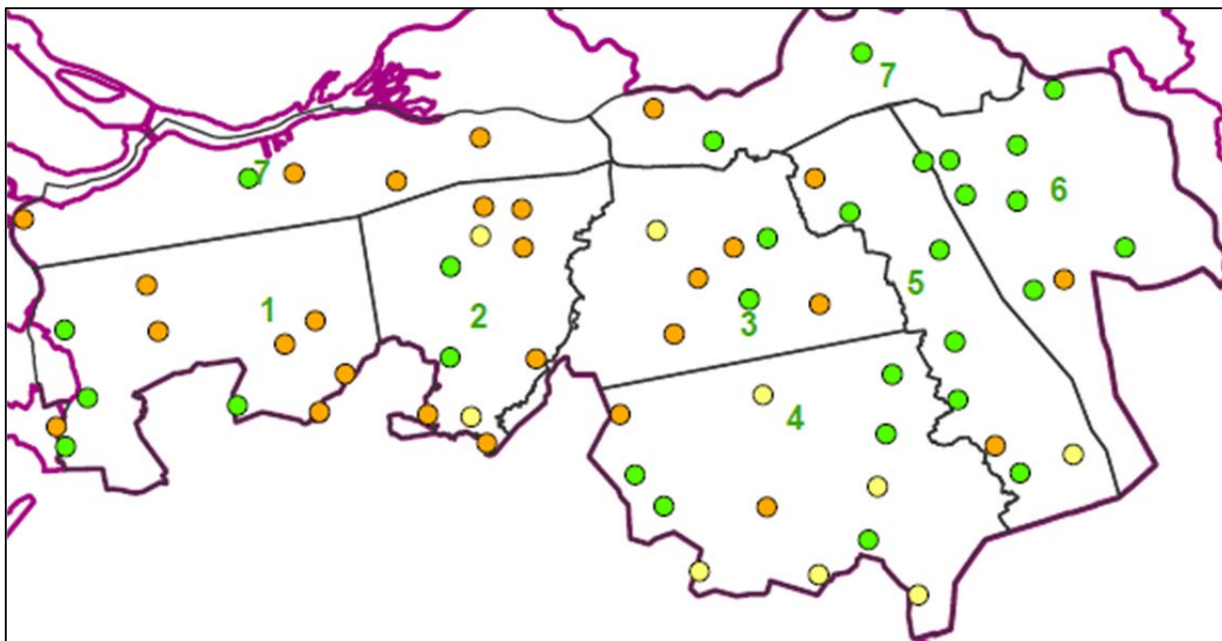




Monitoring berekening

Beleids- en operationeel meetnet

Waterschap Aa en Maas

25 februari 2013
Definitief rapport
9X5148

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
RIVERS, DELTAS & COASTS

Boschveldweg 21
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
+31 73 687 41 11 Telefoon
+31 73 612 07 76 Fax
info@den-bosch.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoningdhv.com Internet
Amersfoort 56515154 KvK

Documenttitel Monitoring berekening
Beleids- en operationeel meetnet
Verkorte documenttitel Monitoring berekening
Status Definitief rapport
Datum 25 februari 2013
Projectnaam Monitoring berekening
Projectnummer 9X5148
Opdrachtgever Waterschap Aa en Maas
Referentie 9X5148/R00001/900642/AH/DenB

Auteur(s) ir. F.Th. Verhagen, H. Vermue MSc. & A. Hoogeveen
Collegiale toets ir. R.A.E. Knobben
Datum/paraaf 26-2-2013
Vrijgegeven door ir. J.A.P.H. Vermulst
Datum/paraaf 26-2-2013



INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doelstelling en gekozen aanpak op hoofdlijnen	1
1.3 Gekozen werkwijze	1
2 BELEIDSMEETNET GRONDWATER IN LANDBOUWGEBIED	2
2.1 Doelstelling beleidsmeetnet	2
2.2 Gekozen meetpunten	2
3 OPERATIONEEL MEETNET GRONDWATER IN LANDBOUWGEBIED	4
3.1 Doelstelling operationeel meetnet	4
3.2 Kaart met ligging meetpunten en indeling subgebieden	4
3.3 Bepalen van waarschuwing in de zomer (oranje stoplicht)	6
3.4 Bepalen van beregeningsverbod in het voorjaar (rood stoplicht)	10
3.5 Illustratie methodiek aan de hand van een historisch voorbeeld	11
4 ADVIES VOOR OPERATIONEEL MEETNET IN DE PRAKTIJK	14
4.1 Beschrijving telemetrie systeem	14
4.2 Presentatie op een website	15
4.3 Kosten webportal	16
4.4 Benodigde stappen voor de verdere uitwerking	17

BIJLAGEN

1. Beleidsmeetnet
 - 1.1 Kaart met beleidsmeetnet
 - 1.2 Tabel met peilbuizen beleidsmeetnet
 - 1.3 Karakteristieken GxG per peilbuis
2. Operationeel meetnet
 - 2.1 Kaart met operationeel meetnet
 - 2.2 Tabel met peilbuizen operationeel meetnet
3. Historische analyse: 1995, 1996, 2003 en 2004 (als losse pdf's)
 - 3.1 Historische analyse per peilbuis
 - 3.2 Historische analyse verwerkt per subgebied
4. Kosten (Uitwerking kosten opzet website)

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Door de Brabantse waterschappen wordt nagedacht over een aanpassing van het beregeningsbeleid. Begin 2012 is door Royal Haskoning een voorstel gedaan voor een gebiedsindeling en de hoofdlijnen van de aanpak van monitoring. Dit voorstel is besproken in een bestuurlijk overleg op 14 maart 2012. In het bestuurlijk overleg is de rol van een goede monitoring benadrukt. De volgende uitspraak is gedaan over een monitoringsysteem:

“Doel van monitoring is om structurele effecten op de grondwatervoorraad waar te kunnen nemen en om in staat te zijn juist te handelen op jaarlijkse fluctuaties. Tekorten die als gevolg van droogte zijn ontstaan, worden in het winterseizoen weer zoveel mogelijk aangevuld. Hierdoor wordt het nieuwe groeiseizoen met een voldoende voorraad begonnen en wordt het risico van het instellen van een onttrekkingsverbod verkleind. Monitoring van de grondwatervoorraad wordt gezamenlijk met ZLTO en terreinbeheerders verder uitgewerkt. Een onttrekkingsverbod als noodrem blijft van belang. Een onttrekkingsverbod dient tijdig te worden aangekondigd. Bijvoorbeeld door een soort stoplichtmethode te hanteren. Dit stelt ondernemers in staat om risico beperkende maatregelen te treffen”.

1.2 Doelstelling en gekozen aanpak op hoofdlijnen

Doelstelling van het project is het opzetten van een Brabant breed monitoringsnetwerk (met uitzondering van het gebied van Alm en Biesbosch) met een meetplan waarmee enerzijds real-time is te controleren en anderzijds het beleid na een bepaalde periode kan worden geëvalueerd. Dit wordt gedaan door het opstellen van de volgende drie deelproducten:

1. Uitwerken van een beleidsmeetnet om de effectiviteit van het beleid te kunnen evalueren.
2. Uitwerken van een operationeel meetnet om de actuele grondwaterstanden te kunnen volgen ten behoeve van de agrarische bedrijfsvoering.
3. Bepalen van de grondwaterstand waarbij een onttrekkingsverbod wordt ingesteld.

1.3 Gekozen werkwijze

Het samenstellen van een beleidsmeetnet en operationeel meetnet was een zoektocht. Op voorhand was niet precies duidelijk welke criteria gehanteerd zouden worden voor het instellen van een beregeningsverbod. De eerste resultaten zijn getoond in het bestuurlijk overleg op 30 augustus 2012. Na discussie met de bestuurders is de aanpak op onderdelen gewijzigd. Het voorliggende rapport is het eindresultaat met een voorstel voor een opzet van een beleidsmeetnet (hoofdstuk 2) en een operationeel meetnet (hoofdstuk 3). Het laatste hoofdstuk geeft inzicht in de praktische en financiële consequenties van het operationeel maken van het operationele meetnet.

2 BELEIDSMEETNET GRONDWATER IN LANDBOUWGEBIED

2.1 Doelstelling beleidsmeetnet

Het beleidsmeetnet dient er toe om na enkele jaren een uitspraak te kunnen doen over de grondwaterstand in het landbouwgebied van Noord-Brabant. Het meetnet geeft een algemeen beeld van de grondwaterstand en de trend van veranderingen in grondwaterstand. De grondwaterstand wordt beïnvloed door verschillende maatregelen in het landelijk gebied, zoals beregening, waterconservering, peilveranderingen, drainage, etc. Daarom zijn de peilbuizen voldoende verspreid over de verschillende regio's en type gebieden die verschillen in topografie, hydrologie en bodemopbouw.

Het beleidsmeetnet is niet bedoeld om te verklaren wat het directe gevolg is van de veranderingen in beregeningsbeleid. Hier zijn namelijk meer en ook andere soort metingen nodig!

De metingen uit het beleidsmeetnet worden elke drie jaar geëvalueerd. Met behulp van filtering technieken in het tijdreeksmodel kunnen de weersinvloeden er uit worden gehaald. Indien blijkt dat de grondwaterstand in de zomer of in de winter trendmatig verandert, kan nader worden gekeken naar de mogelijke oorzaken en kan het beleid ten aanzien van beregening en waterconservering door het waterschap worden aangepast.

2.2 Gekozen meetpunten

Om een goede analyse van de trends te kunnen maken is het belangrijk om voldoende lange meetreeksen te hebben. Op basis van deze reeksen kunnen weersinvloeden goed verklaard en gefilterd worden. Daarnaast moeten de peilbuizen op een representatieve plek staan, die vooral wat zegt over de algemene invloed van waterconservering, drainage en beregening. Effecten van grondwaterwinningen of peilbeheer van grote waterlopen moeten zo veel mogelijk uitgesloten worden.

Daarom hebben we de volgende criteria gehanteerd bij het selecteren van geschikte peilbuizen:

- Gelegen in landbouwgebied.
- Peilbuis ligt niet binnen een straal van 100 meter van het oppervlaktewater.
- Een freatisch filter (< 10 meter onder maaiveld).
- De meetreeks is gestart vóór 1 januari 2002 en nog altijd actief.
- Er zitten geen "gaten" in de meetreeks (missende data).
- Peilbuis ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied.
- De peilbuis maakt deel uit van het primaire meetnet.

Er is gebruik gemaakt van alle beschikbare peilbuizen in databank die is samengesteld ten behoeve van de Brabant brede samenwerking. Er is in eerste instantie gebruik gemaakt van het primaire meetnet van de provincie Noord-Brabant. Van deze peilbuizen mag verwacht worden dat ze goed onderhouden zijn en nog lange tijd bemeten zullen worden. De witte vlekken op de kaart van Noord-Brabant zijn opgevuld met overige peilbuizen, in beheer bij waterschap of Brabant Water.

Uiteraard kan bij een beleidsevaluatie het meetnet nog worden uitgebreid met andere peilbuizen, bijvoorbeeld in natuurgebieden of met diepere filters, om zo nog meer inzicht te krijgen in de werking van het hydrologisch systeem.

Het beleidsmeetnet, bestaande uit 65 peilbuizen, is gepresenteerd op kaart (bijlage 1.1) en tabel (bijlage 1.2).

