



Strategisch advies hydrologische monitoring Staatsbosbeheer

Optimalisatie hydrologische monitoring

Staatsbosbeheer
29 januari 2014
Definitief rapport
BC5708-101

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31(0) 24 328 42 84 Telefoon
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoningdhv.com Internet
Gooi,-Eem- en Flevoland 56515154 KvK

Documenttitel	Strategisch advies hydrologische monitoring Staatsbosbeheer
Verkorte documenttitel	Optimalisatie hydrologische monitoring
Status	Definitief rapport
Datum	29 januari 2014
Projectnaam	Optimalisatie hydrologische monitoring Staatsbosbeheer
Projectnummer	BC5708-101
Opdrachtgever	Staatsbosbeheer Marieke van Gerven
Referentie	BC5708-101/R0001/501386/JEBR/Nijm

Auteur(s)	drs. A. Krikken, ir. T. van Steijn, ir. F.Th. Verhagen
Collegiale toets	ir. R. Knoben
Datum/paraaf	29 januari 2014
Vrijgegeven door	ir. F. Jorna
Datum/paraaf	29 januari 2014




MANAGEMENTSAMENVATTING

Circa 60% van het areaal van Staatsbosbeheer bestaat uit (grond)waterafhankelijke vegetaties. De instandhouding en ontwikkeling van de vegetatie in deze gebieden worden in belangrijke mate bepaald door specifieke bodemkundige en hydrologische condities en daaraan verbonden sturende processen. Om het beheer van deze terreinen goed te kunnen voeren, om te bewaken dat de juiste condities blijven optreden en om knelpunten te signaleren en op te lossen is kennis van de ecohydrologische werking van het systeem en veranderingen daarin noodzakelijk. Om deze kennis te verkrijgen en up-to-date te houden is monitoring nodig. Binnen Staatsbosbeheer is dit al enkele decennia geleden onderkend en is een monitorsysteem ontwikkeld dat is gestoeld op enerzijds monitoring van de vegetatie en anderzijds monitoring van de hydrologie en hydrochemie.

Waar komen we vandaan?

In de organisatie van Staatsbosbeheer anno 2013 is de hydrologische monitoring regionaal georganiseerd en daardoor fragmentarisch en op verschillende manieren ingevuld. De financiering van deze monitoring verliep tot 2012 centraal via het Ministerie van EZ, maar is door bezuinigingen en decentralisatie niet meer geregeld.

Het 'hydrologisch meetnet' van Staatsbosbeheer heeft meer het karakter van een bonte verzameling reguliere, project- en referentiemeetlocaties dan van een uitgebalanceerd meetnet. Sommige meetnetten zijn van hoge kwaliteit en dragen bij aan het oplossen van beheervraagstukken. Andere meetnetten hebben achterstallig onderhoud en databeheer en de meetgegevens worden niet gebruikt in het beheer omdat de betrouwbaarheid niet vaststaat.

Op centraal niveau ontbreekt overzicht over de meetdoelen, in welke objecten gemeten wordt, de onderhoudsstatus, wijze van meten, kosten per meetlocatie etc. Belangrijke knelpunten zijn achterstanden in dataverwerking en het ontbreken van validatie van meetgegevens. Hierdoor is de informatiewaarde van de metingen op zijn best suboptimaal en soms ontbreekt deze gewoonweg. Een speciaal uitgevoerde inventarisatie leert dat er momenteel ca. 1500 actieve peilbuislocaties en 500 peilschalen in gebruik zijn.

Met de inventarisatie is een eerste aanzet voor een waardevol overzicht verkregen van alle relevante objecten waar hydrologische vraagstukken en eventuele knelpunten spelen, de mate waarin de werking van het hydrologische systeem bekend is en of het hydrologisch meetnet goed is ingericht. Van de in totaal 597 objecten zijn er 320 objecten aanwezig waar hydrologische monitoring als relevant wordt beschouwd. Voor deze objecten zijn hydrologische factsheets samengesteld.

Waar willen we naar toe?

Vanaf 2014 is een hele nieuwe situatie ontstaan: de organisatie Staatsbosbeheer is veranderd met een nieuwe organisatiestructuur, missie en kernwaarden. Het natuurbeheer is gedecentraliseerd naar de provincies en de financiering van hydrologische monitoring verloopt niet meer centraal en dient op provincieniveau onderhandeld te worden.

Het beheer van terreinen is een kernproces van Staatsbosbeheer (“beschermen”). Sinds 1 januari 2010 geldt het Subsidiestelsel voor Natuur en Landschapsbeheer (SNL). Binnen het SNL verlenen provincies subsidie aan beheerders voor het beheer van hun natuurterreinen. Om te weten of dit geld effectief wordt besteed en of daarmee de beoogde natuurkwaliteit (beleidsdoel) wordt gerealiseerd is afgesproken om met een gezamenlijke monitoringsystematiek te gaan werken.

Binnen Staatsbosbeheer worden vanaf nu twee typen meetnetten onderscheiden.

Hydrologisch landelijk basismetnet (tbv SNL)

Voor goed terreinbeheer is het essentieel om te weten hoe een gebied ecohydrologisch functioneert, of de abiotische randvoorwaarden voor het realiseren van biotische doelen gerealiseerd worden en blijven en wat de (resterende) knelpunten zijn. Hydrologische metingen moeten daarom afgestemd zijn op de behoefte vanuit dit terreinbeheer en vormen ook een ‘asset’ met hoge informatiewaarde (de hydrologische metingen maken ook onderdeel uit van de gezamenlijke monitoringsystematiek voor SNL). De informatiewaarde van de hydrologische metingen dienen in dit verband ook ingezet te worden voor de onderhandelingen met de provincies en andere partners. Vanuit dat perspectief is het ook van belang dat de uitvoering van die metingen op professionele wijze gebeurt. Op managementniveau dient de Divisiedirecteur Beheer en Ontwikkeling overzicht te hebben over het meetnet om dit te kunnen gebruiken voor onderhandelingen met financiers.

Meetlocaties met als primaire doel van vinger-aan-de-pols monitoring voor het ondersteunen van terreinbeheer, komen in een landelijk basismetnet samen. Lange ononderbroken reeksen van metingen zijn hiervoor belangrijk. Het gebruik van gegevens uit het basismetnet maakt onderdeel uit van het beheer van een gebied en dient stevig verankerd te worden in de beheercyclus (met een zesjarige evaluatiecyclus). Dat betekent dat de monitoringsgegevens gebruikt worden bij het maken van het Uitwerkingsplan. Vanwege het belang van dit meetnet voor goed terreinbeheer heeft het hydrologisch basismetnet een semi-permanent karakter.

Projectmeetnetten (tbv SKNL, GGOR, PAS)

Alle overige hydrologische meetvragen en meetdoelen dienen in tijdelijke projectmeetnetten worden ondergebracht. Bijvoorbeeld hydrologische metingen ten behoeve van een gebiedsanalyse, effectmonitoring van maatregelen, terreincondities van vegetatietypen (kennisopbouw referentiemetnet) etc. De voormalige referentiemetpunten zijn te beschouwen als een R&D project. Projectmeetnetten hebben een beperkte en vooraf vastgestelde levensduur.

Projectmeetnetten dienen onder verantwoordelijkheid van de districten ingericht en ook in de districten kostendekkend (met externe financiering) gerealiseerd te worden. Voor de financiering van dit type monitoring is de relatie met de Subsidieregeling kwaliteitsimpuls natuur en landschap (SKNL) relevant. Met dit stelsel verlenen de provincies subsidie voor inrichting, functieverandering en voor kwaliteitsverbetering van natuur. De kwaliteitsimpuls subsidieert projecten. Maar ook maatregelen die genomen worden en zijn in het kader van Natura2000, GGOR of PAS zijn in dit opzicht van belang. Op projectniveau dient gelobbyd te worden om financiering van monitoring in de plannen op te nemen.

Databeheer

Meetgegevens van zowel het basismeetnet als de projectmeetnetten komen samen in één centraal databeheersysteem. Elk district kan via een eenvoudige internettoegang in de data kijken. Binnen het systeem wordt de validatie van meetgegevens uitgevoerd en de gegevens gereed gemaakt voor levering aan BRO en ontsluiting voor derden.

Hoe kunnen we het nieuwe ideaalbeeld bereiken?

De hydrologische metingen worden onderscheiden naar meetdoel. Het signaleren van langjarige trendmatige veranderingen in de hydrologische situatie in de objecten (ofwel vinger aan de pols monitoring) is voor het terreinbeheer essentieel. Met behulp van een prioritering van droogtegevoeligheid en beleidsdoelen van gebieden en objecten, kan een landelijk basismeetnet ingericht worden. Een basisvariant die, voor een geoptimaliseerde situatie, recht doet aan Natura2000 en EHS gebieden omvat circa 1000 meetlocaties en 320 peilschalen. Een minimale geoptimaliseerde variant, die zich beperkt tot alleen Natura2000 gebieden, heeft ongeveer de helft van die omvang.

In eerste instantie bestaat het basismeetnet uit bestaande meetlocaties, maar daarnaast is nog een optimalisatieslag nodig en kunnen er nog locaties bijkomen in gebieden waar nu onvoldoende gemeten wordt.

De optimalisatie van de meetnetten kan niet los worden gezien van de organisatie van alle werkzaamheden rond monitoring en de knelpunten waar nu tegen aan wordt gelopen. In algemene zin kan gesteld worden dat eerst de organisatie van de monitoring beter en professioneler moet voordat gestart kan worden met optimalisaties van het basismeetnet zelf. Ook moet gezorgd worden dat de hydrologische monitoring een volwaardige plaats krijgt in de beheercyclus en de vragen in het beheer met behulp van de meetgegevens beantwoord worden.

Gezien de verwachte kostenontwikkeling van automatische drukopnemers, luidt het advies om op termijn het hele basismeetnet met automatische drukopnemers in te richten. Veelgehoorde problemen in het veld met deze drukopnemers komen vaak voort uit onvoldoende geschoolde uitvoering. Voor projectmeetnetten geldt het advies van automatische drukopnemers in principe ook, bijvoorbeeld vanuit een centrale pool van drukopnemers die langs projectmeetnetten kunnen rouleren, maar deze kunnen in overleg met het district eventueel uitgevoerd worden met handmatige uitlezing door lokaal personeel of vrijwilligers (mits geschoold).

Op centraal niveau is goede managementinformatie over het meetnet noodzakelijk: in welke gebieden en objecten wordt om welke redenen gemeten? Ook de informatiewaarde van de verzamelde meetreeksen uit het meetnet moet omhoog. Deze twee vereisten maken een centraal datasysteem noodzakelijk, met een inhoudelijk deskundige kwaliteitstoetsing (validatie). De nieuwe BRO (BasisRegistratieOndergrond) is daar niet geschikt daarvoor, omdat er geen validatie plaatsvindt door TNO en omdat deze ook onvoldoende managementinformatie voor Staatsbosbeheer zelf genereert. De kosten van een dergelijk systeem ramen we op maximaal 0,1 MEuro eenmalig en circa 20 kEuro per jaar voor onderhoud en licenties.

Scenario's voor de organisatie van het hydrologisch meetnet

De manier waarop de hydrologische monitoring tot op dit moment georganiseerd was, voldoet niet aan het streven naar professionalisering van de nieuwe organisatie Staatsbosbeheer. Voor de monitoring betekent dit dat de meetgegevens alleen verzameld worden als deze ook betrouwbaar en actueel zijn, dus gevalideerd en zonder achterstanden.

Vooral op het terrein van organisatie, samenwerking en duidelijkheid in verantwoordelijkheden blijkt veel efficiencywinst te halen. Daarnaast is gebleken dat het besef van de economische waarde van het meetnet voor (medewerkers van) Staatsbosbeheer geen vanzelfsprekendheid is. De efficiencywinst van verbetering van de organisatie is groter dan de efficiencywinst van het verkleinen van het meetnet. Daarom wordt aanbevolen eerst de organisatie aan te passen en daarna pas het meetnet zelf te optimaliseren. Op basis van deze overwegingen is er voor gekozen om de scenario's te typeren aan de hand van de organisatiewijze (centraal / decentraal), uitbesteding en samenwerking. Wanneer de organisatie van de monitoring goed is geregeld en de landelijke monitoringstrategie is uitgewerkt is er een sterke basis om een optimalisatie van de individuele meetnetten uit te voeren en geleidelijk efficiencywinst te halen uit de omvang van de meetnetten. Voor de organisatie van het basismetnet zijn de volgende vier scenario's uitgewerkt:

- A. Professioneel meetbureau binnen SBB op centraal niveau;
- B. Professioneel meetbureau binnen SBB in samenwerking met Natuurmonumenten;
- C. Centraal uitbesteden (met of zonder samenwerking met Natuurmonumenten);
- D. Monitoring door districten met centrale kwaliteitsborging.

Een samenvattend overzicht van de taken en functies voor de organisatie en uitvoering van de werkzaamheden voor het hydrologisch basismetnet is opgenomen in tabel 1. Het is van belang te realiseren dat de inschatting van het aantal fte per functie een grove schatting is op basis van ervaringswaarden. Het totaal aantal fte zal na verloop van tijd na optimalisatie van de organisatie en de meetnetten zelf kunnen verminderen. In tabel 2 zijn de scenario's onderling vergeleken

Tabel 1: Organisatie en uitvoering werkzaamheden vier scenario's

Scenario	A professioneel meetbureau	B professioneel meetbureau met Natuurmonumenten	C Centraal uitbesteden (Variant op A en B)	D District met landelijke kwal.borging
verantwoordelijkheid en sturing	Divisie Directeur B&O	Divisie Directeur B&O + NM	Divisie Directeur B&O	districtshoofden
<i>Taken en functies: Basismeetnet</i>				
Adviseur beleid en strategie monitoring: - opstellen / evalueren strategie - onderhandelen financiering	0,2 fte	0,2 fte	0,2 fte	0,2 fte
Adviseur hydrologische monitoring: - advies meetnetontwerp - Inbreng UP / IK proces - analyse / interpretatie / rapportage metingen	0,6 fte	0,6 fte	0,6 fte	0,6 fte
Coordinator en inkoper uitvoering en planning monitoring: - organisatie monitoringscyclus - coordinatie analyse en interpretatie metingen - inkoop apparatuur - afstemming extern bureau	nvt	nvt	0,25 fte	nvt
Coordinator uitvoering en planning monitoring: - organisatie monitoringscyclus - coordinatie analyse en interpretatie metingen - afstemming / aansturing veldmedewerkers - afstemming aansturing databasebeheerder - plannen metingen en onderhoud - coordinatie gepland onderhoud - inkoop apparatuur	1 fte	0,75 fte	nvt	1 fte
Veldmedewerkers (inhuur / zzp-ers): - installeren nieuwe peilbuizen - groot onderhoud	nvt	nvt	nvt	1 fte
Veldmedewerkers (vrijwilligers) + begeleiding: - uitvoeren metingen - klein onderhoud tijdens opname	nvt	nvt	nvt	6 fte
Veldmedewerker meetdienst: - installeren nieuwe peilbuizen - uitvoeren metingen - klein + groot onderhoud	4 fte*	3,5 fte*	nvt	nvt
Databeheerder: - databeheer en validatie	1 fte	0,75 fte	0,2 fte	1 fte
Specialist ICT	0,1 fte	0,05 fte	0,05 fte	0,1 fte
*: Aantal fte kan na verloop van tijd (uitvoering achterstallig onderhoud, ontwikkeling telemetrie, optimalisaties) naar beneden				

Tabel 2: Vergelijking tussen vier scenario's

Scenario	A professioneel meetbureau	B professioneel meetbureau met Natuurmonumenten	C Centraal uitbesteden (Variant op A en B)	D District met landelijke kwal.borging
verantwoordelijkheid en sturing	Divisie Directeur B&O	Divisie Directeur B&O + NM	Divisie Directeur B&O	districtshoofden
benodigd personeel voor uitvoering hydrol monitoring	eigen adviseurs, specialisten, veldwerkers, databeheerders	eigen adviseurs, specialisten, veldwerkers, databeheerders	adviseurs, inkopers	getrainde boswachters/ vrijwilligers (of uitbesteding), met centrale specialist databeheer
Beoordeling				
streven naar professionaliteit	++	++	0	0
kwaliteitsborging door specialisatie	++	++	+	0
gebiedskennis: 'thuis in streek'	+ (kennis op afstand)	0 (kennis verdeeld)	0	++
marktgericht: onderhandelen over (co)financiering	+	++	+	0
zakelijker functioneren: schaalvoordelen inkoop	+	++	+	-
optimaal invullen basismetnet	++	++	++	- (versnipperd)
optimaal invullen projectmeetnetten	0	0	-	+ (slagvaardig)
gegevensbeheer en validatie	++	++	++	+ (bij centrale opslag/validatie)
planmatige aanpak onderhoud meetnet/app.	++	++	++	0
wat levert het op?	++ (consistente landelijke dataset)	++ (consistente landelijke dataset)	++ (consistente landelijke dataset)	0 (risico versnippering en achterstanden)
uitvoerbaarheid (diverproblemen)	++	++	++	0 (handmetingen / diverproblemen)

De grootste verschillen bestaan tussen A,B,C aan de ene kant en D aan de andere kant. De eerste drie bieden de beste garantie op professioneel uitgevoerde metingen en goed gevalideerde meetreeksen voor het basismetnet.

Bij de afweging tussen A en B speelt niet alleen mee dat de kosten per meetlocatie lager zijn bij een dichter meetnet, maar ook de politiek-strategische keuze om met Natuurmonumenten op dit vlak te gaan samenwerken.

In variant C zijn er verschillende mogelijkheden in de mate waarin de uitvoering wordt uitbesteed. Dit kan naast uitvoering van metingen en onderhoud ook de dataverwerking en validatie omvatten.

Scenario D heeft als een van de weinige voordelen dat op lokale schaal creatief en slagvaardig met eigen mensen tegen lage(re) kosten de metingen uitgevoerd kunnen worden.

De directieraad dient een keuze te maken uit een van de organisatiemodellen. Vanuit oogpunt van het streven naar professionalisering van de organisatie, verzakelijking en kwaliteitsborging bieden modellen A, B en C de beste garanties.

Samenwerking en financiering

Hydrologische monitoring is geen exclusief domein voor Staatsbosbeheer. Op dit terrein zijn veel andere partijen actief. Dit maakt het interessant om samenwerking op te zoeken. Het biedt mogelijkheden om meetnetten op elkaar af te stemmen, effectiever uit te voeren, samen te financieren en kan voorkómen dat gebieden dubbel bemeten worden.

Samenwerkingskansen tussen waterschappen, provincies en gemeenten en terreinbeherende organisaties worden vooral gezien bij de praktische onderdelen van de cyclus (uitvoering monitoring en dataverwerking). Daar waar veel kansen voor samenwerking liggen is ook de vorm van samenwerking intensiever.

Voor financiering van het basismmeetnet moet in relatie tot SNL in elk geval samenwerking gezocht worden met de provincies in verband met hun gedecentraliseerde taak binnen het natuurbescher. Ook samenwerking met waterschappen en drinkwaterbedrijven kan synergieën opleveren. Projectmeetnetten dienen op districts-niveau kostendekkend gefinancierd te worden. Voor het referentiemeetnet (R&D: bepalen abiotische randvoorwaarden) dient op landelijk niveau financiering gezocht worden, voor zover het geen basismmeetpunten betreft. Gezien het landelijke karakter van het referentiemeetnet ligt het zoeken van een landelijke financieringsbron meer voor de hand dan lokale bronnen.

Prioritering in acties

Op basis van voorliggende strategische advies dient het directieteam een afweging te gaan maken over de toekomst van de hydrologische monitoring bij Staatsbosbeheer. Zowel over de organisatie van de werkzaamheden als de uitvoering. We adviseren op hoofdlijnen om de volgende stappen te doorlopen in het keuzeproses tijdig de acties worden uitgezet:

Deel 1: Organisatie en databeheer

1. Helderheid en inzicht verkrijgen in de diverse financieringsvormen van de hydrologische monitoring (SNL, GGOR, N2000, PAS, overig). Op korte termijn is intensief lobbywerk nodig om de financiering van de hydrologische monitoring te borgen en de partijen die veel belang hebben bij de hydrologische monitoring (provincie, waterschap,...) te betrekken bij de financiering opzet en uitvoering. De orde-grootte van het basismmeetnet is daarvoor nu al beschikbaar.
2. Welke organisatievorm wil Staatsbosbeheer hanteren (korte termijn, lange termijn, zie keuze scenario's)?
3. Samenwerking met andere partijen verkennen (provincie, waterschap, Natuurmonumenten, drinkwaterbedrijf)
4. Concreet verankeren van de hydrologische monitoring in de beheercyclus. Het betrekken van hydrologisch monitoring in een Uitwerkingsplan dient vanzelfsprekend te zijn.
5. Keuze maken over de exacte omvang van het hydrologisch basismmeetnet (zie tabel; 5.3). Alleen de verdrogingsgevoelige natuurwaarden in N2000 gebieden of ook de verdrogingsgevoelige natuurwaarden in de EHS (Natuurnetwerk).
6. Gekozen organisatievorm uitwerken (systemen inrichten, procedures benoemen)
7. Datasysteem aanschaffen en databeheer opzetten.

Deel 2: implementatie, ontwerp en optimalisatie

Het stappenplan voor de implementatie, ontwerp en optimalisatie van de meetnetten zelf kan worden opgestart na professionalisering van de organisatie van de werkzaamheden rond de monitoring. Het stappenplan hiervoor is beschreven in paragraaf 5.3.

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
4. Prioriteiten hydrologische monitoring	x
1 INLEIDING	1
1.1 Doelstelling	1
1.2 Aanpak	2
1.3 Leeswijzer	3
2 INVENTARISATIE MEETNETTEN STAATSBOSBEHEER	5
2.1 GIS analyse	5
2.2 Regio-sessies en vragenlijsten	6
2.3 Factsheets hydrologische monitoring	6
2.4 Samenvattende resultaten inventarisatie hydrologische meetnetten	6
3 VERANTWOORDELIJKHEDEN MONITORING GRONDWATER	13
3.1 Kort historisch overzicht	13
3.2 Waterwet en het primaire grondwater meetnet	13
3.3 Kaderrichtlijn Water en BKMW	14
3.4 Natuurkwaliteit en monitoring in de EHS (SNL en SKNL)	15
3.5 Natuurkwaliteit en monitoring Natura2000	17
3.6 Verdrogingsmeetnetten in de praktijk	18
3.7 Advies	19
4 MONITORINGSTRATEGIE	21
4.1 Monitoringscyclus	21
4.2 Informatiebehoeften en meetvragen	21
4.3 Visie monitoringstrategie Staatsbosbeheer	23
4.4 Monitoringstrategie Landelijk basismetnet	24
4.5 Monitoringstrategie Projectmatige meetnetten	26
4.6 Kansen voor samenwerking	27
4.7 Samenwerking en financiering	29
5 MEETNETONTWERP EN OPTIMALISATIE	31
5.1 Ontwerpprincipes, hydrologische afgeleiden en meetfrequenties	31
5.2 Optimalisatie meetnetten	33
5.3 Advies optimalisatie hydrologische meetnetten Staatsbosbeheer	38
6 ADVIES ONDERHOUD MEETNET	41
6.1 Veldcontrole en klein onderhoud	41
6.2 Groot onderhoud	41
6.3 Verwerken achterstanden	43
6.4 Afweging kwaliteit / kosten	43
7 ADVIES MEETMETHODEN	45
7.1 Uitvoering monitoring	45
7.2 Meetmethoden: voor- en nadelen	45

7.3	Advies meetmethoden	48
8	ADVIES DATABASEHEER	51
8.1	Databeheer	51
8.2	Overgang van Dino naar BRO	58
9	ORGANISATIE EN VERANTWOORDELIJKHEDEN (VIER SCENARIO'S)	59
9.1	Huidige situatie en knelpunten	59
9.2	Nieuwe organisatiestructuur Staatsbosbeheer	60
9.3	Vier scenario's voor organisatie hydrologisch meetnet	60
9.4	Vergelijking scenario's	64
9.5	Prioritering in acties	67

BIJLAGEN:

1. Verdrogingsgevoeligheid per beheertype
2. Voorbeeld factsheet hydrologische monitoring
3. Artemis tabel
4. Prioriteiten hydrologische monitoring
5. Overzicht aantallen meetpunten, meetlocaties en resultaten Artemis

1 INLEIDING

Circa 60% van het areaal van Staatsbosbeheer bestaat uit (grond)waterafhankelijke vegetaties. De instandhouding en ontwikkeling van de vegetatie in deze gebieden worden in belangrijke mate bepaald door specifieke bodemkundige en hydrologische condities en daaraan verbonden sturende processen. Om het beheer van deze terreinen goed te kunnen voeren, om te bewaken dat de juiste condities blijven optreden en om knelpunten te signaleren en op te lossen is kennis van de ecohydrologische werking van het systeem en veranderingen daarin noodzakelijk. Om deze kennis te verkrijgen en up-to-date te houden is monitoring nodig. Binnen Staatsbosbeheer is dit al enkele decennia geleden onderkend en is een monitorsysteem ontwikkeld dat is gestoeld op enerzijds monitoring van de vegetatie en anderzijds monitoring van de hydrologie en hydrochemie.



Figuur 1.1: Blauwgrasland met Spaanse ruiter (Wijnjeterperschar, Friesland): een flank van een beekdal, Foto: Rolf Roos

1.1 Doelstelling

Het Landelijk Management Team (LMT) van Staatsbosbeheer wil het hydrologisch meetnet efficiënter maken, zowel in het meten (optimalisatie meetnet, uitvoeren metingen, onderhoud, dataverwerking etc.) als in de organisatie van de werkzaamheden binnen Staatsbosbeheer. Het uitgangspunt hierbij is “slim meten”, dat wil zeggen niet meer meten dan wat nodig is voor beheer en belangenbehartiging voor de gebieden van Staatsbosbeheer. Hierbij dienen ook de recente beleidsontwikkelingen en de verantwoordelijkheden van Staatsbosbeheer in ogenschouw genomen te worden.

Voor de uitwerking van deze vragen zijn 2 fasen onderscheiden. In fase 1 is een eerste verkenning uitgevoerd. Wat heeft Staatsbosbeheer nodig? Wat is er goed en wat zijn zwakke plekken? Deze fase is al uitgevoerd en gerapporteerd door KWR (april 2013).

In voorliggende fase 2 is het plan van aanpak opgesteld voor de optimalisatie van het hydrologisch meetnet bij Staatsbosbeheer met een overzicht van de keuzen die Staatsbosbeheer daarbij kan maken, hoe het meetnet er dan uit komt te zien en een inschatting wat daarvoor nodig is (opbrengsten, kosten, inspanning en organisatie van het meetnet). Dit plan van aanpak is een plan op strategisch niveau. Daadwerkelijke optimalisatie van de meetnetten in de gebieden volgt na besluitvorming van het LMT bij uitvoering van het plan.

1.2 Aanpak

Voor de uitwerking van het project is onderscheid gemaakt in drie onderdelen:

Deel 1: Inventarisatie: Overzicht meetnetten Staatsbosbeheer

Deel 2: Verantwoordelijkheden, samenwerking en financieringsmogelijkheden

Deel 3: Optimale meetnet voor Staatsbosbeheer

Deel 1: Inventarisatie: Overzicht meetnetten Staatsbosbeheer

De inventarisatie van de hydrologische meetnetten van Staatsbosbeheer per gebied is uitgevoerd aan de hand van drie onderdelen:

- GIS-analyse op basis van landsdekkende bestanden;
- Vragenlijsten per gebied waar hydrologische monitoring relevant is;
- Regio-sessies.

De resultaten hiervan zijn samengevoegd waarbij per relevant object een factsheet monitoring is samengesteld.

Deel 2: Verantwoordelijkheden, samenwerking en financieringsmogelijkheden

Aan de hand van een analyse van formele documenten over de Waterwet, KRW, Natura2000, SNL en beleidsdocumenten van waterschappen en provincies is een overzicht gemaakt van de verantwoordelijkheden en verplichtingen ten aanzien hydrologische monitoring. Aansluitend zijn een aantal interviews uitgevoerd met beleidsmedewerkers van provincies om scherper inzicht te verkrijgen in de verantwoordelijkheden.

Met de workshop monitoringstrategie hydrologie (14 november 2013) bij Staatsbosbeheer zijn de volgende elementen uitgewerkt die aansluitend zijn verwerkt in voorliggend advies:

- Contouren van de nieuwe monitoringstrategie: welke elementen horen daarin? Wat zijn de ambities van Staatsbosbeheer?
- Verkenning samenwerkingsmogelijkheden met andere partijen;
- Financieringsmogelijkheden;
- Contouren scenario's.

Deel 3: Optimale meetnet voor Staatsbosbeheer

Onderdeel 3 gaat over het optimale meetnet voor Staatsbosbeheer, hoe deze optimalisatie het beste aangepakt kan worden en wat de beste aanpak en organisatievorm is voor de uitwerking van de diverse onderdelen monitoringscyclus.

Als kader voor de uitwerking van onderdeel 3 is het concept van de monitoringscyclus gehanteerd. De monitoringscyclus (zie figuur 4.1) vormt een handvat om op systematische wijze de stappen te doorlopen die belangrijk zijn in het monitoringsproces.

Met de voorstudie van KWR is gedetailleerd in beeld gebracht wat de informatievragen en meetdoelen zijn van hydrologische monitoring vanuit het belang van Staatsbosbeheer. Aansluitend zijn de meetvragen uitgediept en is een globaal overzicht gegeven van de huidige situatie van het meetnet. De resultaten van de voorstudie van KWR vormen samen met de inventarisatie van onderdeel 1 een belangrijk vertrekpunt voor de verkenning van de vraag: Hoe ziet het optimale meetnet van Staatsbosbeheer eruit?

Voor de uitwerking zijn de volgende onderdelen onderscheiden 1) de monitoringstrategie, 2.) uitwerking van de monitoringstrategie per gebied en 3) richtlijn meetnetontwerp. Aansluitend zijn een aantal praktische onderdelen uitgewerkt zoals aanpak onderhoud meetnet, meetmethoden en databeheer.

Ten slotte is op basis van alle verkregen inzichten een advies voor de organisatie van alle werkzaamheden rond de monitoring uitgewerkt. Hierbij zijn 4 scenario's onderscheiden: Wie is waarvoor verantwoordelijk en hoe kunnen de werkzaamheden rondom het monitoringsproces het beste worden ingericht.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de resultaten van de inventarisatie van de hydrologische meetnetten van Staatsbosbeheer. Hoofdstuk 3 gaat in op de verantwoordelijkheden en verplichtingen ten aanzien van hydrologische monitoring (deel 1). Hoofdstuk 4 beschrijft de monitoringstrategie, gaat nader in op mogelijkheden tot samenwerking en beschrijft de financieringsmogelijkheden (deel 2). Alle volgende hoofdstukken vormen deel 3. Hoofdstuk 5 gaat over het meetnetontwerp en een advies voor de optimalisatie van de hydrologische meetnetten van Staatsbosbeheer. Hoofdstuk 6 geeft een advies voor het onderhoud van het meetnet. Hoofdstuk 7 geeft een advies over de meetmethoden (automatisch versus handmatig) en hoofdstuk 8 over het databeheer. Ten slotte gaat hoofdstuk 9 in op de organisatie van alle monitoringswerkzaamheden waarbij 4 scenario's zijn onderscheiden.

2 INVENTARISATIE MEETNETTEN STAATSBOSBEHEER

2.1 GIS analyse

Met de GIS-analyse is per object een samenvattend beeld verkregen van de omvang en het type gebied, en de inzet van hydrologische monitoring.

In onderstaande tabel 2.1 zijn de aspecten, gegroepeerd naar vier categorieën, benoemd die met GIS in beeld zijn gebracht. Als basis is de GIS-kaart met objecten Staatsbosbeheer (concept september 2013) gehanteerd.

Tabel 2.1: Geïntervieweerde aspecten per gebied, bepaald met GIS

Algemeen	Kenmerken gebied (arealen)	Meetpunten (DINO)	Meetpunten (HMO-tabel)
Object	Areaal droogtegevoelig [ha]	Actieve peilbuizen SBB	Aantal projectmatige meetpunten SBB
Oppervlak [ha]	Areaal soms droogtegevoelig [ha]	Actieve peilschalen SBB	Aantal reguliere meetpunten SBB
Eigendom SBB [ha]	Areaal vegetatiekartering [ha]	Niet-actieve peilbuizen SBB	Aantal referentiemeetpunten
Beheereenheid	Areaal internationaal belang [ha]	Niet-actieve peilschalen SBB	
District	Areaal nationaal belang [ha]	Afgesloten peilbuizen SBB	
	Areal nationaal belang (versnipperd) [ha]	Afgesloten peilschalen SBB	
	Areaal regionaal belang [ha]	Actieve peilbuizen derden	
	Areaal hydrologisch essentieel aanvulling [ha]		

Voor de droogtegevoeligheid van natuurwaarden per gebied is de beheertypenkaart toegepast. Op basis van expert judgement is hiervoor een inschatting van de verdrogingsgevoeligheid per beheertype ingeschat (zie bijlage 1). De waardering van gebieden is gebaseerd op de kaart met de landschappelijke samenhang van de EHS, waarbij een landschapsecologische waardering (internationaal, nationaal en regionaal belang) is ingezet (P. Schipper & J. van Montfort, mei 2013)

Aan de hand van DINOloket is een actueel overzicht (momentopname) gemaakt van alle meetpunten (zowel peilbuizen als peilschalen) van Staatsbosbeheer. Het DINO-overzicht is van 3 sept 2013. Om te bepalen of een meetpunt nog actief is het moment van laatst bekende meting toegepast. Een meetpunt is als inactief verondersteld wanneer de laatst bekende meting van vóór 1 januari 2011 is. Op deze manier houden we rekening met eventuele achterstand in het uploaden naar het loket. Aansluitend zijn ook alle formeel afgesloten meetpunten (zoals geregistreerd in dino) meegenomen in het overzicht

Naast de meetpunten van Staatsbosbeheer is ook een inventarisatie gedaan van alle meetpunten in DINOloket van andere partijen. Ook voor deze locaties is de activiteit bepaald aan de hand van de laatst bekende meting (1 januari 2011).

Ten slotte zijn (voor zover mogelijk en bekend) de meetlocaties met behulp van de HMO-tabel onderverdeeld in monitoring, projectmatig en referentie. Dit is ingevuld door de HMO-ers.

