figure 3.1 presents the observed delivered flexibility ratio in demand for the three main gas consuming sectors in the period 1995-2008. It confirms the relative large flexibility required in gas deliveries to the residential and services sector compared with the power generation and industry sectors. Power generation shows a somewhat larger flexibility requirement than the industry sector. The seasonal cycle in residential and services demand is apparent, but no strong

<sup>10</sup> Data for more recent years are not yet available. This data from Natural Gas Information 2008 can not be used for the purpose of analysing seasonal flexibility since data are provided on yearly basis only.

underlying long-term trend is observed in this figure. This observation is confirmed in Figure 3.2 where the maximum required swing in each individual year for each of the three sectors is depicted. Based on this figure we can not draw any conclusions regarding a structural increase or decrease in the flexibility required in delivering gas to final consumers in the Netherlands. Indeed, the patterns appear to be constant over time, leading to the assumption of a fixed seasonality on the sector level.

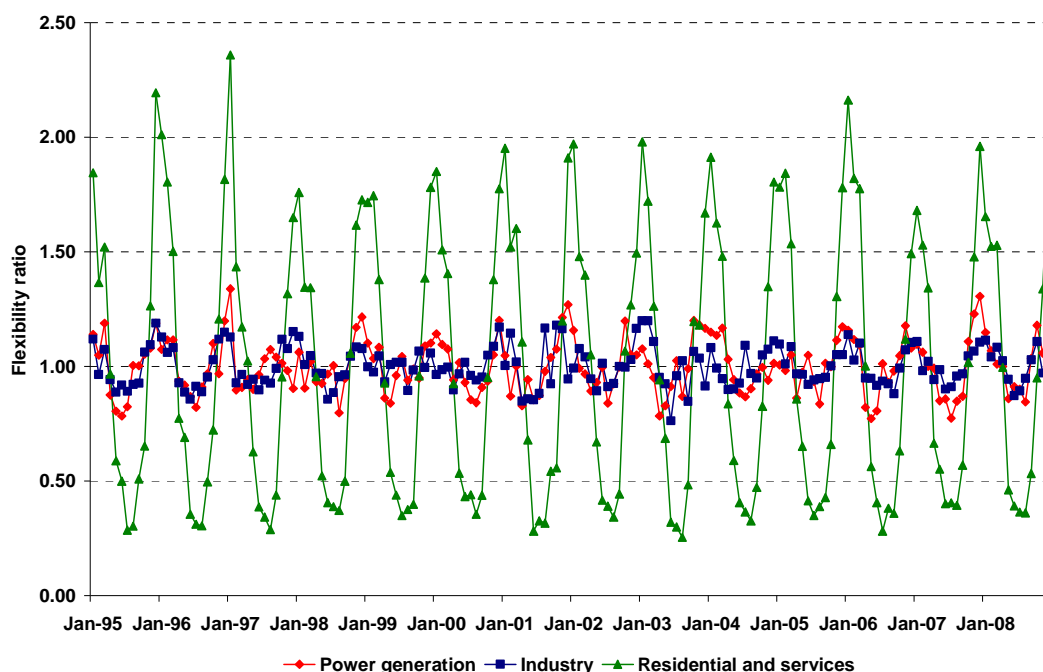


Figure 3.1 Flexibility in gas demand in the Netherlands 1995-2008 based on monthly data  
Source: CBS<sup>11</sup>.

As was illustrated, the level of detail in which data is available varies across databases. For example, for the Netherlands we have acquired and analysed monthly data while for the UK we have acquired quarterly data. In general we expect the level of flexibility in demand to diminish when higher aggregation levels over time are used. An aggregation in quarters will to some degree smooth out the monthly peaks. To get insight in the relative magnitude of this effect we have aggregated the monthly data for the case of the Netherlands into quarterly data and performed identical calculations with respect to the observed flexibility. We indeed found the expected decrease in flexibility in demand. The observed maximum and minimum flexibility levels for each year in the period 1995-2008 using quarterly data were on average 10% lower and 7% higher respectively compared to monthly data. This means that the spread in observed flexibility values was lower. This is captured by the variance indicator. The variance of the flexibility ratio for the residential and services sector on a monthly basis is about 0.331, while the variance of the same ratio for the quarterly data series was about 0.265: this implies a lower level of spread of about 20%.

Other useful indicators that can be used in analysing the demand for seasonal flexibility are the swing volume and swing ratio. Figure 3.3 and Figure 3.4 show the development of these indicators over the last 14 years. Both indicators are presented since they provide different pieces of information with respect to the seasonal flexibility issue. The swing volume per sector provides information on the absolute amount of swing volume required for each sector, whereas the swing ratio provides insight into the relative flexibility required per sector.

<sup>11</sup> Note that the data underlying this figure have not been corrected for temperature.



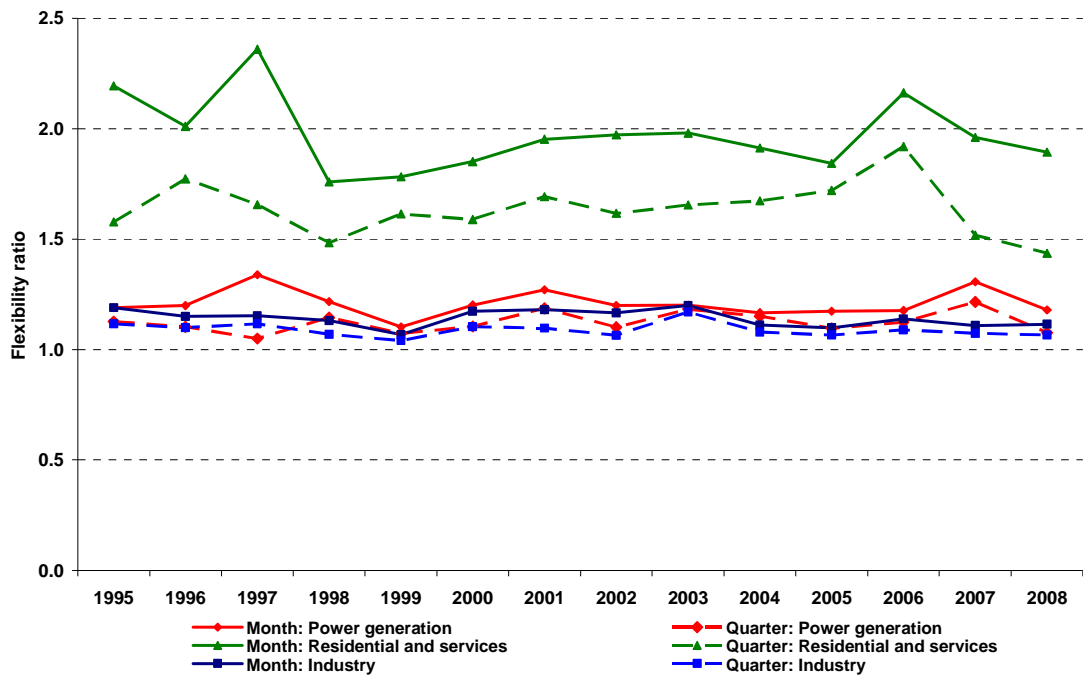


Figure 3.2 *Maximum required flexibility ratio in gas demand in the Netherlands 1995-2008 based on monthly and quarterly calculations*

Source: CBS<sup>12</sup>.

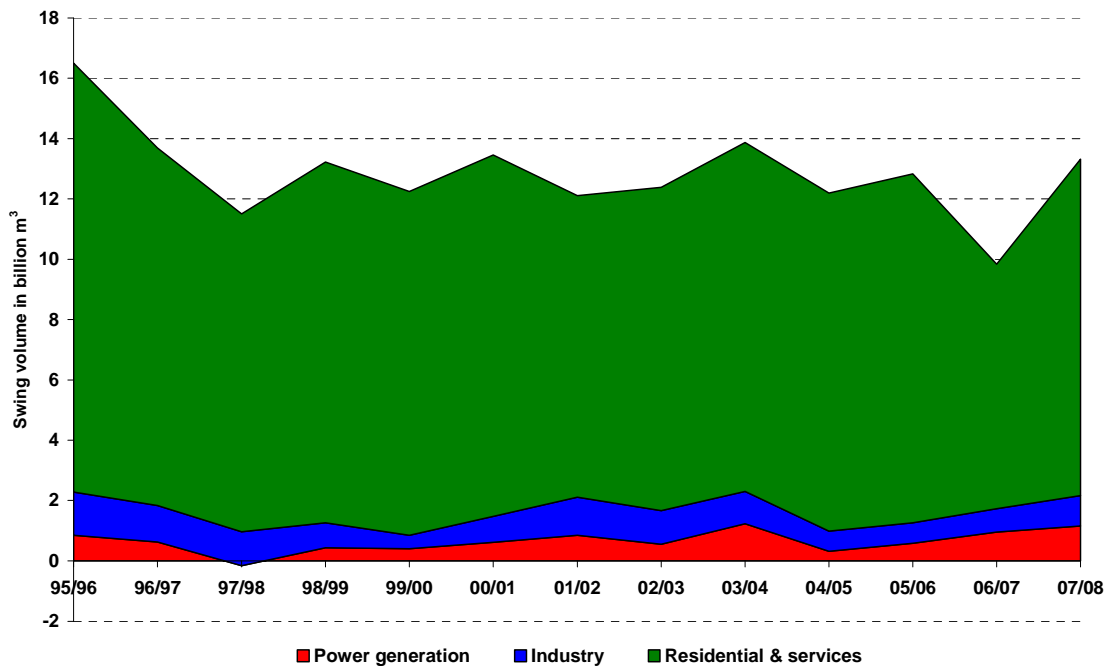


Figure 3.3 *Swing volume of Dutch gas demand per sector in the period 1995-2008*

Source: CBS.

Figure 3.3 shows that about 85 to 95% of total seasonal swing volume comes from the residential sector, whereas the industry and power generation sector make up for the remainder. There does not seem to be a long-run trend in this figure. The total swing volume keeps fluctuating be-

<sup>12</sup> Note that the data underlying this figure have not been corrected for temperature.

tween 12 and 13 billion m<sup>3</sup> per year. The swing ratio for Dutch gas demand (in Figure 3.4) has been at a constant level of about 0.28. This means that the difference between total summer and total winter demand is equal to about 28% of total gas demand. Unsurprisingly, the ratio for the residential sector is the highest of the three assessed sector. For the residential sector the ratio is about 0.48 on average, with a minimum value of 0.43 and a maximum value of 0.53 in the assessed period. The swing ratio of the other two sectors varies between 0 and 0.10.

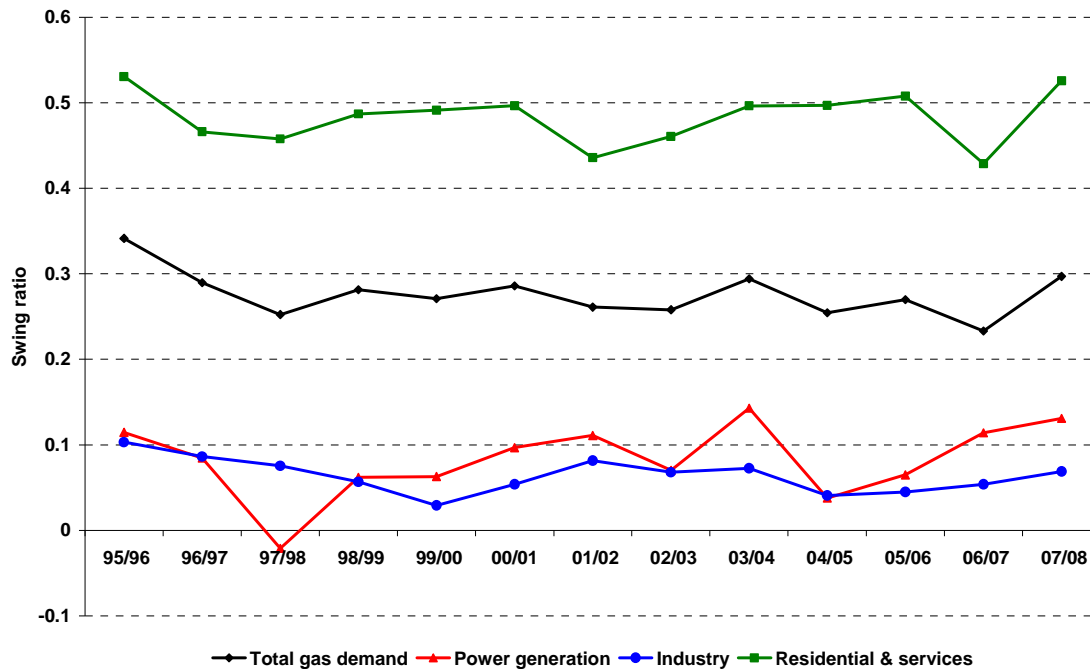


Figure 3.4 *Swing ratio for Dutch gas demand per sector in the period 1995-2008*

Source: CBS, own calculations.

### 3.1.2 United Kingdom

For the United Kingdom we assessed quarterly data on gas demand for the period Q1-2005 until Q4-2008.<sup>13</sup> Data are provided for different gas consumer categories. For our analysis we have looked at the following categories:

- 1) Consumption in electricity generation.
- 2) Final consumption in iron and steel industry.
- 3) Final consumption in other industries.
- 4) Final consumption in the domestic sector.
- 5) Final consumption by other final users (other than consumption under (2) - (4)).

We interpret the first category as total gas consumption in the power generation sector. Categories (2) and (3) together comprise consumption in the industrial sector. Finally, categories (4) and (5) together make up consumption in the residential and services sector. Here it should be noted that the UK consumption classification differs from the classification used in the dataset for the Netherlands. For example, final consumption in other industries might include some small industries that fit the Dutch consumption category of gas consumption at regional network level. Since there is no access to underlying UK data we are not able to make any kind of corrections. This should be kept in mind when comparing results based on the UK and Dutch datasets.

<sup>13</sup> Data is provided by the Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform (BERR) at <http://www.berr.gov.uk/energy/statistics/source/gas/page18525.html>.

Figure 3.5 presents the observed degree of flexibility required in UK gas deliveries to the three distinct gas consumer categories. First, it should be noted that the data depicted in this figure are not immediately comparable to the data earlier presented for the case of the Netherlands when it comes to the absolute levels for the swing ratio. After all, Dutch swing ratios are based on monthly data, whereas UK swing ratios here are based on quarterly data. In general, the more detailed the aggregation level of data, the higher the calculated swing ratio. The residential and services sector is the consumption category with the highest required flexibility in gas delivery. In addition, there is substantial seasonal variation in the demand for gas in the industry sector. The required level of flexibility in this sector is apparently higher than the power generation sector. Comparing the Dutch and UK flexibility ratio for power generation we find that the Dutch power generation sector requires relatively more flexibility. Looking at the data in Figure 3.5 it seems that in the quarters between 2000 and 2005 the required flexibility in the power generation sector was substantially lower than before 2000 and after 2005. This could have something to do with the relative price of gas compared to other energy carriers. No real structural long-term developments are observed for any of the distinguished sectors. This is supported by Figure 3.6, where the development of the maximum levels in the swing ratio is depicted. Comparing the Dutch and UK flexibility ratio for power generation we find that the Dutch power generation sector requires relatively more flexibility.

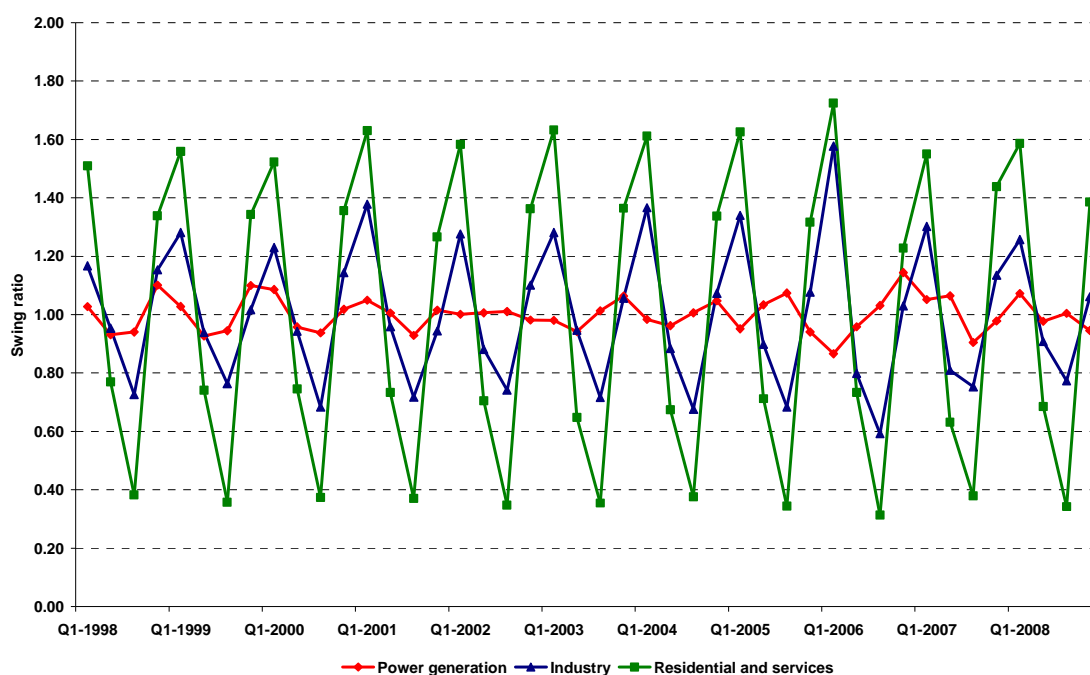


Figure 3.5 Flexibility in gas demand in the United Kingdom 1998-2008

Source: BERR.

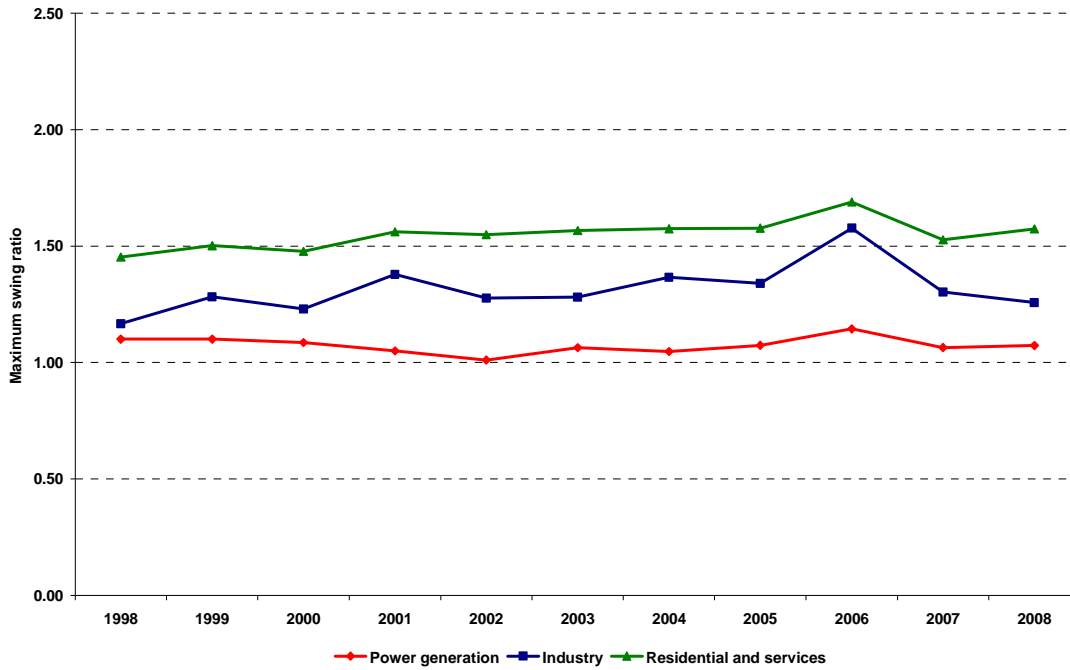


Figure 3.6 *Maximum required flexibility in gas demand in the United Kingdom 1998-2008*  
Source: BERR

Like has been done for the Netherlands, we have calculated the value of the other two remaining seasonal swing indicators as well.

