

**MER AANLEG AARDGASTRANSPORTLEIDING
ODILIAPEEL-SCHINNEN
ACHTERGRONDRAPPORT WATER EN BODEM**

GASUNIE

DEFINITIEF

2 maart 2009

110623/CE9/078/000623

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Scope van het document	5
1.2	Beschouwde effecten	5
2	Referentiesituatie	7
2.1	Achtergronddocumenten	7
2.2	Bodemopbouw en Geohydrologie	7
2.3	Grondwatersysteem	10
2.4	Lokale grondwaterstand	11
2.4.1	Vertaling naar MER	12
3	Verlaging grondwaterstand	13
3.1	Beschouwing op dit criterium	13
3.2	Effect van de tijdelijke grondwaterstandverlaging	13
3.2.1	Methodiek	14
3.2.2	Uitgangspunten	14
3.2.3	Invloedsgebied bemaling	15
3.2.4	Vertaling naar MER	20
3.3	Effect van de tijdelijke grondwaterstandverlaging op natuurgebieden	22
3.3.1	Methodiek	25
3.3.2	Uitgangspunten	27
3.3.3	Bemalingsberekening en invloedsgebied	31
3.4	Mitigerende maatregelen	33
3.5	Leemten in kennis en informatie	33
4	Zetting	35
4.1	Beschouwing op dit criterium	35
4.2	Onderbouwing referentiesituatie	35
4.3	Effecten van de ingreep inclusief werkwijze effectbepaling	36
4.3.1	Methodiek	37
4.3.2	Uitgangspunten werkzaamheden	39
4.3.3	Berekende zetting	39
4.3.4	Vertaling naar MER	40
4.4	Mitigerende maatregelen	41
4.5	Leemten in kennis en informatie	41
5	Invloed op bebouwde omgeving	43
5.1	Beschouwing op dit criterium	43
5.2	Effect van de ingreep inclusief werkwijze effectbepaling	43
5.2.1	Methodiek	43
5.2.2	Vertaling naar MER	44
5.3	Mitigerende maatregelen	44

5.4	Leemten in kennis en informatie	44
6	Invloed op bodemverontreinigingen	47
6.1	Beschouwing van het criterium	47
6.2	Inventarisatie verontreinigingslocaties	47
6.3	Effect van de ingreep	47
6.3.1	Methodiek	47
6.3.2	Effectbeschrijving	51
6.4	Mitigerende maatregelen	51
6.5	Leemten in kennis en informatie	52
7	Grondwatermodel -grensoverschrijdend effect	53
7.1	Inleiding	53
7.2	Opzet van het model	53
7.3	Uitgangspunten en Randvoorwaarden	55
7.4	Calibratie	57
7.5	Invloedsgebied van de bemaling	59
Bijlage 1	Bemalingsberekening en verlagingcontour bemaling tov GLG	65
Bijlage 2	Bemalingsberekening en verlagingcontour bemaling tov GHG	71
Bijlage 3	Overzicht berekende GxG's van de geselecteerd peilbuizen ter plaatse van de 13 hotspot locaties	79
Bijlage 4	Locatie van boringen en peilbuizen ten opzicht van de Natura2000-gebieden	81
Bijlage 5	Overzicht van de kruisingen die mogelijk invloed kunnen hebben op de natuur-hotspots	85
Bijlage 6	Verlagingcontour van de bemaling van de perskuipen per hotspot locatie.	89
Bijlage 7	Invloed van de zetting op bebouwing en infrastructuur	111
Bijlage 8	Invloed op (mogelijke) bodem- en grondwaterverontreinigingen	113
Colofon		133

HOOFDSTUK 1 Inleiding

1.1 SCOPE VAN HET DOCUMENT

In dit “Achtergrondrapport Bodem en Water” bij het “MER aanleg aardgastransportleiding Odiliapeel-Schinnen” is de in het MER beschreven effectbeoordeling nader onderbouwd en toegelicht.

In MER paragraaf 5.2 “Bodem en Water” is informatie selectief weergegeven. Dat wil zeggen dat alleen informatie is opgenomen die betrekking heeft op het beoordelingscriterium, al dan niet na een analyse of berekening. De tekst is hierdoor beknopt en de beschrijving van de referentiesituatie beperkt tot voor zover de ingreep daarop gevolg heeft. Vooral de onderbouwing van de tijdelijke grondwaterstanddaling (bemaling) en de daarmee samenhangende effecten zijn beperkt uitgewerkt in de hoofdttekst van het MER.

In de voorliggende rapportage zijn de tussenstappen ingevuld die leiden tot een onderbouwing van de weergegeven resultaten in de tabellen van de hoofdttekst.

1.2 BESCHOUWDE EFFECTEN

De focus van dit achtergrondrapport is gericht op de beoordelingscriteria:

- Verlaging grondwaterstand.
- Zetting.
- Invloed bebouwing.
- Invloed op bodemverontreinigingen.
- Grensoverschrijdende effecten:
 - Verlaging grondwaterstand;
 - Zetting;
 - Invloed bebouwing;
 - Invloed op bodemverontreinigingen.

De overige beoordelingscriteria zijn deels afgeleid van bovenstaande criteria of zijn al in het MER navolgbaar onderbouwd. De opbouw is gebaseerd op MER paragraaf 5.2:

- Beschouwing op het criterium als korte inleiding.
- Onderbouwing referentiesituatie.
- Effecten van de ingreep inclusief werkwijze en methodiek effectbepaling.
- Mitigerende maatregelen.
- Leemten in kennis en informatie.

Per beoordelingscriterium worden de resultaten weergegeven zoals opgenomen in het MER.

HOOFDSTUK 2 Referentiesituatie

2.1 ACHTERGRONDDOCUMENTEN

Bij de referentiesituatie is onderscheid gemaakt naar voor de bemaling maatgevende bodemopbouw en het grondwaterstandsverloop. Voor de bepaling van de invloed van de grondwateronttrekking is gebruik gemaakt van de volgende informatie:

1. N.V. Nederlandse Gasunie - Overzichtskaart MER8 Odiliapeel-Schinnen kaart 1, schaal 1:20.000, 15 januari 2008.
2. N.V. Nederlandse Gasunie - Lijst van kruisingen Project Noord-Zuid, Odiliapeel-Schinnen, revisie 4, 1 augustus 2008.
3. SN tracé Odiliapeel-Schinnen door ARCADIS, d.d. 29 februari 2008, kenmerk 110623CE80G4.
4. Geologisch vooronderzoek met betrekking tot de toekomstige gastransportleiding deeltracé Odiliapeel-Schinnen, oostelijke variant, TNO 2007-U-R0080/B, d.d. mei 2007.
5. Grondwaterkaart van Nederland – Limburg.
6. Gegevens uit DINOLoket (Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond), TNO.
7. Gegevens uit REGIS – Regionaal Geografische Informatie Systeem van TNO.
8. Gegeven uit www.knmi.nl/klimatologie/normalen1971-2000/neerslagoverschot_jaar.html
9. Prognose van het waterbezwaar, door ARCADIS, d.d. 1 februari 2008, met kenmerk 110623CE80D2.
10. Digitale gegevens van grondwater en bodemopbouw in Duitsland afkomstig van Bezirksregierung Köln en Geologischer Dienst.
11. Gegevens van de vergunde grondwateronttrekking van Provincie Noord-Brabant en Limburg, jaartaal 2006 t/m 2007.
12. Gegevens uit De Maaswerken
http://www.maaswerken.nl/main.php?cm=67,75,353_10sFxx1_b3pQerhFm1v5tz_3113&hid=337&action=browse.

2.2 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

De geologische formaties hebben verschillende hydrologische eigenschappen. Zo zal grondwater makkelijker door zand- en grindlagen stromen dan door kleilagen. In de kalkpakketten komen kleinere en grotere breuken voor waar het grondwater doorheen stroomt. In de geohydrologie wordt een indeling gemaakt in lagen waarin grondwater relatief makkelijk stroomt (watervoerende pakketten) en lagen waar het grondwater moeilijk doorheen stroomt (slecht doorlatende lagen).

Gezien de aanlegdiepte van de transportleiding zullen de activiteiten hieromtrent plaats vinden in de deklaag en in het eerste watervoerende pakket. Vrijwel overal langs het tracé is de deklaag in hydraulische verbinding met het watervoerende pakket. Dit wil zeggen dat de freatische grondwaterstand gelijk komt met de stijghoogte in het watervoerende pakket. Hierdoor is de berekende invloed geldig voor zowel de deklaag als voor het watervoerende pakket.

Geologisch gezien wordt het tracé Odiliapeel-Schinnen door TNO [lit 4] verdeeld in vijf regio's. Dit omdat de geologische opbouw van de ondergrond varieert langs het 100 km lange tracé. Voor het bepalen van het invloedsgebied van de bemaling hebben we deze indeling min of meer gehanteerd. Eén van de regio's is verder onderverdeeld omdat het doorlaatvermogen (kD-waarden in m^2/d) heel sterk varieert. Hierdoor is het tracé in zeven trajecten verdeeld op basis van de bodemopbouw, zoals hieronder beschreven:

Peelhorst: van km 0 tot 46

Traject 1

Dit traject bevindt zich in de oostelijke deel van de Peelhorst (Peel Schol), ten noorden van de Peel breuk en ten zuiden van de Tegelen breuk. De bodemopbouw bestaat uit zanden van de formaties van Boxtel, Beegden, Waalre en de Kiezeloolliet Formatie. In de formatie van Boxtel worden naast zand ook leem en veenlenzen aangetroffen. De onderliggende formatie van Beegden is afgezet door de Maas. De opbouw van het pakket varieert sterk en kan naast zand ook insluitingen van klei en leem bevatten.

Geohydrologisch gezien vormen deze geologische eenheden het bovenste watervoerende pakket. De dikte van de deklaag varieert van 2 à 12 meter. De samenstelling van het watervoerende pakket bestaat uit fijn tot uiterste grove zanden en grindlagen. Het doorlatend vermogen in dit deeltracé ligt vaak rondom $1.100 \text{ m}^2/\text{d}$. Met een gemiddelde dikte van 45 meter, is voor dit deeltracé de gemiddelde doorlatendheid circa $25 \text{ m}/\text{d}$.

Maastraverse: km 46 à 56

Traject 2

In dit traject is de Formatie van Beegden die bestaat uit steenhoudende rivierafzettingen van de Maas dominant. Deze formatie bestaat grotendeels uit grove zanden en grind. Daarnaast zijn er ook afzettingen aanwezig als uit klei- en leemlenzen. Direct onder de Maas ligt de formatie Breda die beschouwd kan worden als geohydrologische basis.

Ter plaatse van de Maas is de Formatie van Beegden niet aanwezig.

Het doorlaatvermogen in deze regio is ingeschat op circa $800 \text{ m}^2/\text{d}$. De dikte van het pakket bedraagt circa 13 meter en de k-waarde circa $60 \text{ m}/\text{d}$.

Oostelijke Maasterras: km 56 à 79

Traject 3 - Km 56 à 61: De bodem is opgebouwd uit lagen van de Formatie van Boxtel en Beegden, de eerste is overwegend opgebouwd uit löss en zeer fijne tot matig grove zanden. De tweede formatie bestaat uit grove zanden, grind en klei- en leemlenzen (stenhoudende rivierafzettingen van de Maas). Hieronder ligt het fijn slibrijk glauconietzand van de Formatie Breda.

Ter plaatse van de Swalm worden afzettingen van zand, veen en klei aangetroffen.

De dikte van het pakket varieert tussen 10 en 30 meter en de KD tussen 300 en $500 \text{ m}^2/\text{d}$.

Locaal kan het doorlaatvermogen tot $900 \text{ m}^2/\text{d}$ bedragen. De gemiddelde doorlatendheid is in de orde van $35 \text{ m}/\text{d}$.

Traject 4 - Km 61 à 69: Het watervoerende pakket bestaat uit zanden en grind van Formatie van Beegden, afgedekt door formatie van Bortel. De Formatie van Bortel bestaat hier grotendeels uit zanden. In de zanden van beide formaties zijn insluitingen van leem en klei aanwezig.

Bij het passeren van de Roer is de bodemopbouw heterogeen. In het Roerdal zijn afwisselend lagen van leem, klei en plantenresten aanwezig.

De k-waarde varieert van 25 à 50 m/d. Gekozen is voor een *worst-case scenario* doorlaatvermogen van 2.700 m²/d, gebaseerd op een pakketdikte van circa 55 meter.

Traject 5 - Km 69 à 79: Hier is sprake van een meer homogene bodemopbouw met boven de zanden van de Formatie van Beegden en daaronder de grindlagen van dezelfde formatie. In de beide formaties worden zowel insluitingen van klei als leem aangetroffen. Het doorlaatvermogen varieert sterk langs het tracé (van 300 tot 2.000 m²/d). Voor de effectstudie wordt uitgegaan van een gemiddelde kD-waarde van 1.300 m²/d bij een pakketdikte van circa 55 meter (k ~ 25 m/d).

Laagterrassen: km 79 à 90

Traject 6

De dunne deklaag, circa 2 tot 3 meter, bestaat uit leem, löss en zand (Formatie van Bortel). Daaronder bevindt zich het minstens 20 meter dikke watervoerend pakket. Dit bestaat uit grove zanden, grind- en stenenhoudende rivierafzettingen van de Formatie van Beegden. Volgens literatuur varieert het doorlaatvermogen tussen 500 en 2.500 m²/d. Voor de effectbeschrijving wordt een kD-waarde van 1.100 m²/d aangehouden (d ~ 30 m; k-waarde ~ 35 m/d).

Zuid-Limburg: km 90 à 100

Traject 7

Gegevens van dit traject zijn beperkt beschikbaar in de literatuur. In deze regio wordt een grondwaterstand lager dan 5 meter onder het maaiveld verwacht, waardoor geen freatische bemaling noodzakelijk zal zijn.

Bij de aanwezigheid van overspannen grondwater in diepere watervoerende lagen, kan het noodzakelijk zijn een spanningsbemaling toe te passen om opbarsten van de sleufbodem te voorkomen. Omdat dit vooralsnog niet wordt verwacht, wordt aangenomen dat in dit deeltracé geen bemaling noodzakelijk is.

In tabel 2.1 is de bodemopbouw per deelgebied geschematiseerd.

Tabel 2.1

Schematisatie bodemopbouw
deeltracés

Traject	Locatie [km]	Bodemopbouw	Dikte deklaag [m]	Dikte 1° WVP [m]	kD [m ² /d]
1	0-46	2 m à 12 m fijn zand met leem- en veenlenzen, op een pakket van rivierafzettingen bestaande uit grof zand, grind en klei- en leemlenzen	2 à 12	20 à 35	700 à 1.100
2	46-56	Matig grof zand en grind met insluitingen van leem en klei.	-	13	400 à 800
3	56-61	Pakket van löss, zeer fijn tot grof zand, grind- en steenhoudende rivierafzettingen	-	12 à 30	400 à 900
4	61-69	Dunne deklaag op pakket matig fijn tot zeer grof zand met klei- en leeminsluitingen	-	25 à 50	1.000 à 2.700
5	69-79	Tot 4 meter leem op pakket van zeer grof zand en grind, met leem- en kleilenzen	0 tot 4	25 à 50	300 à 2.000
6	79-90	Circa 2 m löss en leem op pakket van zeer grof zand, grind en rivierafzettingen	2	30 à 60	500 à 2.700
7	90-100	Circa 5 m löss en leem op pakket van zeer grof zand en grind en rivier afzettingen	5	50 à 60	2.000 à 2.700

2.3

GRONDWATERSYSTEEM

Het grondwatersysteem in Limburg varieert sterk afhankelijk van de locatie. Het peil van de Maas heeft grote invloed op de grondwaterhuishouding in het Maasdal. Het regionale grondwatersysteem van de Maasvallei wordt gekarakteriseerd door infiltratie op de hoge delen (Kempisch plateau, plateaus van Schimmert en Margraten) en kwel in het Maasdal met name langs de terrasranden [lit 12]. Regionaal gezien stroomt het grondwater in de richting van de Maas. Lokaal stroomt het grondwater richting de beken. De voeding van het grondwatersysteem gebeurt in groten deels door neerslag.

In het rapport Maaswerken [lit 12] worden drie typen grondwatersystemen onderscheiden:

- Regionale systemen

Regionale systemen worden gekenmerkt door grondwater dat een lange weg heeft afgelegd tussen infiltratiegebied (Kempisch plateau, plateaus van Margraten en Schimmert) en kwelgebied, waarbij het grondwater vaak door diepe watervoerende lagen stroomt. De regionale kwel komt voornamelijk uit in het Maasdal, in de bedding van de rivier. De regionale grondwaterstromen kunnen echter onderweg ook afgevangen worden door beken of onttrekkingen. Zo heeft bijvoorbeeld de Geul een sterk drainerend effect.

- Lokale systemen

Het grondwater legt een relatief korte weg af van infiltratiepunt naar kwelgebied. Meestal infiltreert het water op de hogere gronden en stroomt alleen via het eerste watervoerend pakket. De lokale systemen bevinden zich boven de regionale systemen. Door de korte en ondiepe stromingsweg is dit grondwater vaak beïnvloed door landbouw en industrie.

De grondwateronttrekking voor aanleg van de gasleiding zal de meeste invloed op dit systeem hebben.

- Maassysteem

Dit is een dynamisch systeem dat wordt gevormd door de fluctuerende standen in de Maas in wisselwerking met grondwater in de aangrenzende (goed doorlatende) rivierafzettingen en andere delen van de bodem. Over het algemeen draineert de Maas het grondwater door kwel. Bij hoge rivierwaterstanden kan de Maas echter ook infiltreren.

2.4

LOKALE GRONDWATERSTAND

Voor bepalen van de benodigde verlaging dient de maatgevende grondwaterstand bepaald te worden. Gezien de lengte van het tracé is het raadzaam dit per deeltracé te definiëren. De gebruikte grondwaterstandgegevens zijn aangevraagd bij DINO Loket van TNO.

Er zijn bij het DINO Loket peilbuizen gevonden met een lange meetreeks. Een aantal peilbuizen is geselecteerd op basis van de locatie ten opzicht van het geplande tracé en geschiktheid van de meetreeksen. De statistische gemiddelde grondwaterstanden (GxG's) van de geselecteerde peilbuizen zijn berekend met behulp van het computerprogramma Menyanthes. Voor iedere peilbuis zijn de gemiddelde GxG's berekend en daarna is het gemiddelde per traject bepaald. Voor verder inzicht in de GxG's verwijzen we naar [lit 9].

Tabel 2.2

Berekende GxG's uit peilbuizen van TNO

Traject	Locatie [km]	Grondwaterverloop			
		GLG [m mv]	GG [m mv]	GVG [m mv]	GHG [m mv]
1	0-46	1,82	1,40	1,14	0,98
2	46-56	1,67	1,42	1,31	1,16
3	56-61	2,33	1,99	1,77	1,58
4	61-69	2,65	2,37	2,23	2,05
5	69-79	3,23	3,01	2,88	2,80
6	79-90	4,23	3,69	3,38	3,19
7	90-100	14,05	13,63	13,49	13,20

GLG: Gemiddelde laagste grondwaterstand

GG: Gemiddelde grondwaterstand

GVG: Gemiddelde voorjaar grondwaterstand

GHG: Gemiddelde hoogste grondwaterstand

Het volgende wordt hierbij opgemerkt:

- Voor de lager gelegen dalen, die zijn uitgesleten door de Maas, is dezelfde grondwaterstand ten opzichte van maaiveld aangehouden als voor de resterende hoger gelegen delen in het betreffende deeltraject (km 46 tot km 56). Deze aanname is geoorloofd omdat uit de metingen blijkt dat de grondwaterstand in dit gebied met het maaiveld mee daalt en daardoor het verschil tussen maaiveld en de grondwaterstand niet of weinig zal verschillen met het omliggende hoger gelegen gebied.
- In het deeltracé 7 (km 90 tot km 100) is de bemaling van het grondwater over grote gedeelten waarschijnlijk niet noodzakelijk, omdat het grondwater diep is gelegen. Wanneer een beekdal of een laaggelegen gebied gepasseerd moet worden kan het noodzakelijk zijn om toch op kleine schaal een bemaling toe te passen.

In de huidige fase is niet voldoende detailkennis van het gebied aanwezig om deze plaatselijke effecten onderscheidend te kunnen bepalen.

2.4.1

VERTALING NAAR MER

In tabel 2.3 is een overzicht van de bodem en grondwaterstandverloop in de referentiesituatie (kolom 1 t/m 4) weergegeven zoals opgenomen in het MER.

Tabel 2.3

Bodemopbouw en
grondwaterverloop
referentiesituatie

	1	2	3	4
	Referentiesituatie			
Traject	Locatie [km]	Bodemopbouw	Grondwaterverloop	
			GHG [m -mv]	GLG [m -mv]
1	0-46	2 m à 12 m fijn zand met leem- en veenlenzen, op een pakket van rivierafzettingen bestaande uit grof zand, grind en klei- en leemlenzen	1,0	1,8
2	46-56	Matig grof zand en grind met insluitingen van leem en klei.	1,1	1,7
3	56-61	Pakket van löss, zeer fijn tot grof zand, grind- en steen-houdende rivierafzettingen	1,6	2,3
4	61-69	Dunne deklaag op pakket matig fijn tot zeer grof zand met klei- en leeminsluitingen	2,0	2,6
5	69-79	Tot 4 meter leem op pakket van zeer grof zand en grind, met leem- en kleilenzen	2,8	3,2
6	79-90	Circa 2 m löss en leem op pakket van zeer grof zand, grind en rivierafzettingen	3,2	4,2
7	90-100	Circa 5 m löss en leem op pakket van zeer grof zand en grind en rivier afzettingen	13,2	14,0

HOOFDSTUK 3

Verlaging grondwaterstand

3.1 BESCHOUWING OP DIT CRITERIUM

Voor aanleg van de aardgastransportleiding in den droge treedt een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand en/of de grondwaterstijghoogte op in de omgeving. Deze tijdelijke verlaging is een effect, maar ook een ingreep in het bodem- en watersysteem waardoor een aantal neveneffecten optreden.

De volgende stappen zijn ondernomen om een inschatting te kunnen maken van de benodigde grondwaterstandverlaging en de verlaging van de grondwaterstanden in de omgeving:

1. Indeling gebieden tot deeltracés (zie hoofdstuk 2) op basis van de verkregen gegevens betreffende grondopbouw en stijghoogte.
2. Bepaling per deeltracé van de benodigde verlaging van het grondwater en het invloed gebied van de bemaling.
3. Uitvoeren van een verdiepingsslag voor de kritische gebieden, bijvoorbeeld natuurgebieden. Hierbij is op basis van de locatiespecifieke gegevens (bodemopbouw, grondwaterstand, kruisingstechniek) een nadere prognose opgesteld van de grondwaterstandverlaging en het invloedsgebied van de bemaling.
4. Voor een tweetal deelgebieden waar sprake is van grensoverschrijdende effecten van de bemaling is een nadere verkenning van de grondwaterstandverlagingen uitgevoerd op basis van een regionaal grondwatermodel. Deze benadering wordt in hoofdstuk 7 nader beschreven.

3.2 EFFECT VAN DE TIJDELIJKE GRONDWATERSTANDVERLAGING

In deze paragraaf wordt ingegaan op de effecten van de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand voor aanleg in den droge van de gasleiding. Eerst is de gebruikte methodiek omschreven, vervolgens zijn de relevante uitgangspunten van de werkzaamheden bij aanleg omschreven. Daarna zijn de benodigde verlaging van de grondwaterstand bepaald op basis van de maatgevende grondwaterstanden. Ten slotte wordt de verlaging op de omgeving tijdens de bemaling berekend. Hieruit wordt het invloedsgebied van de bemaling afgeleid. Onder het invloedsgebied valt de afstand van de tracélijn tot de 0,05 meter verlagingcontour. Het invloedsgebied is ook invloedsstraal genoemd in dit rapport. Binnen het invloedsgebied is de verlaging van de grondwaterstand te beschouwen als significant voor eventuele effecten en schade.

3.2.1

METHODIEK

De berekening van de verlagingen op de omgeving is uitgevoerd met de formule van Edelman. De bemalingsberekening is in *transient* mode (dat wil zeggen tijdsafhankelijk) uitgevoerd. Er wordt geen rekening gehouden met eventuele neerslag en aanvoer door aanwezig oppervlaktewater. Met deze methodiek wordt een gemiddeld slechte situatie beschouwd (een worst-case benadering).

Bij de realisatie van de aardgastransportleiding is sprake van sleuven en kruisingen, die (mogelijk) bemalen dienen te worden.

Er is voor zowel de kruisingen en sleuven een bemalingsberekening uitgevoerd. De maatgevende kruisingen zijn per traject bepaald op basis van de lijst van kruisingen [lit 2]. De duur van de bemaling en bemalingsdiepte zijn de parameters die beschouwd worden voor het bepalen van de maatgevende kruising. Er wordt overal een droogleggingeis van 0,5 m aangehouden.

3.2.2

UITGANGSPUNTEN

Het tracé Odiliapeel-Schinnen is circa 100 km lang. Grotendeels zal de leiding in een sleuf aangelegd kunnen worden. Waar het tracé wegens het spoor, watergangen of andere infrastructuur kruist, zal de leiding geperst of geboord worden. Bij een dergelijke kruising worden een pers- en een ontvangstuip toegepast.

SLEUVEN

Voor de leidingstrekking wordt de algemene richtlijnen voor aanleg van de gasleiding gehanteerd [lit 3]. De benodigde verlaging is gelijk aan de dekking (1,5 meter) op de leiding plus de diameter van de leiding (1,2 meter) plus de ontwatering (0,5 meter). Op basis hiervan is een bemalingsdiepte van 3,2 meter onder maaiveld aangehouden ter plaats van de leidingstrekking. Voor de bemalingsduur is uitgegaan van 8 dagen.

KRUISINGEN

Voor de kruising is meestal een ontgraving van 4 meter aangehouden voor zowel de pers- en ontvangstuip. Uiteengaande van een droogleggingeis van 0,5 meter, bedraagt de bemalingsdiepte 4,5 meter onder maaiveld. De perskuip is 10 bij 30 meter groot en de ontvangstuip 10 bij 12 meter. Voor de bemalingsduur is uitgegaan van 15 dagen.

De gebruikte bodemparameters zijn gekozen op basis van expert judgement en beschikbare literatuur. Hierbij is het *worst-case scenario* toegepast.

Voor traject 7 wordt de toepassing van bemaling als niet noodzakelijk beschouwd, gezien de diepe grondwaterstanden. Eventueel zal er lokaal een bemaling toegepast moeten worden ter plaats van beekdalen.

Tabel 3.1 geeft een overzicht van de gekozen bodemparameters voor de bemalingsberekening. Tabel 3.2 vat de bemalingsuitgangspunten samen.

Tabel 3.1

Geohydrologische
uitgangspunten bemaling
kruising en leidingstrekking

Traject	Locatie [km]	Lengte [km]	k-waarde [m/d]	Dikte [m]	kD [m ² /d]
1	0-46	46	25	45	1.100
2	46-56	10	60	13	800
3	56-61	5	35	12	400
4	61-69	8	50	55	2.700
5	69-79	10	25	55	1.300
6	79-90	11	35	30	1.100

Tabel 3.2

Tracé uitgangspunten bemaling
kruising en sleuf tov GHG en
GLG

Traject	Onderdeel	Bemalingsdiepte [m –mv]	GLG [m –mv]	Benodigde verlaging [m]	GHG [m –mv]	Benodigde verlaging [m]
1	Sleuf	3,2	1,8	1,4	1,0	2,2
	Kruising	4,5		2,7		3,5
2	Sleuf	3,2	1,7	1,5	1,2	2,0
	Kruising	4,5		2,8		3,3
3	Sleuf	3,2	2,3	0,9	1,6	1,6
	Kruising	4,5		2,2		2,9
4	Sleuf	3,2	2,6	0,6	2,0	1,2
	Kruising	4,5		1,9		2,5
5	Sleuf	3,2	3,2	- *	2,8	0,4
	Kruising	4,5		1,3		1,7
6	Sleuf	3,2	4,2	- *	3,2	0,1
	Kruising	4,5		0,3		1,3

* Voor deze trajectdelen is waarschijnlijk geen grondwaterstandverlaging nodig.

3.2.3

INVLOEDSGEBIED BEMALING

Het invloedsgebied van de tijdelijke grondwaterstanddaling is gedefinieerd als het gebied waarin de grondwaterstand- of stijghoogteverlaging groter is dan 0,05 m. Hiervoor is het maximum genomen van de verlaging in de deklaag of het onderliggende watervoerend pakket. Voor de bemalingen is zowel de verlaging in de deklaag als de verlaging in het watervoerende pakket bepaald. Binnen dit maximaal te beïnvloeden gebied kunnen effecten optreden ten gevolge van de verlaging van stijghoogten.

Het invloedsgebied is bepaald voor zowel de gemiddelde laagste grondwaterstand als de gemiddelde hoogste grondwaterstand. Deze parameters karakteriseren het natuurlijke verloop van de grondwaterstand. Het invloedsgebied, bepaald ten opzichte van de gemiddelde hoogste grondwaterstand, is maximaal en is relevant ter bepaling van de effecten op mobiele bodemverontreinigingen en eventueel natuurwaarden en landbouwgewassen. Het invloedsgebied ten opzichte van de gemiddelde laagste grondwaterstand is kleiner en relevant ter bepaling van maaiveldzetting, invloed op bebouwing en infrastructuur, verdroging gevoelige natuurgebieden en landbouw.

De ervaring gedaan tijdens aanleg van de bestaande gasleidingen wijst naar een zeer beperkt effect op landbouwgewassen. Meestal houdt eventuele negatieve effecten op gewassen op binnen 25 à 30 meter vanaf de rand van de werkruimte. Gezien de grondwateronttrekking tijdelijk is, wordt na het herstellen van de grondwaterstand geen andere effect verwacht.

In tabel 3.3 wordt het verwachte invloedsgebied weergegeven per traject. In bijlage 1 en 2 worden de resultaten van de bemalingsberekeningen en de verlagingcontouren weergegeven.

Tabel 3.3

Invloedsgebied van de bemalingen van de sleuf en kruising per traject

Traject	Onderdeel	Bemalings- diepte [m –mv]	GLG [m –mv]	Invloedsgebied tov GLG [m]	GHG [m –mv]	Invloedsgebied tov GHG [m]
1	Sleuf	3,2	1,8	520	1,0	550
	Kruising	4,5		910		960
2	Sleuf	3,2	1,7	430	1,2	460
	Kruising	4,5		760		790
3	Sleuf	3,2	2,3	290	1,6	320
	Kruising	4,5		540		570
4	Sleuf	3,2	2,6	650	2,0	790
	Kruising	4,5		1.350		1.430
5	Sleuf	3,2	3,2	–*	2,8	400
	Kruising	4,5		900		950
6	Sleuf	3,2	4,2	–*	3,2	200
	Kruising	4,5		460		760

^{*)} Voor deze trajectdelen is waarschijnlijk geen grondwaterstandverlaging nodig.

Effecten op bestaande grondwateronttrekking

Het tracé van de aardgasleiding ligt in de buurt van een aantal bestaande grondwateronttrekkingen. Deze zijn door de provincies vergund en hebben zowel industriële- als landbouw doeleinden. Naar verwachting bevinden de meeste onttrekkingen zich in de diepere pakketten en zullen hierdoor minder beïnvloed kunnen worden door de bemaling. In iedere geval zal de grondwaterstand na stopzetten van de bemaling zich volledig herstellen tot de oorspronkelijke grondwaterstand waardoor eventuele effecten op de bestaande grondwateronttrekkingen slechts tijdelijk zullen optreden.

In tabel 3.4 is een overzicht van de onttrekkingen die binnen het invloedsgebied zich bevinden. Hierbij dient opgemerkt te worden dat onttrekkingen buiten de 0,5 meter verlagingszone zijn niet genoemd.

Tabel 3.4

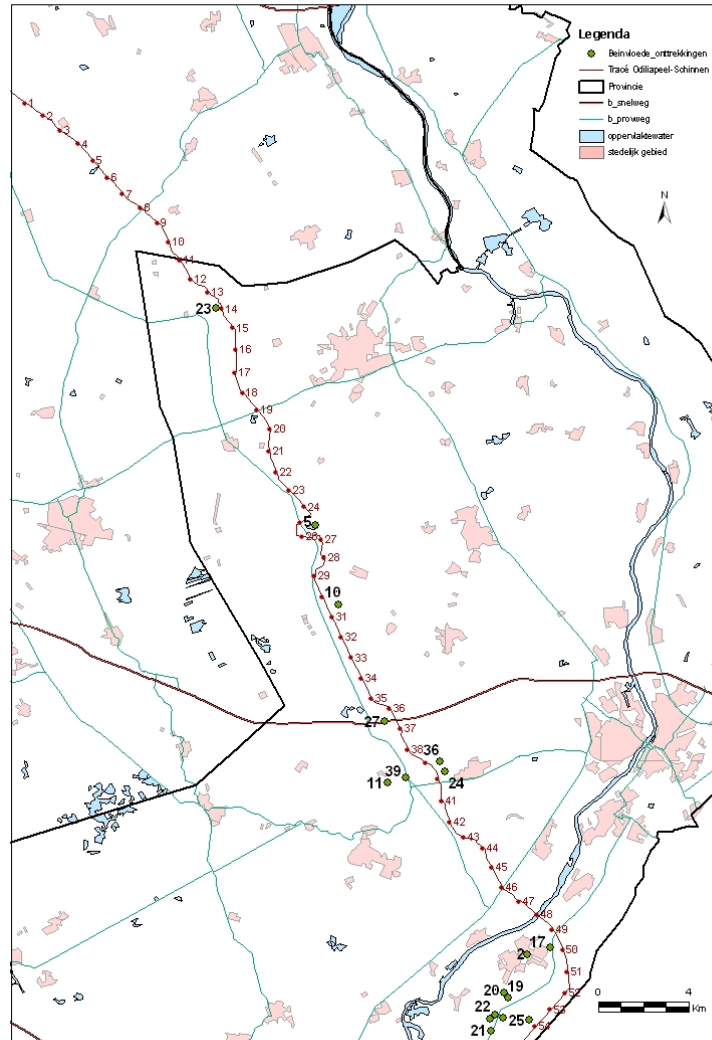
Benodigde
grondwaterstanddaling tijdens
aanlegfase gasleiding

ID	X	Y	Naam	Q in 2006 [m³]	Q [m³/d]	Vergund debiet [m³]
153	200994	361839	De Hawinkel	622	1,7	2.000
33	203675	366380	Bedrijf Keulseweg 39a	1.420	3,9	25.000
156	197320	376703	Brandstoftanks	1.726	4,7	4.800
232	198257	374227	Sportpark Koningslust De Koningsstraat	2.105	5,8	4500
227	199548	352694	Sportvelden Van Voetbalvereniging Vesta Apollolaan 2a	6.000	16,5	6.000
228	201753	352417	Sportvelden Van Voetbalvereniging Svh'39 Schaapsweg 35	6000	16,5	6.000
58	201260	353700	Montageweg 1	12.798	35	40.000
142	200000	374500	Onderwijs Boulevard Venlo Zuid Hagerhofweg 15	31.020	85	280.000
26	186279	330826	Sport En Recreatiecentrum	32.939	90,2	35.250
79	195285	381900	Sanering Zuringspeel	40.000	109	200.000
60	204520	352620	Recreatiepark Elfenmeer	53.559	146,7	54.000
126	189832	395047	Beekweg 94 Vredepeel	60.730	166,4	75.000
67	193125	342900	Saeffelderstraat 10	61.453	168,4	106.000
111	187457	337861	Tunnel Rijksweg N297 Onder Spoorlijn Sittard Roermond 03/57	85.353	233,9	215.000
152	203750	363450	Muiterdijk 6a Beesel Nieuwbouw Drukvermeerderingsinstallatie	114.110	312.63	43.2000
243	189270	336927	Vijver Schwienswei li Parkbos Millen Millenerweg	120.000	328.77	60.000
170	202190	356975	Witteweg Roermond Maalbroek Aanleg N280	124.000	339.73	93.400
95	188310	335911	Sanering Philipsterrein	191.763	525.38	207.000
70	200747	353636	Industrieweg 8	262.287	718.59	380.000
43	188910	336125	Dr. Philipsstraat 10 E/O Dr. Nolenslaan 106	276.414	757.3	505.000
171	198120	350380	Zorgcentrum Petrusberg Plechelmusstraat Schaapsweg Willem A	1.334.500	3656.16	1.334.500
201	188081	335615	P.S. Hoogveld	2.157.796	5911.77	2.000.000
184	191034	344191	P.S. Pey	3.181.694	8716.97	4.500.000
186	187110	340387	P.S. Susteren	3.931.325	10770.75	6.000.000

In figuur 3.1 en 3.2 zijn de kaarten met de locatie van de onttrekkingen weergegeven.

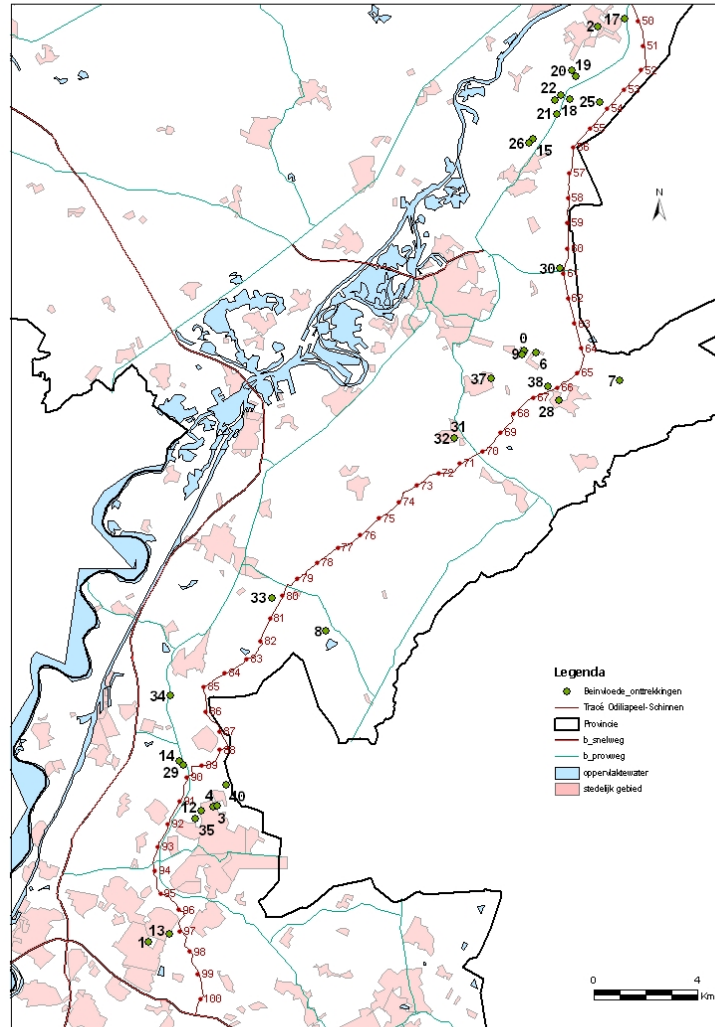
Figuur 3.1

Beïnvloede
grondwateronttrekking locaties
in het noordelijk deel van het
tracé



Figuur 3.2

Beïnvloede
grondwateronttrekking locaties
in het zuidelijk deel van het
tracé



3.2.4

VERTALING NAAR MER

In tabel 3.5 is een overzicht van de primaire ingreep (kolom 5 t/m 8) weergegeven zoals opgenomen in het MER.

Tabel 3.5

Benodigde
grondwaterstanddaling tijdens
aanlegfase gasleiding

1	2	3	4	5	6	7	8
Locatie [km]	Referentiesituatie		GLG [m -mv]	Primaire ingreep			
	Bodemopbouw	Grondwater-verloop		Verlaging grondwaterstand tov GLG		Verlaging grondwaterstand tov GHG	
		GHG [m -mv]	GLG [m -mv]	Kruising [m]	Strekking [m]	Kruising [m]	Strekking [m]
0-46	2 m à 12 m fijn zand met leem- en veenlenzen, op een pakket bestaande uit grof zand, grind en klei- en leemlenzen	1,0	1,8	2,7	1,4	3,5	2,2
46-56	Matig grof zand en grind met insluitingen van leem en klei.	1,1	1,7	2,8	1,5	3,3	2,0
56-61	Pakket van löss, zeer fijn tot grof zand, grind- en steenhoudende rivierafzet.	1,6	2,3	2,2	0,9	2,9	1,6
61-69	Dunne deklaag op pakket matig fijn tot zeer grof zand met klei- en leeminsluitingen	2,0	2,6	1,9	0,6	2,5	1,2
69-79	Tot 4 meter leem op pakket van zeer grof zand en grind, met leem- en kleilenzen	2,8	3,2	1,3	-	1,7	0,4
79-90	Circa 2 m löss en leem op pakket van zeer grof zand, grind en rivierafzettingen	3,2	4,2	-	-	1,3	0,1
90-100	Circa 5 m löss en leem op pakket van zeer grof zand en grind en rivier afzettingen	13,2	14,0	-	-	-	-

Voor de effectbeschrijving zijn de invloedsgebieden per klassen geclassificeerd: 0-50, 50-150, 150-250, 250-500, 500-750 en 750-1.000 m. In tabel 3.6 is een overzicht van het invloedsgebied (kolom 10 en 11) weergegeven zoals opgenomen in het MER.

Tabel 3.6

Ingrep en effecten op het
watersysteem

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Km	Referentiesituatie Bodemopbouw	Grondwaterstandverloop GHG [m -mv]	Grondwaterstandverloop GLG [m -mv]	Wijze van uitvoering					Invloedsgebied	
				Droge sleuf [km] (bemaling)	Natte sleuf [km] (geen bemaling)	Kruising met bemaling van slenliggende zone [aantal]	Kruising met bemaling van alleen de putten [aantal]	Kruising zonder bemaling [aantal]	Invloedsgebied GHG [m]	Invloedsgebied GLG [m]
0-46	2 m à 12 m fijn zand met leem- en veenlenzen, op een pakket bestaande uit grof zand, grind en klei- en leemlenzen	1,0	1,8	46	0				500-750	500-750
						80			750-1.000	750-1.000
							5			
								3		
46-56	Matig grof zand en grind met insluitingen van leem en klei.	1,1	1,7	10	0				250-500	250-500
						16			750-1.000	750-1.000
							1			
								0		
56-61	Pakket van löss, zeer fijn tot grof zand, grind- en steenhoudende rivierafzettingen	1,6	2,3	5	0				250-500	250-500
						7			500-750	500-750
							2			
								0		
61-69	Dunne deklaag op pakket matig fijn tot zeer grof zand met klei- en leeminsluitingen	2,0	2,6	8	0				750-1.000	500-750
						12			> 1.000	> 1.000
							3			
								0		
69-79	Tot 4 m leem op pakket van zeer grof zand en grind, met leem- en kleilenzen	2,8	3,2	10	0				250-500	-
						27			750-1.000	750-1.000
							1			
								0		
79-90	Circa 2 m löss en leem op pakket van zeer grof zand, grind en rivierafzettingen	3,2	4,2	11	0				-	-
						14			200-760	0-450
							3			
								3		
90-100	Circa 5 m löss en leem op pakket van zeer grof zand en grind en rivier afzettingen	13,2	14,0	10	0				-	-
						27			-	-
							7			
								1		

Technieken kolom 7: open fronttechniek (avegaar- en persboring), droge zinker, pneumatische boortechneik (raketten)

Technieken kolom 8: gesloten fronttechniek (schildboring), gestuurde boring

Technieken kolom 9: natte zinker

3.3

EFFECT VAN DE TIJDELIJKE GRONDWATERSTANDVERLAGING OP NATUURGEBIEDEN

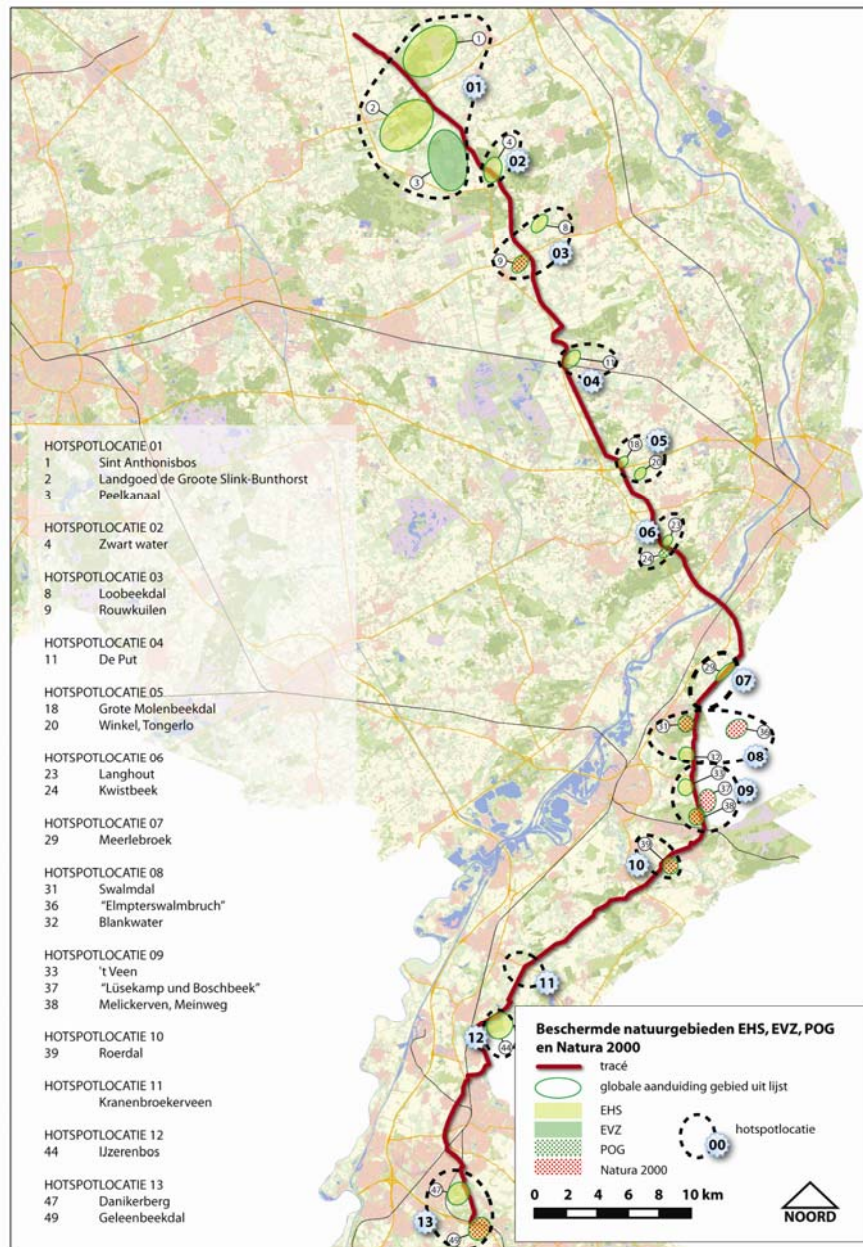
De aardgastransportleiding van het tracé Odiliapeel-Schinnen kruist een aantal beschermde natuurgebieden van verschillende aard: EHS, EVZ en Natura2000. De verlaging in de grondwaterstand veroorzaakte door de bemaling voor aanleg van de leiding kan negatieve effecten hebben op bepaalde plant- en diersoorten en dient daardoor onderzocht te worden.