2.2 Regio-sessies en vragenlijsten

Om per relevant gebied een goed overzicht te krijgen van de status van de hydrologische monitoring zijn vragenlijsten verstuurd naar de regio's met het verzoek aan de betrokkenen om in samenspraak deze in te vullen voor de hydrologisch relevante gebieden. De betrokkenen zijn de boswachter I & M, de regio-ecoloog en regio-hydroloog.

In de vragenlijst is met keuzeopties gewerkt en zo min mogelijk open vragen (en antwoorden). Dit bevordert de objectiviteit en verwerking van de resultaten. De ingevulde vragenlijsten zijn per gebied opgenomen in de factsheet monitoring.

Tijdens de regio-sessies zijn alle gebieden van Staatsbosbeheer per provincie doorlopen waarbij op hoofdlijnen de volgende drie vragen zijn beantwoord:

1. Is het invullen van vragenlijst relevant vanwege hydrologische vraagstukken in het gebied?
2. Wat is de prioriteit voor het beantwoorden van de hydrologische meetvragen in het gebied met behulp van monitoring? (Hoge prioriteit =1, gemiddelde prioriteit=2, lagere prioriteit =3);
3. Is vinger aan de pols monitoring voor het gebied belangrijk (bij lage prioriteit voor het beantwoorden van de hydrologische meetvragen)?

2.3 Factsheets hydrologische monitoring

De resultaten van de inventarisatie zijn opgenomen in een factsheet monitoring per relevant gebied. Elke factsheet bevat de volgende onderdelen:

1. een overzichtskaart van het gebied met de locaties van de meetpunten van Staatsbosbeheer, de meetpunten van derden, de begrenzing van de percelen van Staatsbosbeheer, de objects begrenzing en de beheertypenkaarten.
2. De berekende kentallen aan de hand van GIS (zie tabel 2.1);
3. De resultaten van de vragenlijst inclusief eventuele tekstuele aanvullingen.

De basis voor de factsheets is gelegen in een samenvattende excel-tabel met een onderverdeling in werkbladen naar regio. De factsheets zijn afzonderlijk digitaal opgeleverd in pdf. Een voorbeeld van een factsheet is opgenomen in bijlage 2.

2.4 Samenvattende resultaten inventarisatie hydrologische meetnetten

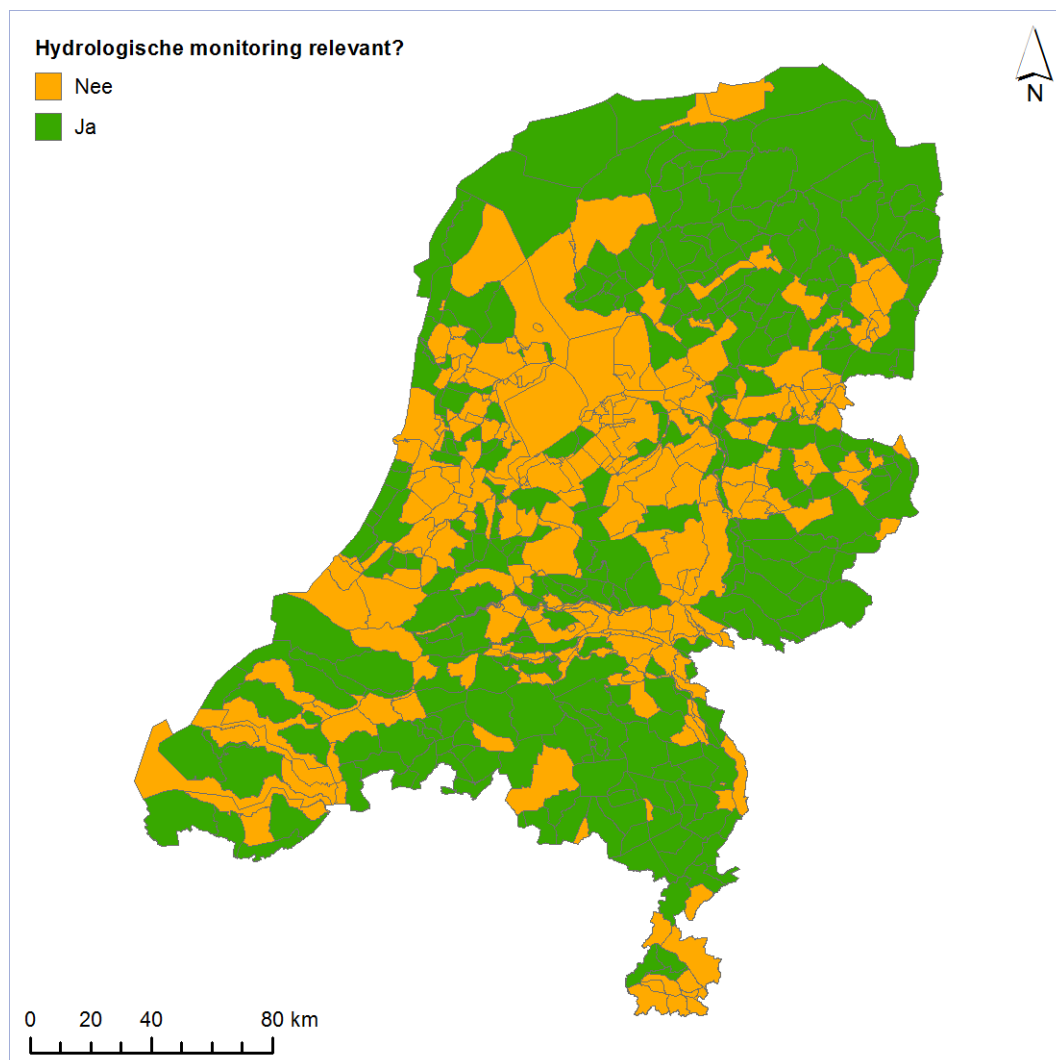
Om een samenvattend beeld te verkrijgen van de omvang en status van de hydrologische meetnetten in de gebieden van Staatsbosbeheer zijn enkele samenvattende tabellen kaartbeelden gemaakt van de resultaten van de inventarisatie.

In tabel 2.2 is een overzicht gegeven van het aantal objecten per regio en het aantal objecten waar hydrologische monitoring relevant wordt geacht omdat er in het gebied hydrologische vraagstukken spelen of gespeeld hebben.

Tabel 2.2: Aantallen objecten met hydrologische vraagstukken

Regio	Ja	Nee (geen vragenlijst)
Noord	82	19
Oost	84	129
Zuid	80	41
West	74	87
<i>Totaal</i>	<i>320</i>	<i>276</i>

Dit betekent dat bij in totaal 320 objecten hydrologische monitoring als relevant gezien wordt. Voor al deze objecten is een factsheet samengesteld. Een landsdekkende overzichtskaart met de begrenzing van de objecten ingedeeld naar hydrologische monitoring is opgenomen in figuur 2.1.



Figuur 2.1: Overzichtskaart objecten met indeling naar hydrologische monitoring

Een samenvattend beeld van de kentallen van het aantal meetpunten (actief en inactief) per regio is opgenomen in tabel 2.3. Onderstaand overzicht geeft een momentopname weer op basis van de informatie zoals bekend in DINO (september 2013).

Het is van belang te realiseren dat het overzicht niet up-to-date is omdat er binnen Staatsbosbeheer enige achterstand is in de verwerking van de administratieve informatie over meetpunten naar DINO.

Tabel 2.3: Samenvattende tabel aantal meetpunten per regio (actief en inactief)

Regio	Actieve peilbuisfilters SBB	Actieve peilschalen SBB	Actieve peilbuisfilters derden	Afgesloten peilbuisfilters SBB	Niet-actieve peilbuisfilters SBB	Niet-actieve peilschalen SBB
Noord	971	218	4540	2255	170	71
Oost	198	17	5590	1708	240	12
Zuid	667	158	6547	1724	58	11
West	418	111	4732	784	103	13
Totaal	2254	504	21409	6471	571	107

Omdat er soms meerdere meetfilters per meetlocatie zijn is tevens een samenvattend overzicht gemaakt van alle unieke meetlocaties (zie tabel 2.4).

Tabel 2.4: Samenvattende tabel aantal meetlocaties per regio (actief en inactief)

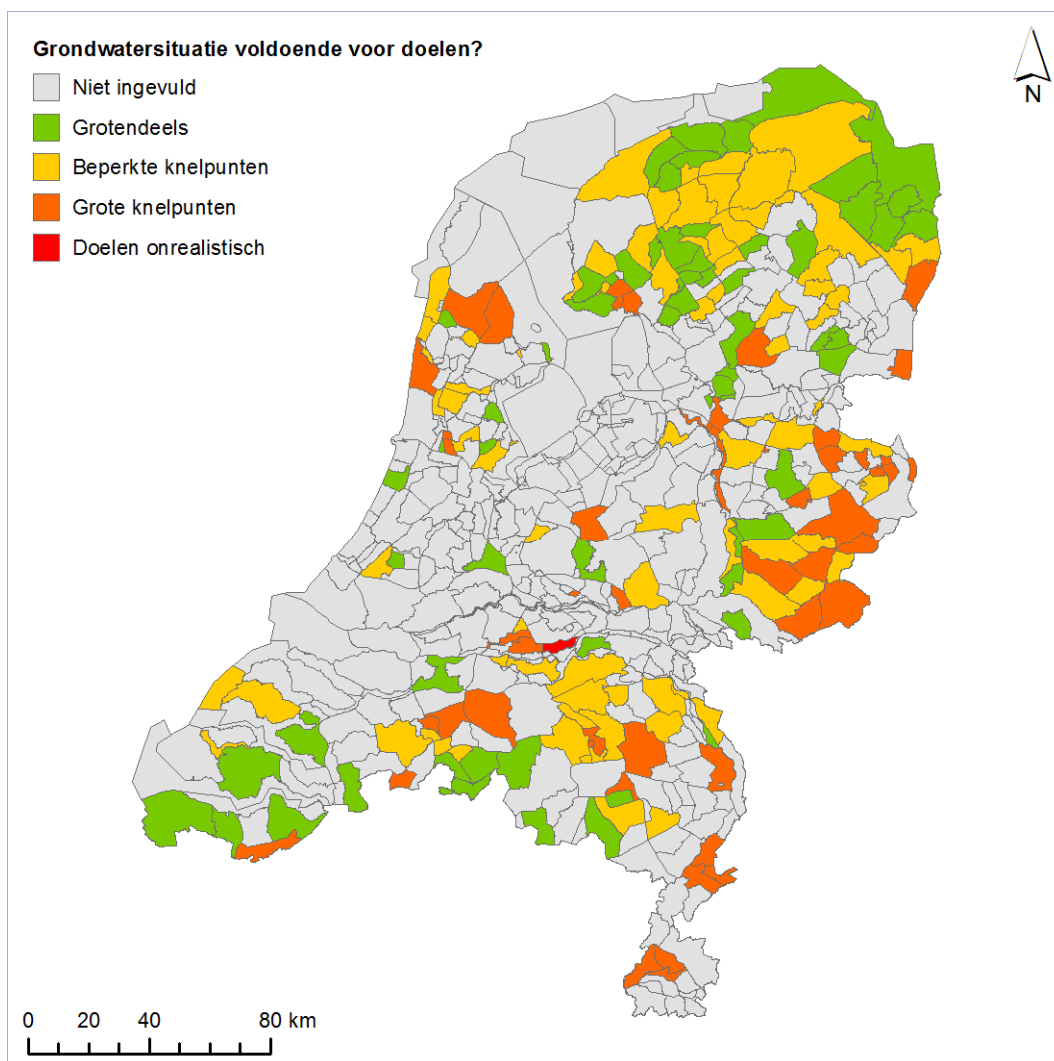
Regio	Actieve meetlocaties SBB	Actieve peilschalen SBB	Actieve meetlocaties derden	Afgesloten meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve peilschalen SBB
Noord	613	218	2304	1444	94	71
Oost	135	17	3629	1113	165	12
Zuid	456	158	3858	1228	38	11
West	330	111	2545	575	77	13
Totaal	1534	504	12336	4360	374	107

In tabel 2.5 en figuur 2.2 zijn in een samenvattende tabel., respectievelijk figuur, de resultaten van de vragenlijst gegeven op de vraag of de grondwatersituatie in het gebied voldoende is om de doelen te halen? Met andere woorden of er nog hydrologische knelpunten zijn?

Tabel 2.5: Samenvattende tabel: Grondwatersituatie voldoende voor doelen? (aantallen objecten)

Regio	Ja, grotendeels	Nee, beperkte knelpunten	Nee, grote knelpunten	Doelen onrealistisch	niet ingevuld
Noord	31	30	5	0	16
Oost	13	20	29	1	21
Zuid	14	21	16	0	29
West	10	12	6	0	46
Totaal	68	83	56	1	112

Uit de resultaten blijkt dat voor de in totaal 320 objecten waar hydrologische vraagstukken spelen er bij ruim 20% de hydrologische situatie voldoende is. Bij bijna 45% van de objecten zijn er knelpunten en bij de resterende 35% is de vraag niet ingevuld.



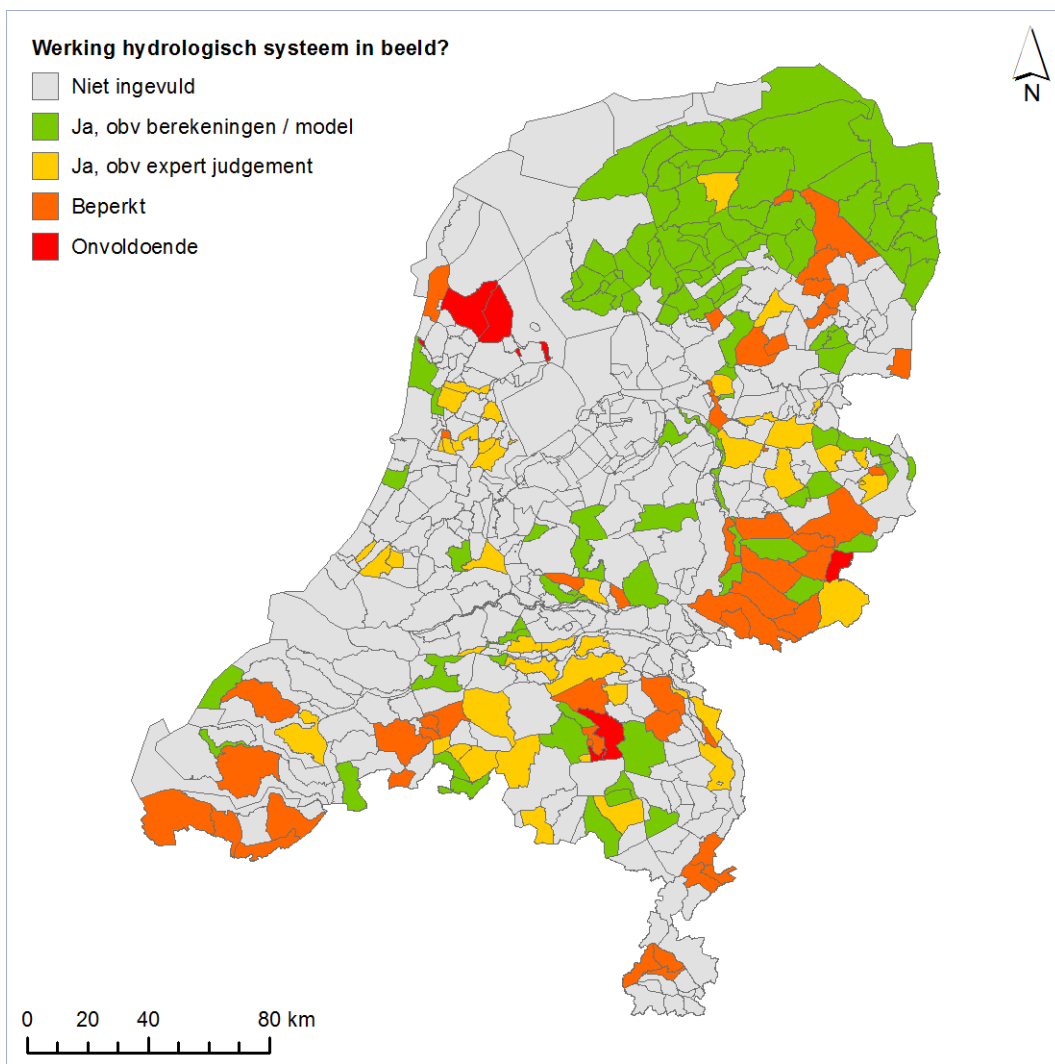
Figuur 2.2: Overzichtskaart: Grondwatersituatie voldoende voor doelen?

In tabel 2.6 en figuur 2.3 zijn in een samenvattende tabel, respectievelijk figuur de antwoorden gegeven op de vraag of de werking van het hydrologisch systeem goed in beeld is? Met andere woorden of de sturende hydrologische processen duidelijk zijn.

Tabel 2.6: Samenvattende tabel werking hydrologisch systeem (aantallen objecten)

Regio	Ja, via berekening /	Ja, op basis van expert	Beperkt in beeld	Onvoldoende in beeld	niet ingevuld
Noord	59	2	9	0	12
Oost	30	16	16	1	21
Zuid	12	14	23	2	29
West	10	14	3	5	42
<i>Totaal</i>	<i>111</i>	<i>46</i>	<i>51</i>	<i>8</i>	<i>104</i>

Uit de tabel blijkt dat voor de in totaal 320 objecten waar hydrologische vraagstukken spelen er bij circa 50% de werking van het hydrologisch systeem in beeld is. Ofwel met modelberekeningen ofwel op basis van expert judgement. Voor ca. 20% van de objecten is de werking van het systeem beperkt of onvoldoende in beeld. Tenslotte is bij ruim 30% van de relevante objecten de vraag niet ingevuld.



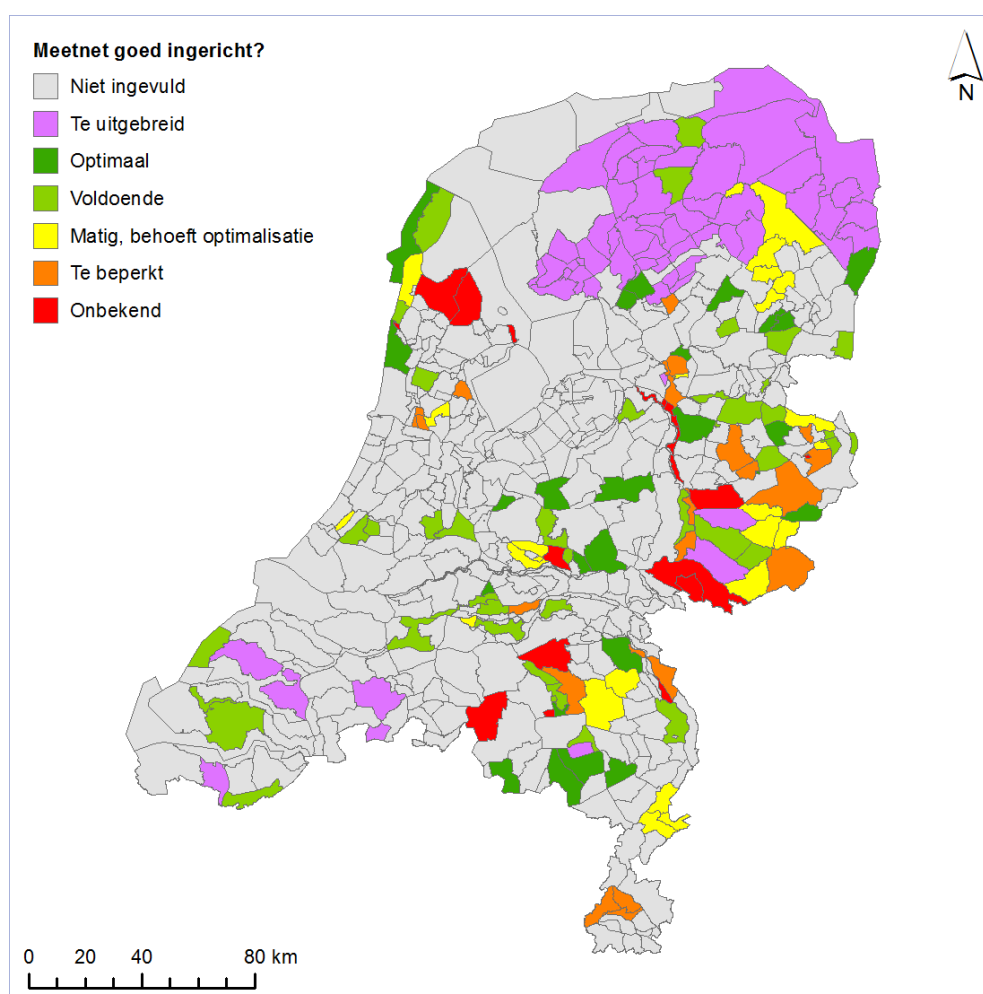
Figuur 2.3: Overzichtsk kaart: Werking hydrologisch systeem in beeld?

In tabel 2.7 en figuur 2.4 zijn in een samenvattende tabel, respectievelijk figuur, de antwoorden gegeven op de vraag of het hydrologisch meetnet in de huidige situatie goed is ingericht om de verschillende meetvragen / informatiebehoeften te beantwoorden? Hierbij rekening houdend met de aanwezigheid van grondwaterafhankelijke natuur, de ecologische waarden en de huidige inzichten in de werking van het hydrologisch systeem.

Regio	Ja, maar te uitgebreid	Ja, optimaal	Ja, voldoende	Nee, matig ingericht	Nee, te beperkt	Onbekend	niet ingevuld
Noord	51	6	5	6	0	0	14
Oost	3	10	18	8	13	11	21
Zuid	8	6	9	5	6	4	42
West	0	3	11	6	4	5	45
Totaal	62	25	43	25	23	20	122

Tabel 2.7: Samenvattende tabel: Status hydrologisch meetnet (aantallen objecten)

Uit de tabel blijkt dat voor de in totaal 320 objecten waar hydrologische vraagstukken spelen er bij 20% van de objecten het meetnet te uitgebreid is ingericht. Bij ruim 20% is het meetnet optimaal of voldoende ingericht. Bij ruim 15% van de objecten is het meetnet matig of te beperkt ingericht en tenslotte is bij 45% van de relevante objecten de vraag niet ingevuld of is het antwoord onbekend.



Figuur 2.4: Overzichtsk kaart: Status hydrologisch meetnet

Samenvattend beeld

Met de inventarisatie van de meetnetten is een eerste aanzet voor een waardevol overzicht verkregen van alle relevante objecten waar hydrologische vraagstukken en eventuele knelpunten spelen, de mate waarin de werking van het hydrologische systeem bekend is en of het hydrologisch meetnet goed is ingericht.

Van de in totaal 597 objecten zijn er 320 objecten aanwezig waar hydrologische monitoring als relevant wordt beschouwd. Voor deze objecten zijn hydrologische factsheets samengesteld. De hydrologische factsheets zijn goed toepasbaar voor het creëren van overzicht en het structureren en prioriteren van resterende vraagstukken en knelpunten. Daarnaast zijn ze waardevol als startpunt voor de optimalisatie van de meetnetten. Uit de kaartbeelden blijkt een sterke regionale differentiatie waaruit niet direct specifiek patronen zijn te herleiden.

3 VERANTWOORDELIJKHEDEN MONITORING GRONDWATER

Hoewel er in Nederland door vele partijen de grondwaterstand of stijghoogte wordt gemeten, is er betrekkelijk weinig formeel geregeld. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de verantwoordelijkheden.

3.1 Kort historisch overzicht

Grondwaterstanden en stijghoogten worden al sinds de 19^e eeuw gemeten. In 1948 werd door de Commissie voor Hydrologisch Onderzoek TNO het Archief van Grondwaterstanden opgericht. Aanvankelijk bestond dit uit ongeveer 25.000 ondiepe landbouwbuizen. Daarna werden voor verschillende doeleinden lokale en regionale grondwatermeetnetten ingericht. Dit gebeurde onder andere om de effecten van de Deltawerken en de inpolderingen in het IJsselmeergebied op de grondwaterstand te kunnen controleren. Toen in 1985 de Grondwaterwet in werking trad, inclusief een grondwaterheffing, begonnen provincies grondwatermeetnetten in te richten. Voor het inrichten en beheren van deze meetnetten kon de opbrengst van de grondwaterheffing, worden gebruikt. In de jaren tachtig zetten de grotere natuurbeheerorganisaties hun eigen meetnetten op. Daarmee wilden zij hun natuurgebieden adequaat kunnen beheren. De waterschappen hebben met de toenemende taken voor het grondwaterbeheer in de laatste tweede decennia ook steeds meer peilbuizen geplaatst.

3.2 Waterwet en het primaire grondwater meetnet

In 2009 is de Grondwaterwet samen met zeven andere wetten opgegaan in de Waterwet. De mogelijkheid om een grondwaterheffing te gebruiken voor het doen van onderzoekingen is overgenomen (zie artikel 7.7 van de Waterwet). In deze wet wordt niet omschreven dat het verplicht is om een primair grondwatermeetnet te onderhouden, maar wel dat er onderzoeken gedaan kunnen worden (zie kader).

Artikel 7.7 Waterwet

1. Provinciale staten zijn, onder de naam grondwaterheffing, bevoegd bij wijze van belasting een heffing in te stellen wegens onttrekken van grondwater, ter bestrijding van de ten laste van de provincie komende kosten:
 - a) van maatregelen, direct verband houdende met het voorkomen en tegengaan van nadelige gevolgen van het onttrekken van grondwater en het infiltreren van water;
 - b) in verband met voor het grondwaterbeleid noodzakelijke onderzoekingen;
 - c) in verband met het houden van een register ter zake van het onttrekken van grondwater en het infiltreren van water;
 - d) in verband met de vergoeding ingevolge artikel 7.14, eerste lid, van schade, voortvloeiend uit de uitvoering van artikel 6.4;
 - e) in verband met de uitvoering van artikel 7.19.
2. Aan de heffing worden onderworpen de bij provinciale verordening aan te wijzen houders van inrichtingen of werken, bestemd tot het onttrekken van grondwater.
3. Als grondslag voor de heffing geldt de onttrokken hoeveelheid grondwater. Indien op grond van vergunningvoorschriften water wordt geïnfiltrerd, wordt voor het vaststellen van de grondslag de geïnfiltrerde hoeveelheid volgens bij provinciale verordening te stellen nadere regels in mindering gebracht op de onttrokken hoeveelheid grondwater.

Het primair meetnet is zo ingericht dat een goed, vlakdekkend beeld ontstaat van de grondwaterstroming en de effecten van ingrepen zoals onttrekkingen en infiltratie. Bij de overgang van de vergunningverlening van de kleinere onttrekkingen naar de waterschappen is afgesproken om het beheer van de primaire meetnetten bij de provincies te houden. Dit had twee redenen: (1) omdat de provincies nog steeds verantwoordelijk zijn voor de grotere drinkwateronttrekkingen en (2) omdat de provincies de mogelijkheid hebben om het meetnet te financieren uit de heffing. De besteding van de opbrengst van de heffing wordt in de praktijk verschillend geïnterpreteerd (zie kader, informatie 2007, maar waarschijnlijk nog steeds actueel).

Grondwaterbelasting nader bezien; Aspecten verbonden aan overheveling van de grondwaterbelasting naar een provinciale bestemmingsheffing en aan afschaffing van de grondwaterbelasting; (Interdepartementale werkgroep grondwaterbelasting; April 2007)

De opbrengst van de grondwaterbelasting komt ten gunste van de algemene middelen. De provinciale grondwaterheffingen kunnen slechts ingesteld worden ter bestrijding van een aantal ten laste van de provincie komende kostenposten die limitatief zijn opgesomd in artikel 48 van de Grondwaterwet. In werkelijkheid blijkt de besteding van de opbrengst van de grondwaterheffing sterk per provincie te verschillen. Zo wordt de opbrengst van de heffing in sommige provincies wel en in andere niet besteed aan bijvoorbeeld het grondwaterkwaliteitsmeetnet, grondwatermonitoring in het kader van de Kaderrichtlijn Water, maatregelen voor het bereiken van een goede grondwatertoestand en subsidie voor projecten in het kader van de GGOR (gewenst grond- en oppervlaktewater regime).

Conclusie

Provincies zijn volgens Waterwet verantwoordelijk voor het doen van onderzoek en kunnen hiervoor grondwaterheffing inzetten. Het primaire grondwater meetnet maakt deel van dergelijke 'onderzoekingen'.

3.3 Kaderrichtlijn Water en BKMW

In 2000 is de Europese Kader Richtlijn Water van kracht geworden. Onderdeel van deze richtlijn die in de Nederlandse wetgeving is verankerd is ook aandacht voor een goede grondwaterkwantiteit. Met de komst van de KRW zijn monitoringwerkzaamheden meer verplichtend geworden, omdat gegarandeerd moet kunnen worden dat de beloofde inspanning aan Europa ook echt geleverd kan worden.

In Nederland is de aanpak van monitoring beschreven in het draaiboek monitoring grondwater. In de laatst officieel vastgestelde versie (Royal Haskoning/Deltares, 17 februari 2010) en de eindconcept nieuwe versie (Ministerie van I&M, 5 september 2012) wordt de monitoring in twee delen uitgewerkt:

- een landelijk KRW meetnet dat moet aantonen of er sprake is van een structurele daling in stijghoogten, die niet wordt veroorzaakt door de onttrekkingen. Dit meetnet is samengesteld uit het bestaande primaire meetnet grondwater. Er zijn dus geen nieuwe peilbuizen voor dit meetnet geplaatst.
- een meetnet met meetpunten in de terrestrische ecosystemen. Dit is vertaald in minimaal één diep meetpunt (onderliggende stijghoogte) per grondwaterafhankelijk Natura2000 gebied. Het is een groeimodel, waarbij de meetnetten de komende jaren verder uitgebreid kunnen worden. De bedoeling is dat de provincies een monitoringsplan opstellen dat moet controleren of de natuurdoelen gehaald worden en of geen verdere achteruitgang van het gebied optreedt.

De doelstellingen en de monitoring voor de KRW waterlichamen zijn wettelijk vastgelegd in het Besluit kwaliteit en monitoring water 2009 (Bkmw 2009) en de onderliggende Ministeriële regeling monitoring kaderrichtlijn water (Regeling monitoring). Het Bkmw is vooral gericht op de goede chemische en ecologische toestand van het water, maar bevat ook een passage over de goede grondwaterkwantiteit (zie kader).

Relevante artikelen over grondwaterstandsmonitoring in het BKWM (§ 5. Monitoring, Artikel 13)

1. Onze Ministers stellen met inachtneming van het daaromtrent bepaalde in de kaderrichtlijn water, de grondwaterrichtlijn en de richtlijn prioritair stoffen voor elk stroomgebiedsdistrict een monitoringsprogramma vast. Het programma omvat een aanduiding van de monitoringspunten, en een beschrijving van de wijze van (...):

- c. monitoring van de kwantitatieve toestand van een grondwaterlichaam, met inbegrip van een beoordeling van de beschikbare grondwatervoorraad

Op 14 april 2010 is het besluit tot vaststelling van het monitoringsprogramma gepubliceerd in de Staatscourant. Hier is vastgelegd dat de individuele monitoring-locaties en de beheerders van de meetpunten zijn vastgelegd in de zogenaamde factsheets. De beheerder is in vrijwel alle gevallen de provincie.

Conclusie KRW en BKMW

Monitoring van diepe stijghoogten in grondwater-afhankelijke Natura2000 gebieden en een deel van het primair grondwatermeetnet is een KRW verplichting geworden. Het beheer van deze punten ligt bij de provincie.

3.4 Natuurkwaliteit en monitoring in de EHS (SNL en SKNL)

In diverse evaluaties van het natuurbeleid is geconstateerd dat er tot nu toe onvoldoende wordt gestuurd op de realisatie van de gewenste natuurkwaliteit. Mede omdat tot 2010 er geen uniforme werkwijze was voor het monitoren van de natuur en de beoordeling van de natuurkwaliteit. Verantwoordelijkheden ten aanzien van monitoring waren verdeeld tussen het Rijk en de provincies. Dat maakte het lastig om aan de EU te rapporteren over Natura2000-doelen.

Gezamenlijke monitoringsystematiek voor de EHS

De bij het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL) betrokken partijen hebben daarom afgesproken om gezamenlijk een systeem te ontwikkelen waarmee de sturing op natuurkwaliteit mogelijk wordt. De belangrijkste elementen van dit systeem zijn een uniforme wijze van monitoren, een set eenduidige kwaliteitsmaatlaten en een integrale kwaliteitsbeoordeling. Hiermee zal informatie beschikbaar komen waarmee de evaluatie van het natuurbeheer zowel op niveau van gebieden, als provincies en Nederland wordt ondersteund. Tevens levert de informatie een bouwsteen voor de gebiedsrapportages voor Natura2000.

Binnen het SNL wordt subsidie verleend aan beheerders voor het beheer van hun natuurterreinen. De provincie wil weten of dit geld effectief wordt besteed en of daarmee de beoogde natuurkwaliteit (beleidsdoel) wordt gerealiseerd. Er is afgesproken om daarbij met monitoring te gaan werken. Vanuit het gezichtspunt van de provincies wordt dan ook gesproken over beleidsmonitoring.

Uiteraard kan de provincie meer willen weten dan de gegevens die uit de monitoring via het SNL komen. Het staat de provincies dan ook vrij om vanuit deze basisaanpak daar iets aan toe te voegen, zoals metingen van weide- en akkervogels in de agrarische gebieden buiten de SNL-beheergebieden. De ontwikkelde systematiek maakt dat ook mogelijk. Voor specifieke informatie voor bepaalde gebieden of soorten, bijvoorbeeld in het kader van Natura2000, zal soms aanvullende monitoring moeten plaatsvinden (wat soms ook kan via het Netwerk Ecologische Monitoring, NEM).

Naast de bovenbeschreven informatie voor de beleidssturing hebben terreinbeheerders behoefte aan informatie voor de meer gedetailleerde sturing van het beheer binnen hun eigen terreinen. Deels betreft dat informatie die ook al voor het beleid wordt verzameld. Daarnaast is specifieke beheersmatige informatie (over o.a. begrazing, bosopslag, recreatief gebruik, beheer exoten, etc.) nodig om de juiste maatregelen op de juiste plek te kunnen bepalen. Het monitoringsysteem is niet op deze laatste categorie gericht. De beheersmatige informatie overlapt voor een deel met de beleidsinformatie waaraan de provincie behoefte heeft. Aanvullende gegevens zullen beheerders apart verzamelen.