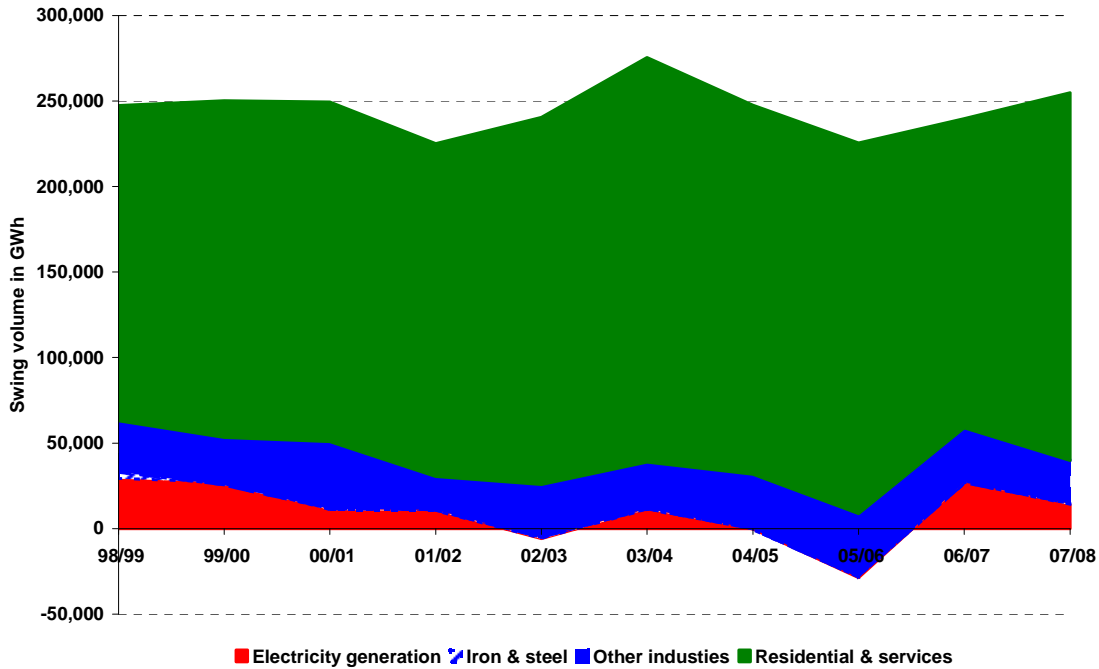


Figure 3.7 *Swing volume of UK gas demand per sector in the period 1998-2008*  
Source: BERR.

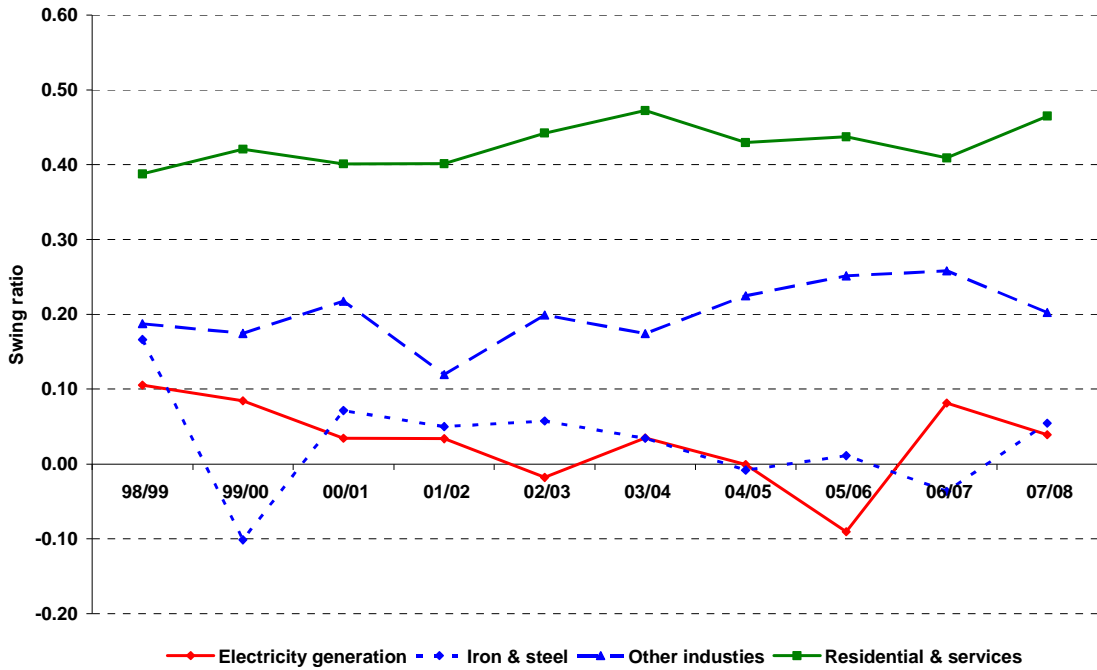


Figure 3.8 *Swing ratio for UK gas demand per sector in the period 1998-2008*

Source: BERR.

### 3.1.3 northwest Europe

For the other countries in northwest Europe no data with sufficient detail with respect to either the level of aggregation in consumption categories or in time was found available. For other countries than the UK and the Netherlands the IEA gas balance data was the best dataset available. This data contains monthly data for total gas consumption with no separation in different gas consumption categories. We have assessed data for the period January 2000 until December 2008. Below we turn to an analysis of this data for the countries in northwest Europe.<sup>14</sup> Figure 3.9 gives insight into the amount of swing volume in winter for the selection of northwest European countries.

<sup>14</sup> For a full comparison of countries, we include the IEA data for the Netherlands and the United Kingdom as well.

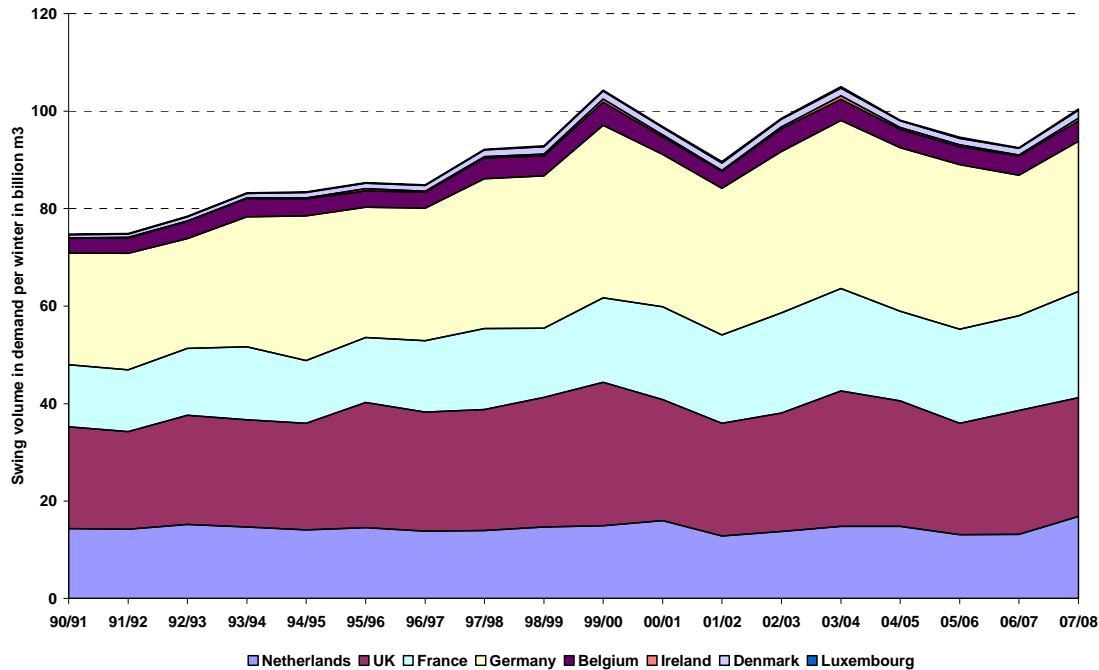


Figure 3.9 Heating degree-days corrected swing volume of gas for selection of northwest European countries for the period 1990 to 2008

Source: IEA.

The figure shows that the total amount of gas to be supplied in winter in addition to the yearly average supply has been increasing throughout the whole period, except for a dip in the gas year 2001/2002. Over the period 1990 to 2007, the total swing volume in northwest Europe has increased with an annual percentage of about 1.7%. This is lower than the average growth of total gas demand over the same period, which is about 2.8% per year. The difference is explained by the fact that not all additional gas demand occurs in winter. Additional demand in the power generation sector or the industry sector is likely to be spread more evenly throughout the year, thereby not significantly influencing swing volume of gas in winter. The growth in gas demand in the residential and services sector was on average about 2% per year, which compares to the 1.7% increase in swing volume. It is evident that the larger gas consuming countries have a consequential large share in the need for swing volume in winter. The average share of France, Germany, Netherlands, and UK in total swing volume in northwest Europe over the considered timeframe is 18%, 34%, 16% and 27%. From these largest gas consuming countries, France and Germany have seen the largest growth in swing volume. Swing volume in France and Germany increased on average with 2.7% and 1.5% respectively, while that rate is about -0.5% and 1.2% for the respective countries of the Netherlands and the United Kingdom.

Figure 3.10 gives insight into the relative swing volume compared to total gas supply for each individual country. The link with Figure 3.9 is the following: multiplication of total gas supply in summer and winter (total gas supply for a gas year) with the swing ratio results in the swing volume.

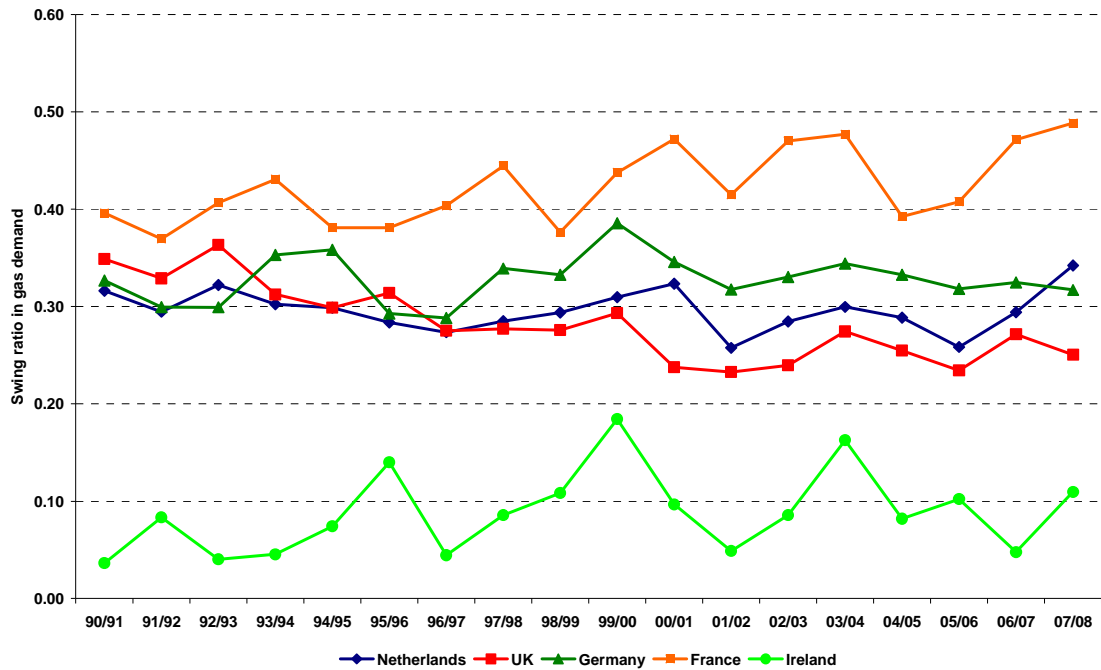


Figure 3.10 Heating degree-days corrected swing ratio of gas demand for selection of northwest European countries for the period 1990-2008

Source: IEA.

Based on Figure 3.10 we conclude that the required level of flexibility in gas delivery to consumers varies largely across individual countries. Whereas the required flexibility in Irish gas deliveries is relatively very small, French gas consumers require relatively the highest level of flexibility. As we know from our analysis of Dutch and UK data for different consumer categories the residential and services sector requires the highest level of flexibility in gas delivery, followed by the power generation sector and the industry sector. Ireland has a relatively low share of gas consumption in the residential and services sector compared to other countries. France on the other hand has the relatively largest share of gas consumption from the residential and services sector. The swing ratio of France has been slowly increasing the last years, which is mainly to a gradual increase in gas consumption in the residential and services sector. Residential demand in France has been growing with 71% from 1998 to 2006. The swing ratio in the UK has been declining until about 1999 and has been rather flat since. This can be explained by the continuous growth in gas consumption in the electricity sector in the years 1991-1999 and the stagnation afterwards. The flexibility required in gas supplies to the power generation sector are relatively lower than flexibility required in the large UK residential and services sector, and also lower than the average flexibility in overall UK gas consumption. Although German gas demand in the residential and services sector has been increasing 21 billion m<sup>3</sup> in 1991 to 36 billion m<sup>3</sup> in 2006, the swing ratio has not shown a significant structural increase. The swing ratio in the Netherlands shows a small decrease, which may be caused by a combination of effects: (1) an increase in power generation demand (which increases total gas consumption), and (2) a small decrease in demand from the residential and services sector.

A large part of the above discussed results may be summarised in one picture depicting a relationship between the share of demand from the residential and services sector in total demand, and the swing ratio. This relationship is depicted in Figure 3.11.

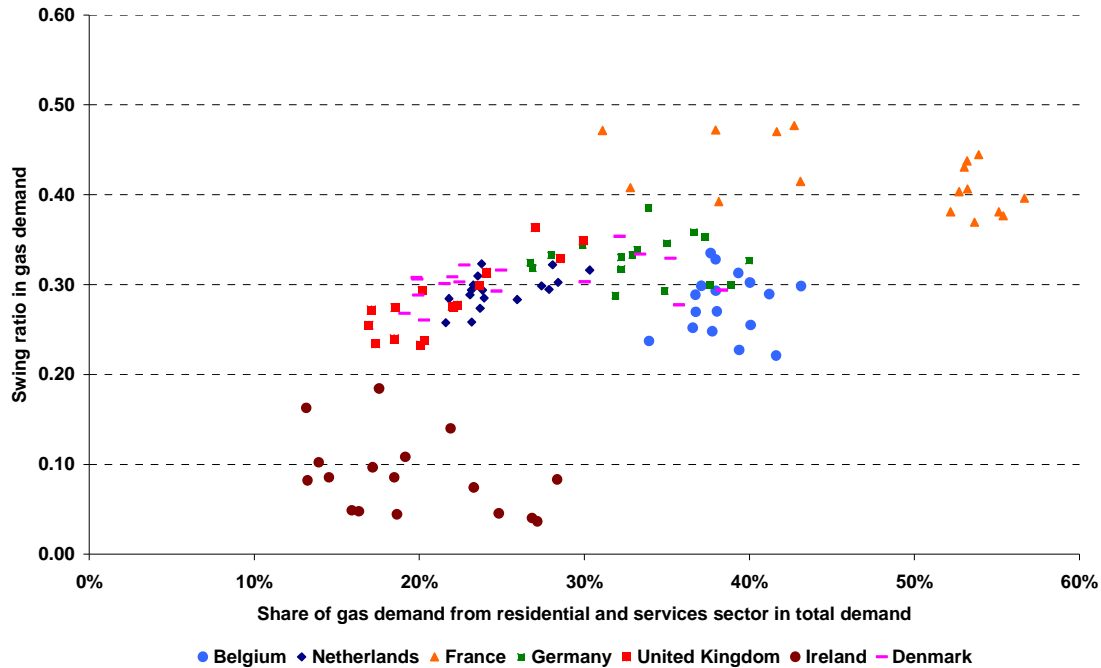


Figure 3.11 Relationship between the share of demand from the residential and services sector in total demand, and the swing ratio for selection of northwest European countries

Source: IEA, Eurostat.

Based on the depicted relationship one can conclude that there is a positive relationship between the relative size of the residential and services sector in total gas demand and the need for swing volume in winter. This was to be expected since this sector showed to have the highest flexibility requirements. However, as can be seen from the clustering of individual countries and the position of individual clusters versus others there are also other country-specific factors affecting the swing ratio. For example, the UK data show a much ‘flatter’ relationship than the other countries, whereas Denmark data seems to indicate a much steeper relationship. A more econometric-based analysis could be undertaken to gather more insight into more technical relationships regarding the demand for swing volume (i.e. flexibility). Such an investigation is outside the scope of this study however.

As was indicated before the outside-temperature has a substantial impact on the demand for gas in northwest Europe. In relatively milder winters the total demand for gas will be lower. Figure 3.12 depicts the actual amount of heating degree-days in northwest Europe in the period 1990 to 2008. Based on this figure we observe a trend towards milder winters over the last decade, spurred by increasing average temperature in winter in this same period.



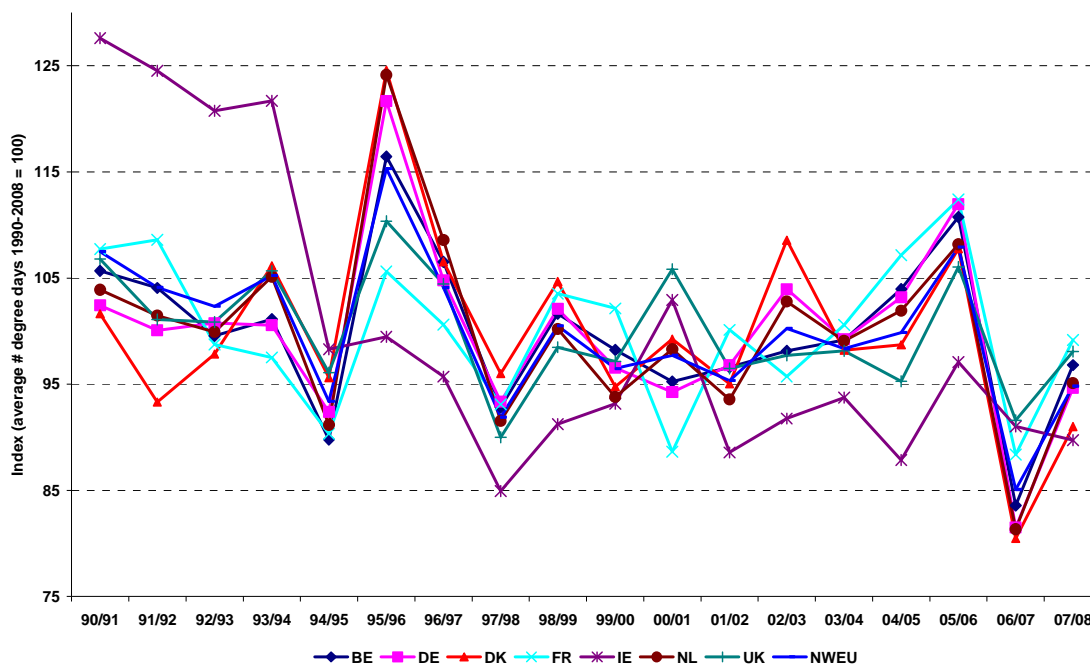


Figure 3.12 Amount of heating degree-days in winter (November to March) in the period 1990-2008

Source: Eurostat.

### 3.1.4 Gas storage in northwest Europe

According to IEA (2008a) total working gas capacity of natural gas storage facilities in northwest Europe<sup>15</sup> at the end of 2007 totalled little over 38 billion m<sup>3</sup>. The database on existing gas storage facilities in the EU maintained by Gas Storage Europe (GSE)<sup>16</sup> provides a total gas storage working capacity at the beginning of 2009 in northwest Europe of about 41 billion m<sup>3</sup>. A database from the International Gas Union (IGU) estimates total storage capacity in northwest Europe to be 40.5 billion m<sup>3</sup>. An assessment of the detailed databases of both GSE and IGU by GasTerra gives rise to a fourth estimate for total gas storage working capacity which is somewhere in-between but closer to the GSE estimate.

Table 3.2 Overview of total working volume of gas storage facilities in northwest Europe in million m<sup>3</sup>

Country	IEA (2008a) [mln m <sup>3</sup> ]	GSE (April 2009) [mln m <sup>3</sup> ]	IGU (2006) [mln m <sup>3</sup> ]	GasTerra [mln m <sup>3</sup> ]
Belgium	655	659	550	655
Denmark	760	1,001	820	765
France	10,800	11,860	11,643	11,090
Germany	19,138	18,452	19,314	19,713
Ireland	198	0	0	0
Luxembourg	0	0	0	0
Netherlands	2,478	5,078	5,000	5,072
United Kingdom	4,364	4,001	3,192	3,617
<b>Total</b>	<b>38,393</b>	<b>41,051</b>	<b>40,519</b>	<b>40,912</b>

Source: IEA (2008a), GSE website, IGU 2006.

<sup>15</sup> northwest Europe is defined as Belgium, Denmark, France, Germany, Ireland, Luxembourg, the Netherlands, and the United Kingdom.

