

Bijlage 9




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Modelparametrisatie en gevoeligheidsanalyse hydrologisch modelonderzoek zandwinning Hoogersmilde

ten behoeve van uitbreiding van de Calduran
zandwinning te Hoogersmilde

Opdrachtnummer

VN-42311C

Opdrachtgever
Sight b.v.

Datum rapport
20-11-2009

Inhoudsopgave

1	Opzet van de gevoeligheidsanalyse	1
2	Modelschematisering en –parametrisering	3
2.1	geohydrologische dwarsdoorsneden	3
2.2	geohydrologische schematisering	6
3	Gevoeligheidsanalyse	14
3.1	uitkomsten eerste resultaten gevoeligheidsanalyse	15
3.2	Voorstel uit te voeren gevoeligheidsanalyse	18

Bijlagen

bijlage 1 t/m 7	Spreiding in waarden van de verschillende afzonderlijke geohydrologische parameters
-----------------	---

1 Opzet van de gevoeligheidsanalyse

In het hydrologisch modelonderzoek zijn de eigenschappen van de ondergrond uniform in het model opgenomen. De waarden die aan de modelparameters zijn toegekend zijn daarbij zo goed mogelijk vastgesteld aan de hand van gegevens omtrent de opbouw van de ondergrond uit de landelijke databank en literatuurgegevens. Desalniettemin zijn de hydrologische eigenschappen van de ondergrond zelden homogeen en kennen deze een ruimtelijke variatie.

In het modelonderzoek zijn de uitkomsten van de verschillende berekeningen gepresenteerd zonder rekening te houden met deze variatie. Een bijkomend gevolg hiervan is dat deze uitkomsten mogelijk als 'absolute' waarden worden geïnterpreteerd waar het beter is om een zekere mate van bandbreedte te hanteren rond dergelijke uitkomsten.

De gevoeligheidsanalyse heeft tot doel:

Het in beeld brengen van de gevoeligheid van de verschillende parameters op de te voorspellen uitkomsten. Uit de gevoeligheidsanalyse wordt duidelijk welke parameters een grote dan wel kleine invloed hebben op de modeluitkomsten. Op die manier kan extra aandacht worden gegeven aan de parameters waar het model voor gevoelig blijkt te zijn.

Voor die parameters die als 'gevoelig' worden aangemerkt, wordt vervolgens de variatie van de betreffende parameterwaarden, zoals die voortvloeit uit de ruimtelijke variatie in bodemeigenschappen, in beeld gebracht. Dit vindt plaats door voor het gebied dat in model is gebracht en de naaste omgeving, na te gaan wat de variatie is ten aanzien van betreffende parameterwaarden. De waarden uit het model worden vergeleken met de waarden uit Dinoloket (Regis) en literatuur. Bij verantwoord modelgebruik past dat de modelparameters overeenkomen met, of vallen binnen de range in waarden die in genoemde bronnen worden aangetroffen.

Met het vaststellen van de 'gevoelige' parameters en de bandbreedte die rond de waarden hiervoor moet worden aangehouden, kan ook een bandbreedte in de voorspelde effecten tot uitdrukking worden gebracht.

Hierbij worden verschillende marges rond de betreffende parameter aangehouden:

1. de marge die het verschil aangeeft tussen de minimale en de maximale waarde van de parameter;
2. de marge die 25% en de 75% waarde¹ aangeeft.

In dit rapport wordt allereerst de model-schematisering en -parametrisering zoals die in het modelonderzoek is gehanteerd, verantwoord. Voor de verschillende parameters wordt nagegaan binnen welke bandbreedte deze zich bevinden. Daarna worden de gevoelige parameters vastgesteld. Tenslotte wordt een voorstel gedaan ten aanzien van de aan te houden bandbreedte voor de gevoelige parameters liggen. In het definitieve rapport van de modelstudie zullen de resultaten hiervan worden meegenomen.

Ten aanzien van de te volgen procedure is het volgende overeengekomen:

- In deze rapportage worden de belangrijkste modelparameters bepaald met een maximum van 3.
- In deze rapportage zijn voorstellen opgenomen voor elk van deze parameters voor de meest 'gebiedsrepresentatieve' waarde, de minimale en de maximale waarde.
- Naar aanleiding van deze rapportage volgt overleg binnen het 'petit comité'² van hydrologen.

¹ De 25% en de 75% waarde van de parameter is hier gedefinieerd als de waarde die in 25% respectievelijk 75% van de gevallen wordt gehaald of overschreden binnen de begrenzingen van het modelgebied. De 25% waarde ligt in de buurt van het maximum, de 75% waarde ligt in de buurt van de minimumwaarde.

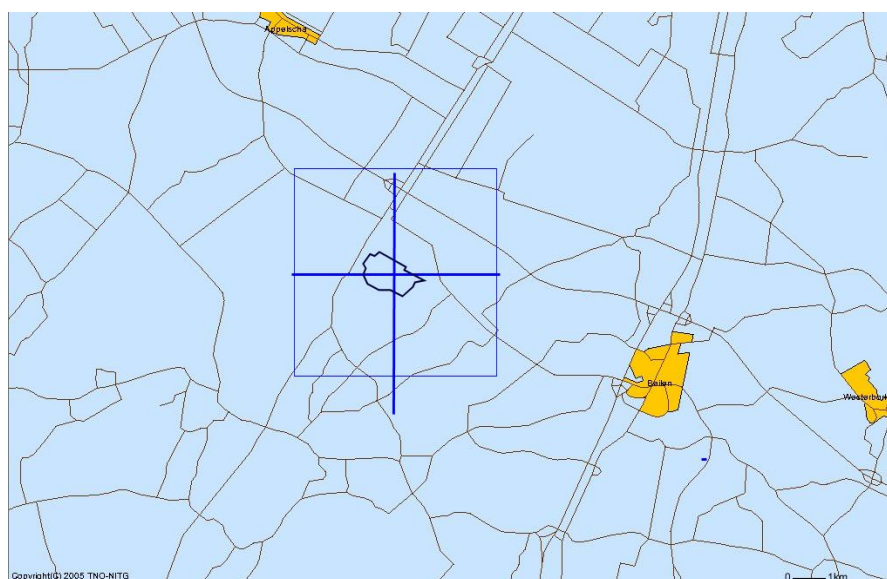
² Het 'petit comité' bestaat uit hydrologen van de provincie Drenthe, Waterschap Reest en Wieden, Natuurmonumenten en Wiertsema en partners en heeft tot doel het bereiken van consensus over de hydrologische gevolgen van de voorgenomen uitbreiding van de zandwinning.

2 Modelschematisering en –parametrisering

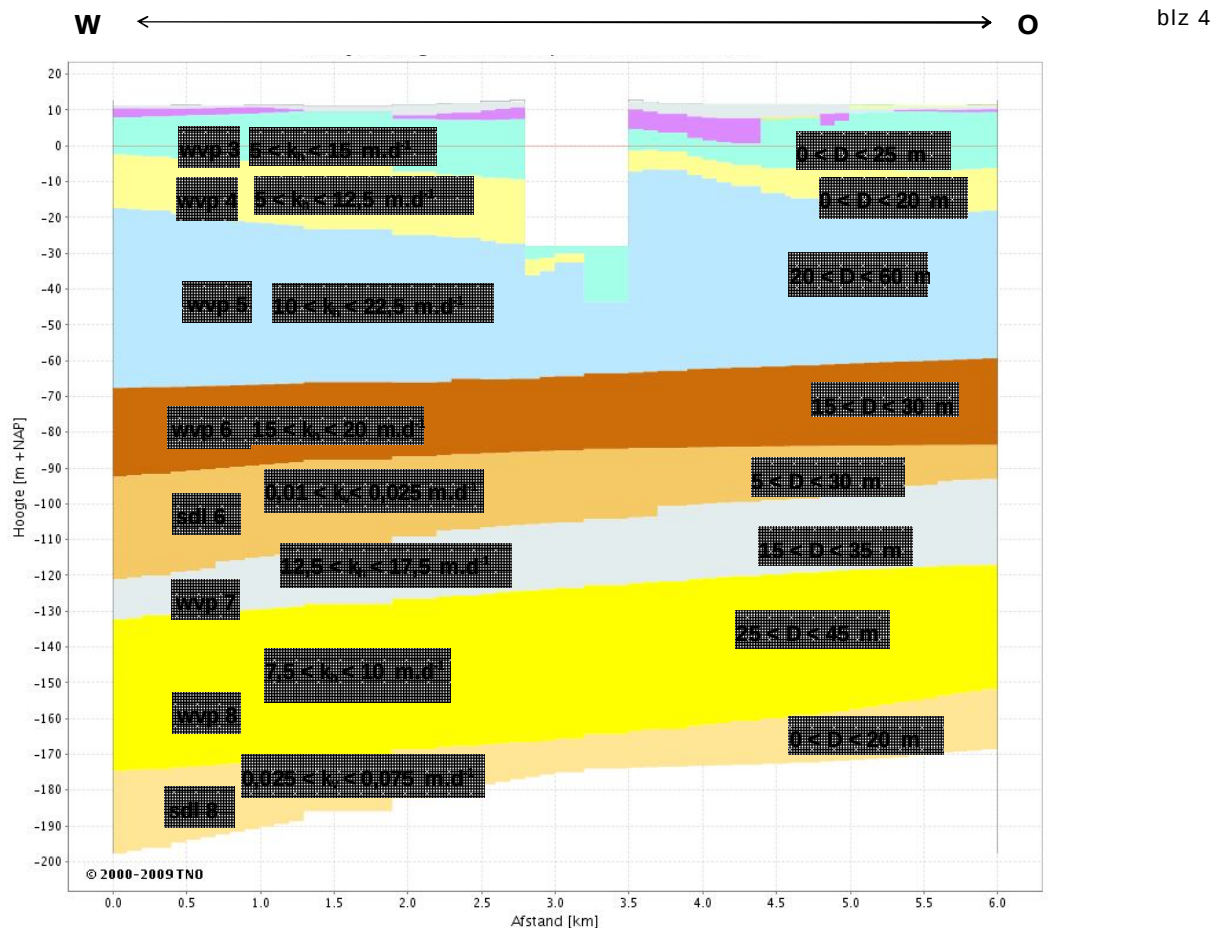
Een grondwatermodel dient het gedrag van de ondergrond te simuleren en om die reden is het van belang dat de eigenschappen van de ondergrond in het model representatief zijn voor de werkelijkheid. In dit hoofdstuk wordt de gehanteerde schematisering in de modelstudie verantwoord. De meeste informatie is ontleend aan Regis. Daarnaast is aanvullende literatuur gebruikt.

2.1 geohydrologische dwarsdoorsneden

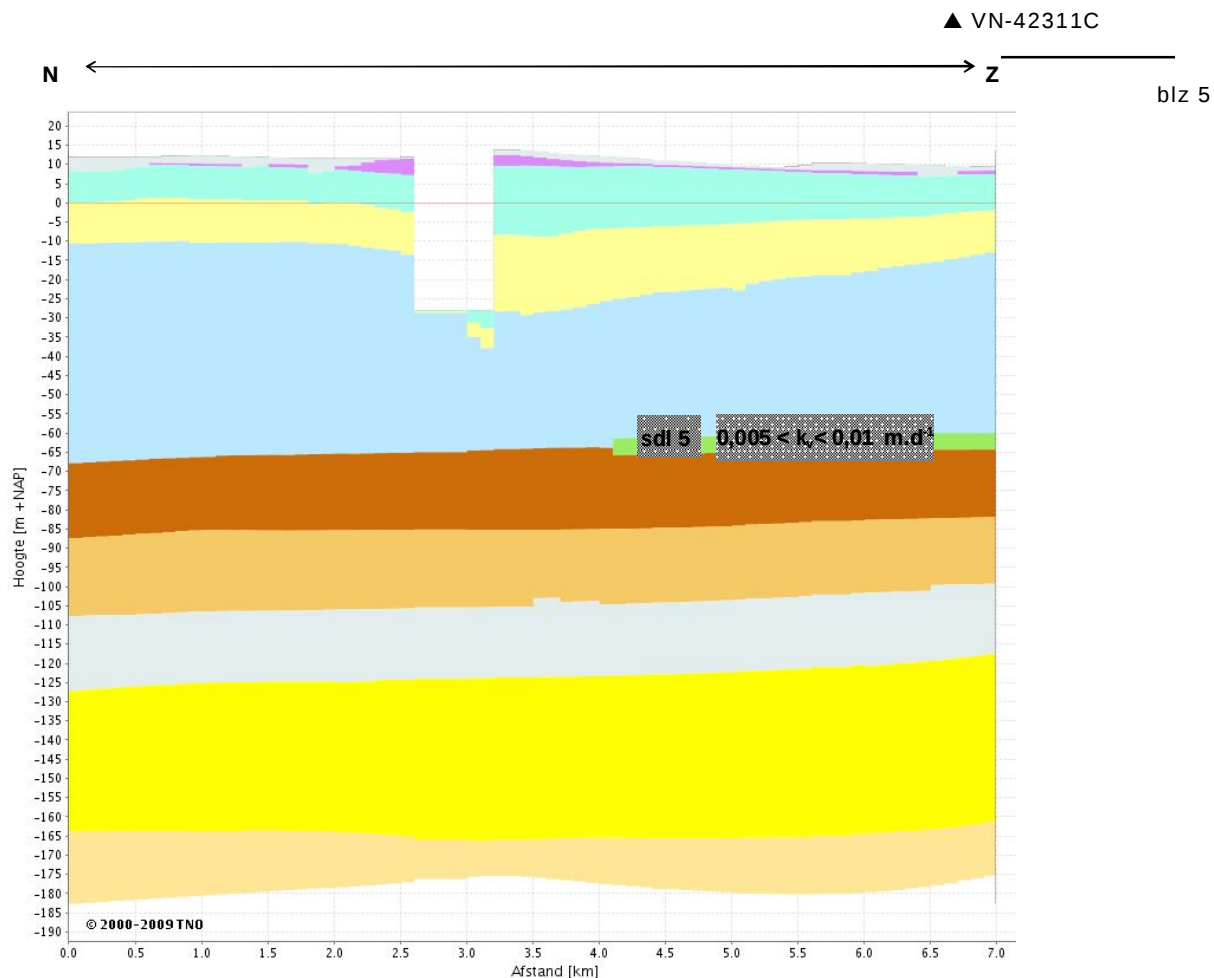
Een overzichtkaart waarop de begrenzing van het modelgebied is aangegeven en de oriëntatie van 2 geohydrologische dwarsdoorsneden is opgenomen in figuur 1. Deze laatste zijn weergegeven in Figuur 2 en Figuur 3.



figuur 1 oriëntatiekaartje, modelbegrenzing (lichtblauwe rechthoek) en de ligging van de geohydrologische doorsneden en de huidige concessie van de zandwinning (donkerblauw)



Figuur 2 De geohydrologische schematisering uit Regis II, in een west oost profiel over de Achterste Plas. In de figuur zijn de watervoerende (wvp) en slecht doorlatende lagen (sdl) aangegeven en ook de bandbreedte in parameterwaarden uit Regis II.