3 OPERATIONEEL MEETNET GRONDWATER IN LANDBOUWGEBIED

3.1 Doelstelling operationeel meetnet

De Brabantse waterschappen willen proactief kunnen sturen op basis van een actueel dagelijks beeld van de grondwaterstanden. Doelstelling van het operationele meetnet is het automatisch en continu bijhouden en interpreteren van de grondwaterstanden in landbouwgebied. Op basis van de actuele metingen kan een waarschuwing of een beregeningsverbod worden afgekondigd. De analyse vindt plaats per subgebied.

Het operationeel meetnet is geautomatiseerd. Dat wil zeggen dat registratie, verzending van de meetgegevens en publicatie op de website automatisch plaats vindt. Hoofdstuk 4 gaat hier nader op in.

3.2 Kaart met ligging meetpunten en indeling subgebieden

Het operationeel meetnet is samengesteld uit het bestaande meetnet van de provincie Noord-Brabant, uitgerust met telemetrie. In totaal zijn in het provinciale meetnet 838 filters uitgerust met telemetrie. In veel gevallen is één peilbuis uitgerust met monitoring van meerdere, tot wel maximaal 15 filters. Voor het operationele meetnet is alleen het bovenste, ondiepe filter interessant. Dit zijn 394 filters. Deze set is vervolgens gefilterd op de voorwaarden:

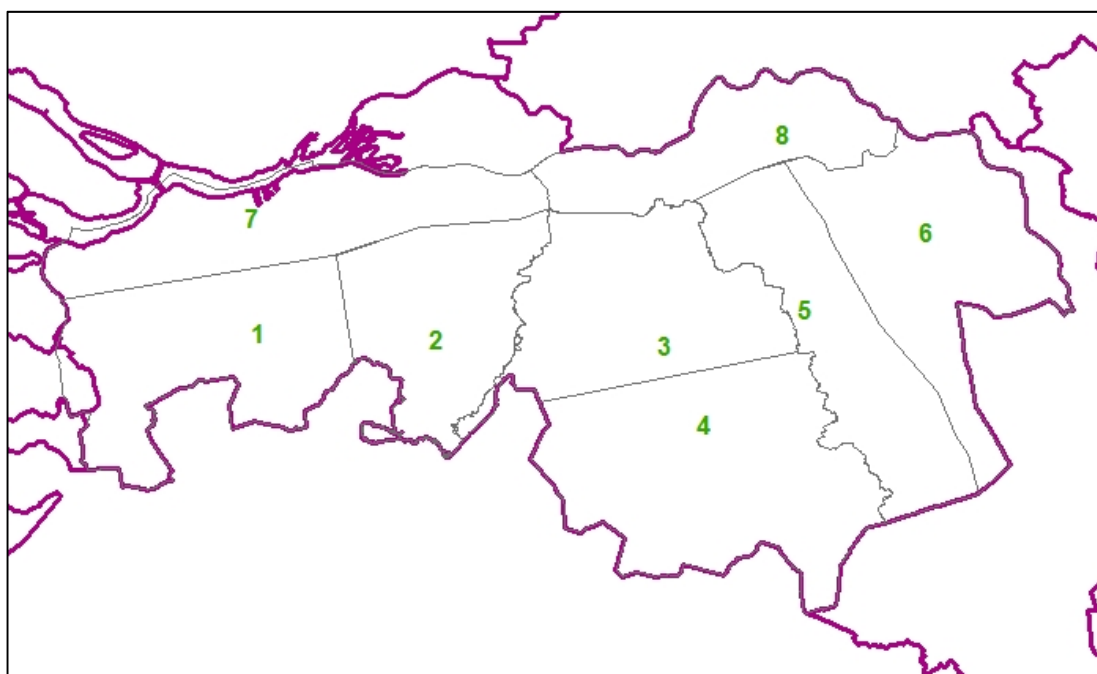
- Gelegen in landbouwgebied.
- Peilbuis ligt niet binnen een straal van 100 meter van het oppervlaktewater.
- Peilbuis ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied.
- De meetreeks is gestart vóór 1 januari 2005.

Na deze selectie blijven er 129 peilbuizen over. Dit zijn dus peilbuizen waar continu via telemetrie de grondwaterstand in landbouwgebied wordt gemeten. Op basis van één peilbuis kunnen geen uitspraken worden gedaan over de mate van droogte in het omliggende gebied. Hier zijn meer peilbuizen voor nodig. Daarom is Noord-Brabant in acht subgebieden opgedeeld (figuur 3.1). Elk waterschap is verdeeld in twee gelijke delen. En daarnaast is het poldergebied als twee aparte subgebieden onderscheiden¹. Op deze manier zijn er 7 tot 31 peilbuizen beschikbaar per deelgebied (tabel 3.1). Dit zijn ruim voldoende peilbuizen. Overwogen kan worden om het aantal subgebieden uit te breiden.

¹ Het poldergebied is een later stadium opgedeeld. In de analyse met historische data is het poldergebied als één gebied beschouwd.

Tabel 3.1: Aantal peilbuizen per subgebied

Nr.	Naam	Aantal peilbuizen
1	Brabantse Delta West	14
2	Brabantse Delta Oost	15
3	De Dommel Noord	10
4	De Dommel Zuid	27
5	Aa & Maas West	17
6	Aa & Maas Oost	31
7	Poldergebied West	8
8	Poldergebied Oost	7
TOTAAL	Noord-Brabant (minus Alm en Biesbosch)	129



Figuur 3.1: Ligging van de acht subgebieden

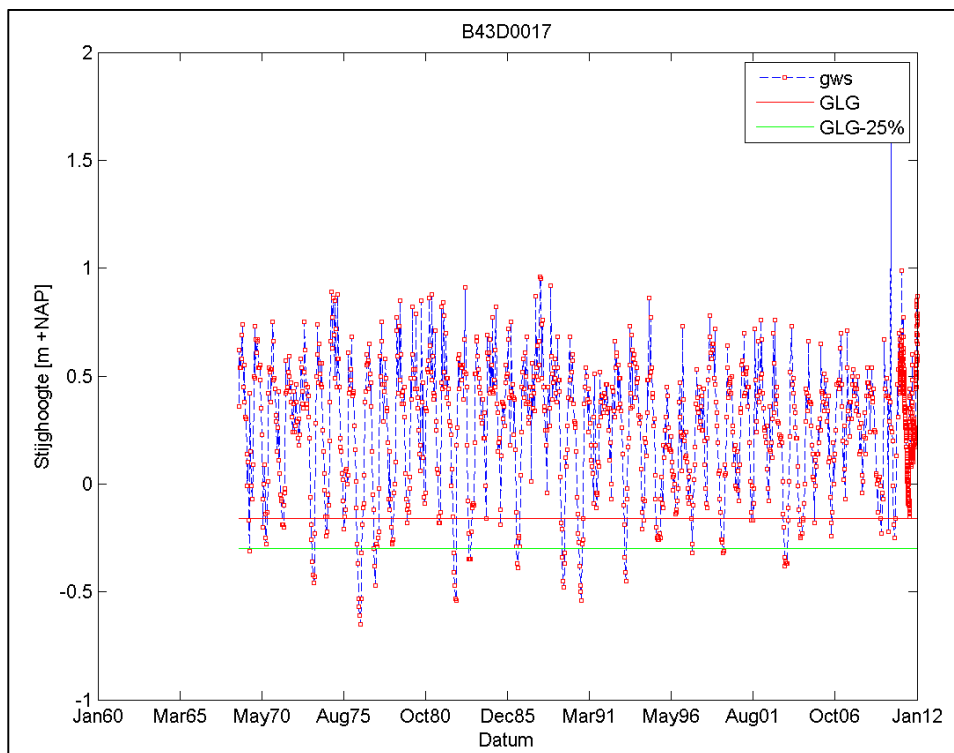
Het operationeel meetnet, bestaande uit 129 peilbuizen is gepresenteerd op kaart (bijlage 2.1) en tabel (bijlage 2.2).

3.3 Bepalen van waarschuwing in de zomer (oranje stoplicht)

In de zomer wordt gecontroleerd of het extreem droog wordt. Dit is een situatie die zich ongeveer eens in de acht jaar voordoet. In dat geval wordt een waarschuwing gegeven (stoplicht gaat op oranje) voor het betreffende subgebied. Dat is het signaal om optimaal op waterconservering in te zetten in de winter om een beregeningsverbod in het volgende voorjaar te voorkomen (zie paragraaf 3.4). Potentiële maatregelen zijn:

- Minder beregenen uit grondwater.
- Breed communiceren over het belang van zuinig omgaan met grondwater en water uit de kraan (tuin sproeien, auto wassen, zwembad vullen).
- Inzetten van tijdelijk alternatieve mogelijkheden voor zoetwatervoorziening.
- In het winterseizoen water vasthouden om de grondwatervoorraad voldoende aan te vullen.
- Sturen van de grondwatervoorraad aan de hand van weersvoorspellingen.

Voor de analyse is gebruik gemaakt van historische reeksen. Als eerste stap is de GLG bepaald. Dit is de gemiddeld laagste grondwaterstand. Deze is gedefinieerd als de 12,5% laagste waarnemingen per jaar, beschouwd over een periode van minimaal acht jaar. De GLG is als rode lijn ingetekend in figuur 3.2. Vervolgens zijn alle grondwaterstanden onder de GLG gesorteerd. De set aan waarnemingen onder de groene lijn zijn de 25% laagste waarnemingen die onder het GLG niveau liggen. De overige 75% ligt tussen de groene lijn (25%) en de rode lijn (100%). Per peilbuis is het 25%GLG niveau, ofwel de groene lijn in de grafiek, vastgelegd in het beleidsmeetnet (bijlage 2.2). Voor het operationeel meetnet moet dit nog gebeuren.



Figuur 3.2: Gemeten grondwaterstand met het GLG niveau en het 25%GLG niveau voor een voorbeeld peilbuis (B43D0017)

De 25% GLG is als waarschuingswaarde gebruikt. In figuur 3.2 is te zien dat in de periode tussen 1968 en 2012 de grondwaterstand in 13 zomers onder de 25%GLG grens duikt. Elke peilbuis laat een verschillend patroon zien. Onderschrijding van de 25% grens verschilt dus per peilbuis per zomer. Als criterium is gehanteerd dat een waarschuwing wordt gegeven indien meer dan 50% van de peilbuizen een grondwaterstand hebben lager dan de 25% GVG grens. Dit is elke twee weken opnieuw beoordeeld.