<sup>16</sup> Gas storage data on existing capacity and planned investments are available at <http://www.gie.eu.com/index.html>.

GSE also provides a database on the different gas storage expansion plans within the EU. Based on this database we have constructed a database with all currently known investment plans. The status of the included gas storage projects vary from being under construction, to committed or planned. This separation is sensible since not all currently planned gas storage investments will necessarily go ahead in the future. According to our calculations, the total working volume of gas storage facilities that are currently under construction, committed or planned in northwest Europe is about 36 billion m<sup>3</sup>, which equals about 87% of existing gas storage capacity. However, of this total only 3.8 billion m<sup>3</sup> is actually reported to be under construction (which is about 9% of current installed storage capacity).

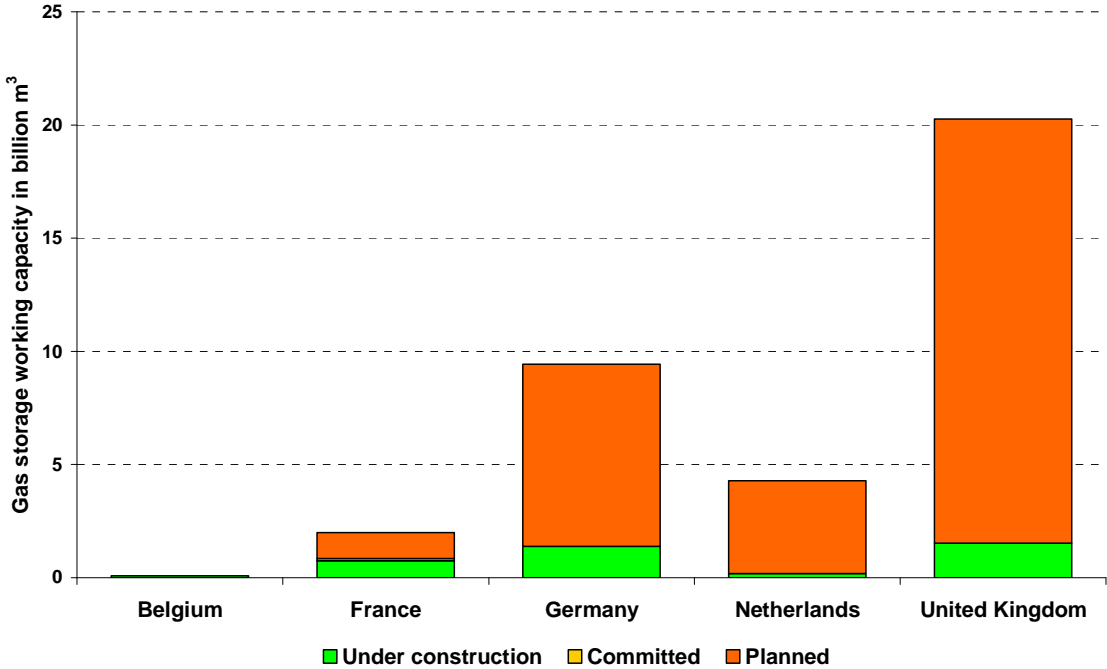


Figure 3.13 Total working volume capacity (in million m<sup>3</sup>) of gas storage investment plans in northwest Europe

Source: GSE.

The above reported figures include both small and large-scale gas storage facilities. Large-scale gas storage facilities are typically filled to maximum capacity at the beginning of the winter season. Small gas storage facilities are pre-dominantly used to arbitrage between low and high gas prices on a daily or weekly basis. These facilities could be used for the provision of seasonal swing when they are fully filled at the beginning of the summer season.

Figure 3.14 sets out the existing gas storage capacity and the currently known gas storage investment projects based on current status. It shows the large amount of planned or projected gas storage investments and the relatively little number of projects under construction at this moment.

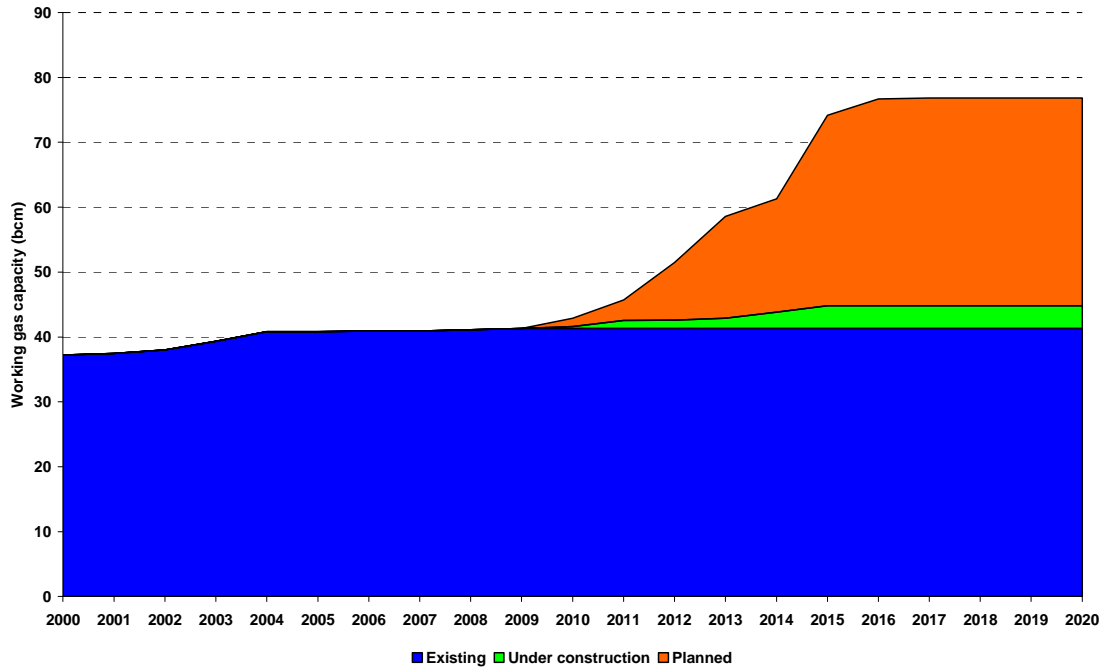


Figure 3.14 *Existing gas storage capacity and projected development of working gas capacity in northwest Europe according to project status*

Source: GSE 2009, IGU 2006.

In the previous gas storage study prepared by CIEP (2006) a list of projects in a number of OECD-European countries was presented that were considered to come on stream in 2010. This involved a total of about 5 billion m<sup>3</sup> working capacity. Based on the most recent GSE database update, it seems that only 1.1 billion m<sup>3</sup> of this capacity will be actually there in 2010. Some projects however are still underway and have experienced delays, while yet others are scrapped or are still in the planning phase. Based on the 1.1 billion m<sup>3</sup> we could say that the success rate of the listed projects is about 20%.

### 3.2 Seasonal swing provision from gas storage facilities

From the data available in the gas balance database of the IEA we have derived the total withdrawal of gas from storage facilities over the winter months in the last 18 years. By summing the monthly withdrawals for the months October to March we get the total seasonal storage withdrawal for a certain winter. We have corrected for the influence of temperature by dividing the actual observed storage withdrawals with the ratio of actual heating degree days (October to March) and mean heating degree days (October to December).<sup>17</sup> Figure 3.15 presents the total amount of gas withdrawn from gas storage facilities on a country level for the countries in northwest Europe.

<sup>17</sup> The mean heating degree-days in the period October to March is based on the period 1980-2004.

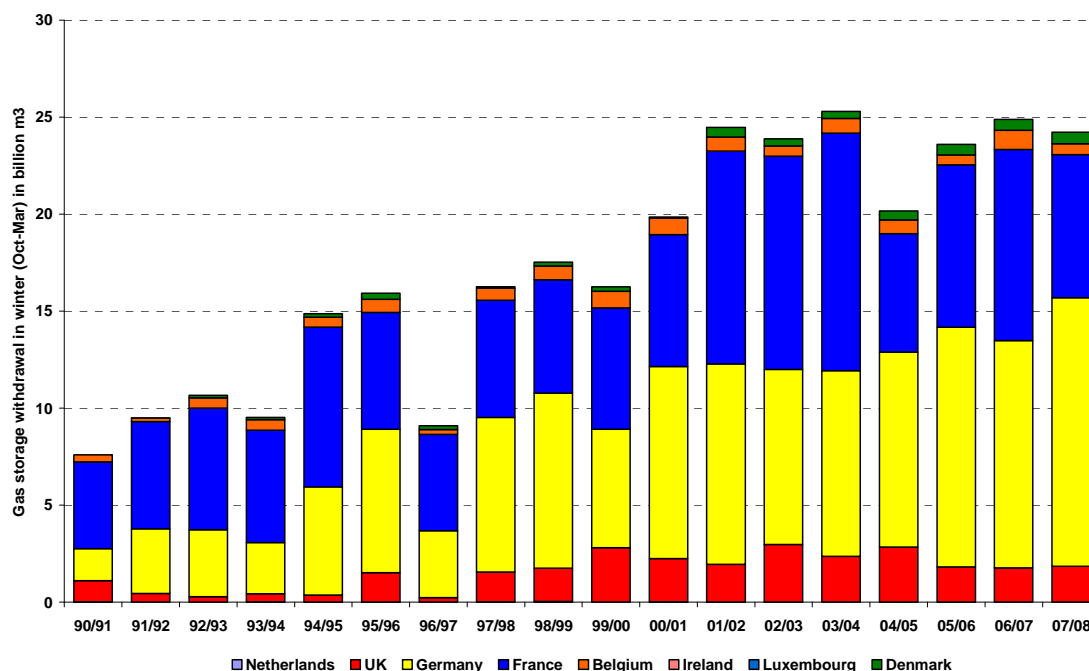


Figure 3.15 Heating degree-days corrected seasonal gas storage withdrawals in northwest Europe in the period 1990-2008

Source: IEA<sup>18</sup>.

From the above figure we infer that total winter storage withdrawals especially have been increasing in France and Germany. France and Germany are also the countries that have shown the largest increase in required swing volume (see Figure 3.9) in comparison with the other northwest European countries. In this period total working gas capacity in Germany has been expanded enormously, while total French working gas capacity has remained almost unchanged. The Netherlands and the UK on the other hand do not show any substantial increase. This can be explained by the fact that in both countries a larger part of swing is provided by production facilities instead of storage facilities. The development in total gas storage withdrawals shows in northwest Europe until the gas year 2003/2004 is similar to the development in total gas storage withdrawals in OECD-Europe as reported in CIEP (2006). However, total gas storage withdrawals seem to have been staying at a more or less constant level since that winter, indicating a possible flattening of the trend curve. This can be explained by the relatively mild winters in the last four years.

Relating the actual gas storage withdrawals to the available gas storage capacity gives insight in the usage rate of the latter. Therefore we have related the gas withdrawals depicted in Figure 3.15 to two sets of gas storage data. As already explained the available data sets (IEA, GSE 2009, IGU 2006) show quite some diverging figures for some countries (notably for France, Germany and the Netherlands). Figure 3.16 presents total gas storage withdrawals and the implied capacity usage based on different gas storage capacity figures. When looking at the usage of gas storage according to the GSE/IGU database, gas storage capacity usage in the last 8 years has been varying from 46 to 56%. When using the gas storage database of the IEA capacity usage amounts about 55 to 70%. Concerning the relative development of capacity usage we observe that capacity usage in the period 1990-2000 was at a significant lower level than the years

<sup>18</sup> In CIEP (2006) the figure representing gas storage withdrawals contains *net* withdrawals and not the absolute level of withdrawals over a winter season (October to March). Therefore our figures slightly differ from those presented in CIEP (2006). This is caused by the fact that in very mild winters, there is actual injection taking place instead of withdrawal.

thereafter. The difference in average capacity usage between the two periods is about 15%-points.

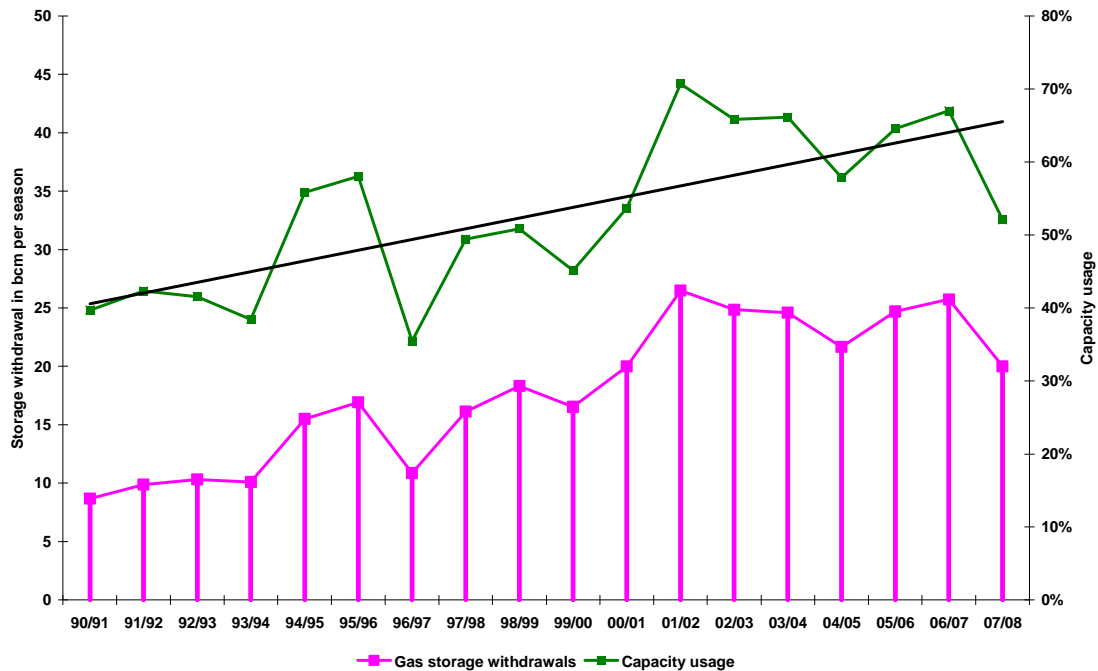


Figure 3.16 *Gas storage withdrawals in northwest Europe and implied capacity usage*

Source: IEA.

The above figure is an update of a figure depicted in CIEP (2006). In the CIEP (2006) figure a trend line in gas storage use was added indicating a flat line at about 43% until 1995/1996, and from there a continuous increase to 68% in 2003/2004. The updated figure indicates gas storage capacity usage has been hovering around the same average for the last 6 years. The extended dataset seems to suggest a more balanced and evenly spread growth in capacity usage over the whole assessed time period of 18 years.

### 3.3 Seasonal swing provision from other sources

One of the important instruments to deliver flexibility in gas consumption is production flexibility. Obviously, not all countries in northwest Europe have direct access to this option. Others rely more on flexibility delivered via gas imports. In northwest Europe production flexibility is mainly delivered by the Dutch and United Kingdom gas fields. In this section we assess the amount of seasonal flexibility provided by gas production, gas pipeline imports and LNG imports.

#### 3.3.1 Seasonal swing by gas production

In Figure 3.17 the monthly gas production levels for the northwest European countries are depicted. We observe that substantial variability at high volumes of gas production is provided by both the Netherlands and the United Kingdom. Much less variability, at much lower volume levels, is provided by Germany and Denmark. The only obvious trend that can be derived from this figure is the initial increase in levels of UK gas production until 2000, while maintaining the degree of swing, and the decrease in the years afterwards, which is a consequence of nearing depletion of UK gas reserves. Thus, while overall production now is at similar levels as in the 1990's, the flexibility delivered is considerably less.

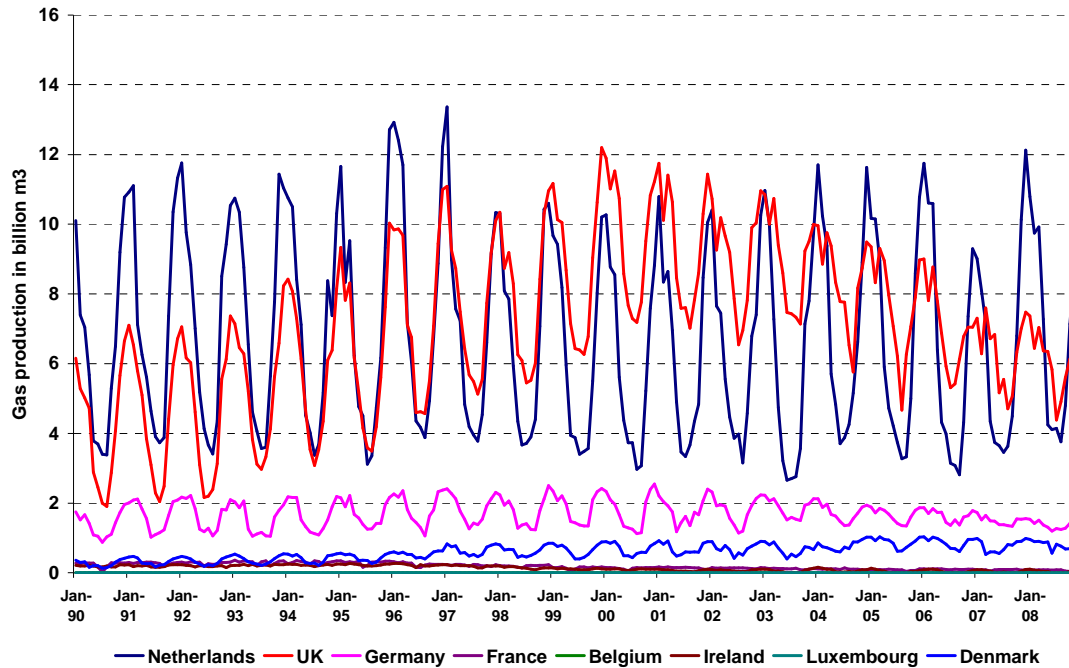


Figure 3.17 Gas production in selected northwest European countries in the period January 1990 - December 2008

Source: IEA.

Figure 3.18 shows the minimum and maximum flexibility ratios for a selection of gas producing regions. This confirms our earlier observation that the flexibility of UK gas production has been in decline for some years. UK flexibility in gas production has reached levels comparable to the rest of northwest Europe (the Netherlands excluded). We note that that the Netherlands shows the largest production flexibility: there is no gas producing region with lower minimum flexibility ratios or higher maximum flexibility ratios. Secondly, the flexible capacity of the United Kingdom has been steadily declining from 1990 to 2008. Previously, gas production from the United Kingdom showed similar flexibility figures as the Netherlands, but currently is only at the same level of the remainder of northwest European countries. Figure 3.19 presents the amount of swing provided by indigenous gas production in northwest Europe.

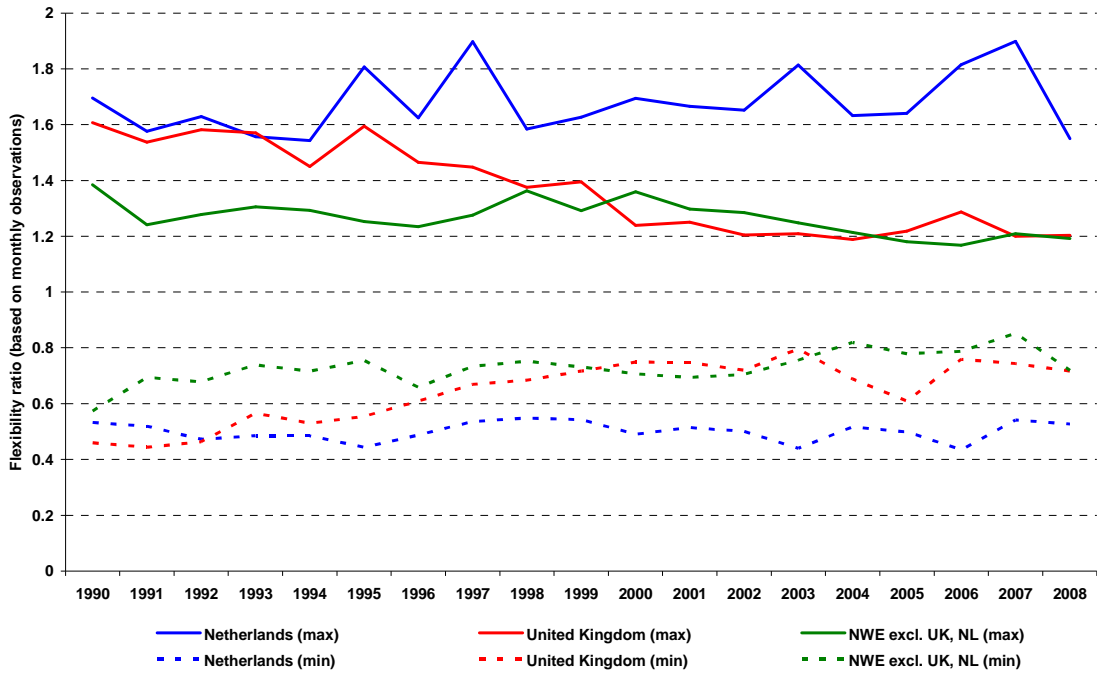


Figure 3.18 *Minimum and maximum flexibility ratio for selection of gas producing regions*  
Source: IEA.