Langs het tracé bevinden zich 25 natuurgebieden die in het kader van deze studie onderzocht moeten worden. Deze gebieden noemen we 'natuur-hotspots'. De reden waarom aan deze natuurgebieden aandacht besteed moet worden, is het feit dat de flora en fauna gevoelig kunnen zijn voor verdroging als gevolg van de bemaling. De duur en omvang van de bemaling zijn bepalend voor de mate van schade aan de natuurwaarden. Op dit moment is het nog niet mogelijk te bepalen wanneer in het jaar er bemalen wordt. Daarom is gekozen om de grondwaterstandverlaging van de bemaling te simuleren tijdens een GLG-, GVG- en GHG-situatie. Dit maakt het mogelijk om op basis van expert-judgement de verdrogingschade op ieder willekeurig moment in het jaar te bepalen.

Sommige van de 25 gebieden overlappen of grenzen aan elkaar. De aan elkaar grenzende gebieden zijn gezamenlijk geanalyseerd, de bodemopbouw en de karakteristieke grondwaterstand in deze natuurgebieden zijn vergelijkbaar. Op basis van de locatie zijn de 25 geselecteerde natuur-hotspots in 13 groepen ingedeeld. Deze groepen zijn hierna 'hotspot locatie' genoemd. Per hotspot locatie is het invloedsgebied van de maatgevende kruising berekend worden.

Figuur 3.3

De ligging van de hotspots ten opzichte van het tracé



In tabel 3.7 zijn de desbetreffende natuurgebieden en het type vegetatie weergegeven evenals de indeling in *hotspot* locaties.

Tabel 3.7

Overzicht natuurgebieden en
groepering in hotspot locatie

Hotspot locatie	Km	Natura 2000 / BN	EHS	POG/ EVZ	NSG/ VR/ HR (Duitsland)	Huidig biotoop
01	3-6		Peelven, Sint Anthonisbos, en visvijver			Natte en vochtige heide met groot deel dopheide en bruine snavelbies, omringend struikheide.
	6-8		Landgoed de Groote Slink-Bunthorst			ven met drijvend fonteinkruid, waterbies, waternavel op randen, pijpestrootje. In water paartje Dodaars met jong.
	8-9		Peelkanaal	EVZ Peelkanaal		i.k.v. realisatie EVZ worden 16 nieuwe poelen aangelegd langs Peelkanaal t.b.v. kamsalamander, poelkikker en libellen.
02	12-13		Zwartwater Venray			Droge tot natte heide, vennen, populatie Heikikkers
03	18-19		Loobeekdal			Vochtige graslanden, poelen, loof- + broekbossen + moerassen
	19-20	Rouwkuilen	Rouwkuilen			Voedselarm ven, Kamsalamander, Heikikker en Vinpootsalamander, voortplantingsbiotoop Poelkikker
04	28-29		De Put			Vochtige en natte vegetaties, plas, grote zeggenmoeras, vochtige heischrale vegetaties, biotoop Kamsalamander
05	36-37		Soerven en Bultenbroek I (Grote Molenbeekdal)			Graslanden + akker, goed ontwikkeld Elzenbroekbos, Grote zeggenmoeras, bijzondere kwelvegetaties
	37-38		Winkel			Elzenbroekbos, Elsbeek (gevoed door kwelwater)
06	40-42		Langhout			Kerngebied v vochtige + natte vegetaties (vochtige graslanden + elzenbroekbos + wilgenstruweel)
	42-43		Kwistbeek+ broekbos-restanten			Vochtig grasland + berkenbroekbos
07	52-56		Meerlebroek (robuuste verbinding-zone)	EVZ Meerlebroek		Akkers + vochtig grasland door kwel Kernleefgebied amfibieën (o.a. Rugstreeppad)
	54-56		Nieuwe natuur Prinsendijk			Moeras + vochtig gebied door kwel Maasterrasrand

Hotspot locatie	Km	Natura 2000 / BN	EHS	POG/ EVZ	NSG/ VR/ HR (Duitsland)	Huidig biotoop
08	57-58	Swalmdal	Swalmdal			Aan zuidkant: Elzenbroekbos vegetaties, zeggevegetaties, Leefgebied Zeggekorfslak; Aan noordkant: zeggevegetaties, verdrogingsgevoelige bossen
	57-58				HR/ NSG Elmpter Swalmbruch	Vochtig grasland + heide, voormalig veenmoeras
	59-60		Blankwater e.o.			Ven, natte laagtes, Kernleefgebied amfibieën
09	60-61		Haambroek			Wilgenstruweel+ moeras, zeggevegetatie
	60-63		Het Veen			Kernleefgebied amfibieën
	61-64				NSG Lüsekamp und Boschbeek	Voormalige veenmoerassen, vennen en drassige terreinen
	63-64,5	Meinweg	Melickerven en Vogelkooi			Vochtig grasland, Melickerven: leefgebied Kamsalamander (en Knoflookpad, waarnem. 10 jr geleden)
10	68-69	Roerdal	Roerdal			Moerassige laagten met zeggen, Leefgebied Poelkikker en Rugstreeppad
11	79-80		Kranenbroekerven			voedselarm ven, vochtig schraalland
12	83-86		Ijzerenbosch			Voortplantingswateren Boomkikker, Vochtig loofbos
13	98		Danikerberg			Restanten vochtig loofbos, bronbosvegetatie
	100-101	Geleenbeekdal	Geleenbeekdal			Vochtige graslanden, verruigd bronbos, amfibieënpoeel, grote zeggenmoeras

3.3.1

METHODIEK

Voor het bepalen van de grondwaterstandverlaging van de hotspots voor natuur is ingezoomd op deze locaties. Voor deze locaties is gebruik gemaakt van meer gedetailleerdere gegevens over de ondergrond (bodempopbouw en grondwaterstand) en is de maatgevende kruising voor dit tracédeel bepaald. Dit geeft een gedetailleerder beeld van de grondwaterstandverlagende invloed. De methode is hier kort beschreven.

De berekening van de verlagingen op de omgeving is wederom uitgevoerd met de formule van Edelman. De bemalingsberekening is in *transient* mode (dat wil zeggen tijdsafhankelijk) uitgevoerd. Er wordt geen rekening gehouden met eventuele neerslag en aanvoer door aanwezig oppervlaktewater. Met deze methodiek wordt een *worst-case scenario* beschouwd.

Het effect van de bemaling van de sleuven is niet afzonderlijk in beschouwing genomen omdat deze minder invloed uitoefent op het natuurgebied dan de bemaling van de kruisingen. Hierdoor is de bemaling van de kruising maatgevend voor de effectbepaling op de natuurgebieden. De maatgevende kruisingen zijn per traject bepaald op basis van de lijst van kruisingen [lit 2]. De duur van de bemaling en bemalingsdiepte zijn de parameters die beschouwd worden voor het bepalen van de maatgevende kruising. Er wordt overal een droogleggingeis van 0,5 m aangehouden.

In tabel 3.8 zijn de kruisingen weergegeven waarvan de bemaling eventueel invloed kan hebben op de natuurgebieden. Een samenvatting van de gehanteerde uitgangspunten is weergegeven in tabel 3.10 evenals het berekende invloedsgebied. Het invloedsgebied is gemeten vanaf de rand van de kuip. Het weergegeven invloedsgebied is bepaald voor de laatste dag van de bemaling, het moment waarop de invloed het grootst is. Voor de bemalingsberekening verwijzen we naar de grafieken weergegeven in bijlage 4.

Tabel 3.8

Kruisingen in de omgeving van de natuur-hotspots..

Hotspot locatie	km	Natuurgebied	Kruisingen
01	3-6	Peelven, Sint Anthonisbos, en visvijver	K036-1, K036-2, K037-1, K038-1, K039-1, K041-1
	6-8	Landgoed de Groote Slink-Bunthorst	K039-1, K041-1, K043-1, K044-1, K045-1
	7-9	Peelkanaal	K043-1, K044-1, K045-1, K046-1
02	12-13	Zwartwater Venray	K053-1
03	18-19	Loobekdal	K060-1, K061-1, K062-1
	19-20	Rouwkuilen	K062-1, K064-1
04	28-29	De Put	K076-1, K078-1, -2 en -3, K079-1 en -2
05	36-37	Soerven en Bultenbroek I Grote Molenbeekdal	K089-1, K091-1 en -2
	37-38	Winkel	K093-1
06	40,5-41,5	Langhout	K097-1, -2 en -3, K098-1, -2 en -3, K099-1, -2 en -3
	42-43	Kwistbeek en broekbosrestanten	K100-1 en -2, K101-1, K102-1
07	52-56	Meerlebroek (robuuste verbindingzone)	K115-1 t/m K122-1
	54-56	Nieuwe natuur Prinsendijk	K119-1 en K122-1
08	57-58	Swalmdal, Elmpeter Swalmbruch	K124-1
	59-60	Blankwater e.o.	K128-1 en -2, K129-1
09	60-61	Haambroek	K130-1 en -2 EN -3?, K131-1
	60-63	Het Veen	K130-1 en -2, K131-1, K132-1 en -2, K133-1 en -2
	61-64	NSG Lüsekamp und Boschbeek	K132-1 en -2, K133-1 en -2, K135-1, K136-1 en -2
	63-64,5	Melickerven en Vogelkooi	K133-2, K135-1, K136-1 en -2
10	68-69	Roerdal	K142-1, K143-1
11	79-80	Kranenbroekerven	K157-2, K158-1 en -2, K159-1
12	83-86	IJzerenbosch	K166-1 en -2, K167-1, K168-1 en -2, K169-1
13	98	Danikerberg	K189-3
	100-101	Geleenbeekdal	K192-1 en -2, K193-1, K194-1, -2 en -3

3.3.2

UITGANGSPUNTEN

Ontgraving

Het tracé Odiliapeel-Schinnen is circa 100 km lang. Het tracé is opgedeeld in leidingstrekkingen van circa 300 meter lang. De meeste leidingstrekkingen worden aangelegd door het graven van een sleuf. Waar het tracé wegen, spoor, watergangen of andere infrastructuur kruist, zal de leiding geperst of geboord worden. Hiervoor worden een pers- en een ontvangstuip gebruikt. Bij sommige kruisingen wordt een open ontgraving toegepast. In dit geval is de ontgraving vergelijkbaar met een sleuf.

Voor de aanleg in sleuven, dient een ontgraving met de volgende afmetingen toegepast worden:

- Afmeting sleuf: 350 m x 8 m.
- Diepte ontgraving: 2,7 m –mv.

Voor aanleg bij kruising, zijn de volgende afmetingen toegepast:

- Afmeting perskuipt: 30 m x 10 m.
- Afmeting ontvangstuip: 12 m x 10 m.
- Ontgravingsdiepte: 4,0 m –mv, soms 6 m –mv.

Bij enkele uitzonderingen, bij het toepassen van een HDD, worden beide pers- en ontvangstuipen met een andere afmeting aangelegd, te weten 20 x 5 meter.

Aangenomen wordt dat de leiding in den droge wordt aangelegd, de grondwaterstand wordt daarom tot 0,5 meter onder de sleuf bodem verlaagd (droogleggingeis). Dat betekent een bemalingsdiepte voor de leiding op 3,2 m –mv. en voor de kuipen op 4,5 m –mv. Voor aanleggen van een kruising heeft de Gasunie als uitgangspunt dat indien een kuip dieper dan 4 meter onder maaiveld ontgraven wordt, wordt deze standaard binnen gesloten damwand uitgevoerd. We gaan in dit geval uit van een geringe grondwaterstandverlaging buiten de damwand. De duur van de bemaling per sleuf bedraagt 8 dagen. Voor de kruising varieert de duur van de bemaling tussen 10 en 40 dagen, afhankelijk van het type kruising. De duur van de bemaling voor de HDD kuipen bedraagt 5 dagen.

Uit bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de bemaling voor aanleg van de kruisingen maatgevend is voor bepalen van het invloedsgebied van de bemaling ten opzicht van de sleuf. De bemaling van de kruising is dieper en duurt langer. De perskuipt is groter dan de ontvangstuip. De perskuipt wordt in deze studie daarom als maatgevend aangenomen.

Bodemopbouw

Het opstellen van de karakteristieke bodemopbouw is gedaan op basis van regionale gegevens uit de Grondwaterkaart van Nederland en REGIS en van lokale gegevens uit de data base van TNO. Bij DINO Locket zijn boringen en peilbuis gegevens aangevraagd in de directe omgeving van het tracé. De beschikbare boringen bevinden zich niet altijd langs het tracé van de gasleiding. Soms staat een boring echt bij het tracé en soms op een afstand van 300 à 500 meter. Er is gebruik gemaakt van meerdere boringen om een gemiddelde situatie te kunnen schetsen. Tevens zijn er zoveel mogelijk diepe boringen gebruikt. (Beperkte) afwijkingen tussen de hier aangegeven karakteristiek bodem en de bodem ter plaats van het tracé zijn hierdoor niet volledig af te sluiten.

In de tabel 3.9 wordt een overzicht weergegeven van de gebruikte boringen en peilbuizen.

Tabel 3.9

Gebruikte boringen en peilbuizen uit DINO Loket per hotspot locatie.

Hotspot locatie	km	Boringen	Peilbuizen
01	3-6 / 6-8 / 7-9	B46C0249, B46C0124, B52A0202	B46C0216; B52A0205
02	12-13	B52A0086, B52A0015	B52A0017 B52B0125
03	18-19 / 19-20	B52B0053, B52B0232	B52B0434, B52B0548
04	28-29	B52D0016	B52D0070, B52D0196
05	36-37 / 37-38	B52D0160	B52D0179, B52D0506, B52D0650, B52D0653
06	40-42 / 42-43	B58B0260, B58E0099	B58E0835, B58E1003
07	52-56 / 54-56	B58E0063, B58E0268, B58G0196	B58E0285 B58G0245
08	57-58 / 59-60	B58G0069, B58G0008, B58B0120	B58G0245
09	60 – 64,5	B58G0013, B58G0050	B58G0206, B58G0243, B58G0296
10	68-69	B58G0087	B58G0042
11	79-80	B60B0094	B60B0111, B60B0171
12	83-86	B60B0320, B60A0350, B60A0370	B60A370, B60A0369, B60B0195
13	98 / 100-101	B60C2599, B60C1146	B60C0839, B60C0799

Per hotspot locatie is een karakteristieke bodemopbouw samengesteld die gebruikt zal worden voor de bemalingsberekening. Het opstellen van de karakteristieke bodemopbouw en bijbehorende geohydrologische parameters is gedaan op basis van regionale en lokale gegevens. Bij het inschatten van de doorlaatvermogen van het watervoerende pakket er is ook rekening gehouden met de (mogelijke) aanwezigheid van grind.

In tabel 3.10 wordt de aangenomen bodemopbouw weergegeven.

Tabel 3.10

Bodemopbouw ter plaats van
de hotspot locaties

Hotspot locatie	Omschrijving bodem	Deklaag		Watervoerend pakket				Totale dikte [m]	kD- waarde [m ² /d]
		Dikte [m]	k- waarde [m/d]	Dikte grind [m]	k- waarde [m/d]	Dikte zand [m]	k- waarde [m/d]		
01	9 m fijn tot grof zand, grindlaag van 2 tot 4 m dikte, daaronder matig grof zand	9	30	4	80	20	15	43	900
02	3 m fijn zand, daarna matig fijn tot zeer grof zand.	3	10	-	-	37	25	40	950
03	10 m fijn zand, daarna matig fijn tot zeer grof zand.	10	10	-	-	30	25	40	850
04	12 m zeer fijn zand, daarna matig fijn tot zeer grof zand.	12	10	-	-	18	25	30	570
05	4 m matig fijn zand en 8 m grof zand. Grind tussen 12 en 19 m-mv.	4	10	7	70	8	25	19	730
06	2 m matig fijn zand en 4 m matig grof zand. Grind tussen 6 en 8 m-mv.	2	10	2	70	18	30	22	700
07	Matig grof zand en grind. Leem tussen 12 en 14 m-mv.	-	-	-	-	12	30	12	360
08	Pakket van zeer fijn tot matig grof zand.	-	-	-	-	30	30	30	900
09	1,5 m fijn zand, daarna matig fijn tot zeer grof zand.	1,5	10	-	-	40	25	40	1000
10	4 m leem met plantenresten bovenop pakket van zeer grof zand en grind.	4	5	-	-	45	50	49	2270
11	1,5 m matig grof zand, grind tot 6,5 m-mv, daarna zeer tot matig grof zand.	1,5	25	5	100	30	35	35	1550
12	2 m leem bovenop pakket van zeer grof zand en grind	2	5	-	-	60	45	62	2700
13	5 m leem bovenop pakket van zeer grof zand en grind	5	5	7	100	50	40	62	2700

Grondwaterstand

Om de gemiddelde grondwaterstand te bepalen is ook gebruik gemaakt van beschikbare peilbuizen uit DINO Locket. Net zoals bij de boringen, staan de peilbuizen niet altijd op/langs het tracé. Dit kan voor afwijkingen zorgen tussen de berekende en de werkelijke grondwaterstand. Tevens zijn in Limburg en in dit deel van Noord-Brabant grote verschillen in de grondwaterstand te verwachten op korte afstand. De karakteristieke grondwaterstand per hotspot locatie is bepaald op basis van zoveel mogelijk peilbuizen en zijn beschouwd als representatief voor de bemalingsberekening. Er is selectie gemaakt op basis van de filterdiepte en meetperiode.

Er is gekozen om het invloedsgebied van de bemaling tijdens de GLG, GVG en GHG inzichtelijk te maken. Hierdoor is het mogelijk om een betere afweging te kunnen maken op het moment van aanleg van de leiding of het toepassen van eventuele mitigerende maatregelen.

De statistische grondwaterstanden - GxG's - zijn berekend met Menyanthes. De meetperiode van de meeste peilbuizen bevindt zich tussen de jaren 80 en heden. Een aantal peilbuizen hebben meerdere filters in de diepere pakketen. Voor deze studie zijn alleen de resultaten voor de freatische peilbuizen in beschouwing genomen gezien de geringe diepte van de bemaling. De gemiddelde grondwaterstand (GG) per hotspot locatie is bepaald op basis van de berekende GxG's per peilbuis. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de berekende grondwaterstanden een inschatting zijn van de verwachte stand bij het tracé en niet bij de natuurgebieden.

Alle waarden zijn berekend ten opzicht van het maaiveld. Hierdoor kunnen afwijking ontstaan gezien de maaiveldhoogte ter plaats van het tracé kan variëren.

Een compleet overzicht van de berekende GxG's is weergegeven in bijlage 3. In tabel 3.11 wordt de gemiddelde grondwaterstanden per hotspot locatie weergegeven.

Tabel 3.11

Gemiddelde grondwaterstand ter plaats van de hotspot locaties.

Hotspot locatie	GLG [m –mv]	GG [m –mv]	GVG [m –mv]	GHG [m –mv]
01	1,25	0,95	0,80	0,65
02	2,50	2,14	1,89	1,77
03	1,26	0,76	0,30	0,23
04	1,47	1,10	0,90	0,71
05	1,25	0,89	0,77	0,58
06	2,55	2,16	1,95	1,69
07	1,33	0,87	0,70	0,58
08	1,14	0,92	0,77	0,69
09	1,54	1,23	1,10	0,88
10	1,21	0,97	0,82	0,69
11	2,87	2,43	2,14	1,95
12	2,25	1,76	1,30	1,17
13	3,89	3,47	3,32	3,28

In bijlage 4 wordt de locatie van boringen en peilbuizen in een kaart weergegeven voor de Natura2000 gebieden. Dit overzicht laat de locatie zien van de gebruikte gegevens ten opzicht van het tracé. In geohydrologische zin zijn de boringen en peilbuizen uit Dino Locket uitstekende representatief voor het opstellen van de bemalingsberekeningen. Variaties in de bodemopbouw in zowel horizontale en verticale richting zijn te verwachten en kunnen tot bepaalde mate in beeld gebracht worden.

Hoewel voor bepalen van het invloedsgebied van de bemaling bij de hotspot locatie ingezoomd is, zijn afwijkingen in de resultaten niet uit te sluiten. Voor de bemalingsberekening nemen we de invloed van de onderdelen op elkaar niet mee in deze studie. Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze afwijkingen zowel in positieve zin (kleiner) als in negatieve zin (groter) mogelijk zijn.

3.3.3

BEMALINGSBEREKENING EN INVLOEDSGEBIED

Een bepaald object of beschermd gebied kan beïnvloed worden door de bemaling van zowel de kruising als de leidingstrekking. Zoals in paragraaf 3.3.2 al is aangegeven, beschouwen we de bemaling van de perskuipen als maatgevend voor bepalen van de grondwaterstandverlaging op de omgeving voor de hotspot locaties.

Iedere kruising wordt met behulp van een pers- en ontvangstuip aangelegd. Afhankelijk van de fasering en het wel of niet gelijktijdig aanleggen van de kuipen en leidingstrekking, kan de bemaling van deze onderdelen elkaar beïnvloeden. Dat wil zeggen dat indien meerdere onderdelen gelijktijdig worden aangelegd en de afstand tussen deze zodanig is dat de afzonderlijke invloedsstralen elkaar overlappen. In dat geval zal het totale waterbezwaar en het invloedsgebied kleiner zijn. Voor de bemalingsberekening in deze studie nemen we de invloed van de onderdelen op elkaar niet mee. Dit kan alleen bepaald worden met een grondwatermodel en indien de juiste bemalingsfasering bekend is. Deze laatste is nog niet bekend. Hierdoor wordt het hier berekende invloedsgebied een worst-case benadering van de werkelijkheid. Naar verwachting zijn de invloedsstralen kleiner.

De duur van de bemaling is ook van belang voor bepalen van het invloedsgebied. Het duurt enige tijd voordat het maximale invloedsgebied is bereikt. Dit duurt enkele dagen tot enkele weken, afhankelijk van de bodem en het onttrekkingsdebiet. De duur van de bemaling is hierdoor mede bepalend voor de effecten. Het berekende invloedsgebied zal dus niet tijdens de gehele duur van de bemaling optreden maar alleen op de laatste dag. De effecten op natuurwaarden dienen terughoudend bepaald te worden, aangezien de maximale grondwaterstandverlaging heel kort gaat optreden (laatste bemalingsdag). Bij uitzetten van de bemaling herstelt de oorspronkelijke grondwaterstand zich weer snel.

De bemalingsdiepte van de kuipen is de som van de ontgravingsdiepte en de droogleggingseis (0,5 meter). Voor (bijna) alle kuipen wordt een standaard ontgravingsdiepte van 4,0 meter onder het maaiveld aangehouden. Dat betekent dat de bemalingsdiepte 4,5 meter bedraagt.

In tabel 3.8 zijn per hotspot locatie alle kruisingen weergegeven die eventueel invloed hebben op de natuurgebieden. In bijlage 5 wordt een compleet overzicht van de uitgangspunten voor de bemaling van de desbetreffende kruisingen weergegeven.

In tabel 3.12 zijn de maatgevende kruisingen aangegeven evenals de benodigde grondwaterstandverlaging. Vele kruisingen bij een hotspot locatie hebben dezelfde uitgangspunten. De maatgevende kruisingen zijn bepaald op basis van de grootte van de kuip en de duur van de bemaling.

Tabel 3.12

Benodigde verlaging
grondwaterstand en
uitgangspunten van de
bemaling.

Hotspot locatie	Kruising	Duur van de bemaling (d)	Verwachte GLG (m –mv)	Benodigde verlaging (m)	Verwachte GVG (m –mv)	Benodigde verlaging (m)	Verwachte GHG (m –mv)	Benodigde verlaging (m)
01	K041-1	20	1,25	3,25	0,80	3,70	0,65	3,85
02	K053-1	15	2,50	2,00	1,89	2,61	1,77	2,73
03	K060-1	15	1,26	3,25	0,30	4,20	0,23	4,28
04	K078-3	20	1,47	3,00	0,90	3,60	0,71	3,80
05	K091-2	20	1,25	3,25	0,77	3,73	0,58	3,92
06	K097-1	15	2,55	1,95	1,95	2,55	1,69	2,82
07	K115-1	15	1,33	3,17	0,70	2,80	0,58	3,92
08 *	K124-1	5	1,14	3,36	0,77	3,73	0,69	3,81
09	K130-3	30	1,54	2,96	1,10	3,40	0,88	3,62
10	K142-1	15	1,21	3,29	0,82	3,68	0,69	3,81
11	K158-1	15	2,87	1,63	2,14	2,37	1,95	2,55
12	K169-1	20	2,25	2,25	1,30	3,20	1,17	3,33
13	K192-1	15	3,89	0,61	3,32	1,18	3,28	1,22

* HDD boring kuip is 20 x 5 meter groot.

Het invloedsgebied van de perskuip is met behulp van de formule van Edelman berekend. Deze methode houdt rekening met de duur van de bemaling (tijdsafhankelijk). Tevens houdt deze methode rekening met de onvolkomenheid van de bemaling (filters zijn niet tot de onderkant van het watervoerende pakket geplaatst). Er is van 2 meter filter uitgegaan met de onderkant van de filter op 8 meter onder maaiveld. Een porositeit van 0,25 is aangehouden voor alle berekeningen.

Er is geen rekening gehouden met invloed van eventueel oppervlaktewater en neerslag naar de kuipen toe. Dit kan het invloedsgebied alleen positief beïnvloeden. Bij locaties, waar bijvoorbeeld een beek of rivier tussen de kuip en het natuurgebied stroomt, zal de invloedsstraal aanzienlijk verkleind worden. De mate waarin dit gebeurt hangt af van de diepte van de watergang en lokale hydrologische situatie.

Het invloedsgebied is de afstand vanaf de rand van de kuip tot 0,05 cm verlagingcontour. Opgemerkt dient te worden dat de maximale grondwaterstandverlaging (= benodigde verlaging in tabel 6) (meestal) niet optreedt in het desbetreffende natuur gebied. De maximale (verwachte) verlaging is bepaald ter plaats van het tracé en wordt kleiner naar mate we afstand nemen van het tracé in alle richtingen. Om de grondwaterstandverlaging te kunnen kwantificeren ter plaatse van de natuurgebieden dient gekeken te worden naar de afstand van de maatgevende kruising ten opzicht van de locatie van het natuurgebied. Voor de afloop van de verlaging verwijzen we naar de grafieken weergegeven in bijlage 6. Het weergegeven invloedsgebied treedt op de laatste bemalingsdag.

De invloedsstralen zijn weergegeven in tabel 3.13 per hotspot locatie.

Tabel 3.13

Berekende invloedsstraal per hotspot locatie.

Hotspot locatie	Invloedsstraal van bemaling tijdens GLG [m]	Invloedsstraal van bemaling tijdens GVG [m]	Invloedsstraal van bemaling tijdens GHG [m]
01	910	940	950
02	750	800	800
03	770	810	810
04	620	650	650
05	820	850	860
06	640	680	690
07	500	500	520
08	460	470	470
09	1160	1210	1220
10	1250	1300	1300
11	920	1000	1020
12	1480	1600	1620
13	970	1180	1180

Het berekende invloedsgebied is representatief voor de maatgevende kruisingen en voor een worst-case scenario benadering. Naar verwachting zal het werkelijke invloedsgebied kleiner uitvallen dan hierboven aangegeven. De volgende aspecten kunnen van invloed zijn:

- Tegelijk tijdig bemalen van meerdere objecten (sleuf, kuipen) beïnvloedt het onttrekkingsdebiet. Afhankelijk van de afstand van de objecten en de fasering van de bemaling, kan het debiet kleiner zijn en hierdoor ook het onttrekkingsdebiet.
- De aanwezigheid van oppervlaktewater kan de invloedsstraal van de bemaling in positieve zin beperken. Het onttrekkingsdebiet kan in tegenstelling hoger worden.
- De duur van de bemaling is ook bepalende voor de invloedsstraal. Hoe korter de bemaling duurt, hoe kleiner de invloedsstraal.

3.4

MITIGERENDE MAATREGELEN

Afhankelijk van de invloed op natuurwaarden en infrastructuur die het gevolg zijn van de stijghoogtedaling van het grondwater kan het invloedsgebied beperkt worden door:

- Beperken van de grondwateronttrekking door toepassing van waterremmende maatregelen (inclusief onderwaterbeton).
- Het toepassen van een damwand kan onder bepaalde omstandigheden (bodempopbouw en lengte damwand) het invloedsgebied van de bemaling aanzienlijke beperken.
- Tegengaan van de effecten door hydrologische compensatie in de vorm van retourbemaling.
- Aanleg in den natte waarbij de leiding in een natte sleuf ingedreven wordt.
- De duur van de bemaling beperken tot 6 dagen en het droogleggingseis verkleinen tot 0,3 meter onder maaiveld.

3.5

LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

Het invloedsgebied van de bemaling is bepaald op basis van regionale en lokale bodemgegevens (boringen). De gebruikte boringen zijn afkomstig uit Dino Loket en bevinden zich in de directe omgeving van het tracé. De samenstelling van de bodem langs het tracé varieert in zowel verticale als horizontale richting.

Eventuele afwijkingen in de bodemopbouw kunnen niet afgesloten worden. Lokale afwijkingen in de bodem bij de niet onderzochte locaties kunnen het effect ongunstig beïnvloeden.

Voor de verwachte grondwaterstand, is een inschatting gemaakt op basis van bestaande peilbuizen. Deze bevinden zich in de directe omgeving van het tracé maar soms ook op een afstand van tot 700 meter van het tracé vandaan. Dit kan van invloed zijn op de berekende maatgevende grondwaterstand. Meer nauwkeurigheid voor het bepalen van de maatgevende grondwaterstand is met deze methode niet te behalen omdat er langere meetreeksen voor nodig zijn.

De samenhang met oppervlaktewater in de omgeving van de bemaling is in deze studie niet meegenomen. Indien deze samenhang wel wordt meegenomen, valt het invloedsgebied van bemaling in het bijzonder in beekdalen kleiner uit dan hier berekend.

Wat betreft de lokale bodemopbouw, wordt in een later stadium onderzoek uitgevoerd om de bodemgesteldheid te bepalen bij het tracé zelf. Deze aanpak wordt toegepast bij andere trajecten van dit project. Informatie over de bodemopbouw en zijn eigenschappen wordt verzameld tijdens de onderzoekfase en gebruikt voor het vergunningstraject voor de grondwateronttrekking.

HOOFDSTUK

4 Zetting

4.1

BESCHOUWING OP DIT CRITERIUM

Zetting is het gevolg van de verlaging in grondwaterstand (waterspanning) en belasting (korrelspanning).

Waterspanning

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. Er wordt hierbij uitgegaan van de verlaging ten opzichte van GLG, dit is de van nature laagste waterspanning en daarmee hoogste korrelspanning.

Korrelspanning

De zetting door belasting met machines en gronddepots vindt plaats binnen de werkstrook rond de leiding. De door zetting optredende grondtekorten (maaielddaling) worden gecompenseerd door aanvoer van zand, boomschors of ander lichtgewicht natuurlijk vulmateriaal. Dit afhankelijk van de aanwezige grondslag.

4.2

ONDERBOUWING REFERENTIESITUATIE

De onderbouwing van de referentiesituatie zoals weergegeven in paragraaf 2.2 vormt de referentiesituatie voor zetting. De in paragraaf 3.2 uitgewerkte grondwatereffecten zijn gehanteerd als uitgangspunt voor de bepaling van de zetting. Tabel 4.14 geeft een overzicht van de bodem in de referentiesituatie alsmede de maximale grondwaterstandverlaging binnen het invloedsgebied ten opzichte van GLG tijdens de aanleg van de aardgastransportleiding.

In Tabel 4.14 zijn, in afwijking van de tracé-indeling bij de geohydrologische berekeningen, de drie grote rivierdalen in het tracé (Maas, Roer en Swalm) als afzonderlijk deeltraject beschouwd ten behoeve van de zettingsprognose. Deze berekeningen zijn uitgevoerd omdat de bodemopbouw in de rivierdalen afwijkt van de globale grondopbouw. De grond bevat meer cohesieve lagen, waardoor de grond meer gevoelig wordt voor het optreden van zettingen tijdens de bemaling van het grondwater. Voor de dalen van de Roer en de Swalm zijn de gegevens uit tabel 3.7 (bodemopbouw natuur) gehanteerd. Voor de Maasdalen is de globale grondopbouw van deeltracé 2 (km 46 t/m km 56) representatief.

Voor de invloedsbepaling van de bemaling is deze lokale afwijking niet meegenomen omdat het gehanteerde algemene beeld hierbij tot een gemiddeld slechte situatie benadering leidt.

Tabel 4.14

Samenvatting referentiesituatie
en verlaging t.o.v. GLG

Referentiesituatie			Max verlaging binnen invloedsgebied	
Locatie[km]	Bodemopbouw	GLG * [m-mv]	Kruising t.o.v. GLG [m]	Strekking t.o.v. GLG [m]
0 – 46	2 m à 12 m fijn zand met leem- en veenlenzen, op een pakket van rivierafzettingen bestaande uit grof zand, grind en klei- en leemlenzen	1,8	2,7	1,4
46 – 56	Matig grof zand en grind met insluitingen van leem en klei.	1,7	2,8	1,5
56 – 61	Pakket van löss, zeer fijn tot grof zand, grind- en steenhoudende rivierafzettingen	2,3	2,2	0,9
61 – 69	Dunne deklaag op pakket matig fijn tot zeer grof zand met klei- en leeminsluitingen	2,6	1,9	0,6
69 – 79	Pakket van zeer grof zand en grind, met leem- en kleilenzen	3,2	1,3	0
79 – 90	Circa 2 m löss en leem op pakket van zeer grof zand, grind en rivierafzettingen	5,2	0	0
90 - 100	Circa 5 m löss en leem op pakket van zeer grof zand en grind en rivier afzettingen	14,1	0	0
Rivierdalen				
Maasdalen <i>46 – 49</i>	Rivierafzettingen van veen, klei, leem, zand en grind	1,7	2,8	1,5
Swalmdal <i>57.8 – 58.1</i>	Pakket van zeer fijn tot matig grof zand, met insluitingen van veen en klei.	1,2	3,3	2,0
Roerdalen <i>67 – 69</i>	4 m leem en fijn zand met plantenresten, op pakket van zeer grof zand en grind	1,2	3,3	1,4

4.3

EFFECTEN VAN DE INGREEP INCLUSIEF WERKWIJZE EFFECTBEPALING

In deze paragraaf is allereerst de methodiek van de zettingberekening toegelicht, vervolgens is op basis van de eerder beschreven werkzaamheden de zetting berekend en is de vertaling naar het MER gemaakt.

4.3.1

METHODIEK

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. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

De zettingen zijn berekend met behulp van de “eenvoudige” formule van Terzaghi:

$$z = h / C * \ln(p_2 / p_1)$$

waarin:

Z	=	zetting [m]
H	=	dikte samendrukbare laag [m]
C	=	samendrukkingsconstante [-]
p1	=	korrelspanning voor aanvang bemaling [kPa]
p2	=	korrelspanning tijdens bemaling [kPa]

Bij deze formule wordt geen onderscheid gemaakt tussen de primaire en secundaire zetting. De met de formule van Terzaghi bepaalde zettingen zijn eindzettingen, dat wil zeggen de zettingen die optreden bij een zeer langdurige bemalingsperiode. In werkelijkheid is de bemalingsperiode beperkt tot een aantal dagen tot weken.

Dit heeft het volgende gevolg voor de zettingberekening:

- De waterspanningen in het pakket samendrukbare lagen is nog niet volledig aangepast (er is nog geen stationaire grondwaterstroming in de deklaag).
- De gehanteerde samendrukkingsconstanten leveren een eindzetting op bij een volledige aanpassing van de waterspanningen, waarin de beperkte periode waarin de zettingen kunnen optreden niet is verdisconteerd.

Het effect van beperkte aanpassing van de waterspanningen is in rekening gebracht door op basis van de consolidatietheorie, bij eenzijdige afstroming, de laagdikte terug te rekenen waarover de waterspanningen gedurende de bemalingsperiode t_c volledig zullen zijn aangepast, volgens onderstaande formule:

$$h_c = \sqrt{\frac{c_v * t_c}{2}}$$

waarin:

h_c	=	dikte samendrukbare laag waarin consolidatie optreedt [m]
t_c	=	bemalingsduur [d]
c_v	=	consolidatiecoëfficiënt van de laag [m^2/d]

Deze benadering is zowel voor de freatische bemaling, met consolidatie aan de bovenzijde van het samendrukbare pakket en voor de spanningsbemaling, met consolidatie aan de onderzijde van het afdekkende pakket, toegepast.

Het hanteren van de samendrukkingsconstanten C die behoren bij de zogenaamde eindzetting heeft bij de bovenomschreven aanpak tot gevolg dat het tijdafhankelijke kruipgedrag (langzame zetting tijdens de bemaling) nu in zijn volledigheid in de beperkte bemalingsperiode in rekening wordt gebracht.

Ten slotte is veiligheidshalve aangenomen dat de spanningsverandering als gevolg van de bemaling voor het eerst optreedt, zodat het gunstige effect van eventueel gedeeltelijke herbelasting buiten beschouwing wordt gelaten.

Op basis van de bovenstaande uitgangspunten wordt met de gehanteerde aanpak een bovengrens van de zettingen in de bemalingsperiode bepaald.

In Tabel 4.15 zijn de gehanteerde grondparameters samengevat. Deze zijn bepaald op basis van tabel 1 van NEN6740.

Tabel 4.15

Gehanteerde grondparameters
voor zettingsberekeningen

Grondsoort	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	C [-]	c_v [m ² /d]
Leem, matig vast gepakt	20	20	45	40
Klei, vast gepakt	19	19	25	40
Klei/leem, zandig met plantenresten / veen	18	18	20	40
Zand, los gepakt	17	19	200	-

Waarin:

γ : Volumiek gewicht van grond [kN/m³]

γ_{sat} : Volumiek gewicht van verzadigde grond [kN/m³]

C : samendrukkingsconstante [-]

c_v : consolidatiecoëfficiënt [m²/d]

De bovenomschreven aanpak is toegepast over het gedeelte van het tracé waar sprake is van een laag of lens die overwegend bestaat uit leem, klei en veen of een combinatie hiervan. De consolidatiecoëfficiënt is als *worst-case* benadering aan de hoge kant gekozen. Hiermee wordt rekening gehouden met het eventueel vermengd zijn zand in de klei of leem lagen. In geval van dunne samendrukbare lagen ingesloten in zandafzettingen en/of sterk zandhoudende samendrukbare lagen is deze correctie van het doorrekenen van de zettingen over een beperkte hoogte niet toegepast. In die situaties kunnen de opgetreden verlagingen van de grondwaterstand mogelijk over het gehele verticale bodemprofiel optreden, met als gevolg dat alle ingesloten samendrukbare lagen snel gaan zetten.

Hoewel de bodemparameters niet zijn bepaald aan de hand van laboratoriumresultaten maar zijn afgeleid van ervaringcijfers wordt deze methode als voldoende nauwkeurig beschouwd voor het benodigde detailniveau van het MER. Indien uit de indicatieve berekeningen blijkt dat er mogelijk sprake is van ontoelaatbare zetting dient in een vervolgfase op basis van de lokale bodemopbouw en eventueel locatiespecifieke samendrukkingsparameters (te bepalen met laboratoriumonderzoek) een gedetailleerde zettingsverwachting worden opgesteld. Hiermee wordt vervolgens besloten om mitigerende maatregelen te treffen ter beperking van de zettingen.

4.3.2

UITGANGSPUNTEN WERKZAAMHEDEN

In aanvulling op de uitgangspunten zoals beschreven in paragraaf 3.2.2 zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bij de leidingstrekkingen is voor de duur van de verlaging van de grondwaterstijghoogte een periode van 8 dagen aangehouden.
- Bij de kruisingen is uitgegaan van de duur van de bemaling per kruising van 20 dagen.
- In de berekeningen is aangenomen dat er geen spanningsbemaling wordt toegepast.

4.3.3

BEREKENDE ZETTING

Voor de kruisingen en strekkingen zijn op basis van de hierboven beschreven berekeningsmethodiek en uitgangspunten de te verwachten maximale zettingen bepaald. In onderstaande tabel zijn de berekende zettingen aan de rand van de werkstrook als gevolg van de stijghoogteverlaging, eventueel gecombineerd met de freatische bemaling weergegeven voor de maximale verlagingen.

In de dalen die door de Maas, de Roer en de Swalm zijn uitgesleten, is naar verwachting meer cohesief materiaal aanwezig dan in het omliggende gebied. Door de aanwezigheid van een dikker cohesief pakket zal meer zetting optreden bij een verlaging van de grondwaterstand dan in de omliggende, meer zandige, gebieden. Daarom zijn de dalen van de drie rivieren apart beschouwd, zie tabel 4.16.

Tabel 4.16

Overzicht zetting op rand werkstrook bij maximale verlaging van de grondwaterstand- en stijghoogte.

Locatie [km]	Maximale verlaging binnen invloedsgebied		Maximale eindzetting rand werkstrook	
	Kruising	Strekking	Kruising	Strekking
	t.o.v. GLG [m]	t.o.v. GLG [m]	[m]	[m]
0 – 46	2,7	1,4	0,01	0,005
46 – 56	2,8	1,5	0,02	0,01
56 – 61	2,2	0,9	0,01	0,005
61 – 69	1,9	0,6	0,01	0,005
69 – 79	1,3	0	0,005	0
79 – 90	0	0	0	0
90 - 100	0	0	0	0
Rivierdalen				
Maasdal 46 – 49	2,8	1,5	0,08	0,03
Swalmdal 57.8 – 58.1	3,3	2,0	0,08	0,03
Roerdal 67 – 69	3,3	1,4	0,06	0,01

Voor die gebouwen en constructies waar op basis van de zettingsprognose of de bouwkundige staat eventuele gevolgen niet op voorhand zijn uit te sluiten zal de werkelijk optredende zetting door meting van hoogtebouten voorafgaand aan, tijdens en na de uitvoer van de bemaling kunnen worden vastgelegd.

4.3.4

VERTALING NAAR MER

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de bodem in de referentiesituatie (kolom 1 en 2) alsmede de maximale grondwaterstandsverlaging binnen het invloedsgebied ten opzichte van GLG tijdens de aanleg van de aardgastransportleiding (kolom 3 en 4) en de hieruit volgende eindzetting grenzend aan de sleuf voor zowel de kruisingen als de leidingstrekking (kolom 5, 6, 7 en 8).

De stijghoogteverlaging neemt vanaf de sleuf naar de omgeving af, daarmee ook de zetting. Vanaf leiding naar de grens van het invloedsgebied ten opzichte van GLG, neemt de zetting af naar 0.

Tabel 4.17

Zettingsprognose naast sleuf
en op rand werkstrook

1		2		3		4		5		6		7		8	
Referentiesituatie		Max verlaging binnen invloedsgebied		Maximale eindzetting bij sleuf		Maximale eindzetting rand werkstrook									
Locatie [km]	bodemopbouw	Kruising t.o.v. GLG [m]	Strekking t.o.v. GLG [m]	Kruising [m]	Strekking [m]	Kruising [m]	Strekking [m]	Kruising [m]	Strekking [m]	Kruising [m]	Strekking [m]	Kruising [m]	Strekking [m]	Kruising [m]	Strekking [m]
0 – 46	2 m à 12 m fijn zand met leem- en veenlenzen, op een pakket van rivierafzettingen bestaande uit grof zand, grind en klei- en leemlenzen	2,7	1,4	0,01	0,005	0,01	0,005								
46 – 56	Matig grof zand en grind met insluitingen van leem en klei.	2,8	1,5	0,02	0,01	0,02	0,01								
56 – 61	Pakket van löss, zeer fijn tot grof zand, grind- en steenhoudende rivierafzettingen	2,2	0,9	0,01	0,005	0,01	0,005								
61 – 69	Dunne deklaag op pakket matig fijn tot zeer grof zand met klei- en leeminsluitingen	1,9	0,6	0,01	0,005	0,01	0,005								
69 – 79	Pakket van zeer grof zand en grind, met leem- en kleilenzen	1,3	0	0,005	0	0,005	0								
79 – 90	Circa 2 m löss en leem op pakket van zeer grof zand, grind en rivierafzettingen	0,3	0	> 0,005	0	0	0								
90 - 100	Circa 5 m löss en leem op pakket van zeer grof zand en grind en rivier afzettingen	0	0	0	0	0	0								
Rivierdalen															

1	2	3	4	5	6	7	8
Referentiesituatie		Max verlaging binnen invloedsgebied		Maximale eindzetting bij sleuf		Maximale eindzetting rand werkstrook	
Locatie [km]	bodemopbouw	Kruising t.o.v. GLG [m]	Strekking t.o.v. GLG [m]	Kruising [m]	Strekking [m]	Kruising [m]	Strekking [m]
Maasdal 46 – 49	Rivierafzettingen van veen, klei, leem, zand en grind	2,8	1,5	0,08	0,03	0,08	0,03
Swalmdal 57.8 – 58.1	Pakket van zeer fijn tot matig grof zand, met insluitingen van veen en klei.	3,3	2,0	0,08	0,03	0,08	0,03
Roerdal 67 – 69	4 m leem met plantenresten, op pakket van zeer grof zand en grind	3,3	1,4	0,06	0,01	0,06	0,01

4.4

MITIGERENDE MAATREGELEN

De zetting in de omgeving wordt beperkt wanneer het invloedsgebied van de stijghoogte verlaging van het grondwater verkleind wordt. Dit kan worden bewerkstelligd door de in paragraaf 3.4 beschreven maatregelen toe te passen.