Situatie	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	Aantal weken					
1980	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1981	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1982	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1983	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1984	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1985	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1986	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1987	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1988	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1989	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	4					
1990	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	12					
1991	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	8					
1992	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1993	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1994	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1995	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	4					
1996	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	10					
1997	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1998	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
1999	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
2000	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
2001	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
2002	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
2003	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	4					
2004	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
2005	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
2006	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
2007	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
2008	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
2009	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	2					
2010	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
2011	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	0					
	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec						
	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	6	3	4	2	1	0	0	0

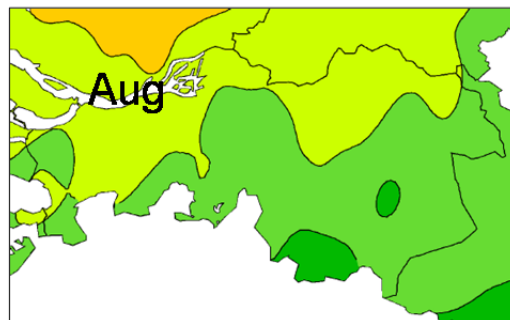
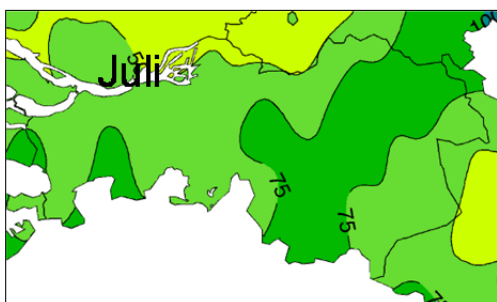
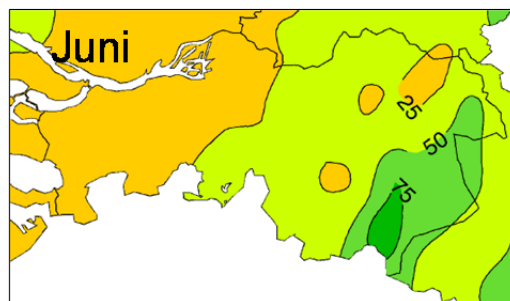
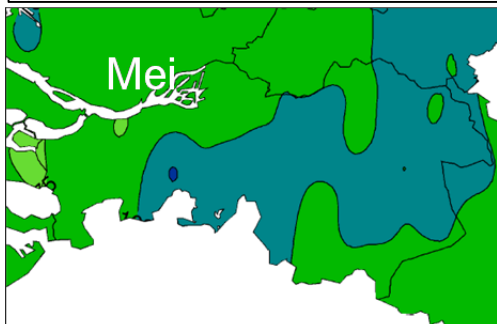
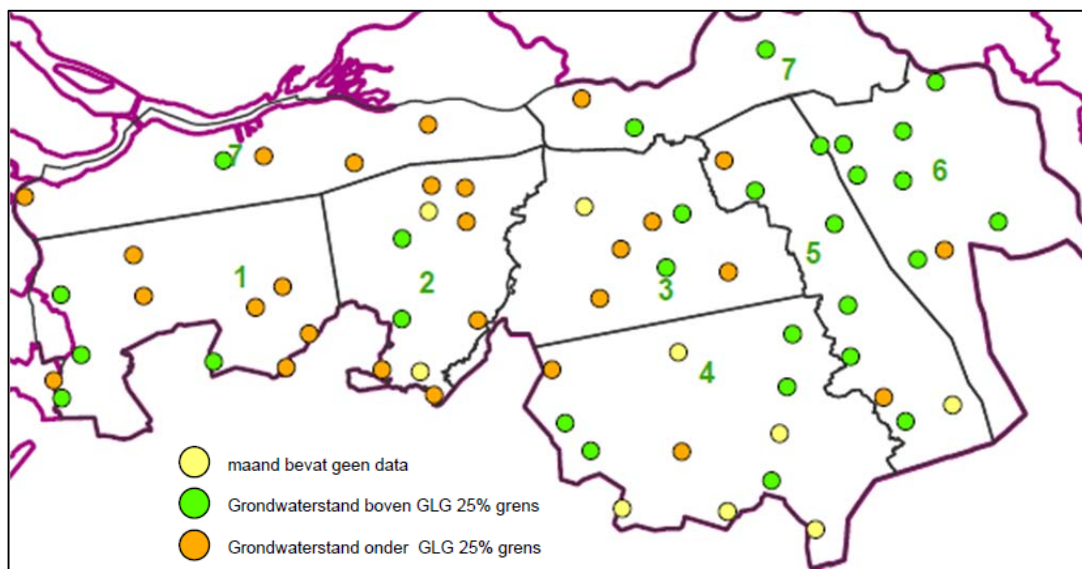
Figuur 3.3: Aantal weken waarin meer dan 50% van de peilbuizen onder de 25% GLG grens komt in de periode 1980 - 2011 (De rode kleur geeft de mate van droogte qua grondwaterstand weer. Hoe roder, hoe meer peilbuizen onder de 25% GLG grens liggen)

In figuur 3.3 is weergegeven wat de extreem droge jaren (= lage grondwaterstanden) waren in de periode 1980 - 2011. Indien meer dan de helft van de peilbuizen onder de 25% GLG grens komt, wordt in die week een waarschuwing gegeven (oranje stoplicht). Te zien is dat dit in de afgelopen 32 jaar zeven zomers voorkwamen (1989, 1990, 1991, 1995, 1996, 2003 en 2009) waarin een waarschuwing zou zijn gegeven. Opvallend is dat in de jaren negentig een paar keer achter elkaar droge jaren voorkwamen. In het afgelopen decennium is dit niet gebeurd. Verder is te zien dat de droogste periode voorkomt in augustus en september.

Figuur 3.3 is gebaseerd op alle peilbuizen in Noord-Brabant, zonder dat deze zijn ingedeeld in subgebieden. Indeling in subgebieden geeft een meer gedifferentieerd beeld. Per jaar regionale kunnen verschillen in droogte optreden (zie kader).

Regionale verschillen in neerslag en grondwaterstanden

De hoeveelheid neerslag kan variëren per jaar per regio. Gemiddeld is West-Brabant natter dan Oost-Brabant. Maar deze situatie kan per jaar verschillen. Bijvoorbeeld in de laatste droge zomer van 2003 was juist West-Brabant droger dan Oost-Brabant. Dit verschil is terug te zien in de waargenomen grondwaterstanden.



Figuur 3.4: Onderschrijding van de 25%GLG in begin augustus 2003 (figuur boven) ten opzichte van de maandelijkse hoeveelheid gevallen neerslag in de zomer van 2003 (4 figuren onder; schaal verschilt, maar blauw-groen is natter dan geel)

3.4 Bepalen van beregeningsverbod in het voorjaar (rood stoplicht)

Doel is om de beschikbare voorraad grondwater op peil te houden. In het voorjaar wordt gecontroleerd of de grondwaterstand extreem laag is. Extreem wil zeggen dat de verwachting is dat in een normaal hydrologisch jaar er onvoldoende aanvulling zal zijn om de grondwatervoorraad op niveau te houden. Om hier een uitspraak over te kunnen doen is naar de grondwaterstanden in het verleden gekeken.

Als maat voor een extreem lage voorjaargrondwaterstand is de 25%GVG genomen. De systematiek is vergelijkbaar, zoals eerder beschreven voor het oranje stoplicht met de 25%GLG (paragraaf 3.3). De 25%GVG blijkt een goede maat te zijn voor het herkennen van een droog voorjaar. Indien meer dan de helft van de peilbuizen een onderschrijding heeft van de GVG dan kon de grondwaterstand zich niet meer herstellen in de daaropvolgende zomer en het volgende voorjaar. Het stoplicht zou voor geheel Noord-Brabant op rood gaan in de jaren 1976, 1990, 1991, 1996, en 1997. Dat is vijf keer in 36 jaar (eens in de 7 jaar). In al deze jaren was ook sprake van daarop volgende lage grondwaterstanden in de zomer (voor 1997 geldt dit in iets mindere mate). En in alle gevallen was ook sprake van een daarop volgend voorjaar met lage grondwaterstanden (1976 en 1997 in mindere mate).

Jaar	25%		Jaar	25%	
	GVG	GLG		GVG	GLG
1976	53%	75%	1994	2%	39%
1977	17%	17%	1995	4%	66%
1978	5%	5%	1996	96%	77%
1979	0%	7%	1997	78%	35%
1980	8%	4%	1998	15%	8%
1981	0%	4%	1999	2%	28%
1982	8%	40%	2000	3%	2%
1983	4%	30%	2001	5%	5%
1984	4%	3%	2002	13%	3%
1985	4%	3%	2003	36%	57%
1986	4%	29%	2004	11%	10%
1987	0%	4%	2005	2%	9%
1988	4%	3%	2006	5%	43%
1989	11%	66%	2007	26%	4%
1990	78%	86%	2008	5%	4%
1991	89%	84%	2009	22%	55%
1992	38%	13%	2010	4%	24%
1993	47%	12%	2011	6%	12%

Figuur 3.5: Percentage van de peilbuizen in het beleidsmeetnet waar de 25% GVG op 1 april wordt onderschreden en de 25% GLG (in de zomer) wordt onderschreden in de periode 1976 - 2011

Alle GxG waarden per peilbuis uit het beleidsmeetnet zijn opgenomen in bijlage 1.3. De gemiddelde GLG, GVG en GHG waarden zijn gepresenteerd in tabel 3.2 De GVG ligt gemiddeld 1,26 meter onder maaiveld. De GLG ligt 56 cm lager op 1,83 meter onder maaiveld. De daling in grondwaterstand wordt veroorzaakt door het neerslagtekort².

De GVG ligt gemiddeld op 1,26 meter onder maaiveld. De gemiddelde 25% GVG waarde ligt 17 cm lager (tabel 3.3). Dit betekent dat als de voorjaarsgrondwaterstand 17 cm lager is dan normaal Bij meer dan de helft van de peilbuizen in een deelgebied er een beregeningsverbod wordt afgekondigd. Dit verbod gaat in aan het begin van het voorjaar (april).

Tabel 3.2: Karakteristieke GxG waarden (in m t.o.v. maaiveld) voor de peilbuizen uit het beleidsmeetnet

	GLG	GHG	GVG	GLG 25%	GVG 25%
Gemiddeld	1,83	1,03	1,26	2,01	1,43
Maximum	3,28	2,46	2,57	3,65	2,72
Minimum	0,33	0,21	0,28	0,38	0,35

Tabel 3.3: Karakteristieke verschilwaarden (in m) in GxG voor de peilbuizen uit het beleidsmeetnet