De terreinbeheerders kunnen voor de EHS (inclusief Natura2000) opdracht krijgen van de provincies om te monitoren. Afhankelijk van het natuurtype bestaat de monitoring uit verschillende onderdelen zoals vegetatiekartering, structuurbeschrijving maar ook de abiotische condities zoals bodemkwaliteit of grondwaterstanden.

Subsidieregeling kwaliteitsimpuls natuur en landschap (SKNL)

Met het subsidiestelsel kwaliteitsimpuls natuur en landschap (SKNL) verlenen de provincies subsidie voor inrichting, functieverandering en voor kwaliteitsverbetering van natuur. De subsidie is bedoeld voor maatregelen die het gebied geschikt maken voor natuurbeheer of die de natuurkwaliteit van de terreinen verhogen. De kwaliteitsimpuls subsidieert projecten. De provincies bepalen in een Natuurbeheerplan in welke gebieden deze subsidie kan worden aangevraagd. De effecten van de maatregelen voor kwaliteitsverbetering worden, voor zover van toepassing met projectmeetnetten in beeld gebracht. Voor de financiering van dit type monitoring is de relatie met SKNL relevant.

Conclusie Natuurkwaliteit en monitoring EHS (SNL en SKNL)

Met het SNL en SKNL wordt subsidie verleend aan beheerders voor het beheer van hun natuurterreinen (SNL) of om een kwaliteitsimpuls te realiseren (SKNL). Om te weten of dit geld effectief wordt besteed en of daarmee de beoogde natuurkwaliteit (beleidsdoel) wordt gerealiseerd is afgesproken om met een gezamenlijke monitoringsystematiek te gaan werken. De provincies coördineren de uitvoering van de EHS-monitoring en de beoordeling van de kwaliteit van de EHS en de Natura2000-gebieden. Elke provincie maakt een provinciaal monitoringsprogramma waarin de monitoringsdoelen zijn opgenomen. De doelen worden vertaald naar activiteiten in plaats en tijd, taakverdelingen en budgetten. Provinciale regie is nodig omdat het monitoren wordt uitgevoerd door verschillende partijen. Afstemming van deze activiteiten is efficiënter en vergroot de praktische uitvoerbaarheid. Op basis van het monitoringsprogramma kunnen alle betrokkenen hun eigen activiteiten plannen en begroten.

3.5 Natuurkwaliteit en monitoring Natura2000

Uitgangspunt voor het monitoren van natuurkwaliteit zoals zojuist beschreven is een aanpak voor de gehele EHS, inclusief de Natura2000-gebieden. Deze aanpak houdt dus ook rekening met de rapportageverplichtingen voor Natura2000-gebieden en -doelen.

De Europese Commissie vraagt om:

- een zesjaarlijks oordeel over de instandhouding van habitat-typen en soorten, de trends, de kwaliteit van het leefgebied en het toekomstperspectief;
- het actueel houden van een database met ecologische informatie over Natura2000-gebieden.

Het systeem voor het monitoren van de natuurkwaliteit levert samen met het NEM vrijwel alle informatie voor de rapportageverplichtingen over Natura2000-gebieden, evenals voor de evaluatie van het Natura2000- beheerplan en de vergunningverlening.

Per Natura2000-gebied is geformuleerd wat er behouden en/of verbeterd moet worden (bijvoorbeeld dat een bepaald habitattype of een beschermde soort niet verder mag afnemen). Het monitoren wordt daar dan ook op afgestemd, zodat in een gebied zowel uitspraken gedaan kunnen worden over de algemene kwaliteit van de EHS, als meer specifiek over de status en kwaliteit van de beschermde habitattypes en soorten.

Conclusie monitoring Natura2000

De focus is de laatste jaren meer komen te liggen op de Natura2000-doelen en de provincies zullen bij de uitvoering van de EHS-monitoring voorrang geven aan de Natura2000-gebieden. In 2013 is in een hoofdlijnennotitie de taakverdeling tussen Rijk en provincies verder geconcretiseerd. De verantwoordelijkheid van de provincies heeft betrekking op het beheer en de ontwikkeling van het Natuurnetwerk Nederland en de Natura 2000-gebieden (uitgezonderd de Natura 2000 gebieden waarvoor Rijkswaterstaat en het ministerie van Defensie verantwoordelijk blijven), het agrarisch natuurbeheer en het soortenbeleid binnen en buiten het Natuurnetwerk Nederland.

3.6 Verdrogingsmeetnetten in de praktijk

De verdrogingstoestand in natuurgebieden (TOP gebieden) wordt sinds een aantal jaren gemonitord. De provincies gebruiken de resultaten om de voortgang van de verdrogingsbestrijding te rapporteren. We hebben een overzicht gemaakt van de organisatiewijze van de monitoring voor enkele provincie (zie tabel 3.1).

Het overzicht is gebaseerd op telefonische interviews met provincied medewerkers en RHDHV medewerkers. Mogelijk verandert de wijze van organiseren na het sluiten van het natuurpact.

Tabel 3.1: Indruk organisatie monitoring provincies

Provincie	Technische opzet / bijzonderheid	Organisatie van uitvoering van de metingen
Overijssel	Meetnet is geautomatiseerd met dataloggers.	Provincie is verantwoordelijk voor uitvoering van de metingen. Het meetnet is sinds juli 2012 operationeel.
Noord-Brabant	Onderscheid tussen toestand en verklaarmetpunten	Het meetnet is in 2002 samengesteld. Toen is afgesproken dat waterschappen en terreinbeheerders de metingen doen. Omdat verschillende beheerders de metingen doen, is de aanlevering en verwerking van gegevens minder overzichtelijk dan wanneer dit in één hand wordt gehouden.
Limburg	Werkt met concept van duurlijnen om toestand vast te stellen	Het meetnet is geïnstalleerd van 2003 tot en met 2008 en dekt 48 gebieden. De provincie is verantwoordelijk voor de uitvoering van de monitoring.
Gelderland	Meetnet bestaat voor een deel uit loggers. Gelderland leest minimaal 4 keer per jaar de loggers uit.	Tot voor kort waren de waterschappen verantwoordelijk voor inrichting van de meetnetten (met subsidie van de provincie). De uitvoering verschilde echter. WS Vallei en Veluwe is al vrijwel klaar, maar bij WS Rijn en IJssel ontbraken nog veel meetpunten. De provincie heeft de regie overgenomen en is bezig om een provincie dekkend meetnet samen te stellen. Daarbij wordt ook overleg gevoerd met SBB om het beheer van meetpunten in N-2000 gebieden uit te voeren. De metingen worden door Vitens uitgevoerd.
Utrecht	in 2012 is de grondwaterstand bepaald door boorgaten te prikken.	De provincie is verantwoordelijk voor inrichting en beheer van het meetnet en uitvoering van de metingen.
Noord-Holland		De uitvoering is een verantwoordelijkheid voor de waterschappen.

Conclusie verdrogingsmonitoring in de praktijk

De wijze van monitoring van de verdrogingstoestand verschilt zowel technisch als organisatorisch. De verantwoordelijkheid voor het nemen van de metingen ligt vaak bij de provincie, maar is soms ook gedelegeerd aan waterschap of terreinbeheerder.

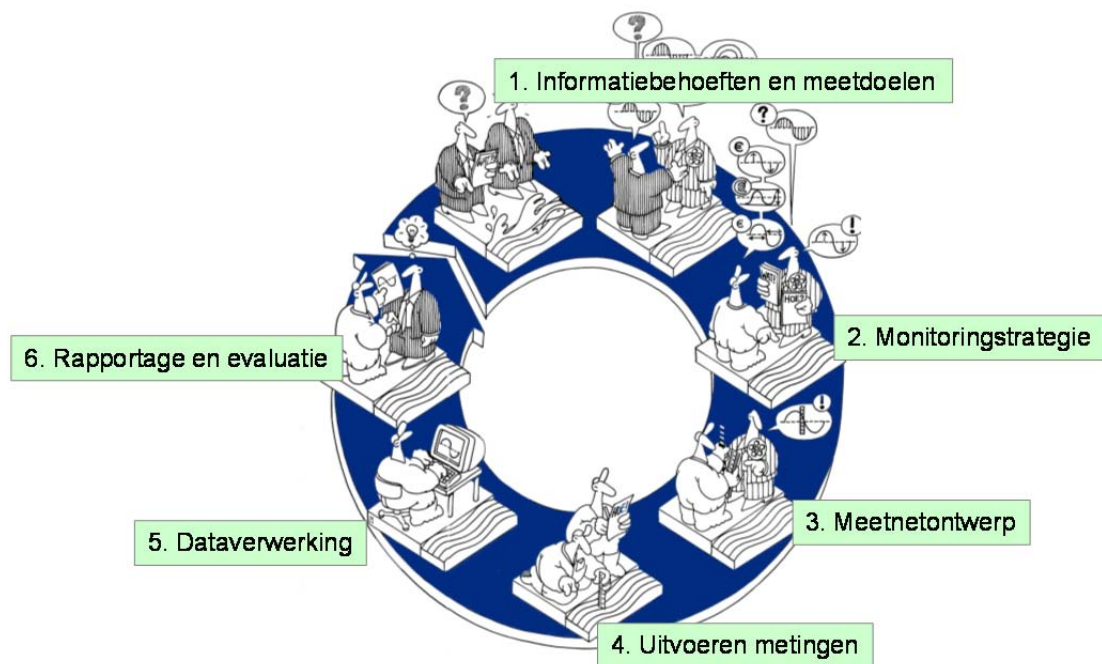
3.7 Advies

Verantwoordelijkheden ten aanzien van grondwatermonitoring zijn niet strikt geregeld. Maar provincies hebben wel een taak toegewezen gekregen als grondwaterbeheerder, inclusief de toepassing van een grondwaterheffing. We raden Staatsbosbeheer aan om de provincies op hun verantwoordelijkheid te wijzen voor het voldoende monitoren van grondwaterstanden en stijghoogten, ook in de gebieden van Staatsbosbeheer. We raden aan om via goed en constructief overleg tot een betere oplossing te komen. De praktijk leert dat met een provincie brede inzet meer betrouwbare resultaten worden verkregen in plaats van een versnipperde aanpak waarbij verschillende beheerders zijn betrokken. Voor het afdwingen van monitoringmaatregelen door provincies en waterschappen ontbreken concrete taaktoewijzingen in de wet.

4 MONITORINGSTRATEGIE

4.1 Monitoringscyclus

Als kader voor de uitwerking van de nieuwe monitoringstrategie voor Staatsbosbeheer is de monitoringscyclus toegepast. De monitoringscyclus (zie figuur 4.1) is een hulpmiddel dat richting geeft aan het proces om van een informatievraag naar meetresultaten en rapportage te komen. Het vormt in die zin een praktisch handvat om op systematische wijze de stappen te doorlopen die belangrijk zijn in het monitoringsproces.



Figuur 4.1: Concept van de monitoringscyclus (UN/ECE TFMA, 1996; tekening Loet van Moll)

4.2 Informatiebehoeften en meetvragen

Met de studie van KWR (april 2013) is een uitgebreide inventarisatie gedaan van de informatiebehoeften, meetdoelen en meetvragen bij Staatsbosbeheer. Uit deze inventarisatie is naar voren gekomen dat hydrologische monitoring wordt ingezet voor de volgende primaire doeleinden:

1. Ten behoeve van operationeel terreinbeheer;
2. Ten behoeve van effectmonitoring maatregelen;
3. Ten behoeve van belangenbehartiging en onderbouwing in planvorming rond maatregelen.

Voor goed terreinbeheer is het essentieel om te weten hoe een gebied ecohydrologisch functioneert, of de abiotische randvoorwaarden voor het realiseren van biotische doelen gerealiseerd worden en blijven en wat de (resterende) knelpunten zijn. Met effectmonitoring wordt bepaald of herstelmaatregelen het beoogde effect hebben en ook voor het bepalen van knelpunten en oplossingsrichtingen en later het controleren van het effect van de inrichtingsmaatregelen zijn hydrologische meetgegevens nodig.

Aan deze drie primaire meetdoelen zijn verschillende informatiebehoeften en meetvragen gekoppeld. (zie tabel 4.1)

Tabel 4.1: Informatiebehoeften en meetdoelen in relatie tot gebruik van de informatie

Informatiebehoeften en meetvragen	Doeleinden hydrologische monitoring		
	<i>1. Terreinbeheer (vinger aan de pols, knelpuntanalyse)</i>	<i>2. Effecten van maatregelen</i>	<i>3. Belangen- behartiging</i>
1. Gebiedsanalyse (projectmatig) - Voldoen terreincondities aan de eisen voor de gewenste doelvegetatie? Kunnen de natuurdoelen in het gebied gehaald worden - bepalen van sturende processen (ecohydrologische systeemanalyse), hydrologische knelpunten en maatregelen nodig om natuurdoelen te realiseren	Secundair	Secundair	Primair
2. Monitoren effecten maatregelen (projectmatig)	Secundair	Primair	Secundair
3. Vinger aan de pols monitoring, knelpuntanalyse (continue monitoring)	Primair	Secundair	Secundair
4. Kennisopbouw (R&D) vereiste terreincondities van vegetatietypen (referentiemeetnet): Stelselmatig bepalen vereiste terreincondities (abiotische randvoorwaarden) van vegetatietypen	Secundair	Secundair	Secundair

Bovenstaande inventarisatie van meetvragen, die aan de basis van het hydrologisch meetnet liggen, laat zien dat de driedeling in primaire doeleinden goed aansluit op het huidige beleid en de vormen van financiering:

- Goed terreinbeheer (gefinancierd vanuit SNL) vereist langdurig inzicht in de ecohydrologische werking van een gebied, of de abiotische randvoorwaarden voor het realiseren van biotische doelen worden gerealiseerd en blijven en wat de (resterende) knelpunten zijn. Hydrologische metingen moeten daarom afgestemd zijn op de behoefte vanuit dit terreinbeheer en maken direct onderdeel uit van de gezamenlijke monitoringsystematiek voor SNL. De meetvragen behorende bij goed terreinbeheer (vinger aan de pols, knelpuntanalyse) hebben een continu karakter die voor vrijwel alle gebieden vergelijkbaar en relevant is
- Meetvragen met een tijdelijk karakter (projectmeetnetten) die specifiek op één of meerdere objecten van toepassing zijn. Meestal gaat het hierbij om effectmonitoring van maatregelen zoals genomen voor kwaliteitsverbetering (SKNL). Maar ook maatregelen die genomen worden en zijn in het kader van Natura2000, GGOR of PAS.

3. Meetvragen ten behoeve van belangenbehartiging vanuit Staatsbosbeheer. Voor dit doel zijn er meerdere meetvragen die allen relevant kunnen zijn voor dit doel. De meetvragen (projectmatig) behorende bij gebiedsanalyse zijn veelal primair ten behoeve van belangenbehartiging.

Bovenstaande vormt de basis voor het advies over de structuur van het toekomstig hydrologisch meetnet van Staatsbosbeheer met een hoofdindeling van het meetnet in een landelijk basismeetnet en in projectmatige meetnetten. Hieronder vallen ook meetvragen die betrekking hebben op kennisontwikkeling (R&D).

4.3 Visie monitoringstrategie Staatsbosbeheer

Aansluiting missie en kernwaarden Staatsbosbeheer

De nieuwe monitoringsstrategie voor het hydrologisch meetnet sluit zoveel mogelijk aan op de missie en kernwaarden van de nieuwe organisatie van Staatsbosbeheer.

In het regeerakkoord zijn voor Staatsbosbeheer twee concrete opgaven benoemd:

- vergroten aandeel inkomsten uit markt (thans komt 40% van de financiële middelen uit de markt);
- vergroten maatschappelijke betrokkenheid bij Staatsbosbeheer “thuis in de streek”.

Met het ondernemingsplan 2012-2015 is de missie en de strategie beschreven. De opdracht is om een goede balans te vinden tussen de elementen Beschermen, Beleven en Benutten. Staatsbosbeheer wil dit bereiken door goede verbindingen aan te gaan met de samenleving (“thuis in de streek”) en met de markt (“het verdienvermogen vergroten”).

De sturingsfilosofie is gericht om duurzaam op de lange termijn beheer en ontwikkelingsdoelen te kunnen realiseren waarbij tevens de kwaliteiten van terreinen en gebouwen zorgvuldig worden benut om inkomsten te genereren die de instandhoudings- en beheerskosten financieren. Dit vergt een omslag naar bedrijfsmatig denken en handelen. Staatsbosbeheer wil bedrijfsmatig, efficiënt en resultaatgericht werken. De opties of scenario's die hieruit voortvloeien voor de organisatie van de monitoring komen in hoofdstuk 9 uitgebreid aan bod.

Het primaire proces van Staatsbosbeheer vindt plaats in 21 districten. De ondersteuning van het primaire proces van Staatsbosbeheer wordt ondergebracht in drie marktgeoriënteerde divisies. Dit zijn de divisies Beheer & Ontwikkeling, Grond & Gebouwen en Buitenzaken. Onder beheer & ontwikkeling bevindt zich de afdeling beheer en planning, waar de hydrologie, ecologie en hydrologische monitoring onder valt.

Beheer van terreinen centraal

Het beheer van terreinen is een kernproces van Staatsbosbeheer (“beschermen”). De waterhuishouding van een object is een van de belangrijkste randvoorwaarden voor de instandhouding en bescherming van de natuurwaarden. Actuele kennis van de waterhuishouding en het volgen van ontwikkelingen daarin vormen dus een basisbehoefte en primaire meetvraag. Daarnaast kunnen zich op enig moment incidentele en specifieke meetvragen voordoen.

Hoewel de focus van deze studie op de kwantitatieve aspecten van hydrologie ligt, willen we benadrukken dat ook de kwaliteit van het water van groot belang is. Voor gebieden met beheertypen die sterk (grond)waterafhankelijk zijn, is het daarom zinvol om naast de hydrologie ook de samenstelling/kwaliteit van het water regelmatig te meten.

Aansluiting beheercyclus

Het beheer van een terrein wordt vastgelegd in een uitvoeringsplan (UP) voor een bepaalde periode. Onderdeel van het uitvoeringsplan is een gebiedsanalyse (ecohydrologische systeembeschrijving, actuele toestand), beschrijving van de gebiedsdoelen (SNL-beheertypen) en van daartoe te voeren beheer en te nemen maatregelen. Aan het eind van de beheerplan-periode worden het beheer en gebiedsdoelen geëvalueerd en een nieuw (aangepast) beheerplan opgesteld. Halverwege de beheerplanperiode is er een Interne Kwaliteitsbeoordeling (IK). De UP's worden opgesteld voor 12 jaar met een tussentijdse beoordeling na 6 jaar (IK).

Het hydrologisch meetnet is onderdeel van het beheer van een gebied en wordt gebruikt in de beheercyclus (bedrijfssturing). Het hydrologische meetnet geeft antwoord op hydrologische vragen in het beheer van een gebied. Voor gebieden waar hydrologische vraagstukken spelen is het dan ook essentieel dat de beschikbare meetgegevens goed gebruikt kunnen worden.

Gebruik monitoringscyclus en eenduidigheid

Voor iedereen die betrokken is bij het monitoringsproces (van beleidsadviseur tot vrijwilliger die metingen uitvoert) is het van belang inzicht te hebben in het gehele proces van monitoring (van meetvraag, analyse tot overdracht van resultaten). Daarnaast is het belangrijk dat er eenduidigheid in terminologie is zodat alle betrokkenen dezelfde "taal" gaan spreken. Het actief gebruiken van de monitoringscyclus als kapstok om systematische de stappen te doorlopen die belangrijk zijn in het monitoringsproces draagt hier sterk aan bij. Dit geeft inzicht, biedt kansen tot samenwerking, schept duidelijkheid en vergroot de betrokkenheid.

Expliciet onderscheid basismetnet en projectmeetnetten

Er is een duidelijk praktisch onderscheid te maken in een basismetnet (voor 'vinger aan de pols' monitoring en systeeminzicht) en projectmatige meetnetten (Gebiedsanalyse, effectmonitoring maatregelen en onderzoek en ontwikkeling). Naast het feit dat het basismetnet antwoord geeft op andere vragen dan projectmatige meetnetten kan ook de organisatie van de monitoring op een andere manier plaatsvinden. Daarom is het praktisch om dit onderscheid in de monitoringstrategie goed te laten doorwerken.

4.4 Monitoringstrategie Landelijk basismetnet

1. Meetvragen en gebieden

Het landelijke hydrologisch meetnet dient de volgende meetvragen beantwoorden:

- Vinger aan de pols monitoring, ofwel zijn er trendmatige veranderingen in het hydrologisch systeem te signaleren?
- Wat zijn de (resterende) knelpunten?

Uit de inventarisaties is gebleken dat voor een belangrijk deel van de gebieden van Staatsbosbeheer (bij ongeveer 60% van de gebieden zijn grondwaterafhankelijke vegetaties aanwezig) is het van belang continu of in elk geval langjarig de hydrologische processen te kennen en te volgen. Vanwege het grote belang en het continue en universele karakter ligt het voor de hand om dit landelijk te organiseren.

2. Meetnetontwerp

Uitgangspunt is "slim meten", dat wil zeggen niet meer meten dan wat nodig is voor het beantwoorden van de meetvragen. De keuze voor het aantal benodigde peilbuizen en/of peilschalen en de precieze plaatsing hiervan dient kritisch te gebeuren. Het ontwerp komt niet van scratch tot stand maar wordt waar mogelijk mede gebaseerd op de locaties van bestaande peilbuizen en peilschalen (zowel van Staatsbosbeheer als van derden). De meest effectieve methode is gebruik te maken van de Artemis methode (zie hoofdstuk 5). Afhankelijk van de aard van het gebied (beleidsdoelen en aanwezige beheertypen) leidt dit tot een aantal peilbuizen dat vanaf dit moment onder het landelijke meetnet vallen. De term `monitoringsbuizen` vervalt hiermee.

De relatie tussen hydrologische monitoring en gebiedsdekkende vegetatiemonitoring is van belang en biedt perspectief tot optimalisatie. In sommige gevallen dekt de vegetatie de informatiebehoefte af. Dit is een optimaliseringsaspect dat in deze studie nog niet daadwerkelijk uitgevoerd wordt. Uit de inventarisatie blijkt dat in een aantal gebieden nog geen hydrologische metingen verricht worden. Deze gebieden worden volgens dezelfde systematiek beoordeeld en eventueel benodigde buizen worden aan het basismetnet toegevoegd.

3. Uitvoering metingen

Het basismetnet probeert met zo min mogelijk meetpunten zo goed mogelijk inzicht te krijgen in de hydrologie. Een optimale uitvoering van de metingen is daarom de buizen te voorzien van automatische drukopnemers die frequent meten. Uitlezing en controle hoeven in beginsel maar twee maal per jaar te gebeuren, maar een dubbele frequentie van eenmaal per kwartaal verkleint de kans dat een storing lange tijd onopgemerkt blijft. Eventuele waterkwaliteitsmonsters kunnen ook eens per kwartaal genomen worden tijdens de uitlezing.

Handmetingen dienen minimaal tweewekelijks te gebeuren en vergen dus een grotere personele inspanning dan bij gebruik van drukopnemers. Tijdens de uitlezing vindt ook klein onderhoud plaats.

Om de kwaliteit van de data te garanderen dient dit door geschoold personeel te gebeuren, waarbij automatische drukopnemers hogere eisen stellen aan de uitlezer dan handmatige opnames. Een goed begrip van onderscheid tussen maaiveld, NAP, bovenkant buis, filterstelling etc. is van evident belang, maar in de praktijk momenteel niet altijd geborgd.

Hoofdstuk 6 en 7 gaan uitgebreid in op de uitvoering van klein onderhoud en metingen.

4. Databeheer en dataverwerking

Alle meetresultaten van het basismetnet dienen in een landelijke brondatabase ingelezen te worden. De database en eventueel gekoppelde software moeten voor een goed beheer ten minste de volgende functionaliteiten hebben:

- de administratie van de buizen en peilschalen;

- de meetdoelen en andere meta-informatie die aan een buis gekoppeld zijn;
- administratie van drukopnemers;
- import van handmatige metingen in via invoerscherm en;
- import van metingen in uit bestanden van drukopnemers;
- validatie van metingen en correctiemechanismen bij geconstateerde fouten;
- visuele ontsluiting van tijdreeksen voor interne en eventueel externe gebruikers;
- exportmogelijkheid naar BRO (op termijn via webservices);
- managementinformatie: wat heeft het meetnet geproduceerd t.o.v. planning.

Hoofdstuk 8 besteedt hier uitgebreid aandacht aan.

5. Rapportage, terugkoppeling

Voordat het basismetnet van start gaat moet duidelijk zijn welke producten het meetnet levert. Voor de meetvraag vinger aan de pols ofwel ontwikkeling in de tijd, zal op afgesproken momenten (bv eens per 5-10 jaar) een trendanalyse plaats moeten vinden.

De meetvraag 'systeeminzicht' is wellicht meer gebaat bij een continue ontsluiting voor gebruikers dan een fysieke rapportage. Voor vragen rond dagelijks beheer van de terreinen moet een snelle toegang tot de gegevens beschikbaar zijn. Dit zou goed te realiseren zijn via een interne webapplicatie.

6. Evaluatie

Elk meetnet moet regelmatig geëvalueerd worden. Voldoet het nog aan de meetvragen? Zijn er nieuwe meetvragen die wijziging nodig maken etc. De evaluatie van het landelijke meetnet zou bijvoorbeeld kunnen aansluiten op de SNL cyclus van 6 jaar. Gezien het langjarige karakter van het basismetnet volstaat eens per 10 jaar vermoedelijk ook.

4.5 Monitoringstrategie Projectmatige meetnetten

1. Meetvragen en gebieden

Uit de inventarisatie van de informatiebehoefte (KRW,2013) blijkt dat de projectmatige hydrologische meetnetten van Staatsbosbeheer, voor die gebieden waar van toepassing, een of meerdere van de volgende meetdoelen te dienen:

- Gebiedsanalyse: hoe functioneert het hydrologische systeem?
- Effectmonitoring maatregelen
 - Wat zijn de effecten van afgesproken of uitgevoerde maatregelen vanwege kwaliteitsimpuls voor het gebied;
 - effecten van maatregelen van initiatieven derden.
- Kennisopbouw (R&D): wat zijn de vereiste terreincondities van vegetatietypen (voorheen 'referentiemetnet').

2. Meetnetontwerp

Uitgangspunt is "slim meten", dat wil zeggen niet meer meten dan wat nodig is voor het beantwoorden van de meetvragen. De keuze voor het aantal benodigde peilbuizen en-of peilschalen en de precieze plaatsing hiervan dient kritisch te gebeuren. Het ontwerp wordt waar mogelijk mede gebaseerd op de locaties van bestaande peilbuizen en peilschalen (zowel van Staatsbosbeheer als van derden). In beginsel is het meetnetontwerp maatwerk omdat de situatie per project verschillend is. Richtlijnen voor het ontwerp van projectmeetnetten komen in hoofdstuk 5 uitgebreid aan bod.

3. Uitvoering metingen

De projectmeetnetten meten gedurende een specifieke periode intensief verschillende hydrologische parameters om een zo goed mogelijk inzicht te krijgen in de werking van het hydrologisch systeem en/of de effecten van maatregelen. Het ligt daarom het meest voor de hand om de meetpunten te voorzien van automatische drukopnemers die frequent meten. Uitlezing en controle kunnen eenmaal per kwartaal gebeuren, waarbij tevens eventuele waterkwaliteitsmonsters genomen kunnen worden.

Het gebruik van een roulerende set drukopnemers ligt voor dit type monitoring het meest voor de hand. Als 'verdivering' om budgettaire redenen binnen het project niet haalbaar is, dienen de metingen minimaal tweewekelijks handmatig te gebeuren.

Om de kwaliteit van de data te garanderen dient dit door geschoold personeel te gebeuren, waarbij automatische drukopnemers hogere eisen stellen aan de uitlezer dan handmatige peilers. Een goed begrip van onderscheid tussen maaiveld, NAP, bovenkant buis, filterstelling etc. is van evident belang, maar in de praktijk momenteel niet altijd geborgd. Hoofdstuk 6 en 7 gaan uitgebreid in op de uitvoering van klein onderhoud en metingen.

4. Databeheer en dataverwerking

Alle meetresultaten van het basismmeetnet dienen in een landelijke brondatabase ingelezen te worden. De database en eventueel gekoppelde software moeten voor een goed beheer ten minste een aantal belangrijke functionaliteiten hebben, die vergelijkbaar zijn met die voor het landelijk basismmeetnet. Hoofdstuk 8 besteedt hier uitgebreid aandacht aan.

5. Rapportage, terugkoppeling

Voordat de projectmeetnetten van start gaan moet duidelijk zijn welke producten het meetnet levert en over welke periode het meetnet gebruikt gaat worden. Dit is maatwerk per project.

6. Evaluatie

Na afloop van de afgesproken periode wordt bepaald of het projectmeetnet de betreffende meetvragen goed heeft beantwoord. Vervolgens dient besloten te worden of het meetnet wordt afgesloten of dat eventueel nog een periode gemeten gaat worden. Indien er nog een periode gemeten dient te worden dient de vraag gesteld te worden of een optimalisatie van het projectmeetnet vereist is.

Op het moment dat het meetnet afgesloten wordt dient de vraag gesteld te worden of er meetlocaties tussen zitten (met grote informatiewaarde) die overgeheveld kunnen worden naar het basismmeetnet.

4.6 Kansen voor samenwerking

Hydrologische monitoring is geen exclusief domein voor Staatsbosbeheer. Op dit terrein zijn veel andere partijen actief. Dit maakt het interessant om samenwerking op te zoeken. Het biedt mogelijkheden om meetnetten op elkaar af te stemmen, effectiever uit te voeren, samen te financieren en kan voorkómen dat gebieden dubbel bemeten worden.

Een goed voorbeeld is de recente studie Brabantbrede Samenwerking Monitoring Grondwater. Hierin is met alle partners uitgezocht welke informatiebehoeften en meetvragen er leven, hoe de meetnetten eruit zien en welke kansen voor samenwerking bestaan. Het ging in totaal om 9000 waarnemingsfilters die met een overlap analyse onder de loep zijn genomen.

Het gezamenlijk inventariseren van informatiebehoeften blijkt een belangrijke basis te leggen voor samenwerking.

- doordat partijen goed op de hoogte zijn van andermans informatiebehoeften wordt kennis gedeeld;
- doordat dezelfde terminologie wordt gebruikt, wordt een belangrijke basis voor samenwerking gelegd. Er is minder spraakverwarring en men begrijpt elkaar beter;
- er ontstaan kansen voor gezamenlijke acties / optimalisatie omdat men beter op de hoogte is van elkaars behoeften en werkzaamheden.

Samenwerkingskansen tussen waterschappen, provincies en gemeenten en terreinbeherende organisaties worden vooral gezien bij de praktische onderdelen van de cyclus (uitvoering monitoring en dataverwerking). Daar waar veel kansen voor samenwerking liggen is ook de vorm van samenwerking intensiever. De studie levert een aantal *quick-wins* en *good practices* op die ook voor Staatsbosbeheer relevant zijn bij het zoeken naar samenwerking (zie tabel 4.2).

Tabel 4.2: Quick-wins en good practices bij samenwerking

Quick-wins en good practices

- Actualiseer periodiek het overzicht van informatiebehoefte (bestaand en toekomstig) en maak het overzicht publiek toegankelijk.
- Maak een uniforme indeling met meetdoelen (aan de hand van de informatiebehoeften) om inzichtelijk te maken voor welke doeleinden een waarnemingsfilter allemaal gebruikt wordt en door welke partijen.
- Benoem volgens deze uniforme indeling de meetdoelen per waarnemingsfilter van de eigen organisatie maar benoem ook de meetdoelen voor waarnemingsfilters van peilbuizen van andere organisaties. Dit geeft veel inzicht, legt de basis voor de nut en noodzaak van de peilbuizen en voorkomt dat er zonder afstemming per ongeluk peilbuizen worden afgestoten die wel gebruikt worden.
- Beoordeel gezamenlijk de resultaten van overlap-analyses en corrigeer daar waar nodig de database en benoem kansen voor optimalisatie.
- Stel gezamenlijk standaardisaties op en benoem minimale kwaliteitseisen voor meetpunten en datavalidatie (zie ook Handboek monitoring grondwater dat in opdracht van STOWA wordt opgesteld).
- Stem het beheer van de gegevens af in relatie tot BRO (automatisering). Maak hierbij onderscheid tussen de metadata van de waarnemingsfilters en de feitelijke meetgegevens.
- Sla de handen ineen wanneer zich de mogelijkheid aandient om gebiedsgericht te monitoren.
- Werk gezamenlijk monitoringstrategieën uit en deel kennis over dit onderwerp.
- Maak beter gebruik van peilbuizen van andere organisaties zodat met een beter meetnet kan worden voorzien in de informatiebehoeften. Wanneer een organisatie gebruik gaat maken van een peilbuis van een andere organisatie is het belangrijk dat dit ook gemeld wordt aan de betreffende partij en in de metadatabank wordt aangegeven. Dit voorkomt dat er zonder afstemming per ongeluk peilbuizen worden afgestoten die wel door een andere partij gebruikt worden.
- Werk samen bij het coördineren en uitbesteden van werkzaamheden en inkoop.

- Werk samen bij de uitvoering en presentatie van data-analyse
- Deel kennis over rapportagevormen en andere vormen van informatieoverdracht (online kaartbeelden) en uniformeer rapportages.
- Werk gezamenlijk rapportages uit op over bepaalde onderwerpen.

4.7 Samenwerking en financiering

Voor de mogelijkheden van verschillende partijen om de hydrologische monitoring (mede) te financieren zijn de potentiële partijen geëvalueerd.

Gemeenten

Binnen het stedelijke gebied zijn de grondwatertaken en –verantwoordelijkheden zo mogelijk nog diffuser verdeeld dan in het buitengebied. Gemeenten hebben geen traditie, nauwelijks budgetten en vaak ook geen kennis van grondwatermonitoring. De kansen voor samenwerking worden als zeer laag ingeschat.

Provincies

De provincie is van oudsher de partij waar het grondwaterbeheer lag. Elke provincie heeft één of meerdere meetnetten, waarvan het de moeite waard is om te onderzoeken of dit gecombineerd kan worden met het meetnet van SBB. De samenwerkingskansen worden als hoog ingeschat. Dit is al uitgebreid toegelicht in paragraaf 3.4.