Ter plaatse van de werkstrook zal het grondtekort, dat ontstaan is door zetting, aangevuld worden.

4.5

LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

De grootte van de te verwachten zettingen wordt bepaald door de lokale bodemopbouw. Momenteel is geen intensief onderzoek langs het tracé beschikbaar en is de prognose opgesteld op basis van gegevens uit de omgeving.

Doordat er relatief weinig bekend is over deze grondopbouw zal in een latere fase van het project nader onderzoek moeten worden gedaan voor deze gebieden. Om zo een nauwkeuriger beeld van de zetting in deze gebieden te verkrijgen.

Dit betreft met name de zettinggevoelige gebieden in en nabij de rivierdalen waarvan bekend is dat de grondopbouw afwijkt van het omliggende gebied.

Overige leemten in de kennis die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren zijn niet geconstateerd.

De zetting is uitgerekend voor een gemiddeld slechte situatie (langdurige bemaling) en via een inschatting gecorrigeerd voor het tijdsaspect (kortdurende bemaling) naar maximaal 2 cm aan de rand van de werkstrook. Uitzondering hierop vormen de (oude) rivierdalen waar de zetting aan de rand van de werkstrook kan oplopen tot 8 cm.

HOOFDSTUK 5

Invloed op bebouwde omgeving

5.1 **BESCHOUWING OP DIT CRITERIUM**

Als gevolg van zettingen van de ondergrond kunnen gebouwen en andere constructies een zetting ondergaan.

De grootte van de te verwachten gebouwszakking is, naast van de samendrukbaarheid van de ondergrond, in sterke mate afhankelijk van de funderingswijze van de constructie en het belastingniveau van de fundering.

Risico op schade aan de bebouwing is afhankelijk van de te verwachten verschilzetting, de snelheid waarmee de zetting optreedt en de bouwkundige staat van het object.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het risico van gebouwszakking respectievelijk maaiveldzakking van andere constructies (wegen, waterkeringen, etc.) die van zodanige omvang is dat als schade kan worden aangemerkt.

Hierbij wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- De gehanteerde methodiek.
- De verwachting van het risico voor gebouwen en andere constructies langs het tracé.

5.2 **EFFECT VAN DE INGREEP INCLUSIEF WERKWIJZE EFFECTBEPALING**

5.2.1 **METHODIEK**

Bij het beoordelen van het effect van de bemaling op de bemaling is de volgende werkwijze gehanteerd:

- Op basis van de berekende zettingen zijn de zettinggevoelige gebieden bepaald.
- Met behulp van de luchtfoto's is bepaald waar rijkswegen, provinciale wegen, rivieren en kanalen de leiding kruisen en is er bepaald of in de zettinggevoelige gebieden bebouwing is gelegen.
- Vervolgens is de mogelijke zetting berekend op basis van afstand van de leiding en de inschatting van de maximale zetting aan de rand van het werkterrein.
- Vervolgens is per object (gebouw, andere constructie) dan wel cluster van objecten een kwalitatieve analyse van het zakkingrisico opgesteld, zie bijlage 7.

Opgemerkt dient te worden dat de inschatting van de grondwaterstandverlaging ter plaats van het object en de mogelijke zetting is gebaseerd op de berekening van de maatgevende kruising. Dit wil zeggen dat de aangegeven zetting een benadering is van een gemiddeld slechte situatie.

Vaststelling van een schaderisico is niet gebeurd omdat hierbij lokale aspecten en de constructieve kenmerken van de bebouwing een zeer grote rol spelen.

5.2.2

VERTALING NAAR MER

Een overzicht van de bebouwing die door de zettingen mogelijk schade kunnen oplopen en de kruisende infrastructuur (rijks- provinciale, spoor- en waterwegen) is weergegeven in bijlage 7. In dit overzicht is per locatie de maximale ingeschatte zetting aangegeven. Tevens is aangegeven of de objecten mogelijk schade kunnen lijden door de optredende zettingen (zie MER). In onderstaande tabel is een samenvatting gegeven van de zettinggevoelige gebieden.

Tabel 5.18

Samenvattende tabel risico-gebieden betreffende zettingen veroorzaakt door de bemaling van het grondwater

Referentiesituatie						
Kaart	Type (groep-)object	Naam of locatie	Afstand tot tracé [m]	Techniek	Verandering grondwaterstand ter plaatse object [m tov GLG]	Zettingclassificatie [m]
37	kruising provinciale weg	N273, Napoleonsebaan	0	OFT	2,7	0,8
37, 38	bebouwing	Hout (gemeente Kessel)	> 25	sleuf en OFT/PBT	2,7	0,8
38	kruising rivier, provinciale weg en spoorweg	Maas, N271 en spoorbaan Venlo-Roermond	> 175	HDD + bouwkuip	1,7	0,05
38/39	bebouwing	Venlo en Reuver (gemeente Beesel)	> 50	sleuf en PBT	2,8	0,07
39	kruising rijksweg	N567 (rijksweg 73 in aanleg)	0	OFT	2,8	0,08
39, 40, 41	bebouwing	Reuver (gemeente Beesel)	> 20	PBT	2,8	0,02
43	bebouwing	Swalmen	> 40	PBT	3,3	0,05
48	bebouwing	Herkenbosch (gemeente Roerdalen)	> 25	PBT	3,3	0,06
49	bebouwing	Melick (gemeente Roerdalen)	> 300	PBT	3,3	0,02
49	bebouwing	Paarlo (gemeente Ambt Montfort)	> 60	PBT	3,3	0,04

5.3

MITIGERENDE MAATREGELEN

Op locaties waar het risico van gebouwzakking aanwezig is en een risico vormt, kunnen de mitigerende maatregelen worden toegepast die zijn benoemd in paragraaf 3.4.

In algemene zin hebben de mitigerende maatregelen tot doel de verlagingscontouren zodanig in te perken dat hierdoor zettingen worden voorkomen of worden beperkt.

5.4

LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

Er zijn geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren. De zetting is uitgerekend voor een worst-case scenario (langdurige bemaling) en via een inschatting gecorrigeerd voor het tijdsaspect (kortdurende bemaling). De gemiddeld slechte situatie benadering sluit een onderschatting van de milieugevolgen uit.

In de nadere uitwerkingsfasen van het project dient per locatie een nadere analyse van de zettingsgevoeligheid en bouwkundige staat van de bebouwing inclusief de funderingswijze te worden gemaakt, op basis waarvan een nadere beoordeling voor de noodzaak van mitigerende maatregelen en uitwerking van deze maatregelen kan worden gemaakt.

De zettingsgevoelige bebouwing dient te worden gemonitord om te beoordelen of tijdens de aanleg van de leiding nog aanvullende of gewijzigde mitigerende maatregelen nodig zijn. Monitoring kan plaats vinden door het verrichten van bouwkundige voor opnamen, het meten van de grondwaterverlagingen en het plaatsen van deformatiebouten ter plaats van zettingsgevoelige panden.

HOOFDSTUK

6 Invloed op bodemverontreinigingen

6.1 BESCHOUWING VAN HET CRITERIUM

Als gevolg van de bemaling treden verlagingen op van grondwaterstand- en stijghoogte en wordt de natuurlijke grondwaterstroming tijdelijk beïnvloed.

Deze verandering van de grondwaterstroming is vooral van belang in relatie met de verplaatsing van mobiele verontreinigingen in het grondwater.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de verplaatsing van mobiele verontreinigingen in het grondwater als gevolg van de bemaling.

Hierbij wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- De inventarisatie van verontreinigingslocaties.
- De methodiek waarop de beschouwing is gebaseerd.
- De effectvoorspelling van de bemaling op de geïnventariseerde locaties.

6.2 INVENTARISATIE VERONTREINIGINGSLOCATIES

Op basis van de omvang van het invloedsgebied van de bemaling heeft een inventarisatie van (potentiële) bodemverontreinigingslocaties plaatsgevonden. De resultaten van deze inventarisatie zijn opgenomen in een separaat achtergrondrapport inventarisatie verontreinigingslocaties. Vervolgens is bepaald voor welke van de locaties er mogelijk sprake is van de aanwezigheid van een mobiele verontreiniging die door een bemaling beïnvloed zou kunnen worden. Voor de ligging van de locaties wordt verwezen naar de betreffende overzichtkaarten in het MER en de inventarisatie verontreinigingslocaties in bijlage 8.

6.3 EFFECT VAN DE INGREEP

6.3.1 METHODIEK

Als gevolg van de bemaling treden verlagingen op van grondwaterstand- en stijghoogte en wordt de natuurlijke grondwaterstroming tijdelijk beïnvloed.

Deze verandering van de grondwaterstroming is met name van belang in relatie met de verplaatsing van mobiele verontreinigingen in het grondwater.

Ter bepaling van het effect van de bemaling op de grondwaterstroming is een analyse van de horizontale verplaatsing van het grondwater in het watervoerende pakket uitgevoerd, op basis van de wet van Darcy:

De stroomsnelheid $v = k * \frac{\Delta h}{L}$

De verplaatsing in een periode t: $s = v * \frac{t}{n}$

Hierin is:

- k = doorlatendheidscoëfficiënt van het pakket
- Δh = stijghoogteverschil over afstand L
- t = de bemalingsduur
- n = porositeit van het pakket

Op basis van de uitgangspunten en berekeningsresultaten in respectievelijk hoofdstuk 2 en hoofdstuk 3 is de verplaatsingssnelheid gedurende de bemalingsperiode voor de leidingstrekkingen (sleuf) per tracédeel bepaald. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Uit de inventarisatie van bodemverontreinigingen blijkt dat de (potentieel) aanwezige locaties met een mobiele verontreiniging zich bevinden verspreid over het tracé. Daarom is per tracédeel de verplaatsing van verontreinigingen beschouwd.
- Het gemiddelde verhang is bepaald voor respectievelijk 25 m, 100 m, 250 m en 500 m vanuit de sleuf.
- In alle gevallen reikt het invloedsgebied van de bemaling tot maximaal 650 m uit de sleuf.
- Voor het gehele tracé is uitgegaan van een doorlatendheid van het watervoerende pakket variërend tussen de 25 à 60 m/d.
- De porositeit van watervoerend pakket is op 0,3 aangehouden.
- De beschouwde bemalingsduur is 8 dagen voor de sleuf.

In Tabel 6.19 zijn de resultaten van de uitgevoerde berekeningen samengevat.

Tabel 6.19

Overzicht horizontale
grondwaterverplaatsingen in
bemalingsperiode voor
maatgevende strekkingen

Tracé- deel	kilometring	Doorlatendheid [m/d]	Verplaatsing verontreinigingen [m]			
			afstand tot sleuf [m]	verlaging stijghoogte [m]	verplaatsing verontreiniging [m]	aantal mogelijke grondwater- verontreinigings- locaties
1	0 - 46	25	0 - 25	1,3 - 1,4	>25*	0
			25 - 100	0,95 - 1,3	6,3 - 30*	8
			100 - 250	0,45 - 0,95	1,2 - 6,3	20
			250 - 520	0,05 - 0,45	0,1 - 1,2	50
2	46- 56	60	0 - 25	1,4 - 1,5	>25*	0
			25 - 100	0,9 - 1,4	14 - 45*	4
			100 - 250	0,35 - 0,9	2,2 - 14	9
			250 - 500	0,05 - 0,35	0 - 2,2	9
3	56- 61	35	0 - 25	0,8 - 0,9	>25*	2
			25 - 100	0,45 - 0,8	4 - 25	1
			100 - 250	0,08 - 0,45	0,3 - 4	1
			250 - 500	0 - 0,08	0 - 0,3	2
4	61- 69	50	0 - 25	0,6	>25*	0
			25 - 100	0,5 - 0,6	6 - 30	0
			100 - 250	0,35 - 0,5	1,9 - 6	2
			250 - 500	0,1 - 0,35	0,3 - 1,9	21
			500 - 650	0,05 - 0,1	0,1 - 0,3	18
5	69- 79	50	0 - 500	0	0	9
6	79- 90	35	0 - 500	0	0	21
7	90-100	-	0 - 500	0	0	93

* Verontreiniging in het te lozen water (verontreinigingen 30m tot 45m uit de sleuf)

Uit de tabel blijkt het volgende:

- De mogelijk mobiele grondwaterverontreinigingen die zich op een afstand van 30 m tot 45 m van de sleuf bevindt zal bij de bemaling van de sleuf, naar de bemalingsbron worden toegetrokken. Het te lozen water kan dan een verontreiniging bevatten. Bij het lozen van het water zal hiermee rekening gehouden moeten worden.
- Door de bemaling van de sleuf zullen in de deeltracés 1 tot en met 4 verontreinigingen worden verplaatst. De overige delen 5 tot en met 7 behoeven geen bemaling. De verontreinigingen worden op deze delen dus niet beïnvloed.

Voordat de leiding in de sleuf wordt aangelegd worden de kruispunten van de leiding met water-, spoor-, rijks-, en provinciale wegen gebouwd. Hiervoor wordt aan weerszijden van de weg een bouwkuip aangelegd. In de bouwkuipen en soms ook het gebied er tussen zal de grondwaterstand worden verlaagd middels een bemaling. Voor de bouwkuipen in het tracé is een vergelijkbare analyse als voor de sleuf uitgevoerd met betrekking tot de verplaatsing van grondwater verontreinigingen.

Voor de analyse zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Bodemopbouw en berekeningsresultaten uit hoofdstukken 2 en 3.
- Uit de inventarisatie van bodemverontreinigingen blijkt dat de (potentieel)aanwezige locaties met een mobiele verontreiniging zich bevinden verspreid over het tracé. Daarom is per tracédeel de verplaatsing van verontreinigingen beschouwd.
- Het gemiddelde verhang is bepaald voor respectievelijk 25 m, 100 m, 250 m, 500 m, 750 m en 1000 m vanuit de bouwkuipen.
- In alle gevallen reikt het invloedsgebied van de bemaling tot maximaal 1350 m uit de bouwkuipen.
- Voor het gehele tracé is uitgegaan van een doorlatendheid van het watervoerende pakket variërend tussen de 25 à 60 m/d.
- De porositeit van watervoerend pakket is op 0,3 aangehouden.
- De beschouwde bemalingsduur is 20 dagen voor de bouwkuipen.

In Tabel 6.20 zijn de resultaten van de uitgevoerde berekeningen samengevat.

Tabel 6.20

Omschrijving verplaatsing grondwaterverontreinigingslocaties ten gevolge van de aanleg van de kruisingen in het tracé

1	2	3	4	5	6	7
Tracé-deel	kilometreering	Doorlatendheid [m/d]	afstand tot sleuf [m]	verlaging stijghoogte [m]	verplaatsing verontreiniging [m]	aantal mogelijke grondwater-verontreinigings-locaties
1	0 - 46	25	0 - 25	2,6 - 2,7	>25*	0
			25 - 100	2,1 - 2,6	35 - 70*	8
			100 - 250	1,4 - 2,1	9 - 35	20
			250 - 500	0,5 - 1,4	1,7 - 9	50
			500 - 750	0,2 - 0,5	0,4 - 1,7	92
			750 - 1000	0,05 - 0,2	0,1 - 0,4	109
2	46 - 56	60	0 - 25	2,6 - 2,8	>25*	0
			25 - 100	2,1 - 2,6	84 - 90*	4
			100 - 250	1,25 - 2,1	20 - 84	9
			250 - 500	0,35 - 1,25	2,8 - 20	9
			500 - 750	0,05 - 0,35	0,3 - 2,8	31
			750 - 1000	0,05 - 0	0 - 0,3	30
3	56 - 61	35	0 - 25	2,1 - 2,2	>25*	2
			25 - 100	1,5 - 2,1	35 - 70*	1
			100 - 250	0,65 - 1,5	6 - 35	1
			250 - 500	0,07 - 0,65	0,3 - 6	2
			500 - 750	0 - 0,07	0 - 0,3	10
			750 - 1000	0	0	16
4	61 - 69	50	0 - 25	1,8 - 1,9	>25*	0
			25 - 100	1,8 - 1,7	55 - 80*	0
			100 - 250	1,3 - 1,7	17 - 55	2
			250 - 500	0,8 - 1,3	5 - 17	21
			500 - 750	0,4 - 0,8	2 - 5	49
			750 - 1000	0,2 - 0,4	0,7 - 2	18
			1000 - 1350	0,05 - 0,2	0,1 - 0,7	?
5	69 - 79	50	0 - 25	1,3	>25*	0
			25 - 100	1,1 - 1,3	18 - 45*	1
			100 - 250	0,7 - 1,1	5 - 18	4
			250 - 500	0,3 - 0,7	1 - 5	4

1	2	3	4	5	6	7
Tracé-deel	kilometring	Doorlatendheid [m/d]	afstand tot sleuf [m]	verlaging stijghoogte [m]	verplaatsing verontreiniging [m]	aantal mogelijke grondwater-verontreinigings-locaties
6	79-90	35	500 – 750	0,1 – 0,3	0,2 – 1	5
			750 - 1000	0 – 0,1	0,1 – 0,2	8
			0 – 25	0,3	>25*	0
			25 – 100	0,25 – 0,3	10 – 35*	3
			100 – 250	0,15 – 0,25	2 – 10	5
			250 – 500	0,05 – 0,15	0,4 – 2	13
			500 – 750	0 – 0,05	0 – 0,4	23
			750 - 1000	0	0	21
7	90-100	-	0 - 1000	0	0	440

* Verontreiniging in het te lozen water(verontreinigingen 45m tot 90m uit de kuipen)

Uit de tabel blijkt het volgende:

- De mogelijk mobiele grondwaterverontreinigingen die zich op een afstand van 45 m tot 90 m van de sleuf bevindt zal bij de bemaling van de sleuf, naar de bemalingsbron worden toegetrokken. Het te lozen water kan dan een verontreiniging bevatten. Bij het lozen van het water zal hiermee rekening gehouden moeten worden.
- Door de bemaling van de sleuf kunnen in de deeltracés 1 tot en met 6 verontreinigingen worden verplaatst. Het overige deel 7 behoeft geen bemaling. De verontreinigingen worden op dit deel dus niet beïnvloed.

6.3.2

EFFECTBESCHRIJVING

De inventarisatie van mogelijke gevallen van bodem- en grondwaterverontreiniging (zie Bijlage 8) geeft geen uitsluitsel over de diepte ligging en veelal ook niet over de daadwerkelijke aard van de verontreiniging.

Aangenomen wordt dat de verontreinigingen zich aan de bovenzijde van het watervoerende pakket bevinden. Waardoor is uitgegaan van een worst-case scenario. Op basis van een inschatting van de lokale samenstelling van de ondiepe ondergrond gebaseerd op (zie hoofdstuk 2) wordt verwacht dat op locaties die op minder dan 500 m vanuit het tracé liggen en waar sprake is van een mobiele bodemverontreiniging, een verplaatsing van deze verontreiniging door de bemaling mogelijk is.

In de detailleringsfase dient op basis van een nauwkeurige beoordeling van de locatie, uitvoeringswijze en verontreinigingssituatie (type, aard en omvang van de verontreiniging) beoordeeld te worden of er daadwerkelijk sprake is van een risico op verplaatsing van een grondwaterverontreiniging door de bemaling.

6.4

MITIGERENDE MAATREGELEN

Mitigerende maatregelen die in deze situatie zijn toe te passen betreffen, gezien de opbouw van de ondergrond, in de eerste plaats het toepassen van een lokale retourbemaling.

Toepassing van tijdelijke damwandschermen in de uitvoering zal naar verwachting geen effectieve maatregel zijn, gezien de goede doorlatendheid en de dikte van het pakket.

Door gebruik te maken van monitoringspeilbuizen kan de eventuele verplaatsing van de verontreiniging worden gecontroleerd zodat mitigerende maatregelen kunnen worden genomen.

6.5

LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

Kennisleemte bestaat uit het vooralsnog ontbreken van verontreiniginggegevens van de (historisch) verdachte locaties met bodembedreigende activiteiten en gegevens over type, mate, aard, en omvang verontreiniging.

HOOFDSTUK 7

Grondwatermodel - grensoverschrijdend effect

7.1

INLEIDING

Een deel van het tracé Odiliapeel-Schinnen is gepland nabij de grens met Duitsland. Dit betreft het tracé tussen kilometer 50 en 65 ter hoogte van Roermond en tussen kilometer 85 en 90 ter hoogte van Nieuwstadt. De afstand van het tracé tot de grens met Duitsland varieert tussen 500 en 50 meter.

Er wordt verwacht dat het invloedsgebied van de bemaling voor de aanleg van de leiding de Nederlandse grens zal overschrijden tot op Duitse gronden.

Voor het bepalen van de eventuele effecten in Duitse gronden, is een grondwatermodel opgebouwd dat de bemaling in de bovengenoemde deeltracés kan simuleren. Er is gekozen voor een opzet dat aan het abstractieniveau voor het MER voldoet.

7.2

OPZET VAN HET MODEL

Omvang van de grondwatermodellen

Voor beide locaties wordt door middel van modellering aangegeven in welke mate de omgeving wordt beïnvloed door de bemaling. Hiervoor is voor het tracédeel in de omgeving van Roermond een model opgezet met een totale omvang van 17 bij 22 km. Voor het tracédeel in de omgeving van Nieuwstadt wordt een model opgezet met een totale omvang van 11 bij 15 km. De modellen zijn hierna respectievelijk Noord en Zuid genoemd.

De grondwatermodellen zijn opgebouwd met het schil Grondwater Vistas 5 en gerekend met het programma Modflow. Er wordt eerst een model van de huidige situatie opgesteld in stationair mode. Daarna wordt dit model omgezet naar een *transient* model (tijdsafhankelijk) om de bemaling van de sleuven en kruisingen te simuleren.

De modelgrid is 100 bij 100 meter groot. Aan de westelijke grens van de modellen ligt de Maas – model Noord – en het Juliana kanaal – model Zuid. De modelgrids zijn zodanig gedraaid dat de randen van het model in richting overeenkomt met de voedende grenzen. De modellen kennen de volgende X en Y coördinaten:

Tabel 7.21

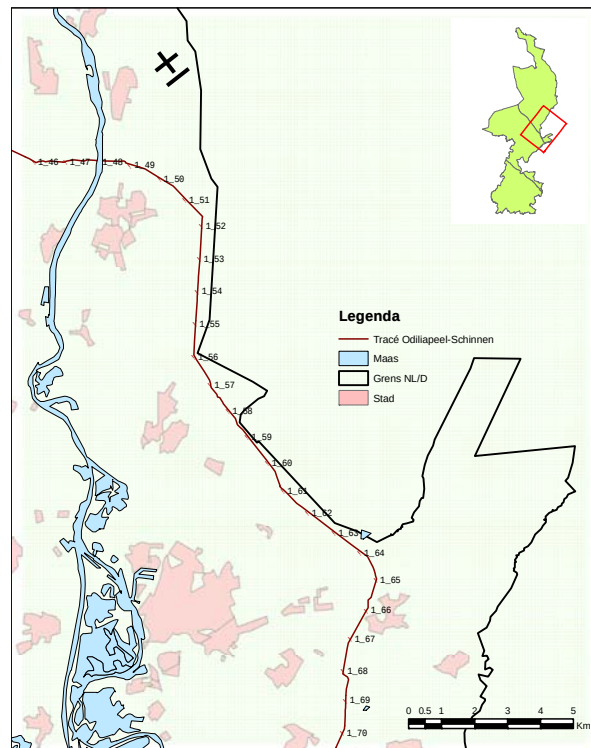
X, Y coördinaten van de modellen

	X	Y
Noord	191.400	355.600
	218.340	362.470
Zuid	181.500	335.200
	187.810	344.150

In figuur 7.3 en 7.4 wordt de locatie van de modellen ten opzicht van het tracé weergegeven.

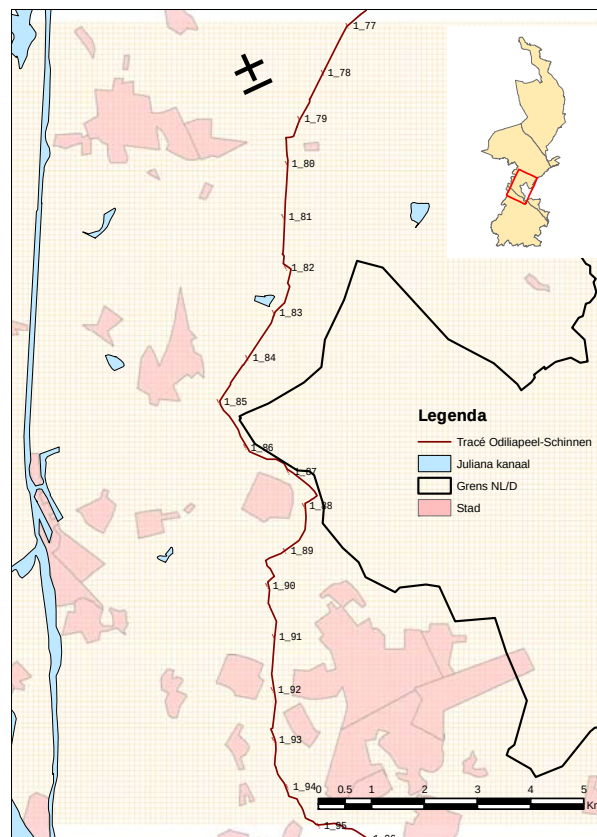
Figuur 7.4

Overzicht van locatie van
grondwatermodel Noord tov
het tracé Odiliapeel-Schinnen



Figuur 7.5

Overzicht van locatie van
grondwatermodel Zuid tov het
tracé Odiliapeel-Schinnen



7.3

UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

De opgestelde grondwatermodellen zijn representatief voor de gemiddelde situatie. Dat wil zeggen dat het invloedsgebied van de bemaling groter zal zijn tijdens het natte seizoen en kleiner tijdens het droge seizoen.

Bodemopbouw

De modellen bestaan uit 2 lagen, deklaag (modellaag 1) en het watervoerende pakket (modellaag 2), waarin de grondwateronttrekking wordt gesimuleerd. De bodemopbouw is samengesteld met informatie uit de Grondwaterkaart van Nederland – Limburg en gegevens uit Dino Loket en Regis II van TNO. Het maaiveld is ingelezen met de data uit openbare gegevens van de NASA. Top en bodem van de twee lagen zijn ingevoerd met gegevens uit DINO Loket en de grondwaterkaart van Nederland. Voor de bodemopbouw in Duitsland is gewerkt met extrapolatie vanwege gebrek aan data. De ‘initial heads’ van het model zijn automatisch toegekend op basis van de maaiveldhoogte.

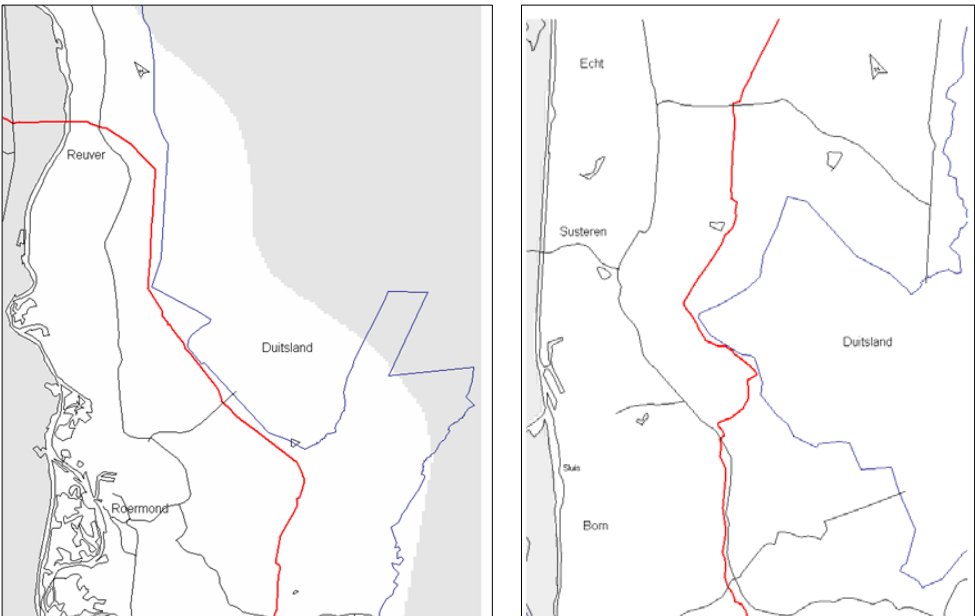
In tabel 7.22 wordt een overzicht weergegeven van de aangenomen bodemopbouw en de geohydrologische parameters.

Tabel 7.22
Modelparameters

Modellaag	Dikte (m)	K _v -waarde (m/d)
1	0 à 10	0,1 à 10
2	0 à 6	5 à 60

De modellen zijn aan de westelijke rand begrensd door respectievelijk de Maas (model Noord) en het Juliana kanaal (model Zuid). Voor model Noord is gekozen om een deel van het noordoostelijke gebied inactief te zetten vanwege gebrek aan informatie. Deze actie heeft geen invloed op de berekeningresultaten en biedt ook een ander voordeel, te weten, het verkorten van de rekentijd van het model. Het gebied ten westen van de modelgrenzen wordt ook inactief gezet. In de onderstaande figuur wordt een overzicht weergegeven van het rekengebied van het model – gebied in het wit – en het tracé – rode lijn.

Figuur 7.6 en 7.6
Rekengebied links van model Noord en rechts van model Zuid



Oppervlaktewater

Informatie van het oppervlaktewatersysteem is verzameld bij het waterschap Roer en Overmaas en Peel & Maasvallei. Het waterpeil van de Maas en het Juliana kanaal zijn berekend met gegevens uit www.waternormalen.nl. De andere parameters zijn ingeschat op basis van expert judgement. Hieronder volgt een samenvatting van de gebruikte parameters voor de Maas en het Juliana kanaal.

Maas (model Noord)

Peil aan de zuidelijke rand van het modelgebied = 14,05 m+NAP

Peil aan de noordelijke rand van het model = 10,75 m+NAP

Breedte = 100 tot 150 meter, diepte = 7 meter, dikte bodem = 0,5 meter, k-waarde = 20 m/d.

Juliana kanaal (model Zuid)

Peil aan de zuidelijke rand van het modelgebied = 33 m+NAP

Peil bij de sluis = 27 m+NAP

Peil aan de noordelijke rand van het model = 17 m+NAP

Breedte = 75 meter, diepte = 7 meter, dikte bodem = 0,3 meter, k-waarde = 10 m/d.

Neerslag

Gegevens van neerslag en verdamping zijn bij de Klimaatatlas van KNMI uitgezocht. Voor de modellering is het normale neerslagoverschot ingevoerd. Deze varieert tussen 160 en 200 mm/j in het gebied van model Noord en tussen 140 en 240 mm/j in het gebied van model Zuid.

Grondwateronttrekking

Er zijn grondwateronttrekkinggegevens aangevraagd bij Provincie Limburg. Er bevinden zich in het gebied van model Noord twaalf onttrekkingen. In het gebied van model Zuid zijn er zeven onttrekkingen. In tabel 7.23 worden de grondwateronttrekkingen aangegeven.

Tabel 7.23

Grondwateronttrekking
gegevens

Model Noord				Model Zuid			
ID	X	Y	Q (m³/j)	ID	X	Y	Q (m³/j)
54	200341	360933	283.788	14	184404	337960	14.914
62	198116	355150	10.027	91	186480	339109	48.979
85	199924	360603	90.677	159	188910	336125	276.415
116	197729	355976	103.832	192	189809	346456	10.738
120	194720	353029	96.327	238	185050	339500	12.859
125	203675	366380	1.420	264	185578	340811	52.290
200	206120	371950	17.491	273	193125	342900	61.451
222	201520	365950	84.541				
225	201260	53700	12.797				
235	204520	352620	53.560				
295	200850	365500	533				
315	200747	353636	262.285				

7.4

CALIBRATIE

De calibratie van de modellen is handmatig uitgevoerd. Dat wil zeggen dat met behulp van expert judgement modelparameters in verschillende modellagen (die zijn gebaseerd op de grondopbouw) en modelzones zijn zodanig aangepast dat grote afwijkingen tussen berekeningen en oplossingen zijn verminderd. In de ijking is aandacht besteed aan de drainageweerstand van de grote rivieren en doorlatendheid van de bodem.

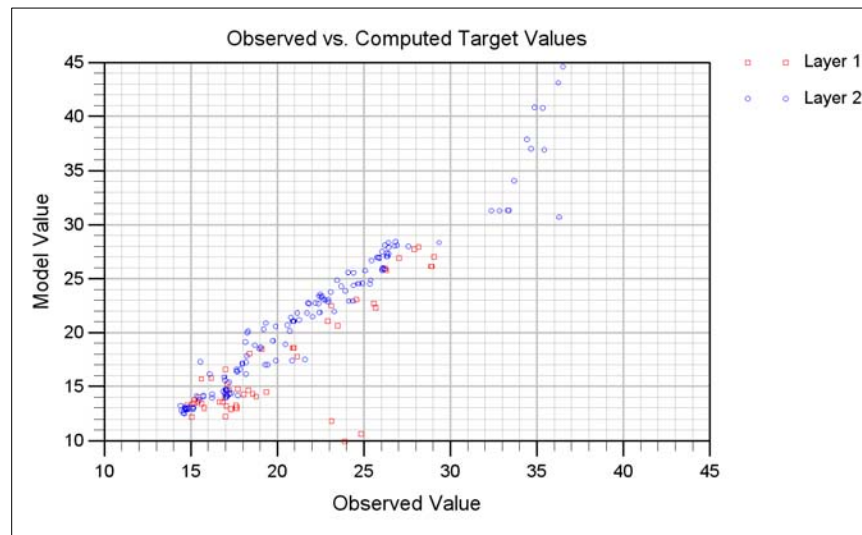
De peilbuisgegevens voor de calibratie van het model zijn bij Dino Locket aangevraagd. Uit de meetreeksen zijn de gemiddelde grondwaterstanden berekend voor de hele meetperiode. Voor model Noord zijn 214 bruikbare meetpunten ingelezen en in model Zuid zijn er 90 meetpunten ingelezen. De peilbuizen van model Noord zijn aanwezig in modellaag 1 (deklaag) en 2 (watervoerend pakket). Voor model Zuid bevinden alle peilbuizen zich in modellaag 2.

Uit de resultaten bereikt na de calibratie van het model, kan geconcludeerd worden dat het model een zeer goede verbeelding van de werkelijkheid toont, aangezien de 'Observed Values' goed overeenkomen met de 'Model Values'.

De resultaten van de ijking zijn in figuur 7.7 en 7.8 weergegeven.

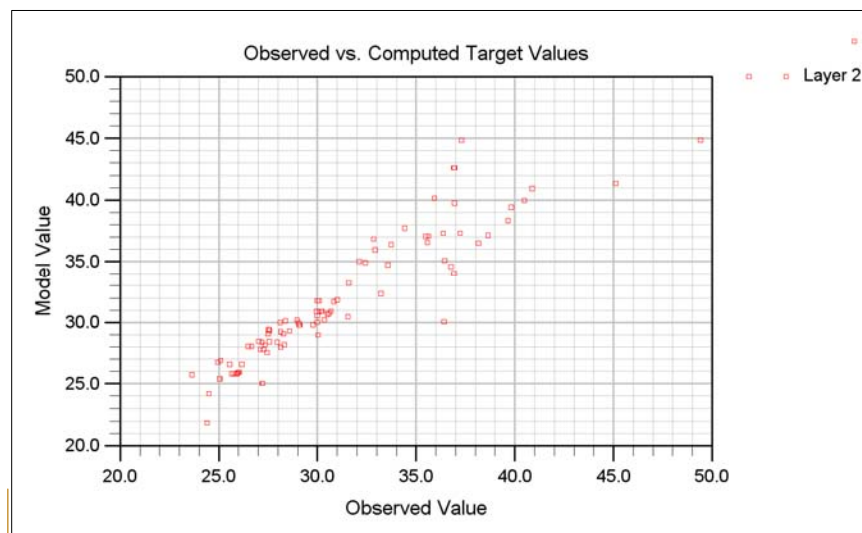
Figuur 7.7

Gemeten en berekende grondwaterstanden in de calibratiepeilbuizen van model Noord.



Figuur 7.8

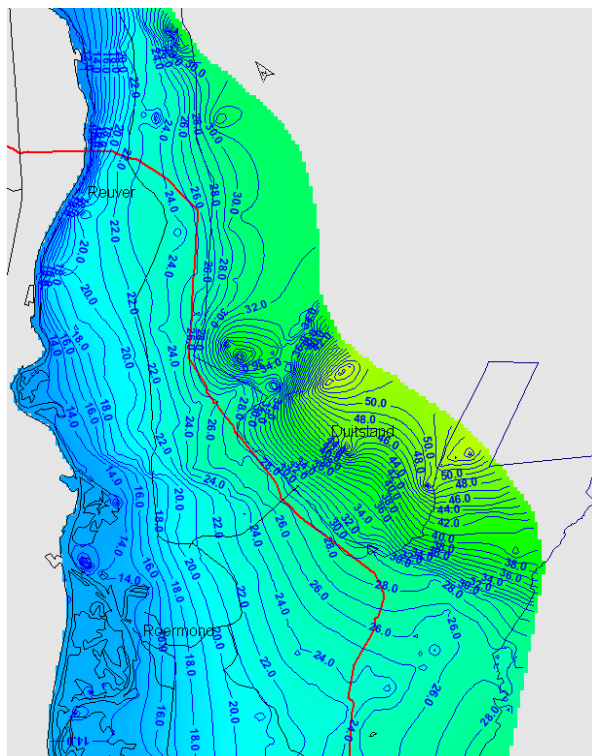
Gemeten en berekende grondwaterstanden in de calibratiepeilbuizen van model Zuid.



Figuren 7.9 en 7.10 geven de berekende grondwaterstanden van de referentiesituatie weer voor de gekalibreerde modellen in m +NAP.

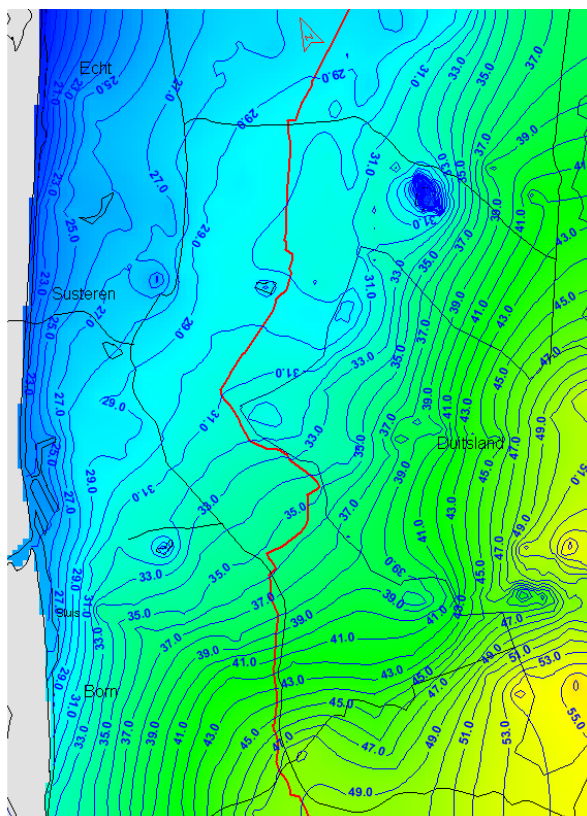
Figuur 7.9

Berekende grondwaterstand,
referentiesituatie model Noord.



Figuur 7.10

Berekende grondwaterstand,
referentiesituatie model Zuid.



7.5

INVLOEDSGEBIED VAN DE BEMALING

De grondwateronttrekking voor de aanleg van de gasleiding is gesimuleerd met de gecalibreerde modellen. De benodigde grondwaterstandverlaging is bepaald op basis van de maaiveldhoogte en de in het model berekende grondwaterstanden. Op sommige locaties ligt de berekende grondwaterstand lager dan de bemalingshoogte, waardoor hier geen bemaling noodzakelijk zal zijn. Bij de plekken waar wel een bemaling nodig is worden “drains” toegevoegd aan het model op de bemalingshoogte.

Om de invloed van de bemaling van de kruising en van de sleuf van elkaar te kunnen onderscheiden, is gekozen om deze apart door te rekenen. Per grondwatermodel zijn dus twee situaties gerekend: één voor de bemaling van de sleuven en één voor de bemaling van de kruisingen. Deze simulatie voor de bemaling is in de instationaire (tijdafhankelijke) mode gedraaid. Er is vanuit gegaan van een gelijktijdige bemaling van de bemalingen voor ofwel de kruisingen of de sleuven.

Omdat de modelgrid uit cellen van 100 bij 100 meter groot bestaat, wordt de bemaling van de leidingstrekking per 100 meter aangezet – de sleuven worden in werkelijkheid per 350 meter bemalen. Dit is slechts een modelmatige aanpassing.

De resultaten van de modellering geven een realistisch beeld van de werkelijkheid omdat de sleuven voor aanleg van de leidingstrekking continu achter elkaar bemalen zullen worden.

De afmeting van de kuip voor aanleg van de kruising is 10 bij 30 meter groot (perskuip). Bij iedere modelcell langs het tracé is een grondwateronttrekking voor aanleg van een kruising aangezet. Er bestaat hierdoor in het model een afstand van circa 70 meter tussen twee kruisingen. Op deze manier wordt voor de aanleg van de kruisingen een *worst-case* scenario gerekend. In tabel 7.24 worden de uitgangspunten voor de bemaling weergegeven.

Tabel 7.24

Uitgangspunten bemaling

	Kruising	Leidingstrekking
Grote van de kuip (m)	30 x 10	8 x 100
Bemalingshoogte (m –mv)	4,5	3,2
Duur van de bemaling (etm)	20	8

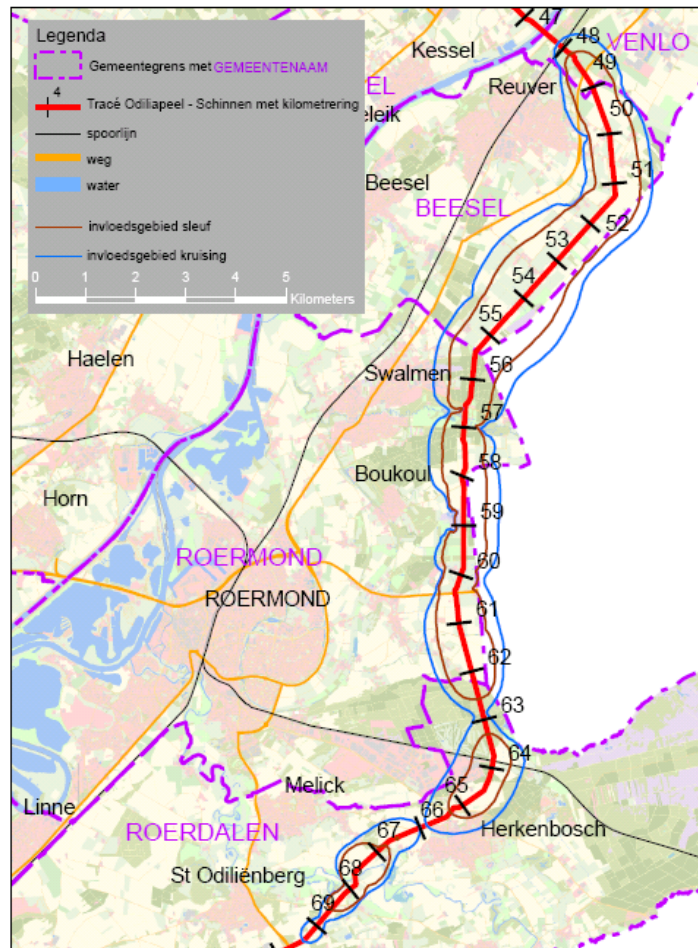
De duur van de bemaling varieert per kruising tussen minimaal 10 dagen en maximaal 30 dagen. Omdat de lange bemalingsduur slechts op één locatie voorkomt, terwijl in het model is gerekend met gelijktijdige bemaling van achtereenvolgende kruisingen, is gerekend met een bemalingsduur van 20 dagen voor het gehele tracédeel in het model. Dit is een benadering van de *worst-case* situatie.

De gehanteerde duur van de aanleg van de leidingstrekking (sleuven) is 8 dagen.

In figuur 7.11 en 7.12 wordt het invloedsgebied van de bemalingen aangegeven. Het invloedsgebied is de afstand van het centrum van de bemaling tot de 0,05 m verlagingscontour.

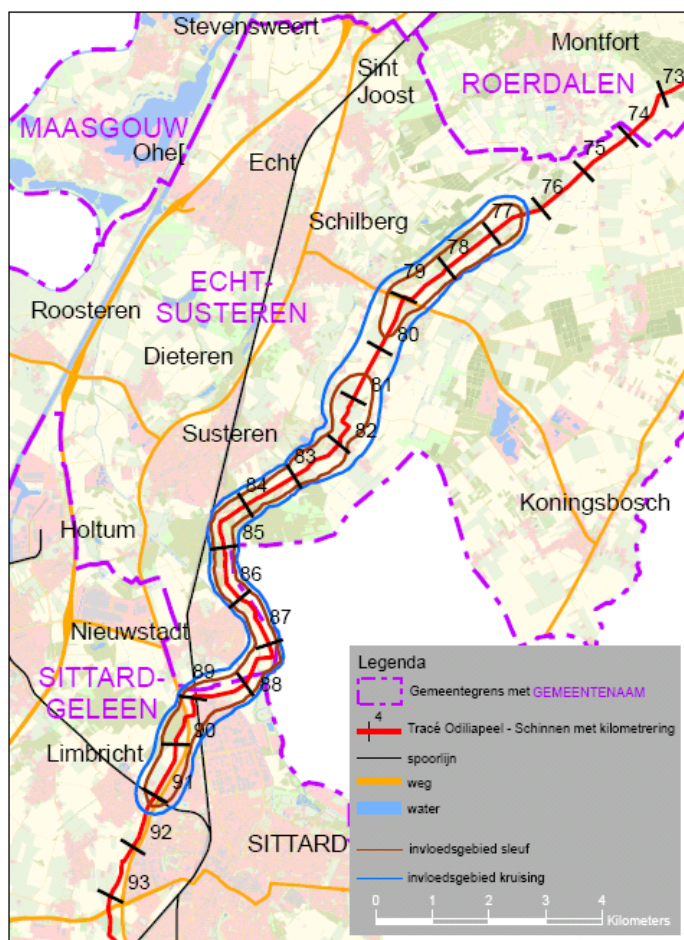
Figuur 7.11

Invloedsgebied van de bemaling in model Noord.