Figuur 3 De geohydrologische schematisering uit Regis II, in een noord zuid profiel over de Achterste Plas. Voor zover niet aangegeven in Figuur 2 staan ze hier vermeld.

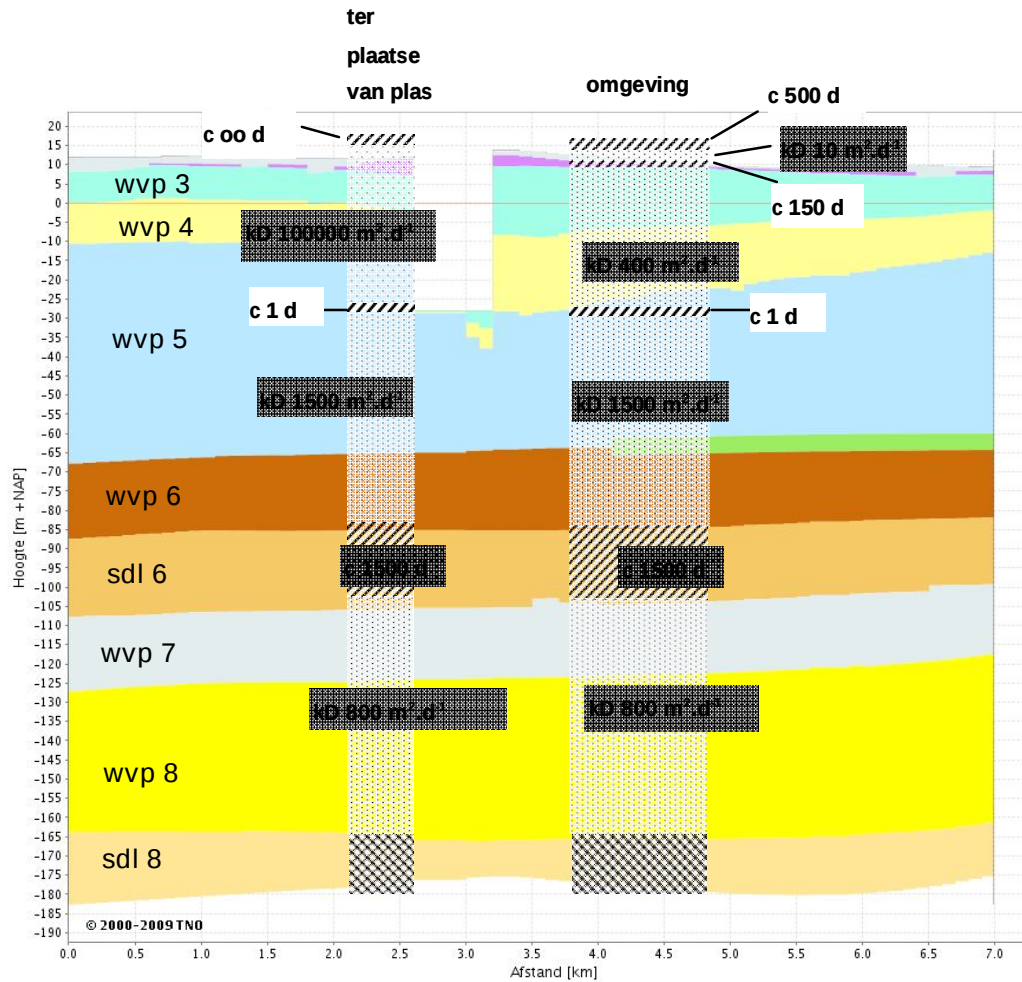
Tabel 1 De spreiding in parameterwaarden voor de verschillende lagen

	k_h		k_v		D	
	min	max	min	max	min	max
wvp 1	10	17,5			0	5
sdl 2			0,0375	0,0425	0	12,5
wvp 3	5	15			0	25
wvp 4	5	12,5			0	20
wvp 5	10	22,5			20	60
sdl 5			0,005	0,01	0	7,5
wvp 6	15	20			15	30
sdl 6			0,01	0,025	5	30
wvp 7	12,5	17,5			15	35
wvp 8	7,5	10			25	45
sdl 8			0,025	0,075	0	20

De geografische spreiding van de parameters voor de verschillende lagen is weergegeven in bijlage 1 t/m 7.

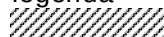
2.2 geohydrologische schematisering

De geohydrologische opbouw van het gebied is vertaald naar het hydrologisch model om zodoende de effecten van de uitbreiding te kunnen berekenen. Opeenvolgende watervoerende lagen zijn daarbij als eenheid in het model opgenomen. Verder is een fictieve scheidende laag opgenomen die de onderkant van de zandwinning weergeeft. Lagen met een zeer beperkte verbreiding (sdl 5) zijn niet in het model opgenomen. Het model is opgebouwd uit lagen met uniforme waarden voor het gehele modelgebied. De enige uitzondering hierop is de zandwinplas zelf maar ook daarbinnen zijn de waarde uniform doorgevoerd. De toegepaste schematisering is grafisch weergegeven in figuur 4. De parameterwaarden die aan de verschillende lagen zijn toegekend, representeren de gebiedsgemiddelde waarden zo goed mogelijk.

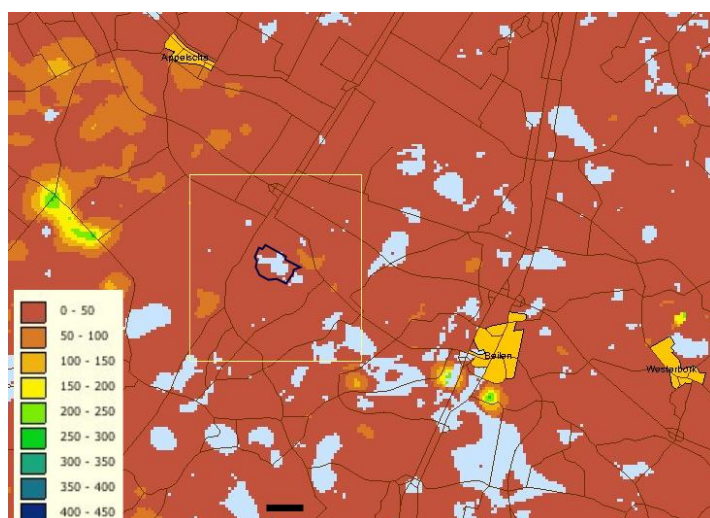


figuur 4 de modelschematisering zoals die is toegepast ter plaatse van de zandwinning en de omgeving

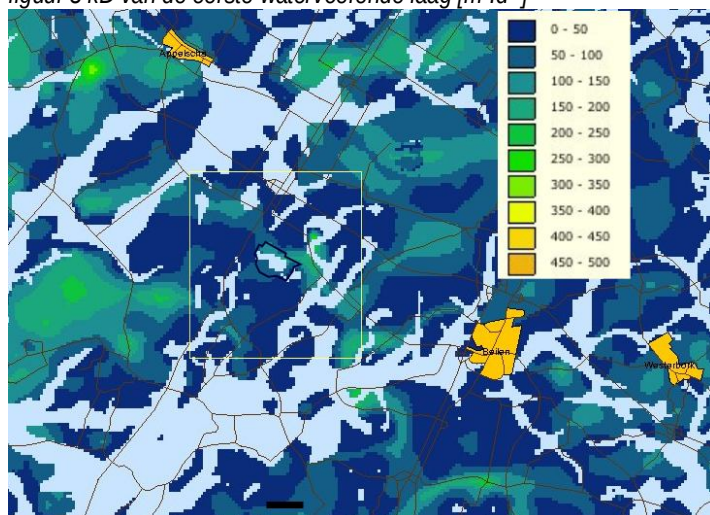
legenda

-  weerstandbiedende laag
-  watervoerend pakket
-  hydrologische basis

Voor de gevoeligheidsanalyse is het van belang om na te gaan tussen welke grenzen de waarden van de hydrologische parameters kunnen variëren. De hydrologische parameters zijn altijd een combinatie van doorlaatfactor (k) en laagdikte (D) en deze zijn zowel afzonderlijk, als in samengestelde vorm bekend. De afzonderlijke parameters zijn weergegeven in bijlage 1 tot en met 7. In samengestelde vorm zijn de parameters kD en c weergegeven in figuur 5 tot en met figuur 15.



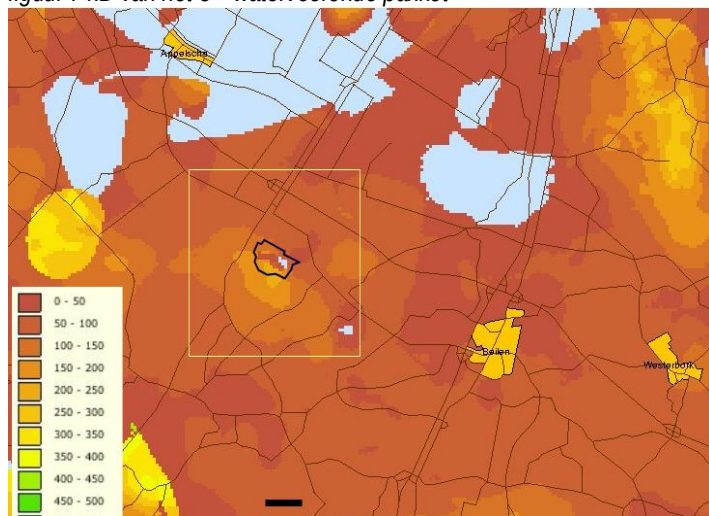
figuur 5 kD van de eerste watervoerende laag [$m^2.d^{-1}$]



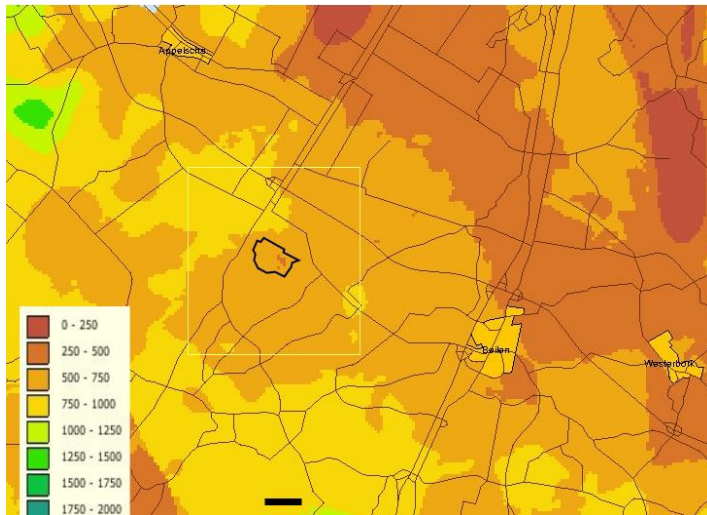
figuur 6 c waarden van de 2^{de} slecht doorlatende laag (keileem) [d]