Waterschappen

Sinds de waterschappen het beheer over het ondiepe grondwater (aarzelend) tot hun taak rekenen, zijn deze in verschillende mate ook over gegaan naar grondwatermonitoring. Deze is nog betrekkelijk gering in verhouding tot de hydrologische monitoring van oppervlaktewater.

Voor oppervlaktewater in natuurgebieden zouden waterschappen sterker op hun monitoringstaak gewezen kunnen worden, omdat deze vaak beperkt is. Voor zowel grondwater als oppervlaktewater schatten we de samenwerkingskansen als hoog in.

Drinkwaterbedrijven

Ook drinkwaterbedrijven maken intensief gebruik van hydrologische meetnetten en vormen daarom een goede mogelijke partner voor samenwerking.

Natuurmonumenten

Natuurmonumenten heeft een vergelijkbaar belang bij hydrologische monitoring als SBB en het ligt dan ook voor de hand om samenwerking te zoeken. Dit komt ook tot uitdrukking in één scenario voor de organisatie van de monitoring (zie hoofdstuk 9). Natuurmonumenten heeft nog meer peilbuizen in gebruik dan SBB. Onbekend is of de toestand en kwaliteit vergelijkbaar is met die van SBB.

Andere partijen

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) brengt regelmatig een Natuurbalans uit, waar de toestand van de natuur en natuurgebieden onder de loep wordt genomen. De recente ervaring is dat hydrologische meetnetgegevens niet gebruikt worden bij de evaluatie.

Voor financiering van het projectmeetnet 'referentiemeetnet' (R&D) kan gedacht worden aan Ministeries van Economische Zaken en/of Infrastructuur en Milieu.

5 MEETNETONTWERP EN OPTIMALISATIE

5.1 Ontwerpprincipes, hydrologische afgeleiden en meetfrequenties

Ontwerpprincipes

Het ontwerpen van een grondwatermeetnet is maatwerk, waarbij de meetvragen het vertrekpunt zijn. De situatie is echter dat er al veel meetnetten ontworpen zijn en deels al geoptimaliseerd. Het huidige meetnetontwerp en historische gegevens vormen dan het vertrekpunt voor de optimalisatie.

Wanneer er een projectmeetnet ontworpen dient te worden is er veel informatie beschikbaar over ontwerpprincipes die waardevol zijn (Handboek meten van grondwaterstanden en peilbuizen, STOWA, december 2012). Wij bevelen aan om het meetnetontwerp (monitoringsplan) op te stellen volgens het ontwerpprincipe 'Begin aan het eind en redeneer dan terug' (De Gruijter e.a., 2006)). Dit garandeert dat de gegevensverzameling is afgestemd op de gewenste informatie. Cruciaal is dat eerst nauwkeurig wordt beschreven:

- Voor welk gebied en welke periode informatie vereist is;
- Wat de variabelen zijn waarover informatie vereist is (grondwaterstanden, stijghoogten, stijghoogteverschillen);
- Welke parameters moeten worden geschat (gemiddelden, maxima, GLG, etc.);
- Wat de doelgrootheden zijn (combinatie met het voorgaande: bijvoorbeeld de gemiddelde grondwaterstand in een bepaald gebied over een bepaalde periode);
- Wat voor type informatie gewenst is (schattingen voor (deel)gebieden, of voorspellingen voor locaties, classificatie, een toets aan een norm, etc.);
- Welke randvoorwaarden er zijn t.a.v. nauwkeurigheid, onzekerheid en kosten;
- Welke praktische randvoorwaarden er zijn (beschikbaarheid van geschikte meetlocaties, bereikbaarheid, etc.);
- Welke hulp- en voorinformatie er beschikbaar is (bestaande peilbuizen / meetreeksen in BRO/Dinoloket van TNO, eerdere (model)studies, bodemkundige informatie, etc.)

Daarnaast is er veel onderzoek verricht naar de inhoudelijke aspecten die meespelen bij het meetnetontwerp, zie o.a. de evaluatie monitoring Deurnese Peel en Mariapeel (Knotters et al., 2008), Handboek meetprotocol verdroging, NOV rapport 15.1 en het boek Sampling for Natural Resource Monitoring (De Gruijter et al., 2006).

Wanneer er een projectmeetnet wordt ingericht om de hydrologische effecten van maatregelen te bepalen is het van belang te realiseren dat eerst een goede nulsituatie dient te worden vastgelegd. De praktijk leert dat een periode van twee jaar (dagelijkse frequentie) nodig is om een nulsituatie goed te kunnen vastleggen.

Hydrologische afgeleiden

Afhankelijk van de informatiebehoeften en meetvragen is inzicht gewenst in verschillende typen van hydrologische afgeleiden. Een overzicht van de gewenste afgeleiden per meetvraag is opgenomen in tabel 5.1

Informatiebehoeften en meetvragen	Hydrologische afgeleiden
1. Gebiedsanalyse (projectmatig) - Voldoen terreincondities aan de eisen voor de gewenste doelvegetatie? Kunnen de natuurdoelen in het gebied gehaald worden - bepalen van sturende processen (ecohydrologische systeemanalyse), hydrologische knelpunten en maatregelen nodig om natuurdoelen te realiseren	Grondwaterstatistieken ten opzichte van maaiveld (GHG, GVG, GLG)
2. Monitoren effecten maatregelen (projectmatig)	- Ruimtelijke variabiliteit grondwaterstanden. - Gemiddeld verschil freatische grondwaterstand en stijghoogte. - Respons neerslag en verdamping op basis van tijdreeksanalyse
3. Vinger aan de pols monitoring en ecohydrologische systeemwerking (continue monitoring)	Beoordelen of trendmatige veranderingen optreden: - inschatting gemiddelde grondwaterstand per tijdvak en beoordeling op het oog - Geautomatiseerd met tijdreeksanalyse
4. Kennisopbouw (R&D) vereiste terreincondities van vegetatietypen (referentiemeetnet): Stelselmatig bepalen vereiste terreincondities (abiotische randvoorwaarden) van vegetatietypen	- Grondwaterstatistieken. - Ruimtelijke variabiliteit vergeleken met vegetatiekartering.

Tabel 5.1: Hydrologische afgeleiden per meetvraag

Naast kwantiteit is het voor een aantal meetvragen en natuurtypen belangrijk om kwaliteitsparameters te meten. Hierbij gaat het dan vooral om de volgende aspecten:

- De herkomst van het grondwater in kwelgebieden;
- de mate van eutrofiëring;
- de mate van verzilting in kustgebieden en gebieden met zoute kwel.

Meetfrequenties

Uit onderzoek is gebleken dat de grondwaterstand binnen enkele uren centimeters kan stijgen of dalen. Dit kan worden gevoed door het dag-nacht patroon in de verdamping van bodemvocht maar ook door bijvoorbeeld het aan- en uitzetten van een grondwaterwinning. Voor veel meetvragen is deze dynamiek niet van belang en kan worden volstaan met een enkele waarde per etmaal om langdurige trends te kunnen onderscheiden. Wanneer peilbuizen met de hand worden bemeten moet wel in acht worden genomen dat het tijdstip van meten het resultaat sterk kan beïnvloeden.

De minimaal benodigde meetfrequentie is deels afhankelijk van de reekslengte. Toch hebben hoogfrequente meetwaarden altijd meerwaarde, omdat hierin:

- beter gecompenseerd kan worden voor onderbrekende waarden;
- uitschieters gemakkelijker geïdentificeerd kunnen worden;
- een betere momentopname van de hydrologische situatie kan worden afgeleid;
- de dynamiek van de grondwaterstand beter tot uiting komt.

In een hoogfrequente reeks zit dus altijd meer kennis besloten.

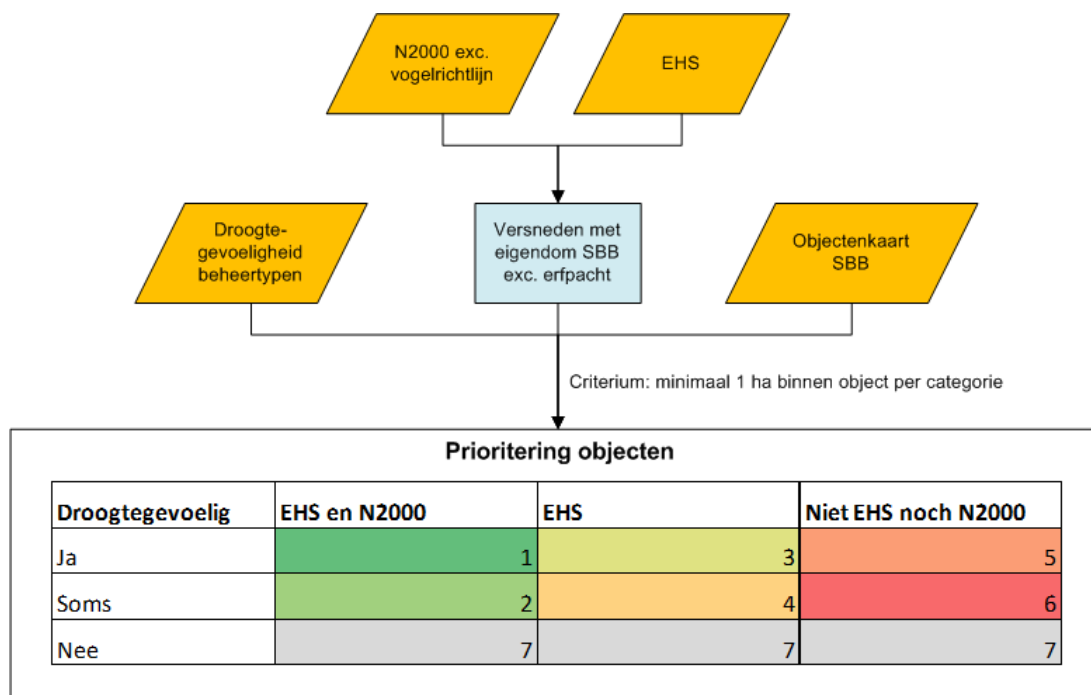
5.2 Optimalisatie meetnetten

Uit de uitgebreide inventarisatie van alle meetnetten van Staatsbosbeheer is op basis van de regio-sessies en de ingevulde vragenlijsten per gebied/object een gedetailleerd en waardevol overzicht verkregen van onder andere de hydrologische vraagstukken en eventuele knelpunten, de mate waarin de werking van het hydrologische systeem bekend is en of het hydrologisch meetnet goed is ingericht (zie hoofdstuk 2 en de factsheets).

De resultaten van de inventarisatie zijn subjectief van karakter omdat deze ingevuld zijn door diverse betrokkenen (boswachters I&M, regio-ecologen, regio-hydrologen) die verschillende inzichten hebben en op verschillende manieren naar hydrologische monitoring kijken. Vanwege deze subjectiviteit zijn de resultaten niet goed bruikbaar voor een prioritering van gebieden voor optimalisatie. Daar is een meer objectieve benadering voor nodig.

Prioritering objecten hydrologische monitoring

In figuur 5.1 is in een stroomschema de aanpak voor de prioritering van objecten voor hydrologische monitoring weergegeven.

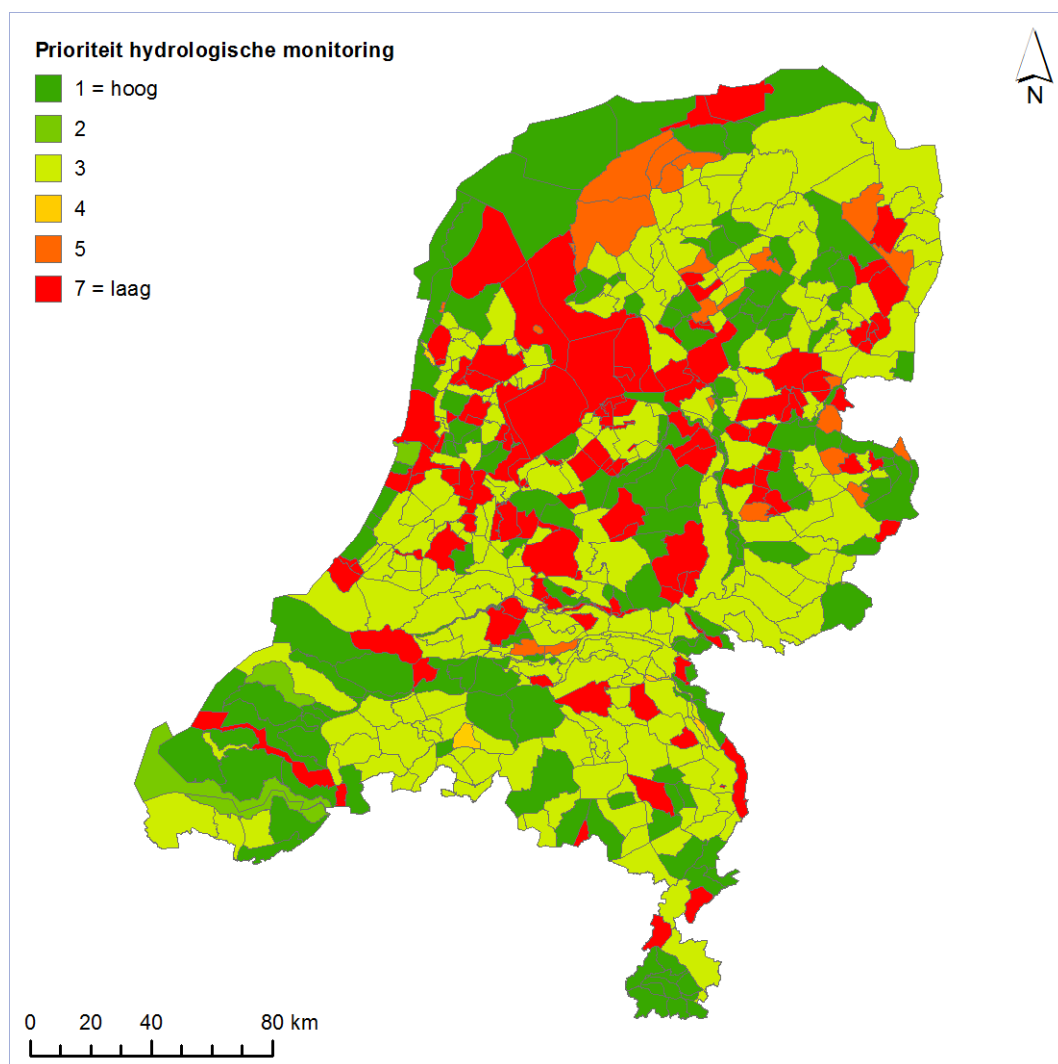


Figuur 5.1: Prioritering objecten voor hydrologische monitoring

De aanwezigheid van verdrogingsgevoelige natuurwaarden en het van toepassing zijnde natuurbeleid in het object bepaalt de prioritering voor hydrologische monitoring. Op deze manier ontstaat er een objectief en uniform landelijk overzicht dat als praktische basis kan dienen om hydrologische meetnetten van Staatsbosbeheer et optimaliseren. Het is echter van belang te realiseren dat deze aanpak een relatief grove benadering is en weinig recht doet aan de lokale kenmerken van het gebied. Daarvoor dienen ook ter controle de resultaten van de inventarisaties.

De basis voor uitvoering van de bepaling van de prioritering zijn de landelijke beheertypenkaart met een inschatting van de verdrogingsgevoeligheid per beheertype (zie bijlage 1), de kaart met de begrenzing van de EHS en de kaart met de begrenzing van de Natura2000 gebieden.

De resultaten van de prioritering per object zijn gepresenteerd in bijlage 4. In figuur 5.2 zijn de resultaten op kaart gepresenteerd.



Figuur 5.2: Prioritering objecten voor hydrologische monitoring

Omvang meetnetten op basis van Artemis

Om een inschatting te verkrijgen van de theoretisch optimale omvang van de meetnetten is een GIS-analyse gedaan met de beheertypenkaart en de inzet van Artemis (zie kader).

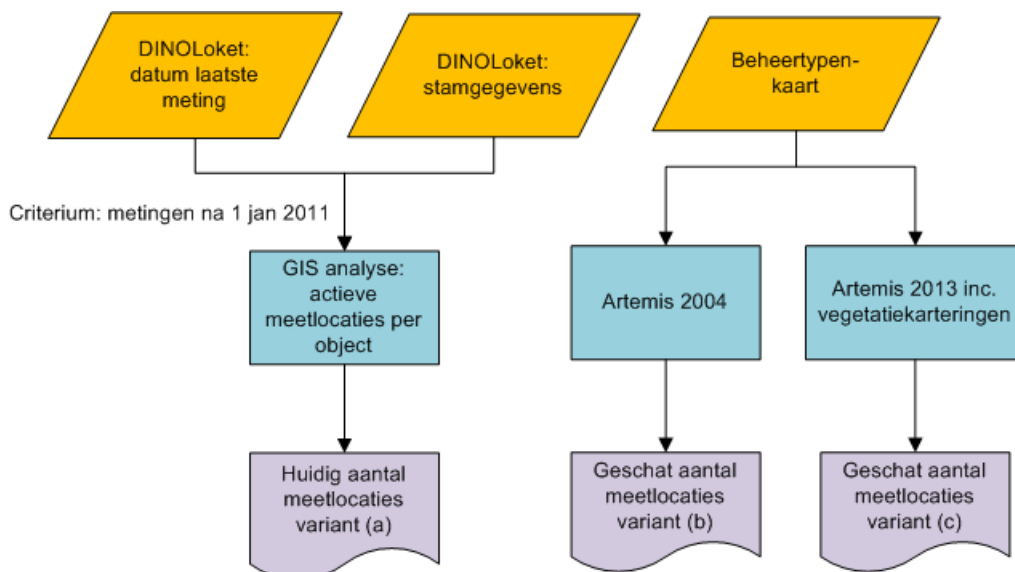
Artemis

Artemis is ontwikkeld in 2004. Artemis is een hulpmiddel om lokale, regionale en landelijke vragen te kunnen beantwoorden, om te kunnen evalueren, om verantwoording te kunnen afleggen en om informatie te kunnen verstrekken. Het gaat daarbij om de taken van Staatsbosbeheer op het vlak van natuurbeheer en houtproductie. Artemis geeft ook schattingen voor abiotische monitoring waaronder hydrologie. Per subdoeltype is hiervoor een inschatting gemaakt van het gewenste aantal peilbuizen en peilschalen per hectare. Het gaat hier om het aantal meetlocaties dat nodig is voor het basismeetnet (meetvraag vinger aan de pols en inzicht in ecohydrologische systeemwerking) en niet de projectmatige meetnetten.

Specifiek voor dit project is deze Artemis richtlijn vertaald naar beheertypen zodat per beheertype het theoretisch gewenste aantal peilbuizen wordt verkregen (Artemis2013). Deze richtlijn is bedoeld om modelmatig een landelijk gemiddeld beeld te verkrijgen voor het basismeetnet. Op gebiedsniveau kan en mag deze (sterk) afwijken al naar gelang de locatie-specifieke omstandigheden.

Aansluitend is de Artemis-richtlijn geoptimaliseerd waarbij een inschatting is gemaakt van de theoretisch gewenste aantal peilbuizen/peilschalen per beheertype als er optimaal gebruik gemaakt wordt van de beschikbare vegetatiekarteringen en florakarteringen (schaalniveau van standplaatsen). Met het integraal werken met metingen en vegetatiekarteringen is echter nog weinig ervaring. Met name de meetvragen die zich richten op het realiseren van de abiotische randvoorwaarden van vegetatietypen en habitattypen kunnen daar voor een belangrijk deel mee beantwoord worden. Ook het voorkomen van kwel tot in het maaiveld is er redelijk goed mee te evalueren. Voor de overige hydrologische vragen en de ijking en validatie met de vegetatiekarteringen blijven altijd hydrologische metingen noodzakelijk.

In figuur 5.2 is de aanpak geschematiseerd. De huidige omvang van het meetnet (aantal meetlocaties) is al in beeld gebracht (zie hoofdstuk 2).



Figuur 5.2: Bepaling omvang meetnet

In bijlage 3 is de gehanteerde Artemis-tabel per beheertype weergegeven. De resultaten van de inschatting van het aantal meetlocaties per object (huidig, Artemis2004 en Artemis 2013 geoptimaliseerd met vegetatiekartering) zijn gepresenteerd in bijlage 5.

Vegetatiekartering en hydrologische monitoring

Door middel van vegetatiekartering kan worden nagegaan welke vegetatietypen er in een gebied voorkomen. Vegetatiekarteringen geven een goed inzicht in ruimtelijke patronen van de vegetatie en daarmee ook van standplaatscondities. Door een vlakdekkende vegetatiekartering te vertalen naar kaarten voor vochtindicaties, voedselrijkdom en zuurgraad ontstaat een vlakdekkend beeld van standplaatscondities (GHG, GLG, etc). Met een periodieke kartering kunnen ook veranderingen in standplaatscondities worden geïndiceerd. Voor het vertalen van vegetatiekarteringen naar thematische kaarten is binnen Staatsbosbeheer de GIS-applicatie Iteratio ontwikkeld (Holtland et al., 2010).

De thematische kaarten in Iteratio vormen een bouwsteen voor de ruimtelijke gebiedsanalyse (systeemanalyse). Veranderingen in standplaatscondities (op basis van de vegetatie afgeleide indicaties) kunnen vervolgens aanleiding geven voor nadere onderbouwing met behulp van abiotische meetgegevens (knelpuntenanalyse).

De vegetatie vormt zo als het ware een vlakdekkend meetnet voor standplaatscondities. Het geeft informatie over de toestand in de wortelzone. Met behulp van systeemanalyse kan ook informatie worden afgeleid over waar bepaalde sturende processen optreden, zoals kwel of overstroming. Aangezien soms verschillende sturende processen tot vergelijkbare standplaatscondities kunnen leiden, zijn metingen van de abiotiek (hydrologie, hydrochemie) nodig om te achterhalen welke processen optreden. De patronen in vegetatie geven daarbij inzicht waar die metingen gedaan kunnen worden.

Varianten omvang meetnet

Aan de hand van het voorgaande zijn 4 varianten uitgewerkt (inclusief de huidige situatie). De uitwerking van de geeft inschatting van het aantal meetlocaties uitgaande van de huidige configuratie van het meetnet, Artemis 2004 en Artemis 2013 geoptimaliseerd met vegetatiekartering.

Tabel 5.2: Varianten omvang meetnet

Meetnetvariant		Selectie objecten			Omvang meetnet
variant	naam	beleid	droogte-gevoeligheid	prioriteit	Aantal meetlocaties
I	Huidig meetnet	-	-	-	- Huidig
II	Basismetnet N2000	N2000	ja en soms	1, 2	- Huidig (IIa) - Artemis (IIb), - Artemis inc. Vegkart. (IIc)
III	Basismetnet Natuurnetwerk	N2000 en EHS	ja en soms	1 t/m 4	- Huidig (IIIa) - Artemis (IIIb), - Artemis inc. Vegkart. (IIIC)
IV	Maximaal basismetnet	N2000, EHS en overig	ja en soms	1 t/m 6	- Huidig (IVa) - Artemis (IVb), - Artemis inc. Vegkart. (IVc)

De resultaten van de vergelijking over de omvang van het meetnet zijn samengevat in tabel 5.3. Voor de vergelijking is uitgegaan van te aantal meetlocaties (zie ook hoofdstuk 2). Dit verschilt ten opzichte van de overzichten met aantallen meetfilters. Immers per meetlocatie zijn er soms meerdere meetfilters.

Uit de resultaten van de vergelijking blijkt dat de huidige configuratie van de meetnetten goed aan lijkt te sluiten bij de prioritering zoals te zien in figuur 5.1. Er zijn bijvoorbeeld heel weinig meetlocaties in objecten met prioriteit 7. Daarnaast blijkt dat de omvang van het basismetnet (variant III) weinig verschilt van de omvang van het huidig meetnet. Het is hierbij wel van belang te realiseren dat de huidige omvang van het meetnet zowel het basismetnet als de projectmatige meetnetten omvat. Het Artemis advies gaat alleen over het basismetnet.

De vergelijking met Artemis laat zien dat bij de huidige configuratie bij alle varianten er in de huidige situaties minder meetlocaties zijn dan gewenst op basis van Artemis. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden met het gegeven dat de projectmeetnetten er theoretisch nog bijkomen. Wanneer gekeken wordt naar een geoptimaliseerd Artemis blijkt dat de aantallen sterk reduceren.

Tabel 5.3: Resultaten varianten omvang meetnet
I Huidige situatie omvang meetnet

	Actieve meetlocaties	Actieve peilschalen
Regio		
Noord	613	218
Oost	135	17
Zuid	456	158
West	330	111
Totaal	1534	504

II Basismmeetnet N2000

	<i>Huidige configuratie</i>		<i>Artemis 2004</i>		<i>Artemis 2013 geoptimaliseerd</i>	
Regio	Actieve meetlocaties	Actieve peilschalen	Aantal meetlocaties (peilbuizen)	Aantal peilschalen	Aantal meetlocaties (peilbuizen)	Aantal peilschalen
Noord	356	139	358	75	189	68
Oost	62	4	300	74	140	33
Zuid	270	118	179	24	87	22
West	240	66	196	80	96	31
Totaal	928	327	1032	252	512	154

III: Basismmeetnet Natuurnetwerk

	<i>Huidige configuratie</i>		<i>Artemis 2004</i>		<i>Artemis 2013 geoptimaliseerd</i>	
Regio	Actieve meetlocaties	Actieve peilschalen	Aantal meetlocaties (peilbuizen)	Aantal peilschalen	Aantal meetlocaties (peilbuizen)	Aantal peilschalen
Noord	585	202	639	163	350	143
Oost	125	17	458	95	211	55
Zuid	455	158	340	51	174	46
West	330	111	357	123	181	68
Totaal	1495	488	1794	431	916	312

IV: Maximaal basismmeetnet

	<i>Huidige configuratie</i>		<i>Artemis 2004</i>		<i>Artemis 2013 geoptimaliseerd</i>	
Regio	Actieve meetlocaties	Actieve peilschalen	Aantal meetlocaties (peilbuizen)	Aantal peilschalen	Aantal meetlocaties (peilbuizen)	Aantal peilschalen
Noord	606	218	653	168	358	149
Oost	135	17	465	97	215	56
Zuid	455	158	340	51	174	46
West	330	111	357	123	181	68
Totaal	1526	504	1816	440	928	319

5.3 Advies optimalisatie hydrologische meetnetten Staatsbosbeheer

Basismmeetnet voor verdrogingsgevoelige natuurwaarden in N2000 en EHS

We adviseren om voor de objecten met prioriteit 1 tot en met 4 een hydrologisch basismmeetnet op te zetten op basis van de bestaande meetlocaties. Hydrologische monitoring in objecten met prioriteit 5 en 6 vindt in principe niet plaats tenzij er goede, bijzondere redenen zijn. Deze gebieden maken immers geen onderdeel uit van de EHS / N2000 waardoor de doelen voor het gebied niet beleidsmatig zijn vastgelegd en financiering onduidelijk is.

Voorrang aan Natura2000

De focus ligt momenteel op de Natura2000-doelen en de provincies zullen bij de uitvoering van de EHS-monitoring voorrang geven aan de Natura2000-gebieden. Gezien deze belangen adviseren we om de optimalisatie van de meetnetten in Natura2000 gebieden eveneens met voorrang te behandelen. Voor deze gebieden ligt het ook voor de hand om met de provincies goede afspraken te maken over de financiering van de abiotische monitoring.

Stappenplan optimalisatie

De optimalisatie van de meetnetten kan niet los worden gezien van de organisatie van alle werkzaamheden rond monitoring en de knelpunten waar nu tegen aan wordt gelopen. In algemene zin kan gesteld worden dat eerst de organisatie van de monitoring beter en professioneler moet voordat gestart kan worden met optimalisaties van de meetnetten zelf. Onderstaan is op hoofdlijnen een stappenplan geschetst van activiteiten om te komen tot optimalisaties:

Fase A

- Stap 1: Organisatie monitoring professionaliseren (systemen inrichten, procedures benoemen) (zie hoofdstuk 9);
- Stap 2: Resultaten inventarisatie (vragenlijsten) vergelijken met prioritering (beleidslijn) en aanpassen waar nodig;
- Stap 3: Wanneer is voor het laatst een evaluatie en optimalisatie uitgevoerd?
- Stap 3: Beoordelen of optimalisatie vereist is per object;
- Stap 4: Relatie opstellen UP en IK (beheercyclus) vastleggen.

Fase B: Voor prioriteit 1 en 2 objecten

- Stap 1: Per object de informatiebehoeften / meetvragen expliciet vastleggen;
- Stap 2: Externe financiering mogelijk?
- Stap 3: Is samenwerking mogelijk met andere partijen?
- Stap 4: Per object de projectmatige meetnetten identificeren;
- Stap 5: Per object locaties van het referentiemeetnet identificeren;
- Stap 6: Per object aangeven welke meetlocaties behoren tot het basismeetnet en waarom (koppelen aan meetvragen).

Fase C: Optimalisatie basismeetnet prioriteit 1 en 2 objecten

- Stap 1: Overlap met andere meetlocaties (zie resultaten inventarisatie) analyseren;
- Stap 2: Informatiewaarden inschatten van de bestaande meetlocaties (lange meetreeksen, locatie, relatie vegetatiekartering, beheertypen, doelen, etc.);
- Stap 3: Optimalisatie mogelijk door overlap / correlaties?
- Stap 4: Optimalisatie mogelijk door relatie met vegetatie- en florakartering (zie kader)?

Fase D: Optimalisatie projectmeetnetten prioriteit 1 en 2 objecten

- Stap 1: Afspraken projectmeetnet vastleggen (einddatum, evaluatie, samenwerking, etc.);
- Stap 2: Zijn de meetresultaten al geëvalueerd en is er nog noodzaak tot projectmonitoring?
- Stap 3: Indien nog gemonitord dient te worden beoordelen of optimalisatie gewenst is.

- Stap 4: Na afronding projectevaluatie beoordelen of er meetlocaties tussen zitten (op basis van de informatiewaarden, lange reeksen) die overgeheveld dienen te worden naar het basismeetnet.

Na afronding van de objecten met prioriteit 1 en 2 kunnen volgens dezelfde systematiek de objecten met prioriteit 3 en 4 worden nagelopen.

6 ADVIES ONDERHOUD MEETNET

6.1 Veldcontrole en klein onderhoud

Controle en onderhoud van alle meetpunten in het meetnet is een belangrijke taak van de gebiedsbeheerder. Door defecten en bijzonderheden in het veld te signaleren kunnen fouten in de meetgegevens in een vroeg stadium worden voorkomen. In het “Handboek meten van grondwaterstanden in peilbuizen” (STOWA, 2012) wordt een aantal zaken genoemd die in het veld gecontroleerd dienen te worden. Deze zijn vaak de directe aanleiding van een fout:

- Als peilbuislabels verdwenen of onleesbaar geworden zijn wordt een meting of meetreeks mogelijk aan een verkeerde filterdiepte gekoppeld.
- Als de peilbuis verzakt of beschadigd is kunnen handmetingen niet meer correct worden uitgevoerd.
- Een slecht herkenbare peilbuis wordt tijdens de volgende ronde mogelijk niet teruggevonden.

Klein regulier onderhoud dient ervoor deze fouten te voorkomen en de bestaande peilbuizen en peilschalen zo lang mogelijk bruikbaar te houden. Het ophalen, terughangen en vervangen van automatische drukopnemers valt niet onder klein onderhoud en wordt daarom apart behandeld.

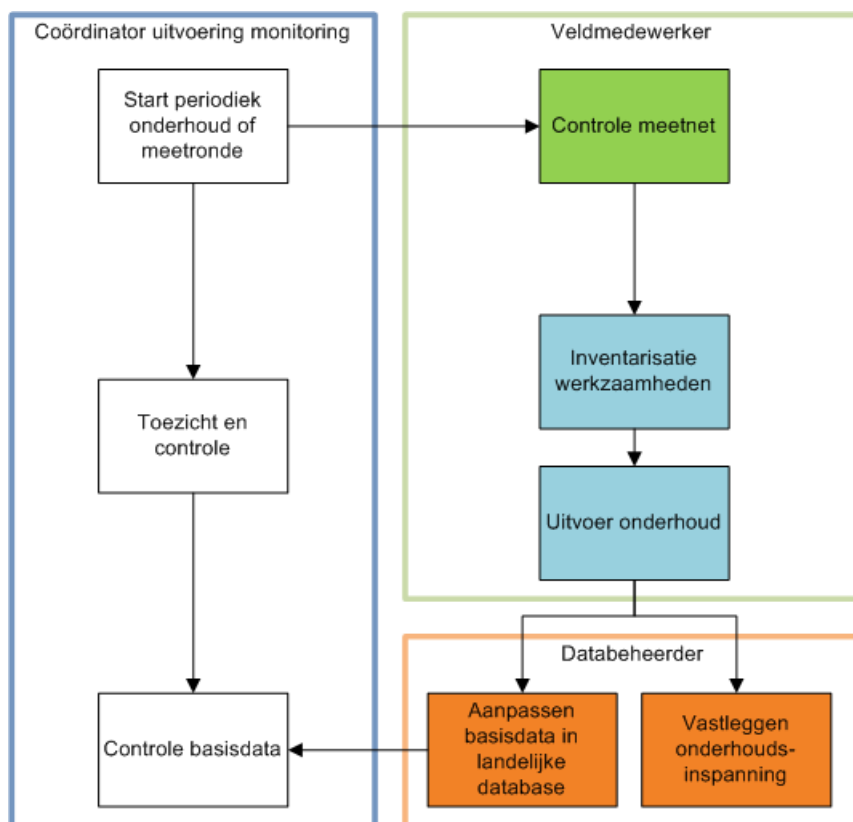
Herstelwerkzaamheden zijn nodig wanneer tijdens het veldbezoek beschadigingen zijn geconstateerd. Ook moeten peilbuizen mogelijk worden aangepast als gemiddelde grondwaterstand door ingrepen in het gebied structureel is verhoogd of gestegen. Een veel voorkomende aanpassing betreft het verlengen van een peilbuis als blijkt dat deze te vaak onder water staat. Het is van belang dit soort aanpassingen door te voeren in de basisdata van het betreffende meetpunt om onjuistheden in de meetreeksen te voorkomen.