Figuur 7.12

Invloedsgebied van de bemaling in model Zuid.



Het invloedsgebied voor de aanleg van de kruisingen is maatgevend voor de effectbeschrijving. Uit de modellen blijkt dat het totale invloedsgebied van de bemaling varieert van 170 tot 1.150 meter in model Noord en van 160 tot 550 meter voor model Zuid. Een deel van het invloedsgebied valt buiten de Nederlandse grenzen.

Het invloedsgebied van de bemaling overschrijdt de grens tussen Nederland en Duitsland tussen kilometer 51,5 à 57, 58,5 à 63 en 85,5 à 88. In het eerste segment reikt het invloedsgebied maximaal 850 meter de grens over bij kilometer 55. Bij de andere segmenten reikt het invloedsgebied circa 650 meter Duitsland in, bij kilometer 59, en circa 220 meter bij kilometer 86,5.

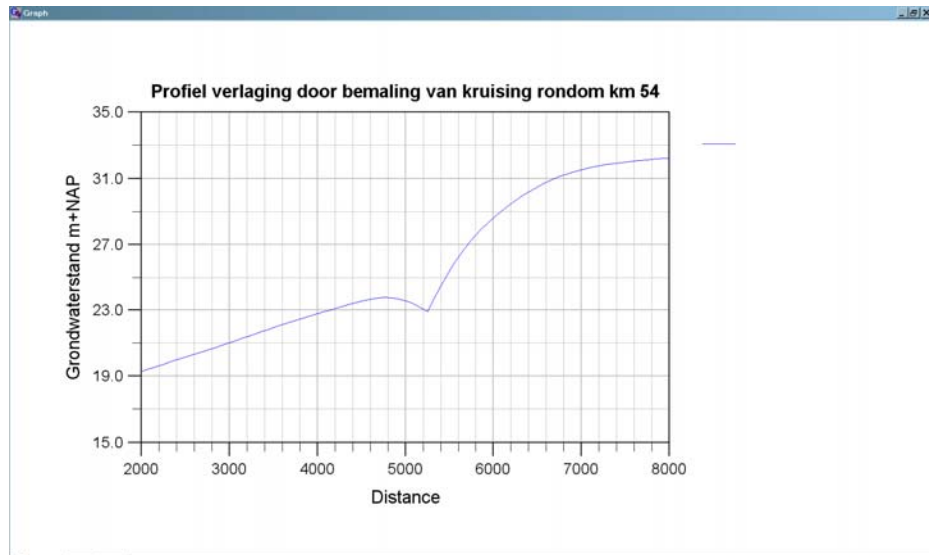
De maximale grondwaterstandverlaging in Duitse gronden bedraagt circa 1,25 meter en vindt plaats bij km 56.

In figuur 7.13 t/m 7.16 wordt een profiel van de grondwaterstandverlaging weergegeven ter plaats van zowel de kruising en sleuf aan het eind van de bemaling. Uit beide modellen is een profiel getekend dicht bij de maatgevende bemaling – met het grootste invloedsgebied. In model Noord ligt het rondom km 55 en in model Zuid ligt het rondom km 86,5. Voor alle profielen is geprobeerd om deze haaks op de bemaling te tekenen. Omdat de profielen niet alle geheel haaks zijn getekend lijkt het invloedsgebied in de grafieken enigszins groter uit te vallen dan berekend.

Voor alle grafieken geldt dat de locatie van de bemaling rondom 5 km van de rand van het model vandaan ligt (dat wil zeggen bij Distance = 5000).

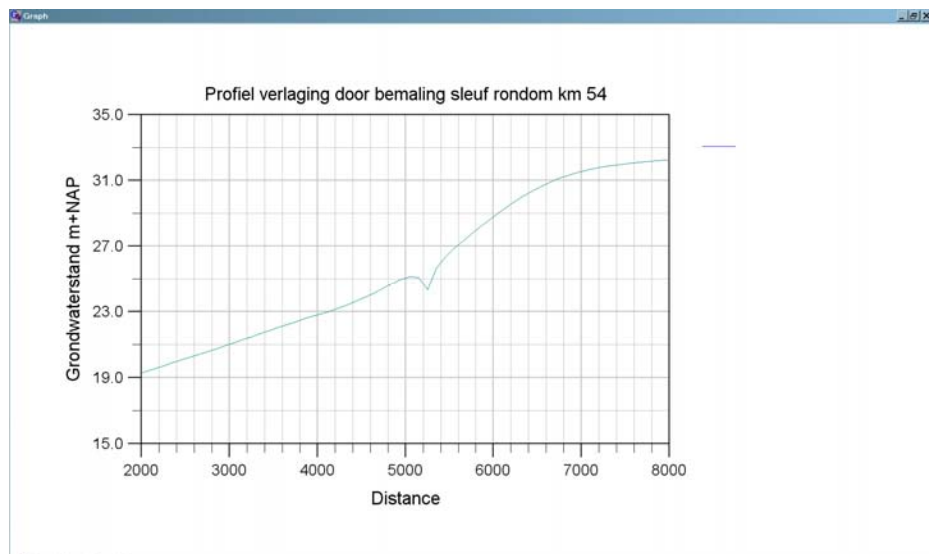
Figuur 7.13

Profiel van de verlaging ter plaats van kruising in model Noord.



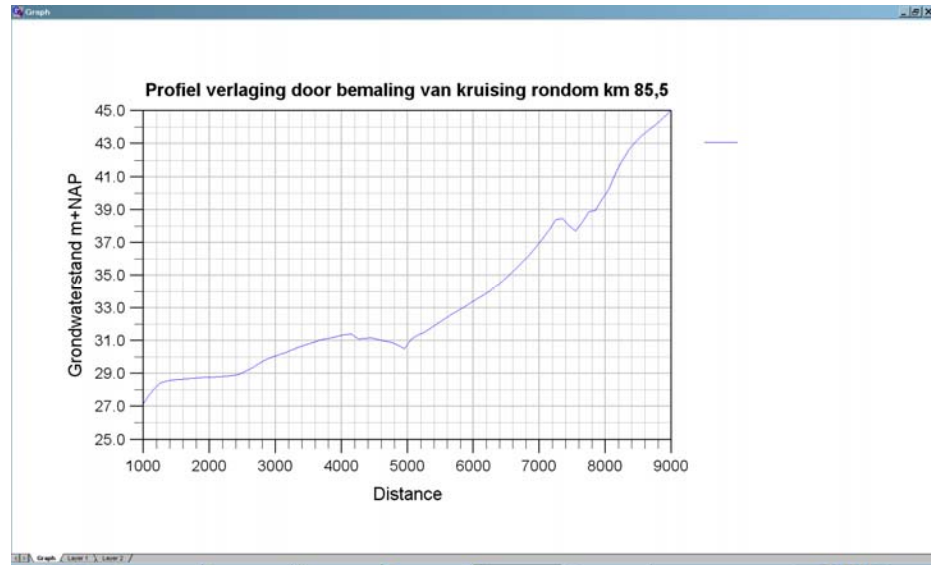
Figuur 7.14

Profiel van de verlaging ter plaats van sleuf in model Noord.

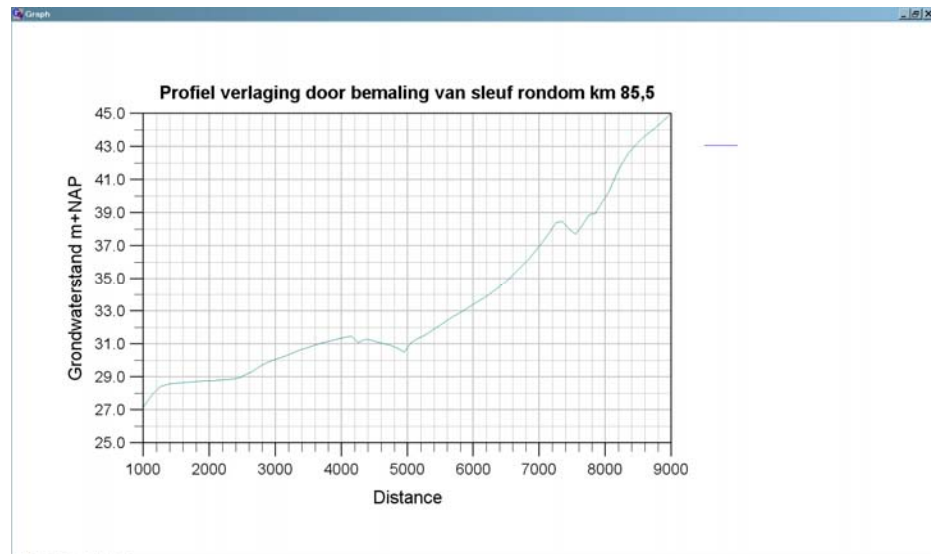


Figuur 7.15

Profiel van de verlaging ter
plaats van kruising in model
Zuid.

**Figuur 7.16**

Profiel van de verlaging ter
plaats van sleuf in model Zuid.

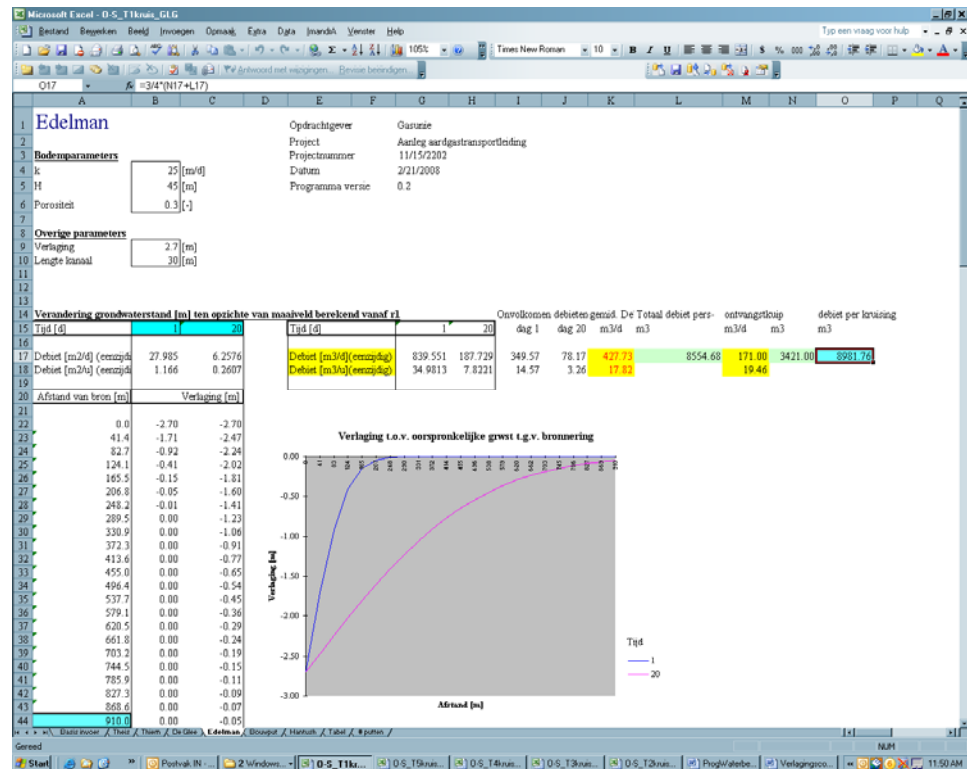


Op basis van de bepaalde grondwaterstandsverlaging is de invloed op onder andere zettingen en grondwaterverontreinigingen in het MER nader beschouwd.