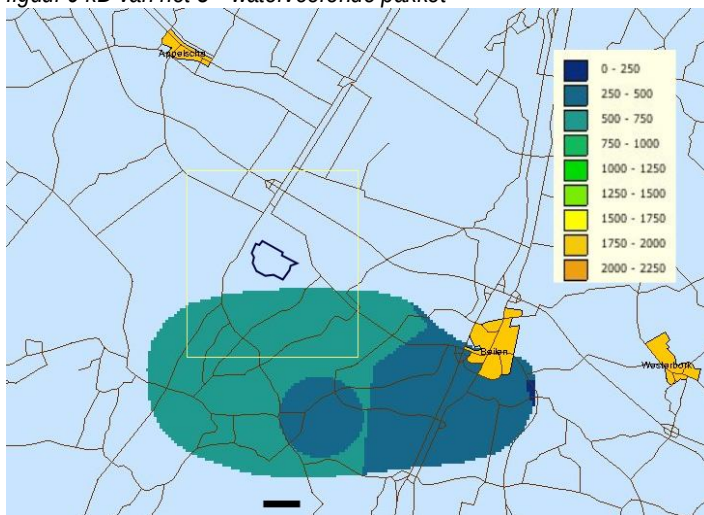
figuur 7 kD van het 3^{de} watervoerende pakket



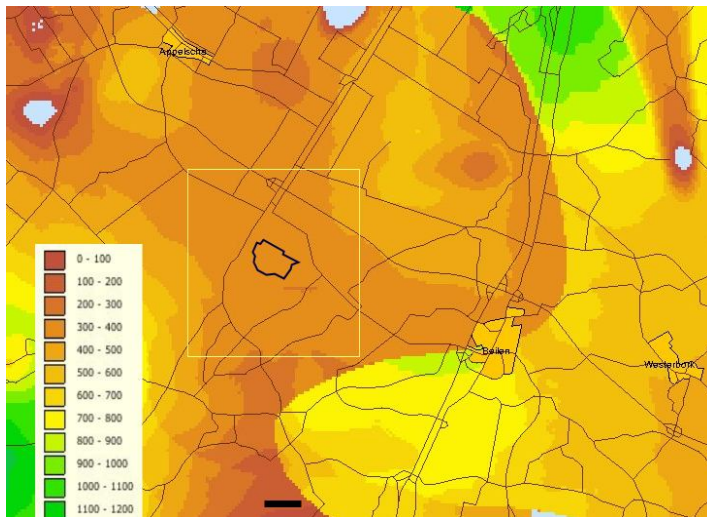
figuur 8 kD van het 4^{de} watervoerende pakket



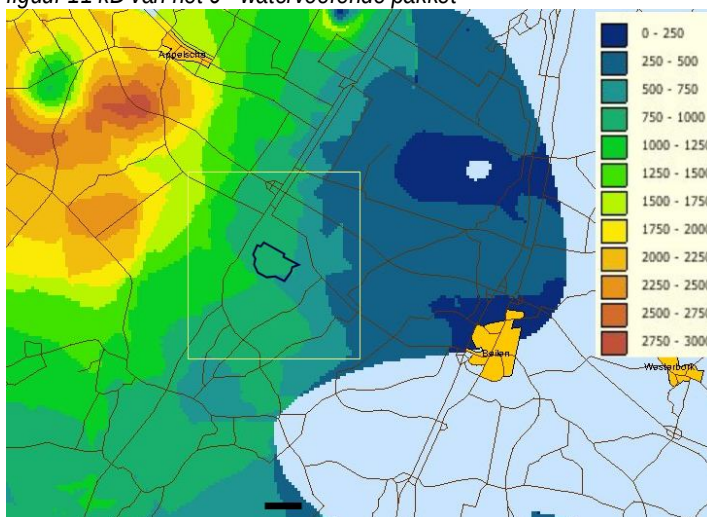
figuur 9 kD van het 5de watervoerende pakket



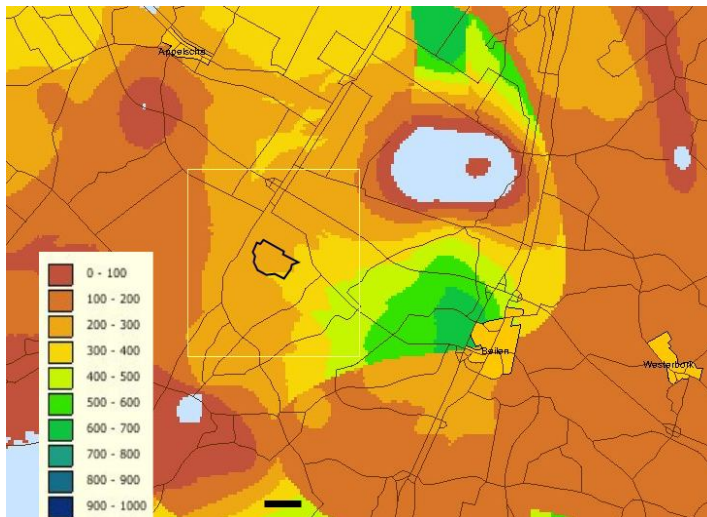
figuur 10 c waarden van de 5de slecht doorlatende laag



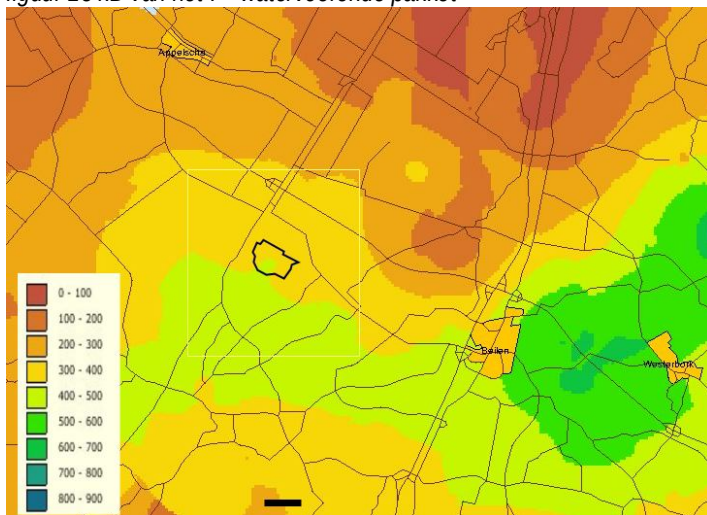
figuur 11 kD van het 6^{de} watervoerende pakket



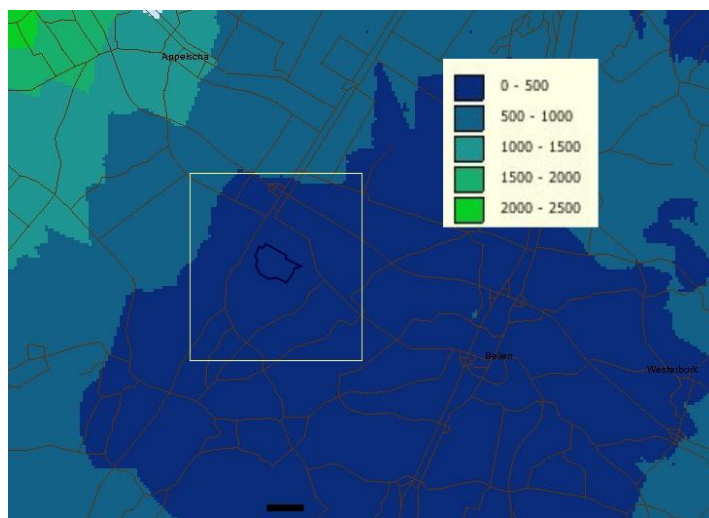
figuur 12 c waarden van de 6^{de} slecht doorlatende laag



figuur 13 kD van het 7^{de} watervoerende pakket



figuur 14 kD van het 8^{ste} watervoerende pakket



figuur 15 c waarde van de 8^{ste} slecht doorlatende laag

Doordat, bij de afzonderlijke parameters, een grote waarde van de één kan samengaan met een kleine waarde van de andere parameter, is de spreiding in de uitkomsten groter in vergelijking tot de spreiding die zich voordoet wanneer wordt uitgegaan van de samengestelde parameters. Om te voorkomen dat de gevoeligheidsanalyse zich begeeft buiten de range van waarden die in het model daadwerkelijk voorkomen, is uitgegaan van het volgende:

- Uitgaan van het verloop van samengestelde waarden.
- Daarnaast het aanhouden van de 25% en de 75% waarde als begrenzing van de bandbreedte.

Op grond van deze werkwijze is de modelschematisering en de te hanteren bandbreedte als volgt:

Tabel 2 Vergelijking tussen de verschillende modelparameters en de bandbreedte in parameterwaarden

	model- schematisering	parameter c [d] of kD [m ² .d ⁻¹]	bandbreedte	
			ondergrens 75%-waarde	bovengrens 25%-waarde
wvp 1	10	kD	0	50 ³
sdl 2	150	c	25 ⁴	200 ⁵
wvp 3 en 4	400	kD	50	350
wvp 5 en 6	1500	kD	800	1150
sdl 5 ⁶				
sdl 6	1500	c	500	1000
wvp 7 en 8	800	kD	500	900

³ Op grond van Regis is de range zoals hier is aangegeven. Uit 'bodemkundig- hydrologisch onderzoek in het landbouwgebied 80 bunder' zijn door Alterra een groot aantal proeven

uitgevoerd op de doorlatendheid van dit pakket. Hieruit blijkt dat deze waarde veel lager zou moeten zijn n.l. $2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$. Op grond van 'expert judgement' wordt dit overgenomen.

⁴ De waarde nadert nul (0) op locaties waar het keileem geheel ontbreekt.

⁵ Over het algemeen geldt dat op basis van de laboratorium testen de doorlatendheid van specifieke leemmonsters aanzienlijk lager is (en de weerstand dus aanzienlijk hoger) dan volgens Regis. Aangezien, de laterale variabiliteit in dikte en samenstelling van de leemlaag groot is, verdient het de voorkeur om de lagere waarden voor de weerstand (hogere doorlatendheden) van het leempakket te hanteren dan op basis van de laboratoriumtesten gemeten zijn. Hiermee wordt een deel van de laterale spreiding in dikte en samenstelling van de leemlaag ondervangen.

⁶ Vanwege de lokale verbreiding is sdl 5 niet in het model opgenomen

3 Gevoeligheidsanalyse

Voor het uitvoeren van de gevoeligheidsanalyse zijn de waarden van de modelparameters veranderd in de waarden zoals is aangegeven in *Tabel 3*. Omwille van de omslachtigheid van de berekeningen, zijn de berekeningen vooralsnog alleen uitgevoerd door één aanpassing van de betreffende parameters. De betreffende bandbreedte is daarmee nog niet in beeld gebracht. Op dit moment is dat nog niet noodzakelijk omdat:

- één aanpassing van de parameter volstaat voor het vaststellen van de gevoeligheid;

Tabel 3 doorgevoerde parameteraanpassingen voor de gevoeligheidsanalyse

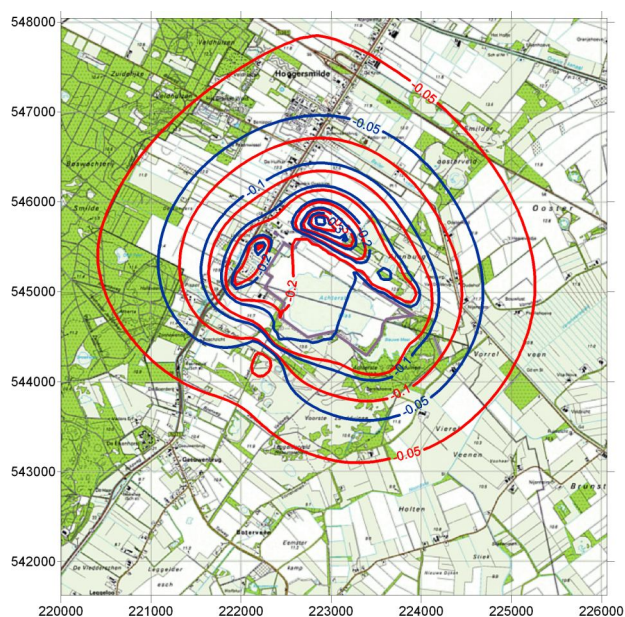
	model- schematisering	parameter c [d] of kD [$\text{m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$]	waarde t.b.v. gevoeligheidsanalyse
C _{drainage}	500	c	250
wvp 1	10	kD	1 en 2,5
sdl 2	150	c	1
wvp 3 en 4	400	kD	100
wvp 5 en 6	1500	kD	800
sdl 5**			
sdl 6	1500	c	-
wvp 7 en 8	800	kD	-

Bij de gevoeligheidsanalyse zijn aanpassingen van parameters van sdl 6 en wvp 7 en 8 buiten beschouwing gebleven omdat op grond van de gehanteerde schematisering en de te verwachten effecten, redelijkerwijs niet hoeft te worden aangenomen dat aanpassingen aan deze parameters, mits binnen de marges uitgevoerd die voor het modelgebied aannemelijk zijn, zal leiden tot significant andere effecten dan reeds berekend. De gevoeligheid van deze parameters is daarmee kleiner dan van de overige parameters.