Het wordt aanbevolen klein regulier onderhoud en herstelwerkzaamheden zoveel mogelijk direct na constatering uit te voeren, bijvoorbeeld tijdens de meetronde.

6.2 Groot onderhoud

Groot onderhoud betreft periodiek algemeen onderhoud. Bij peilbuizen moeten de peilbuisfilters periodiek worden schoon gepompt. Door verstopping van het filter kan bijvoorbeeld te weinig variatie in de grondwaterstandsmetreeks worden waargenomen (STOWA, 2012). Afhankelijk van de ondergrond moeten de peilbuisfilters minimaal eens in de vijf jaar worden schoon gepompt.

In de IT en industrie worden veel voorkomende handelingen vaak gedefinieerd in een zogenoemde workflow: een aantal stappen, die in een vaste volgorde worden doorlopen. Ook groot onderhoud aan het grondwatermeetnet van Staatsbosbeheer kan op deze manier worden beschreven (zie figuur 6.1)



Figuur 6.1: Workflow groot onderhoud

Groot onderhoud dient periodiek te worden uitgevoerd voor alle meetpunten in een gebied. Hier wordt aanbevolen alle inspanning aan onderhoud zo structureel mogelijk vast te leggen. Het verdient hierbij de voorkeur om dit per meetpunt vast te leggen, zodat de inspanning aan onderhoud per meetnet in kaart wordt gebracht. Door dit proces digitaal vast te leggen worden werkzaamheden uniform in beeld gebracht en kan eenvoudig voor ieder meetnet een dossier worden aangelegd. Praktisch gezien kan dit plaatsvinden door degene die het onderhoud uitvoert een digitaal formulier in te laten vullen, via pda of smartphone, welke wordt doorgestuurd naar een centrale database.

Dit heeft meerdere voordelen:

- De voortgang van het onderhoud wordt per meetpunt vastgelegd;
- De inspanning aan onderhoud wordt per meetpunt zichtbaar;
- De informatie is uniform en centraal toegankelijk.

Soortgelijke workflows zijn voor het opnemen en verwerken van meetreeksen geschikt. De veldmedewerker zal dan voor zowel onderhoud als grondwaterstandsmetingen een digitaal formulier tot zijn beschikking moeten hebben.

Naast de monitoring op het onderhoud is het raadzaam de onderhoudswerkzaamheden vast te leggen in een logboek dat per gebied wordt bijgehouden door de beheerder. Het bijhouden van zo een logboek werd eveneens aangeraden in de voorstudie van dit project (KWR, 2013) om ook andere beheerwerkzaamheden in het gebied en ontwikkelingen in de omgeving bij te kunnen houden.

6.3 Verwerken achterstanden

Door tijdgebrek en veranderingen in de bezetting in het beheer kan het voorkomen dat in het onderhoud van het meetnet een achterstand ontstaat. De kwaliteit van de meetresultaten en de uiteindelijke beantwoording van meetvragen zullen hierdoor afnemen. Door bovengenoemde oorzaken ontstaan er meetfouten. Bovendien is de kans op gaten in de meetreeksen groter en zijn bij hernieuwd onderhoud mogelijk hogere kosten gemoeid. Bijvoorbeeld als een verloren peilbuis opnieuw moet worden geplaatst.

Voor Staatsbosbeheer is het nuttig om antwoorden te hebben op de volgende vragen:

- Hoe vaak moeten peilbuizen (en drukopnemers) worden vervangen in gebieden met achterstallig onderhoud?
- Wat zijn de meerkosten van een UP, IK of evaluatiestudie voor een gebied met gebrekkige meetgegevens?

De antwoorden op deze vragen zijn te vinden in de ervaringen van de gebiedsbeheerders en de betreffende HMO'ers. Bij een beperking aan budget en mankracht kan ervoor worden gekozen om een aantal meetpunten te schrappen om voor de overige meetpunten het onderhoud op orde te kunnen krijgen.

Het verwerken van achterstallig onderhoud wordt bij voorkeur uitgevoerd in snelle, aaneengesloten acties voor een zo groot mogelijk gebied. Een voordeel hiervan is dat eventuele effecten op de meetreeksen gemakkelijk te herkennen zijn. Bovendien loont het de moeite om bij een grootschalige actie vrijwilligers in te zetten. De uitgevoerde acties moeten natuurlijk worden vastgelegd:

- In het logboek van de beheerder;
- In de landelijke en regionale vastlegging van de onderhoudsinspanning.

6.4 Afweging kwaliteit / kosten

Een belangrijk aspect bij het onderhoud van het meetnet is de afweging tussen de kwaliteit (betrouwbaarheid van de grondwaterstandsmetingen) en de kosten van de meetinspanning. Een afname in de betrouwbaarheid heeft slechts indirect financiële gevolgen, vooral wanneer gebrekkige meetreeksen simpelweg niet worden meegenomen in het UP of IK. Het is daarom niet mogelijk om de betrouwbaarheid van de meetgegevens een geldelijke waardering te geven.

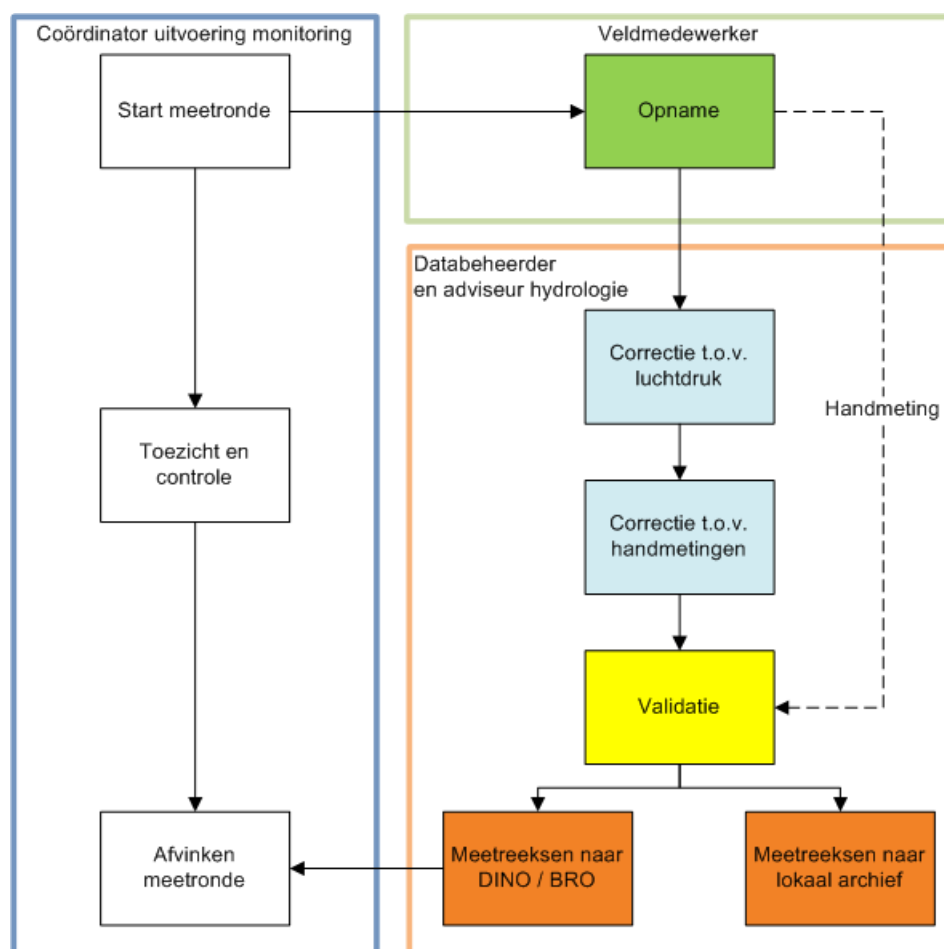
De betrouwbaarheid van de grondwaterstandsmetingen is een intrinsiek belang dat nauw samenhangt met de doelmatigheid van het terreinbeheer, het betrouwbaar vaststellen van de effecten van maatregelen en de onderbouwing van de belangen van Staatsbosbeheer tegenover de regio. Het is daarom raadzaam deze hydrologische kennis op het hetzelfde niveau te beoordelen als de ecologische kennis die nodig is om het beheer van een gebied vorm te geven. Vervolgens moet worden overwogen om de meetinspanning af te stemmen op de praktisch haalbare betrouwbaarheid.

Als er onvoldoende capaciteit is om meetreeksen te verwerken en te valideren dan is het raadzaam om minder te gaan meten. Een geschikte indicator voor de capaciteit is de hoeveelheid ruwe meetreeksen die op de plank blijft liggen vanwege tijdgebrek.

7 ADVIES MEETMETHODEN

7.1 Uitvoering monitoring

Net als het onderhoud van het meetnet kan het meetproces zelf worden weergegeven middels een workflow met een aantal duidelijk gedefinieerde stappen (zie figuur 7.1). Vervolgens kan de verantwoordelijkheid per onderdeel worden toegewezen en kan de voortgang per meetronde inzichtelijk worden gemaakt.



Figuur 7.1: Workflow uitvoering monitoring: de kaders geven aan waar de verantwoordelijkheid van de betreffende activiteiten zal liggen

7.2 Meetmethoden: voor- en nadelen

Staatsbosbeheer staat voor de keus om het meetproces in meer of mindere mate verder te automatiseren. In veel sectoren is automatiseren de norm en is alleen de kostenafweging bepalend voor de keus om een nieuwe techniek te adopteren. Bij Staatsbosbeheer spelen ook factoren als de bemensing van het meetnet en het nut van aanvullende waarnemingen in het veld een rol.

Voor het opnemen van grondwaterstanden moet een keus worden gemaakt tussen handmatig opmeten en het gebruik van een automatische drukopnemer (zgn. diver). Bij het gebruik van een automatische drukopnemer is er aanvullend de mogelijkheid om deze uit te rusten met telemetrie, waarmee de meetgegevens op afstand beschikbaar worden. Uiteraard brengt dit hogere kosten met zich mee.

Ook voor oppervlaktewatermeetpunten is er de keus tussen een in het veld af te lezen peilschaal of een drukopnemer verankerd in een schutbuis. Omdat de overwegingen hierin grotendeels hetzelfde zijn als voor peilbuizen worden meetpunten in oppervlaktewater hier niet apart behandeld.

De keuze wordt vooral bepaald door:

- De benodigde kwaliteit van de meetgegevens;
- De uitvoering en organisatie van de meetinspanning;
- Het beschikbare investeringsbudget.

Hieronder worden beide methoden kort beschreven in relatie tot deze aspecten. Voor aanvullende beschrijving van de beide meetmethoden wordt verwezen naar het "handboek meten van grondwaterstanden in peilbuizen" (STOWA, 2012).

Automatische drukopnemers

Een automatische drukopnemer wordt gebruikt om metingen van de grondwaterstand in een peilbuis over langere tijd op te nemen. De drukopnemer die in de peilbuis en onder grondwaterniveau wordt geïnstalleerd meet de waterdruk in een voorgeprogrammeerd interval en slaat dit op. Het meetinterval kan naar believen worden ingesteld. Dit maakt het mogelijk hoogfrequent te meten. De drukopnemer moet eens in de zoveel tijd worden uitgelezen. Om uitval vroegtijdig te signaleren wordt aanbevolen dit minimaal twee keer per jaar te doen. Dit betekent dat het instrument uit de peilbuis moet worden opgehaald en de gegevens worden overgezet naar een laptop, een veldcomputer (PDA) of een ander opslagmedium (hiervoor zijn speciale oplossingen op de markt).

De ruwe meetgegevens van een drukopnemer moet worden omgerekend met behulp van luchtdrukmetingen en handmetingen van de grondwaterstand (Bij voorkeur een meting aan het begin en een meting aan het eind van de meetperiode). Voor de luchtdrukcompensatie kunnen speciale luchtdrukopnemers (barodivers) ter plaatse worden ingezet. Een voorwaarde voor een correcte verwerking is de beschikbaarheid en kwaliteit van de gebruikte luchtdrukmeetreeks. Het is in sommige gevallen eenvoudiger om gebruik te maken van luchtdrukmetingen het dichtstbijzijnde weerstation. Het KNMI meet de luchtdruk in uurlijks interval op 35 automatische weerstations. Deze metingen hebben een hoge nauwkeurigheid en een databeschikbaarheid van 100%.

Om de luchtdruk-gecorrigeerde meetreeks om te rekenen naar een grondwaterstand ten opzichte van het referentieniveau zijn handmetingen van de grondwaterstand nodig, bij voorkeur aan het begin en aan het eind van de meetperiode. Met behulp van handmetingen kan de meetreeks bovendien worden gecorrigeerd op drift (een structureel toe- of afnemende afwijking).

De nauwkeurigheid van een drukopnemer hangt af van het meetbereik, en deze moet worden afgestemd op de verwachte variatie in grondwaterstand. Volgens de fabrieksspecificatie is de nauwkeurigheid van een drukopnemer doorgaans 0,1 tot 0,2% van het meetbereik. Voor het meten van ondiepe grondwaterstanden is een meetbereik van 0 – 5 meter voldoende, de nauwkeurigheid van de metingen bedraagt dan 5 tot 10 mm.

Uit bovenstaande blijkt dat bij het meten met behulp van automatische drukopnemers een aantal stappen moeten worden doorlopen. Bovendien is de verwerking van de meetreeksen afhankelijk van de beschikbaarheid van luchtdrukmetingen en aanvullende handmetingen. Dit zorgt ervoor dat de verwerking meer kennis en kunde vereist dan de verwerking van handmetingen. Bij validatie van de metingen moeten zowel de drukmeetreeks in de peilbuis als de luchtdrukmeetreeks en de handmetingen worden gecontroleerd op fouten.

De voordelen:

- Maakt het mogelijk hoogfrequent (e.g. vaker dan 1 x per dag) te meten.
- Bij juist gebruik hoeft het meetpunt vier maal per jaar te worden bezocht in plaats van tweewekelijks.
- Geschikt voor moeilijk bereikbare locaties.

De nadelen:

- Aanschaf van relatief (en opzichte van handmeting) kostbare apparatuur;
- Apparatuur kan kapot gaan;
- Uitlezen vergt deskundigheid en ervaring;
- De verwerking van meetgegevens, inclusief validatie (controle op fouten) kost meer tijd en expertise dan bij handmetingen;
- De metingen zijn afhankelijk van de beschikbaarheid en de juistheid van afzonderlijk uitgevoerde luchtdrukmetingen en handmetingen.

Er zijn tegenwoordig enkele slimme oplossingen op de markt die tegemoet komen aan de nadelen van automatische drukopnemers en waarmee de opnemers breder inzetbaar kunnen worden gemaakt:

- Er bestaan drukopnemers met geïntegreerde luchtdrukopname in de buis.
- Er zijn drukopnemers op de markt met een vaste uitleeskabel. Deze hoeven bij het uitlezen niet uit de buis gehaald te worden. De kans op meetfouten wordt hiermee kleiner.
- Er zijn speciale uitleesapparaten op de markt waarmee het mogelijk wordt om zonder laptop of PDA grote aantallen drukopnemers uit te lezen. Het uitleesapparaat kan voor verwerking van de gegevens (bv. op kantoor) met een computer worden verbonden.

Handmetingen

Handmetingen worden uitgevoerd met behulp van een analoog of elektronisch peilklokje bevestigd aan een meetlint. In principe kan hier een nauwkeurigheid van ± 10 mm worden behaald. Om handmetingen uit te voeren dient iedere peilbuis tweewekelijks te worden bezocht en afgelezen.

Voordelen:

- Tijdens een meetronde worden de natuurgebieden bezocht en bijzonderheden, zoals hoge waterstanden of veranderingen in de vegetatie, snel geconstateerd.
- Er komt weinig techniek bij kijken.
- De metingen zijn relatief eenvoudig uit te voeren en te verwerken.

Nadelen:

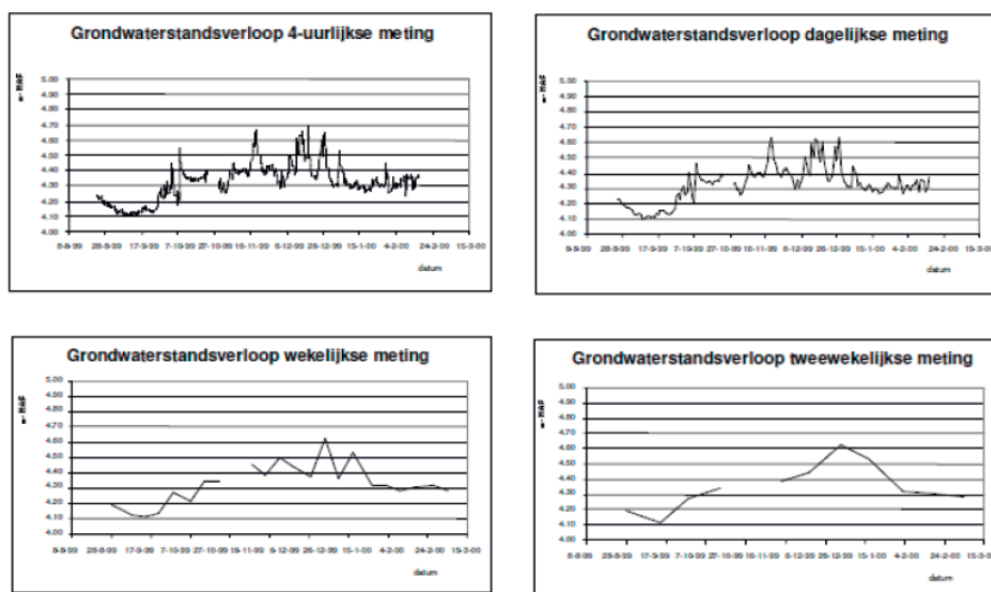
- Zeer arbeidsintensief;
- Er worden gemakkelijk fouten gemaakt;
- Lage meetfrequentie (hooguit eens in de 2 weken) en daardoor lagere informatiewaarde;
- Grote kans op onderbrekingen, bijvoorbeeld door tijdgebrek / ziekte van de verantwoordelijke medewerker of vrijwilliger.

7.3 Advies meetmethoden

Overweging kwaliteit en informatiewaarde

Uit het voorgaande blijkt dat metingen met behulp van drukopnemers niet leidt tot een hogere nauwkeurigheid van de metingen (voor beide methoden ± 10 mm). Bovendien worden de metingen van een drukopnemer beïnvloed door de nauwkeurigheid van de gebruikte luchtdrukmetingen en handmetingen.

De meetfrequentie speelt in deze overweging echter ook een rol. Bij een meetfrequentie van 1 maar per twee weken zijn onbetrouwbare waarden minder goed herkenbaar, omdat het grondwaterstandsverloop en bereik minder goed zichtbaar is. Meetreeksen verkregen met behulp van automatische drukopnemers hebben een hogere informatiewaarde en kunnen daarmee als kwalitatief beter worden beschouwd (zie ter illustratie onderstaand figuur 7.2). Voorwaarde is dus wel dat de meetfrequentie voldoende hoog is (minimaal dagelijks).



Figuur 7.2: Voorbeeld dataverlies door afnemende waarnemingsfrequentie in een waarnemingsreeks van 7 maanden (Bron: Willemsen, J, 2006)

Overweging organisatie

Bij correct gebruik leveren drukopnemers meer en betere informatie. Om dat te bereiken moet het meetproces daarop worden ingericht. Dat betekent dat de registratie van het gebruik en de vervanging van de drukopnemers een belangrijke rol moet gaan spelen in het meetnetbeheer, bij voorkeur op landelijk niveau. Ook moet er extra zorg worden gedragen voor de correcte registratie van de basisdata van het meetnet.

Hiervoor wordt aanbevolen om voor zowel het beheer van drukopnemers als de basisdata van het meetnet een softwarematige oplossing in te richten. Daarnaast zal er bij alle medewerkers die bij het meetnet betrokken zijn, inclusief eventuele vrijwilligers, voldoende draagvlak en kennis moeten worden gecreëerd om het correcte gebruik van drukopnemers te stimuleren. Dit kan bijvoorbeeld worden bereikt met regionale kennisavonden.

Overweging kosten

In het handboek meten van grondwaterstanden in peilbuizen worden theoretische eenheidsprijzen gegeven voor beide meetmethodes (STOWA, 2012). Voor automatische drukopnemers wordt gerekend op 210 Euro per peilbuis per jaar voor de gegevensopname (2 keer per jaar) en verwerking. Voor handmetingen (24 keer per jaar) wordt gerekend op 600 Euro per jaar. Voor de aanschaf installatie van een automatische drukopnemer, inclusief vaste uitleeskabel, wordt 700 Euro berekend. Hieruit kan eenvoudigweg worden afgeleid dat het meten met drukopnemers goedkoper is, zelfs als deze eens in de twee jaar moeten worden vervangen.

Natuurlijk speelt de dichtheid van het meetnet en de verwachte arbeidskosten een grote rol in deze berekening. Verkennende berekeningen wijzen uit dat handmetingen goedkoper zijn bij clusters van meer dan 2 peilbuizen op maximaal 5 kilometer reisafstand, of meer dan 8 peilbuizen op maximaal 15 kilometer reisafstand, bij redelijk goed begaanbaar terrein. Dit is berekend op basis van aannames over:

- De gemiddelde reissnelheid in een natuurgebied;
- Het uurloon van de veldmedewerker die het meetpunt opneemt;
- En het aantal uur dat nodig is voor het verwerken van de metingen.

Meetpuntkenmerken			Uitgangspunten		
Gem. reissnelheid	30	km/u	Reiskosten	0,45	Euro/km
Reisafstand	10	km	Uurloon handmeting	50	Euro/uur
Aantal meetpunten in cluster	5	peilbuisfilters	Uurloon divermeting	80	Euro/uur
Meetfrequentie handmeting	24	keer / jaar	Duur handmeting en verwerking*	0,5	Uur / filter
Frequentie uitlezen drukopnemer	2	keer / jaar	Duur uitlezen diver en verwerken*	2	Uur / filter
Frequentie vervangen diver	0,25	keer / jaar	Kosten diver	700	Euro
			*) inclusief validatie en opnemen in centrale database		
Kosten					
	Handmeten	Drukopnemer			
Kosten (EURO per jaar)	€ 1.141	€ 1.100			

advies

Er wordt op basis van bovenstaande geconcludeerd dat het toekomstig meetnet gebaat zal zijn bij een geleidelijke volledige overgang naar het meten met automatische drukopnemers, zowel voor het basismeetnet als de projectmeetnetten. Deze zijn kostenefficiënter en leveren meer informatie (daardoor bij juist gebruik kwalitatief beter) dan handmatige metingen.

Er zal hiervoor de benodigde gegevensinfrastructuur en bemensing moeten worden georganiseerd. Kenmerken hiervan:

- De verantwoordelijkheid voor de organisatie van de meetinspanning en het beheer van de gegevens (basisdata en meetresultaten) moet duidelijk afgebakend zijn en bij voorkeur op landelijk of regionaal niveau liggen;
- De aanlevering van meetgegevens moet gestandaardiseerd worden gemaakt, bijvoorbeeld met behulp van meetstandaarden (richtlijnen) en digitale invulformulieren;
- De voortgang van de metingen en gegevensverwerking dient te worden vastgelegd in een workflow met een aantal duidelijk gedefinieerde stappen. Zo is op elke schaal zichtbaar wat de voortgang is en waar knelpunten ontstaan.

Het is voor Staatsbosbeheer verstandig om deze overgang geleidelijk door te voeren. Het is nuttig om in verschillende pilotgebieden ervaring op te doen met drukopnemers, terwijl de overige gebieden nog met de hand worden bemeten. Ook is het gezien de grotere hoeveelheden data die automatische drukopnemers opleveren noodzakelijk dat deze overgang gelijk loopt met de vernieuwing van het databeheer.

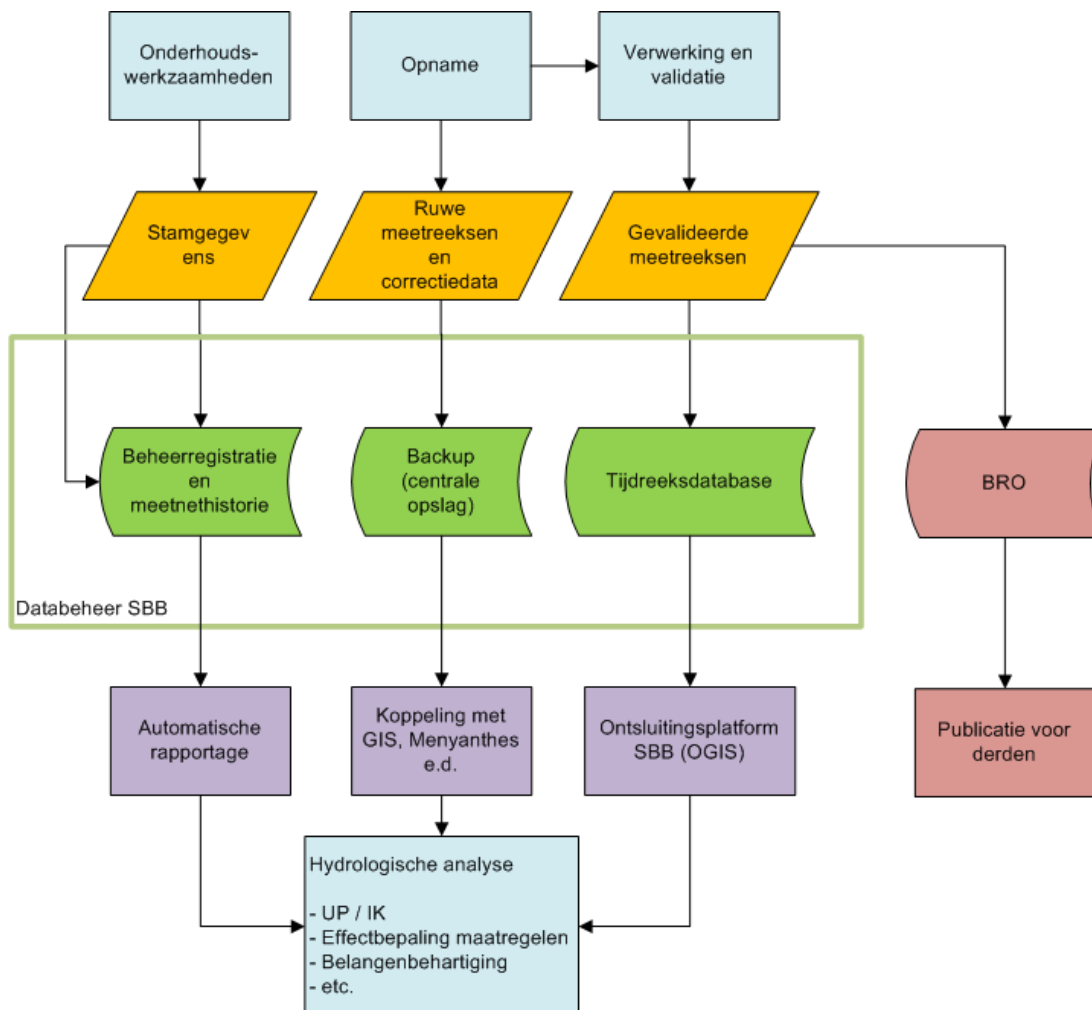
8 ADVIES DATABEHEER

8.1 Databeheer

Een vernieuwing van het databeheer bij Staatsbosbeheer is nodig om efficiënter te kunnen meten. Het is hierbij belangrijker dat brongegevens vastgelegd en geborgd wordt, bewerkingen transparant zijn en dat de alle gegevens voor iedereen beschikbaar worden gemaakt. In het vooronderzoek door KWR (2013) en tijdens de werksessies in het kader van dit project is geconstateerd dat hierin nog een aantal verbeterlagen kunnen worden gemaakt:

- Ruwe meetdata wordt soms alleen lokaal opgeslagen.
- Veel meetreeksen komen niet of met een grote achterstand in DinoLoket. Er blijft veel op de plank liggen.
- Er is geen gestandaardiseerde validatiemethode.
- Meetreeksen die zijn afgekeurd worden niet verder verwerkt maar alleen lokaal opgeslagen.
- Fouten die in de stamgegevens zijn geconstateerd worden vaak niet meteen verbeterd, maar alleen gerapporteerd. Dat leidt ertoe dat fouten blijven bestaan.

Elk kwaliteitsverlies dat tijdens de gegevensverwerking optreedt, doet afbreuk aan de waarde van het meetnet. Kwaliteitsproblemen kunnen ertoe leiden dat de meetresultaten niet worden meegenomen in een gebiedsevaluatie of beheerplan. Oplossingen hiervoor zijn van technische en van organisatorische aard. Bij technische oplossingen moet vooral gekeken worden naar 'Quick Wins': gebruiksvriendelijke applicaties die de kans op fouten zo klein mogelijk maken. Kortom, oplossingen die het leven gemakkelijker maken. Bij organisatorische oplossingen moeten de huidige en toekomstige capaciteit en financiële middelen van Staatsbosbeheer in acht worden genomen.



Figuur 8.1: Processen en producten databasebeheer

Aan de hand van het stroomschema in Figuur 8.1 worden eerst een aantal technische oplossingen beschreven. Organisatorische oplossingen worden besproken in hoofdstuk 9 van dit rapport.

Naast de stand van zaken van het meetnet is er ook buiten Staatsbosbeheer aanleiding om het databasebeheer te herzien. De overgang van DINOloket en DINO-Grondwatersuite naar de BRO heeft implicaties voor de meetnetbeheerder. Dat wordt in de laatste paragraaf beschreven.

Stroomschema databasebeheer

Een hydrologisch meetnet levert drie typen gegevensstromen op:

- De ruwe meetdata. Dit zijn de drukopnemerreeksen, baromeetreeksen en handmetingen die tijdens iedere meetronde zijn opgenomen;
- De stamgegevens van het meetnet. Dit zijn de ligging, maaiveldhoogte en filterstellingen van de peilbuizen volgens de laatste inmeting. De in het verleden bepaalde waarden dienen ook te worden bepaald in de een zogenoemde meetpunthistorie. Naast de specificaties per peilbuis dient ook het meetdoel per meetpunt worden vastgelegd;

- De gevalideerde meetreeksen. Meetreeksen gecorrigeerd voor luchtdruk en afwijkingen ten opzichte van handmetingen. Onbetrouwbare waarden, zoals metingen boven maaiveld of onder de onderkant van het filter, dienen hierin te zijn verwijderd.

De gevalideerde meetreeksen zullen als eindproduct worden gebruikt in effectstudies, evaluaties en beheerplannen. Bovendien worden deze ontsloten in de landelijke database van de BRO. De stamgegevens zijn een leidraad voor het meetnetbeheer en wordt ook ontsloten in BRO. De ruwe meetgegevens dienen te worden bewaard als archiefdata en om eventuele fouten achteraf te kunnen herleiden. De ruwe meetgegevens en met de stamgegevens moeten kunnen worden gebruikt om het validatieproces te reconstrueren. Dit bij het meetnet van Staatsbosbeheer in veel gevallen nog niet mogelijk.

Meetnetadministratie

Een overkoepelend element dat voor het meetnetbeheer van belang is de administratie van de meetinspanning. Hierin wordt per meetnet en per peilbuis bijgehouden:

- Wanneer de laatste meetronde is geweest.
- Wat de status is van de verwerking van de meetgegevens e.g. gecorrigeerd, gevalideerd, opgeslagen, verstuurd naar de BRO.
- Wanneer de volgende meetronde is gepland.
- Wat de meetdoelen zijn.
- Wanneer de laatste meetnetevaluatie is geweest, wat de bevindingen daarvan zijn en wat de status is van de benoemde acties.

Bij handmetingen die eens in de twee weken plaats vinden kan worden afgesproken de gegevens na een vaste tijdsspanne over te dragen. Dit staat gelijk met een meetronde voor de peilbuizen die voorzien zijn van drukopnemers. Het wordt aanbevolen deze administratie centraal op te slaan, in de vorm van een tabel of database. Het voordeel van een database met invulformulieren is dat dit het gestandaardiseerd verwerken van gegevens gemakkelijker maakt. Het bestand kan dan door de databeheerder worden bijgewerkt. Dit bestand moet worden voorzien van automatisch versiebeheer en backup.

Voor de registratie van de meetdoelen per meetpunt dienen een aantal duidelijk gedefinieerde trefwoorden te worden gebruikt. Zie voor de hoofdcategorieën hierin tabel 4.1 (informatiebehoeften en meetvragen). Het is aan te raden om naast het trefwoord een veld voor de nadere omschrijving van het meetdoel toe te voegen. Zo kunnen meetdoelen worden gerelateerd aan een hydrologische maatregel of een vegetatie-doel. Bij projectmeetnetten is het nuttig de (geplande en uiteindelijke) aanvang en beëindiging van de meetperiode. Daarmee wordt voorkomen dat projectmeetpunten onnodig lang worden bemeten.

In de huidige situatie zijn bovengenoemde taken bij de HMO'ers van Staatsbosbeheer gelegd. In de toekomstige organisatie vallen deze taken onder de rol van de coördinator uitvoering en planning monitoring. Verbeteringen zijn voornamelijk te halen in het centraal opslaan van deze administratie en het gestandaardiseerd bijwerken van de inhoud.

Een stap verder is een zgn. workflow management of issue tracking systeem, waarin naast de gegevens ook het proces gestandaardiseerd wordt. Hiervoor zijn softwarepakketten op de markt die in de aanschaf relatief goedkoop zijn maar wel moeten worden geconfigureerd voor de meetpraktijk van Staatsbosbeheer. De aanschaf kan voordelig zijn waarin het systeem ook voor andere beheertaken kan worden ingericht.

Verwerken stamgegevens

De stamgegevens van het meetnet dienen gelijk aan de meetnetadministratie te worden beheerd. Mutaties die na een onderhouds- of meetronde worden geconstateerd moeten door de databeheerder worden verwerkt. Het is ook mogelijk om de veldmedewerker deze mutaties te laten aanleveren in een digitaal invulformulier. De databeheerder hoeft de mutatie dan alleen te bevestigen voor verwerking in de stamgegevens.

De stamgegevens worden samen met de gevalideerde meetreeksen opgestuurd naar de database van de BRO.

Opname en luchtdrukcorrectie

De opname van handmetingen kan worden gestandaardiseerd met behulp van een digitaal invulformulier. Het uitlezen en inhangen van drukopnemers dient te worden geregistreerd ten behoeve van het beheer van de drukopnemers. Het wordt geadviseerd het beheer van drukopnemers landelijk te organiseren. Dit geeft meer inzicht in uitval en levert winst op bij de aankoop van vervangende drukopnemers.