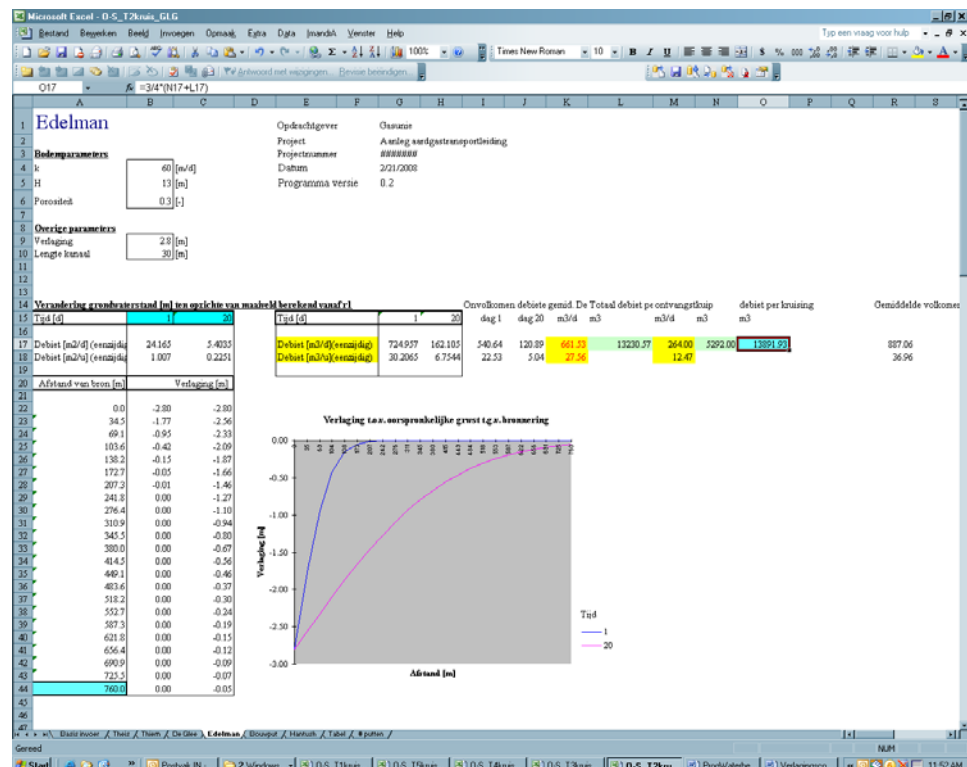
BIJLAGE 1

Bemalingsberekening en verlagingscontour bemaling tov GLG

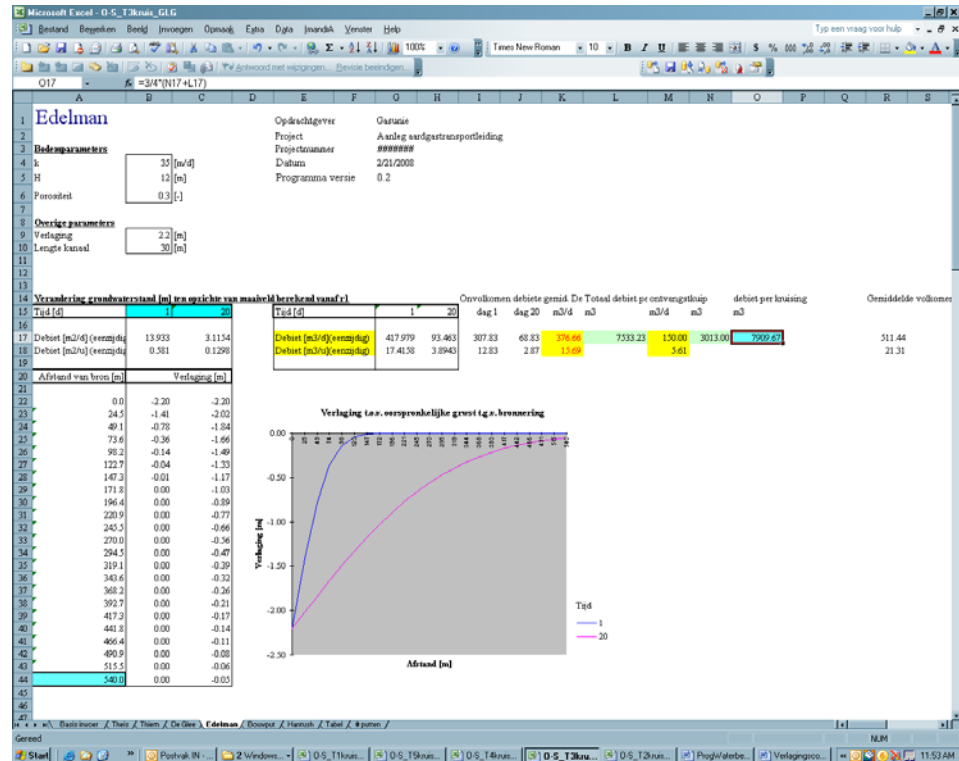
Traject 1 – kruising



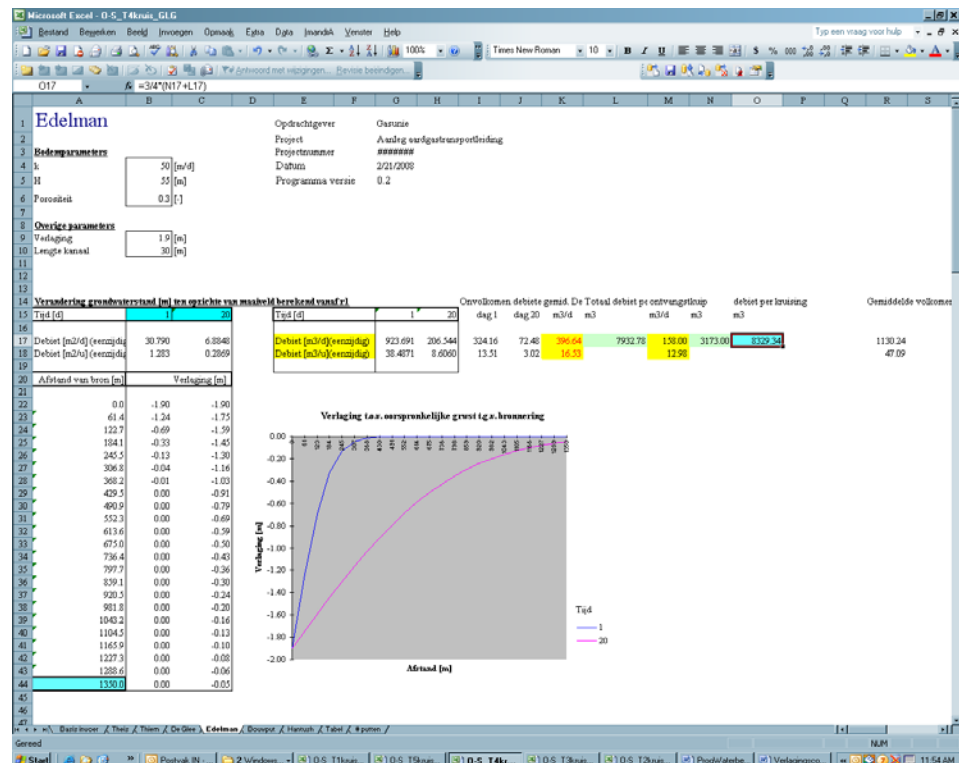
Traject 2 – kruising



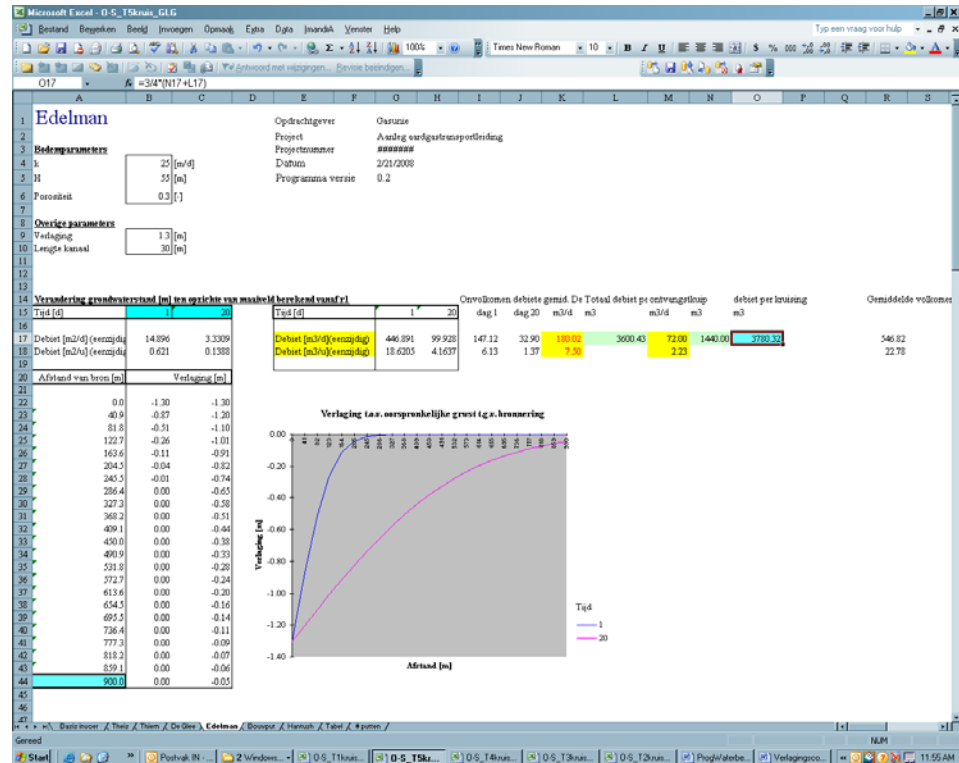
Traject 3 – kruising



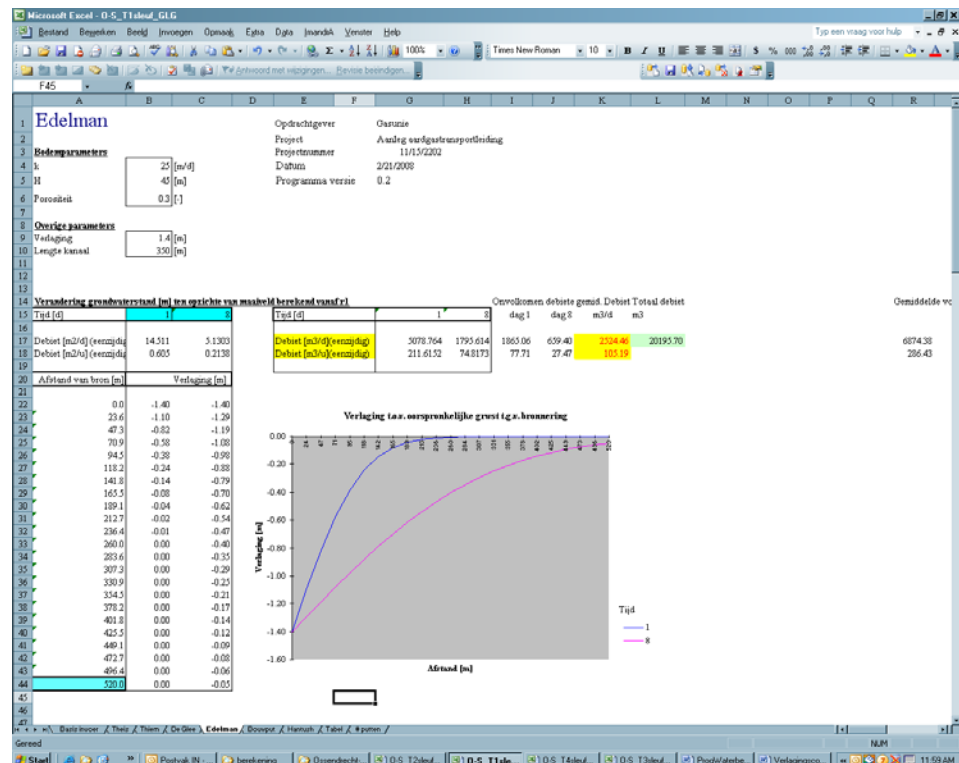
Traject 4 – kruising



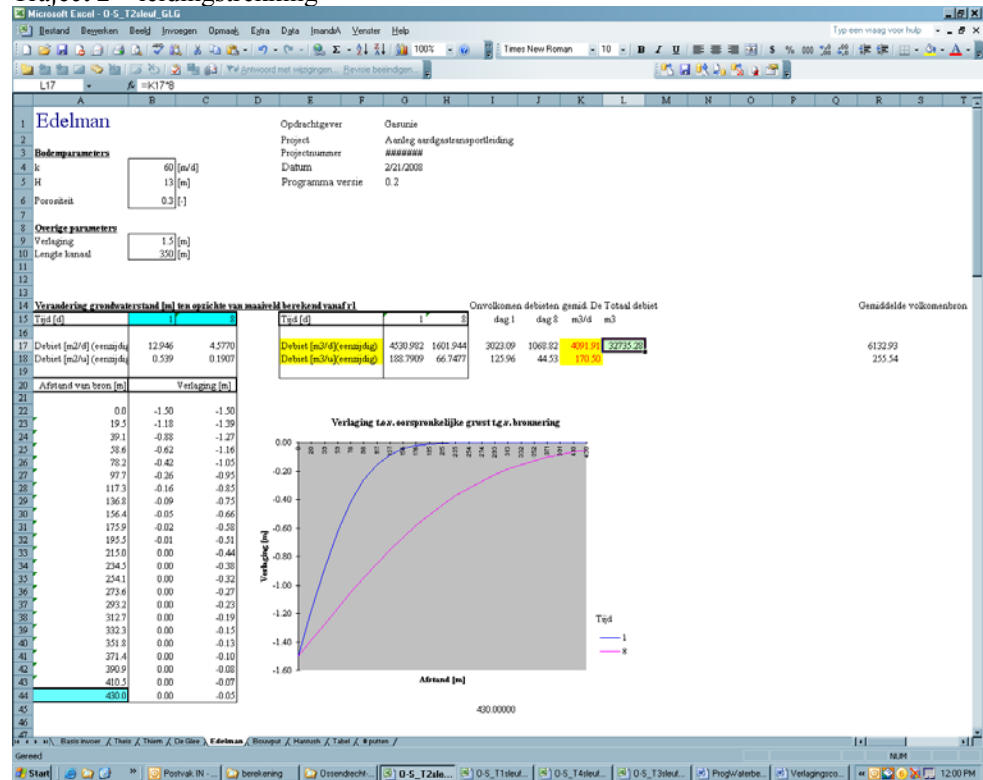
Traject 5 – kruising



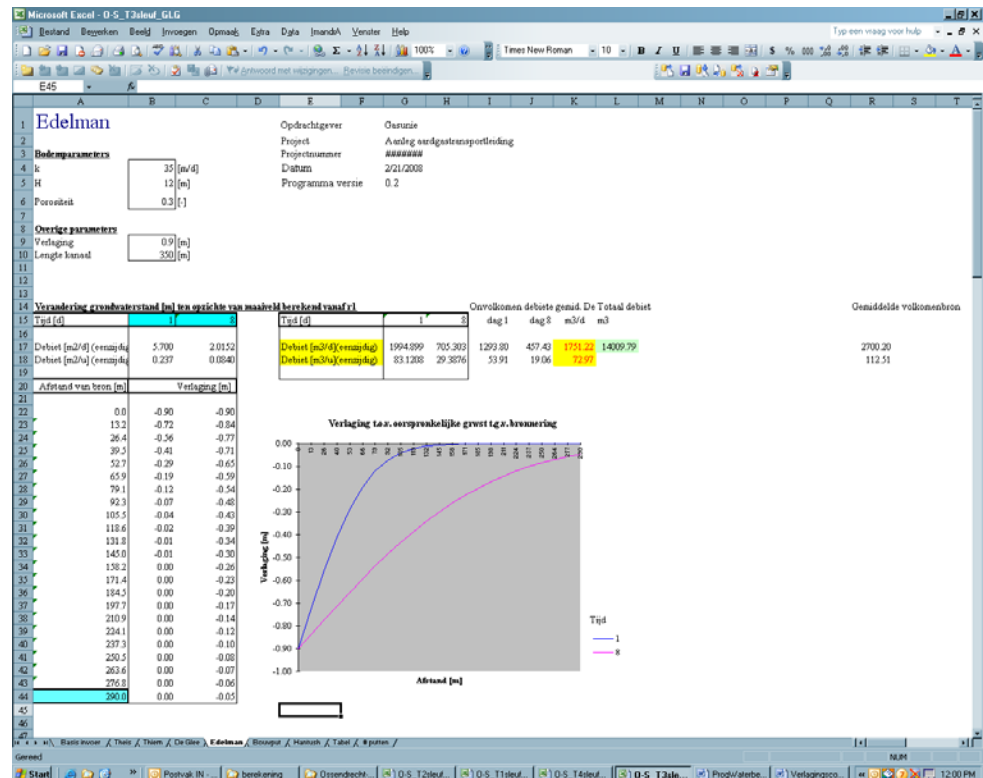
Traject 1 – leidingstrekking



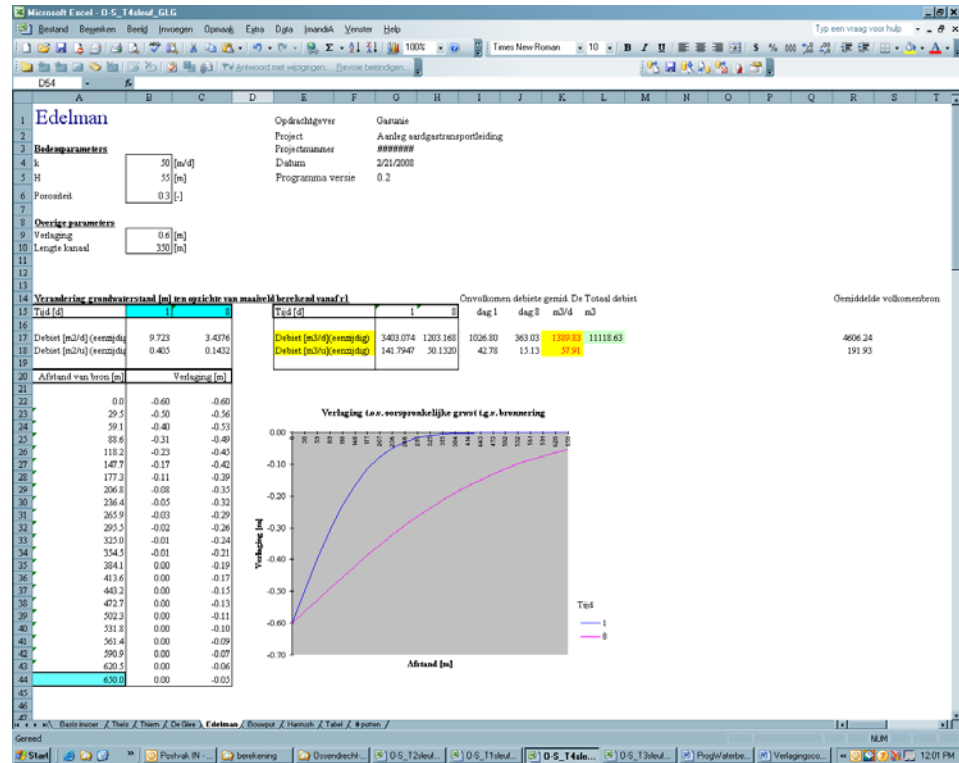
Traject 2 – leidingstrekking



Traject 3 – leidingstrekking



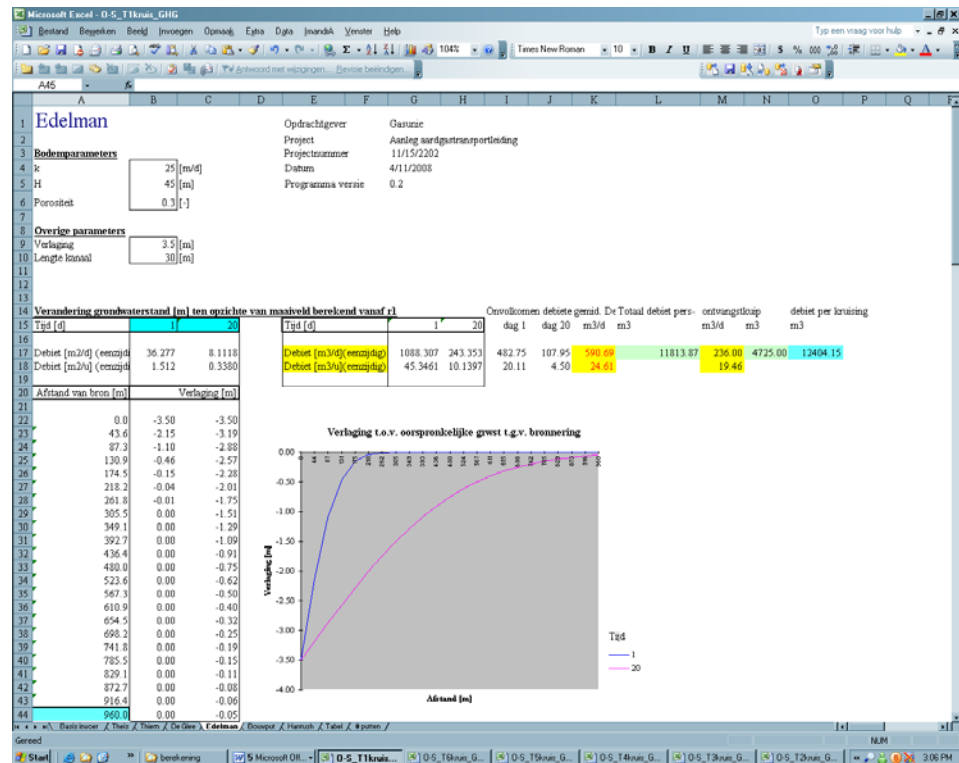
Traject 4 – leidingstrekking



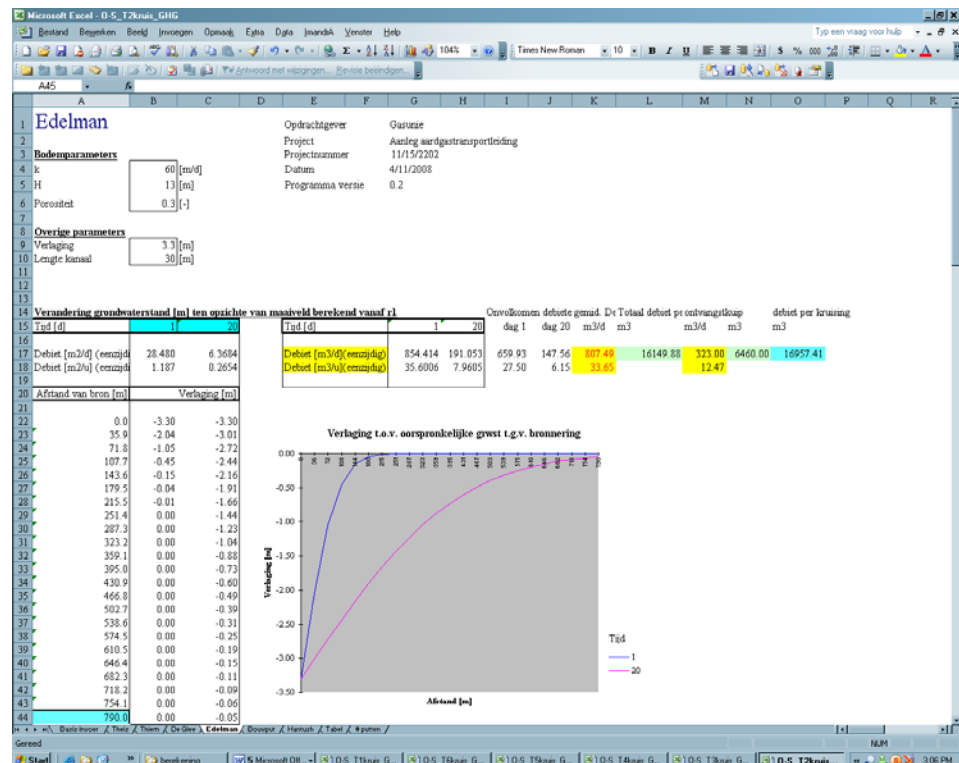
BIJLAGE 2

Bemalingsberekening en verlagingscontour bemaling tov GHG

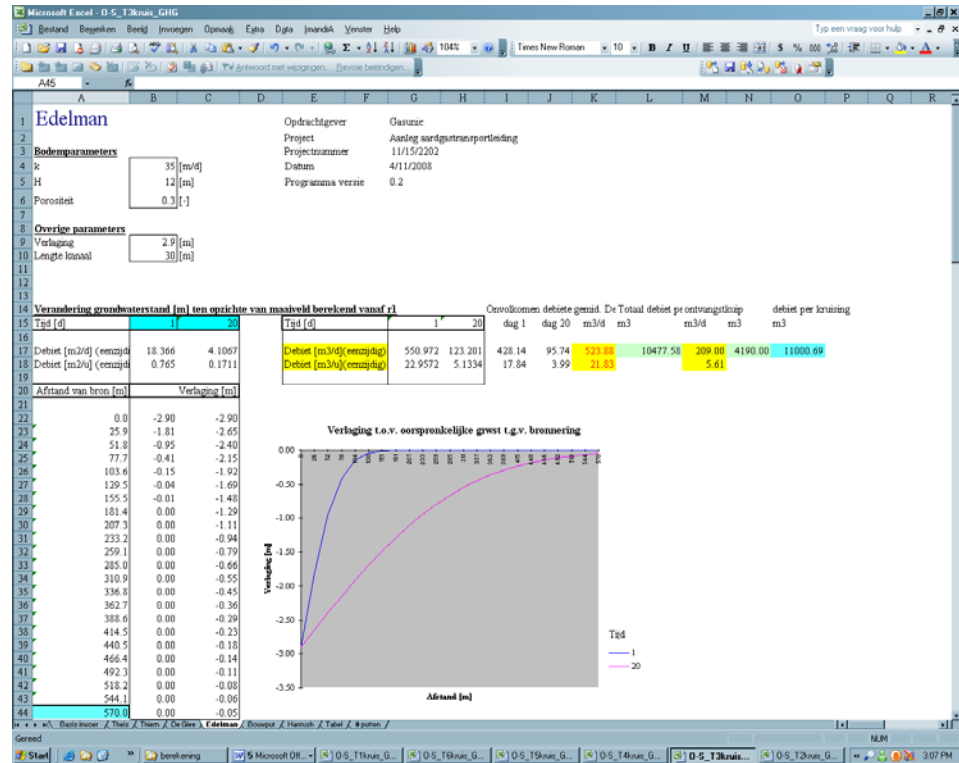
Traject 1 – kruising



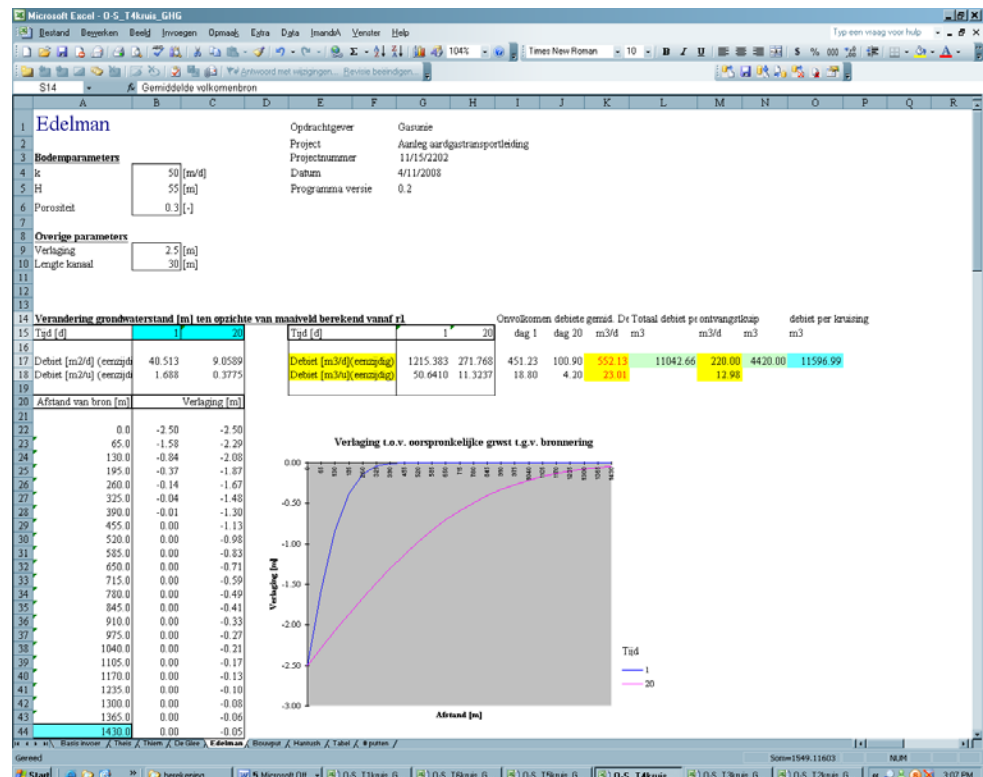
Traject 2 – kruising



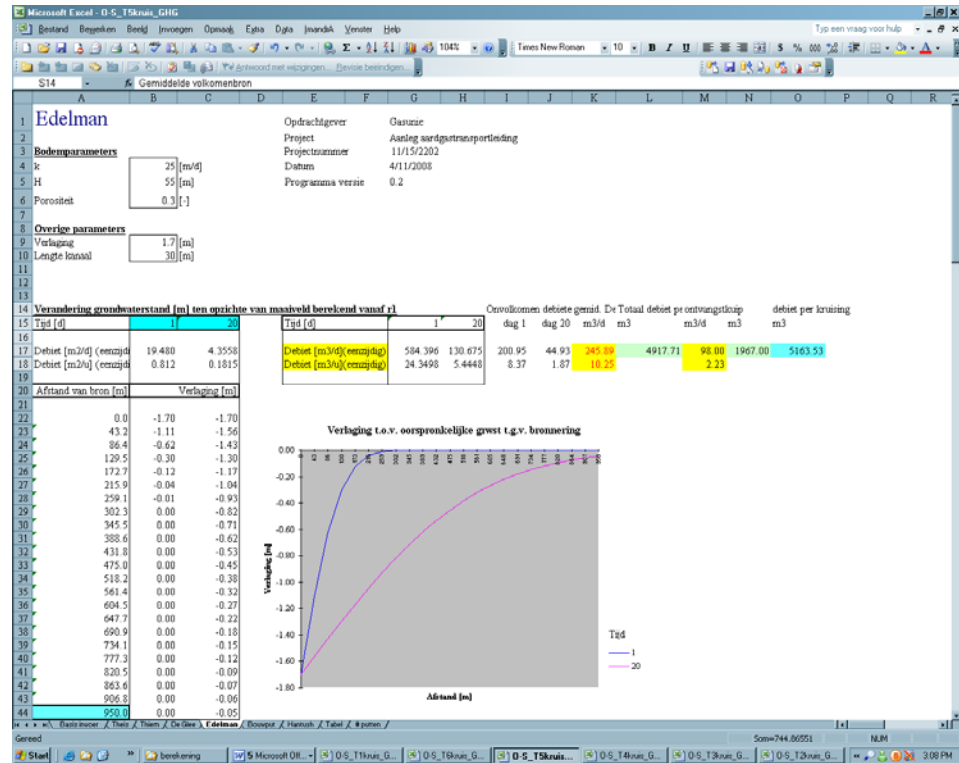
Traject 3 – kruising



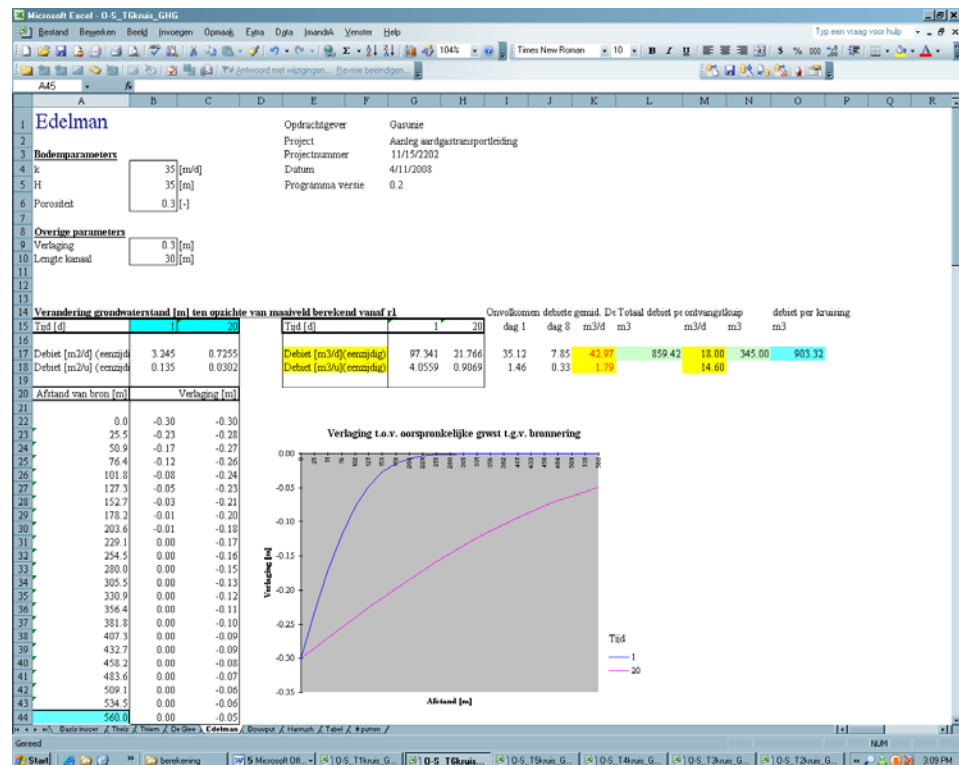
Traject 4 – kruising



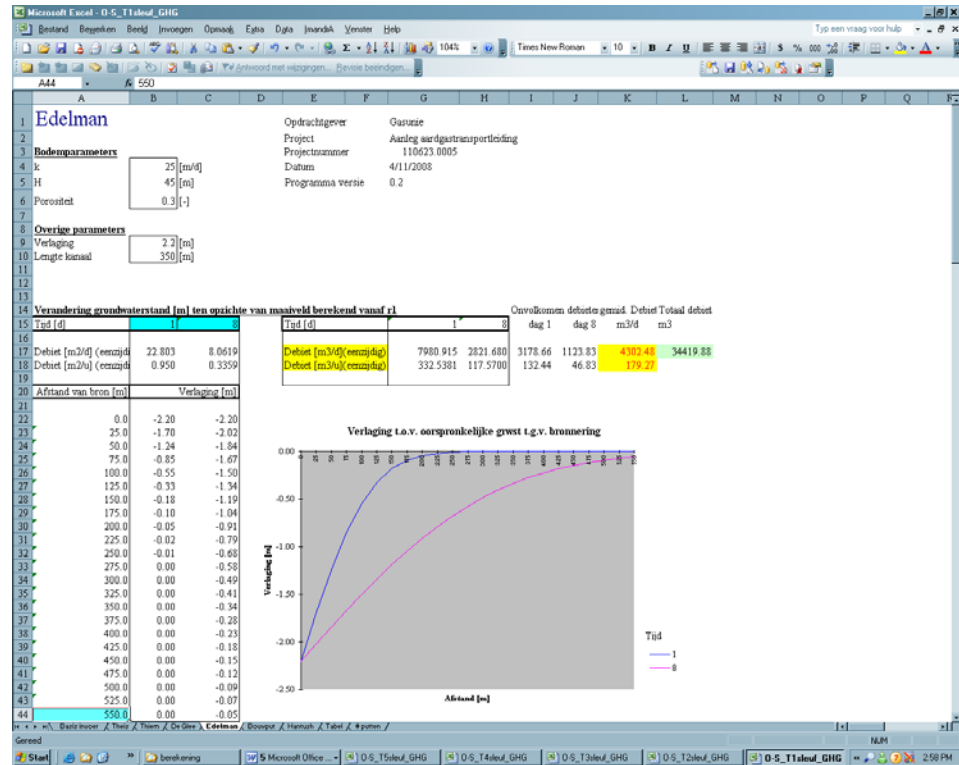
Traject 5 – kruising



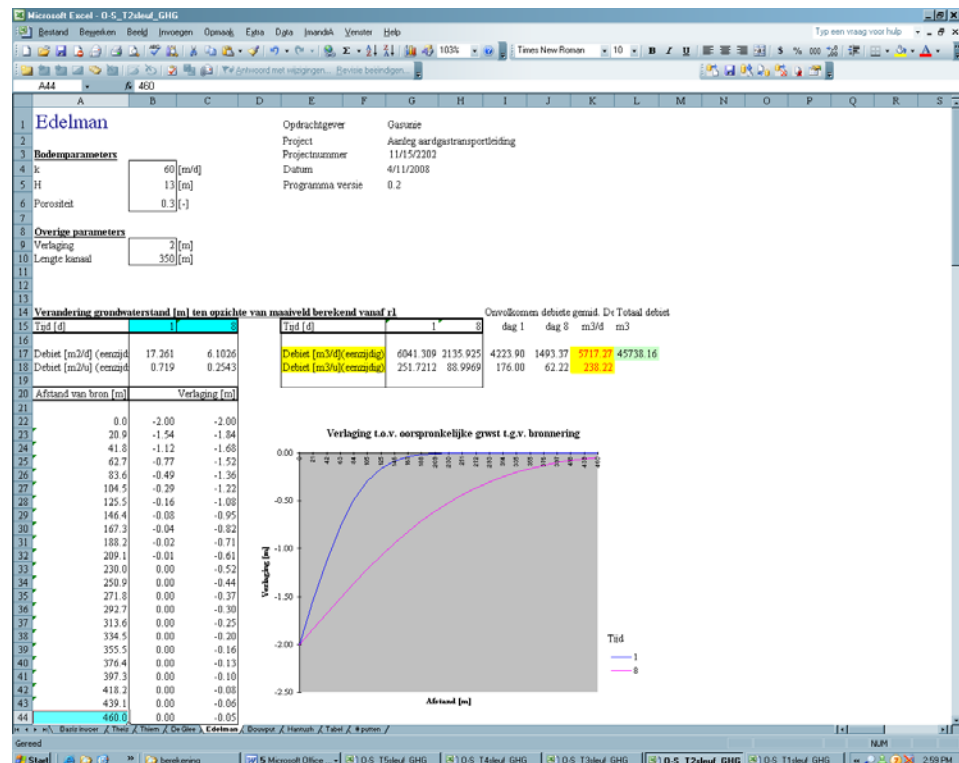
Traject 6 – kruising



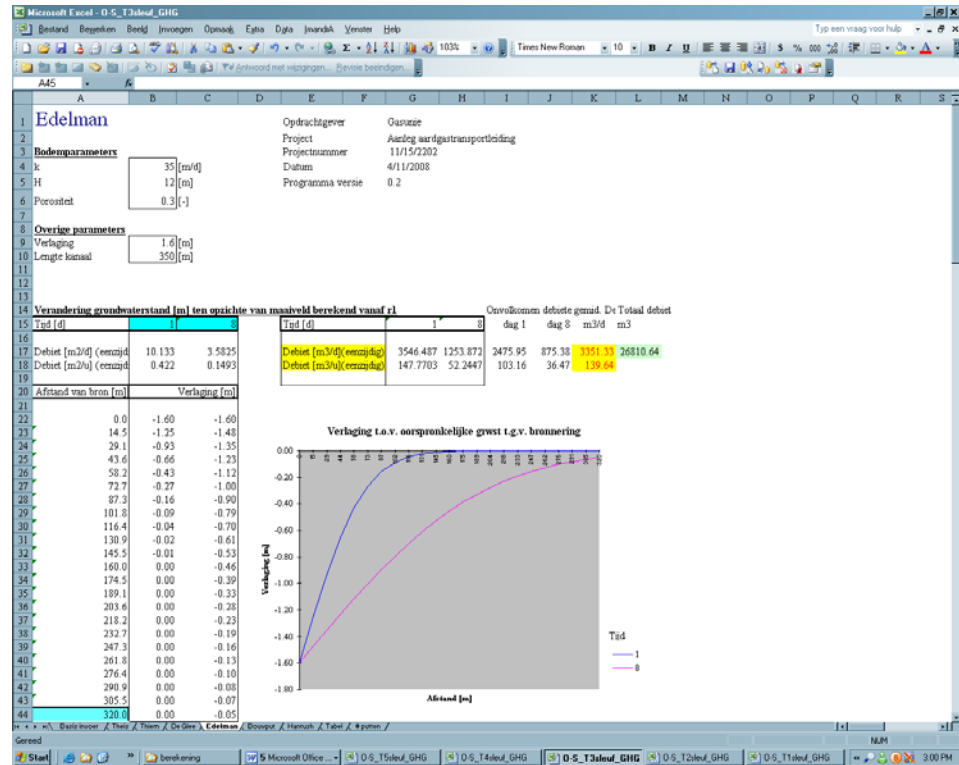
Traject 1 – leidingstrekking



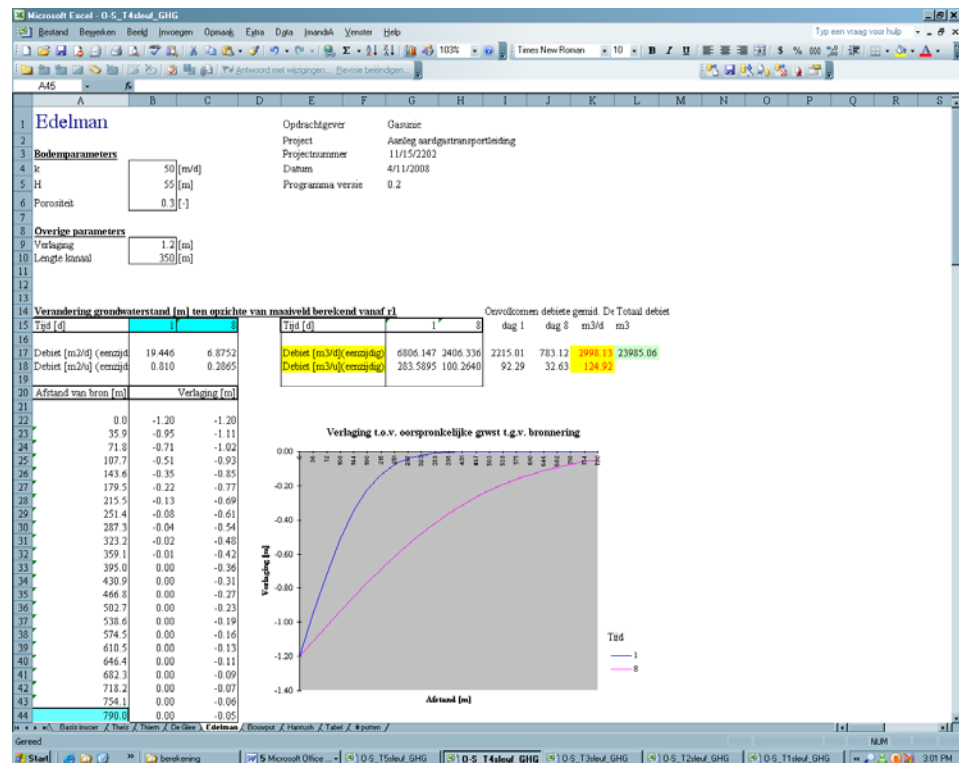
Traject 2 – leidingstrekking



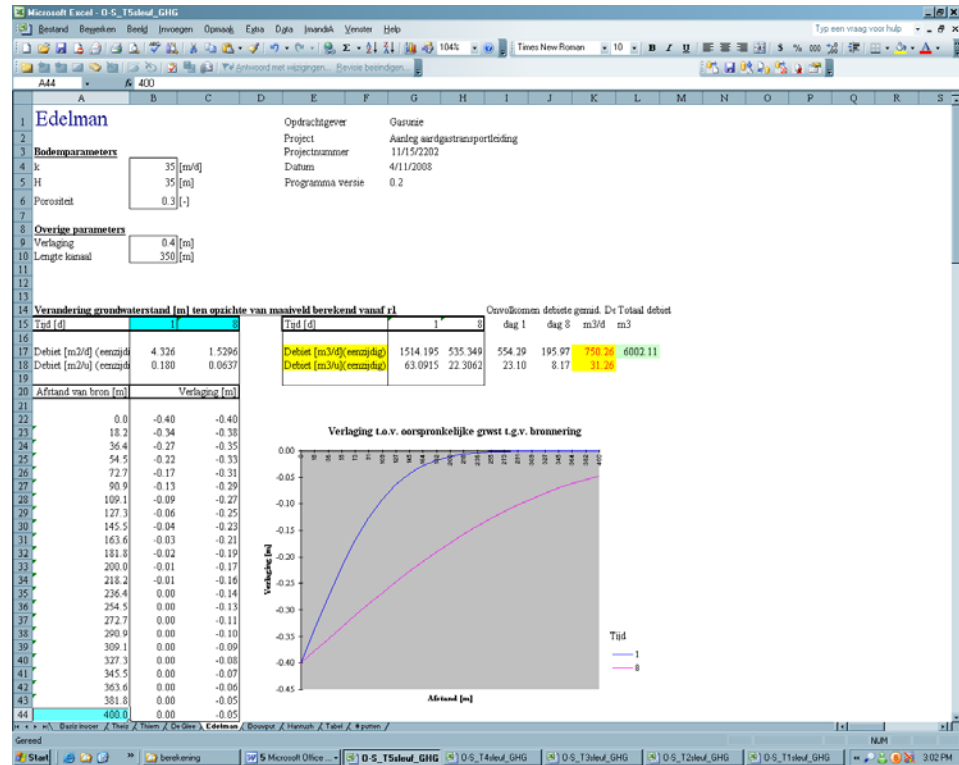
Traject 3 – leidingstrekking



Traject 4 – leidingstrekking



Traject 5 – leidingstrekking



BIJLAGE 3

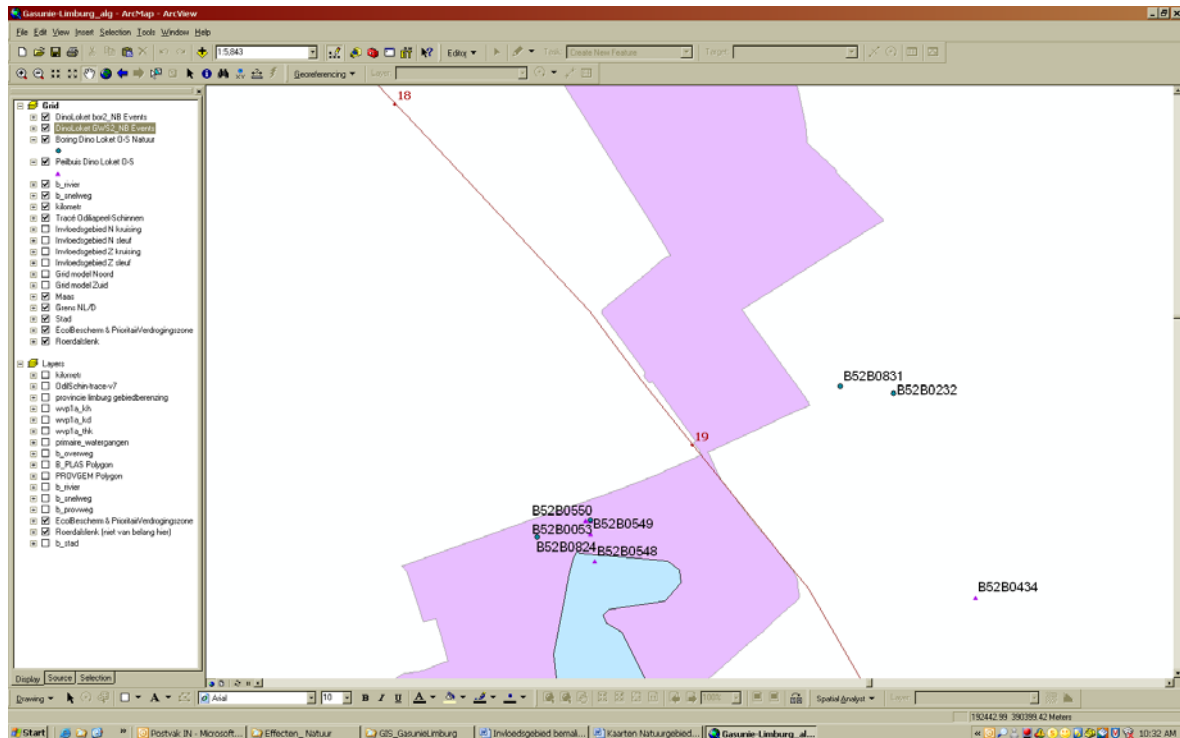
Overzicht berekende GxG's van de geselecteerd peilbuizen ter plaatse van de 13 hotspot locaties

Hotspot locatie	Pb	X	Y	Filter (m NAP)	Maai-veld (m +NAP)	GLG (m +NAP)	GG (m +NAP)	GVG (m +NAP)	GHG (m +NAP)	GT
01	B46C0216_1	183980	402300	21,42	23,10	21,23	21,62	21,82	21,99	VII
	B52A0205-1	186030	401020	19,85	20,98	20,38	20,59	20,67	20,78	II
02	B52A0017_1	189942	394860	15,62	27,92	25,28	25,64	25,88	26,01	VIII
	B52B0125_1	190410	395340	12,57	26,32	23,95	24,32	24,58	24,69	VIII
03	B52B0434_1	192300	390200	-	28,93	26,86	27,61	28,16	28,31	VI
	B52B0548_1	191460	390280	28,93	29,24	28,80	29,03	29,41	29,41	I
04	B52D0070_1	194700	384800	20,43	31,19	28,95	29,42	29,72	29,93	VII
	B52D0196_1	193660	382630	26,35	30,39	29,69	29,97	30,06	30,24	II
05	B52D0179_1	198173	377130	19,65	28,03	27,20	27,46	27,54	27,65	III
	B52D0506_1	198200	376180	26,51	29,56	27,19	27,67	27,96	28,13	VIII
	B52D0650_1	198945	381850	25,23	26,16	25,20	25,61	25,57	25,95	III
	B52D0653_1	197730	376960	27,34	28,52	27,70	27,96	28,11	28,21	III
06	B58E0835_1	201040	374460	12,81	28,81	25,58	26,04	26,25	26,65	VIII
	B58E1003_1	200180	371340	25,64	28,26	26,39	26,72	26,92	27,05	VII
07	B58E0285_1	205854	366040	19,13	25,22	23,71	24,39	24,59	24,74	VI
	B58G0245_1	201500	360430	22,59	24,04	22,90	23,12	23,27	23,35	IV
08	B58G0245_1	201500	360430	22,59	24,04	22,90	23,12	23,27	23,35	IV
09	B58G0206_1	203140	353460	23,35	28,50	26,54	26,82	26,93	27,14	VII
	B58G0243_1	201360	356100	25,15	26,90	25,23	25,59	25,83	26,11	VI
	B58G0296_1	202585	357211	25,94	28,62	27,62	27,91	27,95	28,12	IV
10	B58G0042_1	200340	350660	17,60	26,31	25,10	25,34	25,49	25,62	VI
11	B60B0111_1	191550	344010	26,28	32,78	28,56	29,04	29,44	29,52	VIII
	B60B0171_1	192760	345000	28,74	30,19	28,68	29,08	29,26	29,55	VI
12	B60A0369_1	188505	341050	26,86	31,86	29,45	29,98	30,49	30,62	VII
	B60A0370_1	188310	339815	27,96	32,96	30,55	31,00	31,46	31,65	VII
	B60B0195_1	190150	341125	29,66	31,21	29,29	29,78	30,19	30,25	VII
	B60C0799_1	189175	330460	52,27	82,27	60,56	60,69	60,69	60,82	VIII

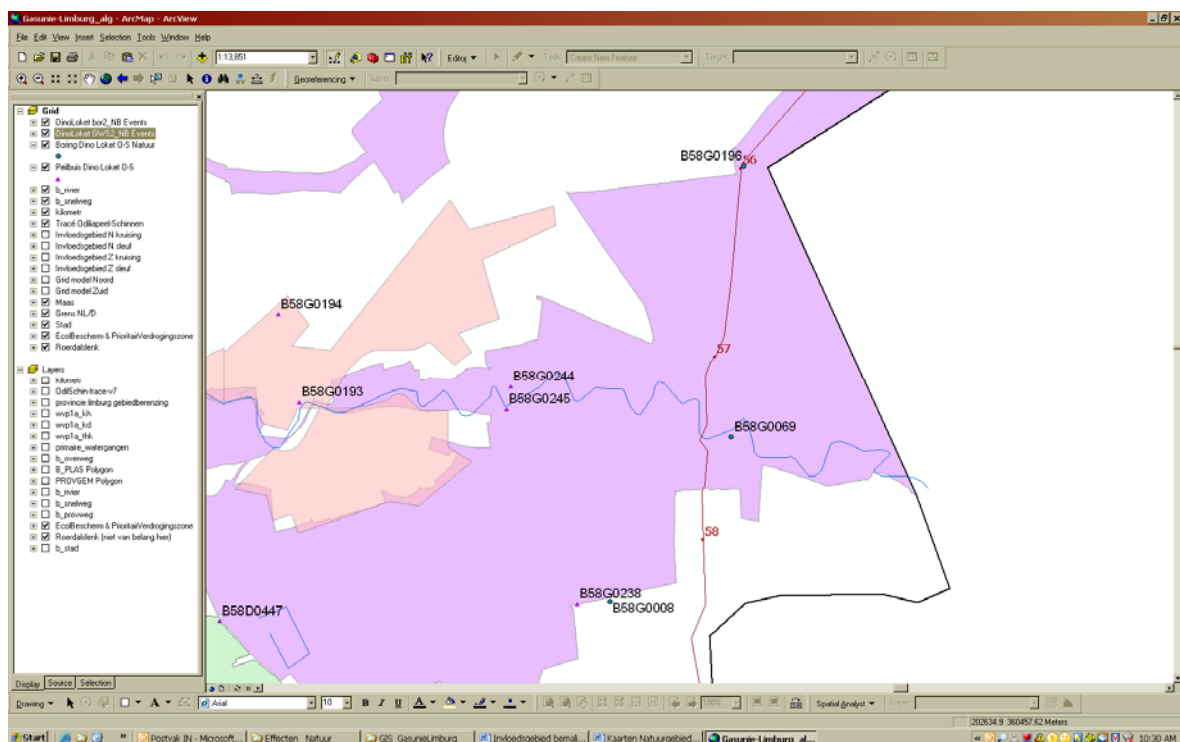
BIJLAGE 4

Locatie van boringen en peilbuizen ten opzicht van de Natura2000-gebieden

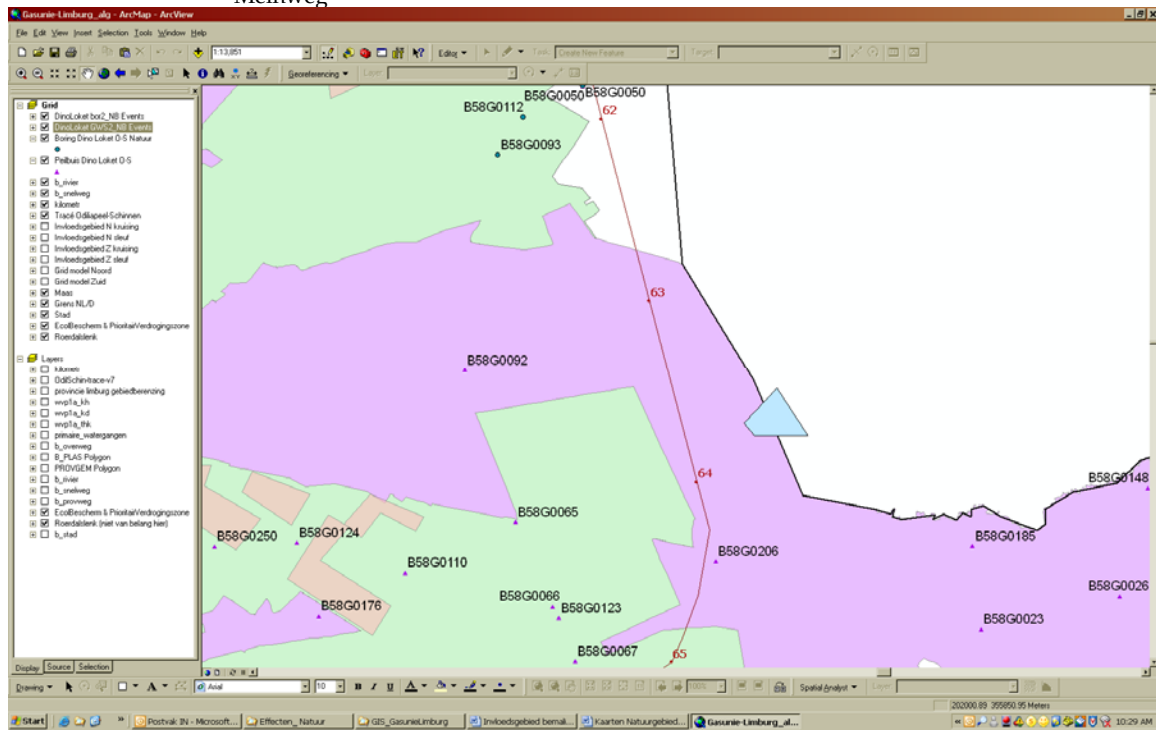
Rouwkuilen



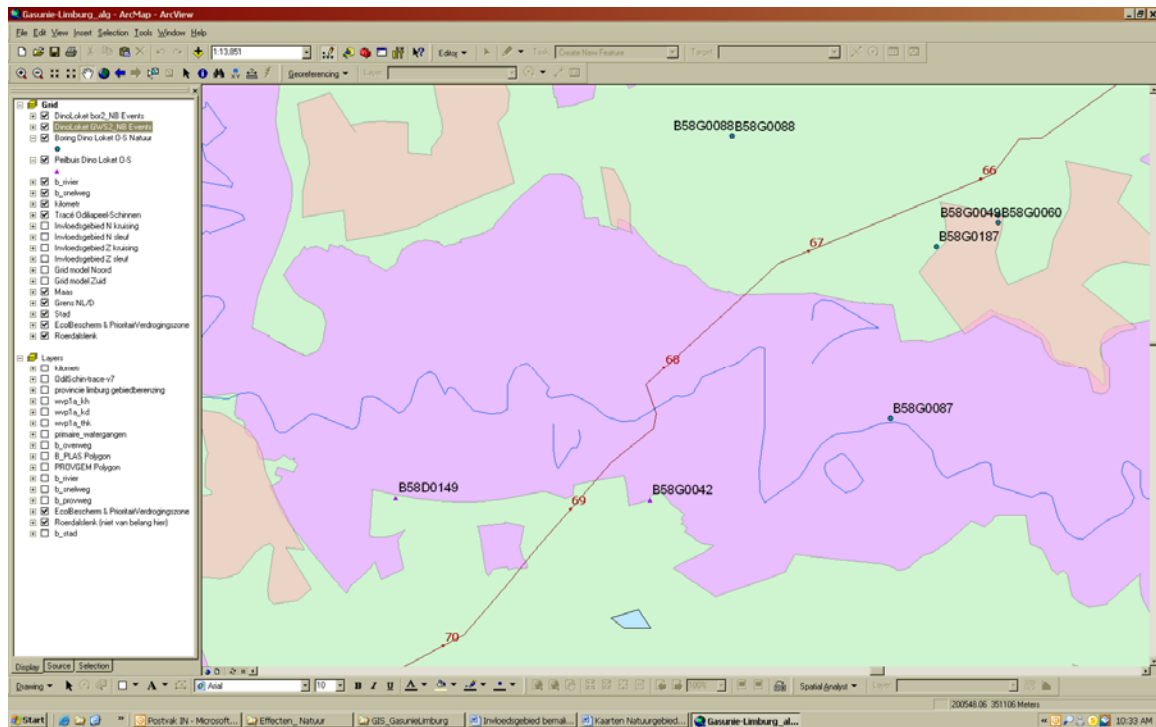
Swalmdal



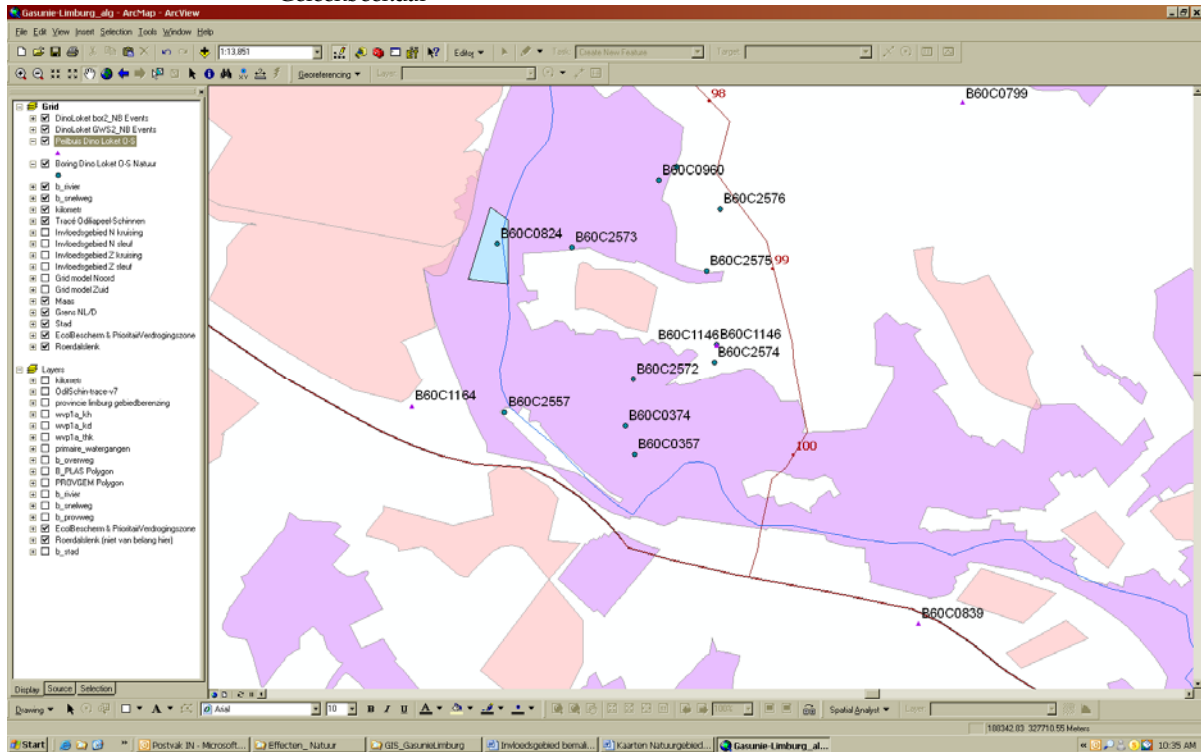
Meinweg



Roerdal



Geleenbeekdal



BIJLAGE 5

Overzicht van de kruisingen die mogelijk invloed kunnen hebben op de natuur-hotspots

Hotspot locatie	Kruisingsnr.	Naam kruising	Wijze van kruisen	Kruisings type	Uitvoerings type	Afmeting perskuip (l x b) [m]	Max. diepte onderkant leiding minus maaiveld [m]	Duur bemaling in etmalen	Afmeting ontvangskuip (l x b) [m]	Max. diepte onderkant leiding minus maaiveld [m]	Duur bemaling in etmalen	Afstand tussen pers- / ontvangskuip [m]
01	K036-1	De Quayweg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	24
	K036-2	Heistraat	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K037-1	Bijenweg	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K038-1	Gemertsebaan	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K039-1	Defensiekanaal	GFT	XZ-O	B2	30 x 10	6	40	12 x 10	6	10	72
	K041-1	Gemertseweg (N272)	OFT	XW-P	B1	30 x 10	4	20	12 x 10	4	20	45
	K043-1	Peelkanaal/Schippers peel	GFT	XW-O	B2	30 x 10	6	20	12 x 10	6	10	108
	K044-1	Leidingkruising	Open ontg.	XL	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K045-1	Deurneseweg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	27
	K046-1	Nieuweweg / Veldweg	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
02	K053-1	Kuulenweg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
03	K060-1	Kempkesbergweg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K061-1	Loobeek	Open ontg.	XZ-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K062-1	Deurnseweg (N270) / Leidingkruising	HDD	XW-P	C1	20 x 5	put 4 m	5	20 x 5	put 4 m	5	600
	K064-1	IJsselsteinseweg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	27
04	K076-1	Wouterstraat	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	
		Spoorbaan										
	K078-1	Eindhoven - Venlo	GFT / MB	XS	B2	30 x 10	4	15	12 x 10	4	10	27
	K078-2	Griendts Veenseweg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K078-3	N277	OFT	XW-P	B1	30 x 10	4	20	12 x 10	4	20	45
	K079-1	Jacob Poelsweg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
05	K079-2	Kabroekse beek	zinker	XZ-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K089-1	Kleefsedijk	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	
	K091-1	ongenaamd	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K091-2	Rijksweg A67	GFT	XW-R	B1	30 x 10	4	20	12 x 10	4	10	54
	K093-1	Hulsing	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
06	K097-1	Provinciale weg N275	OFT	XW-P	B1	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	45
	K097-2	Heeske/Keeskensveld	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18

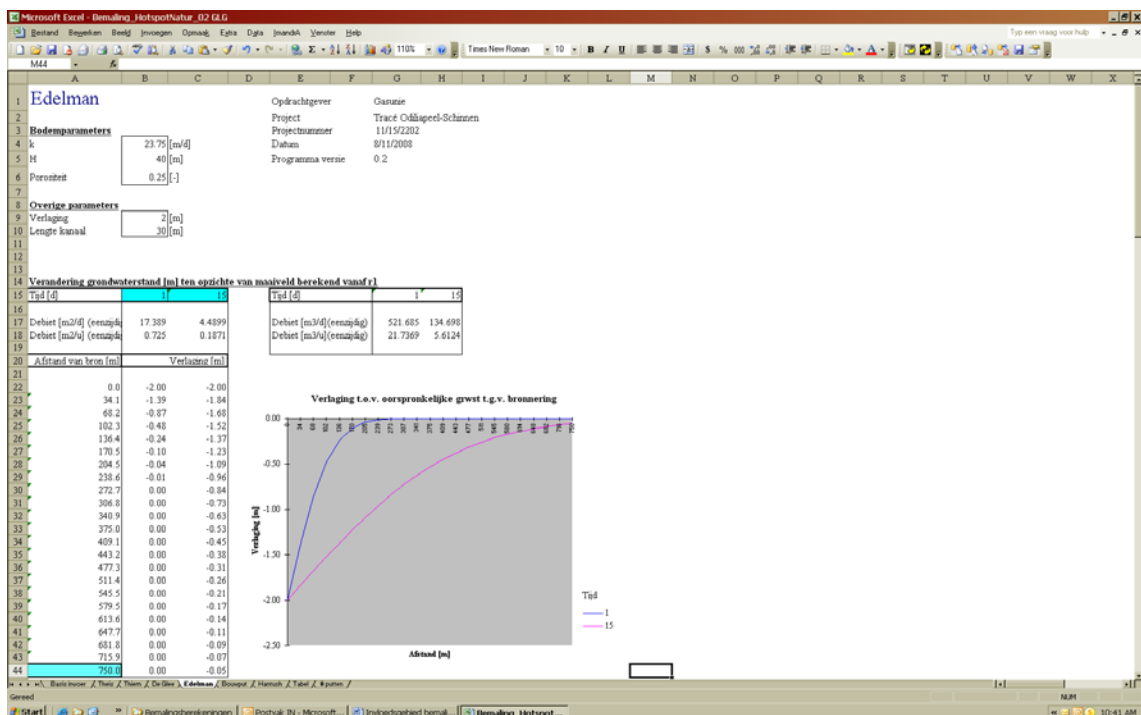
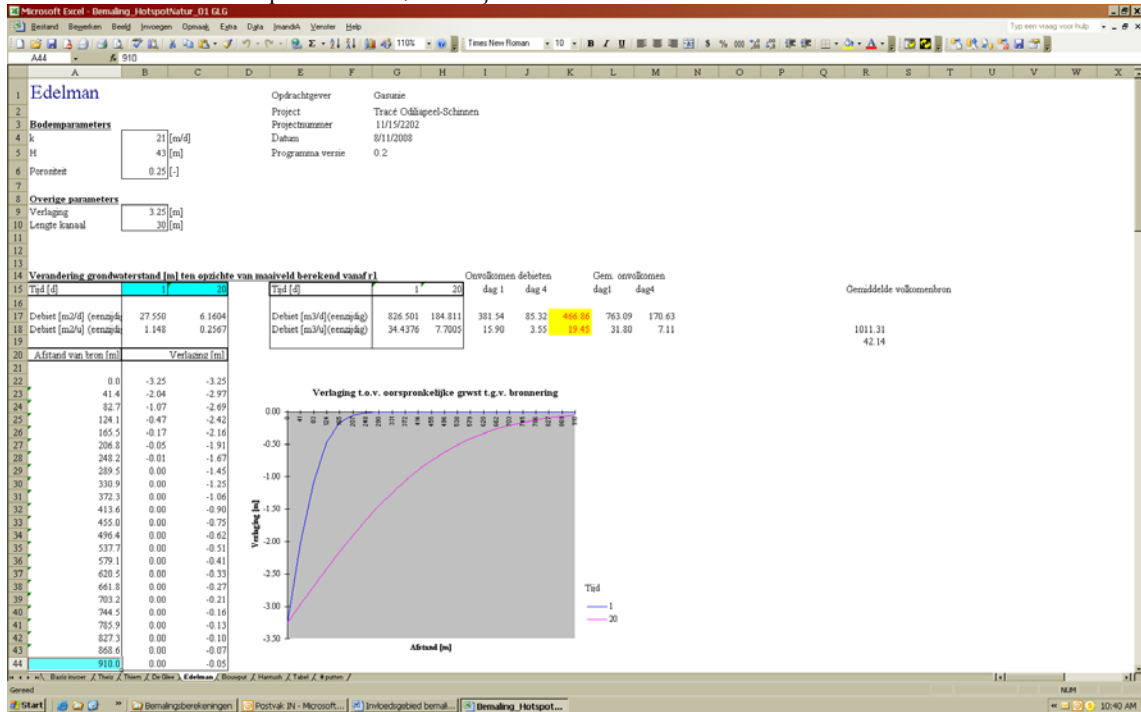
Hotspot locatie	Kruisingsnr.	Naam kruising	Wijze van kruisen	Kruisings type	Uitvoerings type	Afmeting perskuip (l x b) [m]	Max. diepte onderkant leiding minus maaiveld [m]	Duur bemaling in etmalen	Afmeting ontvangstuip (l x b) [m]	Max. diepte onderkant leiding minus maaiveld [m]	Duur bemaling in etmalen	Afstand tussen pers-/ontvangstuip [m]
	K097-3	Oude Heldenseweg	PBT	XW-O (en XL)	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	36
	K098-1	Lang Hout	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K098-2	1e houtweg	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K098-3	Langhoutweg	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K099-1	Lang Hout/-weg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K099-2	Dekkershorstlossing	zinker	XZ-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K099-3	Langhoutweg	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K100-1	Nieuwendijk	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K100-2	Peelkensheideweg	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K101-1	Kwistbeek	Open ontg.	XZ-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K102-1	Kleine Kesselse bergenweg	open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K115-1	Sint Willibrordusdijk	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
07	K116-1	Broeklaan	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K117-1	Toegangsweg	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K119-1	Muiterdijk	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K122-1	Grensweg en Heydweg	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K124-1	De Swalm	HDD	XW-O	C1	20 x 5	4	5	20 x 5	4	5	700
08	K128-1	ongenaamd	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K128-2	ongenaamd	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K129-1	ongenaamd	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K130-1	Maasheldenbeek	Open ontg.	XZ-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K130-2	Witte Weg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
09	K130-3	Rijksweg N68	GFT	XW-R	B1	30 x 10	4	30	12 x 10	4	10	72
	K131-1	ongenaamd	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K132-1	Duiperweg	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K133-1	Bosweg/Heide	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K133-2	Bosweg	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K135-1	ongenaamd	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	

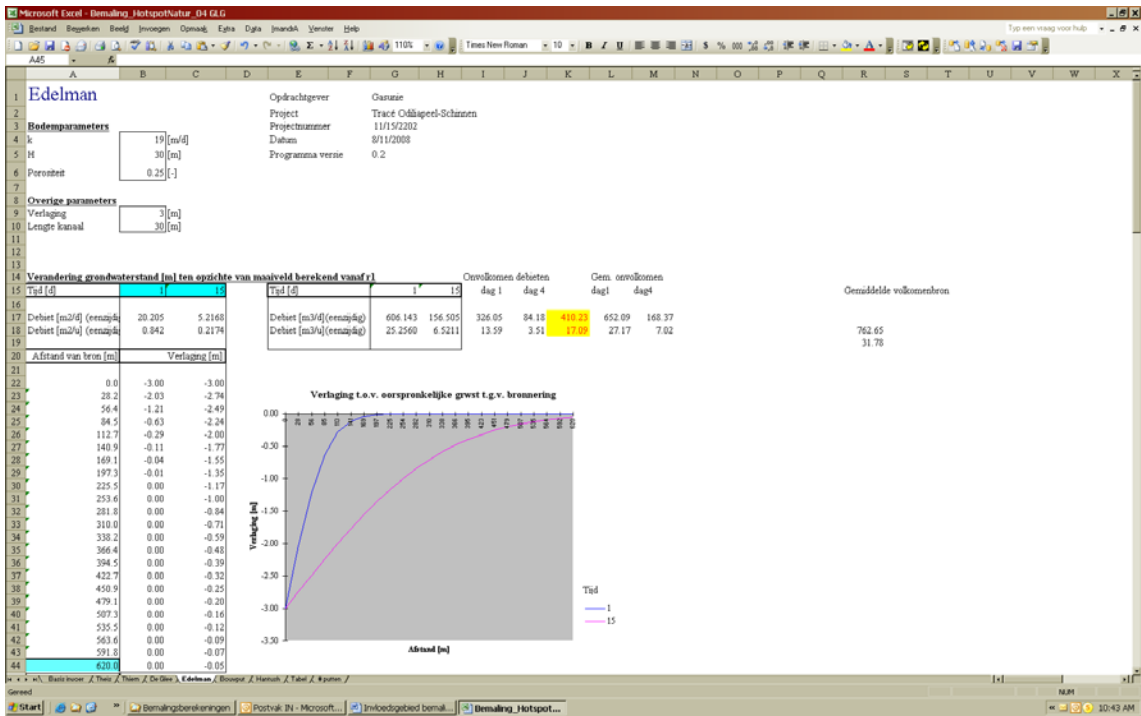
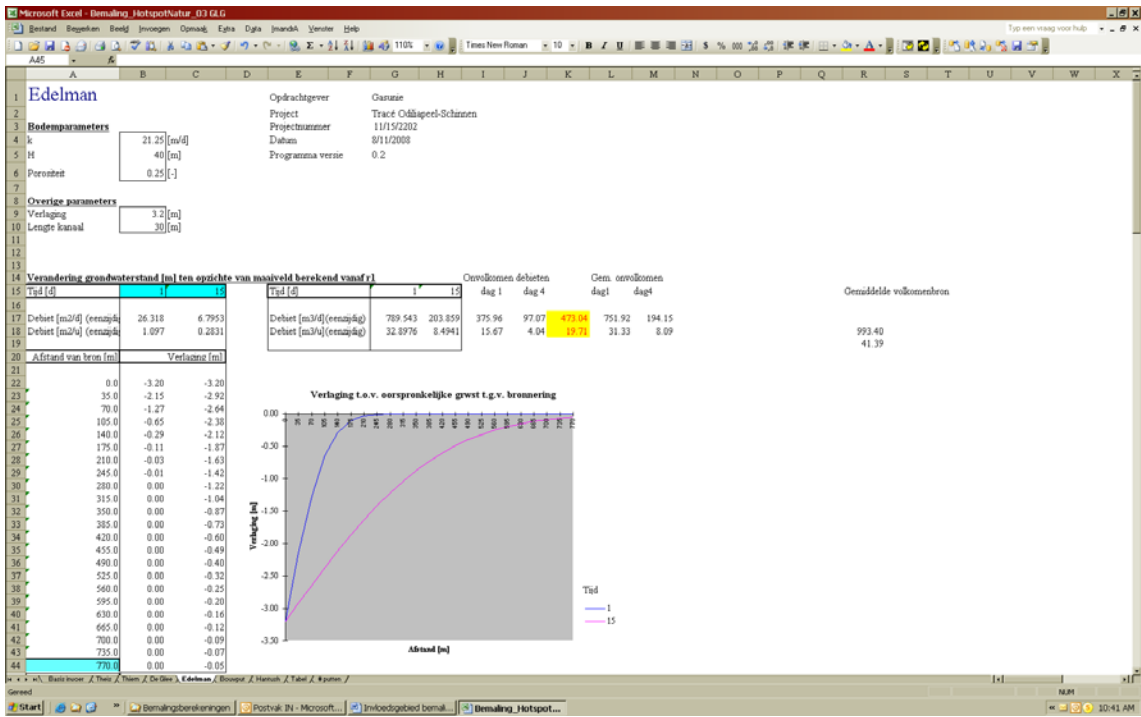
Hotspot locatie	Kruisingsnr.	Naam kruising	Wijze van kruisen	Kruisings type	Uitvoerings type	Afmeting perskuip (l x b) [m]	Max. diepte onderkant leiding minus maaiveld [m]	Duur bemaling in etmalen	Afmeting ontvangstuip (l x b) [m]	Max. diepte onderkant leiding minus maaiveld [m]	Duur bemaling in etmalen	Afstand tussen pers- / ontvangstuip [m]
10	K136-1	Spoorbaan	GFT / MB	XS	B2	30 x 10	4	20	12 x 10	4	10	36
	K136-2	Kastanjelaan	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K142-1	Roer + habitatgebied	GFT	XZ-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	175
	K143-1	Bergenweg/Paarloweg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
11	K157-1	ongenaamd	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K158-1	Torenweg/Leenderstr.	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K158-2	Zandweg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K159-1	Leidingkruising	Open ontg.	XL	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
12	K166-1	Middelsgraaf/Biezerd	zinker	XZ-O	A2	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K166-2	Rootterweg/Nelisgraaf	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K167-1	Aardenweg	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K168-1	Buschstraat	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K168-2	Heerenstraatje	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4	15	12 x 10	4	15	18
	K169-1	IJssstraat / Rode beek	GFT	XW-O	B3	30 x 10	4	20	12 x 10	4	10	45
13	K189-3	Duistergatsken	Open ontg.	XW-O	A3	n.v.t.	-	-	n.v.t.	-	-	
	K192-1	Panoramaweg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4		12 x 10	4		18
	K192-2	Weg langs stammen	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4		12 x 10	4		18
	K193-1	Heisterbrugweg	PBT	XW-O	B3	30 x 10	4		12 x 10	4		18
	K194-1	Geleenbeek	GFT	XZ-O	B3	30 x 10	4	-	12 x 10	4	-	90
	K194-2	Spoor Sittard-Heerlen	OFT / MB		B2	30 x 10	4		12 x 10	4		30
	K194-3	Rijksweg 76	GFT		B1	30 x 10	4		12 x 10	4		63