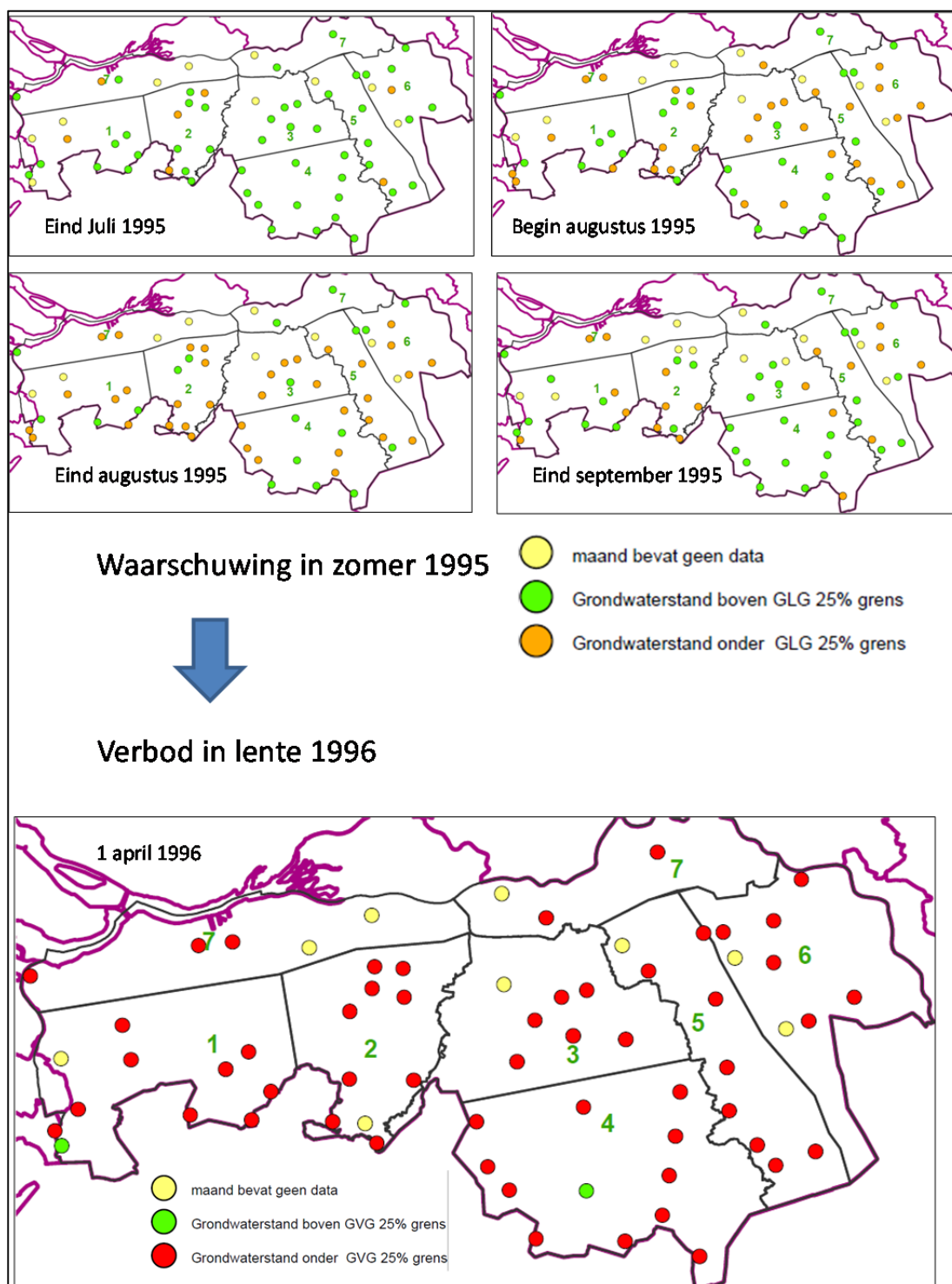
	Verskil GHG - GLG	Verskil GVG-GLG	Verskil 25% GVG-GLG	Verskil 25% GVG-GVG
Gemiddeld	-0,80	-0,57	-0,40	0,17
Maximum	-1,71	-0,04	0,02	0,72
Minimum	-0,12	-1,39	-0,84	0,04

3.5 Illustratie methodiek aan de hand van een historisch voorbeeld

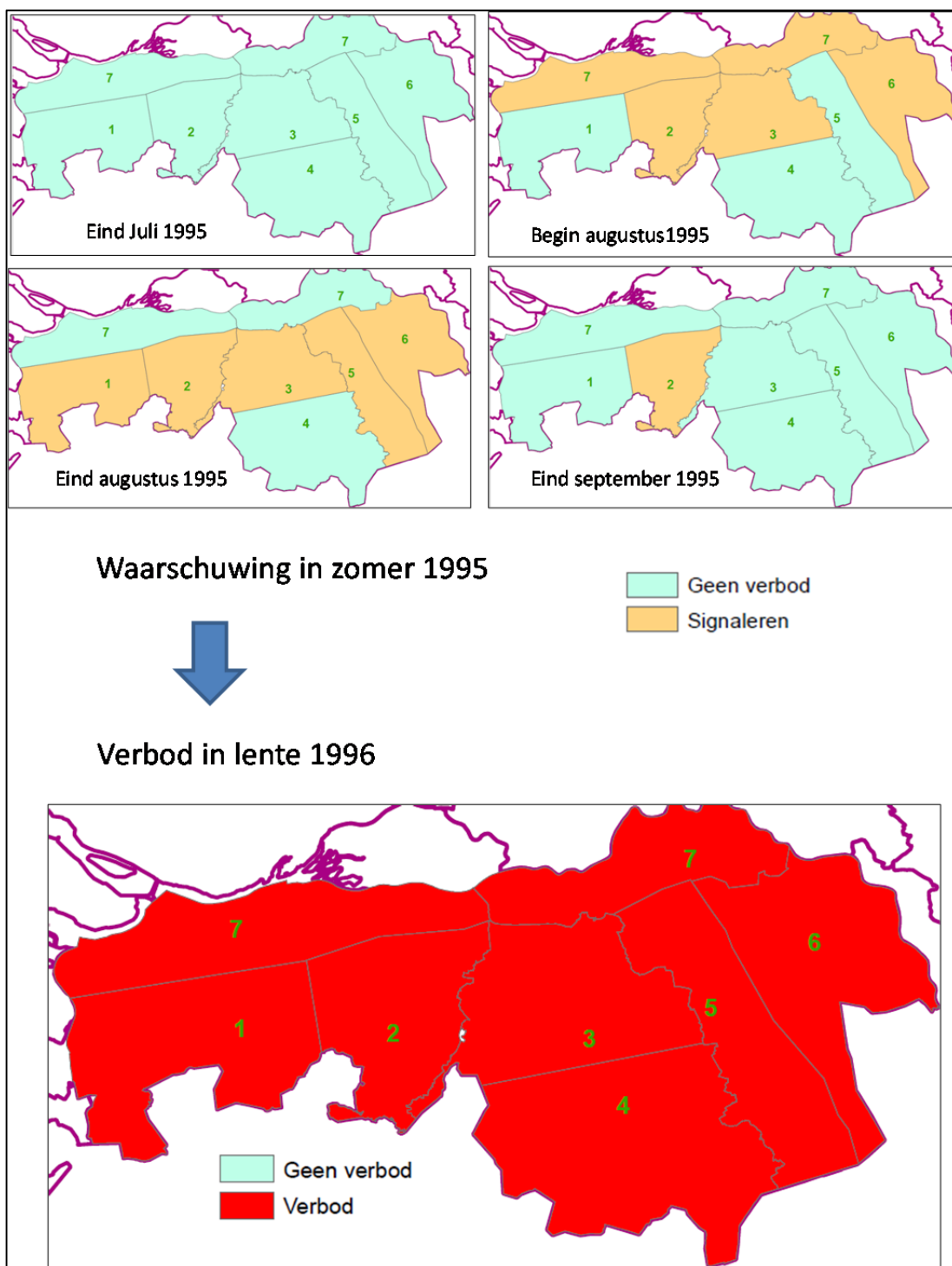
De werking van het operationeel meetnet wordt toegelicht aan de hand van een voorbeeld. We hebben hiervoor het jaar 1995 - 1996 gekozen. Dit waren twee droge jaren. De werkelijk gemeten grondwaterstanden zijn getoetst aan de criteria beschreven in paragraaf 3.3 en 3.4. De uitwerking per peilbuis is gepresenteerd in figuur 3.6. De uitwerking per subgebied is gepresenteerd in figuur 3.7. Te zien is dat de waarschuwing voor lage grondwaterstanden in augustus voor alle subgebieden wordt afgegeven, met uitzondering van het gebied Dommel-zuid (nr. 4). Maar in het voorjaar geldt voor geheel Noord-Brabant een beregeningsverbod voor grasland. Alle subgebieden hebben namelijk code rood.

Een uitgebreide set met kaarten per peilbuis en per subgebied is opgenomen in bijlage 3. In deze kaarten is ook het jaar 2003 - 2004 uitgewerkt. De droge zomer van 2003 werd gevolgd door een gemiddeld jaar 2004. Daarom zou in 2004 geen beregeningsverbod zijn afgekondigd. Het omgekeerde is ook mogelijk. Wanneer een natte of gemiddelde zomer wordt gevold door een droog voorjaar, wordt er geen waarschuwing gegeven in het najaar (geen oranje stoplicht en geen extra waterconservering), maar wordt in het voorjaar wel een beregeningsverbod afgekondigd.

² Globaal: 200 mm neerslagtekort en een porositeit van 0,3 geeft $20/0,3 = 67$ cm grondwaterdaling.



Figuur 3.6: Uitwerking stoplichtenmethode voor het jaar 1995 - 1996 per peilbuis



Figuur 3.7: Uitwerking stoplichtenmethode voor het jaar 1995 - 1996 per subgebied

4 ADVIES VOOR OPERATIONEEL MEETNET IN DE PRAKTIJK

4.1 Beschrijving telemetrie systeem

De provincie Noord-Brabant heeft de afgelopen jaren geïnvesteerd in het automatisch registreren en verzenden van grondwaterstanden. De provincie Noord-Brabant heeft gekozen voor apparatuur van de firma Koenders. De grondwaterstand wordt elke dag gemeten. De grondwaterstand van de dag zelf en de voorgaande dag wordt twee keer per dag per SMS verstuurd. Vanwege communicatieproblemen mislukt de overdracht soms, maar per grondwaterstand is er dus vier keer een kans om deze stand door te geven.

In 2012 zijn 838 filters voorzien van een telemetrische verbinding, waarvan 394 in het bovenste filter. We voorzien dat dit ruim genoeg is om gebruik van te kunnen maken in het operationele meetnet. Er hoeft dus geen aanvullende telemetrie apparatuur aangeschaft te worden. Het is niet gegarandeerd dat de provincie de bestaande peilbuizen met telemetrie in de lucht blijft houden. Mogelijk kan het nodig zijn dat het waterschap zelf ter vervanging een peilbuis moet uitrusten voor telemetrie. Indien de Brabantse waterschappen ook peilbuizen met telemetrie uitrusten, raden we aan om met dezelfde apparatuur te werken. Ook al is de apparatuur een beetje verouderd, ten opzichte van bijvoorbeeld de Provincie Limburg die later is gestart met telemetrie.

Om een idee van de kosten te hebben wordt hieronder een opgave gedaan van de benodigde componenten en de kosten.

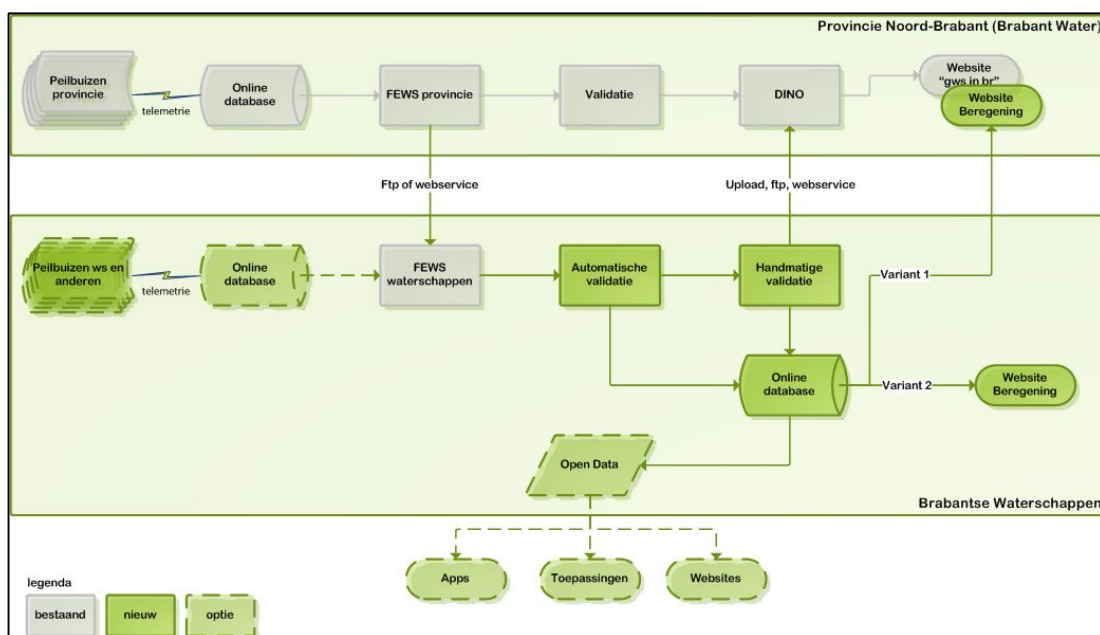
De kosten om een bestaande peilbuis uit te rusten met een automatische drukopnemer bedragen ongeveer € 1.900,- (tabel 4.1). Naast de variabele kosten per peilbuis moet geïnvesteerd worden in een uitleesunit, eventueel infrarood communicatie, een computer voor het ontvangen van de data en een abonnement voor de mobiele telefonie. Deze kosten (enkele duizenden euro's) zijn beperkt ten opzichte van de kosten per peilbuis.