De correctie van de drukopnemerreeks voor luchtdruk is een eenvoudige rekensom die zonder problemen automatisch kan worden uitgevoerd. De correctie op drift met behulp van handmetingen is foutgevoeliger en kan dus beter handmatig worden gedaan.

Validatie

Validatie van meetreeksen is een essentieel onderdeel van het meetnetbeheer. Het belang hiervan komt duidelijk naar voren in de bevindingen van het vooronderzoek, maar ook onderzoek van bijvoorbeeld het KWR (Asmuth, 2011). Betere validatie leidt tot meer bruikbare informatie bij een gelijk blijvende meetinspanning. Het wordt dus aanbevolen dit te prioriteren boven uitbreiding van het meetnet.

De validatie van meetreeksen kan op verschillende manieren worden aangepakt:

- Toetsing ten opzichte van grenswaarden als de maaiveldhoogte en de onderkant van het filter en toetsing op een maximale trendgrootte;
- Beoordeling van de fysische plausibiliteit van de meetreeks met behulp van verklarende variabelen als neerslag, verdamping en oppervlaktewaterpeilen (in combinatie met de bodemopbouw).

De eerste aanpak zou eigenlijk standaard moeten worden toegepast op alle meetreeksen, ook de luchtdrukmetingen. Het proces kan net als de luchtdrukcorrectie vrij eenvoudig geautomatiseerd worden met behulp van macro's in Excel of scripts in Matlab, Python of R. Hierbij worden onbetrouwbare waarden bij voorkeur gemarkeerd en niet meteen verwijderd. Daarnaast bieden softwarepakketten als Dawaco en Menyanthes de mogelijkheid deze bewerkingen via een interface uit te voeren.

Voor systeemanalyses kan het nodig zijn om de tweede validatieaanpak toe te passen. Hoewel het idealiter misschien wel gewenst is, is het praktisch niet haalbaar om alle meetreeksen te toetsen op fysieke plausibiliteit. Het is tijdrovend en vereist voldoende systeemkennis. Daarom wordt aanbevolen dit alleen in projectverband te doen.

Tijdens de validatie worden verdachte metingen op onbetrouwbaar gesteld. Het wordt aanbevolen deze metingen met de kanttekening van onbetrouwbaar op te slaan. Alleen de betrouwbare metingen behoren aan de BRO te worden aangeleverd.

Wijzigingen in de stamgegevens behoren eveneens aan de BRO te worden aangeleverd. Dit blijkt in de praktijk veelal niet te gebeuren. Opgemerkt wordt om deze reden een automatische registratie van gewijzigde stamgegevens in de nieuwe versies van Dawaco wordt ingebouwd. Correcties met behulp van e.g. tijdreeksanalyse kan het beste alleen in projectverband worden toegepast.

Beheer en opslag

Voor de permanente opslag van de meetreeksen kunnen verschillende oplossingen aangevoerd. In het "handboek meten van grondwaterstanden in peilbuizen" (2012) staan vier varianten beschreven:

1. enkel in de BRO.
2. opslag in een tabel.
3. een eigen database.
4. een externe database.

In de BRO kunnen alleen gevalideerde meetreeksen worden opgeslagen. Het is om die reden geen complete oplossing voor de dataopslag van Staatsbosbeheer. Bovendien kunnen oppervlaktewaterpeilen niet worden opgeslagen in de BRO en kunnen meetdoelen niet volledig worden bijgehouden. Het is daarom nodig een aanvullende oplossing in te richten. Dit kan in een eigen of een externe database (opslag in een tabel voor een groot meetnet niet werkbaar). De keus voor een eigen database moet worden afgestemd op het draagvlak van de huidige ICT-afdeling.

Variant \ afweging	Voordelen	Nadelen
Eigen database	- Niet afhankelijk van 1 partij voor doorontwikkeling - Niet afhankelijk van extern netwerk voor gegevensbeschikbaarheid	Benodigde investering in infrastructuur en kennis
Externe database	- Verantwoordelijkheid voor dataopslag kan extern worden gegarandeerd - Efficiënter in gebruik gegevensinfrastructuur (servers)	Mutaties en verbeteringen moeten naar derden worden gecommuniceerd

De keus voor een eigen of een externe database hangt geheel af van de lijn die Staatsbosbeheer hierin wil volgen. Gegevensopslag wordt steeds vaker uitbesteed (i.e. "in the cloud"). Een nadeel hiervan kan zijn dat de gegevens door netwerkbependingen niet voldoende toegankelijk zijn.

Het is verstandig om bij andere metende instanties te informeren naar de ervaringen met dataopslagsystemen, zoals het KNMI of Rijkswaterstaat. Het KNMI beheert het Nationaal Modellen- en Data Centrum (NMDC). Misschien dat dit de mogelijkheid biedt voor een samenwerking op het gebied van dataopslag. Wanneer voor de hydrologische meetnetten gekozen wordt voor een samenwerkingsverband met bijvoorbeeld Natuurmonumenten (zie scenario 3 in hoofdstuk 9) biedt dit schaalvoordelen als gekozen wordt voor een externe oplossing voor de dataopslag.

Voor de opslag van hydrologische meetreeksen zijn diverse gegevensplatforms ontwikkeld. Bij Waterschappen en grote gemeenten wordt tegenwoordig veel gebruik gemaakt van online gegevensplatforms als FEWS, Lizard en Hydronet. Deze bestaan uit een database gekoppeld aan een interface en een website.

FEWS (Flood Early Warning System) is ontwikkeld door Deltares. Het kan geheel geconfigureerd worden naar wens van de gebruiker. De ervaring van Royal HaskoningDHV is dat de standaardvorm niet bijzonder geschikt is voor grondwaterdata, omdat het uitgaat van continu gegevensaanlevering (bijvoorbeeld door instrumenten uitgerust met telemetrie). FEWS is gedeeltelijk open source. De software is gratis beschikbaar. Aan de ondersteuning door Deltares zijn meestal wel kosten verbonden.

Lizard en Hydronet worden ontwikkeld door Nelen en Schuurmans en HydroLogic, allebei adviesbureaus. Beide platforms zijn ontwikkeld voor het waterbeheer, en zijn uitbreidbaar met “apps” die in opdracht van de klant worden ontwikkeld. Lizard is open source software, Hydronet is dat niet.

Voor grondwaterdata zijn in Nederland twee softwarepakketten in de omloop: Menyanthes (KWR) en Dawaco (Royal HaskoningDHV). Menyanthes richt zich primair op tijdreeksanalyse en heeft daarnaast een gebruiksvriendelijke interface voor het bewerken en beheren van tijdreeksen. Het biedt slechts beperkt functionaliteit voor het beheren van drukopnemers en meetnetten.

Dawaco is ontwikkeld voor meetnetbeheer. Het bevat een interface en een database voor permanente opslag, waarin zowel de ruwe data (inclusief luchtdrukmetingen) als de gevalideerde data worden vastgelegd. Tevens is een uitgebreide validatieprocedure opgenomen alsmede de administratie van drukopnemers (Divers). Een koppeling met ArcGis is beschikbaar en een webinterface is op dit moment in ontwikkeling. Dawaco bevat in tegenstelling tot Menyanthes geen functionaliteit voor tijdreeksanalyse. Wel is een geformaliseerde koppeling tussen beide pakketten beschikbaar. Menyanthes en Dawaco zijn beide geen open source software.

Beheerders van waterzuiveringssystemen en leidingnetwerken maken veel gebruik van een type tijdreeksdatabase genaamd Historian. Dit is een zeer efficiënt type database dat extern gehost kan worden. De gegevensaanlevering en -uitlevering gebeurt via e-mail of FTP-server. Dit type database kan veel grotere hoeveelheden data aan dan bovengenoemde platformen, maar het moet voor grondwaterdata apart worden ingericht.

Ontsluiten meetgegevens

Het komt de waarde van het meetnet ten goede als de gegevens te alle tijde en voor iedereen goed bereikbaar zijn. Vooral voor de veldmedewerkers die de metingen verrichten is het belangrijk om de meetreeksen terug te kunnen zien, dit verhoogd het gevoel van betrokkenheid. Ook in het vooronderzoek van KWR (2013) is dit aangestipt als een aandachtspunt.

Een webviewer of webservice kan worden gebruikt om meetgegevens vanuit de database te verstrekken naar de eindgebruikers. Op dit moment heeft Staatsbosbeheer een platform voor online GIS (OGIS). Een groot deel van de peilbuizen staan hier al in. Een plot van de meetreeksen per peilbuisfilter kan hier vrij eenvoudig aan worden toegevoegd. Bovengenoemde online gegevensplatforms (Lizard, Hydronet en Dawaco-Publisher) maken het mogelijk de meetreeksen te downloaden vanuit de webviewer.

Een webservice is een toepassing waarmee meetgegevens direct vanuit Excel of GIS kunnen worden opgevraagd uit een externe database. Gegevensuitwisseling wordt hiermee veel efficiënter. Als Staatsbosbeheer ervoor kiest een externe database in te richten dan wordt aanbevolen deze uit te rusten met een webservice.

Naast het publiceren van meetreeksen kan ook worden gedacht aan automatische rapportage van bijvoorbeeld:

- Gegevensbeschikbaarheid;
- Grondwaterstatistieken (GXG's);
- Doelgatpercentage's volgens Waternood.

Zulke tools maken het gemakkelijker om hydrologische meetgegevens te betrekken in gebiedsplannen en evaluaties.

Vergelijking oplossingen databeheer

In tabel 8.1 wordt een vergelijking gemaakt van de hierboven genoemde oplossingen voor databeheer op een aantal aspecten.

Tabel 8.1: Vergelijking oplossingen databeheer

Software / Database	Grote datasets	Stam gegevens	Beheer drukopnemers	Analyse	Ontsluiting	Open source
Dawaco	+	+	+	+	0*	-
FEWS	+	-	-	-	+	-
Historian	+	-	-	-	-	-
Hydronet	+	-	-	-	+	-
Lizard	+	-	-	-	+	+
Menyanthes	-	+	0	+	+	-
OGIS	-	+	-	-	+	0

* module Dawaco-Publisher vergroot ontsluiting via internet

Bij Staatsbosbeheer moet worden aangestuurd op een gebruiksvriendelijke oplossing. Bovendien moet het databeheer eenvoudig kunnen worden aangepast aan het opschalen en neerschalen van het meetnet. Een gegevensplatform als FEWS, Lizard en Hydronet is geschikt voor het vastleggen ontsluiten van grote hoeveelheden meetreeksen maar minder geschikt voor het beheren van stamgegevens en drukopnemers. Dawaco en Menyanthes hebben deze functionaliteit wel, maar zijn voor de ontsluiting van meetgegevens minder geschikt. Een optimale oplossing zou kunnen bestaan uit een combinatie van Dawaco in een mindere mate Menyanthes met een externe database. De ruwe meetdata kan eenvoudigweg op een netwerkschijf worden opgeslagen, zolang deze voor alle meetnetbeheerders toegankelijk blijft.

8.2 Overgang van Dino naar BRO

De Basisregistratie Ondergrond (BRO) omvat onder meer het samengaan van Dinoloket (TNO) en het BIS (Alterra). Een grote hoeveelheid bodem- en ondergrondgegevens zullen op een centraal punt beschikbaar worden gemaakt. Grondwaterstandsmetingen vallen hierin, onder het registratiedomein grondwatermonitoring en de registratieobjecten grondwatermeetput en grondwaterstandsonderzoek. Het TNO blijft de gegevensverstrekker.

De twee grote verschillen met het oude DINOluket zijn:

- dat de verantwoordelijkheid voor de validatie van de meetgegevens nu expliciet bij de bronhouder ligt en;
- dat oppervlaktewaterstanden niet meer verwerkt kunnen worden.

Validatie wordt dus voor de meetnetbeheerders van Staatsbosbeheer nog belangrijker en voor de oppervlaktewatergegevens zal een alternatieve oplossing gevonden moeten worden.

Een kenmerk van de BRO is dat de gegevensaanlevering en uitlevering zoveel mogelijk via webservices zal worden geregeld. Staatsbosbeheer kan hier op inspelen door het gebruik van web services intern te bevorderen. Zo kan de koppeling tussen de aanlevering, eigen opslag en de BRO zo kort mogelijk gemaakt worden. Dit komt de databeschikbaarheid ten goede.

9 ORGANISATIE EN VERANTWOORDELIJKHEDEN (VIER SCENARIO'S)

9.1 Huidige situatie en knelpunten

De uitgevoerde inventarisatie van peilbuizen en meetnetten laat een aantal belangrijke knelpunten/constateringen zien in de huidige situatie. Deze knelpunten/constateringen komen voor in alle onderdelen en schakels van de monitoringscyclus.

Tabel 9.1: Huidige situatie en knelpunten

Monitoringscyclus	Knelpunten / constateringen
Informatiebehoeften, meetdoelen	• Geen eenduidig beeld informatiebehoeften en meetvragen per gebied • Meetdoelen niet goed gekoppeld aan de meetlocaties • Geen structuur voor registratie monitoringszaken per gebieden • Objectsindeling sluit voor monitoring niet altijd goed aan bij de gebieden
Monitoringstrategie	• Landelijke monitoringstrategie ontbreekt • Door ontbreken strategie kan de prioritering voor hydrologische monitoring niet goed worden vastgesteld • Gebruik meetinformatie derden maakt geen onderdeel uit van de huidige monitoringstrategie
Meetnetontwerp	• Er is geen richtlijn / standaard protocol voor het ontwerp van de meetnetten binnen SBB • Huidig meetnetontwerp is sterk afhankelijk van kennis en ervaring van de ontwerpers • Veel van de gemaakte keuzes / afwegingen in het meetnetontwerp zijn niet vastgelegd • Onderscheid meetpunten in monitoring, projectmatig en referentie is niet goed opgenomen in het ontwerp
Uitvoeren metingen	• Wisselende inzet automatische meten (verschillende drukopnemers) versus handmatig meten (met vrijwilligers) • Plaatsing en onderhoud van meetpunten is uitbesteed. Per regio wordt een andere aanpak gevolgd
Databeheer	• Verwerking handmatige metingen is foutgevoelig • Verwerking drukopnemer gegevens is specialistisch en vereist kennis en ervaring • Er is geen centraal informatiesysteem binnen SBB voor beheer en validatie • Er is in sommige gebieden / regio's een flinke achterstand waardoor veel gegevens nu niet in DINO staan
Rapportage – informatieoverdracht	• De resultaten van het hydrologisch meetnet worden alleen deels gebruikt bij het opstellen van een UP / IK • Er is geen periodieke rapportage
Organisatie en verantwoordelijkheden	• De verantwoordelijkheden rondom het monitoringsproces zijn vaak onduidelijk en versnipperd over de organisatie • De organisatie voor het beheer van projectmatige meetnetten ontbreekt waardoor projectmatige meetnetten blijven bestaan • Aansturing monitoring en prioriteit verschilt per regio (verantwoordelijkheid districtshoofd) • Het ontbreekt aan een totaaloverzicht van de kosten gemoeid met monitoring

9.2 Nieuwe organisatiestructuur Staatsbosbeheer

In het ondernemingsplan Staatsbosbeheer 2012-2015 “Kansen Benutten” is de koers voor de komende jaren beschreven. Het ondernemingsplan is tot stand gekomen in een tijd van grote en ingrijpende veranderingen voor Staatsbosbeheer. De komende periode moeten de gewenste veranderingen zijn beslag krijgen binnen de organisatie.

De veranderingen zijn ook organisatorisch van aard. De nieuwe sturingsfilosofie is gericht om duurzaam op de lange termijn beheer en ontwikkelingsdoelen te kunnen realiseren waarbij tevens de kwaliteiten van terreinen en gebouwen zorgvuldig worden benut om inkomsten te genereren die de instandhoudings- en beheerskosten financieren. Dit vergt voor Staatsbosbeheer een omslag naar bedrijfsmatig denken en handelen.

Het primaire proces van Staatsbosbeheer zal plaats vinden in 21 districten. De ondersteuning van het primaire proces van Staatsbosbeheer wordt ondergebracht in drie marktgeoriënteerde divisies. Dit zijn de divisies Beheer & Ontwikkeling, Grond & Gebouwen en Buitenzaken. Onder beheer & ontwikkeling bevindt zich de afdeling beheer en planning, waar de hydrologie, ecologie en hydrologische monitoring onder valt.

9.3 Vier scenario's voor organisatie hydrologisch meetnet

Het overzicht van knelpunten op basis van de interviews, besprekingen en de studie van KWR laat zien dat vooral op het terrein van organisatie, samenwerking en duidelijkheid in verantwoordelijkheden veel efficiencywinst valt te halen. Daarnaast is gebleken dat het besef van de economische waarde van het meetnet voor (medewerkers van) Staatsbosbeheer geen vanzelfsprekendheid is. Op basis van deze overwegingen is er voor gekozen om de scenario's te typeren aan de hand van de organisatiewijze, uitbesteding en samenwerking. Wanneer de organisatie van de monitoring goed is geregeld en de landelijke monitoringstrategie is uitgewerkt is er een goede basis om een optimalisatie van de individuele meetnetten uit te voeren en geleidelijk efficiencywinst te halen uit de omvang van de meetnetten.

In overleg met de begeleidingsgroep is gekozen voor vier scenario's die op een aantal aspecten wezenlijk van elkaar verschillen. De invalshoeken zijn

- centraal-decentraal;
- zelf doen-uitbesteden;
- samenwerken.

De scenario's worden hieronder achtereenvolgens besproken en daarna op basis van een aantal criteria vergeleken. In deze criteria klinken de missie en kernwaarden door voor de nieuwe SBB organisatie van 2014: professionaliseren, thuis in de streek, verzakelijken en marktgericht.

Een samenvattend overzicht van de taken en functies voor de organisatie en uitvoering van de werkzaamheden voor het hydrologisch basismetnet is opgenomen in tabel 9.2. Het is van belang te realiseren dat de inschatting van het aantal fte per functie een grove schatting is op basis van ervaringswaarden. Het totaal aantal fte zal na verloop van tijd na optimalisatie van de organisatie en de meetnetten zelf kunnen verminderen.

Scenario	A professioneel meetbureau	B professioneel meetbureau met Natuurmonumenten	C Centraal uitbesteden (Variant op A en B)	D District met landelijke kwal.borging
verantwoordelijkheid en sturing	Divisie Directeur B&O	Divisie Directeur B&O + NM	Divisie Directeur B&O	districtshoofden
<i>Taken en functies: Basismeetnet</i>				
Adviseur beleid en strategie monitoring: - opstellen / evalueren strategie - onderhandelen financiering	0,2 fte	0,2 fte	0,2 fte	0,2 fte
Adviseur hydrologische monitoring: - advies meetnetontwerp - Inbreng UP / IK proces - analyse / interpretatie / rapportage metingen	0,6 fte	0,6 fte	0,6 fte	0,6 fte
Coördinator en inkoop uitvoering en planning monitoring: - organisatie monitoringscyclus - coördinatie analyse en interpretatie metingen - inkoop apparatuur - afstemming extern bureau	nvt	nvt	0,25 fte	nvt
Coördinator uitvoering en planning monitoring: - organisatie monitoringscyclus - coördinatie analyse en interpretatie metingen - afstemming / aansturing veldmedewerkers - afstemming aansturing databasebeheerder - plannen metingen en onderhoud - coördinatie gepland onderhoud - inkoop apparatuur	1 fte	0,75 fte	nvt	1 fte
Veldmedewerkers (inhuur / zzp-ers): - installeren nieuwe peilbuizen - groot onderhoud	nvt	nvt	nvt	1 fte
Veldmedewerkers (vrijwilligers) + begeleiding: - uitvoeren metingen - klein onderhoud tijdens opname	nvt	nvt	nvt	6 fte
Veldmedewerker meetdienst: - installeren nieuwe peilbuizen - uitvoeren metingen - klein + groot onderhoud	4 fte*	3,5 fte*	nvt	nvt
Databeheerder: - databeheer en validatie	1 fte	0,75 fte	0,2 fte	1 fte
Specialist ICT	0,1 fte	0,05 fte	0,05 fte	0,1 fte
*: Aantal fte kan na verloop van tijd (uitvoering achterstallig onderhoud, ontwikkeling telemetrie, optimalisaties) naar beneden				

Tabel 9.2: Organisatie en uitvoering werkzaamheden vier scenario's

Scenario A: Professioneel meetbureau van SBB

Dit model gaat uit van een landelijke groep eigen personeel, dat aangestuurd wordt door de divisiedirecteur Beheer en Ontwikkeling. De taken van dit bureau zijn strategisch (s), tactisch (t) en operationeel (o). De verdeling van functies en taken is als volgt:

Adviseur beleid en strategie monitoring (academisch) (s)

- opstellen en evalueren van de monitoringsstrategie;
- onderhandelen met partijen over financiering.

Adviseur hydrologische monitoring (academisch/HBO+) (t)

- advies meetnetontwerp;
- Inhoudelijke inbreng UP/IK-proces.

Coördinator uitvoering en planning monitoring (HBO) (t/o)

- organisatie van de gehele monitoringscyclus;
- coördinatie analyse en interpretatie metingen;
- afstemming en aansturing veldmedewerkers;
- afstemming en aansturing databasebeheerder;

- plannen van metingen en onderhoud;
- coördinatie gepland groot onderhoud;
- inkoop apparatuur.

Veldmedewerker meetdienst (MBO) (o)

- installeren nieuwe peilbuizen;
- uitvoeren metingen;
- klein / groot onderhoud.

Databeheerder (ondersteund door Specialist ICT en datasystemen)(MBO)(o)

- databeheer en –validatie.
- dataontsluiting en –leveringen (inclusief BRO).

De spin in het web bij het meetbureau is de coördinator uitvoering en planning monitoring. De adviseur strategie, hydrologie en de specialist ICT en datasystemen zullen een bredere functie hebben binnen SBB en zij zullen periodiek worden ingezet naar gelang de behoefte. Daarnaast heeft de adviseur hydrologie een rol in de kwaliteitsborging, geeft gevraagd en ongevraagd advies en wordt betrokken bij de opzet van procedures en kwaliteitssystemen voor de uitvoering van de werkzaamheden

De breedte van genoemde taken vergt ook fte's met verschillend opleidingsniveau, resp. academisch hydroloog, HBO-er en MBO veldwerker. Het bureau beheert het landelijke basismetnet en richt op verzoek van en in samenwerking met de districten projectmeetnetten in.

Het bureau onderhandelt met partners over (co)financiering van het basismetnet. Voor de projectmeetnetten zorgen de districten voor de financiering.

De uitvoering van het basismetnet gebeurt met drukopnemers, die centraal worden ingekocht. Voor projectmeetnetten geldt dit principe ook vanuit een centrale pool van drukopnemers, maar kan in overleg met het district eventueel uitgevoerd worden met handmatige opname door lokaal personeel (mits geschoold). De uitlezing gebeurt door gekwalificeerde opnemers van het landelijke bureau. Deze kunnen fysiek over het land in verschillende districtskantoren hun standplaats hebben, met een zekere verdeling (bv in vier regio's) om de reistijden voor het uitlezen binnen de perken te houden.

B) Professioneel meetbureau in samenwerking met Natuurmonumenten

Dit scenario wijkt alleen af van scenario A door de meetnetten in de gebieden van Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten te combineren. Doordat er een hogere (meer dan dubbele) dichtheid van meetpunten over Nederland ontstaat, kunnen de meetpunten efficiënter uitgelezen worden. De personele invulling gebeurt bijvoorbeeld evenredig naar het aantal meetpunten of door samenbrengen van geschikt personeel in een gezamenlijk bureau. Tussen SBB en NM moeten organisatorische en financiële afspraken gemaakt worden.

De invulling van taken en benodigde functies zijn gelijk aan die van scenario A met het verschil dat voor sommige functies minder fte vereist zijn als gevolg van de efficiëntie door samenwerking. Op strategisch niveau zullen beide partijen gelijk vertegenwoordigd moeten zijn.

De bundeling van krachten van twee partijen met vergelijkbare taken op het gebied van terreinbeheer, levert een betere onderhandelingspositie op in de gesprekken met partners waarmee financiering van de monitoring gedeeld zou kunnen worden.

C) Centraal uitbesteden

Dit scenario kan in principe een variant zijn van zowel scenario A als B. De aansturing vindt plaats onder verantwoordelijkheid van de divisiedirecteur B&O. Het wezenlijke verschil is dat er voor de operationele kant van de monitoring (uitlezing en databeheer) een uitbesteding op de vrije markt plaatsvindt. Hierdoor is het aantal benodigde fte's in de lager geschoolde functies kleiner dan bij scenario A en B (zie tabel 9.2). Wel blijven op strategisch en tactisch niveau geschoolde hydrologen nodig en is er aanvullend een inkoper met ervaring van aanbestedingen nodig. Voor de uitbesteding kan gezocht worden naar bureaus met een spreiding van vestigingen over het land om de reisafstanden te beperken of regionaal opererende ZZP'ers.

D) Monitoring door districten met centrale kwaliteitsborging

Dit scenario gaat uit van de gebiedskennis en beschikbare menskracht op de werkvloer in de districten. De districtshoofden sturen de monitoring in hun district aan. De uitvoeringstaken omvatten het uitlezen of opnemen van de projectmeetnetten in de objecten binnen het district en van een deel van het landelijke basismeetnet. De monitoringsstrategie voor het basismeetnet ligt op landelijk niveau, maar de uitvoering lokaal. De verdeling van functies en taken is als volgt:

Adviseur beleid en strategie monitoring (academisch) (s)

- opstellen en evalueren van de monitoringsstrategie;
- onderhandelen met partijen over financiering.

Adviseur hydrologische monitoring (academisch/HBO+) (t)

- advies meetnetontwerp;
- inhoudelijke inbreng UP/IK-proces.

Coördinator uitvoering en planning monitoring (HBO) (t/o)

- organisatie van de gehele monitoringscyclus;
- coördinatie analyse en interpretatie metingen;
- afstemming en aansturing veldmedewerkers;
- afstemming en aansturing databeheerder;
- plannen van metingen en onderhoud;
- coördinatie gepland groot onderhoud;
- inkoop apparatuur.

Veldmedewerkers (inhuur /zzp-ers):

- installeren nieuwe peilbuizen;
- groot onderhoud".

Veldmedewerkers (vrijwilligers)+ begeleiding:

- uitvoeren metingen;
- klein onderhoud tijdens opname".

Databeheerder (ondersteund door Specialist ICT en datasystemen)(MBO)(o)

- databeheer en –validatie;
- dataontsluiting en –leveringen (inclusief BRO).

Een district maakt voor projectmeetnetten zelf de keuze en kostenafweging tussen metingen met drukopnemers en handmetingen. Dit hangt ook samen met beschikbare kennis en capaciteit. Ook kan het district kiezen voor uitbesteding van de operationele taken van plaatsen en uitlezen tot data-invoer door bijvoorbeeld een lokale ZZP'er. De financiering van de projectmeetnetten dient kostendekkend te zijn.

De gegevens worden lokaal ingevoerd in een landelijke database. Op centraal niveau vindt de validatie van meetreeksen plaats om de kwaliteit te borgen.

9.4 Vergelijking scenario's

De scenario's bieden het MT van SBB de mogelijkheid om na te denken over de mate waarin ze enerzijds passen binnen de missie en kernwaarden van het nieuwe SBB en anderzijds een aantal knelpunten oplossen die de huidige hydrologische monitoring kenmerkt. Hieronder zijn de scenario's aan de hand van een aantal criteria en aspecten vergeleken.

De resultaten van de vergelijking van de scenario's (kwalitatieve beoordeling) zijn samengevat in tabel 9.3.

Tabel 9.3: Resultaten vergelijking scenario's

Scenario	A professioneel meetbureau	B professioneel meetbureau met Natuurmonumenten	C Centraal uitbesteden (Variant op A en B)	D District met landelijke kwal.borging
verantwoordelijkheid en sturing	Divisie Directeur B&O	Divisie Directeur B&O + NM	Divisie Directeur B&O	districtshoofden
benodigd personeel voor uitvoering hydrol monitoring	eigen adviseurs, specialisten, veldwerkers, databasebeheerders	eigen adviseurs, specialisten, veldwerkers, databasebeheerders	adviseurs, inkopers	getrainde boswachters/ vrijwilligers (of uitbesteding), met centrale specialist databasebeheer
Beoordeling				
streven naar professionaliteit	++	++	0	0
kwaliteitsborging door specialisatie	++	++	+	0
gebiedskennis: 'thuis in streek'	+ (kennis op afstand)	0 (kennis verdeeld)	0	++
marktgericht: onderhandelen over (co)financiering	+	++	+	0
zakelijker functioneren: schaalvoordelen inkoop	+	++	+	-
optimaal invullen basismetnet	++	++	++	- (versnipperd)
optimaal invullen projectmeetnetten	0	0	-	+ (slagvaardig)
gegevensbeheer en validatie	++	++	++	+ (bij centrale opslag/validatie)
planmatige aanpak onderhoud meetnet/app.	++	++	++	0
wat levert het op?	++ (consistente landelijke dataset)	++ (consistente landelijke dataset)	++ (consistente landelijke dataset)	0 (risico versnippering en achterstanden)
uitvoerbaarheid (diverproblemen)	++	++	++	0 (handmetingen / diverproblemen)

Streven naar professionalisering

Hydrologische monitoring is een specialistisch vakgebied, dat op professionele manier uitgevoerd moet worden. Dat betekent dat het werk door geschoold, vakbekwaam en gemotiveerd personeel uitgevoerd moet worden. In scenario's A, B en C is dat het beste gewaarborgd omdat door centralisatie en concentratie van monitoringstaken een hoge graad van specialisatie bereikt kan worden. In scenario C gaan we ervan uit dat de uitbesteding naar een gespecialiseerde marktpartij plaatsvindt.

Scenario D is binnen het streven naar professionalisering het minst geborgd omdat met lokaal personeel (boswachters) en vrijwilligers gewerkt wordt. Alleen door goede scholing en training en met een landelijke validatie en kwaliteitsslag is een voldoende kwaliteitsniveau te benaderen. Dit scenario is te beschouwen als een optimalisatie van de huidige werkwijze. Daarbij blijft het nadeel van versnippering van de organisatie van de monitoring in stand, zeker als de districten ook de operationele taken voor het landelijke basismetnet uitvoeren.

Kwaliteitsborging door specialisatie

De inventarisatie van de meetnetten heeft laten zien dat er in alle schakels van de monitoringscyclus knelpunten bestaan en dat er een flinke slag nodig is om de resultaten van de hydrologische monitoring op het gewenste kwaliteitsniveau te brengen. Dit niveau is nodig om de meetresultaten te kunnen beschouwen als 'asset' in de belangenbehartiging en bij het terreinbeheer. Ook in de onderhandelingen met medefinanciers is het van belang dat de kwaliteit van de monitoringsresultaten niet ter discussie staat. Ook voor dit aspect scoren de eerste drie scenario's het best.

Wij beschouwen het hebben van een centrale database voor de meetreeksen uit alle meetnetten een noodzakelijke randvoorwaarde voor feitelijk alle scenario's om te passen binnen de wens tot kwaliteitsverbetering en professionalisering van SBB. Elders in dit rapport zijn de eisen benoemd die aan dat systeem gesteld moeten worden. Ook is vastgesteld dat de BRO (opvolger DINO) de functie van bronsysteem voor meetgegevens niet kan vervullen. Ontbrekend zijn onder meer: beheer en administratie drukopnemers, beheer meetdoelen, validatiemechanismen, ontsluiting voor verschillende gebruikers etc.

Gebiedskennis: 'thuis in de streek'

Voor dit aspect lijkt op het eerste gezicht scenario D het best te scoren. De planning en uitvoering geschieden door lokale medewerkers en vrijwilligers die de objecten op hun duimpje kennen en ook de (geschiedenis van de) peilbuizen. Om de gegevens optimaal te kunnen gebruiken in en voor het gebied dienen ze wel goed ontsloten kunnen worden. Een belangrijke voorwaarde bij scenario D is dat de aangewezen uitlezers en opnemers wel gemotiveerd zijn om dit werk te doen. Deze motivatie is te stimuleren door de ontsluiting van de gegevens voor eigen gebruik in het terreinbeheer te verbeteren. De centraal ingestoken scenario's kenmerken zich toch tot een grotere letterlijke en figuurlijke afstand tot de afzonderlijke objecten.

Streven naar zakelijkere en marktgerichte uitstraling

Bij de centrale aanpak in de modellen A, B en C kan efficiënt en met schaalvoordelen apparatuur ingekocht worden. Bij C geldt dit ook voor personeel. SBB krijgt een zakelijkere uitstraling als de operationele taken van de monitoring op de markt gezet worden. De scenario's met een professioneel meetbureau (A en B) openen ook de weg naar uitvoering van metingen voor derden met vergelijkbare vraagstellingen maar minder kennis, zoals particuliere terreinbeheerders, gemeentelijke natuurgebieden etc. Dat kan pas als de organisatie goed loopt, alle procedures beproefd zijn en de kwaliteitsborging op orde is. De zakelijkere uitstraling moet daarnaast ook tot uitdrukking komen door met partijen te onderhandelen over de kosten van de monitoring. Voor projectmeetnetten is als doelstelling geformuleerd dat deze kostendekkend moeten zijn. Bij deelname van SBB in een project dient de uit te voeren monitoring op de projectbegroting opgevoerd en begroot te zijn en bij voorkeur gedekt door opdrachtgever of subsidieverlener.

Optimale uitvoering meetnetten

Het landelijke basismetnet is het meest gebaat bij een centrale aanpak. Dit borgt de continuïteit van het meetnet met een consistente uitvoering met gekwalificeerd personeel, vergelijkbare apparatuur en uniform databeheer en –validatie. Projectmeetnetten hebben een kortere levensduur, vergen meer gebiedskennis en is mogelijk slagvaardiger te ontwikkelen binnen een district dan centraal. Als het meetnet met drukopnemers wordt uitgevoerd dan vergt dit ook planmatig groot onderhoud en vervanging. Dit is effectiever centraal te regelen.