The amount of swing volume provided by the Netherlands has remained more or less constant throughout the assessed period. Since the swing volume provided by mainly the UK has been decreasing the share of the Netherlands in the total swing volume of northwest European gas production has been increasing from about 50% in the 1990s to over 70% in recent years. The total amount of swing volume provided by indigenous gas production has been declining. The decline in swing volume provided by the UK has not been compensated for by other countries (i.e. the Netherlands).

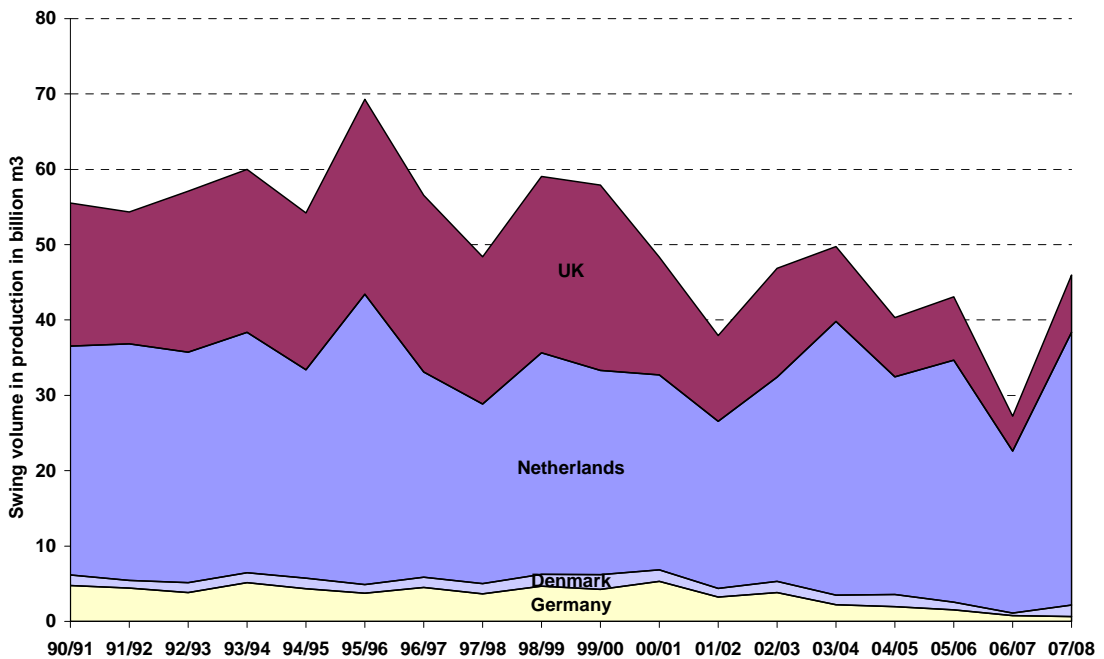


Figure 3.19 *Swing volume in northwest Europe delivered by indigenous production*  
Source: IEA.

Figure 3.20 presents the swing ratio of indigenous gas producing regions. This relates the total swing volume presented in the previous figure to total gas production throughout the gas year. On the basis of this figure the same observations can be made as before. Seasonal swing in Dutch gas production has been the highest of all northwest European countries and has been more or less constant in the last 18 (gas) years. The swing ratio for northwest Europe as a whole has been decreasing due to a decrease in UK swing volumes. The current swing ratio of UK gas production is at about the same level as the swing ratio of northwest European gas production excluding the UK and the Netherlands.

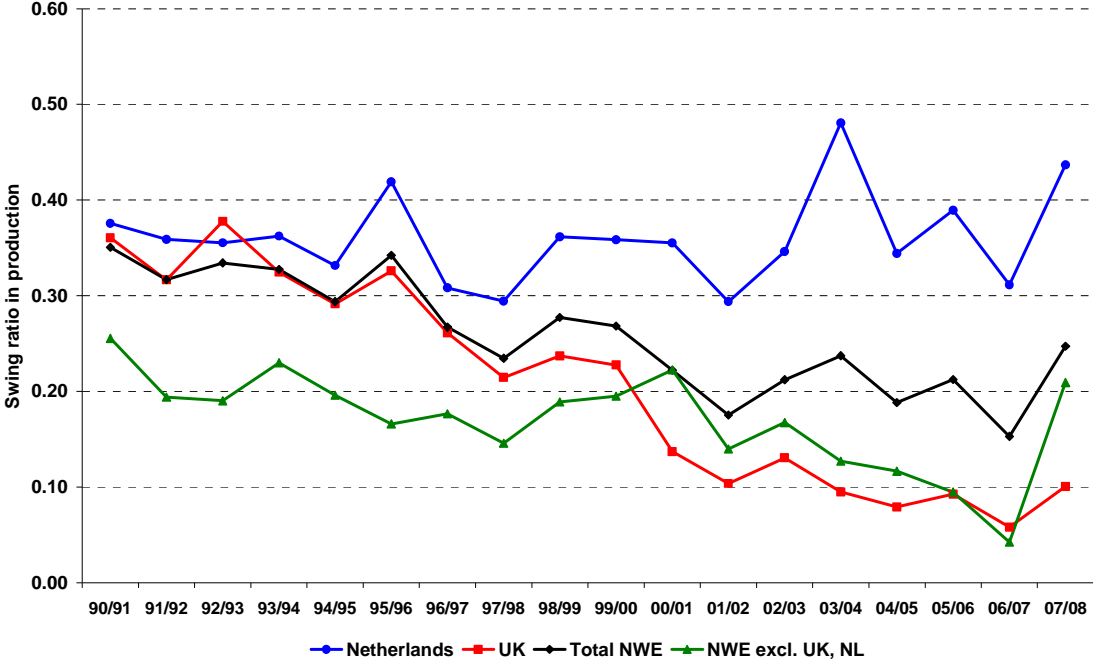


Figure 3.20 *Swing ratio of gas production in selection of gas producing regions in northwest Europe*

Source: IEA.

### 3.3.2 Seasonal swing by pipeline imports

Gas production outside the northwest European territory could theoretically also provide seasonal swing via pipeline or LNG imports. We look at these two types of gas imports separately.

Figure 3.21 shows the gas exports of Norway and the Former Soviet Union to northwest Europe. When comparing this figure with the figure containing the monthly gas production levels for northwest European countries (see Figure 3.17) it is apparent that gas imports from Norway and the Former Soviet Union show considerably less seasonal fluctuation. The seasonal spread in Norwegian gas exports to northwest Europe in absolute sense have increased over time. This could be the result of an increasing linkage of Norwegian gas production fields with continental Europe over time. Based on this figure we could suspect that Norwegian gas production has to some degree compensated for the decline in seasonal swing provided by the UK. Gas exports to northwest Europe from the FSU shows less of a seasonal pattern and have been at about the same level since 1994.



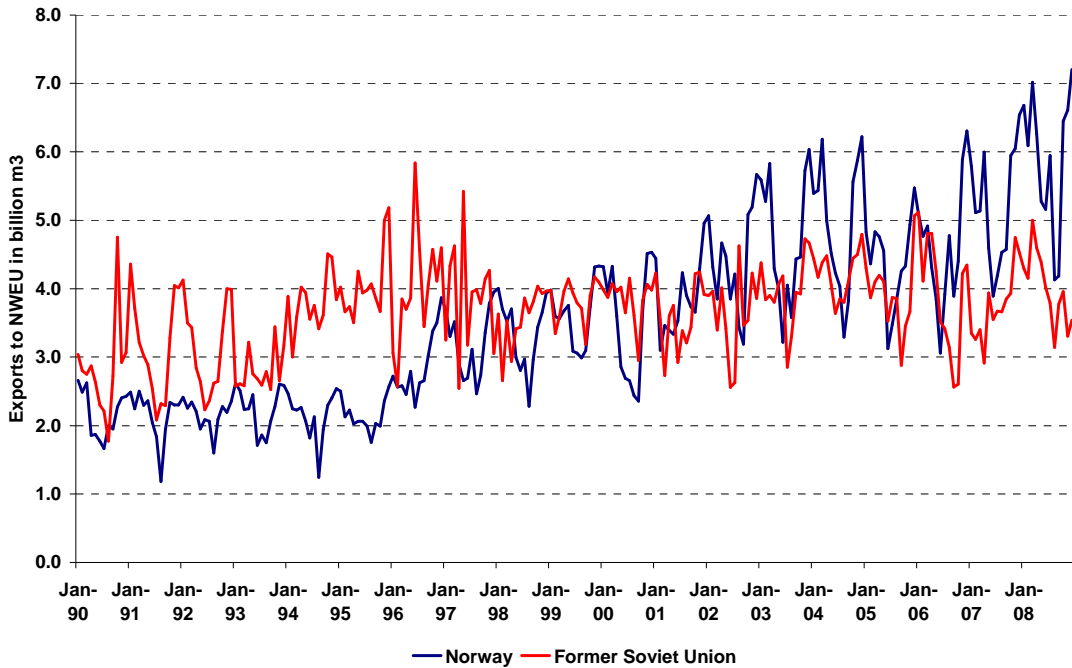


Figure 3.21 *Total gas exports from Norway and Russia to selected northwest European countries in the period January 1990 - December 2008*

Source: IEA.

Figure 3.22 compares the observed maximum and minimum flexibility ratios of the main gas suppliers to the northwest European market. Actually the depicted figures represent production flexibility for the Netherlands and the UK, but flexibility of *gas exports* to northwest Europe for Norway and Russia. The export flexibility ratio of Russia and Norway seem to be at comparable levels. The last 10 years flexibility for respectively Russia and Norway, according to our analysis, was about 120/76 and 126/72. This means that for example maximum and minimum production in Russia was respectively 20% above and 24% below average production.

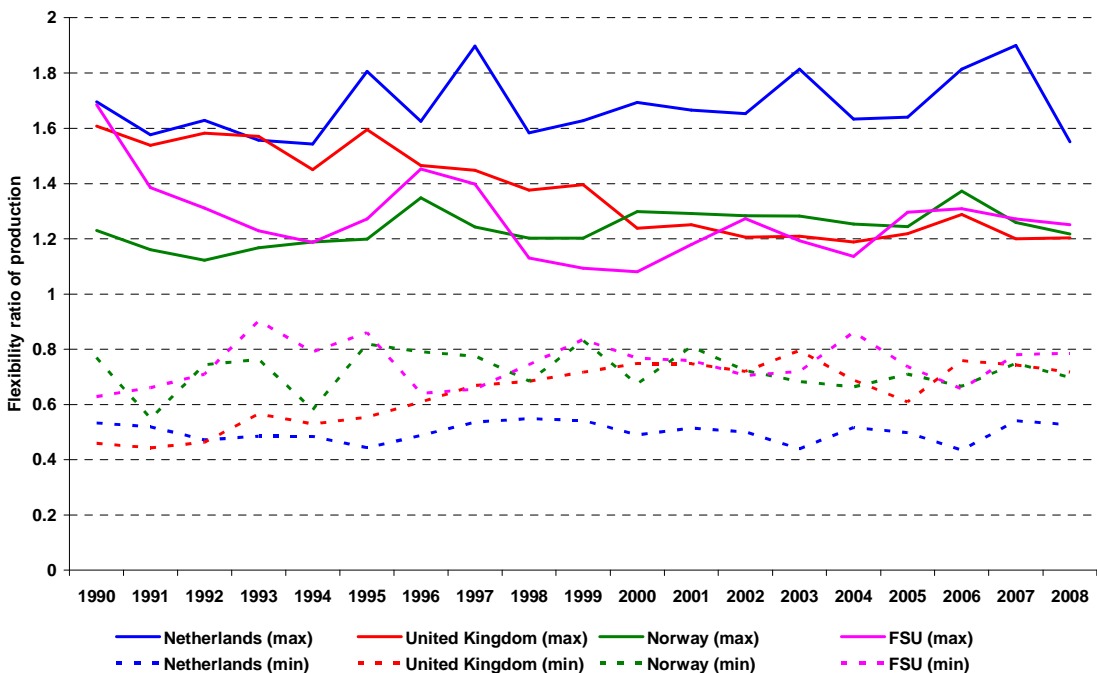


Figure 3.22 *Flexibility ratio of selected gas producing regions in the period January 1990 - December 2008*

Source: IEA.

The swing volume and swing ratio indicators can give additional information on the degree in which seasonal swing is provided by Russian and Norwegian imports. Figure 3.23 shows that the swing volume of Dutch exports (the difference between total Dutch exports in winter and total Dutch exports in summer) is the largest compared to other large suppliers such as Norway, the UK and the Former Soviet Union. The swing volume in Norwegian exports have been increasing from about 3 billion m<sup>3</sup> in gas year 1995/1996 to about 10.5 billion m<sup>3</sup> in gas year 2007/2008. Earlier we noted that the maximum and minimum flexibility ratios of exports from Norway and the Former Soviet Union were comparable, but based on the figure below we conclude that both exporting countries largely differ when it comes to the amount of gas that is additionally supplied in winter. The swing volume of Norwegian exports has been consistently larger than the swing volume in FSU exports. Although the UK has large seasonal flexibility in indigenous gas production it is definitely not a large exporter of seasonal swing.

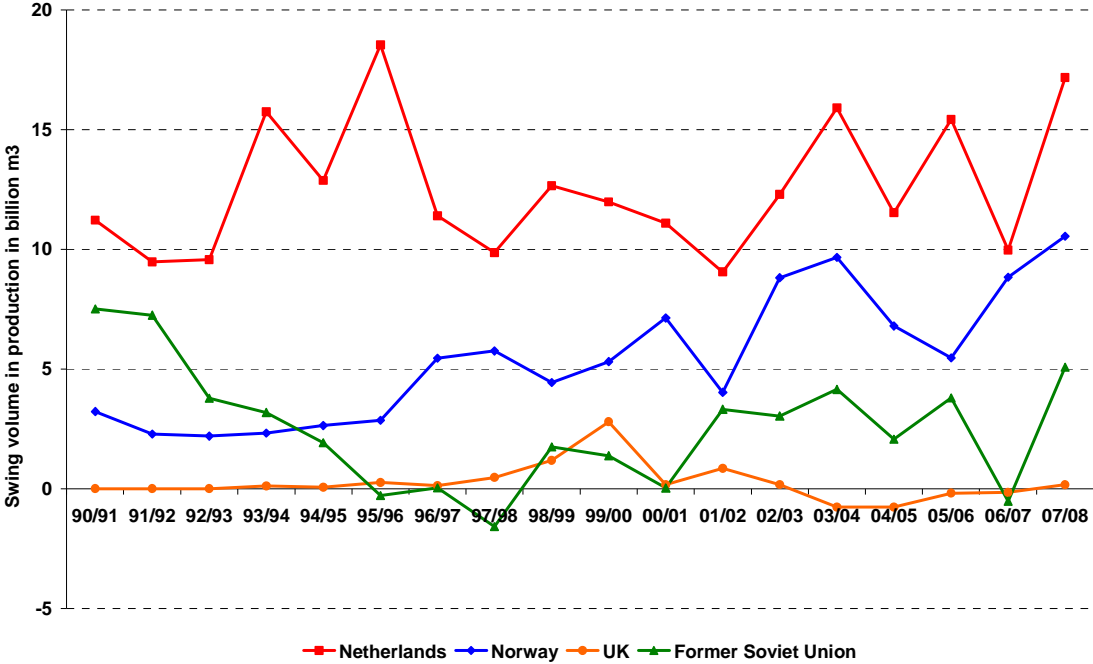


Figure 3.23 Comparison of the wing volume in gas exports (Norway and FSU) and gas production (Netherlands and UK)

Source: IEA.

In Figure 3.24 the total swing volume in exports is related to total exports for each the gas year. Based on this data the UK might have had a high swing ratio at certain moment in time but it is associated with a very limited amount of gas export. More meaningful are the indicators for the Netherlands, Norway and the FSU. The Norwegian swing ratio has been rather constant at about 0.10 to 0.15. The swing ratio of the Netherlands has varied over a larger bandwidth of 0.26 to 0.48. The FSU swing ratio in exports to northwest Europe was declining from 1990 to 1996, and has then increased somewhat to stay at a level of 0.08. In the last 8 years, the difference between total FSU exports in winter and in summer was about 8% of the total yearly exports.

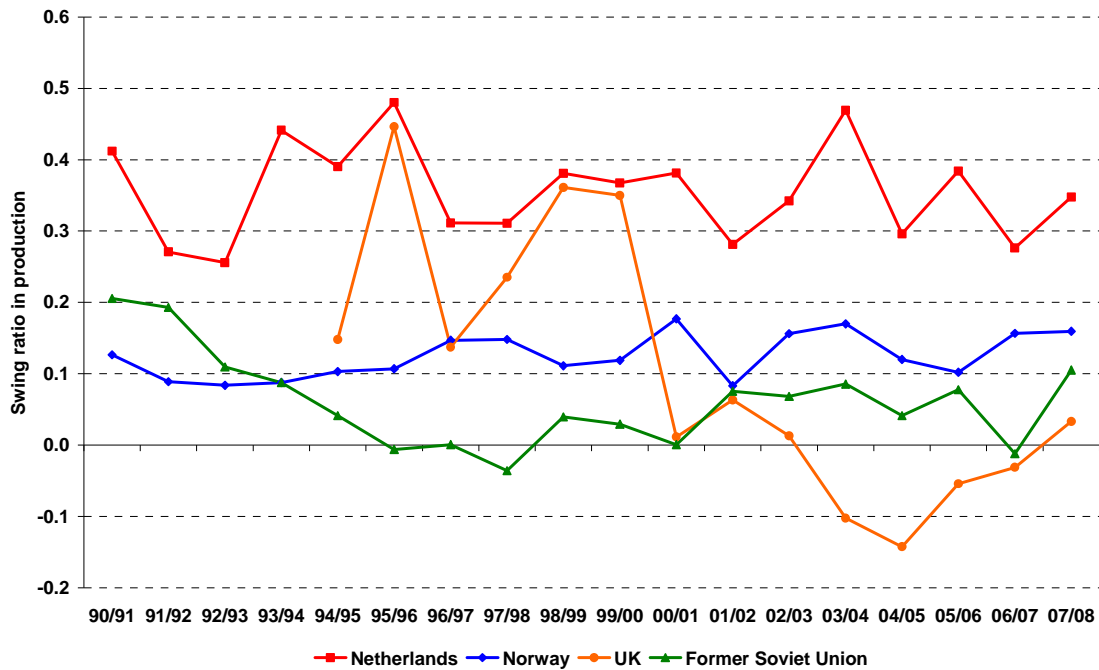


Figure 3.24 *Swing ratio in gas exports of large gas supplying countries to northwest Europe*  
Source: IEA.

### 3.3.3 Flexibility in LNG supplies

The supply of gas via LNG cargoes can theoretically provide seasonal flexibility as well. The transport of gas via LNG tankers does not necessarily need to occur at full capacity during the whole year. Given that the current gas market has relatively more re-gasification than liquefaction terminals this cannot simply be the case on a global scale (though locally it might still be the case). When seasonal price differences indeed influence operational decision-making with respect to the diversion of LNG shipments to certain demand areas, seasonal flexibility provision can be realised.

Available data for monthly gas exports from LNG exporting countries to northwest Europe could give an indication of the degree of seasonality in LNG deliveries. For this purpose we have looked at the following IEA data:

- Exports from Algeria to Belgium, France, and the United Kingdom.
- Exports from Egypt to France and the United Kingdom.
- Exports from Nigeria to France.

Figure 3.25 presents the amount of LNG exports from Algeria, Egypt and Nigeria to Belgium, France and the United Kingdom. From this figure we learn that the export flows are quite irregular from month to month and year to year, with no immediate seasonal pattern observable.