Tabel 4.1: Kosten voor investering telemetrie per peilbuisfilter

Onderdeel	Kosten (€, excl. BTW)
Automatische drukopnemer	500,-
Kabel, 5 meter lang	100,-
Peilbuismodem inclusief spriet antenne	900,-
Installatie SIM kaart	50,-
Batterij (voor circa 1000 SMS berichten)	75,-
Peilbuismodem interne Barometer en/of compensatie en alarmering	200,-
Beschermkap en slot voor peilbuismodem (bovengronds)	75,-
TOTAAL	1.900,-

4.2 Presentatie op een website

De intentie van de Brabantse waterschappen is om de informatie te presenteren op een website. Agrariërs kunnen zo elke dag bijhouden wat de situatie per subgebied is: is er sprake van een waarschuwingssituatie in de zomer (code oranje), een beregeningsverbod in het voorjaar (code rood) en wat zijn de werkelijke grondwaterstanden. In hoeverre dit geautomatiseerd wordt, moet nog verder uitgewerkt worden.



Figuur 4.1: Datastroom van peilbuis tot webportal

De bedoeling is om zo veel mogelijk gebruik te maken van bestaande ICT structuren (zie grijze onderdelen in figuur 4.1). Op dit moment presenteert de provincie Noord-Brabant de gemeten grondwaterstanden op een website www.grondwaterstandinbrabant.nl. Sinds kort is het beheer van het meetnet en de validatie van de gegevens uitbesteed aan Brabant Water. Resultaat is dat de gegevens nu beter gevalideerd worden, maar ook dat het wel een maand duurt voordat deze aan DINO worden aangeleverd. Vanuit DINO worden de grondwaterstanden op het web gepubliceerd. De provinciale website wordt dit jaar vervangen door een nieuwe en meer moderne versie.

Voor de nieuw te maken website moeten de volgende zaken geregeld worden:

1. Gegevens moeten direct, zonder validatie, van de provincie naar het waterschap gestuurd worden. Omdat beide organisatie FEWS gebruiken, ligt het voor de hand om dit systeem te gebruiken voor de uitwisseling.
2. De gegevens moeten gevalideerd worden voordat ze op het web worden gezet. Tijd voor een handmatige dagelijkse validatie ontbreekt. Maar met een automatische validatie kunnen de meest voor de hand liggende fouten er uit worden gefilterd, zoals drift, of storingen.

3. De gegevens worden gepubliceerd via een on-line database op de website "Berekening". Er kan gekozen worden om aan te sluiten op de nieuwe applicatie van de provincie (variant 1) of het aansluiten op ontwikkelingen die nu al plaats vinden binnen de waterschappen, zoals Hydroweb (variant 2). We raden aan om het systeem bij één waterschap te implementeren en te laten beheren. Bij de kostenraming zijn we hier van uit gegaan.

Optioneel dient nagedacht te worden over de volgende keuzes en opties:

4. De geautomatiseerde validatie van gegevens achterwege laten en handmatig uitvoeren. Dit geeft minder kosten.
5. We zijn ervan uit gegaan dat alle metingen afkomstig zijn van de provinciale peilbuizen. Indien ook peilbuizen van het waterschap worden uitgerust met telemetrie, dan worden ook gevalideerde gegevens aangeleverd aan DINO. Validatie kost extra geld.
6. Een database inrichten met Open Standaarden, zodat meer toepassingen gebruik kunnen maken van de database.
7. De gegevens kunnen ook elders ter beschikking gesteld en gepubliceerd worden, bijvoorbeeld in de vorm van app's op de smartphone.
8. Externe hosting van de webservices in plaats van hosting door het waterschap zelf.

4.3 Kosten webportal

Deze paragraaf geeft een globale inschatting van de kosten³ en de inspanning⁴ om te komen tot een webportal. De inschatting is gebaseerd op onze expert kennis en geeft dus een globale indicatie. Alle kosten zijn exclusief BTW.

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de standaard kosten op hoofdlijnen. De kosten zijn uitgewerkt in bijlage 4.

³ Kosten zijn alle kosten, behalve personele kosten van de organisatie(s) zelf. Dus: hard/software, ontwikkelkosten maatwerk software, etc.

⁴ Inspanning is de personele inzet van de organisatie(s) zelf.

Tabel 4.2: Standaard kosten en inspanning voor het publiceren van grondwaterdata op een webportal (uitgebreide toelichting in bijlage 4)

Nr.		Kosten		Inspanning waterschap (dagen)	
		Investering (€)	Beheer (€/jaar)	Eenmalig	Jaarlijks
1.	FEWS koppeling maken	20.000,-	5.000,-	10	6
2.	Automatische validatie	25.000,-		5	
3.	On-line webportal	20.000,-	10.000,-	5	19
	TOTAAL	65.000,-	15.000,-	20	25

In tabel 4.3 zijn de meer of minder kosten weergegeven voor een aantal opties. De opties kunnen aanvullende componenten zijn ten opzichte van de standaard aanpak in tabel 4.2, maar ook een alternatieve meer eenvoudige aanpak. In dat geval zijn de minderkosten als een negatief getal weergegeven in tabel 4.3.

Tabel 4.3: Optionele kosten en inspanning voor het publiceren van grondwaterdata op een webportal (uitgebreide toelichting in bijlage 4)

Nr.		Kosten		Inspanning waterschap (dagen)	
		Investering (€)	Beheer (€/jaar)	Eenmalig	Jaarlijks
4.	Handmatige validatie	25.000,-			
5.	Aanleveren aan DINO	5.000,-			
6.	Open database	15.000,-			3
7.	App op de smartphone	10.000,-			
8.	Externe hosting	15.000,-			-15

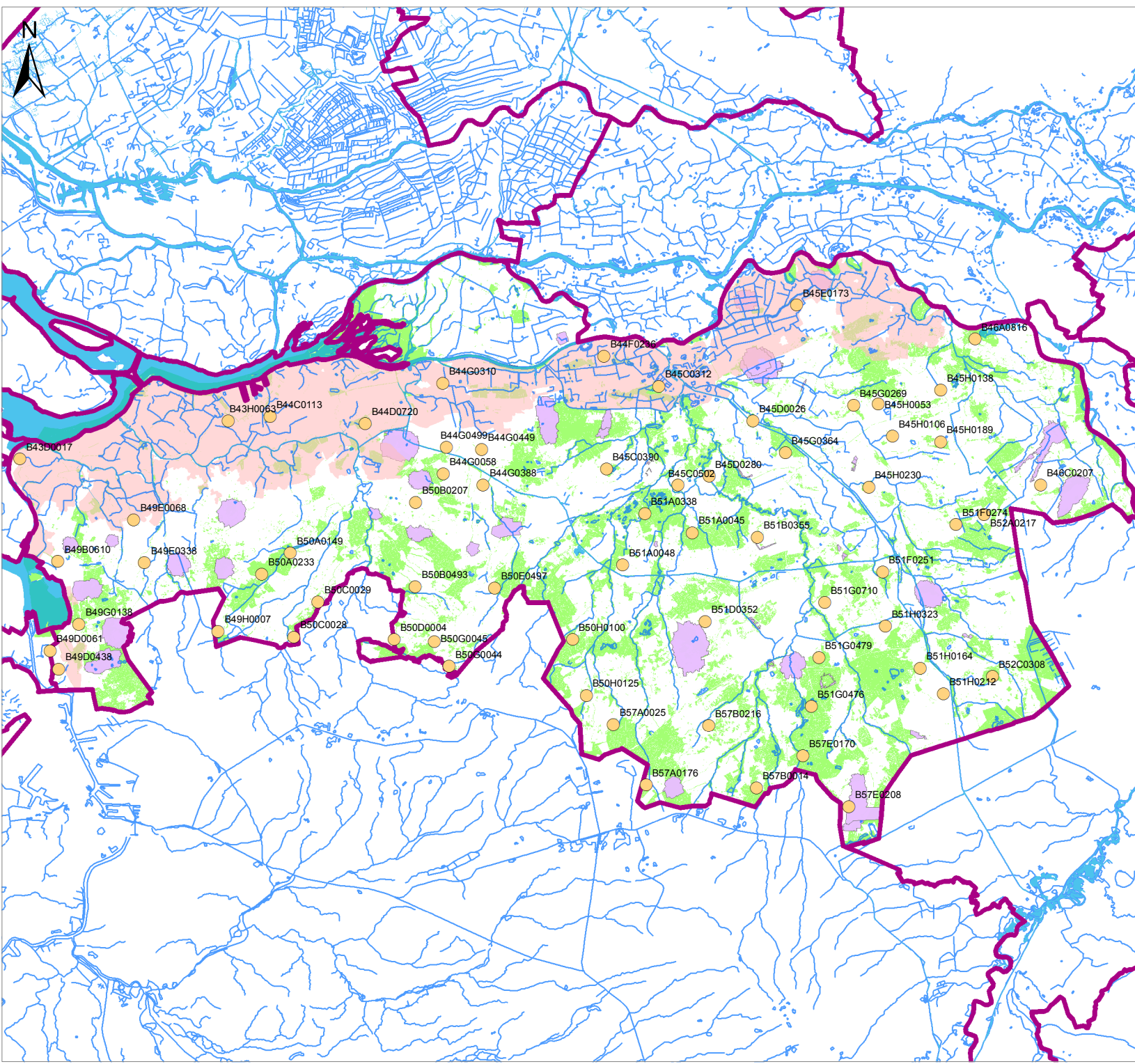
4.4 Benodigde stappen voor de verdere uitwerking

De volgende stappen moeten uitgevoerd worden om tot de realisatie van het systeem te komen:

1. Inventariseren bestaande initiatieven, waarbij nadrukkelijk gekeken moet worden naar de kansen en mogelijkheden om samen te werken (technisch, organisatorisch en bestuurlijk).
2. Nadere detaillering van te maken keuzes bijvoorbeeld op het gebied van automatische validatie).
3. Systeem ontwerpen op hoofdlijnen, waarbij de componenten en hun onderlinge relaties vorm krijgen.
4. Rollen en taken definiëren per partij.
5. Componenten van het systeem (laten) ontwerpen, (laten) bouwen en testen.
6. Beheer en onderhoud organiseren.
7. Implementatie van het systeem.