Uitvoerbaarheid

Een veel gehoord knelpunt bij de toepassing drukopnemers is dat er veel mis kan gaan. Dit heeft meerdere oorzaken: de vele verschillende typen drukopnemers die in gebruik zijn, specifieke problemen bij bepaalde leveranciers, de (soms) benodigde luchtdrukcompensatie, verschillende (versies van) uitlezingssoftware en uitwisselingsformaten, verwisselingen bij onderhoud etc. Het risico op het optreden van deze knelpunten is het best te ondervangen in de scenario's met een professioneel meetbureau. Daar zit alle kennis gecentraliseerd bij specialisten en ervaringsdeskundigen. Ook het planmatige groot onderhoud is bij een zelfstandig meetbureau in goede handen.

Gevoeligheid van scenario voor de omvang het meetnet

De kosten van de monitoring zijn niet meegenomen bij het onderscheiden van de scenario's. Niettemin is het wel nuttig om gevoel te hebben voor de gevoeligheid van de scenario's voor de omvang van het meetnet, ofwel het aantal meetlocaties.

- Scenario A: naarmate het meetnet groter wordt (vooral meer meetlocaties per object of gebied) nemen de kosten per meetlocatie af door schaalvoordelen bij inkoop van apparatuur, gemiddeld kortere reisafstanden per meetdag (ca. 10 meetlocaties) en kosten van dataverwerking (opslagsysteem) per meting.
- Scenario B: idem als A, maar in nog wat sterkere mate.
- Scenario C: ook marktpartijen zullen het schaalvoordeel in de prijs tot uitdrukking laten komen.
- Scenario D: op het niveau van districten zijn de reisafstanden al relatief beperkt. Vermoedelijk wordt de personele capaciteit eerder beperkend (bv bij boswachter I&M) en moeten de werkzaamheden verdeeld over meer personen worden.

9.5 Prioritering in acties

Op basis van voorliggend rapport dient het directieteam een afweging te gaan maken over de toekomst van de hydrologische monitoring bij Staatsbosbeheer. Zowel over de organisatie van de werkzaamheden als de uitvoering. We adviseren op hoofdlijnen om de volgende stappen te doorlopen in het keuzeproces tijdens de acties worden uitgezet:

Deel 1: Organisatie en databeheer

1. Helderheid en inzicht verkrijgen in de diverse financieringsvormen van de hydrologische monitoring (SNL, GGOR, N2000, PAS, overig). Op korte termijn is intensief lobbywerk nodig om de financiering van de hydrologische monitoring te borgen en de partijen die veel belang hebben bij de hydrologische monitoring (provincie, waterschap,...) te betrekken bij de financiering opzet en uitvoering. De ordegrrootte van het basismetnet is daarvoor nu al beschikbaar.
2. Welke organisatievorm wil Staatsbosbeheer hanteren (korte termijn, lange termijn, zie scenario's)?
3. Samenwerking met andere partijen verkennen (provincie, waterschap, natuurmonumenten, drinkwaterbedrijf)
4. Concreet verankeren van de hydrologische monitoring in de beheercyclus. Het betrekken van hydrologisch monitoring in een Uitwerkingsplan dient vanzelfsprekend te zijn.
5. Keuze maken over de omvang van het hydrologisch basismetnet (zie tabel; 5.3). Alleen de verdrogingsgevoelige natuurwaarden in N2000 gebieden of ook de verdrogingsgevoelige natuurwaarden in de EHS (Natuurnetwerk).
6. Gekozen organisatievorm uitwerken (systemen inrichten, procedures benoemen)
7. Datasysteem en databeheer opzetten

Deel 2: implementatie, ontwerp en optimalisatie

Het stappenplan voor de implementatie, ontwerp en optimalisatie van de meetnetten zelf kan worden opgestart na professionalisering van de organisatie van de werkzaamheden rond de monitoring. Het stappenplan hiervoor is beschreven in paragraaf 5.3.

Literatuur

De Gruijter et al. (2006) Sampling for Natural Resource Monitoring.

KRW (2013) Optimalisatie hydrologisch meetnet Staatsbosbeheer. Fase 1: voorstudie naar nut en noodzaak, meetvragen en meetmethoden en inventarisatie van de huidige opzet van en ervaring met hydrologische meetnetten bij Staatsbosbeheer. KRW rapport 2013.041.

Knotters et al, 2008. Handboek meetprotocol verdroging, NOV rapport 15.1

Schipper, P. & J van Montfort (2013), Naar een vitaal netwerk van natuurgebieden, De Levende Natuur, mei 2013

STOWA (2012). Handboek meten van grondwaterstanden in peilbuizen.

Bijlage 1

Verdrogingsgevoeligheid per beheertype

Beheertype	Omschrijving	Verdrogings-gevoelig	Opmerkingen
L01.01	Poel en klein historisch water	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L01.02	Houtwal en houtsingel	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L01.03	Elzensingel	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L01.04	Bossingel en bosje	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L01.05	Knip- en scheerheg	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L01.06	Struweelhaag	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L01.07	Laan	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L01.08	Knotboom	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L01.09	Hoogstamboomgaard	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L01.10	Struweelrand	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L01.11	Hakhoutbosje	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L01.13	Bomenrij of solitaire boom	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L01.14	Rietzoom en klein rietperceel	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L02.01	Fortterrein	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L02.02	Historisch bouwwerk en erf	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L02.03	Historische tuin	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L03.01	Aardwerk en groeve	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
L04.01	Wandelpad over boerenland	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
N00.01	Nog om te vormen naar natuur	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
N01.01	Grootschalig zout (getijden)water	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
N01.02	Grootschalig duin- en kwelderlandschap	ja	Grootschalige natuur kan een veelheid aan natuurtypen bevatten
N01.03	Grootschalig rivier- en moeraslandschap	ja	Grootschalige natuur kan een veelheid aan natuurtypen bevatten
N01.04	Grootschalig zand- en kalklandschap	ja	Grootschalige natuur kan een veelheid aan natuurtypen bevatten
N02.01	Rivier	nee	Onduidelijkheid over afstemming KRW/N2000, vooral van belang voor andere (water)beheerders
N03.01	Beek en bron	nee	Onduidelijkheid over afstemming KRW/N2000, vooral van belang voor andere (water)beheerders
N04.01	Kranswierwater	nee	Onduidelijkheid over afstemming KRW/N2000, vooral van belang voor andere (water)beheerders
N04.02	Zoete plas	nee	Onduidelijkheid over afstemming KRW/N2000, vooral van belang voor andere (water)beheerders
N04.03	Brak water	nee	Onduidelijkheid over afstemming KRW/N2000, vooral van belang voor andere (water)beheerders
N04.04	Afgesloten zeearm	nee	Onduidelijkheid over afstemming KRW/N2000, vooral van belang voor andere (water)beheerders
N05.01	Moeras	ja	
N05.02	Gemaaid rietland	soms	soms wel, soms niet verdrogingsgevoelig
N06.01	Veenmosrietland en moerasheide	ja	
N06.02	Trilveen	ja	
N06.03	Hoogveen	ja	
N06.04	Vochtige heide	ja	
N06.05	Zwakgebufferd ven	ja	
N06.06	Zuur ven of hoogveenven	ja	
N07.01	Droge heide	nee	
N07.02	Zandverstuiving	nee	
N08.01	Embryonaal duin en strand	nee	
N08.02	Open duin	nee	
N08.03	Vochtige duinvallei	ja	
N08.04	Duinheide	soms	mozaiek van droog en nat
N09.01	Schor of kwelder	soms	soms wel, soms niet verdrogingsgevoelig
N10.01	Nat schraalland	ja	
N10.02	Vochtig hooiland	ja	
N11.01	Droog schraalgrasland	nee	
N12.01	Bloemdijk	nee	
N12.02	Kruiden- of structuurrijk grasland	nee	
N12.03	Glanshaverhooiland	soms	soms wel, soms niet verdrogingsgevoelig
N12.04	Zilt grasland en overstromingsweiland	ja	waterafhankelijk i.v.m. relatie tot zoute kwel / zoutindringing, of overstroming
N12.05	Kruiden- en faunarijke akker	nee	
N12.06	Ruigteveld	soms	soms wel, soms niet verdrogingsgevoelig
N13.01	Vochtig weidevogelgrasland	ja	
N13.02	Wintergastenweide	nee	
N14.01	Rivier- en beekbegeleide bos	ja	
N14.02	Hoog- en laagveenbos	ja	
N14.03	Haagbeuken- en essenbos	ja	
N15.01	Duinbos	soms	mozaiek van droog en nat
N15.02	Eiken-, dennen- of beukenbos	nee	
N16.01	Droog bos met productie	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
N16.02	Vochtig bos met productie	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
N17.01	Vochtig hakhout of middenbos	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
N17.02	Droog hakhout	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
N17.03	Park- of stinzenbos	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant
N17.04	Eendenkooi	nee	gezien het doel is monitoring water niet relevant

Tabel B1: Verdrogingsgevoeligheid per beheertype

Bijlage 2

Voorbeeld factsheet hydrologische monitoring

Factsheet monitoring Hel de d.d. november 2013

Gebiedsindeling

Regio	West
District	Utrecht
Beheereenheid	Utrecht Oost
Oppervlak [ha]	1520
Eigendom SBB [ha]	60

Droogtegevoeligheid

Areaal droogtegevoelig [ha]	60
Areaal soms droogtegevoelig [ha]	0
Areaal vegetatiekartering [ha]	0

Aantal peilbuizen

Actieve peilbuizen SBB	29
Actieve peilschalen SBB	9
Niet-actieve peilbuizen SBB	1
Niet-actieve peilschalen SBB	0
Afgesloten peilbuizen SBB	24
Actieve peilbuizen derden	8

Aantal meetlocaties

Actieve meetlocaties SBB	14
Niet-actieve meetlocaties SBB	1
Afgesloten meetlocaties SBB	15
Actieve meetlocaties derden	7

Resultaten werksessies

Vragenlijst?	ja, speelt van alles
Vinger aan de pols belangrijk?	ja
Prioriteit monitoring tbv hydrologische vraagstukken? (1=hoog)	1

Vragenlijst hydrologische monitoring

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
RIVERS, DELTAS & COASTS

Alleen in te vullen voor de objecten waar hydrologische monitoring relevant wordt geacht

Graag in de witte vakjes ja of nee of a / b / c / d invullen.

Algemene informatie

Naam object	De Hel	
Beheereenheid	Utrecht-Oost	
District	Utrecht	
Provincie	Utrecht	
<i>Beleidscategorieën</i>		
Natura 2000	Ja / Nee	 ja
TOP-gebied	Ja / Nee	ja
EHS	Ja / Nee	 ja

Technische informatie over het meetnet en het gebied

Deze informatie wordt door RHDHV berekend en in excel aangeleverd per object. De HMO-ers kunnen vervolgens de resterende informatie in excel verwerken

Aantal ha gebied	Via GIS (RHDHV)
Aantal ha verdrogingsgevoelig (via beheertypenkaart) ¹	Via GIS (RHDHV)
Aantal ha beheertypen met monitoring tbv vegetatiekartering (SNL)	Via GIS (RHDHV)
Aantal ha met onderverdeling landschapsecologische waardering	Via GIS (RHDHV)
Aantal actieve grondwatermeetpunten SBB	Via GIS (RHDHV)
Aantal actieve peilschalen SBB	Via GIS (RHDHV)
Aantal niet actieve grondwatermeetpunten SBB	Via GIS (RHDHV)
Aantal niet actieve peilschalen SBB	Via GIS (RHDHV)
Aantal meetpunten van andere partijen in het gebied?	Via GIS (RHDHV)
Aantal projectmatige meetpunten SBB	Door HMO-er in excel-tabel
Aantal reguliere meetpunten SBB	Door HMO-er in excel-tabel
Aantal referentiemeetpunten (vastlegging abiotische randvoorwaarden)	Door HMO-er in excel-tabel
Aantal meetpunten nodig volgens Artemis (2004)	Door HMO-er in excel-tabel

¹ Het aantal ha wordt bepaald per gebied met de beheertypenkaart en een inschatting van de verdrogingsgevoeligheid per beheertype (obv expert judgement)

Vraag 1. Verdrogingsgevoelige natuur (alleen a / b / c / d invullen)

Zijn er in het gebied momenteel waardevolle verdrogingsgevoelige natuurwaarden aanwezig?	a) Ja, in grote mate b) Ja, in beperkte mate c) Nee	a...
Zijn er verdrogingsgevoelige doelen aanwezig?	a) Ja, in grote mate b) Ja, in beperkte mate c) Nee	..a.....
Is de grondwatersituatie voldoende om de doelen te halen voor het gebied?	a) Ja, grotendeels b) Nee, er zijn beperkt knelpunten c) Nee, er zijn grote knelpunten d) Nee, doelen zijn onrealistisch	
Toelichting:		

Vraag 2. Ecologische waarden van het gebied (alleen a / b / c / d invullen)

Hoe schat u de ecologische waarde gemiddeld over het gebied momenteel in?	a) Hoog tot zeer hoog b) Gemiddeld c) Laag	..a.....
Zijn er momenteel delen in het gebied aanwezig met (zeer) hoge ecologische waarden?	a) Ja, in grote mate b) Ja, in beperkte mate c) Ja, zeer beperkt d) Nee	..a.....
Voldoen de ecologische waarden aan de doelstellingen van het gebied (SNL/ N2000)	a) Ja, grotendeels b) Nee, er zijn beperkt knelpunten c) Nee, er zijn grote knelpunten d) Nee, de doelen zijn niet realistisch	
Toelichting:		

Vraag 3. Informatie over het meetnet zelf (alleen ja / nee invullen)

Wat zijn de redenen voor de hydrologische monitoring in het gebied (meetvragen)? Onderstaande de keuze-opties. Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.				
	<i>Huidige situatie</i>		<i>Gewenste situatie</i>	
a) Vanwege een gebiedsanalyse	Ja / Nee	..	Ja / Nee	..
b) Vinger aan de pols /signalering invloeden buitenaf (early warning)	Ja / Nee	..ja	Ja / Nee	..ja
c) Voor het bepalen van de vereiste terreincondities van vegetatietypen	Ja / Nee	..ja	Ja / Nee	..ja
d) Voor het beleidsmeetnet verdroging/ SNL/N2000)	Ja / Nee	..ja	Ja / Nee	..ja
e) Voor het monitoren van de effecten van maatregelen	Ja / Nee	..	Ja / Nee	..
f) Voor hydrologische studies / modellen kennis werking regionale hydr. systeem	Ja / Nee	..	Ja / Nee	..
g) Overige redenen?				

Vraag 4 . Werking van het hydrologisch systeem (alleen a / b / c / d invullen)

Is de werking van het hydrologisch systeem goed in beeld is? Met andere woorden zijn de sturende hydrologische processen duidelijk?	a) Ja, die zijn duidelijk op basis van berekeningen / model b) Ja, op basis van expert-judgement c) Dat is beperkt in beeld d) Dat is onvoldoende in beeld	
Is er een hydrologische studie / hydrologische ecologische analyse is uitgevoerd voor het gebied	a) Ja, en hier is een rapport over b) Ja, rapport is alleen onbekend c) Nee d) Onbekend	
Komen er natte inzigggebieden voor in het gebied?	a) Ja, in grote mate b) Ja, in beperkte mate c) Nee d) Onbekend	...C.....
Komen er kwelgebieden (regionaal / lokaal) voor in het gebied?	a) Ja, in grote mate b) Ja, in beperkte mate c) Nee d) Onbekend	...a.....
Komen er overstromingsgebieden voor in het gebied?	a) Ja, in grote mate b) Ja, in beperkte mate c) Nee d) Onbekend	..C.....
Zijn er resterende hydrologische knelpunten in het gebied?	a) Ja, in grote mate b) Ja, in beperkte mate c) Nee d) Onbekend	
Zijn er hydrologische invloeden van buiten het gebied te verwachten? (wijziging grondwateronttrekkingen / peilgestuurde drainage/...)	a) Ja, in grote mate b) Ja, in beperkte mate c) Nee d) Onbekend	
Toelichting:		

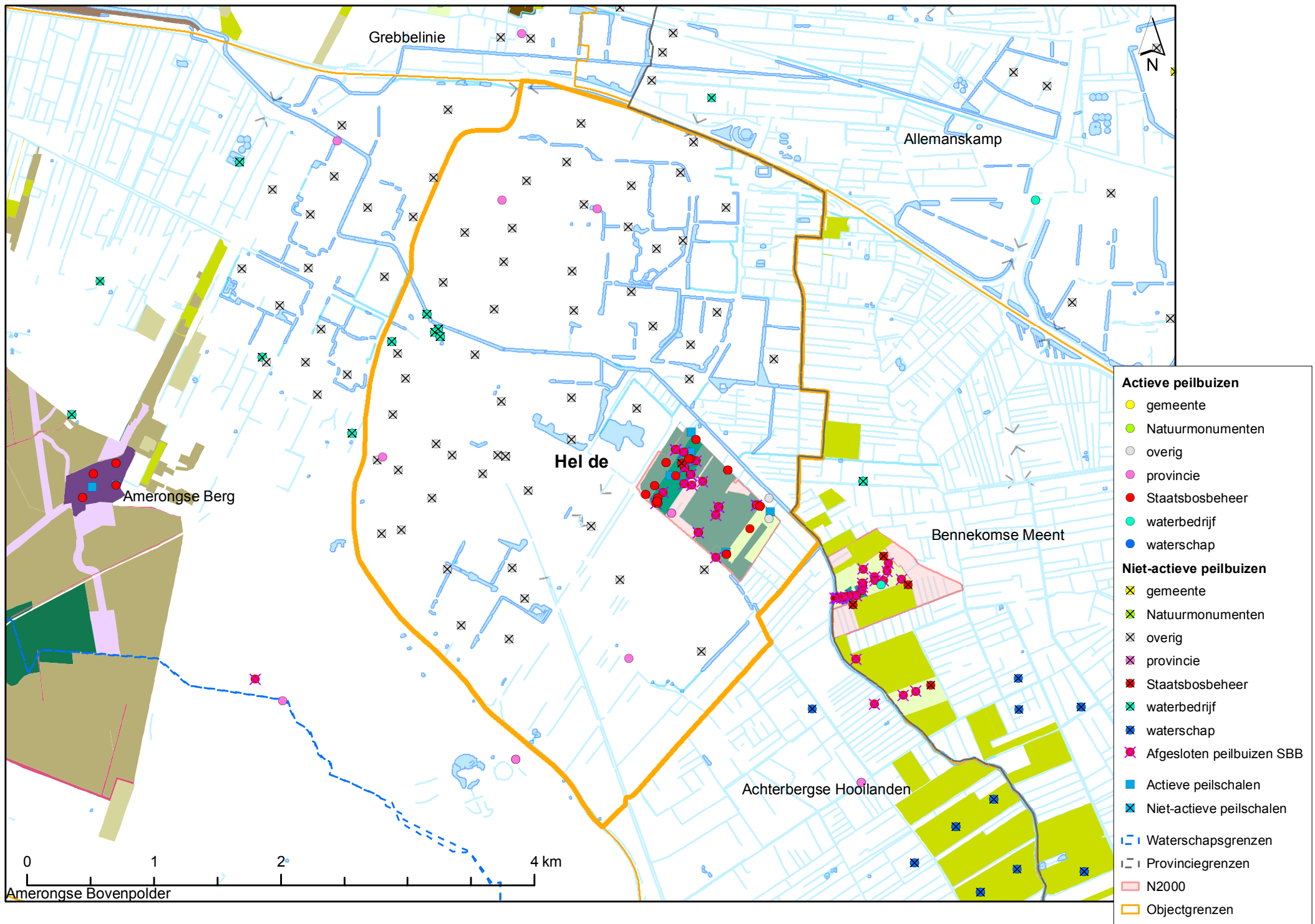
Vraag 5. Status hydrologisch meetnet

Is het hydrologisch meetnet in de huidige situatie goed ingericht om de verschillende meetvragen / informatiebehoefte te beantwoorden? Hierbij rekening houdend met de aanwezigheid van grondwaterafhankelijke natuur, de ecologische waarden en de huidige inzichten in de werking van het hydrologisch systeem.	a) Ja, maar te uitgebreid ingericht b) Ja, optimaal ingericht c) Ja, voldoende ingericht (hooguit op onderdelen optimalisatie) d) Nee, matig ingericht en behoeft optimalisatie e) Nee, te beperkt ingericht f) Onbekend	C.....
Is het ontwerp van het meetnet recent geëvalueerd / geoptimaliseerd	a) Ja, zowel geëvalueerd als geoptimaliseerd b) Wel geëvalueerd, niet	...a.....

	geoptimaliseerd c) Nee d) Onbekend	
Wat is de algemene staat van onderhoud van het meetnet in het gebied	a) Goed b) Redelijk c) Matig tot slecht d) Onbekend	...a.....
Toelichting:		

Vraag 6. Overige onderwerpen

Zijn er nog andere aspecten die u wilt aangeven / benoemen / benadrukken met betrekking tot het onderwerp Hydrologische monitoring?	
---	---



Bijlage 3

Artemis tabel

	Artemis 2013				
Beheertypen	Ondiepe buizen	Diepe buizen	Meet-locaties	Oppervlakte-water	
BT_code	buis / 1000 ha	buis / 1000 ha	meetlocatie / 1000 ha	peilschaal / 1000 ha	Opmerking
N01.01	0	0	0	0	
N01.02	2,5	0	2,5	0	alleen in duinen en plaatsen in valleien
N01.03	5	5	5	5	alleen in moerassen
N01.04	2,5	2,5	2,5	0	alleen in moerassen, vennen en natte bossen
N02.01	5	0	5	5	stilstaand water en zijtakken (hanken)
N03.01	0	0	0	0	waterschap/ aanliggende beheertypen
N04.01	12,5	0	12,5	12,5	waterschap/ aanliggende beheertypen
N04.02	12,5	0	12,5	12,5	waterschap/ aanliggende beheertypen
N04.03	12,5	0	12,5	12,5	waterschap/ aanliggende beheertypen
N04.04	4	4	4	4	waterschap/RWS
N05.01	10	10	10	10	
N05.02	10	10	5	0	peildata waterschap?
N06.01	25	25	10	0	
N06.02	25	25	20	0	
N06.03	50	50	5	0	
N06.04	12,5	12,5	5	0	
N06.05	250	0	250	250	
N06.06	25	25	20	0	
N07.01	0	0	0	0	
N07.02	0	0	0	0	
N08.01	0	0	0	0	
N08.02	5	5	2,5	0	
N08.03	50	50	20	0	
N08.04	25	25	10	0	
N09.01	0	0	0	0	RWS
N10.01	50	50	20	0	
N10.02	50	50	20	0	
N11.01	0	0	0	0	
N12.01	0	0	0	0	
N12.02	12,5	12,5	10	0	
N12.03	0	0	0	0	
N12.04	12,5	12,5	5	0	grotendeels niet gr w afhankelijk
N12.06	0	0	0	0	
N13.01	25	25	12,5	10	
N13.02	0	0	0	0	
N14.01	5	5	5	0	alleen beekdalen
N14.02	10	10	5	0	
N14.03	10	10	2,5	0	alleen eiken haagbeuken deel
N15.01	2,5	2,5	2,5	0	grotendeels niet gr w afhankelijk
N15.02	5	5	2,5	0	
N16.01	0	0	0	0	
N16.02	12,5	12,5	2,5	0	alleen eiken haagbeuken deel
N17.01	0	0	0	0	
N17.02	0	0	0	0	
N17.03	0	0	0	0	

	Artemis 2013 incl. vegetatie- en florakarteringen				
Beheertypen	Ondiepe buizen	Diepe buizen	Meet-locaties	Oppervlakte- water	
BT_code	buis / 1000 ha	buis / 1000 ha	meetlocatie / 1000 ha	peilschaal / 1000 ha	Opmerking
N01.01	0	0	0	0	
N01.02	2,5	0	2,5	0	alleen in duinen en plaatsen in valleien
N01.03	2,5	0	2,5	0	alleen in moerassen
N01.04	2,5	0	2,5	5	alleen in moerassen, vennen en natte bossen
N02.01	0	0	0	12,5	stilstaand water en zijtakken (hanken)
N03.01	0	0	0	0	waterschap/ aanliggende beheertypen
N04.01	0	0	0	0	waterschap/ aanliggende beheertypen
N04.02	0	0	0	0	waterschap/ aanliggende beheertypen
N04.03	0	0	0	0	waterschap/ aanliggende beheertypen
N04.04	0	0	0	0	waterschap/RWS
N05.01	10	0	10	10	
N05.02	5	0	5	0	peildata waterschap?
N06.01	10	0	10	0	
N06.02	20	0	20	0	
N06.03	5	2,5	5	5	
N06.04	5	0	5	0	
N06.05	0	0	0	250	
N06.06	20	0	20	20	
N07.01	0	0	0	0	
N07.02	0	0	0	0	
N08.01	0	0	0	0	
N08.02	2,5	0	2,5	0	
N08.03	20	20	20	0	
N08.04	10	0	10	0	
N09.01	0	0	0	0	RWS
N10.01	20	20	20	0	
N10.02	20	10	20	0	
N11.01	0	0	0	0	
N12.01	0	0	0	0	
N12.02	10	0	10	0	
N12.03	0	0	0	0	
N12.04	5	2,5	5	0	grotendeels niet gr w afhankelijk
N12.06	0	0	0	0	
N13.01	12,5	5	12,5	10	
N13.02	0	0	0	0	
N14.01	5	5	5	0	alleen beekdalen
N14.02	5	0	5	0	
N14.03	2,5	0	2,5	0	alleen eiken haagbeuken deel
N15.01	2,5	0	2,5	0	grotendeels niet gr w afhankelijk
N15.02	2,5	0	2,5	0	
N16.01	0	0	0	0	
N16.02	2,5	0	2,5	0	alleen eiken haagbeuken deel
N17.01	0	0	0	0	
N17.02	0	0	0	0	
N17.03	0	0	0	0	

Bijlage 4

Prioriteiten hydrologische monitoring

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Noord	Ameland	30433	926	158	292	632	770	922	1
Noord	Bakkefean	9512	959	215	0	258	124	836	1
Noord	Bargerveen	5580	2231	1871	0	1871	1987	2222	1
Noord	Blesse de	4182	225	1	0	6	0	0	5
Noord	Boarnburgum	4209	46	3	0	3	0	8	3
Noord	Brandemeer	5648	572	317	0	209	230	491	1
Noord	Dalerveen	12852	291	178	0	189	0	215	3
Noord	Deelen	11301	1295	830	18	553	0	932	3
Noord	Diever	3809	333	66	0	72	42	246	1
Noord	Dokkumer Walden	6467	176	28	7	34	0	0	5
Noord	Dongeradiel	14141	596	226	0	155	454	454	1
Noord	Drentsche A - Balloerveld	8679	1958	591	0	1158	1579	1825	1
Noord	Drentsche A - Oudemolen	26543	2553	830	1	980	1211	1956	1
Noord	Drents-Friese Wold	12811	4719	273	10	988	4208	4430	1
Noord	Duurswold	19344	1689	782	13	285	0	1478	3
Noord	Dwingelderveld	5181	2025	819	0	854	1931	2017	1
Noord	Dwingeloo - Smalbroek	6474	192	11	0	11	4	26	1
Noord	Emmen LE	2601	71	0	0	1	0	0	7
Noord	Emmerdennen en Valtherbos	3757	793	0	0	21	0	775	7
Noord	Engelsmanplaat	8261	343	0	0	0	343	343	7
Noord	Flieterpen	10000	173	127	2	28	0	0	5
Noord	Fluessen	8300	222	44	2	37	49	65	1
Noord	Gaasterlan	7342	737	5	23	3	0	699	3
Noord	Gees - Boswachterij	3113	818	50	0	50	0	816	3
Noord	Geeserstream	3827	646	233	0	233	0	637	3
Noord	Gouden Boaiem	643	173	148	0	12	169	173	1
Noord	Groningse Stuwwallen	7514	673	202	3	207	0	354	3
Noord	Grutte Brekken	3720	264	191	0	137	16	219	1
Noord	Haskerlan	9316	603	100	0	40	0	208	3
Noord	Haule	4148	315	40	0	41	0	213	3
Noord	Havelte	10272	376	132	0	163	113	331	1
Noord	Hijken	10183	384	43	0	174	0	253	3
Noord	Hoeve de	2476	492	170	0	171	0	433	3

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Noord	Hogeland Noord	67442	612	36	11	36	0	30	3
Noord	Hondsrug	6094	96	0	0	0	0	6	7
Noord	Hooghalen - Grolloo	4797	2549	554	0	565	0	2481	3
Noord	IJsselmeer FR	46554	0	0	0	0	0	0	7
Noord	Jobbegea	4374	366	69	0	79	0	169	3
Noord	Kanaalstreek	7941	382	146	4	146	0	0	5
Noord	Kollumer Walden	9026	499	364	10	37	0	373	3
Noord	Langesweach	4655	170	86	0	4	0	0	5
Noord	Lauwersmeer	9164	5002	3377	46	3385	4235	4877	1
Noord	Leekstermeer	1955	779	608	6	608	0	779	3
Noord	Littenseradiel	42621	42	3	0	3	0	0	5
Noord	Lytse Marren	7929	677	181	0	84	0	353	3
Noord	Marpolders	9559	192	151	16	22	0	84	3
Noord	Marren	16723	907	327	10	142	0	766	3
Noord	Middenloop de	16096	880	246	0	273	0	733	3
Noord	Mieden	11082	842	485	14	235	0	790	3
Noord	Nijehoarne	2501	179	8	0	9	0	118	3
Noord	Nijeholtpade	3829	102	0	0	0	0	0	7
Noord	Nijlan	2204	310	142	37	80	123	259	1
Noord	Noardwesthoeke	31603	173	47	0	2	0	0	5
Noord	Noord- en Zuidbroek	15130	339	53	7	54	0	0	5
Noord	Noordbargerbos	949	270	0	0	10	0	270	7
Noord	Noordwolde	2198	195	3	0	5	0	0	5
Noord	Norg	7207	2368	330	19	330	645	1007	1
Noord	Odoorn Boswachterij	7992	2022	4	0	476	0	1976	3
Noord	Oldambt	46079	706	170	11	184	0	246	3
Noord	Oordt s Mersken van	2723	439	278	0	179	392	432	1
Noord	Oosterbos	16578	620	312	5	317	0	420	3
Noord	Oosterwolde Fr	5494	95	1	0	4	0	0	5
Noord	Oranjewald	2546	363	0	0	4	0	293	7
Noord	Orvelte	3873	349	17	0	88	0	322	3
Noord	Oude Veenkolonien	10913	214	0	0	1	0	0	7
Noord	Reestdal	17307	113	0	0	0	0	0	7

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Noord	Reidfjild	2961	311	260	2	176	0	234	3
Noord	Rotstergaast	887	68	33	0	33	0	62	3
Noord	Rottige Meente	3658	1106	486	1	486	997	1051	1
Noord	Rottum	41897	3728	989	0	989	3728	3728	1
Noord	Ruinen Boswachterij	3724	1167	95	0	163	0	1140	3
Noord	Ruinerwold - Zure Venen	11558	544	56	0	59	0	345	3
Noord	Schiermonnikoog	19919	1832	0	0	0	0	0	7
Noord	Schoonloo Boswachterij	4355	1834	274	2	278	314	1804	1
Noord	Skierren	7248	432	65	0	65	138	367	1
Noord	Sleen LE	3759	87	0	0	0	0	14	7
Noord	Sleenerzand - Boswachterij	3503	1478	68	4	97	0	1458	3
Noord	Snitsermar	9636	599	399	0	239	0	568	3
Noord	Swin	1040	126	88	1	88	0	126	3
Noord	Terhorst	7380	197	14	0	128	0	191	3
Noord	Terkaplesterpuollen	2932	447	286	0	217	0	408	3
Noord	Terschelling	68636	9567	2925	1744	5302	9208	9338	1
Noord	Trimunt	7332	131	35	0	36	0	90	3
Noord	Trynwalden	6109	205	29	3	12	0	0	5
Noord	Tsjukemar	8409	148	101	1	89	0	138	3
Noord	Tussen de gasten	29306	1429	444	6	242	0	1334	3
Noord	Twijtel	2941	150	31	0	31	0	84	3
Noord	Veelerveld	9686	433	29	3	47	0	362	3
Noord	Veenstreek	12630	224	0	0	0	0	33	7
Noord	Velden de	6487	3004	83	38	261	24	2728	1
Noord	Vledderveld	4095	134	16	0	26	74	119	1
Noord	Vlieland	68043	2152	274	442	1312	2027	2066	1
Noord	Vriescheloervennen	10154	432	133	5	139	0	214	3
Noord	Westerveld	11684	639	76	0	190	0	488	3
Noord	Westerwolde	10905	1379	164	11	236	0	1081	3
Noord	Wezup	1721	139	9	0	9	0	129	3
Noord	Wite en Swarte Brekken	8472	332	188	13	127	0	298	3
Noord	Witten de	7678	192	104	0	105	0	125	3
Noord	Witteveen	3835	159	4	0	4	1	148	1

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Noord	Wykel Sondel	4315	107	43	5	43	0	106	3
Noord	Zandhuizen	4281	277	51	0	55	0	120	3
Oost	Aalten	12493	257	83	0	83	0	209	3
Oost	Aamsveen	3667	0	0	0	0	0	0	7
Oost	Achter de Voort	134	13	11	0	11	9	12	1
Oost	Agelerbroek	985	82	65	0	65	76	82	1
Oost	Agelo Reutum LE	1894	4	0	0	0	0	2	7
Oost	Allemanskamp	21414	15	5	0	5	0	15	3
Oost	Almeerderhout	10925	1435	14	0	14	0	801	3
Oost	Arkemheen	9691	231	198	0	11	0	208	3
Oost	Balgoijse Meer	2508	43	30	0	30	0	39	3
Oost	Bathmen LE	5325	12	1	0	1	0	0	5
Oost	Bathmense Broek	858	9	0	0	0	0	0	7
Oost	Beekvliet	12274	265	74	0	77	81	255	1
Oost	Beesdseveld	2763	160	39	0	39	0	149	3
Oost	Beltrum	9750	95	40	0	40	0	63	3
Oost	Bemmelse Gendtse en Klompenv	1915	363	89	0	89	291	345	1
Oost	Bennekomse Meent	2828	167	22	0	22	31	166	1
Oost	Beusichem Waarden bij	705	16	3	0	3	0	16	3
Oost	Biddingbos	311	30	0	0	0	0	30	7
Oost	Boetelerveld	2712	28	0	0	0	0	0	7
Oost	Bommelerwaard West Komgrond	6973	247	121	0	124	0	235	3
Oost	Borkeld de	3377	545	102	0	308	442	543	1
Oost	Bronkhorst	4573	158	67	0	70	0	141	3
Oost	Bruchterveld LE	5723	56	24	0	24	0	0	5
Oost	Bruuk	1629	110	99	0	99	97	101	1
Oost	Buren	4873	72	36	0	37	0	58	3
Oost	Coehoon	867	36	0	10	10	0	33	4
Oost	Daarle LE	7094	157	9	0	9	0	1	3
Oost	Diefdijk	1307	159	56	2	58	64	150	1
Oost	Dinkelland	18084	196	6	0	10	137	194	1
Oost	Doddendaal	1605	410	41	10	51	0	400	3
Oost	Dronten Lage Vaartbos	635	89	0	0	0	0	88	7