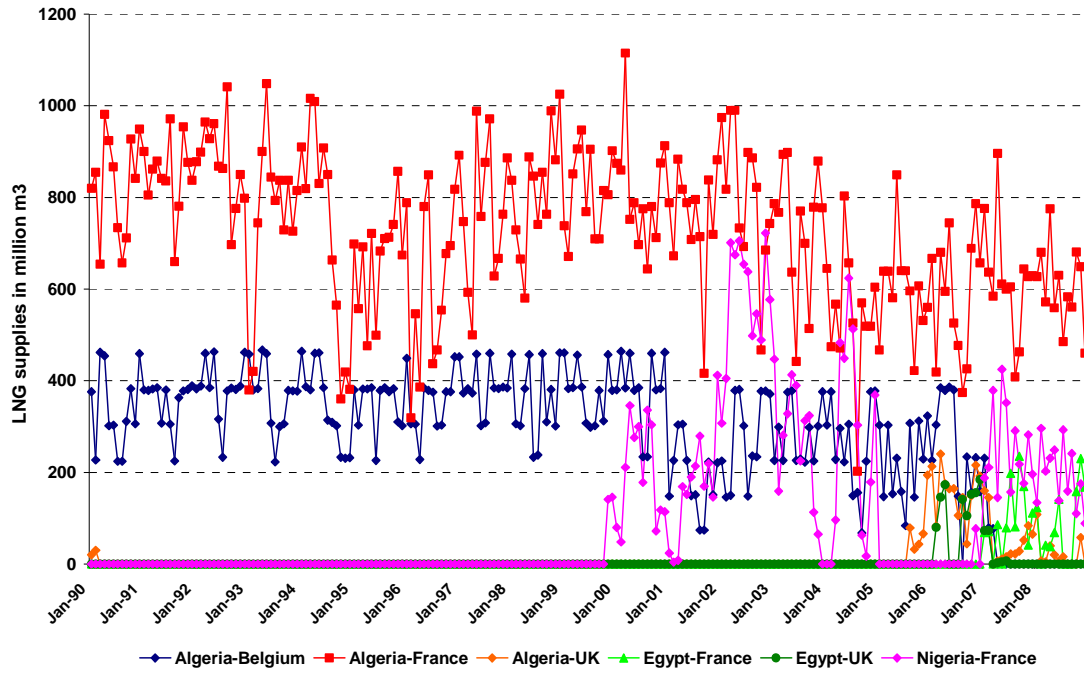


Figure 3.25 *LNG export flows to Belgium, France and the United Kingdom from January 1990 to December 2008*

Source: IEA and own calculations.

In order to judge whether LNG can actually provide seasonal swing volume we have calculated the seasonal swing volume of these LNG flows. Figure 3.26 shows the swing ratios of LNG flows. LNG flows in this figure are aggregated for both countries of origin and destinations in order to see if patterns emerge.

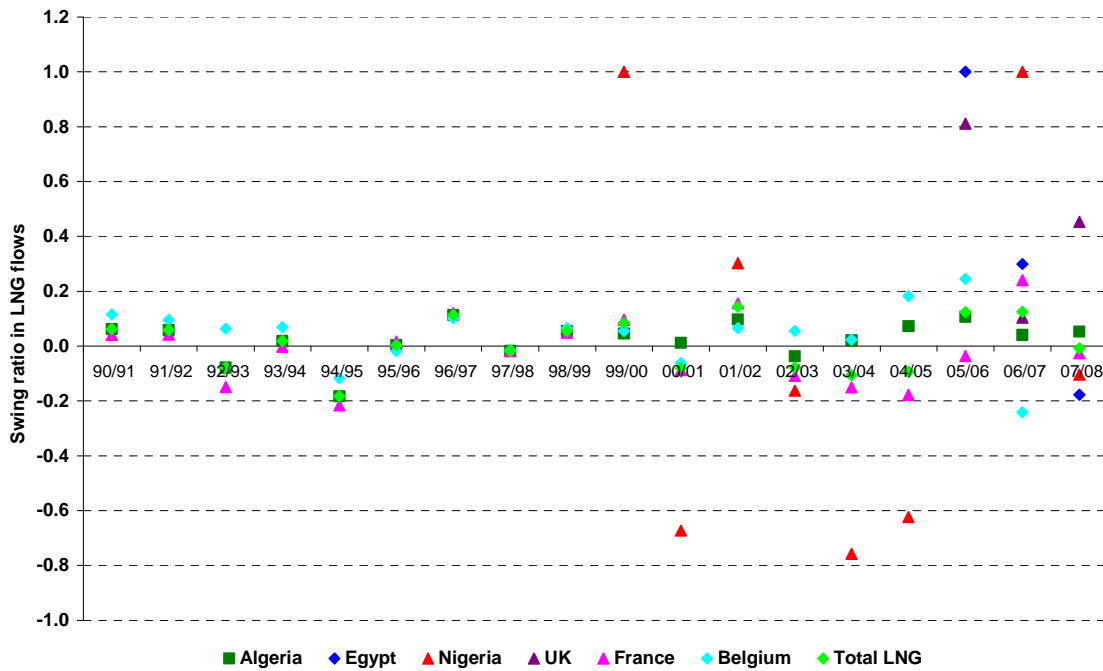


Figure 3.26 *Development of swing ratio for LNG to northwest Europe based on both country of origin and destination*

Source: IEA, own calculations.

In Figure 3.26 we observe that the swing ratio for LNG imports to northwest Europe is negative in a substantial number of cases. This implies that total LNG exports from the particular gas producing country, or the imports to a particular northwest European country are higher in summer than in winter. For those cases we conclude that LNG does not provide seasonal swing. The swing ratio of total LNG flows to northwest Europe varies between -0.18 and +0.14. This implies that the total LNG flow in winter does not always exceed the total LNG flow in summer and that even when it does its size is limited to about 14% of total yearly LNG flows. This observation is supported by looking in particular at the LNG flows from Algeria to respectively France and Belgium. The swing ratio of LNG flows for the Algeria-Belgium and Algeria-France LNG flows -0.22 and +0.18. The figure also suggests that LNG flows to the UK are indeed very seasonally oriented since the swing ratio of LNG flows to this destination by far exceeds the average swing ratio for total LNG flows. However, since the number of observations for this particular LNG importing country is very small no firm conclusions can be based on this observation.

### 3.3.4 Overall seasonal swing provision

What has been the role of storage in accommodating the seasonal variation in total gas demand in northwest Europe? Answering this question basically requires an integration of earlier presented results on the possible sources of flexibility. Figure 3.27 and Figure 3.28 shows respectively the total amount of seasonal swing supply in northwest Europe and the relative shares of each source of swing supply. This data are calculated by taking the difference between total winter and total summer supply per source.

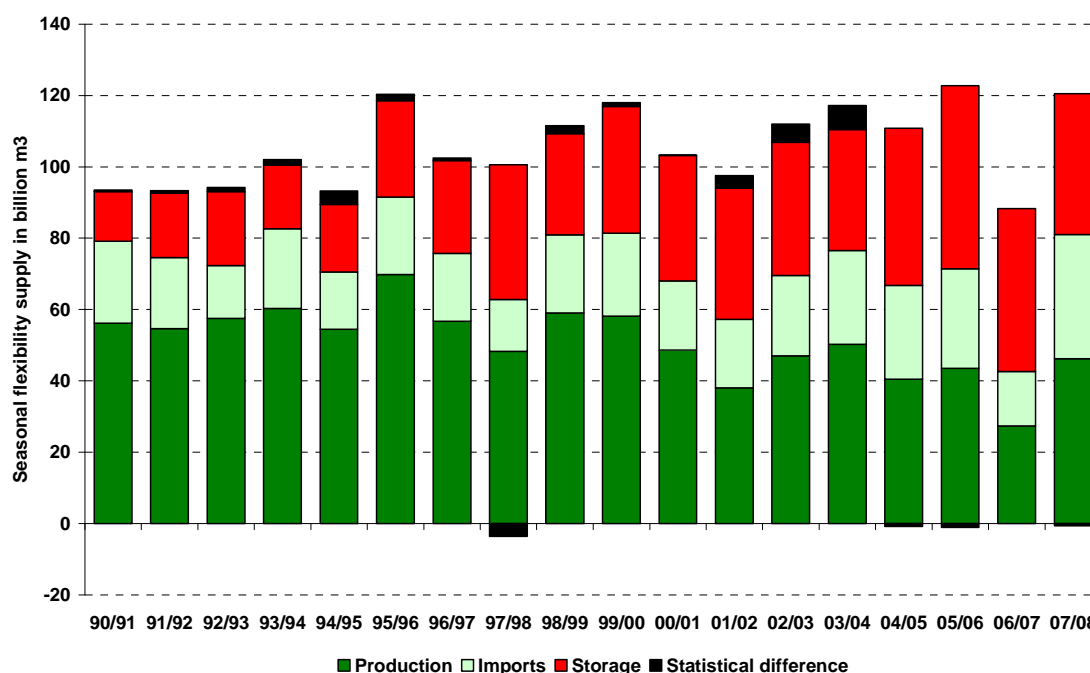


Figure 3.27 Total amount of swing supply in northwest Europe in the period 1990-2008

Source: IEA<sup>19</sup>

In the above figure we find that the total amount of swing supply has been varying between 95 and 120 billion m<sup>3</sup>. Figure 3.28 depicting the development of the relative shares of the different options gives a clearer picture on possible long-term developments in the supply of seasonal swing. There we observe a significant decline in the share of indigenous production in the sup-

<sup>19</sup> Note that statistical differences are identified by the IEA in the respective country gas balances and are not the result of our calculations.

ply of seasonal swing. Whereas the average share in meeting the total seasonal swing in demand was at 60% in the early 1990s, its share has been at or below 40% since the winter of 2001/2002. The share of imports has remained at a constant level of about 20% of total swing supply. The share of gas storage largely compensated for the decline in swing supply from

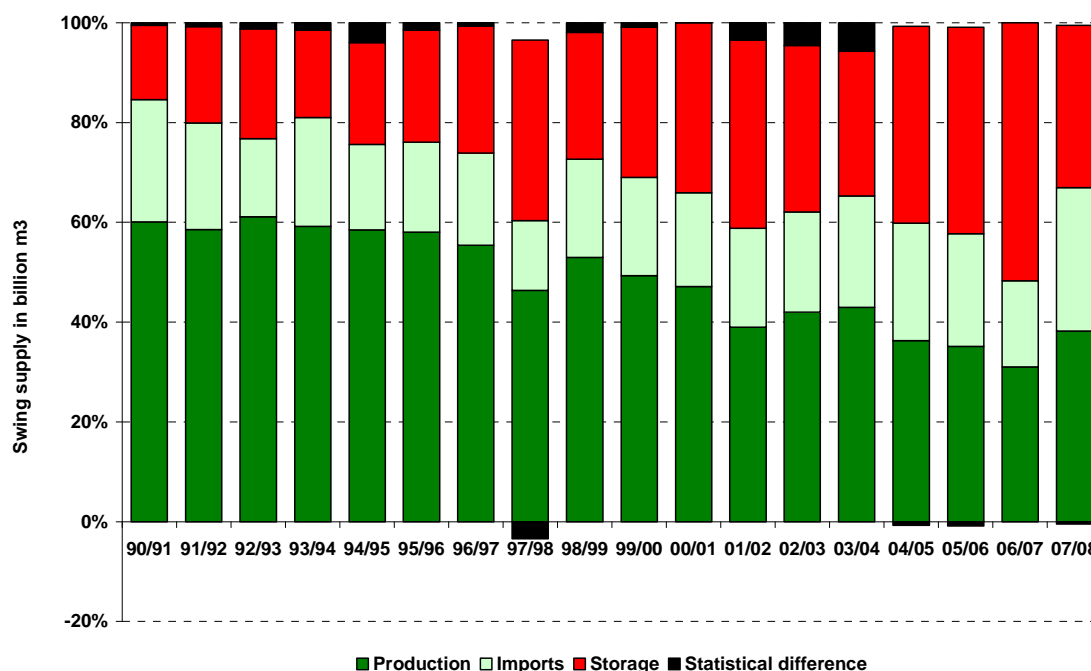


Figure 3.28 *Relative shares of the different sources of swing supply in northwest Europe in the period 1990-2008*

Source: IEA.

### 3.4 Summary

#### *Gas demand*

A detailed assessment of monthly and quarterly gas demand data at sectoral level was undertaken. The notion of different flexibility requirements when it comes to supplying gas to the industrial, residential and power generation sector was illustrated for the case of the Netherlands and the UK. The residential sector requires the highest level of flexibility, whereas flexibility requirements in both the industrial and power generation sector are much lower. There is no long term trend found in the swing ratio of sectoral gas consumption over the time period considered. However, we did find some differences in the sectoral demand development across countries in northwest Europe. Total gas demand in industry has been relatively stable in all assessed countries over the considered time span. Gas consumption in the electricity sector however has increased in all countries, with the UK showing the largest increase. Gas demand in the residential sector has been slowly decreasing in the Netherlands in recent years due to market saturation in combination with savings in gas consumption, whereas residential gas demand in the other countries has increased somewhat. The potential increase in residential gas consumption in these countries could be subject to further study, especially as it may have an impact on the demand for flexibility in gas delivery. After all, the residential sector has the highest flexibility requirements when gas consumption is concerned.

In the next Section we present our model-based projections for future demand for flexible gas supply. There we take existing gas demand scenarios published by international institutions as a point of departure. This obviously takes into account future developments in overall gas demand in different sectors, but an in-depth analysis of a larger variety of uncertainties and the impact

on gas demand in particular the residential and services sector is outside the scope of this study. We did include an overview on the development in the number of heating degree-days in the last 18 years as documented by Eurostat. We observe a decline in the amount of heating degree-days in winters in the last 18 years, which is related to on average increasing outside temperatures in winter. However, the considered time span does not warrant firm conclusions on the very long-term trend in average temperatures in northwest Europe. This, again, would require substantial study that falls outside the scope of this study.

### *Gas storage*

The current total amount of working capacity of existing gas storage facilities in northwest Europe is about 41 billion m<sup>3</sup>. Given that total gas consumption in this region in 2008 was about 406 billion m<sup>3</sup>, current working volume represents about 10% of gas demand in this region. This is quite low when compared to the specific markets in this region, in particular such as Germany and France (both at about 20%). This can be explained by the fact that these two countries did not have the luxury of large sources of flexibility in indigenous gas production. An inventory of existing gas storage investment plans shows that a large number of new gas storage facilities are currently planned. However, only very few are actually under construction. A constructed database combining GSE and IGU data on gas storage investment projects shows total new gas storage projects of about 12.3 billion m<sup>3</sup>. From this total projected gas storage capacity, only 9% is actually under construction.

Over the last 10 years, the total amount of gas that is withdrawn from gas storage facilities in northwest Europe has increased from about 10-12 billion m<sup>3</sup> to about 25 billion m<sup>3</sup>. This is indicative for the increasing role storage has been playing in the provision of seasonal swing. In the last 18 years, the share of gas storage in bridging the gap between summer and winter demand has been increasing steadily from less than 20% to more than 35%.

### *Flexibility in production*

Assessment of flexibility in production shows that the UK is experiencing a substantial decrease in its capability to provide flexible gas supply. This is related to the increasing depletion of domestic gas reserves. The Netherlands is by far the largest supplier of flexibility in northwest Europe and has so far not showed any sign of decreasing seasonal flexibility capacity. Over the whole region, the contribution of seasonal flexibility provided by indigenous production has decreased from about 60% in the beginning of the 1990s to about 40% in recent years.

### *Flexibility in imports*

Gas imports from outside northwest Europe show considerably less seasonal flexibility than indigenous gas production. Norway though has recently (about the last 7 years) increased total yearly export to northwest Europe and at the same time managed to increase the seasonal flexibility of these export volumes. However, its flexibility is not sufficient in compensating the decline in flexibility in indigenous production. The increase in seasonal swing in Norwegian exports to northwest Europe is made possible by an increasing capacity in direct pipeline links to Germany and the UK. Russian exports to northwest Europe exhibit less seasonal flexibility than both Norwegian exports and indigenous production. This can be explained by the longer distance between Russian gas fields and the gas demand centres in northwest Europe and the capital intensity of the costs of transporting gas to northwest Europe, which induces more or less base load exports. Imports to northwest European re-gasification terminals have been steady in recent years but small compared to pipeline imports. Based on historic data we cannot conclude on specific seasonal flexibility in LNG supplies.

### *Reflection on CIEP (2006) findings*

The CIEP (2006) study assumed an increase in total gas demand in the whole of (OECD) Europe of about 2 to 3% per year in the period 2005 to 2020. These figures were based on projections in Tönjes (2005). In reality, gas demand in northwest Europe has actually decreased from 321 billion m<sup>3</sup> in 2005 to 315 billion m<sup>3</sup> in 2008.

The analysis of historic gas storage withdrawals and gas storage usage ratios in CIEP (2006) led to expectations that both would follow a continuous upward trend from the 2003/2004 winter onwards. With hindsight we can now say that this upward trend was not continued in the last 4 years. Looking at the updated analysis on gas storage withdrawals and gas storage use we find that absolute withdrawal levels and capacity usage ratios have been more or less constant over the last 4 years. This can be largely explained by the relative mild winters in northwest Europe in this period. Harsher winter conditions would most probably have led to an increasing trend in gas storage withdrawals and gas storage capacity usage.



## 4. Future demand and supply of seasonal swing

In this Section we focus on possible future developments on the northwest European gas market with respect to the demand and supply of seasonal swing, and in particular the role of seasonal storage therein. Here we discuss the results of the performed model-based analysis.

Section 4.1 presents the model results for the reference scenario. Here we describe the projected developments with respect to the future demand for seasonal swing, investment in gas storage capacity, the use of gas storage capacity and the overall provision of flexibility from other sources than gas storage. In Section 4.2 we turn to an analysis on the impact of different gas demand growth assumptions on the above-mentioned developments. This corresponds to the presentation of model results for scenarios S1 to S4. Thereafter, in Section 4.3 we analyse the impact of different assumptions with respect to flexibility provision on above listed developments, this corresponds to an analysis of scenarios S1 and S5 to S7. Section 4.4 confronts the model-based projections with current gas storage investment plans (as were presented in Section 3.1.4). Finally Section 4.5 presents some conclusions.

### 4.1 Developments in the reference scenario

In this section we present and analyze the results acquired in the reference scenario. When presenting the results we focus on developments in northwest Europe instead of country-specific results. This also means that projected gas storage capacity additions and gas storage withdrawals are presented at the northwest European level. Figure 4.1 gives an overview of developments in the demand and supply of swing in northwest Europe in the reference scenario.

The demand for swing is expected to slowly increase from now to 2030 (Figure 4.1, part (b)). This increase is linked to the increase in total gas demand, but the growth rates differ. Since the increase in total gas demand per sector varies, as well as the amount of swing volume required in each sector the growth in total swing volume is actually less than the growth rate in total gas demand (see part (a)). Total gas demand increases with 8.8 billion m<sup>3</sup> to 317 billion m<sup>3</sup> in 2030, while total swing volume increases with 9.3 billion to 93 billion in 2030. Finally, with respect to the allocation of demand over the different seasons it is important to note that the observed swing ratio for each separate sector is comparable with the observed historical swing ratios. The swing ratio was earlier defined as being the difference in demand in winter (October to March) and summer (April to October) divided by total demand. Historical analysis for total gas consumption in northwest Europe indicated a swing ratio of 0.26, whereas the model results show a swing ratio of about 0.26 in 2010, increasing to about 0.28 in 2025 and 0.29 in 2030. This can be explained by differential developments in gas demand in different sectors across the northwest European countries.