Bijlage 1

Beleidsmeetnet



Legenda

-  NITG code peilbuis
-  Poldergebieden Noord-Brabant
-  Invloedsgebied onttrekkingen
-  EHS (2007)

Titel

Beleidsmeetnet

Project

9x5148 - Monitoring beregening grondwater

Opdrachtgever

Brabantse Waterschappen

Datum

22/10/2012

Schaal

1:600000

Bijlage

1.1

Gecontroleerd door

Han Vermue

Volgnummer

1

1.2 Beleidsmeetnet

NITG CODE	X	Y	Maaiveld	Ligging filter [meters t.o.v. maaiveld]		Beheerder	Start datum
				Bovenkant filter	Onderkant filter		
B43D0017	73423	403240	1,34	4,44	5,44	Brabant Water	1-6-1965
B43H0063	97151	407573	1,45	7,47	8,47	Brabant Water	1-1-1969
B44C0113	101915	408082	-0,13	6,77	7,77	Brabant Water	12-4-1979
B44D0720	112763	407301	-1,46	0,95	1,15	Brabant Water	16-9-1997
B44F0236	139928	414946	1,16	5,00	7,00	Brabant Water	28-5-1998
B44G0058	121630	401560	8,89	4,10	5,10	Provincie Noord-Brabant	23-9-1971
B44G0310	121570	411850	1,36	2,50	3,50	Brabant Water	17-2-1997
B44G0388	126170	400290	6,60	1,94	2,44	Provincie Noord-Brabant	3-11-1989
B44G0449	125985	404307	3,60	2,93	3,43	Provincie Noord-Brabant	28-3-1983
B44G0499	121977	404587	5,08	2,53	3,03	Provincie Noord-Brabant	28-3-1983
B45C0312	146160	411500	4,21	3,00	4,00	onbekend	14-8-1985
B45C0390	140215	402101	9,53	7,00	8,00	Provincie Noord-Brabant	26-6-1996
B45C0502	148348	400268	7,03	2,44	2,94	Provincie Noord-Brabant	28-2-1957
B45D0026	156880	407600	5,95	1,48	1,98	Provincie Noord-Brabant	28-6-1960
B45D0280	151874	401277	7,03	2,20	2,70	Provincie Noord-Brabant	14-6-1995
B45E0173	161860	420780	4,01	9,00	10,00	Brabant Water	27-10-1973
B45G0269	168330	409340	13,76	3,53	4,53	Provincie Noord-Brabant	26-5-1982
B45G0364	160598	403975	8,72	3,12	3,62	Provincie Noord-Brabant	26-4-1990
B45H0053	171144	409514	17,66	8,25	9,25	Provincie Noord-Brabant	23-10-1972
B45H0106	172780	405840	16,66	5,00	6,00	Provincie Noord-Brabant	24-4-1996
B45H0138	178272	411087	17,57	4,73	5,73	Provincie Noord-Brabant	14-12-1972
B45H0189	178240	405180	20,97	3,09	3,59	Provincie Noord-Brabant	13-7-1994
B45H0230	170054	400031	14,71	1,64	2,14	Provincie Noord-Brabant	8-12-1989
B46A0816	182162	416923	10,21	3,11	3,61	Brabant Water	18-7-1994
B46C0207	189635	400270	20,97	1,60	2,10	Waterschap Aa en Maas	17-12-1952
B49B0610	77735	391582	3,55	5,14	6,14	Provincie Noord-Brabant	8-5-1996
B49D0061	76885	381380	1,65	2,65	3,65	Provincie Noord-Brabant	6-3-1967
B49D0438	77860	379320	1,29	2,06	2,56	Provincie Noord-Brabant	13-4-1991
B49E0068	86398	396323	1,19	1,10	2,10	Brabant Water	15-9-1965
B49E0338	87610	391420	6,03	2,21	2,71	Brabant Water	14-11-1973
B49G0138	80160	384420	2,59	2,09	3,09	Provincie Noord-Brabant	1-6-1968
B49H0007	96000	383615	13,69	4,12	5,12	Provincie Noord-Brabant	14-9-1966
B50A0149	104200	392530	8,46	3,99	5,49	Provincie Noord-Brabant	14-1-1971
B50A0233	100970	390135	11,22	4,50	6,50	Brabant Water	17-9-1979
B50B0207	118494	398292	6,70	6,95	8,95	Brabant Water	28-3-1980
B50B0493	118430	388700	14,01	2,38	2,88	Provincie Noord-Brabant	14-1-1993
B50C0028	104635	382970	12,16	4,00	5,00	Provincie Noord-Brabant	28-9-1966
B50C0029	107366	386986	10,19	3,53	4,53	Provincie Noord-Brabant	28-9-1966

NITG CODE	X	Y	Maaiveld	Ligging filter [meters t.o.v. maaiveld]		Beheerder	Start datum
				Bovenkant filter	Onderkant filter		
B50D0004	116030	382705	16,73	5,82	7,32	Provincie Noord-Brabant	29-5-1967
B50E0497	127486	388563	20,80	1,55	2,05	Provincie Noord-Brabant	19-5-1994
B50G0044	122280	379640	24,01	6,00	8,00	Provincie Noord-Brabant	17-10-1979
B50G0045	120628	382450	21,71	2,00	4,00	Provincie Noord-Brabant	10-10-1979
B50H0100	136342	382714	24,36	1,55	2,05	Provincie Noord-Brabant	13-9-1989
B50H0125	137923	376313	27,05	2,80	3,30	Provincie Noord-Brabant	13-10-1989
B51A0045	149947	394841	10,17	1,87	2,37	Provincie Noord-Brabant	28-12-1989
B51A0048	142070	391179	12,52	2,27	2,77	Provincie Noord-Brabant	1-9-1977
B51A0338	144560	397040	8,97	2,56	3,06	Provincie Noord-Brabant	15-1-1990
B51B0355	157382	394328	12,08	1,55	2,55	Brabant Water	14-12-1961
B51D0352	151455	384744	20,67	9,11	10,11	Brabant Water	28-10-1965
B51F0251	171655	390360	16,21	3,00	4,00	Provincie Noord-Brabant	7-8-1993
B51F0274	179994	395798	21,94	6,00	8,00	Provincie Noord-Brabant	1-4-1996
B51G0476	163530	375090	24,20	6,24	6,74	Provincie Noord-Brabant	14-1-1970
B51G0479	164395	380629	19,58	4,69	5,19	Brabant Water	14-1-1970
B51G0710	165050	386890	16,12	2,62	3,12	Provincie Noord-Brabant	20-12-1989
B51H0164	175940	379420	22,73	1,50	2,50	Provincie Noord-Brabant	28-6-1993
B51H0212	178560	376480	27,12	3,59	4,09	Provincie Noord-Brabant	28-8-1990
B51H0323	171968	384218	19,81	2,55	3,05	Provincie Noord-Brabant	21-3-1990
B52A0217	183180	396930	24,54	2,70	3,20	Provincie Noord-Brabant	1-7-1993
B52C0308	184152	378491	26,19	5,10	7,10	Brabant Water	14-1-1988
B57A0025	140990	372990	33,50	6,23	7,23	Provincie Noord-Brabant	2-9-1977
B57A0176	144713	366140	39,19	2,19	2,69	Provincie Noord-Brabant	28-2-1978
B57B0014	157286	365767	32,20	1,08	2,08	Provincie Noord-Brabant	14-3-1957
B57B0216	151850	372890	28,04	2,35	2,85	Provincie Noord-Brabant	5-9-1975
B57E0170	162550	369440	26,90	2,93	3,43	Provincie Noord-Brabant	28-12-1989
B57E0208	167813	363645	32,87	2,95	3,45	Brabant Water	28-12-1989