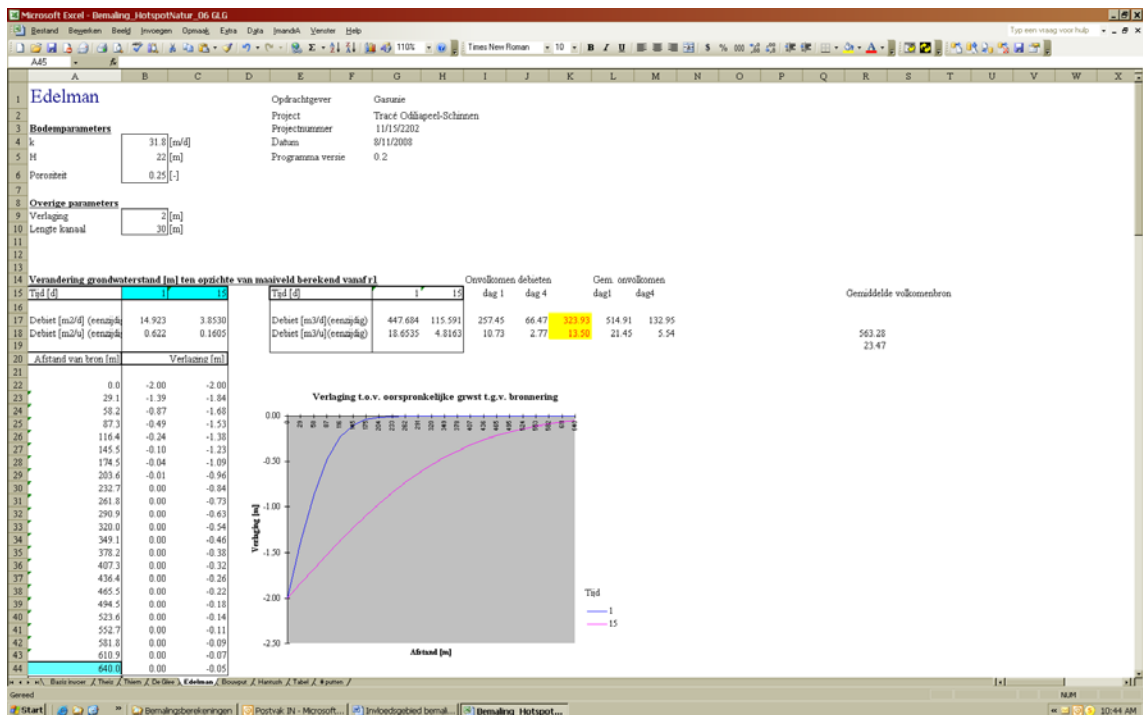
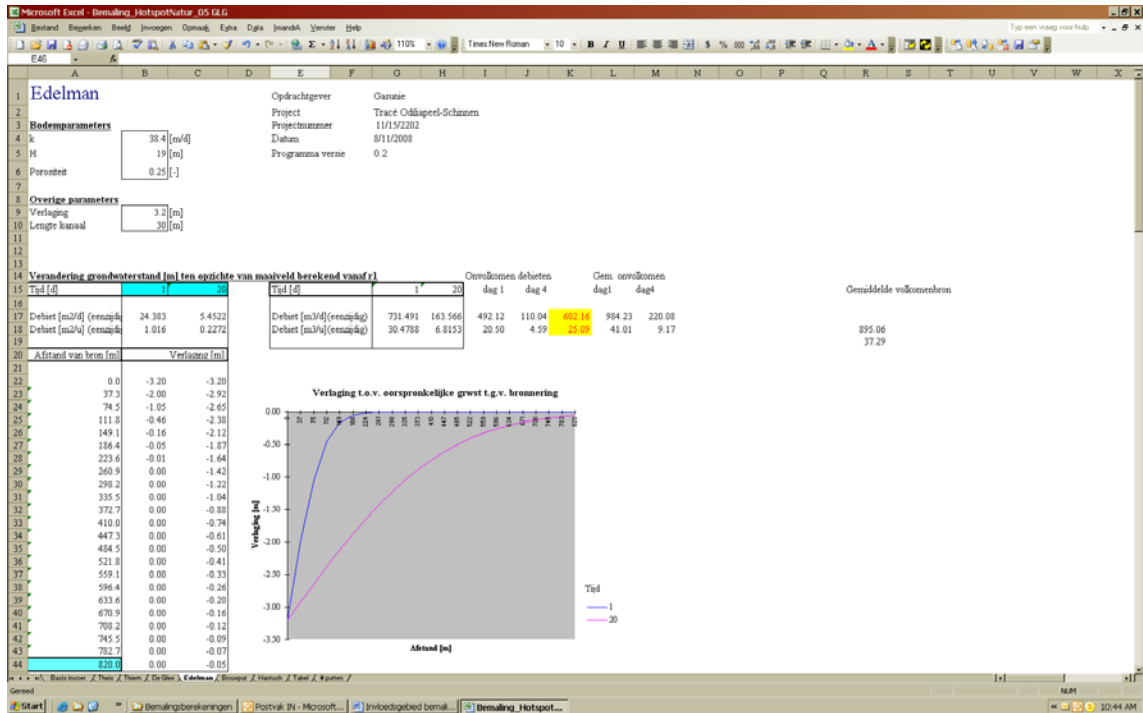
BIJLAGE 6

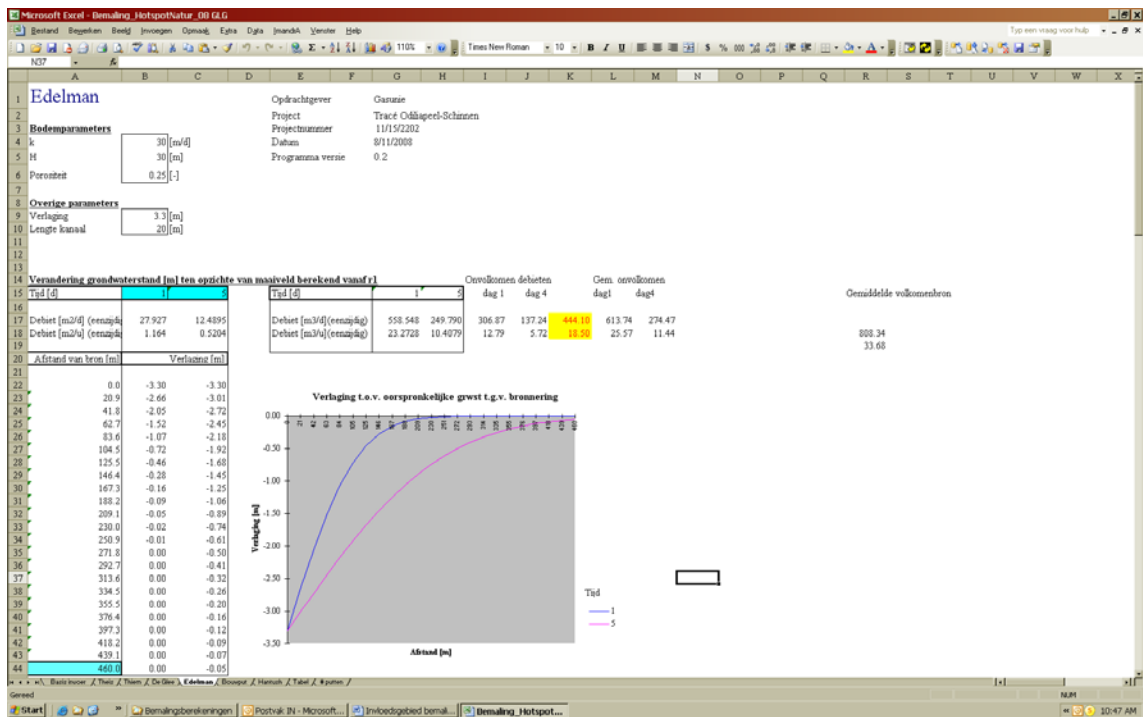
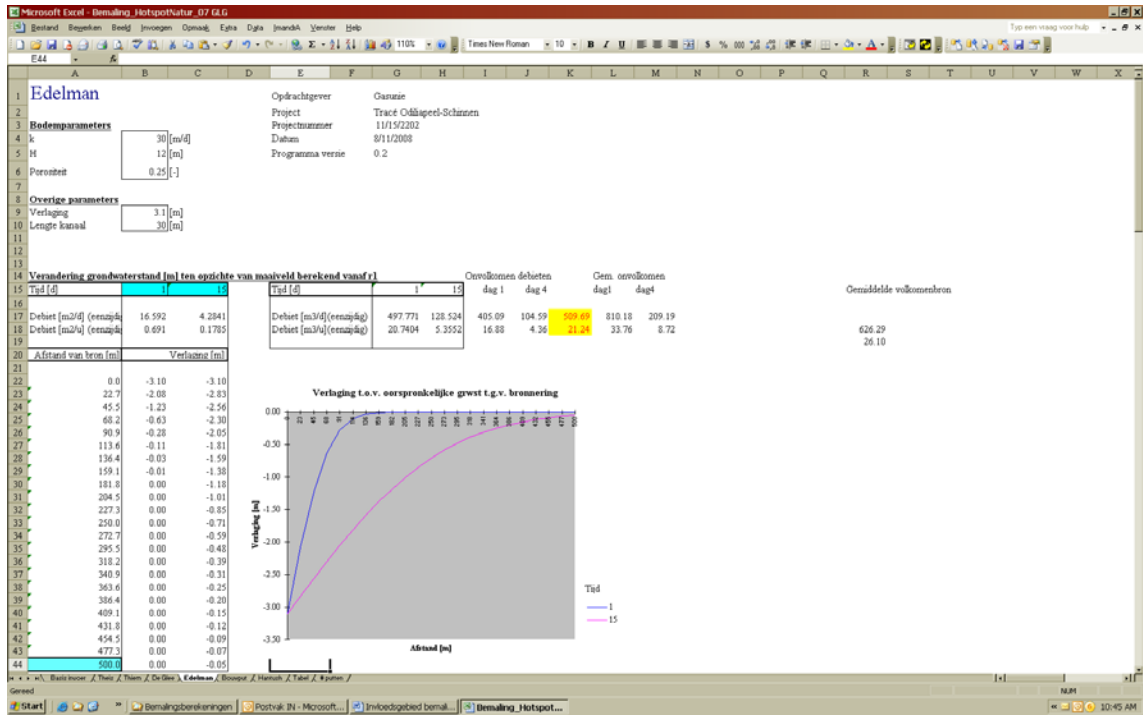
Verlagingscontour van de bemaling van de perskuipen per hotspot locatie.

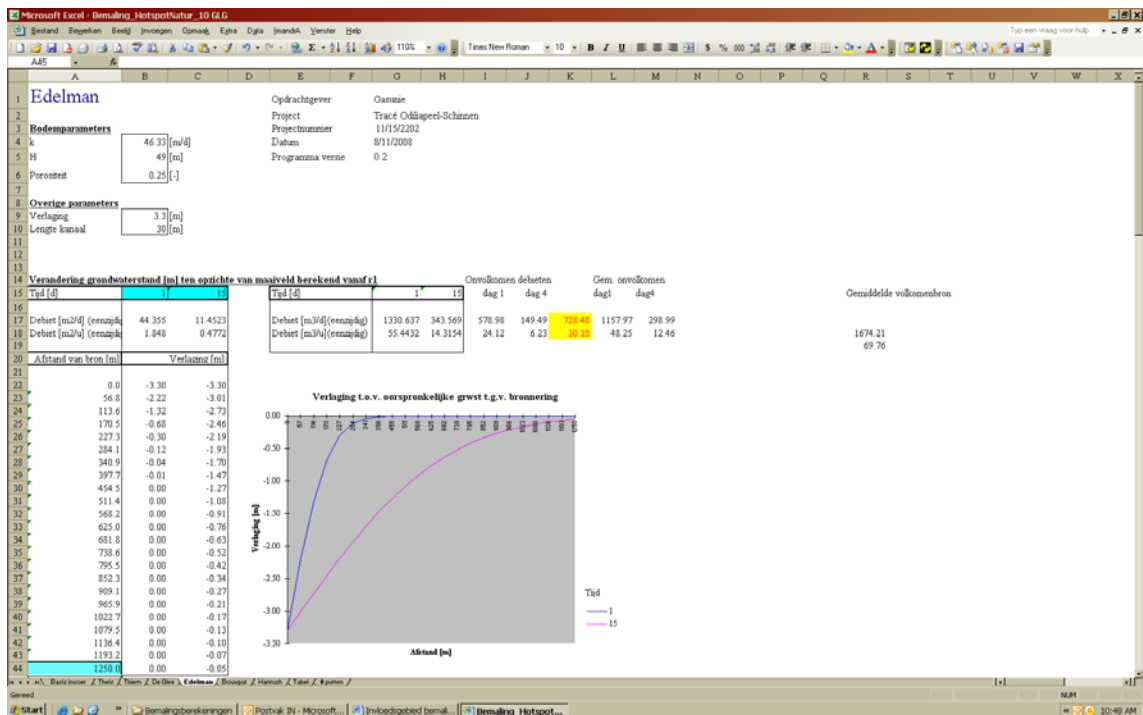
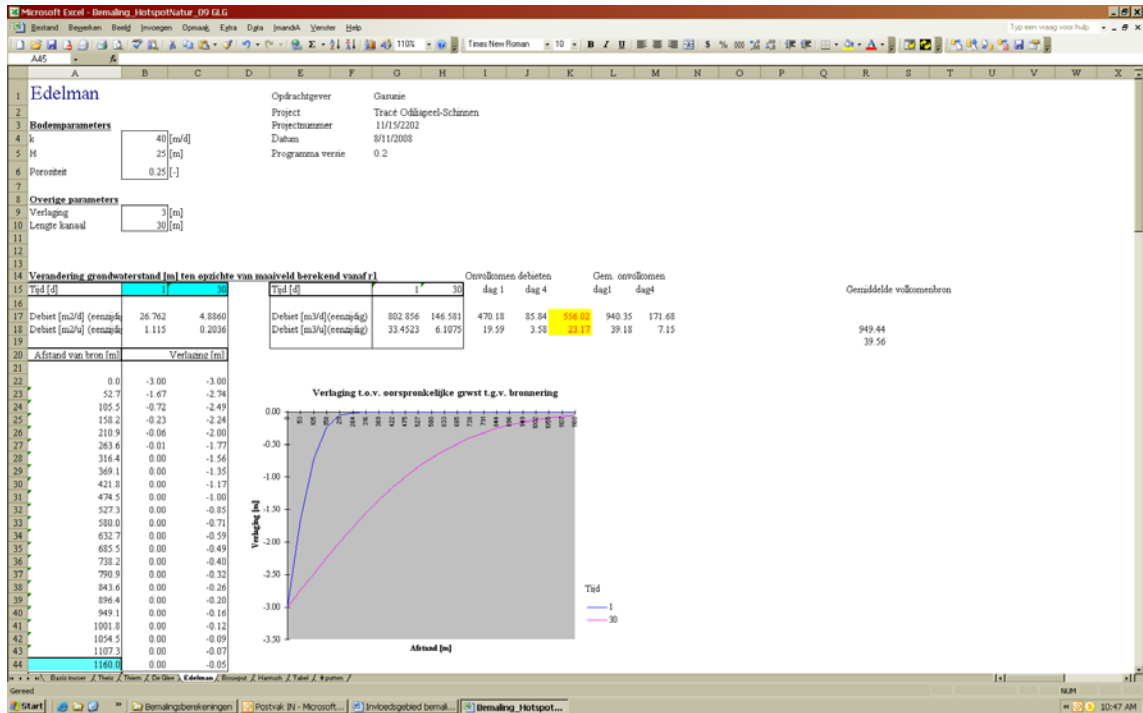
Hotspot locatie 1 t/m 13 tijdens de GLG

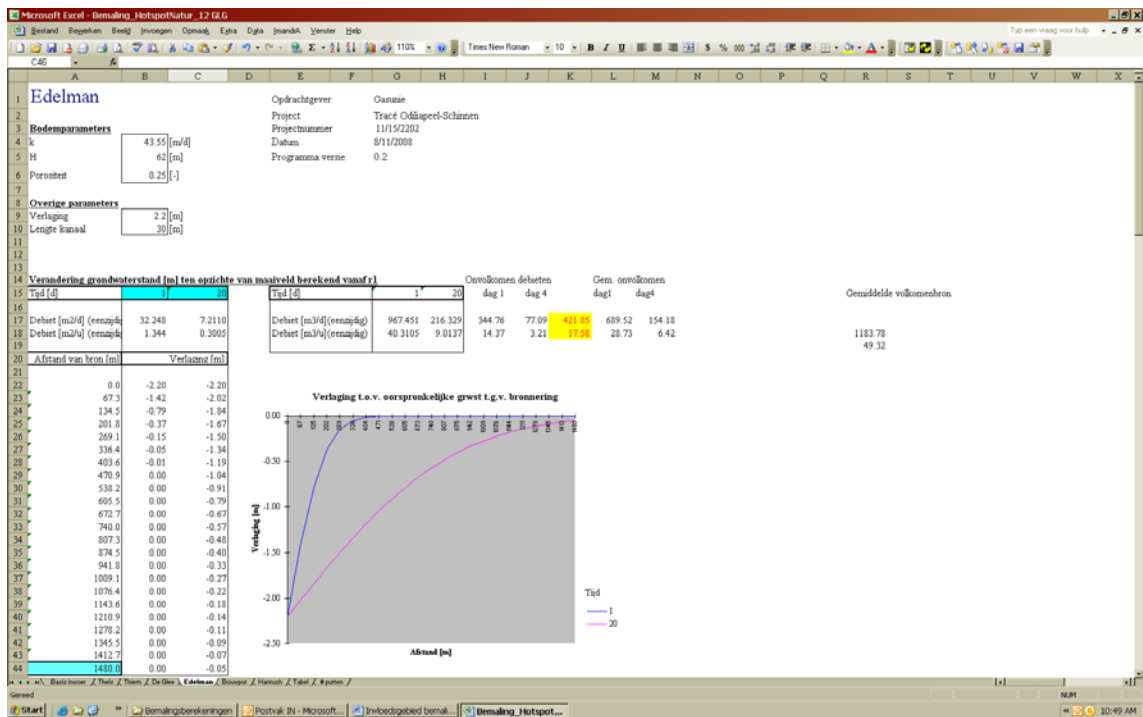
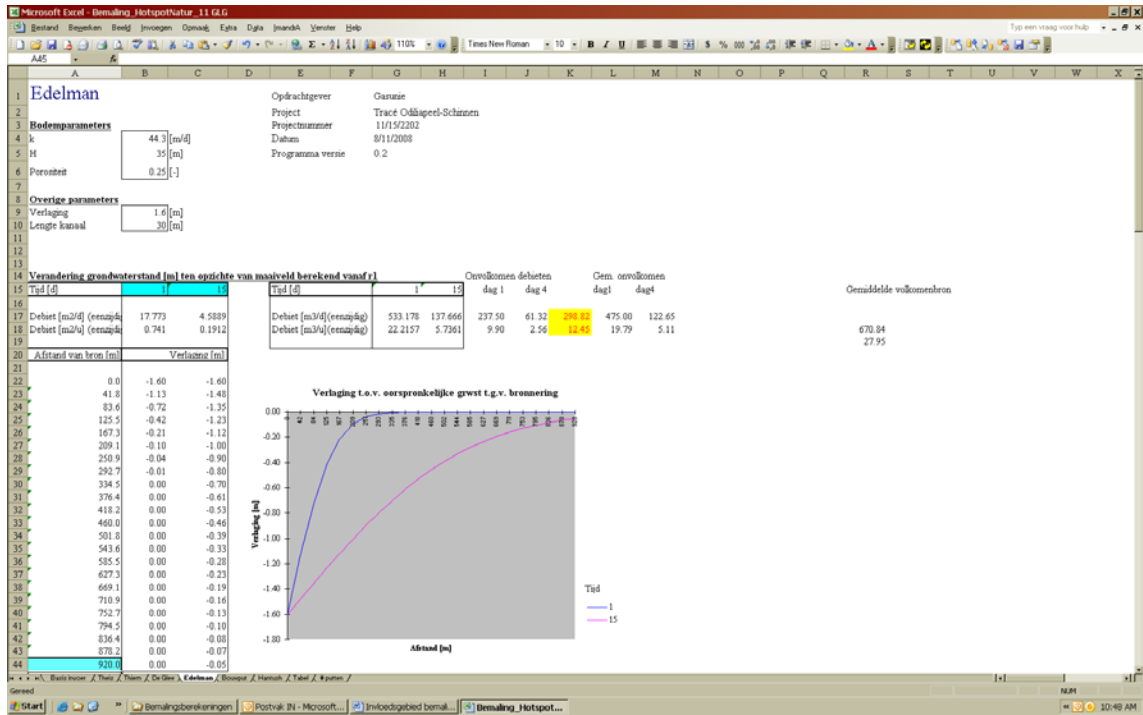


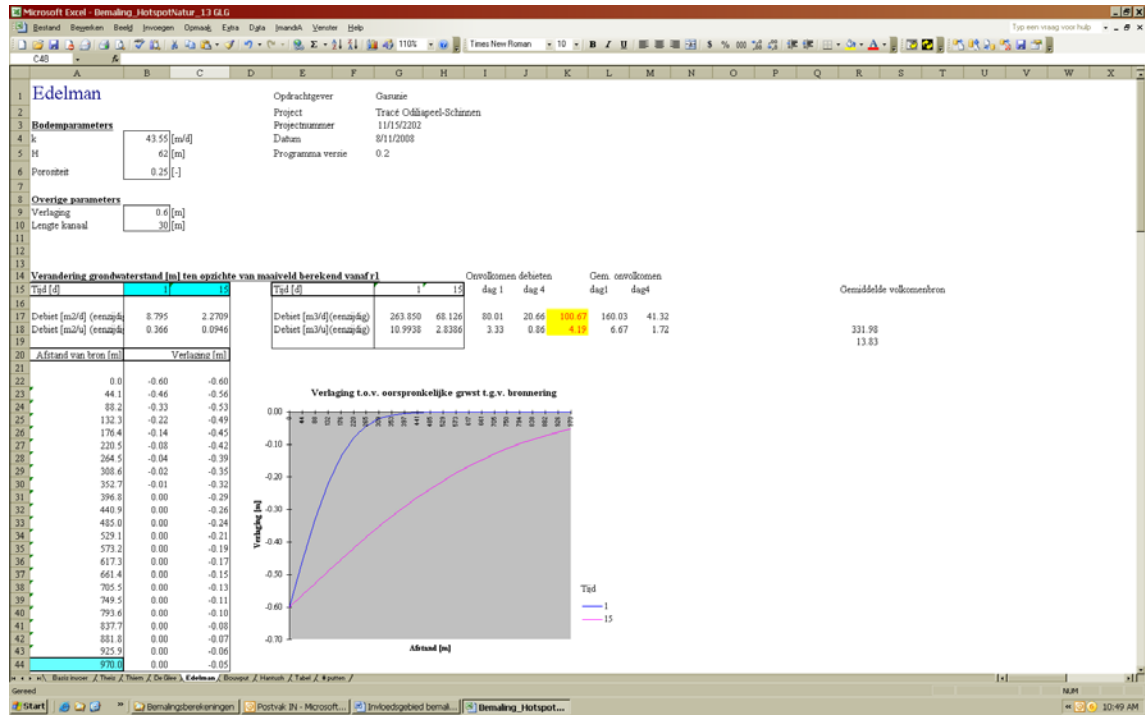




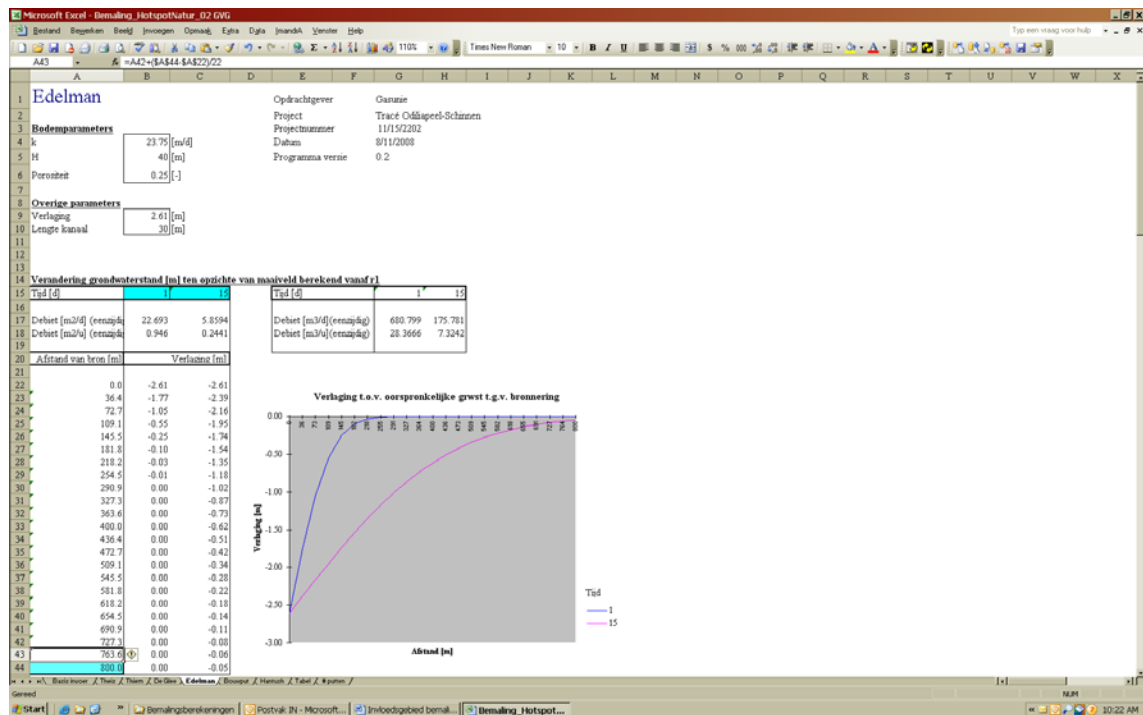
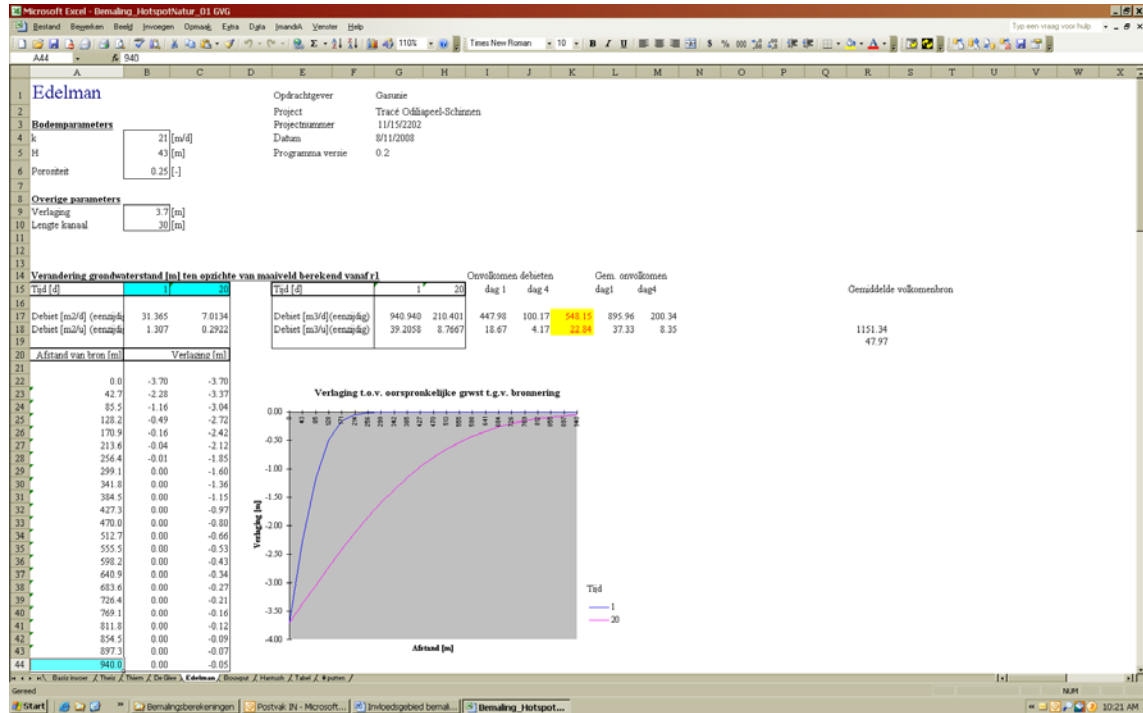


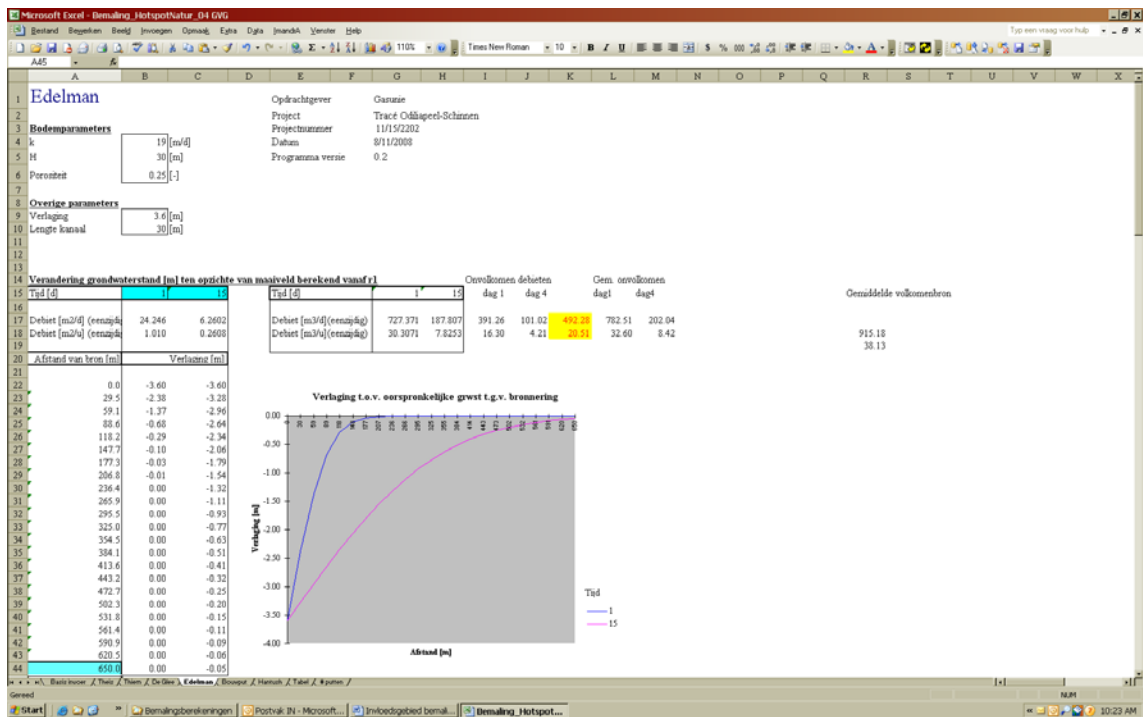
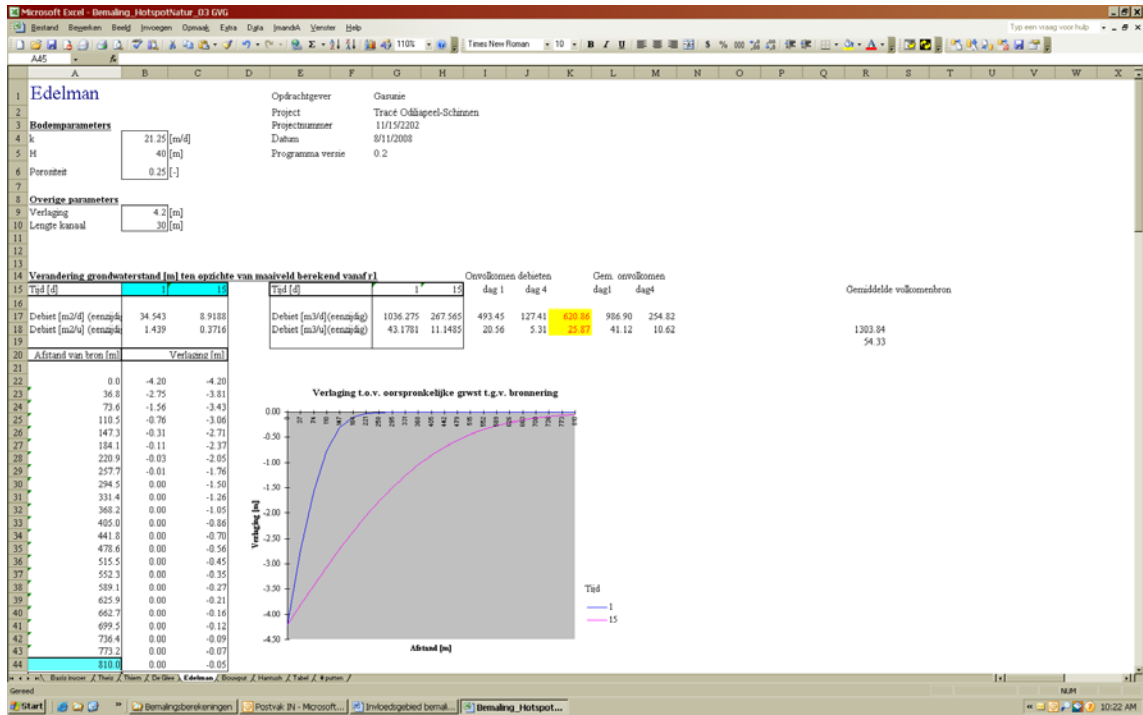


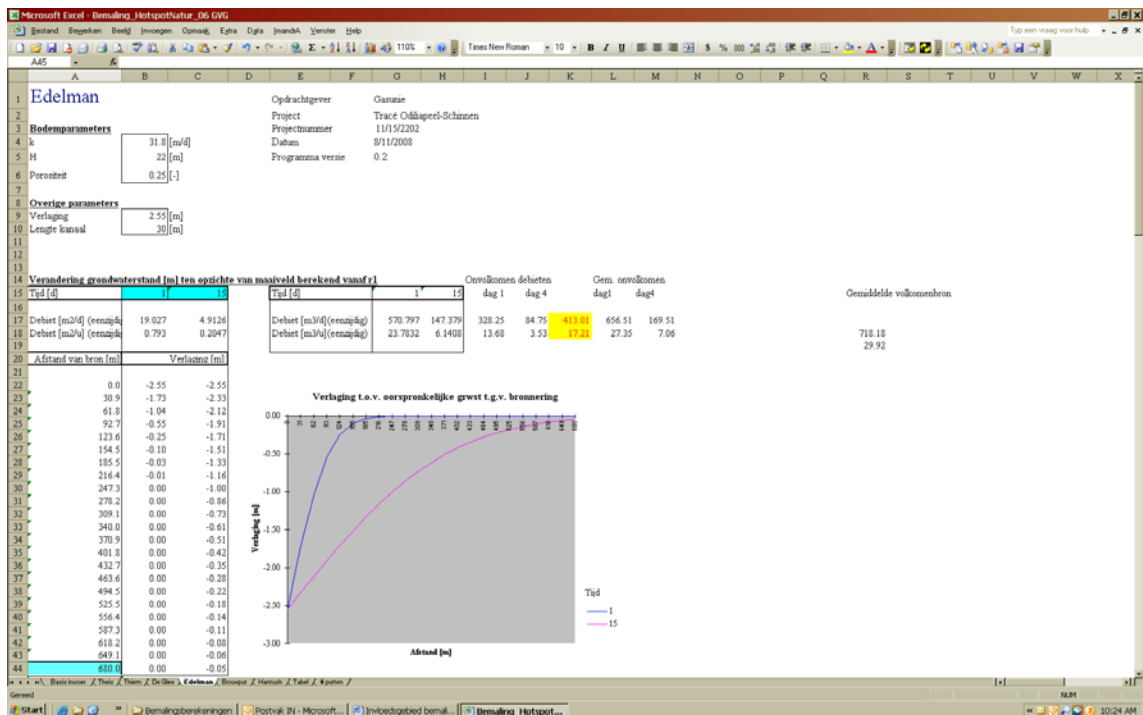
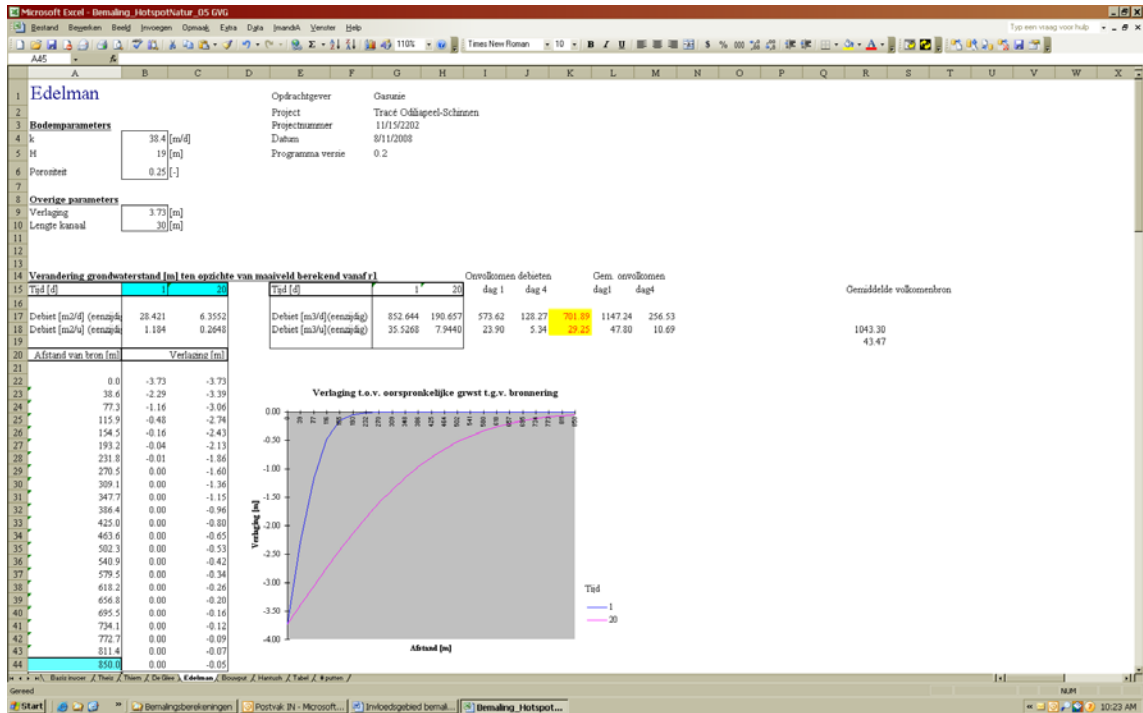


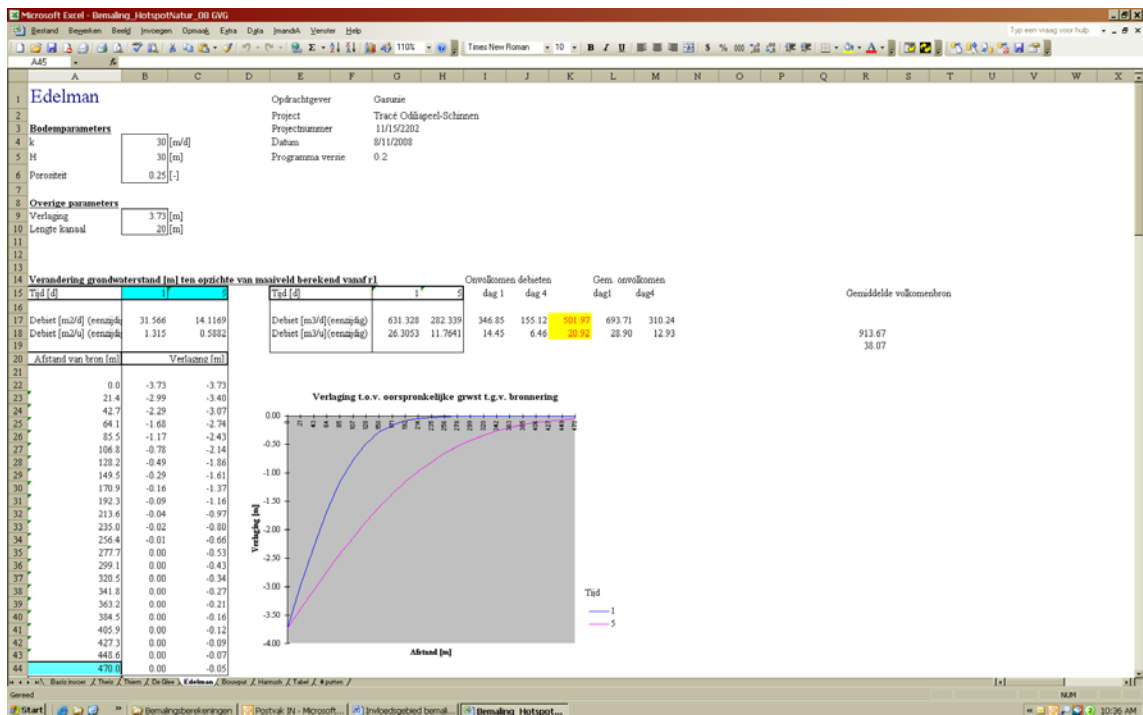
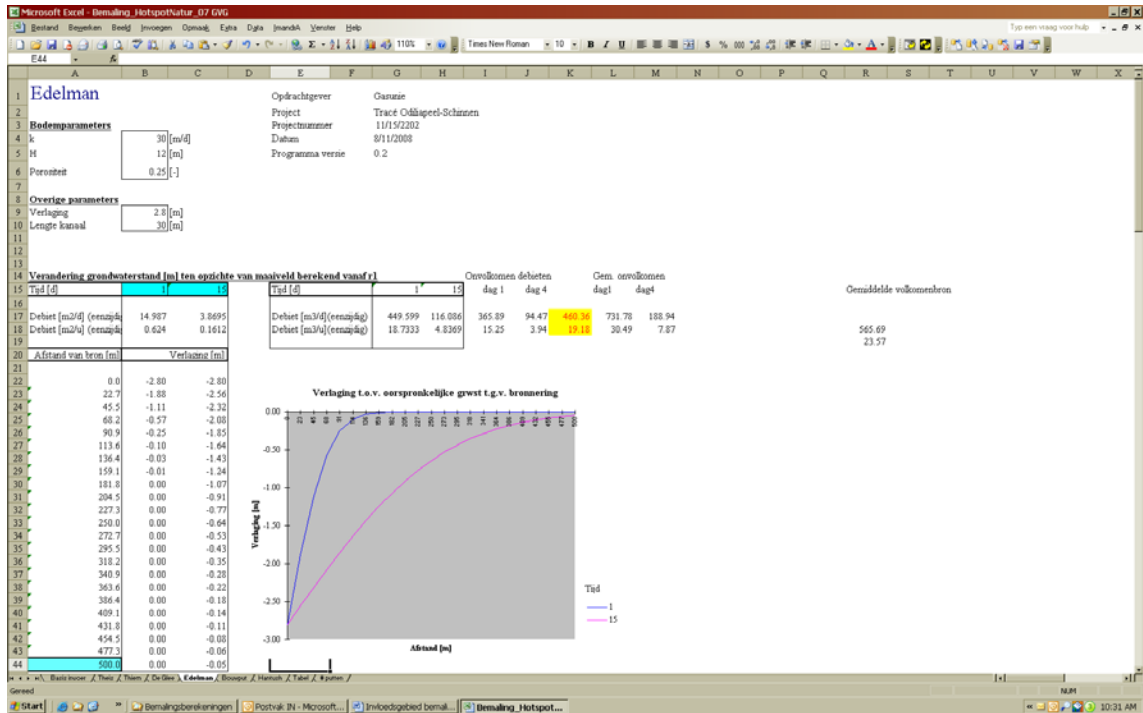