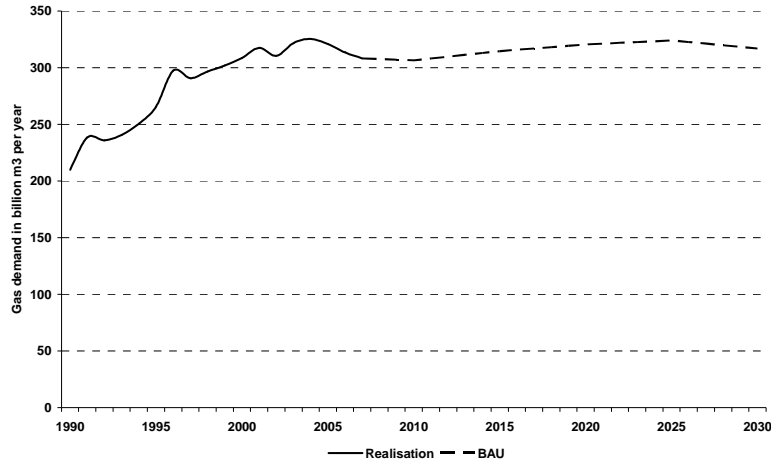
Based on the demand developments projections are constructed for the development of gas storage capacity in northwest Europe until 2030 (Figure 4.1 part (c)). This projection takes into account the fact that the installed gas storage capacity needs to provide enough swing capacity in very cold winters.<sup>20</sup> In the model results we observe a substantial increase in storage capacity in the period until 2015. There is a total need for additional gas storage capacity of 17 billion m<sup>3</sup> in 2015. This is explained as follows. The model, and more particularly the economic optimisation-based mechanism within the model, in fact suggests that the current amount of gas storage capacity in reality is too low compared to the economic optimum. The required growth is on av-

---

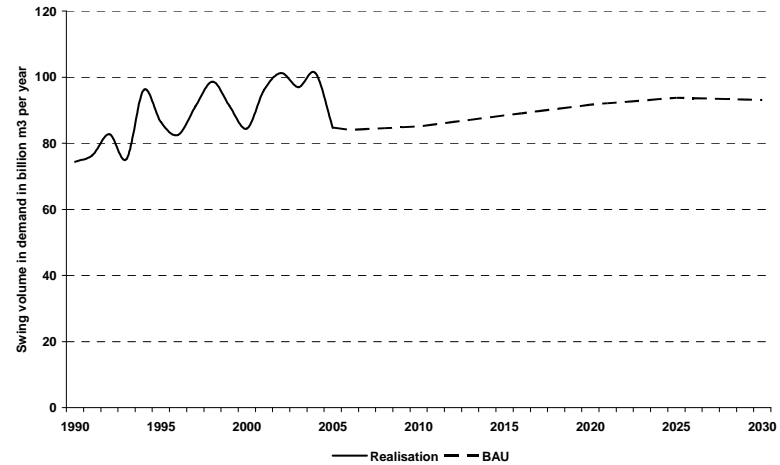
<sup>20</sup> As explained in the model description we have assumed a maximum usage ratio of 60% of actual storage capacity. This means that 60% of total installed storage capacity needs to cover average winter demand. The remainder 40% is 'reserved' for above-average winters and strategic storage purposes.

erage 1.9% per year over the period 2009-2030. This projected growth rate in gas storage capacity falls within the range of projections provided in CIEP (2006). The additional gas storage capacity to be installed in northwest Europe is mainly realized in the UK (about 8 billion m<sup>3</sup> working gas capacity in 2015), and to a smaller degree in the Netherlands and Belgium. The fact that the model chooses to invest in gas storage capacity in the UK instead of the Netherlands is caused by a large decrease in production flexibility in the UK and the tendency of the model to build as close to the market as possible. This makes sense based on economic considerations. However, we think that this particular allocation of storage investment is also caused by the rather basic representation of gas storage investment decision-making in the model. For example, the model does contain operational and investment cost for storage that differ between countries but it does not include a total database of gas storage potential. In reality, a potential gas storage supply curve exists with the most attractive potential storage sites being developed first and with investment and operation cost of storage increasing when more and more potential is realized. Including such a mechanism would probably lead to a re-allocation of new storage capacity compared to the current model results. On the other hand we expect the level of total new storage investment for the northwest European region as a whole to be robust. In short: the model is capable of simulating the additional required storage investment on a regional, but might be less accurate in precisely determining the location within the regions. Outside the northwest European region the model projects a doubling of gas storage capacity in Poland from current 1.6 to 3.2 billion m<sup>3</sup> in 2030. Another region where substantial gas storage capacity is developed is the Balkan / Turkey region. Until 2030 a total of about 13 billion m<sup>3</sup> is added to existing capacity in this region.

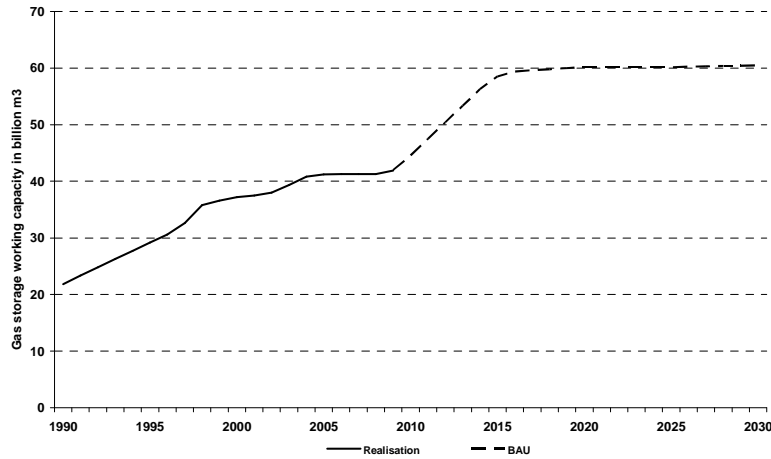
On average, gas storage withdrawals in winter in the reference scenario increase with about 1.3% per year until 2030 (Figure 4.1 part (d)). This projected increase in the reference scenario is substantial and its growth rate clearly exceeds the growth in swing demand that was depicted in part (a). The total amount of storage withdrawals in winter is projected to increase with about 34% in 2030. This equals more than 8 billion m<sup>3</sup>. The relatively large increase in storage withdrawals compared to the increase in gas demand and the swing volume in gas demand is explained by the fact that storage capacity is actually compensating for the declining capacity of indigenous gas production to provide seasonal swing.



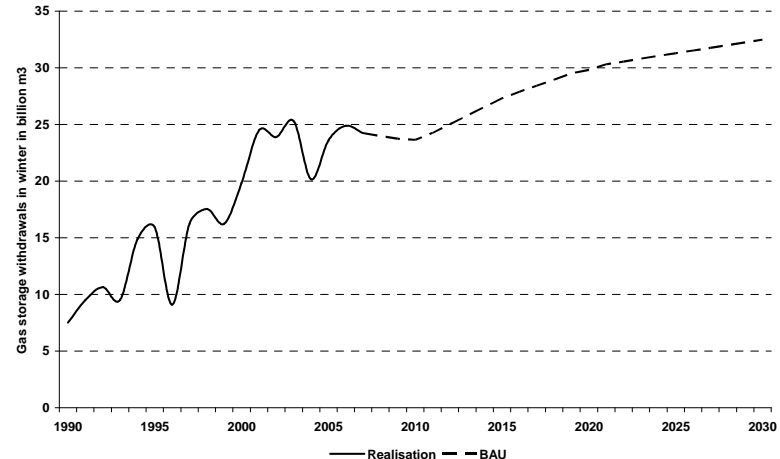
(a) Total demand for gas



(b) Swing demand for gas



(c) Gas storage capacity



(d) Gas storage withdrawals

Figure 4.1 *Projected developments in the demand and supply of flexibility in northwest Europe until 2030 in the reference scenario*

Finally, Figure 4.2 gives the full picture concerning the share of storage in the overall supply of seasonal swing in northwest Europe until 2030.

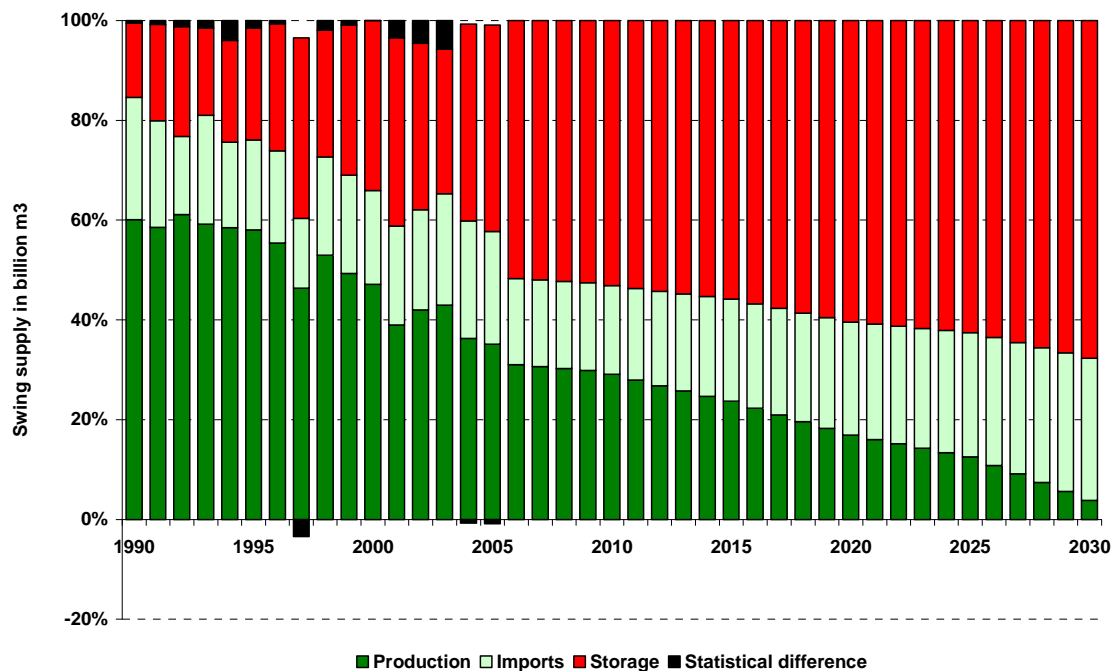


Figure 4.2 *Historic data and model-based projection of the relative shares of different swing supply options in total swing supply in northwest Europe until 2030<sup>21</sup>*

Model projections for the reference scenario show a continuously decreasing role for production in the provision of seasonal swing. The share of production in this scenario decreases from little over 30% to about 20% in 2020 and 5% in 2030. Furthermore the model projects an increase in the amount of flexible gas supply through imports. This is mainly based on gas imports from Norway. The decline in flexibility from indigenous production is for the largest part compensated for by gas storage. Until 2030 gas storage is projected to play an increasingly important part in the provision of swing in northwest Europe. The share of seasonal storage is projected to increase from about 53% in 2010 to about 61% in 2020, and 68% in 2030.

In the next two subsections we analyze the impact of different gas demand assumptions and different assumptions with respect to alternative sources of seasonal swing on the need for seasonal swing and the role of storage in providing seasonal swing.

## 4.2 Impact of changes in gas demand

In this section we compare the results from the model runs listed in Table 4.1.

<sup>21</sup> Historic data is presented until 2007 (which is actually gas year 2007/2007). Afterwards model-based projections are presented.

Table 4.1 *Overview of model runs assessed in Section 4.2*

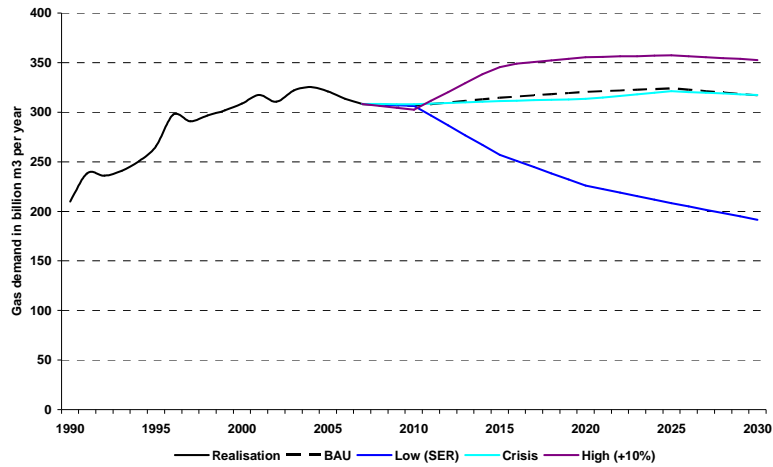
Model run	Name	Description
S1	Reference scenario (BAU)	Reference scenario based on the Primes 2007 update. This run was analyzed in Section 4.1.
S2	Low demand (SER)	Scenario related to achieving the EUs 2020 goals with respect to sustainability, leading to a strong decrease in gas demand.
S3	Crisis (delay BAU)	Scenario constructed to investigate the impact of the current financial and economic crisis. This scenario is based on the reference scenario but has a delay in gas demand of about 5 years. Realigns with reference scenario projection from 2025 onwards.
S4	High (BAU +10%)	High gas demand scenario assuming a 10% increase in gas demand in every sector compared to the reference scenario.

Figure 4.3 presents the main output data required for the analysis of the impact of different demand scenarios on the need for seasonal swing and the role of gas storage in the provision thereof.

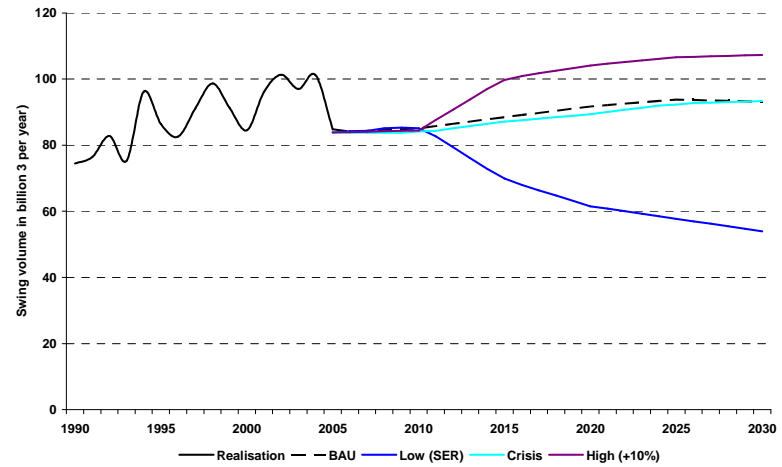
The gas demand projections for northwest Europe reflect the gas demand input for the model that was depicted in Figure 2.3. The change in the total demand of swing volume that is related to total demand projections closely resembles the total demand for gas but is not identical due to differential growth rates for each gas consuming sector. The low gas demand scenario that was based on the 2020 sustainability targets-based SER study has a lower swing demand in 2030 of about 39 billion m<sup>3</sup> compared to the reference scenario. We also observe a noticeable impact of the crisis scenario on total swing demand. Compared to the reference scenario, the crisis scenario has a decrease in the amount of swing demand of about 1.2 to 2.3 billion m<sup>3</sup> per year in the 2010-2025 time period; which equals about 1.5% - 2.5% of swing demand in the reference scenario. Finally the high demand scenario, which was based on a 10% increase in total demand in the reference scenario, shows an increase of swing demand of more than 10% compared to the reference scenario. This is due to the fact that the additional demand is not equally spread over summer and winter time.

In all considered demand scenarios substantial new investments are undertaken in the years until 2015 (+13 to +21 billion m<sup>3</sup> working gas capacity).<sup>22</sup> After 2015 additional gas storage investments of about 14 billion m<sup>3</sup> are needed in the high demand scenario when the 2015 and 2030 gas storage capacity levels are compared. Total installed working volume of storage facilities stays constant after 2015 in the low demand and crisis scenarios, with total need for gas storage capacity in the latter scenario being about 7 billion m<sup>3</sup> lower. The difference in total storage capacity developments between the reference and crisis scenarios seems negligible. The impact of different demand developments on storage capacity developments outside the northwest European region varies. When gas demand decreases until 2030 (low demand scenario) the total need for new investment in gas storage capacity decreases in northwest Europe with about 30%, whereas the decrease is about 43% in the Balkan/Turkey area and even over 90% in Poland. In the high demand scenario, investments in gas storage working capacity increase with 31% in the Balkan/Turkey region and about 63% in northwest Europe and Poland.

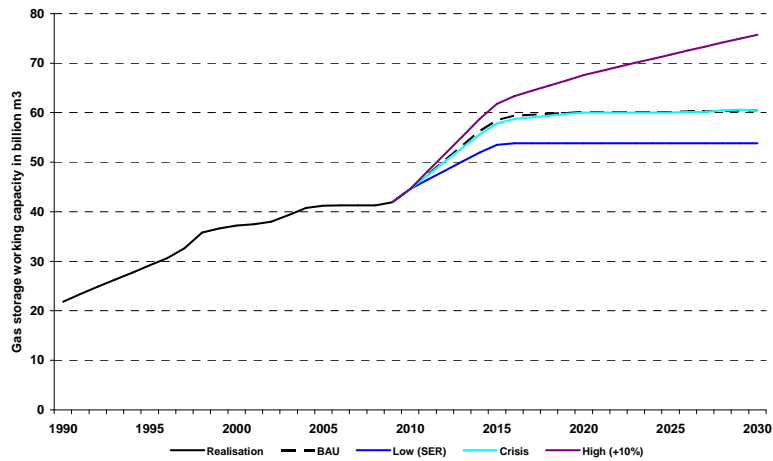
<sup>22</sup> When assessing this projection we need to keep in mind our discussion on differences in estimates for existing gas storage capacity in Section 3.



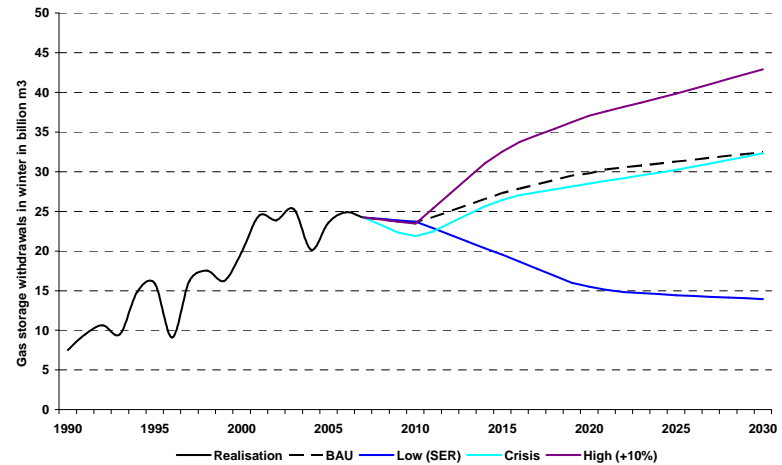
(a) Total demand for gas



(b) Swing demand for gas



(c) Gas storage capacity



(d) Gas storage withdrawals

Figure 4.3 *Projected developments in the demand and supply of flexibility in northwest Europe until 2030 in the reference scenario and three other demand scenarios*

The impact of a low gas demand has large implications for the total volume of gas storage withdrawals. Whereas gas storage withdrawals increase over time in all other scenarios, including the crisis scenario, total gas storage withdrawals in the low demand scenario are 50% to 57% lower in respectively the years 2020 and 2030. Gas storage use in the crisis scenario is just a little below the gas storage use in the reference scenario; about 4% to 5% in the years 2020 and 2025. Finally the high demand scenario representing a 10% increase in total gas demand gives rise to an increase in total gas storage withdrawals compared to the reference scenario of about 7 billion m<sup>3</sup> (+23%) per year in 2020 and about 10 billion m<sup>3</sup> (+32%) per year in 2030.

Figure 4.4 presents the shares of the different alternatives for seasonal swing provision for the different demand scenarios. Compared to the reference scenario, that was already discussed in Section 4.1, the role of storage in providing seasonal swing in northwest Europe is much smaller in the low demand scenario when compared to the reference scenario. This is explained by the lower production levels within northwest Europe and the extension of the capability to produce seasonal swing over time. Whereas the share of gas storage in seasonal swing in 2030 is about 67% in the reference scenario, it only amounts to about 45% in the low demand scenario. When the reference scenario is compared with the crisis scenario we find only little differences in overall development of shares, except for the observation that developments in the crisis scenario are lagging behind the developments in the reference scenario for five years. As expected, the role of storage in providing seasonal swing is especially large in the high demand scenario. This demand scenario projects a quicker and earlier depletion of indigenous gas production. Combined with the fact that swing supply in imports is limited storage has to provide an even larger share of total seasonal swing in each year compared to the reference scenario. The difference between the shares of gas storage in the reference scenario and the high demand scenario amounts to about 12 %-points (67% versus 79%).