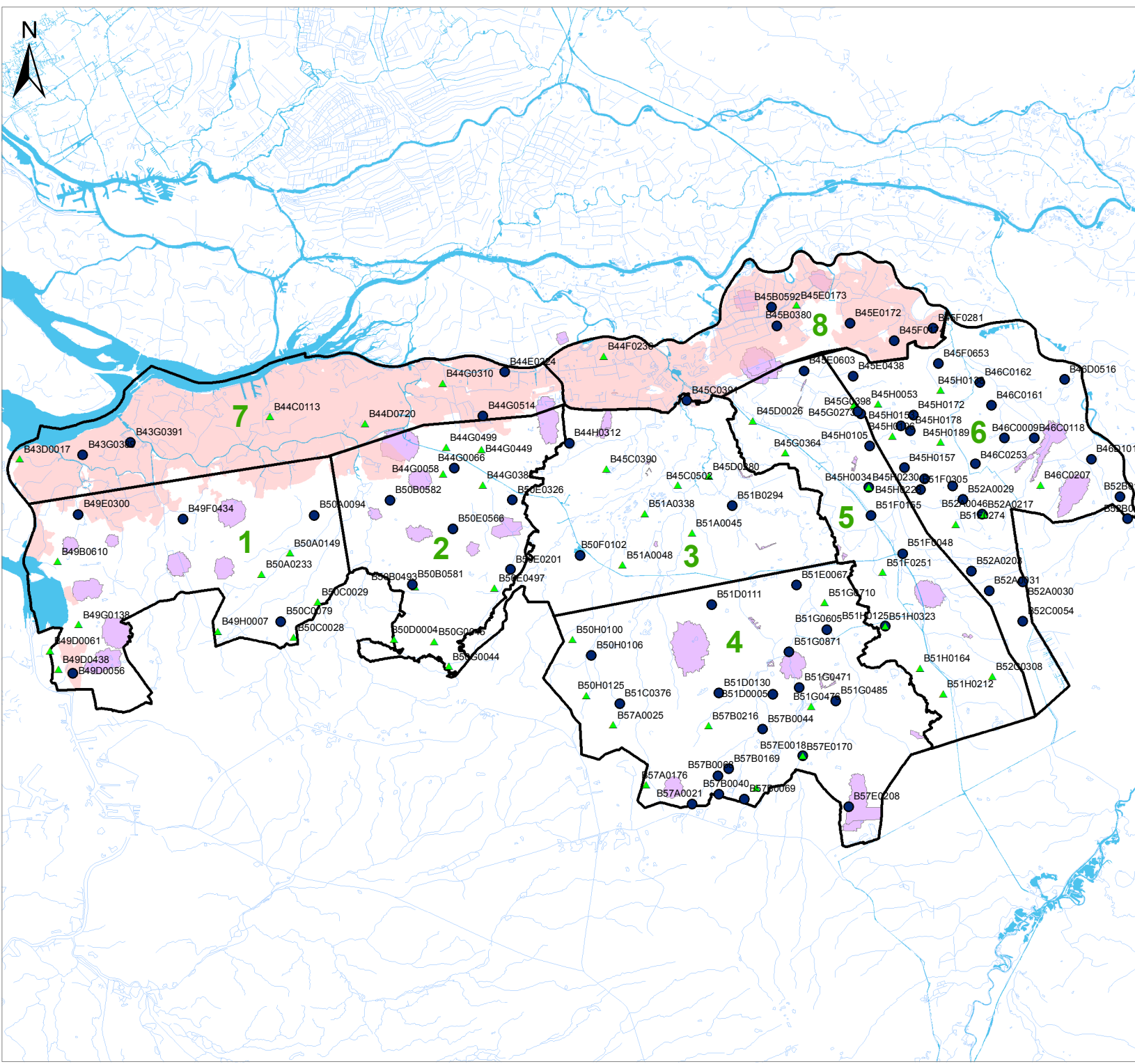
1.3 Karakteristieken GxG per peilbuis

			Verschil			Verschil	Verschil	Verschil
GLG	GHG	GVG	GHG - GLG	GLG 25%	GVG 25%	GVG-GLG	25%GVG- GLG	25%GVG- GVG
1,50	0,70	1,00	-0,80	1,69	1,08	-0,50	-0,42	0,08
2,76	2,30	2,57	-0,46	3,04	2,72	-0,19	-0,04	0,15
1,08	0,58	0,75	-0,50	1,25	0,84	-0,33	-0,24	0,09
0,33	0,21	0,28	-0,12	0,38	0,35	-0,04	0,02	0,07
0,91	0,68	0,85	-0,23	0,95	0,90	-0,06	-0,01	0,05
2,80	2,05	2,14	-0,75	3,04	2,45	-0,66	-0,35	0,31
2,35	1,85	2,14	-0,50	2,36	2,20	-0,21	-0,15	0,06
1,56	1,09	1,40	-0,47	1,65	1,48	-0,16	-0,08	0,08
1,16	0,77	0,99	-0,39	1,20	1,10	-0,17	-0,06	0,11
1,68	0,99	1,32	-0,69	1,83	1,49	-0,36	-0,19	0,17
2,62	2,27	2,43	-0,35	2,67	2,52	-0,19	-0,10	0,09
2,11	1,10	1,33	-1,01	2,52	1,53	-0,78	-0,58	0,20
1,36	0,53	0,79	-0,84	1,54	0,89	-0,57	-0,47	0,10
1,12	0,43	0,79	-0,70	1,33	1,04	-0,33	-0,08	0,25
1,47	0,75	1,02	-0,72	1,68	1,20	-0,46	-0,27	0,18
0,96	0,68	0,87	-0,29	1,03	0,93	-0,09	-0,03	0,06
2,17	1,55	1,73	-0,62	2,34	1,91	-0,43	-0,26	0,18
2,01	1,05	1,37	-0,96	2,21	1,57	-0,64	-0,44	0,20
3,19	2,34	2,44	-0,85	3,46	2,70	-0,75	-0,49	0,26
1,27	0,55	0,77	-0,73	1,51	0,86	-0,50	-0,41	0,09
2,37	1,40	1,69	-0,96	2,51	1,74	-0,68	-0,63	0,05
1,50	0,65	1,02	-0,85	1,64	1,27	-0,49	-0,23	0,25
2,32	1,71	1,82	-0,61	2,51	1,97	-0,49	-0,35	0,15
1,29	0,46	0,70	-0,83	1,50	0,87	-0,60	-0,42	0,17
2,73	2,46	2,52	-0,27	2,83	2,64	-0,22	-0,09	0,12
2,19	1,14	1,37	-1,05	2,55	1,48	-0,81	-0,71	0,11
1,85	0,86	1,01	-0,98	2,36	1,14	-0,84	-0,71	0,13
1,32	0,47	0,80	-0,84	1,45	0,94	-0,52	-0,38	0,14
2,31	1,17	1,47	-1,14	2,52	1,70	-0,84	-0,61	0,23
1,07	0,88	0,96	-0,19	1,15	1,08	-0,11	0,01	0,12
1,86	0,80	1,26	-1,06	2,02	1,47	-0,60	-0,39	0,21
1,83	0,66	0,94	-1,17	1,97	1,17	-0,89	-0,66	0,23
2,34	1,20	1,46	-1,14	2,62	1,60	-0,88	-0,74	0,14
1,97	1,02	1,34	-0,96	2,19	1,54	-0,63	-0,43	0,20
1,47	0,47	0,73	-1,00	1,70	0,93	-0,74	-0,54	0,20
2,08	1,29	1,58	-0,79	2,22	1,75	-0,50	-0,33	0,17
2,06	0,93	1,20	-1,13	2,32	1,40	-0,86	-0,66	0,20

			Verschil			Verschil	Verschil	Verschil
GLG	GHG	GVG	GHG - GLG	GLG 25%	GVG 25%	GVG-GLG	25%GVG- GLG	25%GVG- GVG
2,80	1,87	2,05	-0,94	3,05	2,22	-0,76	-0,58	0,17
1,73	0,84	1,09	-0,90	1,87	1,20	-0,65	-0,53	0,11
1,90	1,04	1,32	-0,86	2,08	1,48	-0,58	-0,42	0,16
1,54	0,75	1,02	-0,79	1,73	1,23	-0,52	-0,31	0,21
1,32	0,74	0,95	-0,58	1,58	1,07	-0,37	-0,25	0,12
1,43	0,46	0,81	-0,97	1,71	0,95	-0,62	-0,48	0,14
1,35	0,21	0,46	-1,13	1,65	0,57	-0,89	-0,78	0,11
1,60	0,82	1,10	-0,78	1,74	1,25	-0,49	-0,35	0,15
1,33	0,59	0,75	-0,74	1,52	0,89	-0,57	-0,44	0,14
1,75	0,78	0,94	-0,97	1,92	1,08	-0,81	-0,67	0,14
3,28	1,57	1,90	-1,71	3,65	2,62	-1,39	-0,66	0,72
2,34	1,12	1,31	-1,22	2,56	1,74	-1,03	-0,60	0,43
1,09	0,77	0,97	-0,32	1,18	1,01	-0,12	-0,08	0,04
2,23	1,22	1,39	-1,01	2,36	1,76	-0,85	-0,47	0,37
2,10	0,97	1,18	-1,13	2,34	1,26	-0,92	-0,84	0,08
1,94	1,01	1,23	-0,93	2,12	1,39	-0,71	-0,55	0,16
1,18	0,49	0,68	-0,69	1,36	0,74	-0,50	-0,44	0,06
3,09	2,14	2,32	-0,95	3,20	2,58	-0,77	-0,51	0,26
2,26	1,19	1,47	-1,07	2,44	1,61	-0,80	-0,65	0,14
1,08	0,49	0,77	-0,59	1,23	0,85	-0,31	-0,23	0,08
1,79	1,04	1,29	-0,75	1,94	1,41	-0,50	-0,38	0,12
2,50	1,34	1,58	-1,17	2,67	1,78	-0,92	-0,72	0,20
2,02	1,38	1,50	-0,64	2,28	1,70	-0,51	-0,32	0,20
1,46	0,86	1,05	-0,60	1,64	1,27	-0,41	-0,19	0,22
1,10	0,33	0,60	-0,77	1,19	0,76	-0,50	-0,34	0,16
1,48	0,91	1,09	-0,58	1,72	1,18	-0,39	-0,30	0,09
2,24	0,93	1,18	-1,31	2,47	1,48	-1,06	-0,76	0,30
Gemiddeld	1,83	1,03	-0,80	2,01	1,43	-0,56	-0,40	0,17
Maximum	3,28	2,46	-0,12	3,65	2,72	-0,04	0,02	0,72
Minimum	0,33	0,21	-1,71	0,38	0,35	-1,39	-0,84	0,04

Bijlage 2

Operationeel meetnet



- Legenda**
- ▲ Peilbuis maakt deel uit van operationeel en beleidsmeetnet
 - Peilbuis maakt alleen deel uit van operationeel meetnet
 - ▭ Gebiedsindeling
 - ▭ Poldergebieden Noord-Brabant
 - ▭ Invloedsgebied onttrekkingen

Titel
Operationeel meetnet

Project
9x5148 - Monitoring beregening grondwater

Opdrachtgever
Brabantse Waterschappen

Datum 22/02/2013	Schaal 1:600000
----------------------------	---------------------------

Bijlage 2.1

Gecontroleerd door Han Vermue	Volgnummer 1
---	------------------------



2.2 Operationeel meetnet

NITGcode	Type meetpunt	Startdatum	X	Y	DEELGEBIED	Onderdeel Beleidsmeetnet
B49B0610	Peilput	8-5-1996	77735	391582	1	Ja
B49D0056	Peilput	25-3-1966	79481	378834	1	Nee
B49D0061	Peilput	6-3-1967	76885	381380	1	Ja
B49D0438	Landbouwbuis	13-4-1991	77860	379320	1	Ja
B49E0300	Peilput	4-9-1996	80107	396939	1	Nee
B49F0434	Peilput	21-3-1997	92018	396424	1	Nee
B49G0138	Peilput	1-6-1968	80160	384420	1	Ja
B49H0007	Peilput	14-9-1966	96000	383615	1	Ja
B50A0094	Peilput	25-8-1967	106952	396836	1	Nee
B50A0149	Peilput	14-1-1971	104200	392530	1	Ja
B50A0233	Peilput	17-9-1979	100970	390135	1	Ja
B50C0028	Peilput	28-9-1966	104635	382970	1	Ja
B50C0029	Peilput	28-9-1966	107366	386986	1	Ja
B50C0079	Peilput	27-9-1979	103145	384732	1	Nee
B44G0058	Peilput	23-9-1971	121630	401560	2	Ja
B44G0066	Peilput	14-12-1973	122876	402195	2	Nee
B44G0388	Landbouwbuis	3-11-1989	126170	400290	2	Ja
B44G0449	Landbouwbuis	28-3-1983	125985	404307	2	Ja
B44G0499	Landbouwbuis	28-3-1983	121977	404587	2	Ja
B50B0493	Landbouwbuis	14-1-1993	118430	388700	2	Ja
B50B0581	Landbouwbuis	2-8-2004	118106	388925	2	Nee
B50B0582	Landbouwbuis	15-9-2004	115586	398563	2	Nee
B50D0004	Peilput	29-5-1967	116030	382705	2	Ja
B50E0201	Peilput	19-11-1979	129280	390680	2	Nee
B50E0326	Peilput	18-10-1985	129500	398610	2	Nee
B50E0497	Landbouwbuis	19-5-1994	127486	388563	2	Ja
B50E0566	Landbouwbuis	5-2-2004	122753	395272	2	Nee
B50G0044	Peilput	17-10-1979	122280	379640	2	Ja
B50G0045	Peilput	10-10-1979	120628	382450	2	Ja
B44H0312	Peilput	24-5-2004	135982	405045	3	Nee
B45C0390	Peilput	26-6-1996	140215	402101	3	Ja
B45C0391	Peilput	3-3-1998	149351	409918	3	Nee
B45C0502	Landbouwbuis	28-2-1957	148348	400268	3	Ja
B45D0280	Landbouwbuis	14-6-1995	151874	401277	3	Ja
B50F0102	Peilput	12-7-1962	137203	392267	3	Nee
B51A0045	Peilput	28-12-1989	149947	394841	3	Ja
B51A0048	Peilput	1-9-1977	142070	391179	3	Ja
B51A0338	Landbouwbuis	15-1-1990	144560	397040	3	Ja