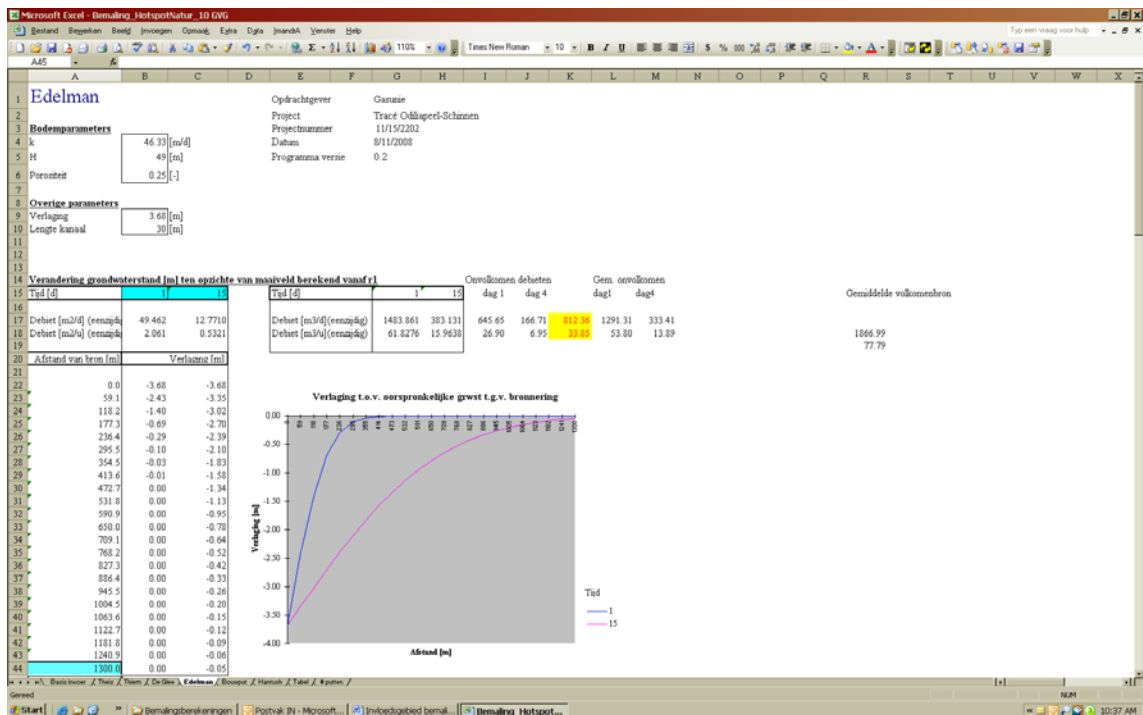
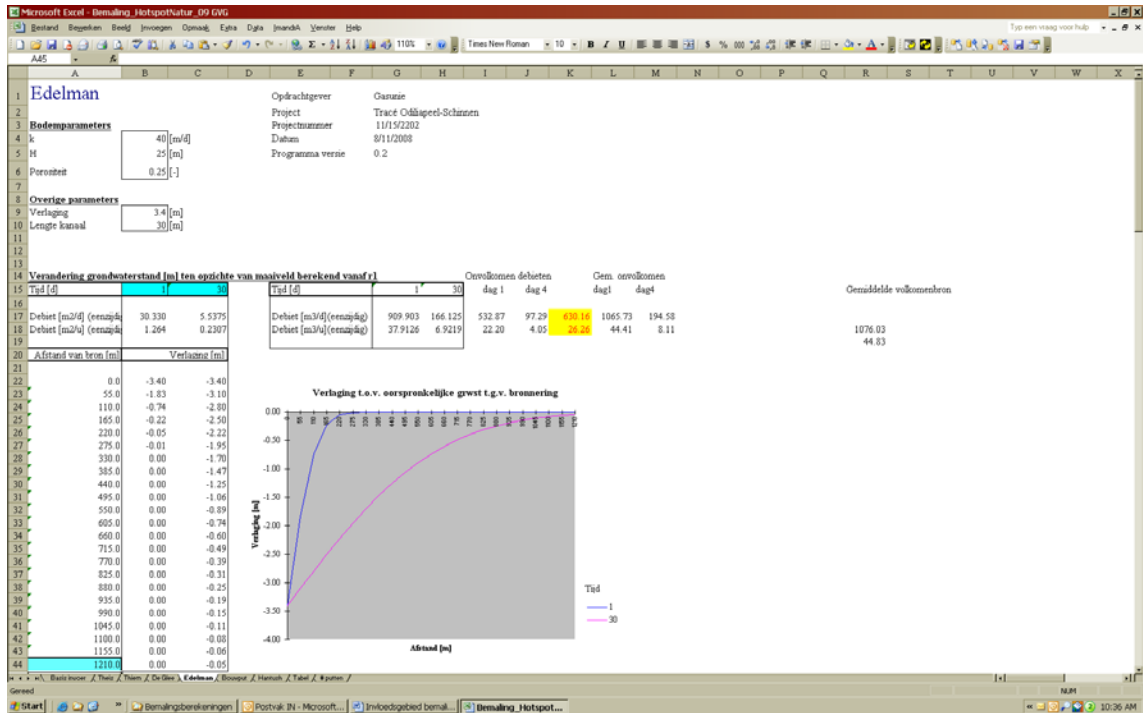
Hotspot locatie 1 t/m 13 tijdens de GVG

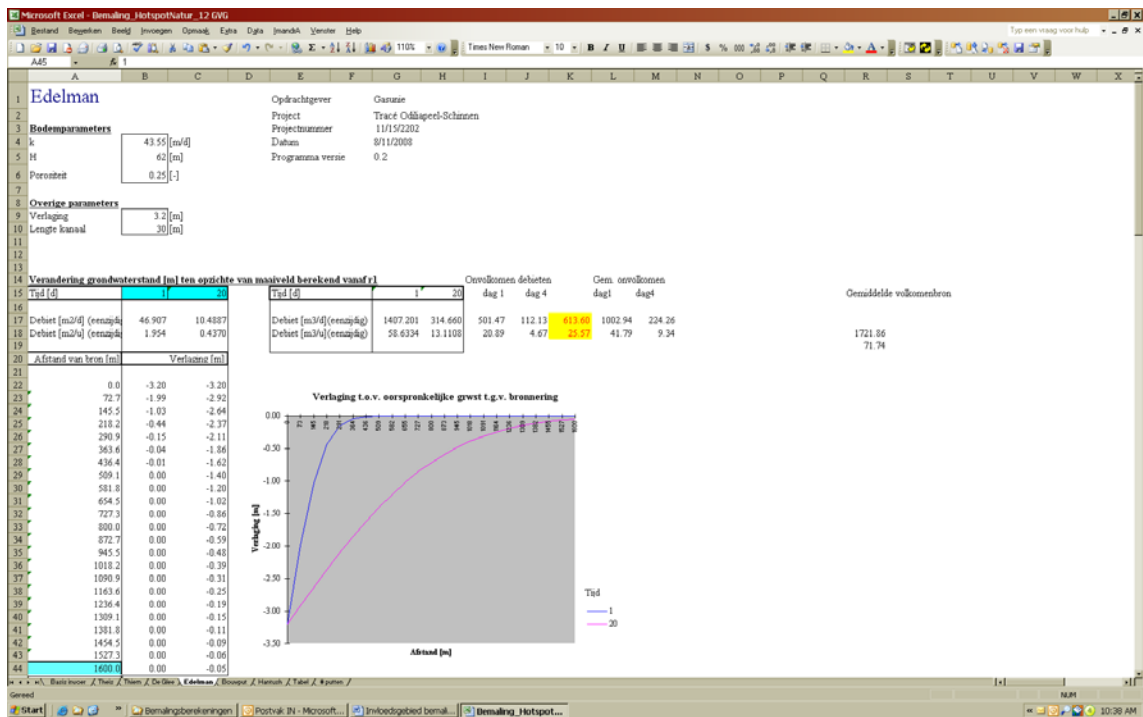
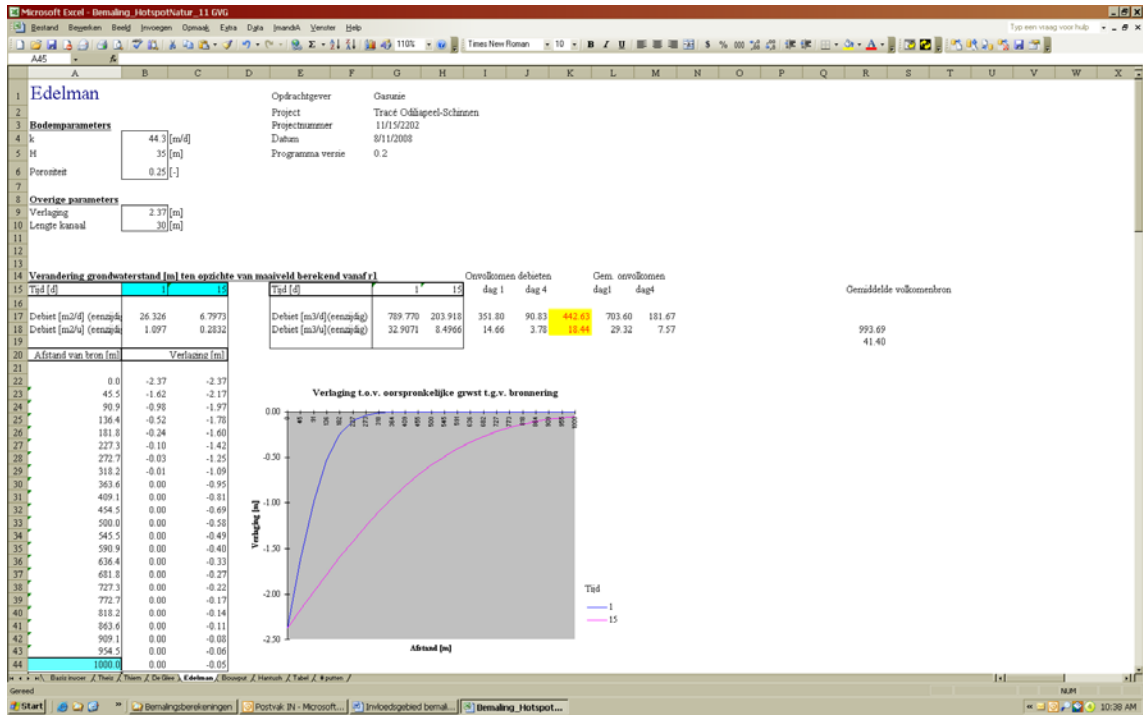


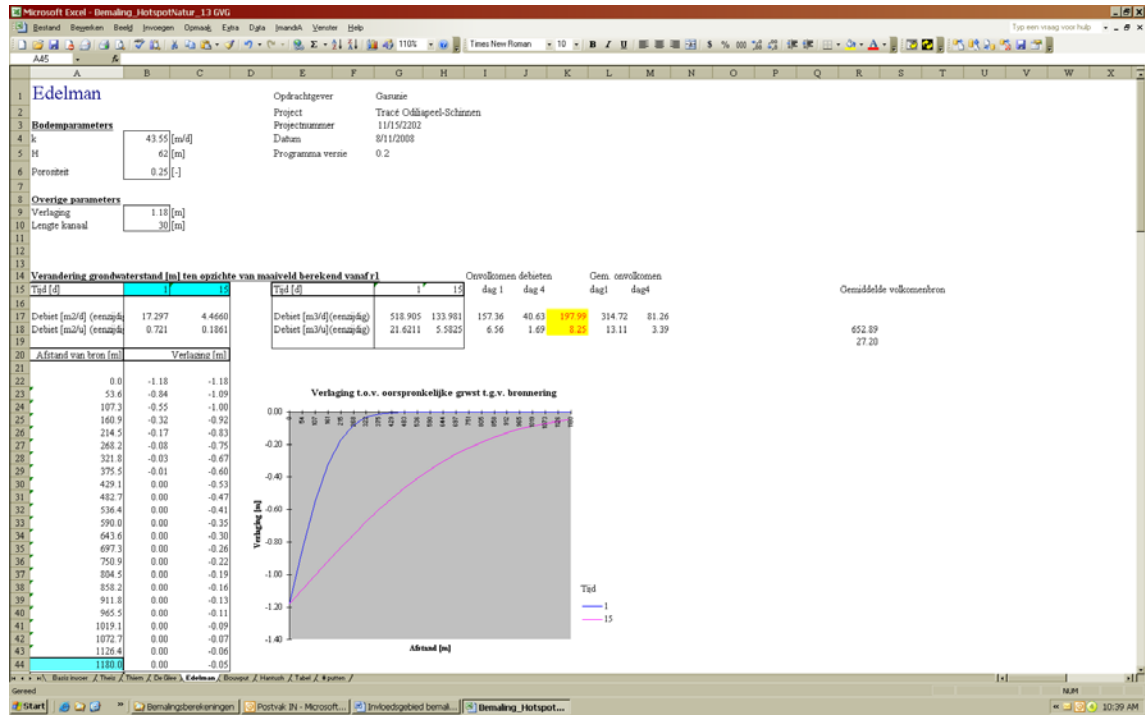




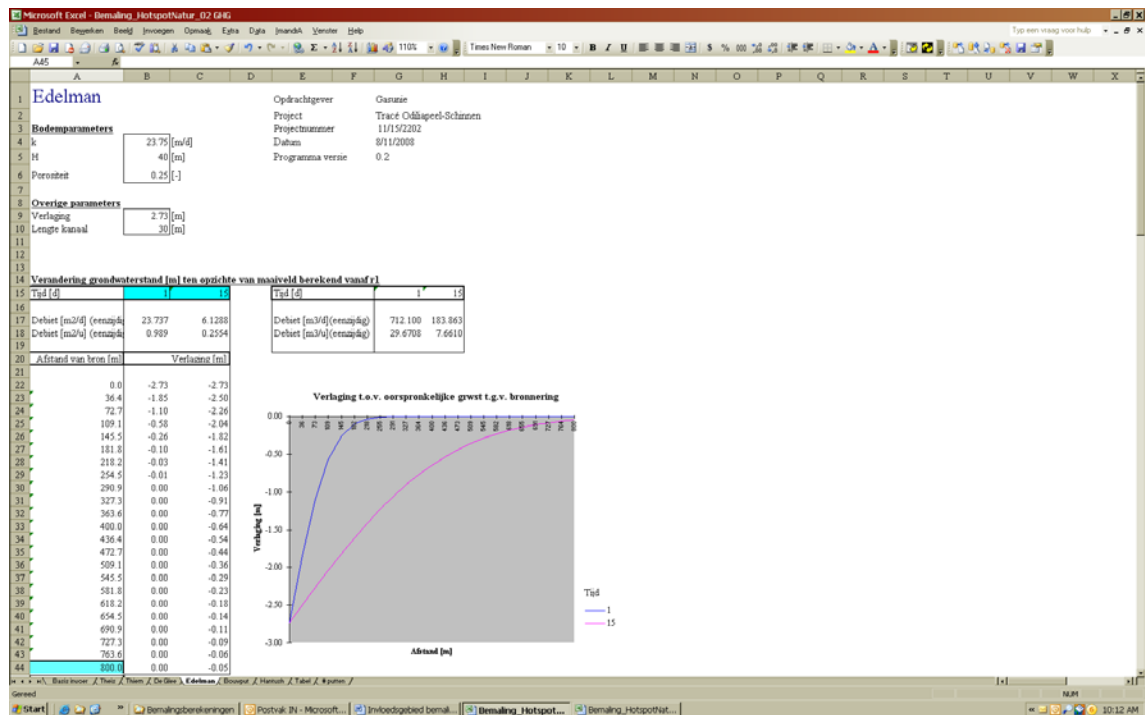
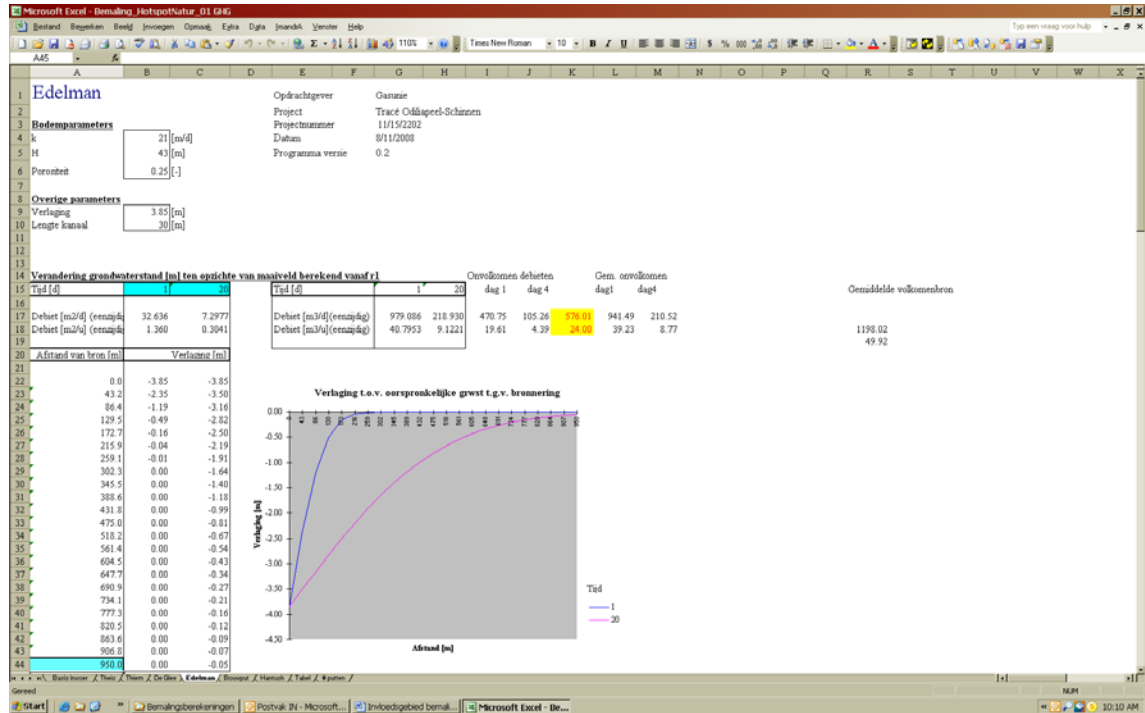


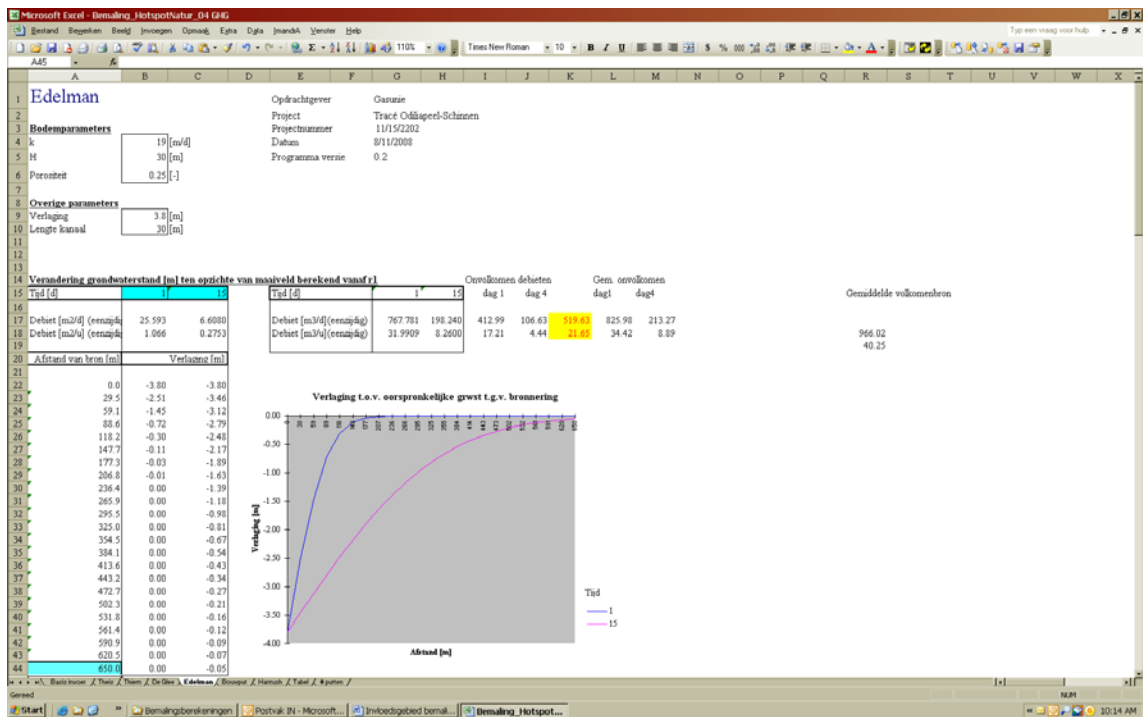
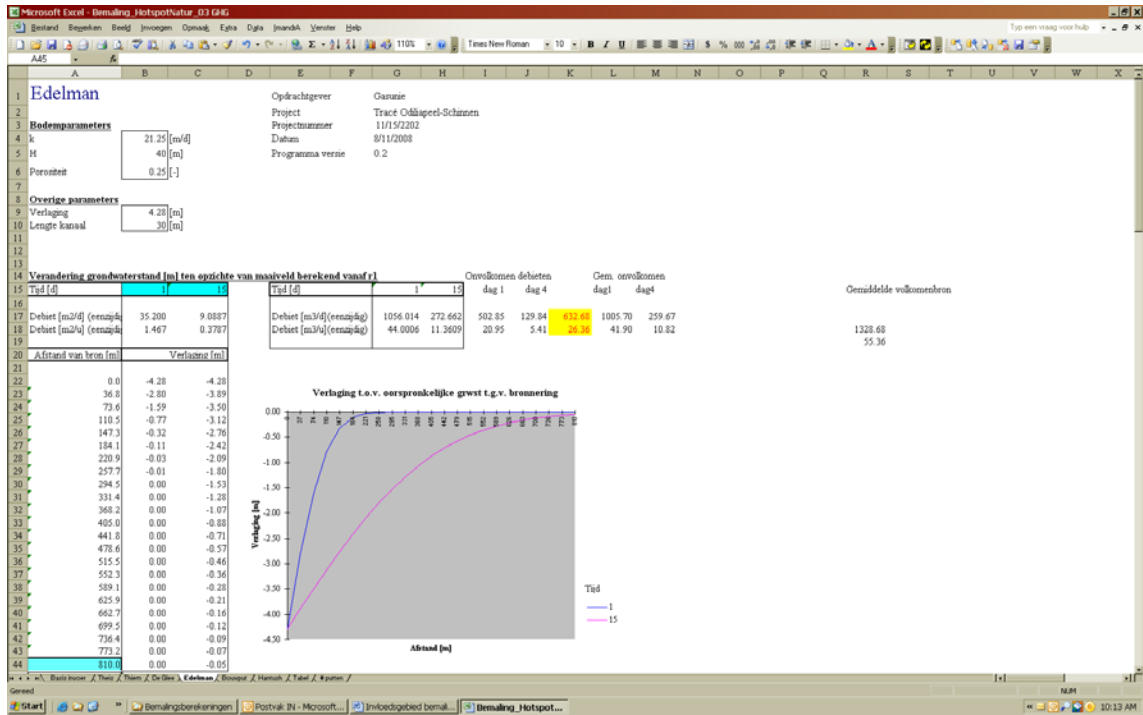


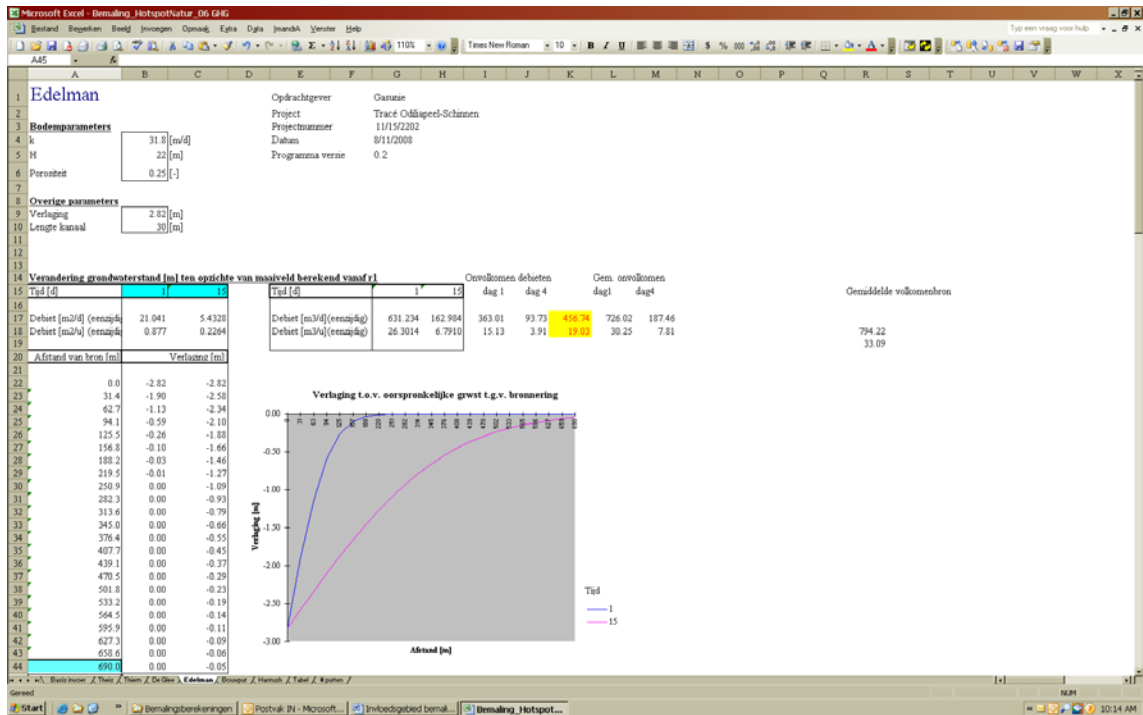
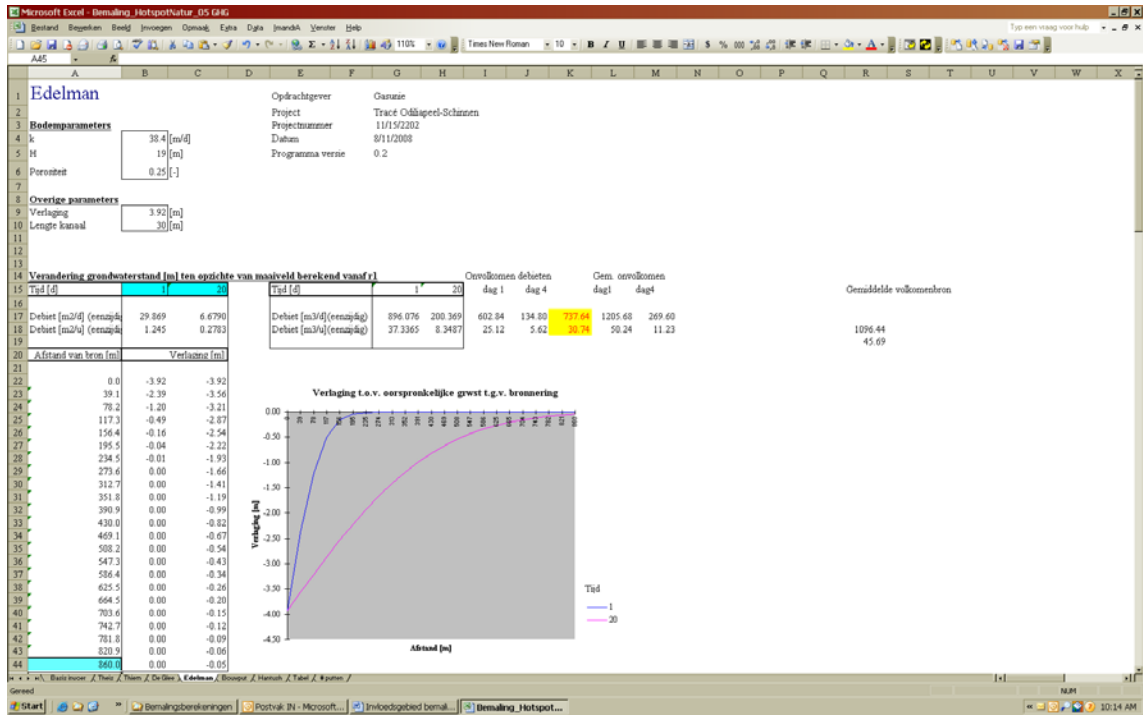


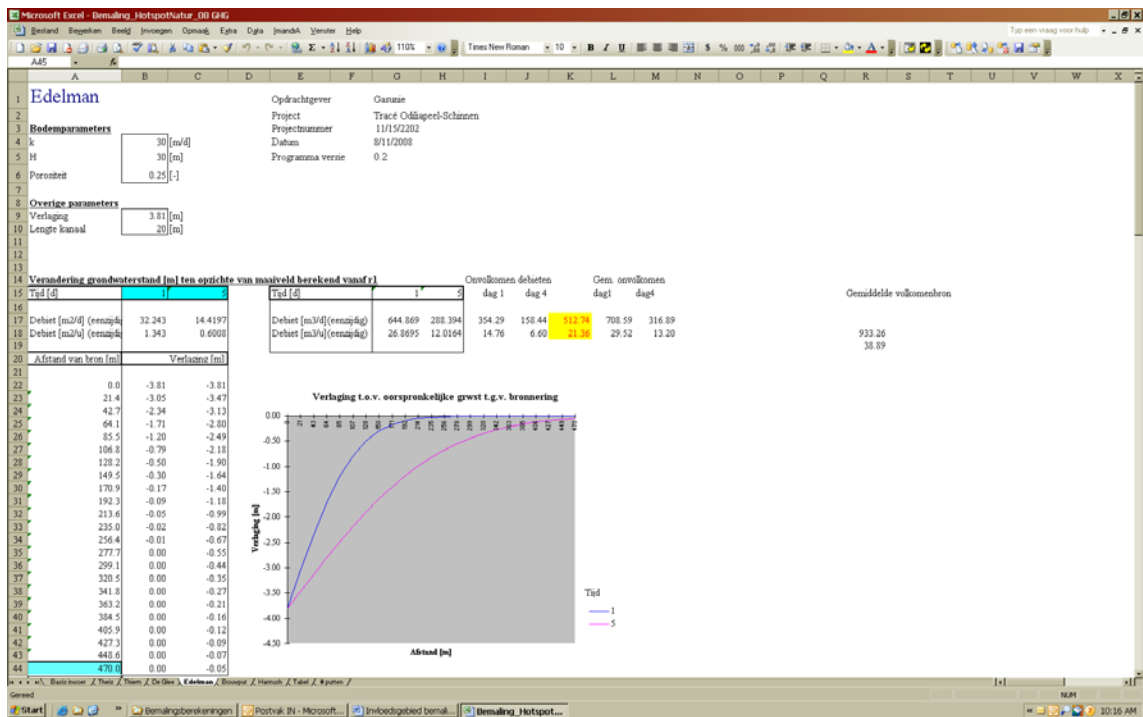
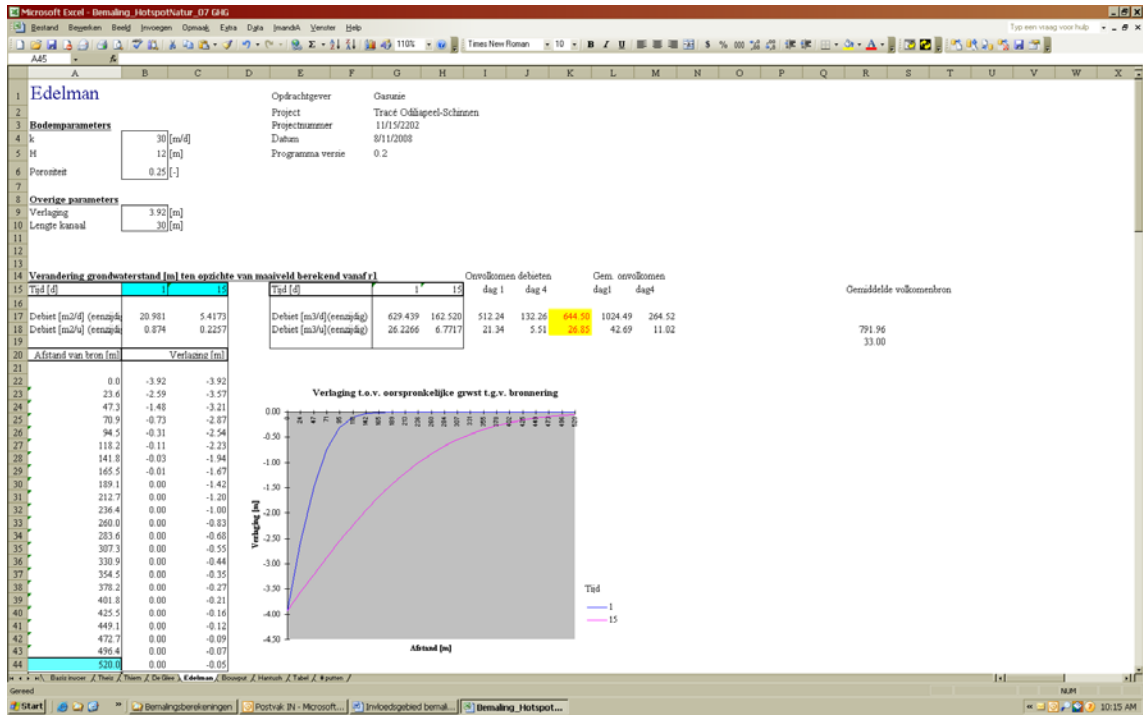


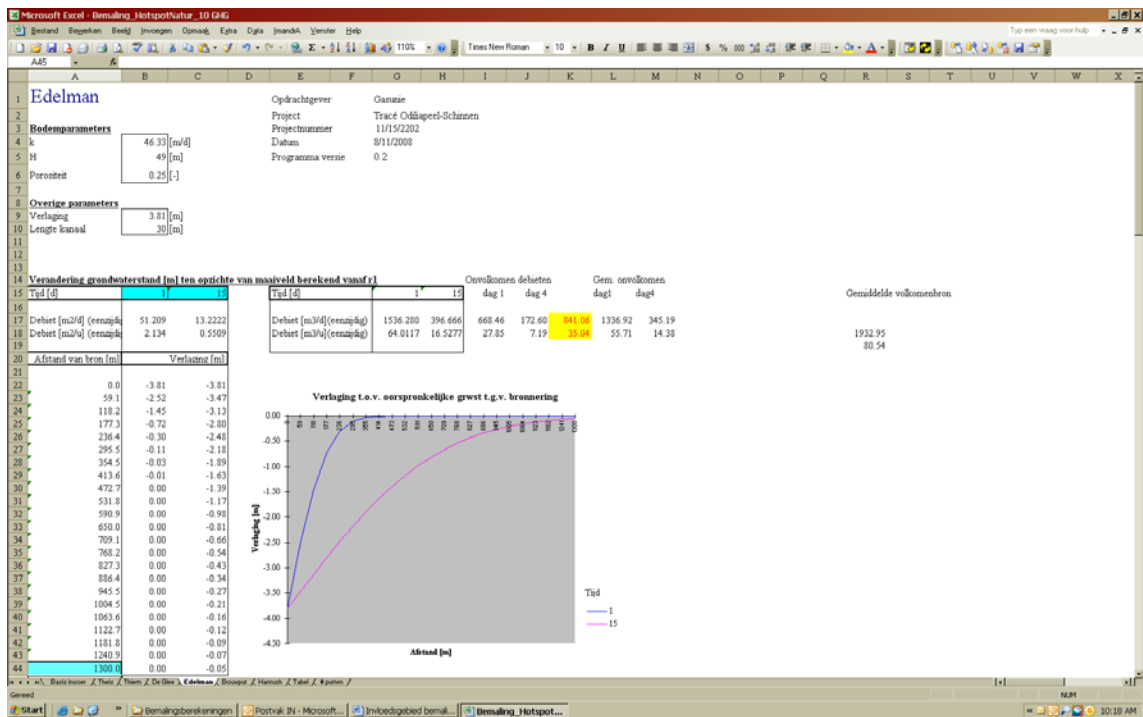
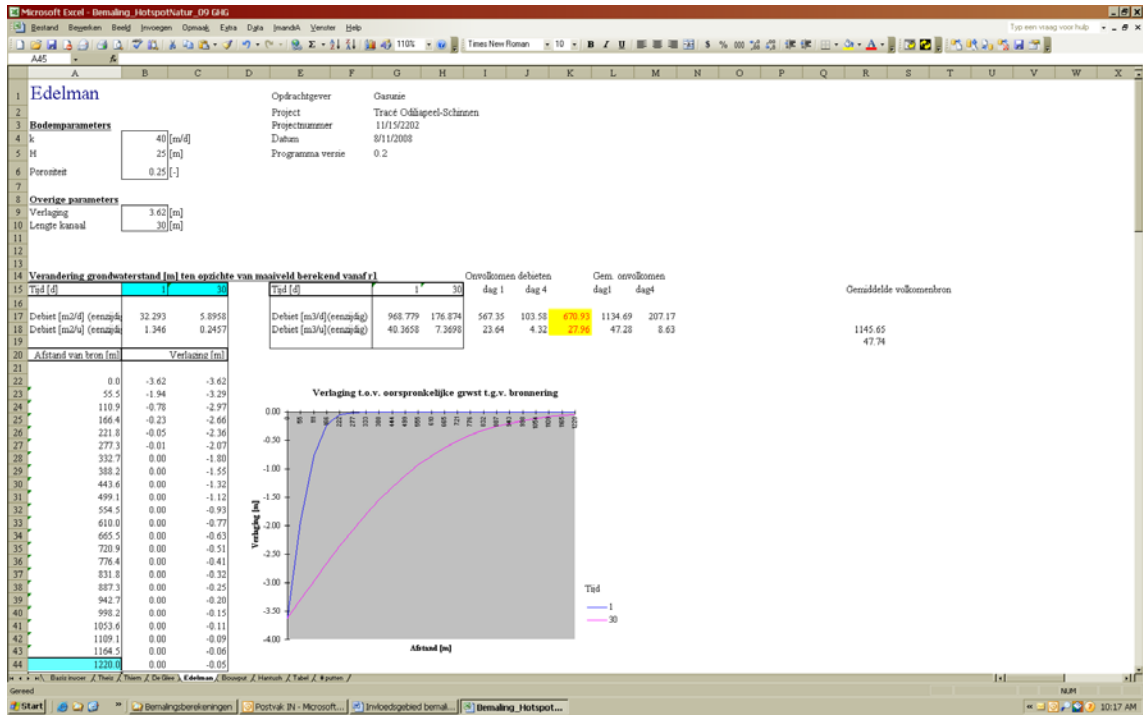
Hotspot locatie 1 t/m 13 tijdens de GHG

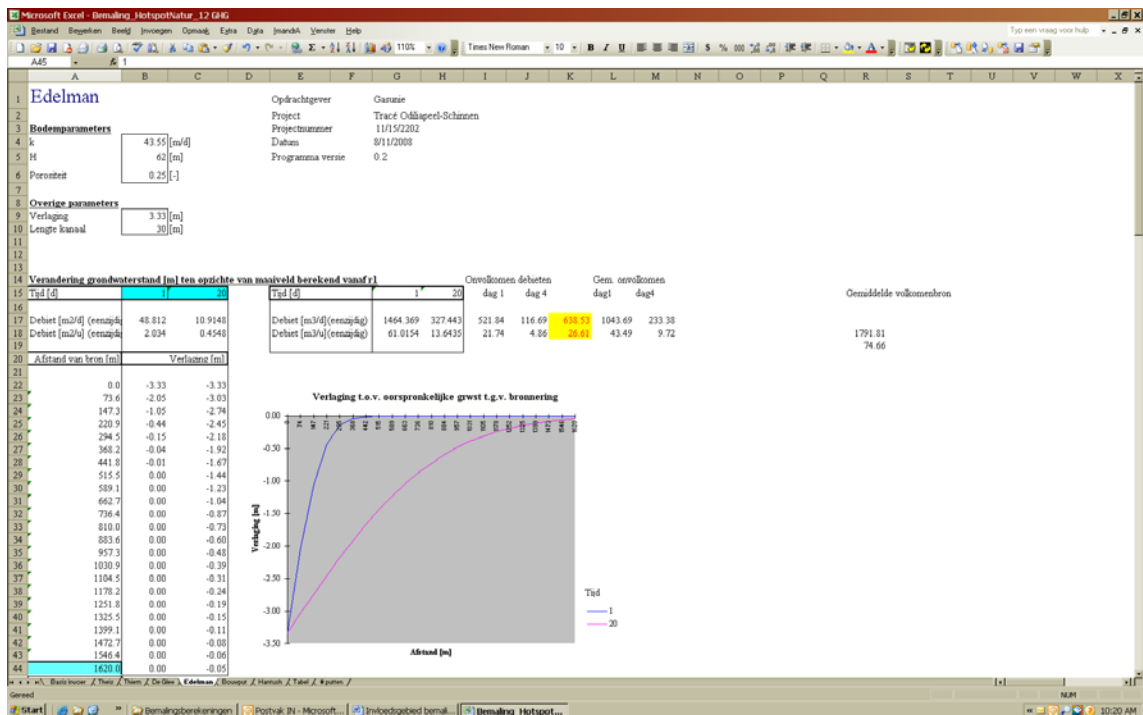
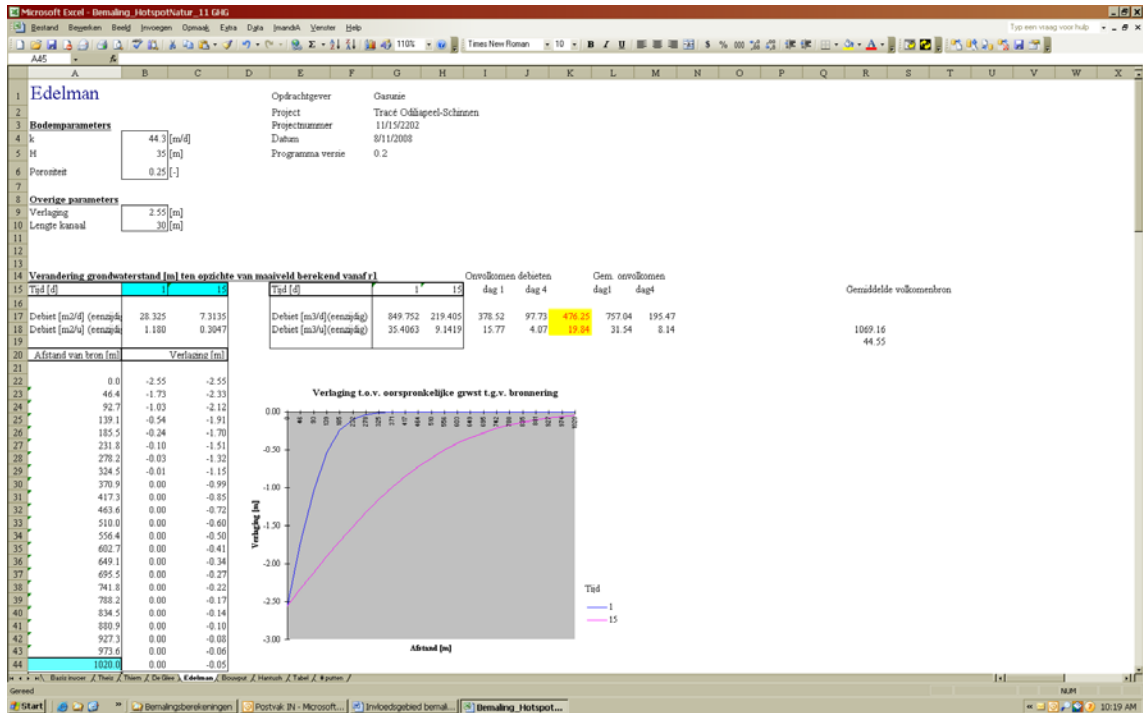


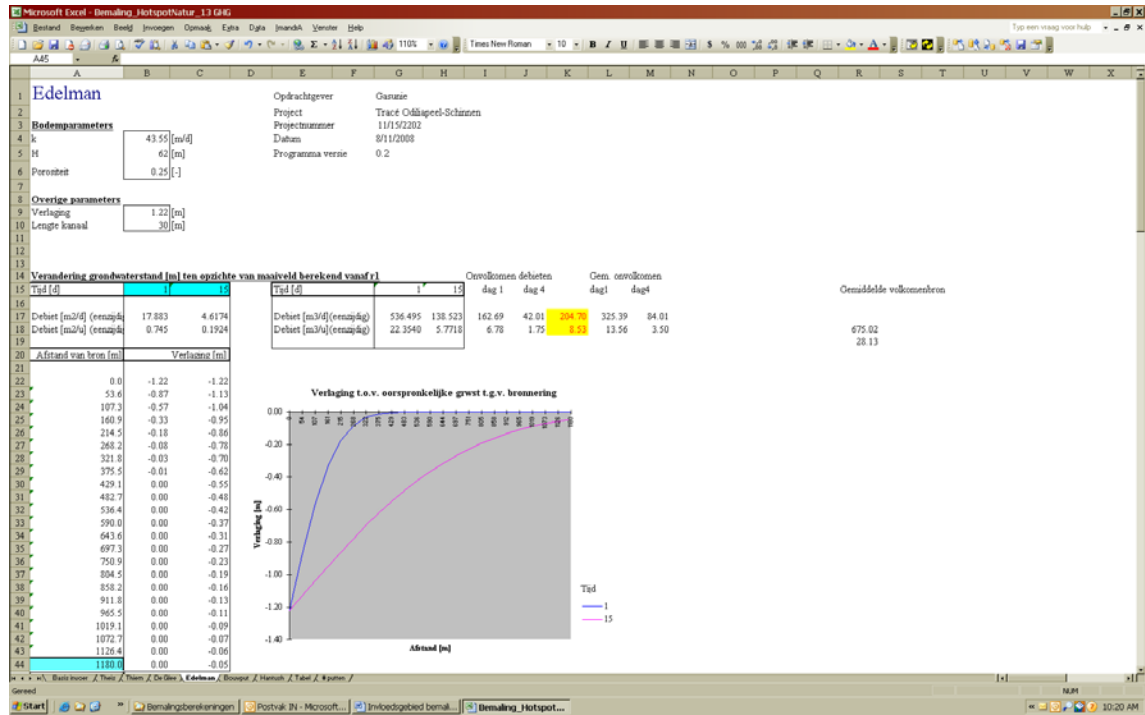












BIJLAGE 7

Invloed van de zetting op bebouwing en infrastructuur

Referentiesituatie						Wijze van aanleg					Effect zonder mitigerende maatregelen				
Kaart	Type (groep-)object	Naam of locatie	Kruising nummer	Afstand tot tracé [m]	Techniek		Droge sleuf	Natte sleuf	Kruising met bemaling van putten en tussenliggende zone	Kruising met bemaling van alleen de putten	Kruising zonder bemaling	Verandering grondwaterstand ter plaatse object [m tov GLG]	Zettingclassificatie [m]	Risico zakkingschade	Aandachtspunt vervolgfase
15	kruising kanaal	Defensie- of Peelkanaal	K039-1	0	GFT					x		2,7	0,01	nee	nee
15	kruising provinciale weg	N272, Gemertseweg	K041-1	0	OFT				x			2,7	0,01	nee	nee
16	kruising kanaal	Defensie- of Peelkanaal	K043-1	0	GFT					x		2,7	0,01	nee	nee
22	kruising provinciale weg	N270, Deurnseweg	K062-1	0	HDD + bouwkuip					x	x	2,7	0,01	nee	nee
25	kruising provinciale weg	N277, Middenpeelweg	K072-1	0	OFT				x			2,7	0,01	nee	nee
26	kruising provinciale weg	N277, Middenpeelweg	K074-1	0	OFT				x			2,7	0,01	nee	nee
28	kruising spoorweg	Spoorbaan Eindhoven-Venlo	K078-2	0	GFT					x		2,7	0,01	nee	nee
32	kruising rijksweg	A67, E34	K091-2	0	GFT					x		2,7	0,01	nee	nee
34	kruising provinciale weg	N275	K097-1	0	OFT				x			2,7	0,01	nee	nee
37	kruising provinciale weg	N273, Napoleonsebaan	K106-1	0	OFT				x			2,7	0,8	ja	ja
37, 38	bebouwing	Hout (gemeente Kessel)	K107-1, -2, K108-1, -3, K109-1	> 25	sleuf en OFT/PBT	x			x			2,7	0,8	ja	ja
38	kruising rivier, provinciale weg en spoorweg	Maas, N271 en spoorbaan Venlo-Roermond	K1109-2	> 175	HDD +bouwkuip					x	x	1,7	0,05	ja	ja
38/39	bebouwing	Venlo en Reuver (gemeente Beesel)	-	> 50	sleuf en PBT	x			x			2,8	0,07	ja	ja
39	kruising rijksweg	N567 (rijksweg 73 in aanleg)	K111-3	0	OFT				x			2,8	0,08	ja	ja
39, 40, 41	bebouwing	Reuver (gemeente Beesel)	K114-1, -2, K115-1, k116-1, K119-1	> 20	PBT				x			2,8	0,02	ja	ja
43	kruising rivier	Swalm	K125-1	0	zinker			x			x	0	-	nee	nee
43	bebouwing	Swalmen	K124-1, K125-2 en -3	> 40	PBT	x			x			3,3	0,05	ja	ja
45	kruising rijksweg	N68	K130-3	0	GFT					x		1,9	0,01	nee	nee
47	kruising spoorweg	Spoorbaan IJzeren Rijn	K136-1	0	GFT					x		1,9	0,01	nee	nee
47	kruising provinciale weg	N570,Keulse baan	K138-1	0	GFT					x		1,9	0,01	nee	nee
48	bebouwing	Herkenbosch (gemeente Roerdalen)	K141-1, -2	> 25	PBT				x			3,3	0,06	ja	ja
49	bebouwing	Melick (gemeente Roerdalen)	K141-1, -2	> 300	PBT				x			3,3	0,02	ja	ja
49	kruising rivier	Roer	K142-1	0	zinker			x			x	0	-	nee	nee
49	bebouwing	Paarlo (gemeente Ambt Montfort)	K143-1	> 60	PBT				x			3,3	0,04	ja	ja
50	kruising provinciale weg	N293	K145-1	0	GFT					x		1,3	0,005	nee	nee
56	kruising provinciale weg	N572, Brugweg	K160-2	0	GFT					x		0	-	nee	nee
60	kruising toekomstige provinciale weg	nabij Millenerweg	K174-3	0	GFT					x		0	-	nee	nee
61	kruising spoorweg	Spoorbaan Weert-Maastricht	K176-1	0	GFT					x		0	-	nee	nee
61	kruising provinciale weg	N276, Hasseltsebaan	K177-1	0	GFT					x		0	-	nee	nee
62	kruising spoorweg	Goederenspoorbaan	K179-2	0	OFT				x			0	-	nee	nee
63	kruising weg	Bergerweg	K183-1	0	OFT				x			0	-	nee	nee
63	kruising spoorweg	Spoorbaan en weg	K185-1	0	OFT				x			0	-	nee	nee
63	kruising oude rijksweg	Oude rijksweg Geleen-Sittard	K185-2	0	PBT				x			0	-	nee	nee
64	kruising spoorweg	Spoorbaan Sittard-Heleen	K187-1	0	OFT				x			0	-	nee	nee
64	kruising provinciale weg	N582, Kellenaarsstraat	K189-1	0	PBT				x			0	-	nee	nee
66	kruising spoorweg	Spoorbaan Sittard-Heerlen	K194-2	0	OFT				x			0	-	nee	nee
66	kruising rijksweg	Rijksweg 76	K194-3	0	GFT					x		0	-	nee	nee

Zettingsclassificatie	Risico op stalschade		
	StaaLfundering	Fundering op palen	
<0,005	Geen risico	Geen risico	Nee
0,005-0,01	Geen risico	Geen risico	Nee
0,01-0,02	Mogelijk	Geen risico	Niet uit te sluiten
0,02-0,03	Mogelijk	Mogelijk	Niet uit te sluiten
0,03-0,05	Mogelijk	Mogelijk	Niet uit te sluiten
>0,05	Groot kans schade	Mogelijk	Niet uit te sluiten

BIJLAGE 8

Invloed op (mogelijke) bodem- en grondwaterverontreinigingen

INVENTARISATIE POTENTIËLE VERONTREINIGINGEN LANGS OF OP GASLEIDINGTRACÉ

Opzet inventarisatie

Voor de uitgevoerde verkenning bodemverontreiniging op het tracé Odiliapeel-Schinnen is in eerste instantie de database van het Landsdekkend Beeld geraadpleegd. Deze globis-database bevat de volgende informatie:

- Of er een verontreiniging aanwezig is, inclusief ernst en urgentie.
- Welke vervolgactie volgens het bevoegd gezag moet plaatsvinden.
- In welke fase het onderzoek verkeert.
- Informatie over de meest verontreinigende activiteit (UBI-code) die op de locatie heeft plaatsgevonden.