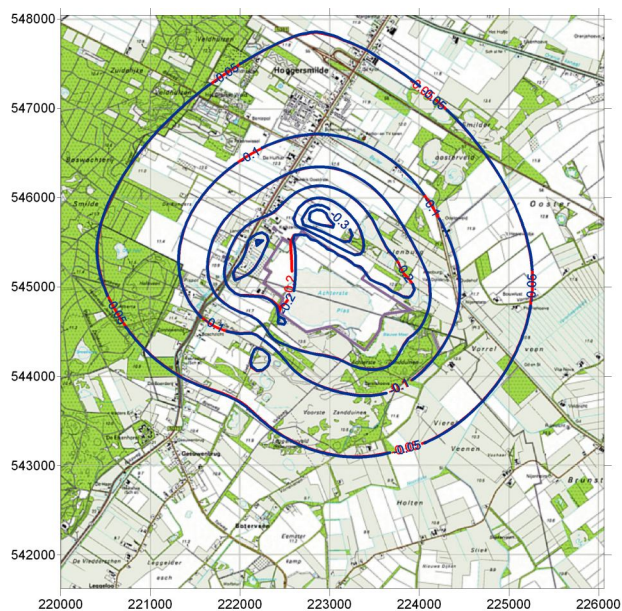
De gevoeligheidsanalyse is modelmatig doorgerekend door allereerst de startsituatie (dat wil zeggen zonder uitbreiding van de plas en zonder zandproductie, maar met inbegrip van de aangepaste modelparameter) door te rekenen en vervolgens het effect van uitbreiding plas met zandproductie. Het effect hiervan wordt vergeleken met hetzelfde effect dat berekend is met niet aangepaste modelparameters. Het effect is uitsluitend in beeld gebracht voor het 2^{de} watervoerende pakket omdat hier de effecten het grootst zijn en zich hiervandaan, in afgezwakte mate, voortplanten in het eerste watervoerende pakket.

3.1 uitkomsten resultaten gevoeligheidsanalyse

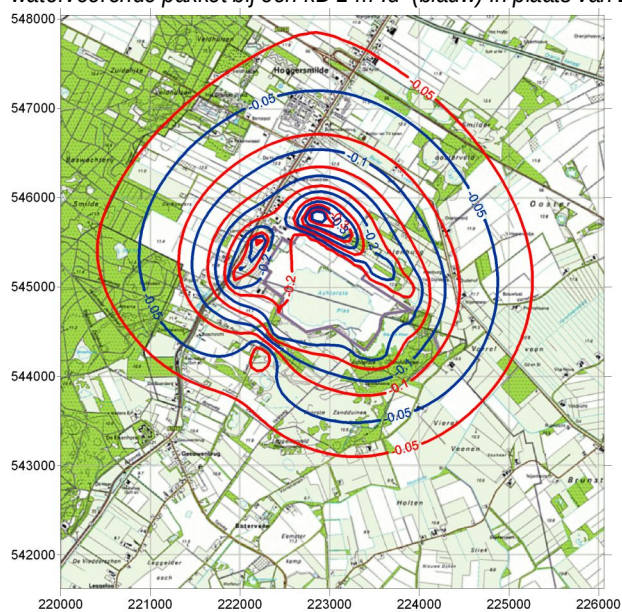
De uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse zijn weergegeven in figuur 16 tot en met figuur 20. In alle gevallen is steeds de vergelijking gemaakt tussen het effect dat optreedt bij de gehanteerde modelparameters in het 2^{de} watervoerende pakket enerzijds en het effect bij gewijzigde modelparameters anderzijds.



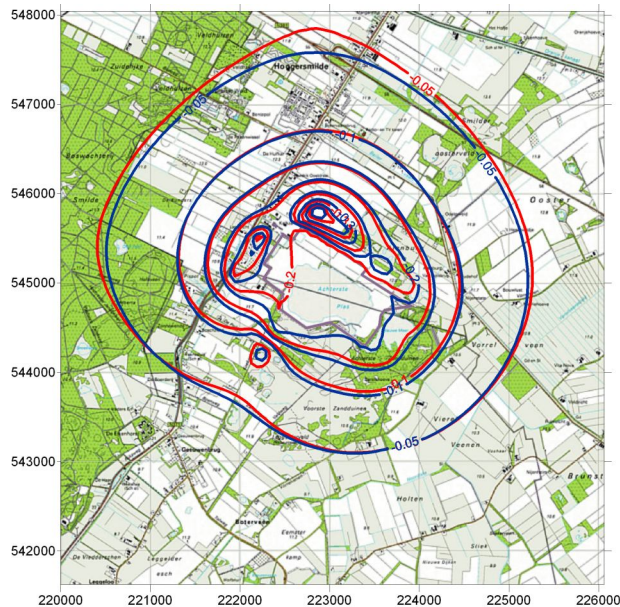
figuur 16 vergelijking tussen de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse ten opzichte van het effect in het 2^{de} watervoerende pakket bij een cdrainage van 250 d (blauw) in plaats van 500d (rood)



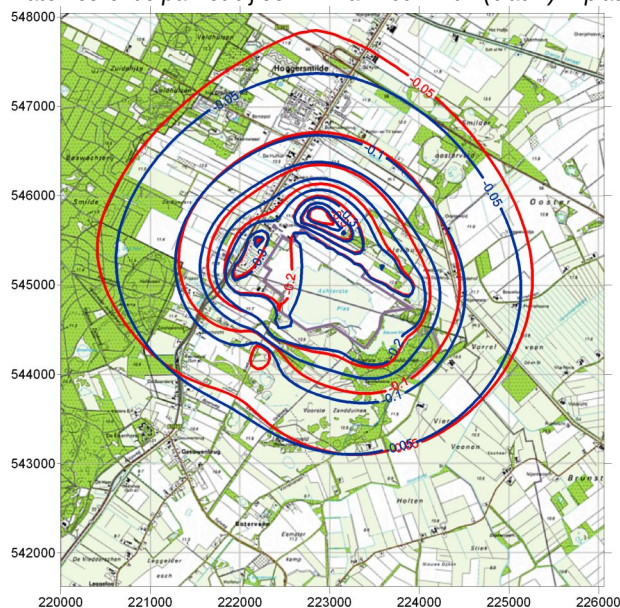
figuur 17 vergelijking tussen de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse ten opzichte van het effect in het 2^{de} watervoerende pakket bij een kD 1 $m^2.d^{-1}$ (blauw) in plaats van 10 (rood) voor wvp1;



figuur 18 vergelijking tussen de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse ten opzichte van het effect in het 2^{de} watervoerende pakket bij een c_{sdl} 1 (blauw) in plaats van 150 (rood) voor de 2^{de} slecht doorlatende laag



figuur 19 vergelijking tussen de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse ten opzichte van het effect in het 2^{de} watervoerende pakket bij een kD van $100 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$ (blauw) in plaats van 400 (rood) voor wwp3 en 4



figuur 20 vergelijking tussen de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse ten opzichte van het effect in het 2^{de} watervoerende pakket bij een kD van $800 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$ (blauw) in plaats van 1500 (rood) voor wwp5 en 6

Het blijkt dat de meest gevoelige parameters de drainageweerstand en de weerstand van de 2^{de} slecht doorlatende laag (keileem) zijn. In beide gevallen leidt aanpassing tot een vermindering van de hydrologische beïnvloedingszone. Dit is logisch omdat met een kleinere weerstand de spreidingslengte eveneens kleiner wordt. De aanpassingen van de kD waarde voor achtereenvolgens het gecombineerde 3^{de} en 4^{de} en het gecombineerde 5^{de} en 6^{de} watervoerende pakket, hebben beide ongeveer evenveel effect waarbij het effect van de aanpassing in het 5^{de}

en 6^{de} pakket iets groter is. De aanpassing van het doorlaatvermogen in het freatisch pakket, heeft nagenoeg geen effect. Dit ligt eveneens voor de hand omdat de effectvergelijking zich betreft op het watervoerende pakket onder de keileem. Voor deze parameter is daarom aanvullend het effect berekend op het eerste watervoerende pakket omdat aangenomen mag worden dat de gevoeligheid hier in ieder geval groter is (figuur 18). Ook dit blijkt nauwelijks effect te hebben. Hieruit wordt afgeleid dat het doorlaatvermogen van het freatisch pakket, mits blijvend binnen de marges die binnen het modelgebied als redelijk mogen worden verondersteld, geen gevoelige parameter is.

3.2 Voorstel aanpassing modelschatisering

Op grond van de spreiding in parameterwaarden en de eerste resultaten van de gevoeligheidsanalyse is het voorstel om voor de uiteindelijke modelschematisering de parameters te hanteren die in Tabel 4 is aangegeven.

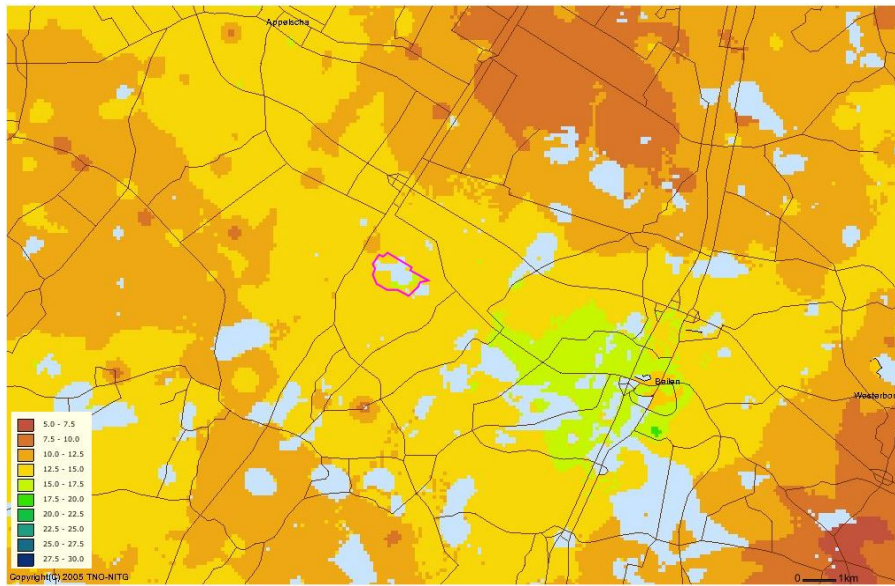
Tabel 4 Voorstel uit te voeren gevoeligheidsanalyse

	parameter		bandbreedte	
	model- schematisering	c [d] of kD [m ² .d ⁻¹]	modelparameters	
			ondergrens	bovengrens
C _{drainage}	500	c	250	750
wvp 1	10	kD	2,5	
sdl 2	150	c	100	200
wvp 3 en 4	400	kD	300	
wvp 5 en 6	1500	kD	1000	
sdl 6	1500	c	1500	
wvp 7 en 8	800	kD	800	

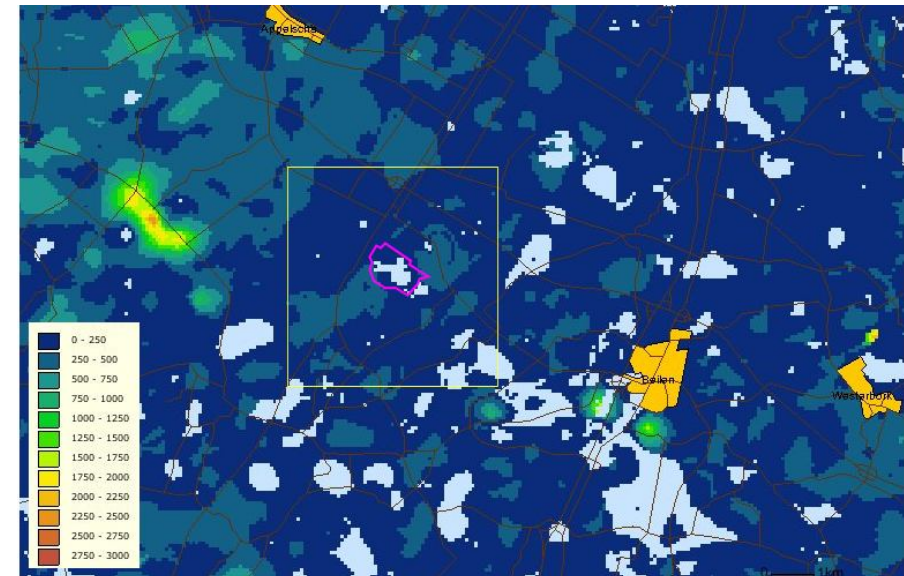
Ten aanzien van de aan te houden bandbreedte voor sdl2 kan als procedure worden gehanteerd om de waarde hiervan vast te stellen aan de hand van de te construeren keileemdiktekaart in combinatie met de doorlatendheidsbepalingen van de keileem.