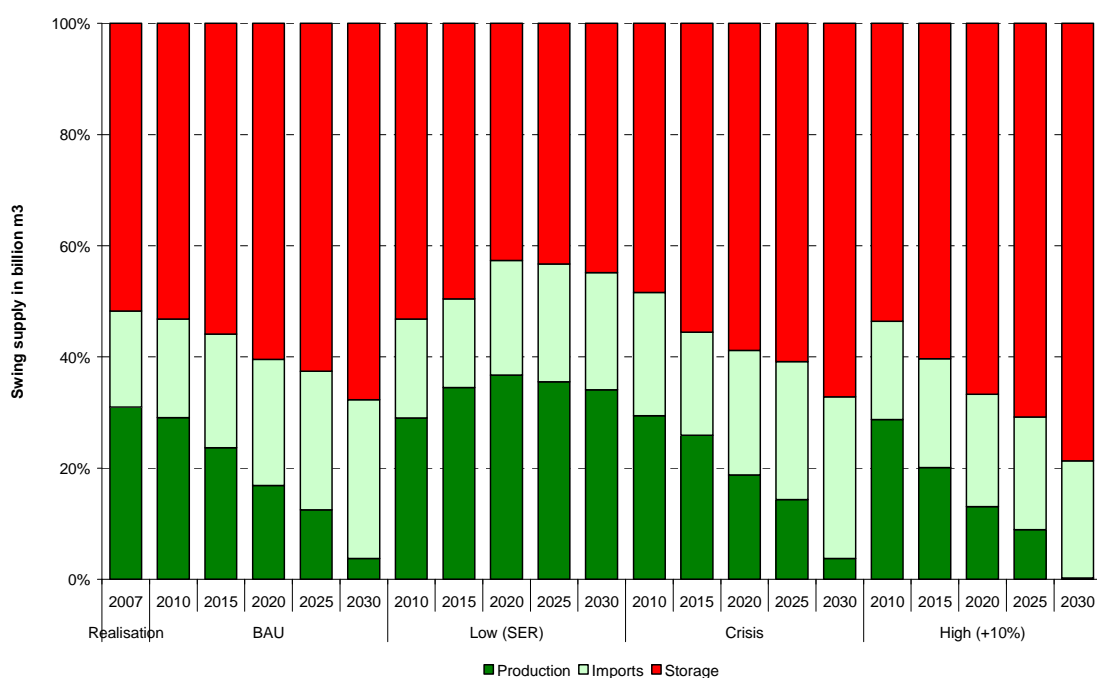


Figure 4.4 *Model-based projection of the relative shares of different swing supply options in total swing supply in northwest Europe until 2030 for different demand scenarios*

In the next subsection we turn to an analysis of the impacts of different assumptions with respect to flexibility on the role of storage in the overall provision of seasonal gas supplies.

### 4.3 Impact of changes in flexibility assumptions

In this section we compare the results from the model runs listed in Table 4.2.

Table 4.2 *Overview of model runs assessed in Section 4.3*

Scenario	Name	Description
S1	Reference scenario (BAU)	Reference scenario based on the Primes 2007 update. This run was analyzed in Section 4.1.
S5	High production flexibility	Compared to the reference scenario production function parameters have been adapted to simulate a higher flexibility in gas production in the Netherlands.
S6	High LNG availability	Compared to the reference scenario production function parameters have been adapted to simulate a higher flexibility of LNG gas supplies.
S7	Netting of gas flows	Compared to the reference scenario this model run assumes netting of gas flows (e.g. full availability of counter-flow capacity (back-haul capacity) up to the technical maximum given by the forward flow.

The different parts of Figure 4.5 show the impact of changing the assumptions with respect to the provision of other possible swing supply alternatives.

Since the scenarios assessed in this section mainly differ with respect to the level of flexibility provided on the supply side, we do not expect total demand for gas or the seasonal swing in demand to be affected to a very large degree. Possibly, there is a small demand-increasing effect the changes give rise to somewhat lower or higher gas prices. Figure 4.5 (a) and Figure 4.5 (b) show the model-based projections for total gas demand and the amount of swing volume (i.e. the difference between winter and summer gas consumption) until the year 2030. Varying the assumptions with respect to the provision of production flexibility, the flexibility of LNG supplies and the efficiency in which transport capacity can be used has a small but in some cases noticeable small impact on gas storage developments. Changing the minimum usage rate of LNG import capacity to 80% instead of 90%, gives rise to an increase the demand for gas. This gives rise to a somewhat larger demand for additional gas supplies in winter as well (see part (b) in Figure 4.5). Also a change in the availability of back-haul capacity affects the total level of demand. An increasing availability of transport capacity enables a higher level of arbitrage between markets and ultimately gives rise to a decrease in gas prices. The decrease in gas prices in turn leads to an increased demand for gas. Since part of the increase in gas demand concerns temperature related demand, the demand for swing volume in winter also increases. The latter effect is indeed observed in part (b) of Figure 4.5, where the total amount of swing volume is about 2 billion m<sup>3</sup> (about 2%) higher than in the reference scenario over the 2010 to 2030 time span.

We have observed that the absolute level of demand for seasonal swing has not been affected that much, as was to be expected, but the differences in scenario parameters should have quite a differential effect on the use of different seasonal swing provision options, for example gas storage. Part (c) and (d) in Figure 4.5 present the model-based projections for the amount of gas storage working capacity and the amount of gas storage withdrawals under average winter demand conditions.

Changes in the scenario environment (i.e. higher flexibility in production, higher flexibility in LNG supplies, and more efficient use of transport capacity) give rise to a decrease in the amount of storage investments. An increase in the assumed flexibility of indigenous gas production leads to a decrease in total needed storage capacity in northwest Europe in 2030 of about 3 billion m<sup>3</sup>. In this case, storage investment requirements are about 12% less than storage investment requirements in the reference scenario. The increase in the flexibility of LNG supplies

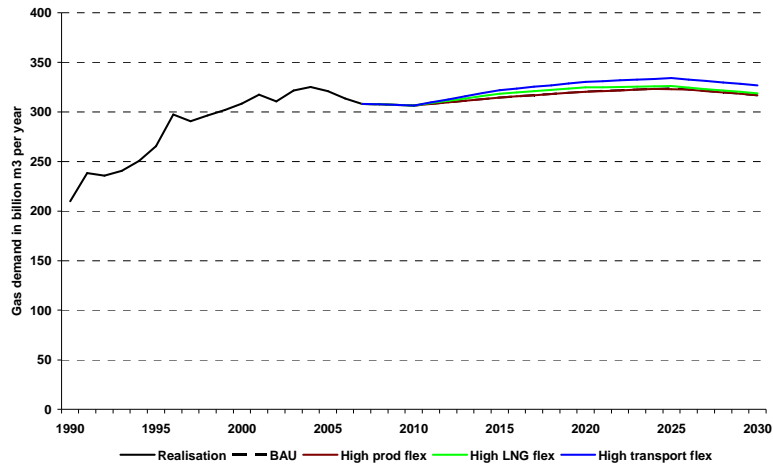


gives rise to a decrease in the need for investment in storage capacity in northwest Europe of about 1 billion m<sup>3</sup> (4%) when compared to investment need in the reference scenario. When full availability of back-haul capacity is introduced it raises the potential for arbitrage between markets. This results in partial cancelling out of gas flows on some routes. Overall this leads to more efficient use of available transport capacity, also in winter periods. This finally results in less need for additional gas storage capacity. The impact amounts to about 1 billion m<sup>3</sup> or 4% less need for investment in additional gas storage capacity when compared to the base case. Also gas storage investments elsewhere in Europe are affected by changes in flexibility assumptions. Higher production flexibility of gas production in northwest Europe decreases storage investments with over 30% (0.8 billion m<sup>3</sup> of working capacity) in Poland, but only 1% (0.2 billion m<sup>3</sup> of working capacity) in the Balkan/Turkey area. This is explained by the proximity of the Polish storage to the northwest European gas demand centres. The impact of higher flexibility in LNG supplies decreases total need for gas storage investment over the whole period by about 14% in Poland while need for gas storage investment in the Balkan/Turkey region remains unaffected. More efficient use of existing pipeline capacity via full availability of back-haul capacity (up to the physical forward flow) gives rise to a decrease in Polish storage investments of about 23%, which is a substantially larger decrease than we observed for the northwest European market (-4%).

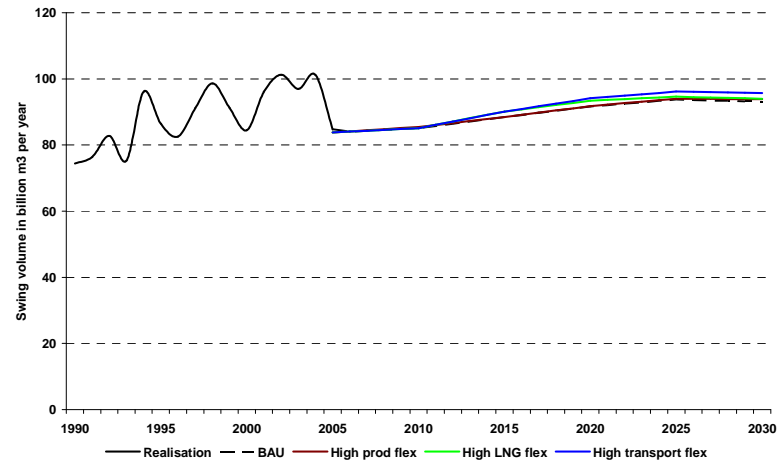
Part (d) of Figure 4.5 presenting the actual use of gas storage in winter the above observations. When production flexibility is assumed to be higher, there is less need for additional supplies in winter from storage facilities. The total reduction in average winter gas storage withdrawals is about 8% (2.7 billion m<sup>3</sup>) in the year 2030. An increase in the flexibility of LNG supplies to northwest Europe also reduces total gas storage withdrawals in winter, but to a lesser extent: about 2.6% throughout the whole time period (0.85 billion m<sup>3</sup>). The availability of back-haul capacity however gives rise to an increase in the amount of gas storage withdrawals. This can be explained as follows. The increasing use of available transport capacity gives more opportunities for shippers and traders to efficiently use available storage capacity.<sup>23</sup> As we saw earlier, total gas storage capacity in northwest Europe increases as a result of higher capacity availability, but the usage rate of total storage capacity increases by even more. Total gas storage withdrawals in an average winter can therefore be about 3.4 billion m<sup>3</sup> higher (+11%).

---

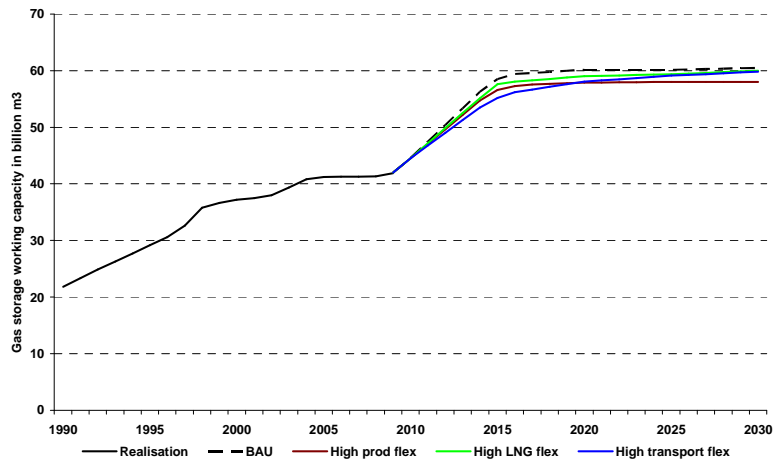
<sup>23</sup> Note that this also presumes that all available transport capacity is indeed offered to the market. I.e. there is no capacity hoarding.



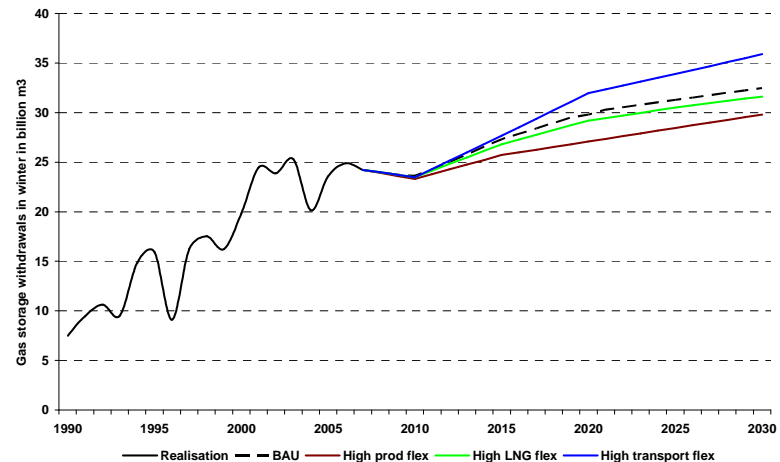
(a) Total demand for gas



(b) Swing demand for gas



(c) Gas storage capacity



(d) Gas storage withdrawals

Figure 4.5 Projected developments in the demand and supply of flexibility in northwest Europe until 2030 in the reference scenario and three other scenarios

Figure 4.6 presents the development of the shares of the different flexibility options in the total provision of swing supply.

In the high production flexibility scenario we have assumed that the Netherlands is able to maintain its level of flexibility in gas production as compared to a decline of this capacity in the reference scenario. The result is a much larger share of production in the provision of seasonal swing by 2030; 20% in the high production flexibility scenario versus 4% in the reference scenario. Also the share of imports is relatively larger in this scenario. The share of storage decreases with about 7%-points in every year until 2030. An increase in the minimum usage rate of LNG import terminals only marginally increases the total swing provision of total imports: 3%-points in 2030. Finally, a more efficient use of available transport capacity gives rise to a lesser need for gas storage since available seasonal swing capacity of both imports and indigenous gas production can be used more efficiently. The impact of terms of shares in total provision however is small.

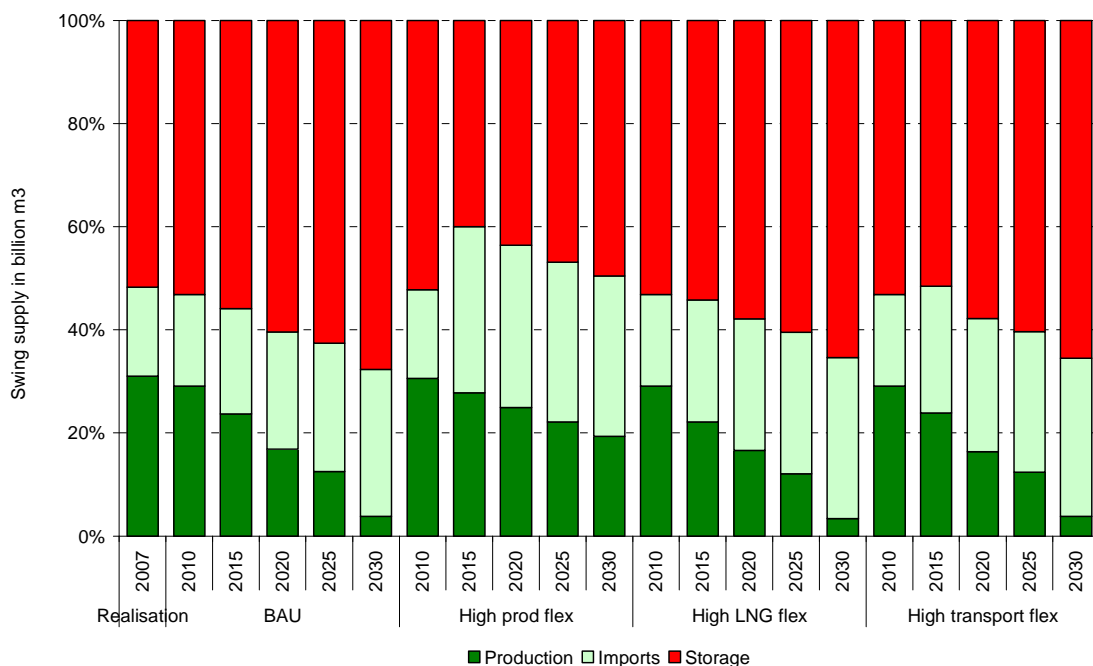


Figure 4.6 Model-based projection of the relative shares of different swing supply options in total swing supply in northwest Europe until 2030 for different flexibility assumptions scenarios

#### 4.4 Confrontation of existing storage investment and projections

Figure 4.7 presents a confrontation of the expected development in gas storage capacity based on currently known investment plans on the one hand (see section 3.1.4), and the model-based projections on the other (sections 4.1-4.3).

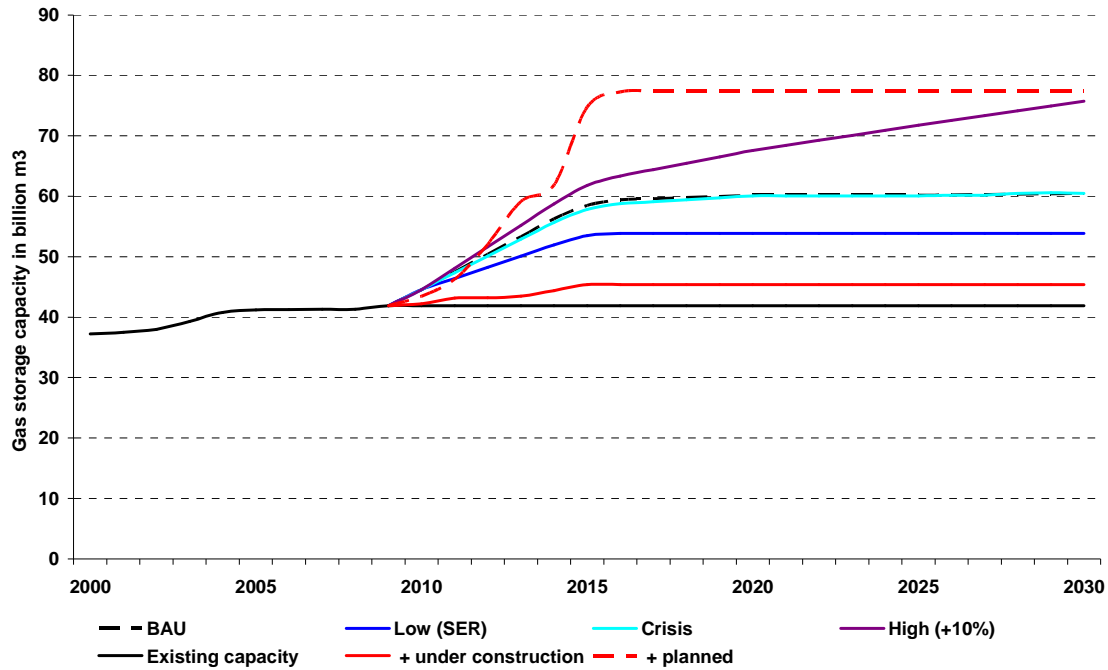


Figure 4.7 Total gas storage capacity in northwest Europe: confrontations based on model-based scenarios and existing gas storage investment database

Source: GSE, IGU.

From the confrontation we learn that the total amount of planned gas storage investments largely exceeds the required gas storage capacity as calculated in our model. Planned investments even exceed the total gas storage capacity needed to accommodate a total gas demand that is 10% higher than projected in the Primes 2007 reference scenario. In short, if all planned investments in gas storage go ahead it is likely that northwest Europe as a whole will have substantial gas storage overcapacity. Based on the current amount of existing gas storage capacity, plus capacity under construction we observe that there would be a lack of storage capacity of about 14 billion m<sup>3</sup> in 2015. Even in the low gas demand scenario the existing capacity plus capacity under construction falls short of the needed gas storage capacity in 2015, by about 8 billion m<sup>3</sup>. In order to achieve the level of gas storage capacity in 2015 as calculated by the model, at least 46% of currently planned gas storage investment needs to be realised in 2015.

## 4.5 Summary

### *Reference scenario outlook*

A gas market model covering the whole European gas market is used to estimate future developments in the northwest European market with respect to gas demand, the need for seasonal flexibility in accommodating gas demand, required gas storage capacity and gas storage withdrawals. Using real cost data the market model determines the optimal mix of different alternatives for the provision of seasonal flexibility. Within a reference scenario based on business as usual conditions the model estimates a total need for additional gas storage capacity of about 17 and 21 billion m<sup>3</sup> for respectively the years 2020 and 2030. The amount of total gas storage withdrawals is estimated to increase with about 50% to 32.5 billion m<sup>3</sup> in 2030. One of the main drivers of the increase in required gas storage capacity is the assumed seasonal swing provided by indigenous production (i.e. the Netherlands and UK). The share of production in the overall provision of seasonal swing supply decreases from 30% in 2010 to about 5% in 2030. Imports provide only a very limited compensation for this decline.

### *Impact of different demand scenarios on gas storage*

Three alternative demand scenarios have been assessed on their impact on gas storage and the provision of seasonal flexibility: (1) a crisis scenario reflecting the current economic and financial crisis, (2) a low demand scenario reflecting demand developments related to reaching the EC 2020 sustainability targets, and (3) a high demand scenario that provides a reference maximum in expected gas storage developments. The crisis scenario reduces the amount of gas storage withdrawals somewhat but leads only to a negligible decrease in total gas storage requirements when compared to the reference scenario. A low demand scenario still gives rise to additional need for gas storage investment, but significantly below the reference scenario level ( -5 to -7 billion m<sup>3</sup> in 2015 and 2030 respectively). A high gas demand scenario (+10% compared to the reference scenario) poses large additional requirements for total gas storage development. It would increase required gas storage capacity with 4 billion m<sup>3</sup> in 2015, and with 14 billion m<sup>3</sup> by the year 2030.