NITGcode	Type meetpunt	Startdatum	X	Y	DEELGEBIED	Onderdeel Beleidsmeetnet
B51B0294	Peilput	22-4-1996	154530	397930	3	Nee
B50H0100	Landbouwbuis	13-9-1989	136342	382714	4	Ja
B50H0106	Landbouwbuis	25-6-2003	138501	380859	4	Nee
B50H0125	Landbouwbuis	13-10-1989	137923	376313	4	Ja
B51C0376	Landbouwbuis	25-6-2003	141723	375402	4	Nee
B51D0005	Peilput	28-12-1956	159182	376432	4	Nee
B51D0111	Peilput	1-9-1971	152220	386650	4	Nee
B51D0130	Peilput	1-10-1975	153025	376594	4	Nee
B51E0067	Peilput	14-7-1982	161870	388880	4	Nee
B51G0471	Peilput	14-1-1970	162180	377230	4	Nee
B51G0476	Peilput	14-1-1970	163530	375090	4	Ja
B51G0485	Peilput	28-1-1970	166300	375710	4	Nee
B51G0605	Peilput	19-8-1993	165320	383840	4	Nee
B51G0710	Landbouwbuis	20-12-1989	165050	386890	4	Ja
B51G0871	Landbouwbuis	5-8-2004	161006	381292	4	Nee
B57A0021	Peilput	21-1-1975	149943	363944	4	Nee
B57A0025	Peilput	2-9-1977	140990	372990	4	Ja
B57A0176	Landbouwbuis	28-2-1978	144713	366140	4	Ja
B57B0014	Peilput	14-3-1957	157286	365767	4	Ja
B57B0040	Peilput	15-12-1969	153023	365060	4	Nee
B57B0044	Peilput	14-7-1973	157972	372483	4	Nee
B57B0068	Peilput	8-3-1982	152920	367180	4	Nee
B57B0069	Peilput	8-3-1982	155888	364525	4	Nee
B57B0169	Landbouwbuis	16-7-2003	154150	367970	4	Nee
B57B0216	Landbouwbuis	5-9-1975	151850	372890	4	Ja
B57E0018	Peilput	14-10-1959	162540	369450	4	Nee
B57E0170	Landbouwbuis	28-12-1989	162550	369440	4	Ja
B57E0208	Landbouwbuis	28-12-1989	167813	363645	4	Nee
B45D0026	Peilput	28-6-1960	156880	407600	5	Ja
B45E0603	Landbouwbuis	25-4-2003	162696	413292	5	Nee
B45G0269	Peilput	26-5-1982	168330	409340	5	Ja
B45G0273	Peilput	26-5-1982	169164	408390	5	Nee
B45G0364	Landbouwbuis	26-4-1990	160598	403975	5	Ja
B45G0398	Landbouwbuis	25-7-2003	168818	408628	5	Nee
B45H0034	Peilput	28-4-1967	170068	400029	5	Nee
B45H0105	Peilput	25-4-1996	170170	404744	5	Nee
B45H0230	Landbouwbuis	8-12-1989	170054	400031	5	Ja
B51F0048	Peilput	29-7-1959	173920	392470	5	Nee
B51F0155	Peilput	15-1-1981	170329	396796	5	Nee
B51F0251	Peilput	7-8-1993	171655	390360	5	Ja

NITGcode	Type meetpunt	Startdatum	X	Y	DEELGEBIED	Onderdeel Beleidsmeetnet
B51H0125	Peilput	1-1-1983	171968	384218	5	Nee
B51H0164	Peilput	28-6-1993	175940	379420	5	Ja
B51H0212	Landbouwbuis	28-8-1990	178560	376480	5	Ja
B51H0323	Landbouwbuis	21-3-1990	171968	384218	5	Ja
B52C0308	Peilput	14-1-1988	184152	378491	5	Ja
B45E0438	Peilput	21-4-1998	168306	412684	6	Nee
B45F0653	Landbouwbuis	23-5-2003	178010	414144	6	Nee
B45H0053	Peilput	23-10-1972	171144	409514	6	Ja
B45H0106	Peilput	24-4-1996	172780	405840	6	Ja
B45H0108	Landbouwbuis	23-4-1996	179649	400164	6	Nee
B45H0138	Peilput	14-12-1972	178272	411087	6	Ja
B45H0153	Brandput	14-3-1951	173718	407020	6	Nee
B45H0157	Brandput	15-5-1953	174124	402256	6	Nee
B45H0172	Landbouwbuis	29-4-2003	175138	408235	6	Nee
B45H0178	Landbouwbuis	29-4-2003	174797	406461	6	Nee
B45H0189	Landbouwbuis	13-7-1994	178240	405180	6	Ja
B45H0228	Landbouwbuis	27-8-1992	176406	400976	6	Nee
B46C0009	Brandput	28-7-1951	185516	405657	6	Nee
B46C0118	Peilput	21-5-1996	188900	405640	6	Nee
B46C0161	Landbouwbuis	23-6-2003	184062	409350	6	Nee
B46C0162	Landbouwbuis	23-6-2003	182720	411930	6	Nee
B46C0207	Landbouwbuis	17-12-1952	189635	400270	6	Ja
B46C0253	Landbouwbuis	13-3-2005	182218	402720	6	Nee
B46D0516	Peilput	21-5-1996	192380	412289	6	Nee
B46D1011	Landbouwbuis	3-6-1993	195433	403192	6	Nee
B51F0274	Peilput	1-4-1996	179994	395798	6	Ja
B51F0305	Brandput	28-8-1950	175950	399766	6	Nee
B52A0029	Peilput	28-4-1966	180780	398659	6	Nee
B52A0030	Peilput	28-8-1957	187615	389270	6	Nee
B52A0031	Peilput	29-9-1958	183800	388242	6	Nee
B52A0046	Peilput	29-3-1962	183002	396973	6	Nee
B52A0203	Brandput	14-12-1950	181770	390472	6	Nee
B52A0217	Landbouwbuis	1-7-1993	183180	396930	6	Ja
B52B0167	Peilput	27-3-1974	199530	396440	6	Nee
B52B0171	Peilput	28-3-1974	198644	398927	6	Nee
B52C0054	Peilput	28-11-1957	187600	384784	6	Nee
B43D0017	Peilput	1-6-1965	73423	403240	7	Ja
B43G0389	Peilput	13-8-1996	80620	403740	7	Nee
B43G0391	Peilput	28-8-1996	86049	405134	7	Nee
B44C0113	Peilput	23-8-1978	101915	408082	7	Ja

NITGcode	Type meetpunt	Startdatum	X	Y	DEELGEBIED	Onderdeel Beleidsmeetnet
B44D0720	Landbouwbuis	1-9-1997	112763	407301	7	Ja
B44E0224	Peilput	5-8-2004	128646	413153	7	Nee
B44G0310	Peilput	24-9-1996	121570	411850	7	Ja
B44G0514	Landbouwbuis	18-6-1985	126169	408157	7	Nee
B44F0236	Peilput	17-11-1997	139928	414946	8	Ja
B45B0380	Peilput	16-1-1998	159615	418422	8	Nee
B45B0592	Landbouwbuis	5-8-2004	159003	420540	8	Nee
B45E0172	Peilput	28-8-1973	167930	418680	8	Nee
B45E0173	Peilput	27-10-1973	161860	420780	8	Ja
B45F0174	Peilput	17-11-1981	172997	416740	8	Nee
B45F0281	Peilput	7-5-1996	177398	418155	8	Nee

Bijlage 3
Historische analyse: 1995, 1996, 2003 en 2004 (als losse pdf's)

@@LOS DOCUMENT@@

Bijlage 4

Kosten (Uitwerking kosten opzet website)

Component 1 is het inrichten van een FEWS omgeving bij de waterschappen. Deze moet toegang hebben tot de gegevens van FEWS bij de provincie. Dit kan het beste via een FTP verbinding of een directe webservice.

Kosten:

- FEWS software (€ 0, aangenomen is dat waterschap reeds FEWS draaiende heeft).
- Ontwikkelen scripts voor binnenhalen provinciale gegevens (€ 20.000 eenmalig).
- Server waar software en scripts op draaien, inclusief connectiviteit en SLA⁵ (€ 5.000 per jaar).

Inspanning:

- Begeleiding ontwikkelen scripts en installatie server (10 dagen eenmalig).
- Beheer en onderhoud van de server en de scripts (6 dagen per jaar).

Component 2 is het opstellen van algoritmes die de automatische validatie uitvoeren. Dit kan plaatsvinden op dezelfde computer/server als FEWS.

Kosten:

- Ontwikkelen scripts (€ 50.000,- eenmalig).

Inspanning:

- Begeleiding (5 dagen eenmalig).

Component 3 is de tweede online database, waarin de gevalideerde gegevens opgenomen zijn en via Open Standaard webservices ontsloten wordt.

Kosten:

- Configureren software voor database toegang (input) en ontsluiting (output) via webservices (€ 20.000 eenmalig).
- Server, inclusief connectiviteit, server software (bijvoorbeeld ArcGIS server) en SLA (€ 10.000 per jaar).

Inspanning:

- Begeleiding configuratie en installatie server (5 dagen eenmalig).
- Beheer en onderhoud van de server (4 dagen per jaar).
- Zelf hosten, afhankelijk van bestaande infrastructuur (5 tot 25 dagen per jaar).

Component 4 is, als alternatief, de handmatige validatie van de gegevens. Hiervoor moet een medewerker toegang hebben tot de gegevens, de gegevens kunnen analyseren en eventueel gegevens kunnen wijzigen of verwijderen.

Kosten:

- Configureren software (p.m.).

Inspanning:

- Validatie uitvoeren en gegevens vrijgeven (24 dagen per jaar).

⁵ Service Level Agreement.

Component 5: Aanleveren aan DINO: wel of niet?

De volledig gevalideerde gegevens kunnen aan DINO aangeleverd worden. In de huidige situatie is dit ook het geval met de provinciale gegevens. Om het nieuwe systeem ook gegevens aan te laten leveren aan DINO moet een kleine toevoeging gerealiseerd worden: een of meer scripts die de gevalideerde gegevens uploaden naar DINO. Aandachtspunt zijn aanpassingen in het dataformaat van DINO. Bijvoorbeeld in geval DINO op gaat in de BRO is een extra inspanning nodig om de scripts om te schrijven naar het nieuwe formaat. Hier is nog geen rekening mee gehouden.

Kosten:

- Ontwikkelen scripts (€5.000).

Inspanning:

- Beheren van de scripts (nihil).

Component 6: Open Data

De gevalideerde gegevens in de tweede online database worden gebruikt in de nieuwe website. Dit biedt tevens de mogelijkheid om de gegevens open te stellen voor het gebruik door derden. Een consequentie van het open stellen van de gegevens is, dat de beschrijving van de data en de beschikbaarheid van de webservices van een hogere kwaliteit moeten zijn dan als alleen de nieuwe website gebruik maakt van de gegevens. In het meest extreme geval veroorzaakt het openstellen van data een substantiële toename van het internet verkeer naar de server, al zal dat in het geval van grondwaterstandsgegevens waarschijnlijk niet zo'n vaart lopen.

Kosten:

- Inrichten webservices op basis van Open Standaarden, met ondersteunende scripts (€15.000,-).

Inspanning:

- Opstellen en bijhouden metadata (3 dagen per jaar).

Component 7: App of andere toepassingen

Naast een website kan de data ook op een andere manier gedeeld worden. Bijvoorbeeld in de vorm van een App op de smartphone. Het maken van dergelijke applicaties is relatief eenvoudig indien de data open is gemaakt (component 6). Complicatie is dat per apart besturingssysteem de programmatuur voor de App moet worden aangepast. De kosten voor een applicatie voor één type systeem (bijvoorbeeld iPhone) zijn geschat op € 10.000,-.

Component 8: Externe hosting

De meeste componenten uit het systeem maken deel uit van een online infrastructuur (servers, software die gebruik maakt van webservices, informatiestromen via het internet). Als de waterschappen deze infrastructuur niet hebben, dan moet er in ieder geval een externe partij gevonden worden voor de hosting. Indien de waterschappen zelf beschikken over een infrastructuur, is de keuze of dat ook daadwerkelijk moet gebeuren. Het voordeel van het uitbesteden is dat er (mits er goede afspraken zijn gemaakt) minder inspanning en risico's bij de waterschappen ligt, en dat er gebruik gemaakt wordt van de expertise van gespecialiseerde partijen.

Het nadeel is de mate van flexibiliteit als er onderhoud of kleine wijzigingen doorgevoerd moeten worden. Dit is bepalend voor de kosten.

Kosten:

- Externe hosting, afhankelijk van SLA (€5000 tot €25.000 per jaar).