Tolbert, 20 november 2009

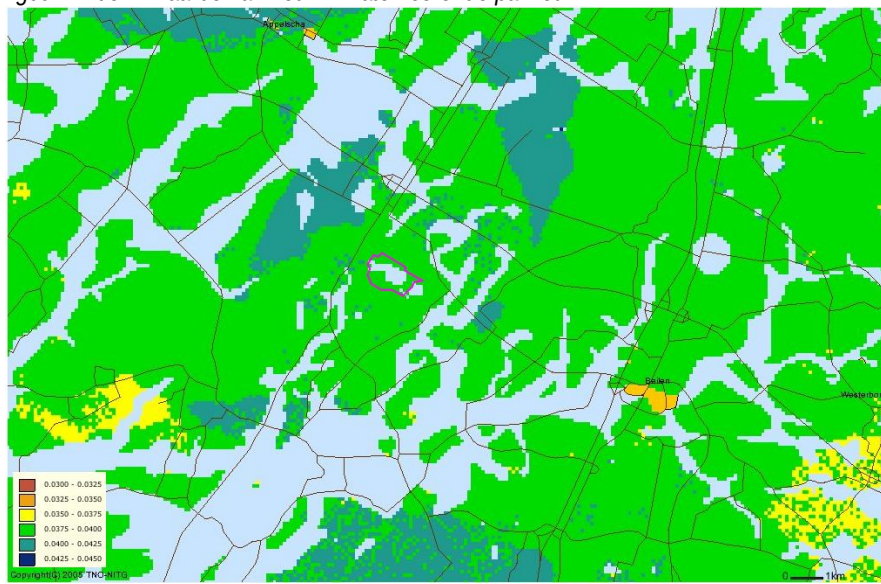
Ir. C.A. van den Hoven
Rapport opgesteld door: drs Casper Zoete



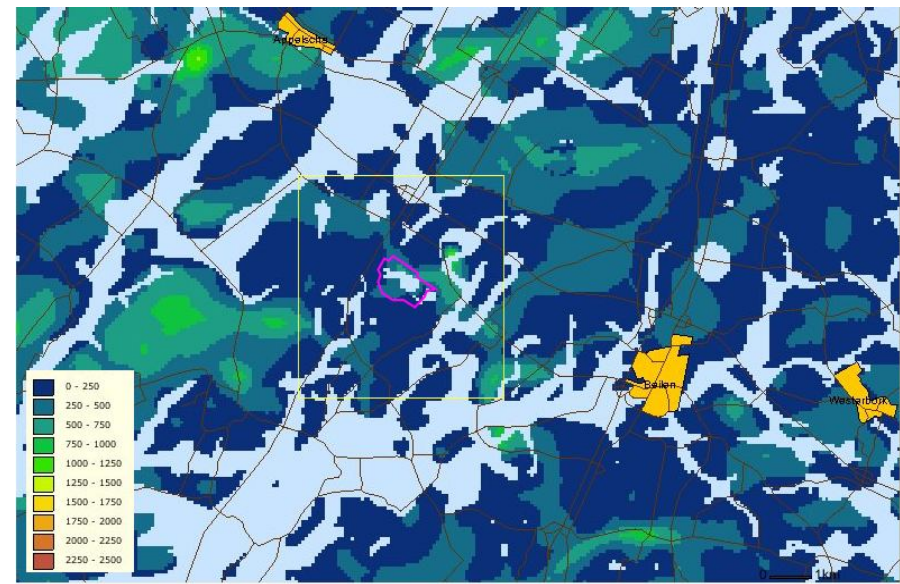
figuur 21 de k- waarde van het 1^{ste} watervoerende pakket



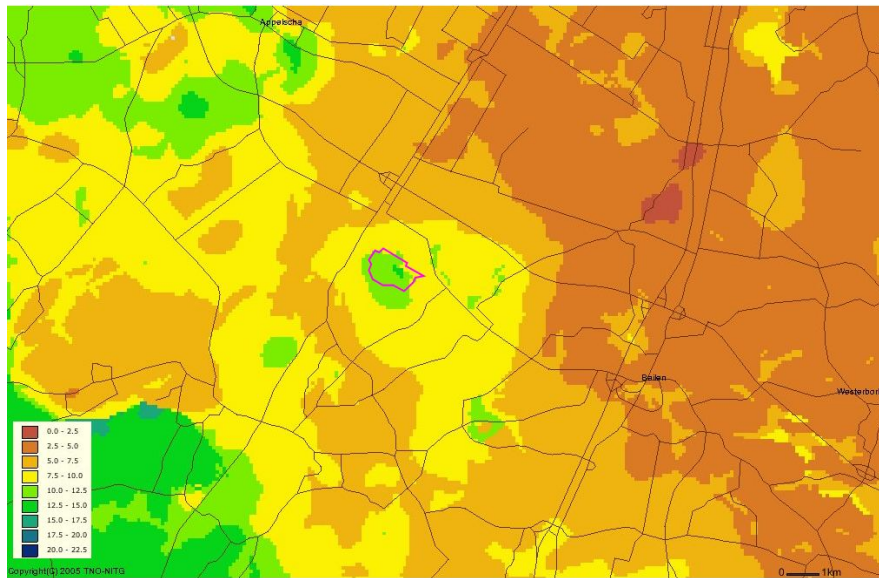
figuur 22 de dikte van het 1^{ste} watervoerende pakket



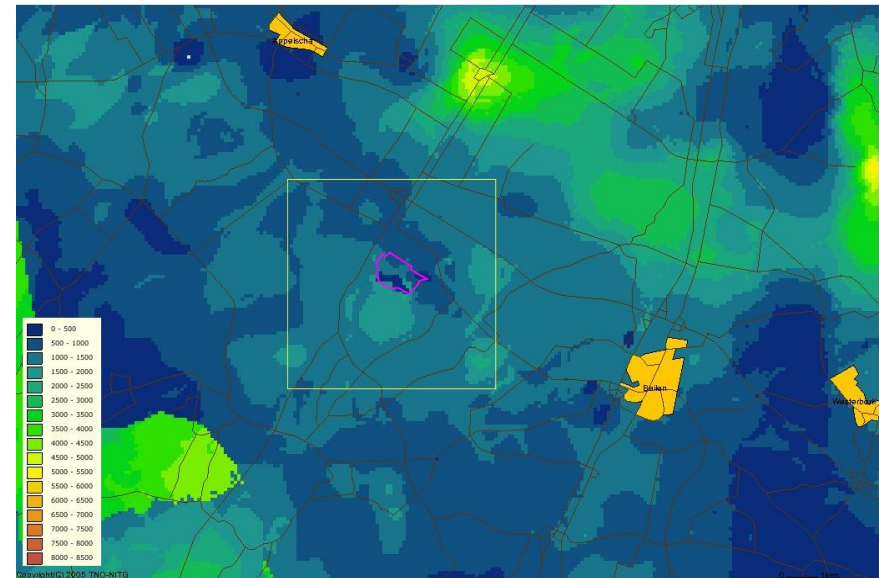
figuur 23 de k- waarde van de 2^{de} slecht doorlatende laag (sdl)



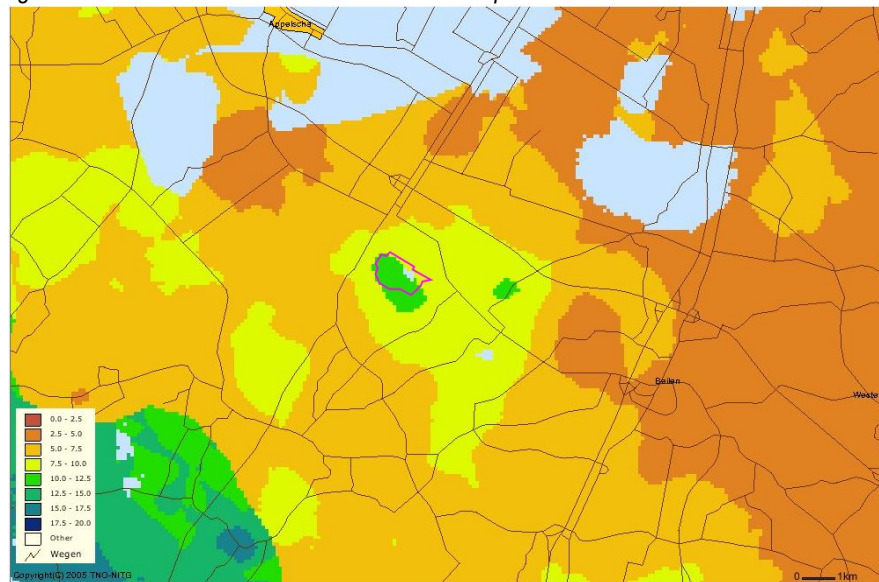
figuur 24 de dikte van het 2^{de} sdl



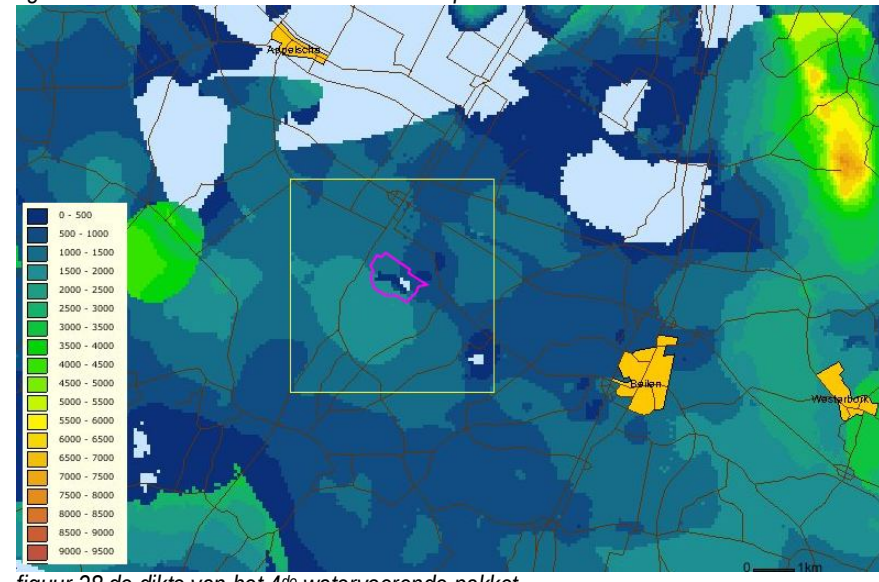
figuur 25 de k- waarde van het 3^{de} watervoerende pakket



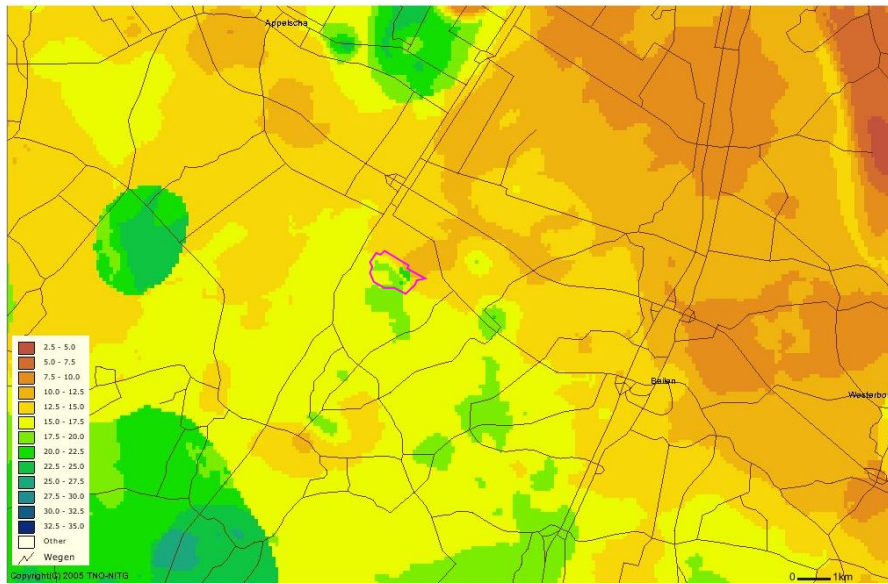
figuur 26 de dikte van het 3^{de} watervoerende pakket



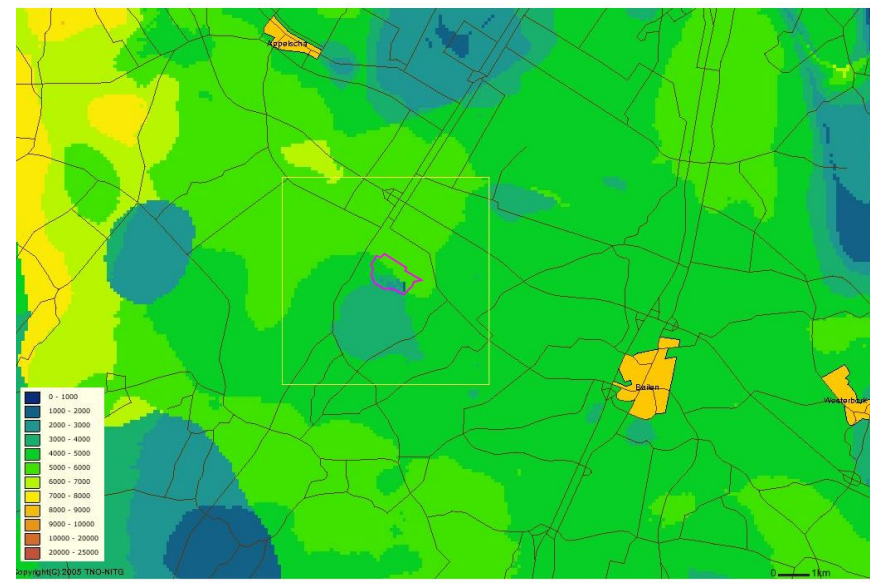
figuur 27 de k- waarde van het 4^{de} watervoerende pakket