### *Impact of different flexibility assumptions*

We have assessed the impact of alternative assumptions with respect to the future provision of seasonal flexibility via other sources than gas storage: (1) seasonal flexibility provided by indigenous production, (2) seasonal flexibility provided by LNG supplies, and (3) seasonal flexibility from pipeline imports in a situation where available pipeline capacity is optimally used. Our results indicate that especially production flexibility and transport capacity assumptions have a significant impact on the required amount of gas storage investments in the future. Higher production flexibility of indigenous production can reduce the need for gas storage investments with 3 billion m<sup>3</sup> (4%) in 2030. In addition, more efficient use of available transport capacity induces more arbitraging between regions and markets and gives rise to more efficient use of existing gas storage capacity. This decreases the need for gas storage investment with about 1 billion m<sup>3</sup> (1%) in 2030. Increasing the flexibility of LNG supplies to northwest Europe by decreasing the minimum supply level from 90 to 80% decreases the need for additional gas storage also with about 1 billion m<sup>3</sup> (1%) in 2030.

### *Confronting future estimates with existing investment plans*

When the projected gas storage capacity requirements are confronted with currently known gas storage investment plans we find that the current amount of installed capacity plus additional capacity under construction is not even sufficient in accommodating gas storage requirements as estimated for the low gas demand scenario, let alone for the other scenarios. The gas storage capacity requirements as simulated in the reference scenario run still require additional commitments of about 14 billion m<sup>3</sup> in 2015. On the other hand we observe that including all planned and projected gas storage projects to the total capacity currently in the market combined with capacity under construction would give rise to some degree of over capacity in the period to 2030, even when the high gas demand scenario is taken as point of departure. In order for real-life gas storage capacity to match the model-based estimate for required gas storage capacity in 2020, about 46% of currently planned gas storage investment projects for 2015 need to be realised.

### *Reflections on model approach and assumptions*

Two important considerations need to be kept in mind when it comes to interpreting the estimated projections that originate from the gas market model. These are related to the distinction between ‘average winter conditions’ modelling versus ‘peak winter conditions’ modelling, and to the supposed seasonal flexibility provided by LNG supplies.

As to the first issue, the model in its current version is only capable of simulating average winter demand conditions, implying that initial gas storage investment requirements calculated by the model are only sufficient to cover seasonality in gas demand experienced in average winters. In reality the provision of seasonal flexibility via gas storage needs to be dimensioned on much harsher winter conditions (e.g. 1-in-20 years winters). We have corrected for this fact by exogenously assuming that in average winters gas storage capacity is only used at 60% of maximum

capacity. Hence, a cold winter reserve margin of 40% is applied. This figure is based on data on historic use of gas storage capacity in northwest Europe. However, this implied reserve margin might have a different value in the future. If European gas market integration will be improved, sufficient new investment in gas transport capacity will be undertaken and total capacity will be fully available. Thus, it could induce a more efficient use of existing gas storage capacity resulting in lower required gas storage capacity reserve margins. If this is indeed the case, the future required gas storage capacity requirements should be interpreted as an upper bound. On the other hand, as uncertainty of import flows may be higher than that of indigenous production, there might be a tendency towards higher reserve capacities.

Regarding the flexibility in LNG imports, in the model-based analysis we have assumed that LNG is mainly acting as a base load gas supplier, with a minimum level of gas supply at 90% of full export capacity in the reference scenario and 80% of full export capacity in an alternative scenario. Reasons for this approach were the following. Firstly, our model does not represent a world gas market where LNG shipments can go to the different international markets (the US, Asia and Europe). Secondly, investment in LNG facilities across the full LNG chain for only seasonal deliveries is not deemed to be financially viable, i.e. there should be some sort of sink for summer LNG. Thirdly, historic data on LNG supplies to northwest Europe does not show any seasonal pattern. When we would assume higher (seasonal) flexibility in LNG supplies to northwest Europe, this would improve the competitive position of LNG versus that of gas storage in providing seasonal swing and could lead to less investment in gas storage capacity in the future.

## 5. Conclusions

### 5.1 Continuing demand for seasonal gas deliveries

The basic need for gas markets to provide instruments that are able to deliver seasonal flexibility in gas supply follows from a seasonal pattern in gas demand. The seasonality in demand varies from sector to sector. Seasonality is the highest in the residential and services sector, and quite low in the industrial sector. Seasonality in gas demand in the electricity sector falls in-between the former two sector but is still relatively low. The need for instruments to accommodate seasonal variability varies across northwest European countries, because the larger the share of the residential and services sector in national gas demand, the relatively higher are flexibility requirements.

An analysis of seasonality in UK and Dutch gas demand in various sectors confirms the above statements. Gas demand in industry has been relatively stable whereas gas consumption in the electricity sector has been increasing in all countries, with the UK showing the largest increase in the last two decades. Gas demand in the residential sector has been slowly decreasing in the Netherlands in recent years due to market saturation in combination with savings in gas consumption, whereas residential gas demand in the other countries has been increasing at low to moderate levels. The potential increase in residential gas consumption in these countries could be subject to further study, especially as it may have an impact on the demand for flexibility in gas delivery. After all, the residential sector has the highest flexibility requirements when gas consumption is concerned. For the time period considered we have not found any evidence that the relative level of seasonality in the gas demand in the different sectors is changing over time: in fact it has been rather constant throughout the last two decades.

Projections for future gas demand vary from increasing gas demand in reference scenarios to decreasing gas demand in scenarios related to reaching of the EC's 2020 sustainability targets. Model-based analysis shows that demand for seasonal supply of gas to end-consumers will remain a high level, varying from about 92 billion m<sup>3</sup> in a reference scenario assuming business as usual conditions to 104 and 62 billion m<sup>3</sup> in respectively a high demand and a low demand scenario. The conclusions drawn in this study with respect to gas demand and the demand for seasonal gas deliveries are in line with the conclusions drawn in a previous study on seasonal storage by CIEP (2006): there is a continuing demand for instruments that can provide seasonal flexibility. However, the growth rate in demand for seasonal flexibility as estimated in this study falls within the lower range of estimates of the CIEP study. This is mainly due to downward revisions in total gas demand developments for so-called reference outlooks as published by the IEA and the EC.

### 5.2 Increasing role of storage in providing seasonal flexibility

A thorough assessment of IEA gas balance data leads us to conclude that the role of gas storage in providing seasonal flexibility to the northwest European market is becoming increasingly important. The main reason for this development is the decreasing capability of indigenous northwest European gas production to deliver seasonal flexibility. When gas fields reach depletion, which is the case for the UK on the short term and the Netherlands in the medium term, they also lose the capability to vary production from summer to winter.

The assessment of gas balance data over the last two decades shows indeed that the amount of seasonal flexibility delivered by gas production is declining, both in absolute and relative sense. Whereas seasonal variation in indigenous gas production covered over 60% of the total need for

seasonal flexibility in the beginning of the 1990s, its share is now reduced to below 40%. At the same time, historical data analysis shows that gas imports via pipelines from Norway and Russia or via LNG tankers from Algeria and Egypt is not able to compensate for the decline in seasonal flexibility provided by indigenous production.<sup>24</sup> Economic considerations (e.g. capital intensity of gas transport) give rise to an almost base load infrastructure usage. However, due to its proximity to the northwest European gas market Norway seems to be able to deliver more seasonal flexibility in its exports than Russian and LNG exports to northwest Europe. LNG imports into northwest Europe are still a relatively small share of total gas supply but based on historical data on LNG flows we conclude that LNG is not structurally contributing to the provision of seasonal flexibility in northwest Europe.

We conclude that the decline in seasonal flexibility provided by indigenous gas production in the last two decades has been largely compensated for by (seasonal) gas storage. Total gas storage capacity in northwest Europe has hardly expanded in the last 5 years, the level of gas storage withdrawals during wintertime has been increasing for some time now, despite the fact that the last few winters were relatively mild to northwest European standards. The average use of available gas storage capacity has increased from about 40% in the early 1990s to about 60 to 70% in the last 5 years. The former study on seasonal gas storage by CIEP already signalled a significant increase in existing gas storage use, but whereas CIEP projected an increase in gas storage ratios for the last 5 years, the actual gas storage ratio has been more or less constant at about 65%. This can be explained by the relative mild winters over this same period.

### 5.3 Future developments in seasonal gas storage

A gas market model covering the whole European gas market was used to estimate the physical future need for seasonal gas storage. Using real cost data the market model determines the optimal mix of different alternatives for the provision of seasonal flexibility. Within a reference scenario based on business as usual conditions the model estimates a total need for additional gas storage capacity of about 17 billion m<sup>3</sup> in 2015. The main driver for the increase in required gas storage capacity is the decline in seasonal swing provided by indigenous production (i.e. the Netherlands and UK). The share of production in the overall provision of seasonal swing supply further decreases from the current 30-40% to about 5% in 2030. Imports provide only a very limited compensation for the decline in the share provided by indigenous production.

Confronting the estimated needs for gas storage capacity in the next 20 years with existing gas storage capacity, gas storage capacity under construction and planned gas storage investments we find that a substantial share of planned gas storage investments need to be realised for future gas storage requirements be met. In fact, it seems that at least 46% of planned investments need to come on stream in the next two decades. When gas demand and associated demand for seasonal flexibility in gas deliveries is much lower, for example as low as in a scenario where the EC's 2020 sustainability targets are reached, we find that still current capacity combined with capacity under construction is not sufficient in meeting required gas storage capacity in the next two decades. On the other hand, realising all currently known gas storage investment plans would give rise to substantial more capacity than needed according to our model calculations, even in a high demand scenario that takes into account a 10% increase in total gas demand compared with the reference outlook.

---

<sup>24</sup> Technically speaking pipeline imports could provide high levels of seasonal flexibility but it is considered to be not economic, and in fact has not been observed in the past.



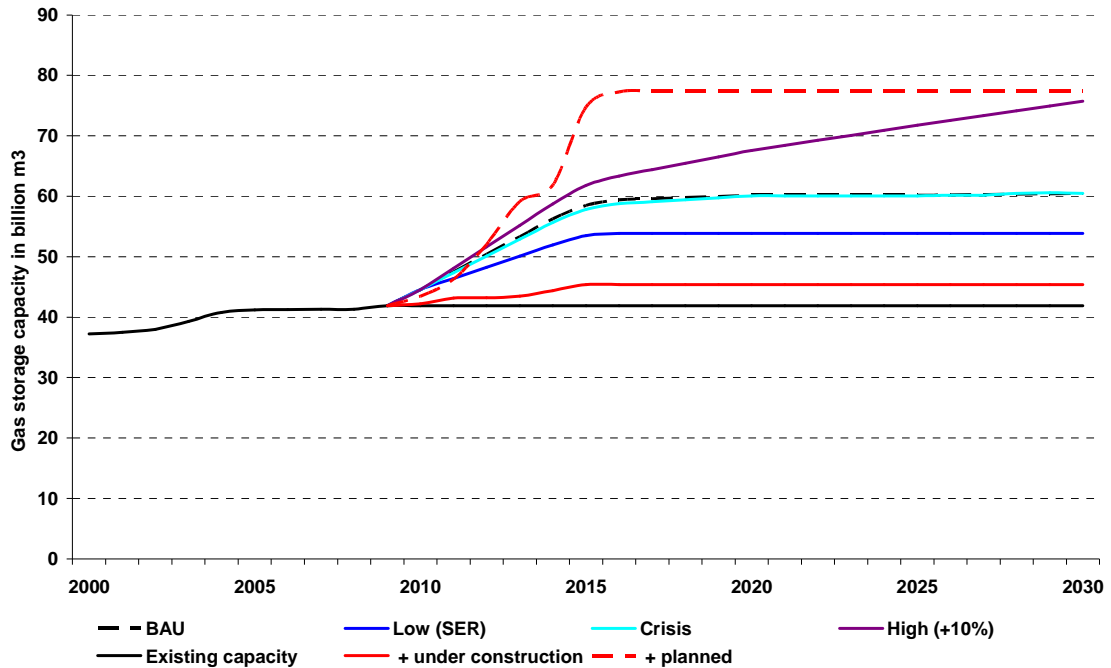


Figure 5.1 *Total gas storage capacity in northwest Europe: confrontations based on model-based scenarios and existing gas storage investment database*

Source: GSE, IGU.

The above conclusions are robust for variations in modelling assumptions with respect to the availability of alternative sources of seasonal flexibility. Either an extension in the ability of indigenous production to serve as a supply for seasonal flexibility over time or an increase in seasonal flexibility of LNG supplies to northwest Europe has relatively small impact on total gas storage requirements. The same holds for changes in the assumption with respect to gas infrastructure availability, although a more efficient and transparent use of existing gas pipelines does have a noticeable impact on gas storage requirements. Improved usage of the existing pipeline infrastructure reduces the need for additional gas storage facilities. More in general, improved market integration across Europe without persistent transport bottlenecks, and transparent and efficient infrastructure operation reduces the need for seasonal gas storage as existing storage capacity across Europe would be then used in a more efficient manner.

Future gas storage requirements were also estimated in CIEP (2006) but these are difficult to compare with estimates in this study since the geographical scope is somewhat different: OECD-Europe in the CIEP study versus northwest Europe in this study. However, we can state that future physical gas storage requirements estimated in this study are comparable to the lower end of the range of estimates provided in the CIEP study. This is explained by a downward revision of gas demand projections for the future.

#### 5.4 Points for further discussion and research

A number of aspects are important to raise with respect to the outcomes of this study. This at the same time provides some interesting directions for future research efforts in the area of seasonal gas storage.

First of all, the future demand for seasonal flexibility could decrease if average temperature decrease over the long-term, making average winter conditions milder. The number of heating degree-days in winter in the last 18 years in northwest Europe has been decreasing. However, the considered time span does not warrant firm conclusions on the very long-term trend in average

temperatures in northwest Europe. This would require substantial study that falls outside the scope of this study.

A second issue is the potential role of LNG as a source for seasonal flexibility in northwest Europe in the future. Although historical data does not provide proof of a structural role for LNG in supplying seasonal flexibility, there are two possible reasons why this could be different in the future. Firstly, the current overcapacity in re-gasification of LNG worldwide might induce different dynamics in LNG supply. From an investment perspective it would be difficult to see a profitable re-gasification project come off the ground based only on seasonal gas deliveries (e.g. partial load instead of near-base load), if that usage would imply such seasonality in the entire LNG chain. This fact could be somewhat obscured by the current overcapacity in re-gasification. Alternatively it has been argued that perhaps a structural overcapacity in re-gasification could facilitate a structural seasonal flexibility contribution by LNG, in view of a world-wide gas market. The argument then goes that there is a sink somewhere in the world for summer LNG, for example because there is a demand centre with relatively cheap gas storage operations in summertime (e.g. the United States) and as compared to the relatively expensive gas storage operations in Europe. This would be economically sound if the storage and transport differential together would be able to cover the investment costs due to overcapacity in re-gasification. As a matter of fact, some argue that this option is currently already played out, as a result of the oversupply of gas in the world. Both these issues could be addressed in a further study.

A third observation is that, given the nature of the tool used in this study, it has proven too difficult to in-depth explore the issue of gas storage required to accommodate '1-in-20 years winter demand'. As reference point in this study we have been able to calculate the optimal level of gas storage capacity for average winter demand conditions, corrected for a constant additional reserve margin of total storage capacity to accommodate more extreme winter demand conditions. The assumed reserve margin is based on historic gas storage capacity usage in northwest Europe and is as such a correct point for departure in this study, but in future research we need to consider the option that the implied reserve margin covering more extreme winter demand might be decreasing over time due to increased market integration and more efficient use of existing infrastructure capacity.

## References

- Boots, M.G., B.F. Hobbs, F.A.M. Rijkers (2004): *Trading in the downstream European gas market: a successive oligopoly approach*. The Energy Journal, 25(3):73-102.
- CIEP (2006): *The European market for seasonal storage*. Clingendael International Energy Programme (CIEP) discussion paper, February 2006.
- Codognet, M.K., and J.M. Glachant (2008): *Weak investment incentives in new gas storage in the United Kingdom?* Working paper available at: <http://www.grjm.net/documents/M-K-Codognet/CodognetGlachantUKstorage.pdf>.
- European Commission (EC) (2007): *DG Competition report on energy sector inquiry*, Brussels, SEC(2006) 1724, 10 January 2007.
- European Commission (EC) (2008a): *European energy and transport: Trends to 2030 - Update 2007*. Directorate-General for Energy and Transport. April 2008, Brussels.
- European Commission (EC) (2008b): *Commission staff working document accompanying the communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee of the regions on the Second Strategic Energy Review: An EU energy security and solidarity action plan. Europe's current and future energy position*. SEC(2008) 2871, November 2008, Brussels.
- European Commission (EC) (2009): *Q&A: the infringement exercise concerning cross-border energy network access and regulated prices*, MEMO/09/297.
- Eurostat (2007): *Panorama of energy: Energy statistics to support EU policies and solutions, 2007 edition*, ISBN 92-79-03894-X.
- Höffler, F. and M. Kübler (2007): *Demand for storage of natural gas in northwest Europe: Trends 2005-2030*. Energy Policy 35, pp. 5206-5219.
- IEA (2008a): *International Gas Information 2008*, IEA: Paris.
- IEA (2008b): *World Energy Outlook 2008*, IEA: Paris.
- IGU (2006): *Gas storage data*, World Gas Conference 2006.
- Joode, J. de and F. Touber (2008): *Verkenning naar de voorzienings- en leveringszekerheid van de Nederlandse gasvoorziening in de periode tot 2020*. ECN report, ECN-E--08-049.
- Lise, W. and B.F. Hobbs (2008): *Future evolution of the liberalised European gas market: Simulation results with a dynamic model*. Energy 33, pp. 989-1004.
- Lise, W., B.F. Hobbs, F. van Oostvoorn (2008): *Natural gas corridors between the EU and its main suppliers: Simulation results with the dynamic GASTALE model*. Energy Policy 36: 1890-1906.
- Lise, W., J. de Joode, and M. Boots (2005): *Druk in de gasleiding*, Second edition, ECN report, ECN-C--05-098 (in Dutch).
- Oostvoorn, F. van, and W. Lise (2007): *Analysis and assessment of the optimal gas corridors and infrastructure to secure supply. A model based analysis*. ECN report: ECN-E-07-024.
- Rambol (2008): *Study on natural gas storage in the EU*. Final report. Prepared for DG-Tren. October 2008.
- Tönjes, C. (2005): *Gas to power in Europe*. IGU/EDI/CIEP Discussion paper. April 2005.

## Appendix A Model parameters

### A.1 Gas demand parameters

Table A.1 *Flexibility in gas demand per sector and season for a selection of northwest European countries*

Sector	Season	Country				
		Belgium	Germany	France	Netherlands	UK
Industry	low	0.95	0.95	1	0.95	0.95
	medium	1	1	1	1	1
	high	1.1	1.1	1	1.1	1.1
Power generation	low	0.93	0.93	1	0.93	0.93
	medium	1.04	1.04	1	1.04	1.04
	high	1.14	1.14	1	1.14	1.14
Residential	low	0.36	0.31	0.28	0.39	0.34
	medium	1.45	1.47	1.52	1.41	1.42
	high	2.04	2.13	2.12	2.02	2.13

### A.2 Cost data

Table A.2 *Overview of long run gas storage cost data used in Gastale*

Gastale region	Typical storage costs [€/ m <sup>3</sup> ]
Balkan region	0.035
Baltic states	0.035
Belgium	0.034
Central Europe	0.035
Germany & Denmark	0.032
France	0.034
Iberian peninsula	0.044
Italy and Alpine region	0.040
Netherlands	0.030
Poland	0.035
Turkey	0.035
UK & Ireland	0.034

Table A.2 gives the aggregated cost of bring LNG from the producer region to the consuming region. This total cost includes liquefaction, transport and re-gasification but excludes the cost of producing at the gas field.

*Table A.3 Overview of total LNG long run operational cost data used in Gastale [in € per m<sup>3</sup>]*

Consuming region	Producing region						
	Algeria	Egypt	Libya	Nigeria	Norway	Qatar	Russia
Balkan region	0.057	0.056	0.056	0.066	0.077	0.064	0.079
Belgium	0.059	0.068	0.062	0.068	0.062	0.076	0.065
France	0.057	0.066	0.060	0.066	0.064	0.074	0.066
Iberian peninsula	0.053	0.062	0.056	0.062	0.068	0.070	0.071
Italy and Alpine region	0.054	0.060	0.056	0.063	0.074	0.068	0.076
Turkey	0.059	0.055	0.056	0.068	0.079	0.063	0.081
UK & Ireland	0.058	0.067	0.062	0.068	0.063	0.076	0.065