De resultaten uit de database van het Landsdekkend Beeld gaven geen uitputtend beeld voor eventuele effecten van bodemverontreinigingen op of naast het geplande tracé. In aanvulling op de gegevens uit het Landsdekkend Beeld zijn de op het tracé gesitueerde gemeenten en provincies voor extra informatie benaderd. Het betreft de volgende gemeenten en provincies:

- Provincie Limburg en Noord-Brabant.
- Gemeente Ambt-Montfort & Roerdalen.
- Gemeente Beek.
- Gemeente Beesel.
- Gemeente Boekel.
- Gemeente Echt-Susteren.
- Gemeente Horst aan de Maas.
- Gemeente Kessel.
- Gemeente Landgraaf.
- Gemeente Maasbree.
- Gemeente Sint Anthonis.
- Gemeente Sittard-Geleen.
- Gemeente Swalmen & Roermond.
- Gemeente Schinnen.
- Gemeente Sevenum.
- Gemeente Venlo.
- Gemeente Venray.

Om aan deze gegevens een hiërarchische rangorde te verbinden is een zone van 100, 500 of 1.000 meter vanaf de as van de leiding aangehouden. Dit om een verband met mogelijke doorkruising van een verontreiniging op het tracé of beïnvloeding van bestaande gevallen van verontreiniging door de grondwateronttrekkingen in beeld te brengen.

Beschikbare informatie uit inventarisatie

De uitgevoerde verkenning heeft geresulteerd in een serie gegevens zoals uit het Landsdekkende Beeld en van de verschillende gemeenten en provincies verkregen zijn. Het gaat hierbij om de bekende gevallen van ernstige bodemverontreiniging en historisch verdachte locaties (locaties met bodembedreigende activiteiten).

De gemeenten Ambt-Montfort & Roerdalen, Echt-Susteren, Kessel, Sint Anthonus, Venray en Venlo hebben, ondanks nabellen, geen informatie toegestuurd. Voor deze gemeenten is de inschattingen van de effecten gedaan op basis van de informatie uit de database van het Landsdekkend Beeld.

De gemeente Maasbree heeft schriftelijk laten weten dat binnen hun grondgebied op of langs het gasleidingtracé geen locaties met (mogelijk) ernstige (bodem) verontreinigingen aanwezig zijn. Gemeente Sittard-Geleen gaf schriftelijk te kennen dat zij geen actieve medewerking willen verlenen en stelden hun de gegevens voor inzage open. Van de provincie Noord Brabant zijn geen gegevens verkregen, de twee aangeduide locaties zijn bij de provincie niet bekend. Deze locaties zouden volgens hen bij de Stichting BodemSanering Bedrijventerreinen (BSB) bekend (kunnen) zijn.

Op basis van de inventarisatie zijn alle potentiële bodemverontreiniginglocaties per gemeente of provincie in tabellen weergegeven in een apart excelbestand. In tabel B8.1 is het aantal bodemverontreiniginglocaties weergegeven die binnen een straal van 100, 500 en 1.000 meter gelegen zijn.

Tabel B8.1

Aantal potentiële bodemverontreiniginglocaties op afstand van tracé

(Potentiële) bodemverontreinigingslocatie	aantal
locaties doorsnijdend of in directe omgeving <100 meter	20
locaties ≥100 <500 meter	221
locaties ≥500 ≤1.000 meter	593

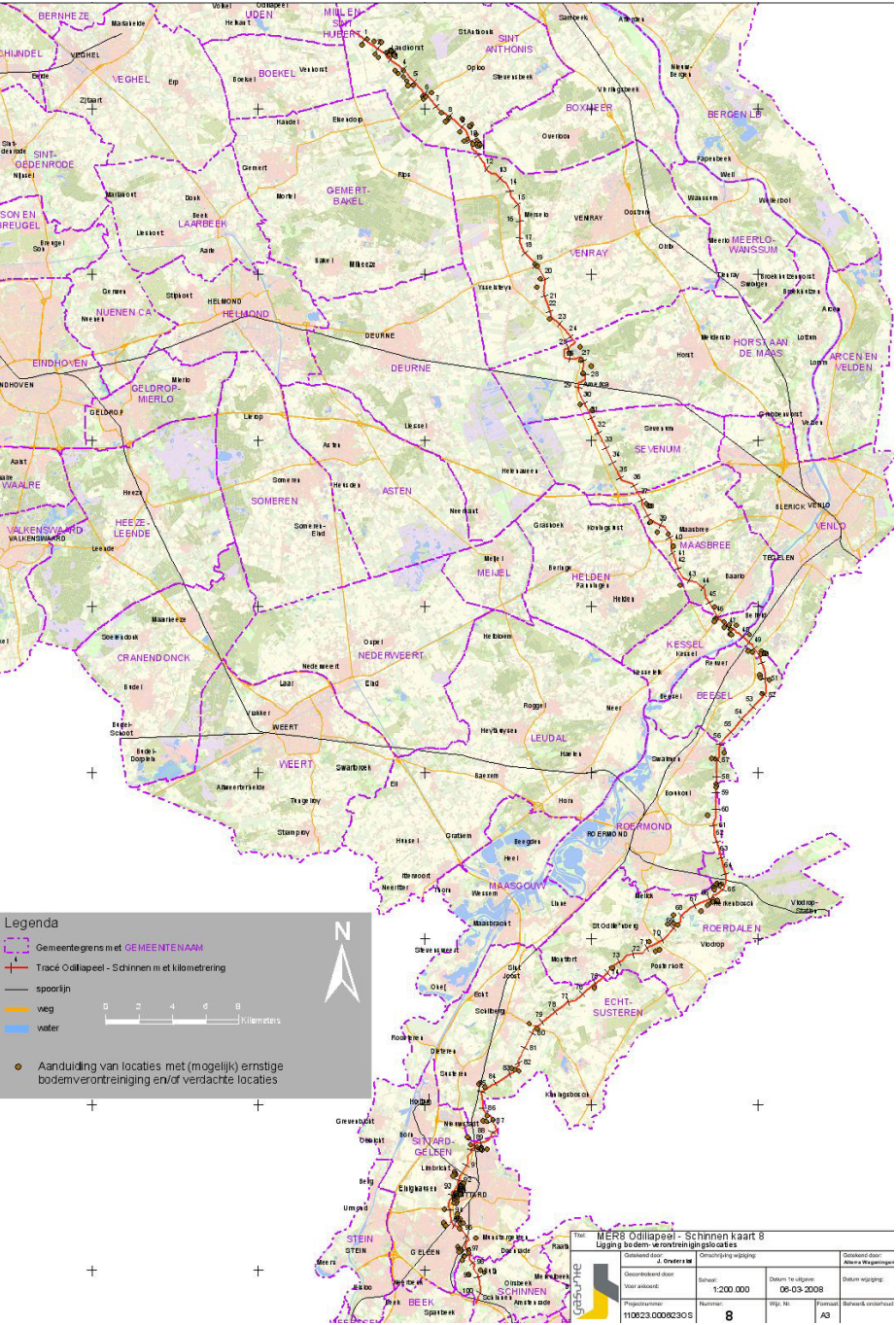
Op de tekening in bijlage B1 is de situering van de potentiële bodem- en grondwater verontreiniginglocaties die binnen 1.000 meter vanaf de as van de leiding gelegen zijn.

RESULTATEN INVENTARISATIE

Verontreinigingslocaties <100 meter

Tabel 1 geeft de situering van bodemverontreinigingslocaties aan die bij de aanleg van het gasleidingentracé in de directe omgeving (≤ 100 meter) liggen.

Figuur B8.1
Ligging bodemverontreinigingslocaties binnen 100 meter van het gasleidingentracé



Kolom 1 is corresponderend met de kilometrering van het startpunt van het tracé. Kolom 2 geeft de doorsnijding weer, waarbij een doorsnijding is aangemerkt tot 50 meter uit de as van de leiding . In kolom 3 is de afstand tot de as van de leiding weergegeven. In kolom 4 is, voor zover bekend, weergegeven om wat voor type verontreiniging gaat. In kolom 5 is het risico en eventuele aanvullende acties weergegeven. Omdat niet overal daadwerkelijke verontreiniginggegevens (onder andere: aard, omvang en mate van verontreiniging) bekend zijn, dienen de gegevens met enige voorzichtigheid te worden benaderd Historisch onderzoek is noodzakelijk om uitsluitsel te geven over de eventuele risico's.

Tabel B8.2
Omschrijving
bodemverontreinigingslocaties
binnen 100 meter van tracé

1 Km	2 Directe Doorsnijding Door tracé	3 Afstand locatie tot leiding	4 Korte beschrijving verontreiniging situatie	5 Effect werkzaamheden op verontreiniging
4.3	nee	67	Ondergrondse brandstoftanks	mogelijk, binnen invloedsgebied, mobiel, <i>uitvoeren historisch onderzoek</i>
7.9	nee	87	Ondergrondse brandstoftanks	mogelijk, binnen invloedsgebied, mobiel, <i>uitvoeren historisch onderzoek</i>
8.4	nee	81	Ondergrondse brandstoftanks	mogelijk, binnen invloedsgebied, mobiel, <i>uitvoeren historisch onderzoek</i>
19.2	ja	46	dieselpompinstallatie	risico, binnen invloedsgebied, mobiel <i>uitvoeren historisch onderzoek</i>
19.4	nee	69	champignonkwekerij	beperkt risico, kleinschalig
27.5	nee	82	dieselpompinstallatie	risico, binnen invloedgebied, mobiel, <i>uitvoeren historisch onderzoek</i>
40.3	nee	51	Glastuinbouw met olietanks	geen risico, geen bodemverontreiniging
41.1	nee	96	Groente- en fruitverwerker	geen risico, geen bodemverontreiniging
47.1	ja	30	Onbekend	mogelijk, binnen invloedsgebied, <i>uitvoeren historisch onderzoek</i>
47.4	nee	94	Champignonkwekerij	beperkt risico, kleinschalig
47.6	mogelijk	98	Stortplaats	mogelijk, binnen invloedsgebied, <i>uitvoeren historisch onderzoek</i>
59.3	mogelijk	55	Stortplaats	risico, binnen invloedsgebied, <i>uitvoeren historisch onderzoek</i>
59.4	ja	12	Onbekend	mogelijk, binnen invloedsgebied, <i>uitvoeren historisch onderzoek</i>
69.4	nee	88	Onbekend	mogelijk, binnen invloedsgebied, <i>uitvoeren historisch onderzoek</i>
83.3	ja	30	Autospuitbedrijf	beperkt risico, buiten invloedsgebied GLG-daling, <i>uitvoeren historisch onderzoek</i>
87.2	nee	70	Bovengrondse HBO-tank	beperkt risico, door bovengronds, buiten invloedsgebied GLG-daling
87.7	nee	64	Onbekend	beperkt risico, buiten invloedsgebied GLG-daling

1	2	3	4	5
96.1	ja	21	Metaalconstructiebedrijf	mogelijk, buiten invloedsgebied GLG-daling, <i>uitvoeren historisch onderzoek</i>
97.8	nee	64	Transportbedrijf	beperkt risico, buiten invloedsgebied GLG-daling
98.0	nee	66	Benzinepompinstallatie	mogelijk, buiten invloedsgebied GLG-daling

Uit de bovenstaande inventarisatie naar de bodemkwaliteit binnen 100 meter van het tracé blijkt het gasleidingtracé op vijf plaatsen een (mogelijk) geval van ernstige verontreiniging doorkruist. Mogelijke gevallen van ernstige verontreinigingen tot maximaal 50 meter buiten het hart van het tracé zijn hierbij beschouwd als kruising.

Het betreft hier een dieselpompinstallatie, autospuitbedrijf en metaalconstructiebedrijf. In de directe omgeving van de gasleiding liggen op 55 en 98 meter eveneens 2 stortplaatsen. Mogelijk doorkruist het gasleidingtracé beide stortplaatsen.

Diverse bovengrondse en ondergrondse brandstoftanks kunnen verwacht worden. De bovengrondse brandstoftank heeft een beperkt risico. Voor de ondergrondse brandstoftanks is het risico mede afhankelijk van de afstand tot het tracé, de opgeslagen brandstof, het volume en het aantal ondergrondse brandstoftanks. Deze informatie is niet uit deze eerste inventarisatie naar voren gekomen.

Verontreinigingslocaties ≥100 <500 meter

Uit de inventarisatie van bodemverontreinigingslocaties ≥ 100 meter maar < 500 meter komen een aantal aandachtslocaties naar voren. Binnen de 500 meter liggen een aantal benzine –service stations, opslag olieproducten en/of autowrakken terreinen. Deze bodemlocaties kunnen een risico opleveren indien er een grondwaterverontreiniging met vluchtige aromaten en/of minerale olie aanwezig is. Vooralsnog is dit niet uit de gegevens te herleiden.

Verder bevinden zich binnen deze bandbreedte diverse bedrijven uit de textielsector en/of meetaalsector die (in het verleden) oplosmiddelen in het productieproces hebben gebruikt c.q. gebruiken.

Bedrijven die gebruik maken van dergelijke oplosmiddelen kunnen een risico opleveren, indien er een grondwaterverontreiniging met oplosmiddelen (gechloreerde koolwaterstoffen of aromaten) aanwezig is. Deze verontreinigingen kunnen zichzelf over grote afstanden verspreiden.

Vanaf kilometrering 80 is het freatische grondwater dieper gelegen en zal bij de aanleg van het gasleidingtracé geen grondwateronttrekking noodzakelijk zijn. Eventuele grondwaterverontreinigingen vanaf dit punt worden in deze inventarisatie niet relevant geacht. In bijlage 2 is de tabel met deze potentiële bodemverontreinigingslocaties binnen 500 meter van het gasleidingstracé weergegeven.

Verontreinigingslocatie $\geq 500 \leq 1.000$ meter

Uit de inventarisatie van bodemverontreinigingslocaties ≥ 500 meter maar ≤ 1.000 meter is voornamelijk gekeken naar grootschalige bodemlocaties. Deze kunnen mogelijk een risico vormen, bijvoorbeeld bij VOCl-verontreinigingen in het grondwater. Vanaf kilometrering 80 is het freatische grondwater dieper gelegen, dat voor de aanleg van het gasleidingtracé geen grondwateronttrekking noodzakelijk zal zijn. De bodemverontreinigingslocaties vanaf km 80 zijn derhalve buiten beschouwing gelaten.

Vooralsnog dient rekening gehouden te worden met mogelijke verontreinigingssituaties in het grondwater ter plaatse van stortplaatsen, afvalverwerkingsbedrijven en verfspuitinrichtingen. Vooralsnog is onvoldoende duidelijk of er inderdaad sprake is van verontreinigingssituaties ter plaatse van deze risico locaties. In bijlage 3 is de tabel met deze bodemverontreinigingslocaties binnen 1.000 meter van het gasleidingtracé weergegeven. Op de tekening in bijlage 4 zijn alle potentiële bodemverontreinigingslocaties binnen een straal van 1.000 meter vanaf de as van de leiding weergegeven.

INVLOED OP VERONTREINIGINGSLOCATIES

Kruisende verontreinigingen kunnen lokaal ontgraven en afgevoerd worden. Afhankelijk van de mate en aard van de verontreiniging kan dit plaatsvinden in de vorm van een sanering conform de Wet bodembescherming.

Bestaande grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied van de leiding kunnen tijdens de aanlegfase beïnvloed worden. Verlaging van de grondwaterstand zal een grondwaterstroming naar de put of sleuf tot gevolg hebben waardoor grondwaterverontreinigingen mogelijk gaan verspreiden. Vanaf kilometrering 80 is geen grondwateronttrekking te verwachten.

Echter, van de potentiële bodemverontreinigingen evenals de historisch verdachte locaties (eventueel door ontbrekende aanvullende informatie van gemeenten) in de omgeving, is geen actuele verontreinigingomvang bekend. Hierdoor wordt geadviseerd om de 20 locaties binnen 100 meter en 221 locaties binnen 500 meter aan een historisch onderzoek te onderwerpen. Dit om de (eventuele) verontreinigingssituatie en de risico's beter in beeld te brengen.

VERONTREINIGINGSLOCATIES < 500 METER IN TABELVORM

Onderstaande tabel bevat de verontreinigingslocaties die binnen een afstand van 500 tot het tracé liggen.

Af-stand		Dubi-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis-nr	Gemeente	Verontreiniging aanwezig?
Km	in m						
1,4	350	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Boekelsebaan	5A	Sint Anthonis	Mogelijk
1,4	-104	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Boekelsebaan	10	Sint Anthonis	Mogelijk
1,9	-236	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Fortunaweg	4	Sint Anthonis	Mogelijk
2,2	-432	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Landhorststraat	5	Sint Anthonis	Mogelijk
2,3	366	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Eikenweg	1	Sint Anthonis	Mogelijk
2,6	430	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	De Quayweg	6	Sint Anthonis	Mogelijk
2,8	-114	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	De Quayweg	27	Sint Anthonis	Mogelijk
2,8	-114	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	De Quayweg	29	Sint Anthonis	Mogelijk
2,9	-437	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schapendreef	5	Sint Anthonis	Mogelijk
2,9	-413	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	De Quayweg	31	Sint Anthonis	Mogelijk
2,9	-201	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Kerkstraat	4	Sint Anthonis	Mogelijk
2,9	-436	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schapendreef	7	Sint Anthonis	Mogelijk
2,9	-476	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schapendreef	10	Sint Anthonis	Mogelijk
3,0	-193	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Kerkstraat	8	Sint Anthonis	Mogelijk
3,0	-345	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Pionierstraat	9	Sint Anthonis	Mogelijk
3,1	-385	transportbedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	Pionierstraat	17	Sint Anthonis	Mogelijk

Km	Af-stand in m	Dubl-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis-nr	Gemeente	Verontreiniging aanwezig?
3,1	-431	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Pionierstraat	23	Sint Anthonis	Mogelijk
3,1	-182	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Kerkstraat	8A	Sint Anthonis	Mogelijk
3,1	-176	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Kerkstraat	10	Sint Anthonis	Mogelijk
3,2	-443	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schapendreef	24	Sint Anthonis	Mogelijk
3,2	-417	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schapendreef	28	Sint Anthonis	Mogelijk
3,2	-372	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schapendreef	23	Sint Anthonis	Mogelijk
3,3	-405	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schapendreef	32	Sint Anthonis	Mogelijk
3,3	-401	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schapendreef	34	Sint Anthonis	Mogelijk
3,3	-359	metaalconstructiebedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	Schapendreef	27	Sint Anthonis	Mogelijk
3,3	-395	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schapendreef	36	Sint Anthonis	Mogelijk
3,3	-307	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Heistraat	28	Sint Anthonis	Mogelijk
3,9	383	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Gemertsebaan	2	Sint Anthonis	Mogelijk
4,2	390	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Gemertsebaan	5	Sint Anthonis	Mogelijk
4,6	307	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Eerste Stichting	10	Sint Anthonis	Mogelijk
5,0	313	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Eerste Stichting	8	Sint Anthonis	Mogelijk
5,2	426	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Eerste Stichting	6	Sint Anthonis	Mogelijk
5,4	206	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Eerste Stichting	4	Sint Anthonis	Mogelijk
6,2	172	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Gemertseweg	30B	Sint Anthonis	Mogelijk

Km	Af-stand	Dubl-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis-nr	Gemeente	Verontreiniging aanwezig?
	In m						
6,3	257	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Gemertseweg	31	Sint Anthonis	Mogelijk
6,3	323	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Gemertseweg	122	Sint Anthonis	Mogelijk
6,3	323	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Gemertseweg	124	Sint Anthonis	Mogelijk
6,4	124	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Gemertseweg	30	Sint Anthonis	Mogelijk
6,5	-301	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Gemertseweg	27	Sint Anthonis	Mogelijk
8,3	382	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Deurneseweg	30	Sint Anthonis	Mogelijk
8,4	217	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Deurneseweg	29	Sint Anthonis	Mogelijk
9,0	-388	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Nieuweweg	3	Sint Anthonis	Mogelijk
9,4	289	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Nieuweweg	3A	Sint Anthonis	Mogelijk
9,6	-484	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Koehardstraat	6	Sint Anthonis	Mogelijk
9,6	-375	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Koehardstraat	4	Sint Anthonis	Mogelijk
9,6	-360	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Koehardstraat	2	Sint Anthonis	Mogelijk
10,1	-481	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Kerkstraat	80	Sint Anthonis	Mogelijk
10,1	126	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Boveneind	2	Sint Anthonis	Mogelijk
10,2	343	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Boveneind	4	Sint Anthonis	Mogelijk
10,3	-394	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schepersstraat	2	Sint Anthonis	Mogelijk
10,5	-126	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Nieuweweg	4	Sint Anthonis	Mogelijk
10,6	-467	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schepersstraat	1	Sint Anthonis	Mogelijk

Km	Af-stand in m	Dubl-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis-nr	Gemeente	Verontreiniging aanwezig?
10,6	-339	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schepersstraat	4	Sint Anthonis	Mogelijk
11,0	-324	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schepersstraat	8	Sint Anthonis	Mogelijk
11,0	-479	brandstoftank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Schepersstraat	3	Sint Anthonis	Mogelijk
20,4	295	champignon-/paddestoelenkwekerij	Pot. ernstig, niet urgent	YSSELSTEYNSE-WEG	41	Venray	Mogelijk
21,1	497	champignon-/paddestoelenkwekerij	Pot. ernstig, niet urgent	ROUWKUILEN-WEG	19	Venray	Mogelijk
22,9	194	autowrakkenterrein	Pot. ernstig, niet urgent	PUTTENWEG	99	Venray	Mogelijk
24,9	-428	textiel- en kledingreinigingsbedrijf	Pot. ernstig en urgent	LAAGHEIDEWEG	11	Horst aan de Maas	Mogelijk
26,0	-304	glastuinbouw (olietanks)	Pot. ernstig, niet urgent	MIDDEN PEELWEG	8	Horst aan de Maas	Mogelijk
27,8	-441	onbekend		PEELHEIDEWEG	- 9016 3	Horst aan de Maas	Mogelijk
28,3	118	onbekend		WOETERSTRAAT	- 9016 5	Horst aan de Maas	Mogelijk
30,5	240	benzine-service-station	Pot. ernstig en urgent	ZWARTE PLAKWEG	66	Horst aan de Maas	Mogelijk
31,1	-238	onbekend		ZWARTE PLAKWEG	- 9061 7	Horst aan de Maas	Mogelijk
37,7	-258	champignon-/paddestoelenkwekerij	Pot. ernstig, niet urgent	TONGERLO	20A	Maasbree	Mogelijk
38,1	-397	glastuinbouw (olietanks)	Pot. ernstig, niet urgent	SCHOORVELD	2A	Maasbree	Mogelijk
38,9	184	dieseltank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	HULSINGBROEK	2	Maasbree	Mogelijk
38,9	129	dieseltank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	HULSINGBROEK	2A	Maasbree	Mogelijk
39,6	460	aardappelgroothandel	Pot. verontreinigd (geen)	SEVENUMSEDIJK	6	Maasbree	Onzinnige invoer

Km	Af-stand in m	Dubl-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis-nr	Gemeente	Verontreiniging aanwezig?
			vervolg)				
43,2	484	champignon- /paddestoelenkwekerij	Pot. ernstig, niet urgent	BAARLOSEWEG	54	Helden	Mogelijk
45,9	-135	champignon- /paddestoelenkwekerij	Pot. ernstig, niet urgent	OP DEN BOSCH	2	Maasbree	Mogelijk
46,6	115	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Pot. ernstig en urgent	RIJKSWEG	49	Kessel	Mogelijk
46,6	267	glastuinbouw (olietanks)	Pot. ernstig, niet urgent	RIJKSWEG	42	Kessel	Mogelijk
47,3	182	onbekend		HOUT	4	Kessel	Mogelijk
47,4	-118	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	BOVENSTEWEG	-1	Kessel	Mogelijk
47,7	-316	zaadkwekerij	Pot. ernstig, niet urgent	SCHUIFWEG- NOORD	5	Kessel	Mogelijk
47,8	324	transportbedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	HOUT	7	Kessel	Mogelijk
47,9	319	dieseltank (bovengronds)	Pot. ernstig, niet urgent	HOUT	8	Kessel	Mogelijk
49,1	-434	onbekend		Parallelweg	0	Venlo	Mogelijk
49,7	393	veevoeder- en meststoffengroothandel		RONKENSTEIN	3	Beesel	Mogelijk
49,9	239	dieseltank (bovengronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Ronkensteinse- weg	2	Venlo	Mogelijk
50,1	-245	hbo-tank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Hoverheideweg	2	Venlo	Mogelijk
50,2	-147	bestrijdingsmiddelenopslagpl aats	Pot. ernstig, niet urgent	HOVERHEIDE	1	Beesel	Mogelijk
50,3	-367	hbo-tank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	Hoverheideweg	1	Venlo	Mogelijk
51,5	305	glastuinbouw (olietanks)	Pot. ernstig, niet urgent	DE KIEVIT	9	Beesel	Mogelijk
51,5	316	dieseltank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	DE KIEVIT	7	Beesel	Mogelijk
51,7	291	metaalslijp-, -polijst-, -straal- en -graveerbedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	KEULSEWEG	182A	Beesel	Mogelijk
51,8	-242	groentenkwekerij	Pot. ernstig,	KEULSEWEG	177	Beesel	Mogelijk

Km	Af-stand in m	Dubl-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis-nr	Gemeente	Verontreiniging aanwezig?
			niet urgent				
52,8	116	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	DUBBELWEG	- 9000 3	Beesel	Mogelijk
57,2	-316	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	NAAMLOOS	-462	Swalmen	Mogelijk
57,8	197	onbekend		BOSRAND	- 9045 0	Swalmen	Mogelijk
57,8	369	metaalmeubelfabriek	Pot. ernstig en urgent	SPORTPARK-LAAN	3	Swalmen	Mogelijk
61,3	472	onbekend		NAAMLOOS	-451	Roermond	Mogelijk
65,5	213	transportbedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	VELDWEG	26	Roerdalen	Mogelijk
65,5	459	goederenopslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	VELDWEG	3	Roerdalen	Mogelijk
65,5	286	houtmeubelfabriek	Pot. ernstig, niet urgent	VELDWEG	34	Roerdalen	ja
65,5	394	dieseltank (bovengronds)	Pot. ernstig, niet urgent	VELDWEG	8	Roerdalen	Mogelijk
65,6	307	transportbandenfabriek	Pot. ernstig, niet urgent	VELDWEG	38	Roerdalen	Mogelijk
65,6	276	goederenopslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	VELDWEG	35A	Roerdalen	Mogelijk
65,9	442	metaaloppervlaktebehandelingsbedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	VELDWEG	4	Roerdalen	Mogelijk
65,9	482	goederenopslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	VELDWEG	1	Roerdalen	Mogelijk
66,1	470	loonbedrijf t.b.v. land- en tuinbouw	Pot. ernstig, niet urgent	STATIONSWEG	82	Roerdalen	Mogelijk
66,1	472	auto- en motorensloperij	Pot. ernstig, niet urgent	STATIONSWEG	68	Roerdalen	Mogelijk
66,1	439	minerale productenfabriek	Pot. ernstig, niet urgent	STATIONSWEG	80	Roerdalen	Mogelijk
66,1	365	benzine-service-station	Pot. ernstig, niet urgent	STATIONSWEG	78A	Roerdalen	Mogelijk ernstig
66,2	279	autoreparatiebedrijf	Pot. ernstig,	STATIONSWEG	97A	Roerdalen	Mogelijk

Af-stand		Dubl-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis-nr	Gemeente	Verontreiniging aanwezig?
Km	In m						
			niet urgent				
66,3	-421	benzine-service-station	Pot. ernstig en urgent	STATIONSWEG	40	Roerdalen	Mogelijk
66,3	-353	metaalwarenindustrie	Pot. ernstig, niet urgent	STATIONSWEG	54	Roerdalen	Mogelijk
66,6	-163	kleur- en verfstoffenindustrie	Pot. ernstig en urgent	LISPINWEG	1	Roerdalen	Mogelijk
66,7	-269	gist- en spiritusfabriek	Pot. ernstig en urgent	LISPINWEG	6	Roerdalen	Mogelijk
66,9	-269	groentenkwekerij	Pot. ernstig, niet urgent	KORHOENSTRAAT	1	Roerdalen	Mogelijk
67,0	-308	drukkerij (algemeen)	Pot. ernstig, niet urgent	JAGERSTRAAT	30	Roerdalen	Mogelijk
67,5	-498	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Pot. ernstig en urgent	KRUISWEG	36	Roerdalen	Mogelijk
67,5	-498	brandstoffendetailhandel (vaste en vloeibare)	Pot. ernstig en urgent	KRUISWEG	36	Roerdalen	Mogelijk
68,9	399	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	NAAMLOOS	-81	Roerdalen	Mogelijk
69,5	172	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	NAAMLOOS	-429	Ambt Montfort	Mogelijk
69,8	379	onbekend		NAAMLOOS	-423	Ambt Montfort	Mogelijk
71,2	-446	onbekend		NAAMLOOS	-425	Ambt Montfort	Mogelijk
71,4	-419	onbekend		NAAMLOOS	-219	Ambt Montfort	Mogelijk
71,5	289	bestrijdingsmiddelenopslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	REUTJESWEG	60	Ambt Montfort	Mogelijk
74,3	-133	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	NAAMLOOS	-420	Ambt Montfort	Mogelijk
75,9	-213	loonbedrijf t.b.v. land- en tuinbouw	Pot. ernstig, niet urgent	VEESTRAAT	2	Echt-Susteren	Mogelijk
80,2	392	benzine-service-station	Pot. ernstig en urgent	BRUGWEG	49	Echt-Susteren	Mogelijk
80,4	-162	hbo-tank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	PEPINUSBRUG	4	Echt-Susteren	Mogelijk

Km	Af-stand in m	Dubl-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis-nr	Gemeente	Verontreiniging aanwezig?
83,2	-204	goederenopslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	HOMMELWEG	9	Echt-Susteren	Mogelijk
83,3	254	zaadkwekerij	Pot. ernstig, niet urgent	HOMMELWEG	5	Echt-Susteren	Mogelijk
85,4	124	autoreparatiebedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	HEERENSTRAAT	6A	Echt-Susteren	Mogelijk
85,6	481	goederenopslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	STATIONS-STRAAT	98	Echt-Susteren	Mogelijk
87,2	458	onbekend		VICARIUSPLEIN	- 9042 9	Echt-Susteren	Mogelijk
87,6	326	autoplaatwerkerij annex - spuiterij	Pot. ernstig en urgent	HAVERTERWEG	45	Echt-Susteren	Mogelijk
89,4	-476	papier- en kartonverpakkingsmiddelen-fabriek	Pot. ernstig en urgent	NIEUWSTADTER WEG	17	Sittard-Geleen	Mogelijk
89,7	-272	benzine-service-station	Pot. ernstig en urgent	NUSTERWEG	139	Sittard-Geleen	Mogelijk
89,7	-458	autobusonderneming	Pot. ernstig, niet urgent	NUSTERWEG	133	Sittard-Geleen	Mogelijk
89,7	-328	brandstoftank (bovengronds)	Pot. ernstig, niet urgent	NUSTERWEG	137	Sittard-Geleen	Mogelijk
89,8	-365	auto-onderdelen- en accesoiresfabriek	Pot. ernstig en urgent	NUSTERWEG	100	Sittard-Geleen	Mogelijk
90,1	421	vulcaniseerinrichting	Pot. ernstig, niet urgent	OP DE BAAN	5	Echt-Susteren	Mogelijk
90,1	428	verfverdunneropslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	OP DE BAAN	7	Echt-Susteren	Mogelijk
90,1	496	benzinetank (bovengronds)	Pot. ernstig, niet urgent	OP DE BAAN	2	Echt-Susteren	Mogelijk
90,2	160	hbo-tank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	OP DE BAAN	11	Echt-Susteren	Mogelijk
90,4	-210	metaalwarenfabriek	Pot. ernstig en urgent	KLEIBERGWEG	5	Sittard-Geleen	Mogelijk
92,4	416	stookolietank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	DE GRONCKEL-STRAAT	1	Sittard-Geleen	Mogelijk
92,4	296	fietsenfabriek	Pot. ernstig,	PROVINCIALEWE	9	Sittard-	Mogelijk

Km	Af-stand in m	Dubl-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis-nr	Gemeente	Verontreiniging aanwezig?
			niet urgent	G		Geleen	
92,4	361	benzine-service-station	Pot. ernstig, niet urgent	PROVINCIALEWE G	21	Sittard-Geleen	Mogelijk
92,4	361	benzine-service-station	Pot. ernstig en urgent	PROVINCIALEWE G	21	Sittard-Geleen	Mogelijk
92,5	405	transportbedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	HAAGWEG	6	Sittard-Geleen	Mogelijk
92,8	-319	brandstoftank (bovengronds)	Pot. ernstig, niet urgent	HAVIKSTRAAT	8B	Sittard-Geleen	Mogelijk
92,9	-187	meubelververij en -spuiterij	Pot. ernstig, niet urgent	HAVIKSTRAAT	7A	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,0	-332	goederenopslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	ARENDSTRAAT	3	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,0	-188	hbo-tank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	HAVIKSTRAAT	7B	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,0	-380	goederenopslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	HANDELSSTRAA T	34B	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,0	-193	autoreparatiebedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	HAVIKSTRAAT	9B	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,0	-411	benzinepompinstallatie (eigen gebruik)	Pot. ernstig en urgent	HANDELSSTRAA T	32	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,1	-431	transportbedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	HANDELSSTRAA T	28	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,1	-474	transportbedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	HANDELSSTRAA T	31A	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,1	-232	goederenopslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRA AT	22	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,1	-453	benzine-service-station	Pot. ernstig en urgent	HANDELSSTRAA T	26	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,1	-239	ijzergieterij	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRA AT	20	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,1	-467	aardappelproductenfabriek	Pot. ernstig, niet urgent	HANDELSSTRAA T	24	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,1	-295	benzine-service-station	Pot. ernstig en urgent	INDUSTRIESTRA AT	31	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,1	-246	olievatenopslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRA AT	18C	Sittard-Geleen	Mogelijk

Km	Af-stand in m	Dubl-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis-nr	Gemeente	Verontreiniging aanwezig?
93,1	-251	caravanreparatiebedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRAAT	18A	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,2	-468	aardappelproductenfabriek	Pot. ernstig, niet urgent	HANDELSSTRAAT	22	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,2	-277	transportbedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRAAT	16	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,2	-336	hbo-tank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRAAT	27	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,2	-375	benzinepompinstallatie (eigen gebruik)	Pot. ernstig en urgent	INDUSTRIESTRAAT	25	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,2	-308	benzinetank (ondergronds)	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRAAT	14	Sittard-Geleen	Mogelijk ernstig
93,2	-423	verfspuitinrichting (hout)	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRAAT	21	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,2	-376	verfspuitinrichting (hout)	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRAAT	23	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,3	-330	dieselpompinstallatie (eigen gebruik)	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRAAT	12	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,3	-346	goederenopslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRAAT	10	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,3	-383	autoreparatiebedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRAAT	8	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,3	-466	benzine-service-station	Pot. ernstig en urgent	INDUSTRIESTRAAT	17	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,4	-489	verfverdunneropslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRAAT	15	Sittard-Geleen	Mogelijk
93,4	-425	benzinepompinstallatie (eigen gebruik)	Pot. ernstig, niet urgent	INDUSTRIESTRAAT	6A	Sittard-Geleen	Mogelijk

VERONTREINIGINGSLOCATIES ≤ 1.000 METER IN TABELVORM

Onderstaande tabel bevat de verontreinigingslocaties die binnen een afstand van 500 tot 1000 meter van het tracé liggen.

Km	Afstand in m	Dubi-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis- nr	Gemeente_1	Verontreiniging aanwezig?
0,0	-979	afvalverwerkings- bedrijf	Pot. ernstig en urgent	Noordstraat	37	Sint Anthonis	Mogelijk
9,4	-604	metaalconstructie- bedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	Stevensstraat	96	Sint Anthonis	Mogelijk
13,5	703	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	RIPSEWEG	- 9050 8	Venray	Mogelijk
22,0	711	metaalconstructie- bedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	PUTTENWEG	67	Venray	Mogelijk
30,4	842	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	ZWARTE PLAKWEG	51	Horst aan de Maas	Mogelijk
40,2	-629	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	BREETSE PEELWEG	2	Maasbree	Mogelijk
48,3	744	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	SCHIJFWEG- NOORD	- 9062 0	Kessel	Mogelijk
48,9	571	machine- en apparatenreparatie- bedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	NIJVERHEIDSW EG	7	Beesel	Mogelijk
48,9	587	sierbetonfabriek	Pot. ernstig, niet urgent	MOLENWEG	19	Beesel	Mogelijk
48,9	646	metaalslijp-, -polijst-, -straal- en - graveerbedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	MOLENWEG	15	Beesel	Mogelijk
48,9	650	gereedschapswerk- tuigenfabriek	Pot. ernstig, niet urgent	MOLENWEG	13	Beesel	Mogelijk
48,9	660	transportbanden- fabriek	Pot. ernstig, niet urgent	NIJVERHEIDSW EG	3	Beesel	Mogelijk
48,9	799	luchttechnische, koel- en droogapparatenfabri- eken en - installatiebedrijven	Pot. ernstig, niet urgent	MOLENWEG	1	Beesel	Mogelijk
48,9	846	metaalslijp-, -polijst-, -straal- en - graveerbedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	MOLENAKKER	5	Beesel	Mogelijk

Km	Afstand in m	Dubi-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis- nr	Gemeente_1	Verontreiniging aanwezig?
48,9	999	metaalconstructie- bedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	HEIJTSTRAAT	16	Beesel	Mogelijk
50,1	833	metaalconstructie- bedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	DIJCKERSINGEL	16	Beesel	Mogelijk
51,4	974	gereedschappen- fabriek	Pot. ernstig, niet urgent	PRINSES BEATRIX- STRAAT	7	Beesel	Mogelijk
51,5	516	metaalslijp-, -polijst-, -straal- en - graveerbedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	KEULSEWEG	153A	Beesel	Mogelijk ernstig
57,2	939	aluminium productenfabriek	Pot. ernstig, niet urgent	REUBENBERG	10	Swalmen	Mogelijk
57,2	799	metaalconstructie- bedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	REUBENBERG	88	Swalmen	Mogelijk
57,3	700	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	WITTE KOEWEG	- 9043 8	Swalmen	Mogelijk
57,3	620	metaalconstructiebe drijf	Pot. ernstig, niet urgent	SPORTPARK- LAAN	29	Swalmen	Mogelijk
57,4	834	afvalverwerkings- bedrijf	Pot. ernstig en urgent	WITTE KOEWEG	11	Swalmen	Mogelijk
57,8	723	metaalconstructie- bedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	BOSSTRAAT	101	Swalmen	Mogelijk
57,9	639	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	GROENEWOUD	- 9044 2	Swalmen	Mogelijk
57,9	927	betonwarenfabriek	Pot. ernstig, niet urgent	BOSSTRAAT	96	Swalmen	Mogelijk
58,5	630	stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Pot. ernstig en urgent	DAMIANUS- KAMP	- 9043 6	Swalmen	Mogelijk
61,4	533	autowrakkenterrein	Ernstig, urgentie niet bepaald	MAALBROEK	209	Roermond	Ernstig
61,6	994	autowrakkenterrein	Pot. ernstig, niet urgent	MAALBROEK	221	Roermond	Mogelijk
61,6	994	auto- en motorensloperij	Pot. ernstig, niet urgent	MAALBROEK	217	Roermond	Mogelijk

Km	Afstand in m	Dubi-omschrijving	Eut_totaal	Straat	Huis- nr	Gemeente_1	Verontreiniging aanwezig?
66,0	710	afvalstoffengroot- handel n.e.g.	Pot. ernstig, niet urgent	STATIONSWEG	86A	Roerdalen	Mogelijk
66,4	513	metaalwarenfabriek	Pot. ernstig, niet urgent	RANDWEG	15	Roermond	Mogelijk
66,4	660	verfspuitinrichting (metaal)	Pot. ernstig en urgent	RINGWEG	16	Roermond	Mogelijk
66,4	676	verfspuitinrichting (metaal)	Pot. ernstig en urgent	RINGWEG	14	Roermond	Mogelijk
67,0	-603	metaalconstructie- bedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	DOCTOR BIERMANS- STRAAT	12	Roerdalen	Mogelijk
67,4	-522	machine- en apparatenreparatie- bedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	KRUISWEG	35	Roerdalen	Mogelijk
68,3	901	metaalconstructie- bedrijf	Pot. ernstig, niet urgent	WATERSCHEI	22	Roerdalen	Mogelijk
71,5	289	bestrijdingsmiddelen opslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	REUTJESWEG	60	Ambt Montfort	Mogelijk
71,8	711	bestrijdingsmiddelen opslagplaats	Pot. ernstig, niet urgent	'T SITTERT	1	Ambt Montfort	Mogelijk

MER AANLEG AARDGASTRANSPORTLEIDING ODILIAPEEL-SCHINNEN

COLOFON

MER AANLEG AARDGASTRANSPORTLEIDING ODILIAPEEL-SCHINNEN

ACHTERGRONDRAPPORT WATER EN BODEM

OPDRACHTGEVER:

GASUNIE

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

D. Benedicto MSC
 ing. J.M.J. van Rooij
 ir. A.V. van Uiter

GECONTROLEERD DOOR:

ir. A. Dousma

VRIJGEGEVEN DOOR:

ir. W.L. von der Heide

2 maart 2009

110623/CE9/078/000623

ARCADIS NEDERLAND BV

Beaulieustraat 22
 Postbus 264
 6800 AG Arnhem
 Tel 026 3778 911
 Fax 026 3515 235
 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.