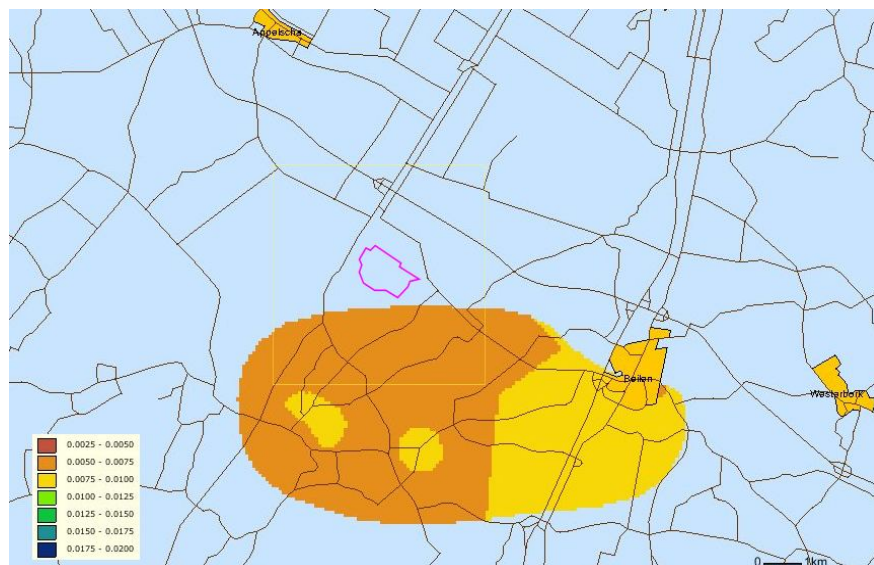
figuur 28 de dikte van het 4^{de} watervoerende pakket



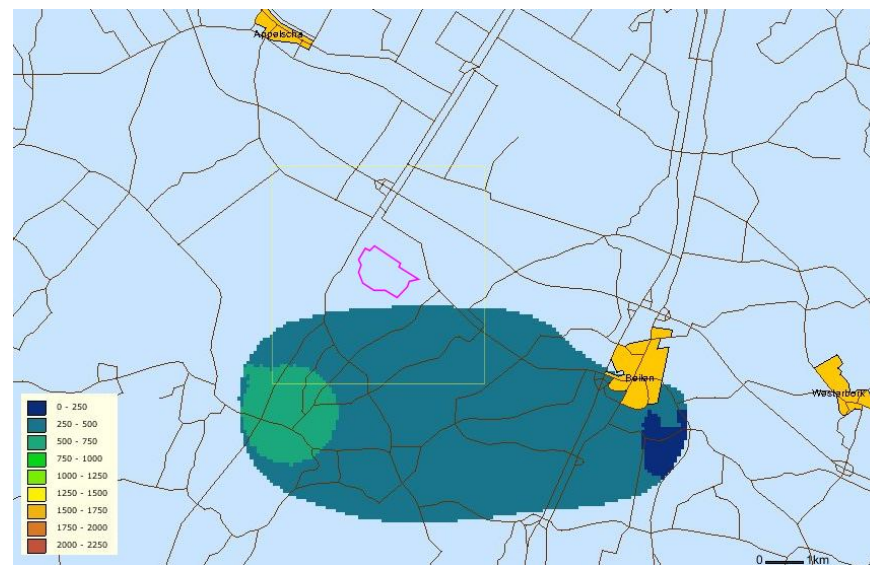
figuur 29 de k - waarde van het 5^{de} watervoerende pakket



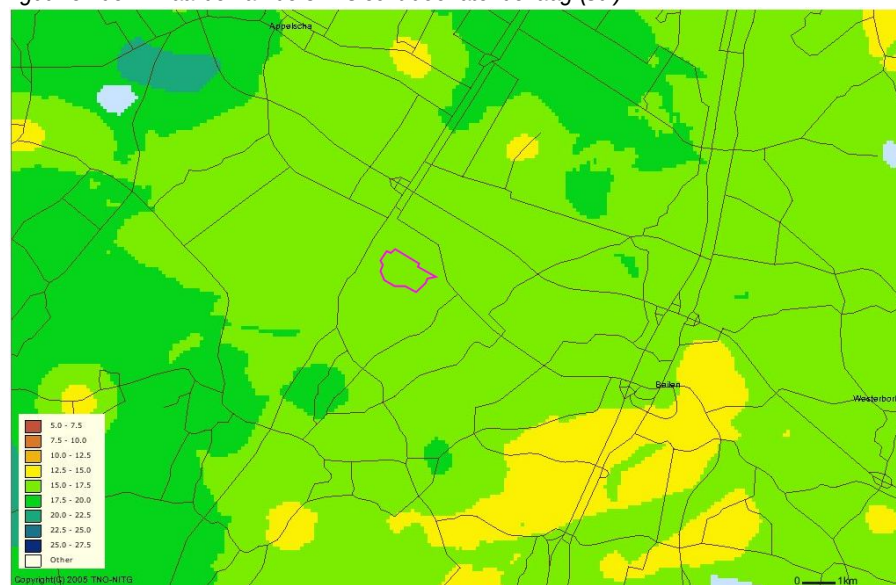
figuur 30 dikte van het 5^{de} watervoerende pakket



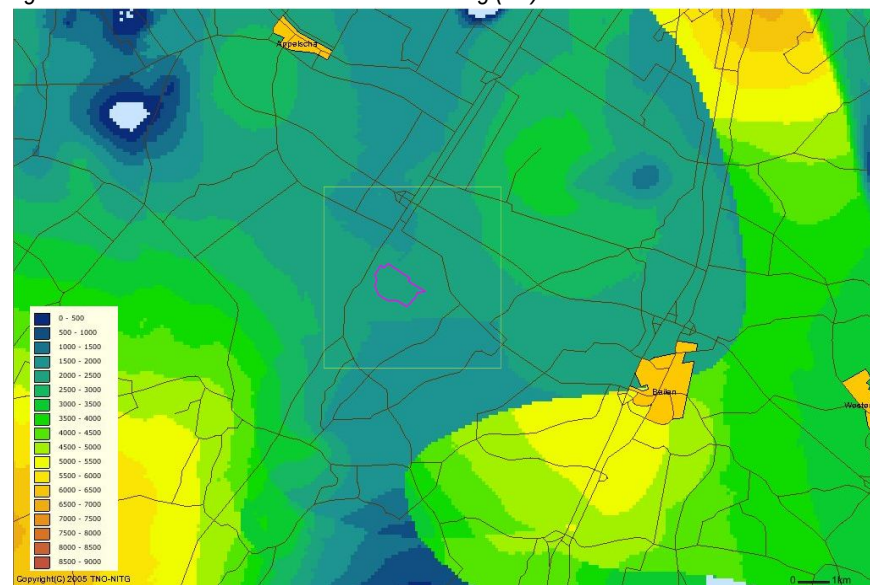
figuur 31 de k- waarde van de 5^{de} slecht doorlatende laag (sdl)



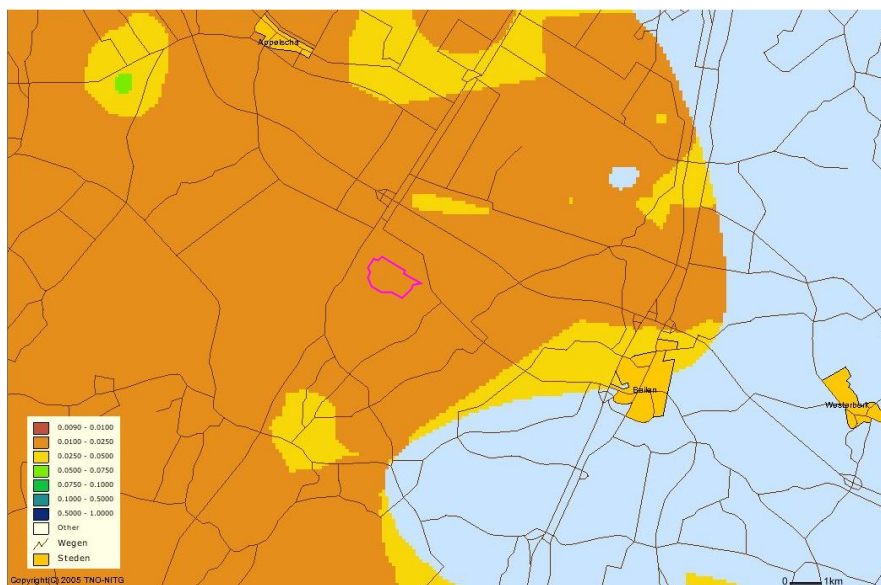
figuur 32 dikte van de 5^{de} slecht doorlatende laag (sdl)



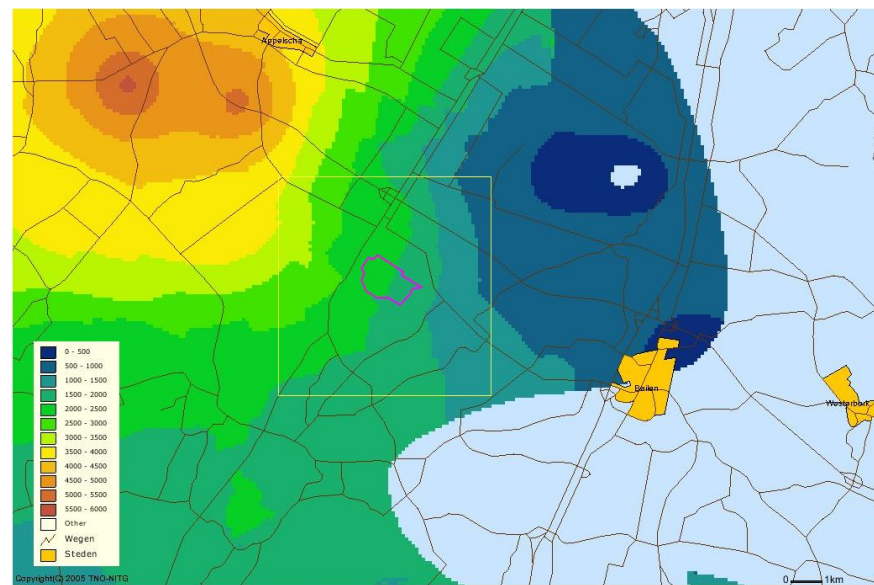
figuur 33 de k- waarde van het 6^{de} watervoerende pakket



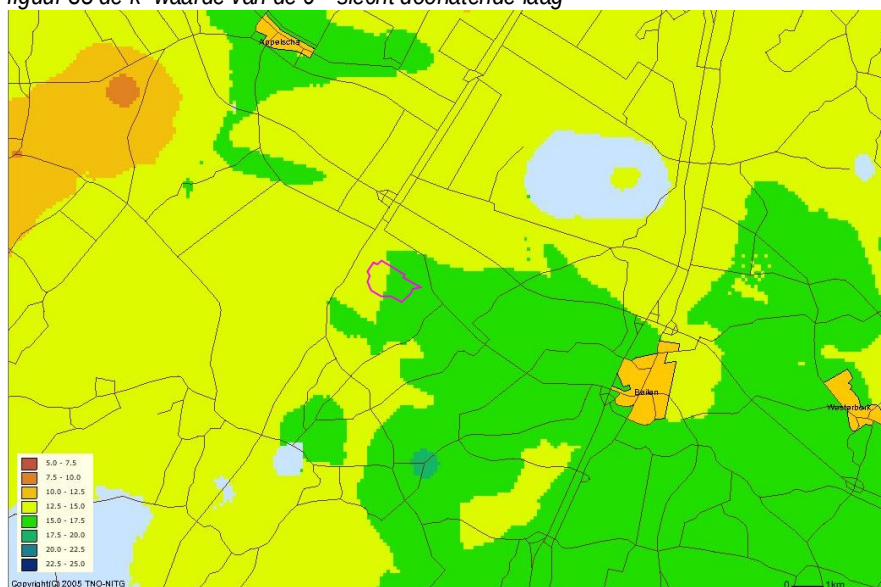
figuur 34 de dikte van het 6^{de} watervoerende pakket



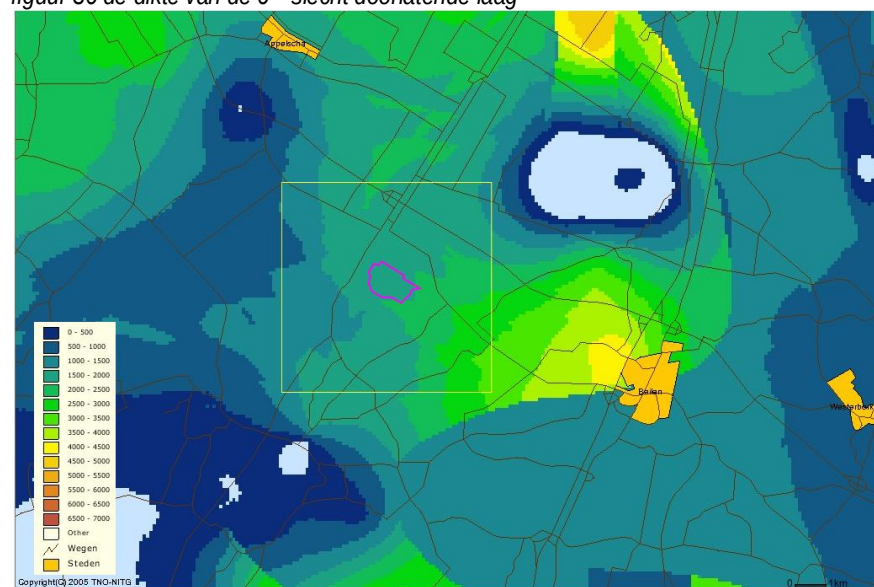
figuur 35 de k- waarde van de 6^{de} slecht doorlatende laag



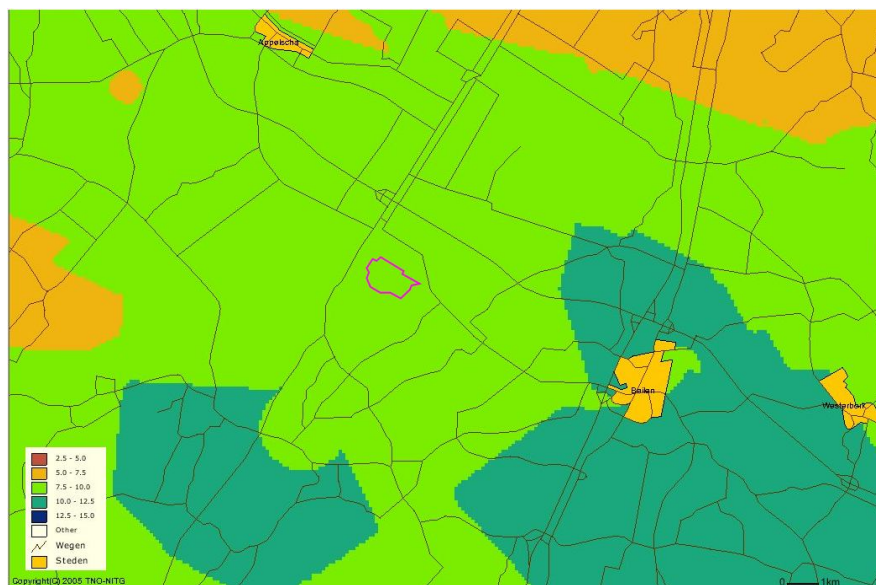
figuur 36 de dikte van de 6^{de} slecht doorlatende laag



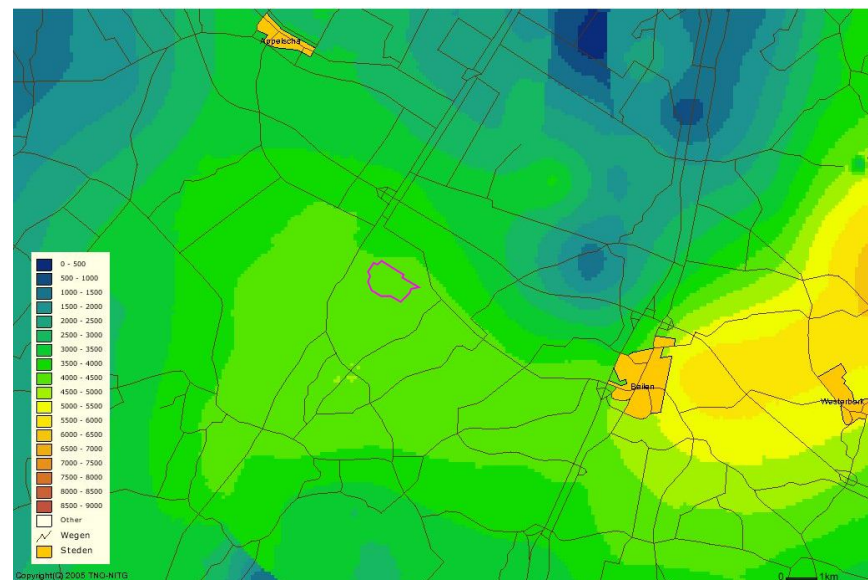
figuur 37 de k- waarde van het 7^{de} watervoerende pakket



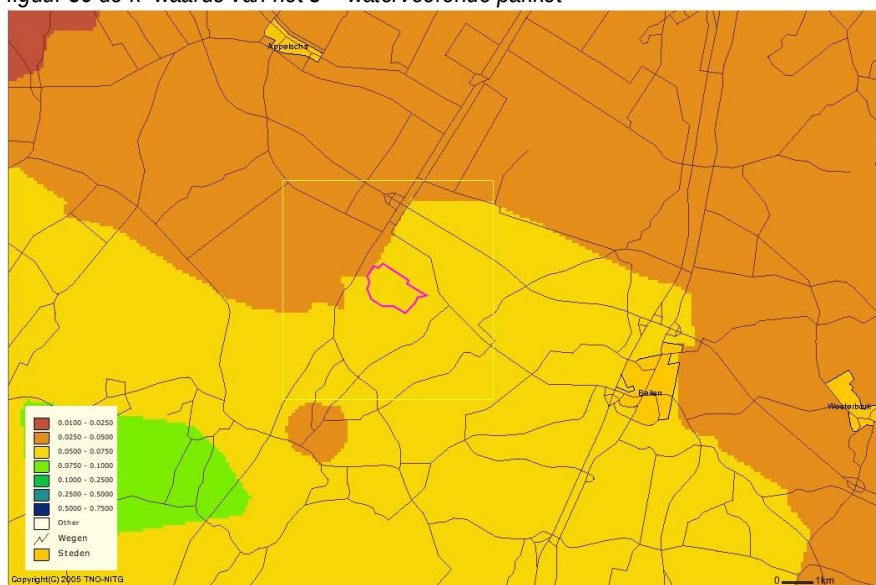
figuur 38 dikte van het 7^{de} watervoerende pakket



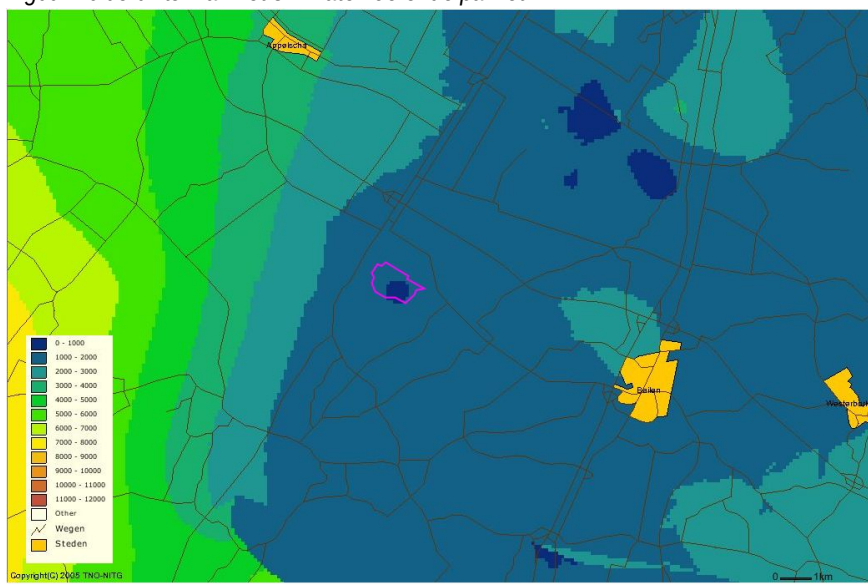
figuur 39 de k- waarde van het 8^{ste} watervoerende pakket



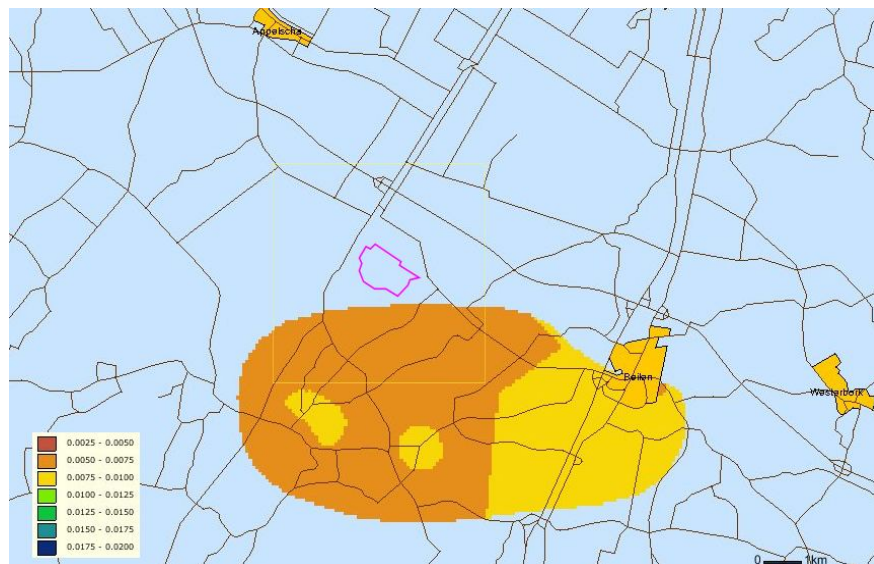
figuur 40 de dikte van het 8^{ste} watervoerende pakket



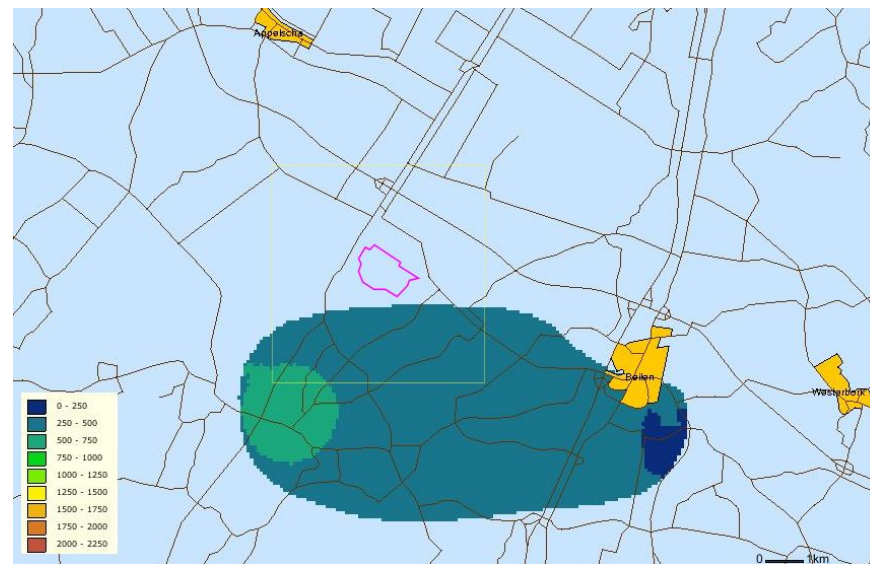
figuur 41 de k- waarde van de 8^{ste} slecht doorlatende laag (sdl)



figuur 42 de dikte van de 8^{ste} sdl



figuur 43 de k- waarde van de 5^{de} slecht doorlatende laag (sdl)



figuur 44 dikte van de 5^{de} slecht doorlatende laag (sdl)

Bijlage 10



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Debiet metingen

Ten behoeve van het bepalen van de afvoer uit het afwaterend landelijk gebied is ter plaatse van de stuw de waterhoogte over de stuw gemeten. De afvoer is bepaald met behulp van de volgende formule:

$$Q = 1,7 \cdot m \cdot b \cdot h^{1,5}$$

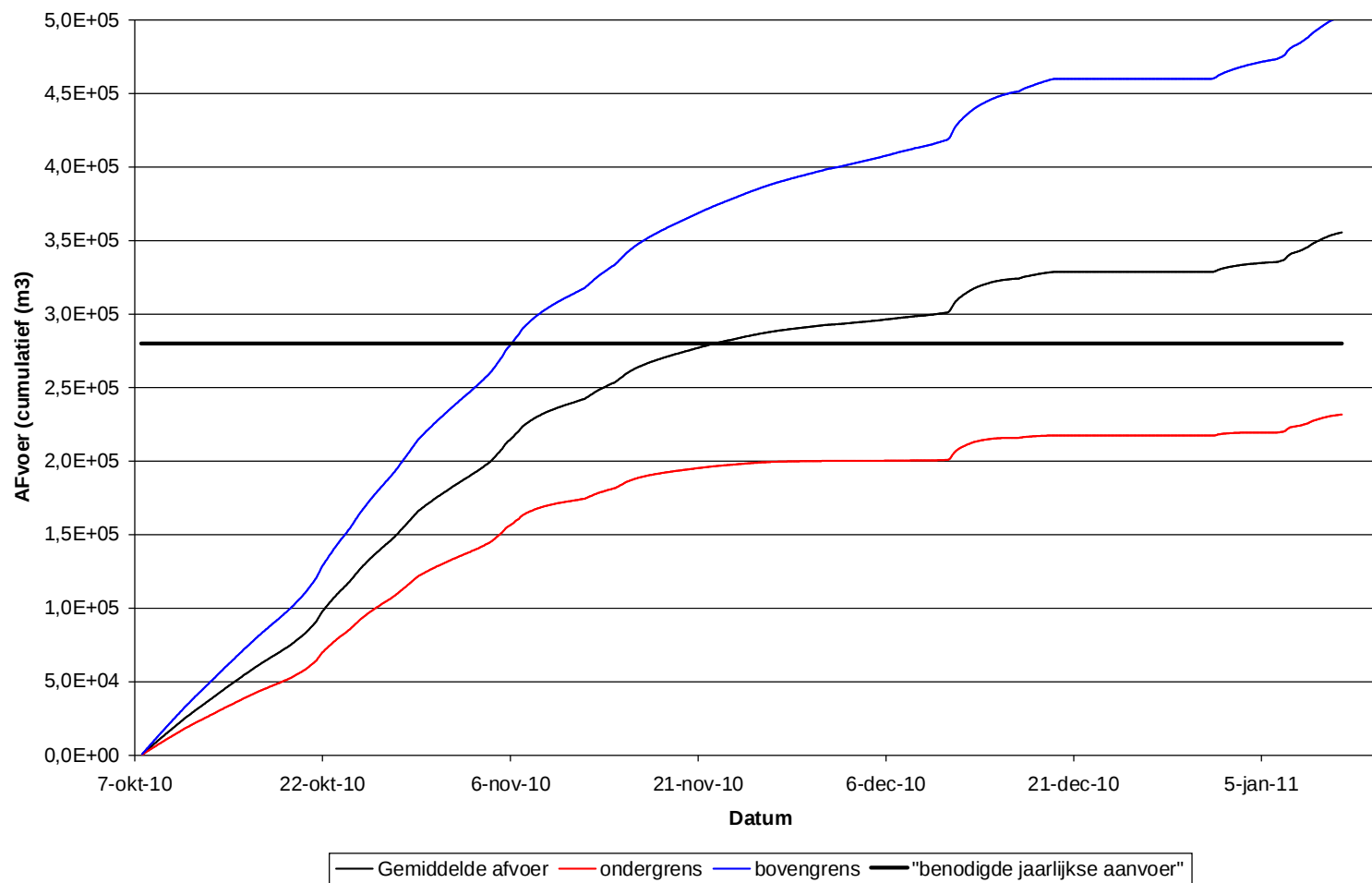
waarin

Q	=	Debiet (m ³ /s)
b	=	Breedte van de stuw (1 m)
m	=	Afvoercoëfficiënt, 0,8 voor ongeijkte stuw
h	=	Energiehoogte boven de overlaat (m)

Middels automatische drukopnemers is het waterpeil ten opzichte van de bovenkant van de stuw bepaald. De nauwkeurigheid waarmee deze waterstand bepaald is wordt ingeschat op +/- 3 cm. Derhalve zijn de berekeningen uitgevoerd voor een range (boven- en ondergrens). De uitkomsten zijn grafisch weergegeven in figuur 1 en samengevat in tabel 1.

Tabel 1 Gemeten gemiddelde afvoer nabij de stuw

Meetperiode	Afvoer m ³ /dag		
	gemiddeld	ondergrens	bovengrens
7-10-2010 – 11-1-2011	3.706	2.415	5.241



Bijlage 11



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Waterkwaliteitsgegevens

In onderstaande tabellen zijn de gemeten gehalten stikstof en fosfor in zowel de winter- als zomerperiode samengevat. De gegevens hebben betrekking op de waterkwaliteit van de Beilervaart en de Drentse Hoofdvaart.

Tabel 1 Gehalte N (mg/l) in winterperiode

Locatie	Jaar						gemiddeld
	2000	2004	2005	2007	2008	2009	
Beilervaart	5,40		3,03	5,01	4,72	4,30	4,26
Drentse Hoofdvaart-1		10,75			10,18		10,47
Drentse Hoofdvaart-2	7,46	7,62			7,98		7,80

Tabel 2 Gehalte P (mg/l) in winterperiode

Locatie	Jaar						gemiddeld
	2000	2004	2005	2007	2008	2009	
Beilervaart	2,850		1,968	3,750	2,917	0,794	2,36
Drentse Hoofdvaart-1		0,463			0,368		0,42
Drentse Hoofdvaart-2	0,542	0,572			0,632		0,60

Tabel 3 Gehalte N (mg/l) in zomerperiode

Locatie	jaar							Gemiddeld
	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Beilervaart	3,29		2,02		2,64	2,26	1,85	2.41
Drentse Hoofdvaart-1		5,20				4,00		4.60
Drentse Hoofdvaart-2	5,01	2,35				2,60		3.32

Tabel 4 Gehalte P (mg/l) in zomerperiode

Locatie	jaar							Gemiddeld
	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Beilervaart	0,560		1,100		1,102	0,525	0,225	0.70
Drentse Hoofdvaart-1		0,300				0,177		0.24
Drentse Hoofdvaart-1	0,327	0,225				0,262		0.27

Pagina 1 / 3
Rapportcode r1009711
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden

ro1cald1 Meetpunt 1 Nabij Beilervaart Calduran Smilde

Lab.nummer 1009534 ow
Monsterpuntcode ro1cald1
Datum 03-06-2010
Tijd 11:00

Veldgegevens

Doorzicht	cm	50
Geleidendheid	mS/m	43.5
Helderheid	-	helder
Kleur	-	geel
Zuurstof	mg/l	9.6
Zuurstof	%	100
Zuurgraad	-	8.2
Temperatuur	°C	17.2

Anorganisch

Biochemisch zuurstofverbruik over 5 dagen	mg/l	3	Q
Alkaliniteit			
Totaal alkaliniteit	mmol/l H+	2.8	Q
Fenolftaleïne alkaliniteit	mmol/l H+	<0.04	Q
Chloride	mg/l	44	Q
Stikstof Kjeldahl	mg/l	0.93	Q
Ammonium	mg/l	<0.1	Q
Nitraat	mg/l	<0.05	Q
Nitriet	mg/l	<0.02	Q
Som nitraat en nitriet	mg/l	<0.05	Q
Orthofosfaat	mg/l	0.02	Q
Totaal fosfor	mg/l	0.11	Q

Pagina 2 / 3
Rapportcode r1009711
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden

ro1cald1 Meetpunt 1 Nabij Beilervaat Calduran Smilde

Lab.nummer 1009534 ow
Monsterpuntcode ro1cald1
Datum 03-06-2010
Tijd 11:00

Metalen

Aluminium	ug/l	115	Q
Antimoon	ug/l	<1	Q
Arseen	ug/l	<1	Q
Barium	ug/l	26	Q
Beryllium	ug/l	<0.05	Q
Cadmium	ug/l	<0.1	Q
Calcium	ug/l	52800	Q
Kobalt	ug/l	<1	Q
Chroom	ug/l	<1	Q
IJzer	ug/l	225	Q
Kalium	ug/l	5860	Q
Koper	ug/l	2.3	Q
Kwik	ug/l	<0.01	Q
Lood	ug/l	<0.5	Q
Magnesium	ug/l	5440	Q
Mangaan	ug/l	32	Q
Molybdeen	ug/l	<1	Q
Natrium	ug/l	34000	Q
Nikkel	ug/l	1.9	Q
Tin	ug/l	<0.2	Q
Vanadium	ug/l	1.5	Q
Zilver	ug/l	<5	Q
Zink	ug/l	9.6	Q
Strontium	ug/l	175	Q
Telluur	ug/l	<0.2	Q
Thallium	ug/l	<1	Q
Ontsluiting metalen	-	+	Q

Organisch

Chlorofyl			
Chlorofyl-a	ug/l	27	Q
Faeofytine	ug/l	18	Q

Pagina 3 / 3
Rapportcode r1009711
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever:

Waterschap Reest en Wieden

ro1cald1

Meetpunt 1 Nabij Beilervvaart Calduran Smilde

Lab.nummer

1009534 ow

Monsterpuntcode

ro1cald1

Datum

03-06-2010

Tijd

11:00



Laboratoriummanager, H. van den Berg.

Pagina 1 / 3
Rapportcode r1009712
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden

ro1cald2 Meetpunt 2 Nabij stuw Calduran Smilde

Lab.nummer 1009535 ow
Monsterpuntcode ro1cald2
Datum 03-06-2010
Tijd 11:20

Veldgegevens

Doorzicht	cm	80
Geleidendheid	mS/m	42.1
Helderheid	-	helder
Kleur	-	geel
Zuurstof	mg/l	9.3
Zuurstof	%	98
Zuurgraad	-	8.3
Temperatuur	°C	17.9

Anorganisch

Biochemisch zuurstofverbruik over 5 dagen	mg/l	<2	Q
Alkaliniteit			
Totaal alkaliniteit	mmol/l H+	2.6	Q
Fenolftaleine alkaliniteit	mmol/l H+	<0.04	Q
Chloride	mg/l	43	Q
Stikstof Kjeldahl	mg/l	0.90	Q
Ammonium	mg/l	<0.1	Q
Nitraat	mg/l	<0.05	Q
Nitriet	mg/l	<0.02	Q
Som nitraat en nitriet	mg/l	<0.05	Q
Orthofosfaat	mg/l	<0.01	Q
Totaal fosfor	mg/l	0.07	Q

Pagina 2 / 3
Rapportcode r1009712
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden

ro1cald2 Meetpunt 2 Nabij stuw Calduran Smilde

Lab.nummer 1009535 ow
Monsterpuntcode ro1cald2
Datum 03-06-2010
Tijd 11:20

Metalen

Aluminium	ug/l	145	Q
Antimoon	ug/l	<1	Q
Arseen	ug/l	<1	Q
Barium	ug/l	24	Q
Beryllium	ug/l	<0.05	Q
Cadmium	ug/l	<0.1	Q
Calcium	ug/l	50400	Q
Kobalt	ug/l	<1	Q
Chroom	ug/l	1.2	Q
IJzer	ug/l	165	Q
Kalium	ug/l	5970	Q
Koper	ug/l	2.2	Q
Kwik	ug/l	<0.01	Q
Lood	ug/l	<0.5	Q
Magnesium	ug/l	5560	Q
Mangaan	ug/l	11	Q
Molybdeen	ug/l	<1	Q
Natrium	ug/l	31700	Q
Nikkel	ug/l	2.1	Q
Tin	ug/l	<0.2	Q
Vanadium	ug/l	2.2	Q
Zilver	ug/l	<5	Q
Zink	ug/l	5.9	Q
Strontium	ug/l	165	Q
Telluur	ug/l	<0.2	Q
Thallium	ug/l	<1	Q
Ontsluiting metalen	-	+	Q

Organisch

Chlorofyl			
Chlorofyl-a	ug/l	10	Q
Faeofytine	ug/l	<10	Q

Pagina 3 / 3
Rapportcode r1009712
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever:

Waterschap Reest en Wieden

ro1cald2

Meetpunt 2 Nabij stuw Calduran Smilde

Lab.nummer

1009535 ow

Monsterpuntcode

ro1cald2

Datum

03-06-2010

Tijd

11:20



Laboratoriummanager, H. van den Berg.

Pagina 1 / 3
Rapportcode r1009713
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
ro1cald3 Meetpunt 3 Plas Calduran Smilde

Lab.nummer 1009536 ow
Monsterpuntcode ro1cald3
Datum 03-06-2010
Tijd 11:30

Veldgegevens

Doorzicht	cm	>100
Geleidendheid	mS/m	18.2
Helderheid	-	helder
Kleur	-	blank
Zuurstof	mg/l	9.9
Zuurstof	%	100
Zuurgraad	-	8.2
Temperatuur	°C	15.7

Anorganisch

Biochemisch zuurstofverbruik over 5 dagen	mg/l	<2	Q
Alkaliniteit			
Totaal alkaliniteit	mmol/l H+	0.09	Q
Fenolftaleine alkaliniteit	mmol/l H+	<0.04	Q
Chloride	mg/l	23	Q
Stikstof Kjeldahl	mg/l	< 0.5	Q
Ammonium	mg/l	0.22	Q
Nitraat	mg/l	1.15	Q
Nitriet	mg/l	<0.02	Q
Som nitraat en nitriet	mg/l	1.16	Q
Orthofosfaat	mg/l	<0.01	Q
Totaal fosfor	mg/l	<0.04	Q

Pagina 2 / 3
Rapportcode r1009713
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden

ro1cald3 Meetpunt 3 Plas Calduran Smilde

Lab.nummer 1009536 ow
Monsterpuntcode ro1cald3
Datum 03-06-2010
Tijd 11:30

Metalen

Aluminium	ug/l	83	Q
Antimoon	ug/l	<1	Q
Arseen	ug/l	<1	Q
Barium	ug/l	60	Q
Beryllium	ug/l	0.13	Q
Cadmium	ug/l	<0.1	Q
Calcium	ug/l	13200	Q
Kobalt	ug/l	1.6	Q
Chroom	ug/l	<1	Q
IJzer	ug/l	<100	Q
Kalium	ug/l	3320	Q
Koper	ug/l	1.9	Q
Kwik	ug/l	<0.01	Q
Lood	ug/l	<0.5	Q
Magnesium	ug/l	3120	Q
Mangaan	ug/l	49	Q
Molybdeen	ug/l	<1	Q
Natrium	ug/l	13000	Q
Nikkel	ug/l	5.4	Q
Tin	ug/l	<0.2	Q
Vanadium	ug/l	<1	Q
Zilver	ug/l	<5	Q
Zink	ug/l	14	Q
Strontium	ug/l	69	Q
Telluur	ug/l	<0.2	Q
Thallium	ug/l	<1	Q
Ontsluiting metalen	-	+	Q

Organisch

Chlorofyl			
Chlorofyl-a	ug/l	<10	Q
Faeofytine	ug/l	<10	Q

Pagina 3 / 3
Rapportcode r1009713
Rapportagedatum 11-6-2010

Opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
ro1cald3 Meetpunt 3 Plas Calduran Smilde

Lab.nummer 1009536 ow
Monsterpuntcode ro1cald3
Datum 03-06-2010
Tijd 11:30



Laboratoriummanager, H. van den Berg.