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Oost	Dronten Wegstrookbepl etc	17944	165	11	0	11	0	130	3
Oost	Drutense en Deestsewaard	1464	221	18	0	18	0	220	3
Oost	Duivelsberg	479	156	9	0	9	0	155	3
Oost	Dulder	4261	68	2	0	2	0	58	3
Oost	Engbertsdijkvenen	5031	953	818	0	845	931	951	1
Oost	Engelandsche Bosch Het	1632	15	0	0	0	0	0	7
Oost	Engelse Werk	396	29	7	4	9	0	29	3
Oost	Enk De	4773	18	0	0	0	0	17	7
Oost	Entervennen	137	29	12	0	12	0	29	3
Oost	Epe	12373	11	1	0	3	10	11	1
Oost	Faijersheide	5620	10	9	0	9	0	0	5
Oost	Fluitbos	810	108	0	0	0	0	0	7
Oost	Fortmond	828	189	45	1	52	163	186	1
Oost	Gameren Waarden bij	1210	213	30	0	30	0	208	3
Oost	Gammelke	5832	144	49	0	51	33	139	1
Oost	Garderen Oost	13949	1369	9	0	281	1368	1359	1
Oost	Garderen West	2603	777	1	0	17	752	762	7
Oost	Gelderse Hout	2583	122	2	0	2	0	122	3
Oost	Gorssel	2529	87	3	39	41	64	87	1
Oost	Gravenbos	231	29	26	0	26	0	29	3
Oost	Groesbeek	3091	962	0	0	59	0	953	7
Oost	Haaften	1299	28	2	0	2	2	17	1
Oost	Haaksbergerveen	6286	593	310	0	362	565	583	1
Oost	Hardenberg Boswachterij	3405	1006	72	0	72	1	919	3
Oost	Hardenberg Oost LE	3113	20	0	0	0	0	1	7
Oost	Harderbos	1860	537	0	0	0	0	0	7
Oost	Harderbroek	479	186	0	0	0	0	0	7
Oost	Hatertse Broek	5953	37	4	0	4	0	33	3
Oost	Hedel en Ammerzoden	2273	9	0	0	0	0	0	7
Oost	Heerde	3089	53	16	0	16	0	50	3
Oost	Heerenbroek LE	1770	12	3	0	3	0	3	3
Oost	Heesselt Waarden bij	2928	323	22	25	47	0	322	3
Oost	Hengevelde	24900	28	17	0	17	0	13	3

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Oost	Hengforder Waarden	1616	105	23	10	35	79	104	1
Oost	Hoge Vaartbos	940	96	0	0	0	0	94	7
Oost	Hollanderbroek	5359	66	7	0	7	0	40	3
Oost	Hollandse Hout	2584	906	73	0	73	0	872	3
Oost	Holten LE	4071	36	0	0	0	0	6	7
Oost	Holtenerbroek	5040	80	18	0	18	0	56	3
Oost	Hondswaard	2180	69	1	0	1	0	56	3
Oost	Horsterwold	8627	3714	1102	0	1134	13	3608	1
Oost	Huissense en Roswaard	1011	31	0	0	0	18	30	7
Oost	Hulkesteijnsebos	1382	861	340	0	342	0	804	3
Oost	Hurwenen Waarden bij	521	146	4	0	4	120	146	1
Oost	IJsselmeer FL	33397	0	0	0	0	0	0	7
Oost	IJsselmonding	5502	894	390	0	391	82	807	1
Oost	IJsselwaarden Noordwest	2067	186	16	7	23	143	178	1
Oost	IJsselwaarden Zuidwest	5297	518	43	85	131	249	509	1
Oost	Johannahoeve	3097	45	0	0	0	28	28	7
Oost	Junner Koeland	901	281	9	0	165	226	280	1
Oost	Jutjesriet	753	181	88	0	10	0	0	5
Oost	Kamperhoek en Ketelbos	136	90	0	0	0	0	0	7
Oost	Karekietbos	26	19	0	0	0	0	19	7
Oost	Kievitslanden	328	240	0	0	0	0	0	7
Oost	Knarbos Oost	4843	551	0	0	0	0	0	7
Oost	Knarbos West	6054	443	0	0	0	0	0	7
Oost	Kootwijk	7608	3824	14	0	1006	3790	3804	1
Oost	Kotterbos Oost	97	88	67	0	67	0	88	3
Oost	Kotterbos West	119	107	0	0	0	0	107	7
Oost	Kuinderbos	12474	1168	10	0	10	0	1152	3
Oost	Lakemond	9091	11	1	0	1	0	11	3
Oost	Laren	12794	39	6	0	6	0	7	3
Oost	Larserbos	4540	531	23	0	23	0	23	3
Oost	Lelystad Lage Vaartbos	357	91	0	0	0	0	91	7
Oost	Lelystad Wegstrookbepl etc	2242	43	0	0	0	0	0	7
Oost	Lettele LE	2908	12	0	0	0	0	0	7

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Oost	Leusener Maan	2535	213	26	0	58	0	208	3
Oost	Lienden	6071	49	11	0	11	0	29	3
Oost	Linge Oevers Oost	8412	32	7	0	7	0	15	3
Oost	Linge Oevers West	2894	482	228	29	257	359	478	1
Oost	Lingebos	1538	126	6	0	8	0	28	3
Oost	Lobberdensewaard en Tolkamerd	1477	61	0	0	14	53	61	7
Oost	Loenense en Oosterhoutsewaard	2345	313	24	0	24	0	240	3
Oost	Loevestein	1418	303	232	5	240	295	303	1
Oost	Luttenberg LE	4288	36	0	0	0	0	1	7
Oost	Luttenbergerven	275	47	43	0	43	0	45	3
Oost	Maas en Waal West	4289	63	29	0	29	0	59	3
Oost	Markelo LE	9974	65	18	0	18	0	4	3
Oost	Markermeer FL	51423	0	0	0	0	0	0	7
Oost	Marshoek Hoonhorst LE	3708	14	0	0	0	0	0	7
Oost	Mastenbroek LE	7568	39	23	1	24	0	14	3
Oost	Maurik Waarden bij	1162	21	0	0	0	0	21	7
Oost	Meinerswijk Lingezege	6856	141	2	0	2	0	40	3
Oost	Mekkelenberg	3596	2	0	0	0	0	0	7
Oost	Meppelerdiep	2026	65	58	1	53	0	65	3
Oost	Middel	5764	17	0	0	0	0	0	7
Oost	Mokkelengoor	6926	25	20	0	20	0	20	3
Oost	Molenpolder Oost	11140	116	69	0	24	0	93	3
Oost	Muiderzand	614	0	0	0	0	0	0	7
Oost	Nederhemert	1241	117	10	21	31	0	116	3
Oost	Neede	6645	266	114	0	119	0	249	3
Oost	Nieuweschans Waarden bij	1796	46	3	0	3	0	19	3
Oost	Nijbroek	4767	34	17	0	17	0	33	3
Oost	Nijendal	7122	208	2	0	3	0	205	3
Oost	NOP Wegstrookbepl etc	21049	127	0	0	0	0	0	7
Oost	Nunspeet	18465	2426	10	0	227	2376	2375	1
Oost	Oldebroek	6680	20	0	0	0	0	0	7
Oost	Oldematen	4260	887	312	17	126	656	885	1
Oost	Oldeneel	970	25	20	0	23	12	22	1

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Oost	Ommen Boswachterij	11855	793	55	0	98	661	708	1
Oost	Ommerense Veld	3005	17	0	0	0	0	0	7
Oost	Ommerschans	11766	77	0	0	0	0	70	7
Oost	Ooijpolder en Millingerwaard	4547	995	649	0	659	956	987	1
Oost	Oostereng	13979	971	29	0	33	873	957	1
Oost	Oosterwolde Gl	4210	324	245	14	60	63	301	1
Oost	Oostvaardersplassen	5929	5651	5594	0	5594	5453	5634	1
Oost	Oostvaardersveld	466	383	231	0	231	0	342	3
Oost	Oostvaarderswold	3887	731	36	2	36	0	602	3
Oost	Oude IJssel	24012	93	11	0	12	0	11	3
Oost	Oude Rijnstrangen	6564	591	68	78	152	497	558	1
Oost	Paaslo	418	28	0	0	0	0	0	7
Oost	Paaslo Kerkbuurt LE	1787	20	0	0	0	0	0	7
Oost	Pampushout	3196	1163	112	0	112	0	114	3
Oost	Personnenbos	9488	34	29	0	29	0	11	3
Oost	Plaggemars	5400	100	0	0	85	0	99	7
Oost	Plasserwaard	268	12	1	0	1	0	8	7
Oost	Poederoijen Waarden bij	686	86	8	0	8	0	86	3
Oost	Punthuizen Stroothuizen	1673	230	64	0	157	121	229	1
Oost	Radio Kootwijk	23	21	0	0	0	19	19	7
Oost	Randmeer oeverlanden	9197	169	24	0	23	12	164	1
Oost	Rekken	5705	113	61	0	61	0	102	3
Oost	Reutum	2008	77	56	0	56	0	77	3
Oost	Reve Abbert	2244	894	263	0	263	4	283	1
Oost	Rheeze	788	102	33	0	56	0	101	3
Oost	Rheezerveen LE	1870	19	0	0	0	0	0	7
Oost	Rivierduingebied	1738	121	0	0	0	0	33	7
Oost	Roggebotzand	1620	849	2	0	7	0	830	3
Oost	Rossumermeden	1283	51	34	0	34	0	51	3
Oost	Rozendaal	3176	374	1	0	85	374	374	7
Oost	Ruurlo	15008	638	29	0	40	0	609	3
Oost	Salamanderpoelen	75	17	0	0	0	0	0	7
Oost	Sallandse Heuvelrug	11532	2506	39	0	925	1266	2486	1

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Oost	Schiphorst	2248	3	3	0	3	0	0	5
Oost	Schokland	4396	331	0	0	0	0	0	7
Oost	Schuinesloot LE	5368	100	0	0	0	0	0	7
Oost	Sint Andries	2330	352	23	26	50	0	349	3
Oost	Slangenburg	17430	746	166	0	168	0	632	3
Oost	Soelen	512	156	43	0	43	0	156	3
Oost	Speulder en Spriederbos	13185	2541	0	0	28	2486	2511	7
Oost	Spijk Bremerberg	3444	1187	469	13	482	0	1144	3
Oost	Springendal	7390	400	19	0	88	367	395	1
Oost	Stadsgaten Hasselt	642	70	66	0	66	0	70	3
Oost	Staphorst Boswachterij	8560	939	25	0	115	0	932	3
Oost	Steendert	3314	113	16	0	16	0	0	5
Oost	Steenwijkerwold Boswachterij	2685	308	10	1	26	0	299	3
Oost	Stegeren LE	3505	4	0	0	0	0	0	7
Oost	Stroomesch	3297	44	21	0	21	0	0	5
Oost	Swifterbos	3209	123	0	0	0	0	0	7
Oost	Terletse Heide	1327	454	0	0	304	396	395	7
Oost	Tielerwaard Komgronden	4564	196	87	0	87	0	0	5
Oost	Tuut Den	244	5	5	0	5	0	5	3
Oost	Twello	27806	36	21	0	21	0	30	3
Oost	Ugchelen Hoenderloo	24758	3690	0	0	154	3614	3687	7
Oost	Urkerbos en Tollebekerbos	2179	293	0	0	0	0	0	7
Oost	Vecht Oeverlanden langs de	3875	170	111	6	117	159	166	1
Oost	Vechtdal	3386	300	26	0	114	40	287	1
Oost	Veluwerandmeren	3111	212	13	0	13	205	0	1
Oost	Vennengebied	2431	544	115	0	177	0	484	3
Oost	Visvijverbos	1151	195	0	0	0	0	131	7
Oost	Vloeiervelden de Krim	1618	59	12	0	12	0	0	5
Oost	Vogeleiland	30	30	0	0	0	0	0	7
Oost	Voltherbroek	2165	205	102	0	102	147	205	1
Oost	Voorsterbos	8055	611	0	0	0	0	0	7
Oost	Wageningse Uiterwaarden	508	119	0	0	0	0	118	7
Oost	Wamel Waarden bij	1977	206	11	0	11	0	206	3

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Oost	Weerribben De	8004	3461	2734	77	2735	3003	3424	1
Oost	Wehl	5858	12	4	0	4	0	3	3
Oost	Wieden de	17068	290	0	0	0	2	2	7
Oost	Wierdense Veld	3222	401	7	0	7	0	7	3
Oost	Wijhe Buitenwaarden	476	129	3	17	20	74	129	1
Oost	Windesheim	748	158	34	0	47	87	157	1
Oost	Winterswijk	19414	114	38	0	38	27	87	1
Oost	Wisentbos	287	79	0	0	0	0	79	7
Oost	Zalk Wilsum	1218	238	124	22	130	156	238	1
Oost	Zieuwent	7145	186	118	0	119	0	135	3
Oost	Zilverstrand Muiderstrand	458	62	12	0	28	0	16	3
Oost	Zuid IJsb	3712	190	0	1	0	0	2	7
Oost	Zuiderzeedijk Kolken	2139	4	0	0	0	0	0	7
Oost	Zuigerplas	1044	284	20	0	20	0	16	3
Oost	Zwarte Meer	6849	262	0	0	0	0	0	7
Oost	Zwarte Water Uiterwaarden	736	249	198	10	187	205	247	1
Oost	Zwolsse Bos	7617	556	1	0	40	556	556	7
West	Abtskolk en Hazepolder	403	58	14	0	14	0	58	3
West	Achterbergse Hooilanden	1560	81	0	0	0	0	81	7
West	Alblasserbos	8189	150	1	0	1	0	145	3
West	Amerongse Berg	4683	1190	16	0	56	0	1188	3
West	Amerongse Bovenpolder	542	170	21	58	79	72	167	1
West	Amstelland	7755	545	0	0	0	0	1	7
West	Angstel	3395	8	2	0	2	0	5	3
West	Austerlitz	22716	844	0	0	23	0	828	7
West	Avelingen de	1372	116	59	3	48	0	115	3
West	Benedenkolk	2063	52	2	0	2	0	43	3
West	Bentwoud	5820	266	262	0	262	0	63	3
West	Bethunepolder	1820	226	92	0	92	0	226	3
West	Biesbosch de	10990	6264	5753	61	5877	6188	6184	1
West	Bijleveld de	7125	17	7	0	7	0	13	3
West	Binnenduinrand Schoorl	915	77	0	2	0	0	77	4
West	Bloemendaal	4198	105	4	0	4	0	99	3

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
West	Boezemlanden Beets	487	3	3	0	3	0	3	3
West	Boomerwaal	4730	32	4	0	4	0	10	3
West	Bosje van Abbekerk	15155	53	0	0	0	0	2	7
West	Bovenlanden Mijdrecht	1559	58	58	0	0	0	58	3
West	Bovenlanden Wilnis	1391	225	202	0	0	0	225	3
West	Braassemermeer	9011	156	36	0	18	0	144	3
West	Broekhuizen	444	46	4	0	7	0	41	3
West	Coepelduinen	1759	140	1	0	140	140	140	1
West	Donkse Laagten	3499	192	180	0	37	0	190	3
West	Duinen van Texel	17445	4003	846	876	1587	3743	3259	1
West	Duivenvoordse Polder	1756	200	65	0	65	0	199	3
West	Dwarsdijkerbosjes	2027	11	0	0	0	0	11	7
West	Eem-en Gooikust	9508	380	150	0	91	217	232	1
West	Eikenrode	1861	4	0	0	0	0	0	7
West	Eilandspolder	5415	681	343	2	12	589	591	1
West	Elswout	4491	86	0	1	0	81	84	7
West	Elzen de	5205	131	0	0	0	0	7	7
West	Fort bij Uithoorn	35	8	0	0	0	0	0	7
West	Fort Edam	1638	9	0	0	0	0	9	7
West	Fort Hinderdam	86	3	0	0	0	0	0	7
West	Fort Marken Binnen	902	9	0	0	0	0	4	7
West	Fort op de Ruigenhoekse dijk	8	8	0	0	0	0	0	7
West	Fort Spijkerboor	5607	10	0	0	0	0	0	7
West	Fort Wierickerschans	13	12	0	0	0	0	10	7
West	Gaasp en Diem	2569	244	138	0	138	0	218	3
West	Gagelpolder	2747	236	157	0	157	0	107	3
West	Geerpolder	1361	62	10	0	10	0	61	3
West	Geestmerambacht - Proeftuin	585	8	0	0	0	0	8	7
West	Goeree Overflakkee	27079	661	189	0	198	0	367	3
West	Grebbelinie	8567	138	12	0	15	0	90	3
West	Groeneveld	1310	178	0	0	0	0	150	7
West	Groote Vliet	2088	98	42	1	42	0	82	3
West	Guisveld	811	236	185	0	66	219	236	1

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
West	Haaglandend de	25663	571	328	0	328	0	55	3
West	Haagse Bos	1137	106	0	0	0	0	82	7
West	Haarlemmermeer - Noord	11580	190	1	0	1	0	160	3
West	Haarlemmermeer - Zuid	6861	292	1	0	1	0	281	3
West	Ham en Crommenije	1430	77	17	0	16	0	73	3
West	Haringvliet	10843	1822	277	0	264	1551	1552	1
West	Hel de	1522	57	57	0	57	55	53	1
West	Hoekje	460	12	12	0	12	0	0	5
West	Hoekse Waard	26191	1043	829	0	243	135	957	1
West	Horstermeer	7291	92	0	0	0	35	42	7
West	Houtrakbos	3356	361	15	0	15	0	279	3
West	Hulk de	734	9	8	0	8	0	9	3
West	IJmeer	3447	110	99	0	99	1	100	3
West	IJsselmeer NH	33430	0	0	0	0	0	0	7
West	IJsselmonde	17503	254	0	0	0	0	2	7
West	IJsseloevers	11214	189	115	0	77	0	117	3
West	Kagerplassen	13046	116	114	0	61	0	112	3
West	Kalverpolder	4189	58	46	0	30	50	57	1
West	Kleimeer	1289	70	36	23	36	0	70	3
West	Klein Zwitserland	1080	17	0	0	0	0	0	7
West	Kleiput Schellinkhout	525	45	45	0	9	0	45	3
West	Kockengen	4206	67	12	0	12	0	57	3
West	Koerheuvel	899	1	0	0	0	0	1	7
West	Kogen	959	111	89	0	72	0	109	3
West	Koggenbosjes	4713	13	0	0	0	0	0	7
West	Kooibosch Luttickduin	9540	363	7	26	15	44	56	1
West	Krammer-Volkerak	3708	1879	716	0	716	1875	1876	1
West	Kreupel de	657	81	81	0	81	0	0	5
West	Krimpenerwaard	17240	72	31	1	32	0	52	3
West	Krommernerwoudpolder	532	86	72	0	9	0	86	3
West	Kruiskade	2443	75	46	0	46	0	74	3
West	Kwadijker Vlot	129	2	1	0	1	0	2	3
West	Leersum	4170	615	70	0	186	0	606	3

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
West	Leidschendammerhout	3244	148	44	0	44	0	52	3
West	Lekuiterswaarden Noord	692	187	50	81	131	48	175	1
West	Lekuiterswaarden Zuid	1650	12	10	1	11	1	12	1
West	Lopikerwaard	9822	327	157	0	157	0	275	3
West	Lutkemeerpolder	2799	46	0	0	0	0	43	7
West	Marickenland	2738	110	0	0	0	0	110	7
West	Markermeer NH	16293	0	0	0	0	0	0	7
West	Meye de	5250	74	22	2	23	23	62	1
West	Middelpolder	5545	144	0	0	0	0	1	7
West	Midden-Delfland	26128	1284	5	0	5	0	16	3
West	Middenduyn	1998	157	9	75	63	152	152	1
West	Mijzenpolder	3538	237	179	0	2	0	235	3
West	Molendijk	615	6	0	0	0	0	5	7
West	Molenpolder West	3080	409	215	0	215	348	395	1
West	Nieuw Wulven	1848	104	51	0	51	0	20	3
West	Nieuwkoop en Zevenhoven	11412	0	0	0	0	0	0	7
West	Noorderveen	1224	1	0	0	0	1	1	7
West	Noordwijk	4599	628	11	126	422	617	613	1
West	Obdammerweel	268	17	0	0	0	0	16	7
West	Oeverlanden Hollands Diep	2534	515	388	0	388	478	513	1
West	Oost- en Noordwaard	6699	309	209	13	219	84	281	1
West	Oost-Alblasserwaard	12401	102	50	0	35	0	93	3
West	Oosterdel	1035	95	7	0	7	0	79	3
West	Oostzanerveld	3493	296	127	0	21	161	174	1
West	Oude en Nieuwe land van Texel	17647	603	138	54	49	17	562	1
West	Overlangbroek	4876	169	46	0	46	62	164	1
West	Pettemerduinen	2886	273	11	53	131	180	177	1
West	Polder Demmerik	3459	126	93	0	0	0	122	3
West	Polder Mijnden	2672	84	0	0	0	0	84	7
West	Purmerbos	3679	244	244	0	244	0	240	3
West	Putten van Oosterleek	4705	43	12	1	13	0	43	3
West	Raaphof	3281	13	1	0	1	0	12	7
West	Reef	581	139	103	0	18	136	138	1

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
West	Reeuwijk	6541	488	379	2	78	0	477	3
West	Reigerkolonie Beemster	1424	1	0	0	0	0	0	7
West	Rijndijk de	1397	16	0	0	0	0	0	7
West	Robbenoordbos en Dijkgatsbos	13541	679	306	0	306	0	653	3
West	Saskesloot en Vogelbosje	54	3	0	0	0	0	3	7
West	Sassenplaat	664	40	40	0	40	0	39	3
West	Schagerwad	2398	88	72	13	0	0	88	3
West	Schoorlse Duinen	10288	1851	26	1184	792	1786	1754	1
West	Slingerduin	5473	10	0	10	0	10	10	2
West	Spaarnwoude	5535	1917	0	0	0	0	1	7
West	Stelling van Amsterdam West	17640	30	0	0	0	0	0	7
West	Stulperbeek	586	2	0	0	0	0	0	7
West	Trompenburg	5164	14	0	0	0	0	0	7
West	Tull en t Waal	3007	82	34	0	34	0	59	3
West	Twiske het	4320	687	1	0	1	0	5	3
West	Uiterdijken	722	37	37	0	0	0	36	3
West	Utrechtse Forten	3887	64	20	7	26	0	62	3
West	Varkensland	1955	476	362	0	25	282	476	1
West	Ven de	1154	32	16	0	16	17	28	1
West	Vianen	4149	0	0	0	0	0	0	7
West	Vijftherenlanden	9557	0	0	0	0	0	0	7
West	Voorne-Putten	39044	354	176	0	63	39	290	1
West	Vooroever	276	95	95	0	95	0	70	3
West	Vuursche de	2659	1010	13	0	77	0	995	3
West	Waarden Oost de	797	75	11	5	16	0	70	3
West	Waarden West de	688	234	129	8	137	0	232	3
West	Waarderhout	2927	57	0	0	0	0	57	7
West	Waddenzee NH	40435	0	0	0	0	0	0	7
West	Wassenaar	7518	2065	48	138	987	1159	1169	1
West	Waterland Oost	5747	627	496	9	61	3	623	1
West	Weelen de	4681	260	104	0	99	0	133	3
West	Weerepolder	2382	74	41	0	0	0	52	3
West	Wervershoof - Grafheuvels	341	14	0	0	0	0	3	7

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
West	Westbeverkoog	2768	40	34	0	34	0	37	3
West	Westdijk	8065	44	17	0	3	24	42	1
West	Westduinpark	6867	128	0	0	0	0	0	7
West	Westeinde	5610	85	64	0	4	0	85	3
West	Westeinderplassen	7254	8	5	0	3	0	8	3
West	Westfriese Zeedijk Wielen	6330	14	0	0	0	0	14	7
West	Westwouderpolder	2346	160	40	0	7	0	39	3
West	Westzijderveld	1546	184	46	0	46	64	78	1
West	Wieringen	17619	208	68	52	111	23	176	1
West	Wilck de	2588	120	114	0	0	0	120	3
West	Wildeman de	920	39	0	0	0	0	39	7
West	Wulperhorst	460	33	9	0	9	0	11	3
West	Zeevang Braken IJsselmeerdijk	2983	255	230	0	18	0	255	3
Zuid	Agglomeratie Eindhoven	16428	136	56	0	56	0	135	3
Zuid	Annendaalsbos	5819	221	0	0	0	4	194	7
Zuid	Arboretum Heesch	79	22	0	0	0	0	21	7
Zuid	Astense Aa	9852	125	0	0	0	0	111	7
Zuid	Auvergnepolder	3829	247	37	0	38	0	242	3
Zuid	Axel-Zaamslag	9998	632	98	0	103	0	439	3
Zuid	Bemelen	2243	3	3	0	3	3	3	1
Zuid	Bergerbos	6971	803	27	9	151	740	784	1
Zuid	Bergjes	1284	220	0	3	4	0	202	4
Zuid	Boekenderbos	8125	378	9	0	9	0	328	3
Zuid	Braakman	9051	613	258	0	239	0	579	3
Zuid	Brabantse Wal	9461	586	16	0	102	259	532	1
Zuid	Breugel	1535	229	32	0	32	0	214	3
Zuid	Bunderbos	6870	186	148	1	149	138	178	1
Zuid	Chaam	10040	1396	17	56	20	0	1264	3
Zuid	Cuijkse Land	11638	212	39	3	43	0	192	3
Zuid	Deurnse Peel	3559	1611	784	0	826	1341	1593	1
Zuid	Dommelbeemden	405	147	54	2	54	0	142	3
Zuid	Donken de	2434	384	224	0	100	0	379	3
Zuid	Doort de	10204	154	67	19	84	0	129	3

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Zuid	Dorst	4990	986	0	2	35	0	881	4
Zuid	Eersel	7746	498	22	0	34	0	457	3
Zuid	Gerendal	4087	295	110	1	125	209	282	1
Zuid	Geul- en Gulpdal	3895	625	250	0	261	366	576	1
Zuid	Gewande	18203	84	54	3	1	0	81	3
Zuid	Goor-Dassenburght	2032	49	23	0	23	0	48	3
Zuid	Gooren en Krochten	7247	235	48	17	49	0	212	3
Zuid	Grevelingen	14401	7994	0	1	0	6	6	2
Zuid	Groote Peel	7084	1449	1147	0	1195	1317	1420	1
Zuid	Haagse Beemden	1284	183	49	3	49	0	172	3
Zuid	Heesch en Nistelrode	13228	81	0	0	0	0	44	7
Zuid	Heidse Peel	4794	285	127	0	130	116	274	1
Zuid	Heuloerbroek	1744	42	18	0	18	0	42	3
Zuid	Holtmuhle	3339	208	17	0	27	0	203	3
Zuid	Hontenisse-Hulst	15553	509	200	6	108	46	486	1
Zuid	Horst	8992	734	76	1	142	0	617	3
Zuid	Kasteren	14717	356	190	0	191	0	321	3
Zuid	Keent en Reek	2737	129	15	0	16	0	124	3
Zuid	Keersop en Run	10307	131	39	0	39	11	129	1
Zuid	Kempen de	7623	1354	186	0	267	0	1247	3
Zuid	Kop van Schouwen	10063	988	129	0	595	848	966	1
Zuid	Kornse Boezem	13414	41	31	0	32	34	39	1
Zuid	Kunderberg	3798	148	24	0	42	101	142	1
Zuid	Laag het	11658	302	86	0	94	0	272	3
Zuid	Landschotse Heide	27278	18	7	0	7	16	18	1
Zuid	Langstraat	20228	359	117	3	117	257	334	1
Zuid	Leende	11890	2307	224	2	819	2076	2151	1
Zuid	Leudal	10560	544	69	0	156	234	527	1
Zuid	Liesbos	1894	248	36	0	36	0	203	3
Zuid	Loobeekdal	6721	142	37	0	37	0	121	3
Zuid	Maashorst	4304	769	64	0	350	0	719	3
Zuid	Maasoevers Limburg	1515	138	17	0	19	0	96	3
Zuid	Makken	2837	138	3	0	3	0	128	3

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Zuid	Malpiebeemden	2206	127	0	0	0	1	1	7
Zuid	Mariapeel	3404	1263	656	0	727	1135	1238	1
Zuid	Marienhof	6917	92	33	0	33	0	82	3
Zuid	Mastbos	2610	825	77	2	98	108	755	1
Zuid	Matjens de	3733	170	20	43	20	0	161	3
Zuid	Meinweg	3544	1265	121	0	434	1119	1262	1
Zuid	Merkske het	6166	733	163	4	160	0	663	3
Zuid	Middelsteegse Weiden	891	91	2	2	4	0	65	3
Zuid	Mill en Langenboom	7781	167	0	0	1	0	141	7
Zuid	Moerdijk	6863	247	87	1	87	0	226	3
Zuid	Moergestel	16151	225	112	6	69	0	222	3
Zuid	Moeselpeel	12673	90	72	5	72	0	89	3
Zuid	Molenbeek de	9436	123	24	0	0	0	52	3
Zuid	Molenbeekdal	6855	416	182	3	182	0	380	3
Zuid	Natuurlinten	11601	75	14	0	14	0	42	3
Zuid	Noord-Beveland	8263	138	31	2	61	28	132	1
Zuid	Oeffelter Meent	1026	125	1	15	38	92	118	1
Zuid	Oosterschelde - Noord	22199	112	3	76	79	112	110	1
Zuid	Oosterschelde - Zuid	19322	0	0	0	0	0	0	7
Zuid	Ossendrecht	2495	53	0	0	3	0	47	7
Zuid	Oud Meer	896	325	17	0	38	0	299	3
Zuid	Oude Graaf	5932	62	3	1	3	0	33	3
Zuid	Ouden Bosche den	4680	33	13	0	13	10	33	1
Zuid	Overlaat	26091	503	318	26	356	308	485	1
Zuid	Overloon	3938	28	0	0	0	0	17	7
Zuid	Pan de	11551	464	60	0	106	0	415	3
Zuid	Platte Bossen	979	27	27	0	27	0	27	3
Zuid	Prinsland	12657	131	36	0	48	0	102	3
Zuid	Ravensbos	2604	88	42	0	42	65	88	1
Zuid	Reimerswaal	9637	150	34	17	35	35	137	1
Zuid	Reuselse Moeren	1153	158	125	0	125	0	156	3
Zuid	Roerdal	6773	120	25	15	43	70	106	1
Zuid	Sang en Goorkens	3719	142	118	5	118	0	138	3

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		Prioritering (1 = hoog)
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	
Zuid	Savelsbos	8400	401	102	0	107	333	388	1
Zuid	Schouwen-Duiveland	18235	906	308	0	312	770	879	1
Zuid	Schuitwater	10897	658	197	0	288	0	602	3
Zuid	Sint Anthonisbos	8876	945	50	0	229	0	846	3
Zuid	Sint-Jan Sleutelbergbos	3457	255	47	2	51	0	155	3
Zuid	Snelle Loop	19588	802	159	0	187	0	735	3
Zuid	Snep-Scherliet	3086	83	22	0	24	0	69	3
Zuid	Starkriet	1481	79	48	0	48	0	77	3
Zuid	Strabrecht	3670	1257	593	0	1147	1203	1225	1
Zuid	Strijbeek	4759	411	113	0	83	0	355	3
Zuid	Swalmdal	6005	517	138	11	183	64	473	1
Zuid	Swentiboldse Land	6114	3	0	0	0	0	2	7
Zuid	Terheijden	8230	235	32	0	32	0	229	3
Zuid	Tholen	15054	713	183	116	208	507	667	1
Zuid	Ulvenhoutse bos	2706	688	10	28	10	0	629	3
Zuid	Uvelderbos	9700	21	1	0	1	3	8	7
Zuid	Vaals	2894	705	217	0	219	586	686	1
Zuid	Veerse Meer	3497	990	380	17	427	0	530	3
Zuid	Vressel	3554	249	29	0	77	0	221	3
Zuid	Wahlwiller Graven	948	76	10	1	11	33	70	1
Zuid	Walcheren	25377	750	35	52	96	221	738	1
Zuid	Waterbloem	7961	704	233	0	249	0	654	3
Zuid	Westelijke Beemden	16537	440	95	0	95	0	362	3
Zuid	Westerschelde - Zuid	14888	165	1	4	5	165	162	2
Zuid	Westerschelde-Noord	39204	329	0	113	113	329	329	2
Zuid	West-Zeeuws-Vlaanderen	30487	475	7	1	18	0	448	3
Zuid	Wijbosch	3880	437	264	0	264	0	420	3
Zuid	Wijstgronden	5135	75	20	0	20	0	64	3
Zuid	Willemstad	10058	449	196	8	117	0	432	3
Zuid	Wintrakerberg	18049	16	1	0	1	0	10	3
Zuid	Zaadtuin Grubbenvorst	124	11	0	0	0	0	0	7
Zuid	Zelderse Driessen	3988	132	55	0	59	82	132	1
Zuid	Zonzeel	9309	144	101	2	29	0	138	3

Gebiedsindeling		Arealen object		Droogtegevoeligheid (bron: beheertypenkaart)			Beleidsdoelen		
Regio	Object	Oppervlak object [ha]	Oppervlak eigendom SBB [ha]	Areaal droogte-gevoelig [ha]	Areaal soms droogte-gevoelig [ha]	Areaal vegetatie-kartering [ha]	Areaal N2000 exc. vogelrichtlijn [ha]	Areaal EHS [ha]	Prioritering (1 = hoog)
Zuid	Zuid-Beveland	26442	419	143	0	154	149	305	1
Zuid	Zuiddorpe	8580	593	51	5	63	113	576	1

Bijlage 5
Overzicht aantallen meetpunten, meetlocaties en
resultaten Artemis

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
Noord	Ameland	6	3	0	0	19	103	5	0	15	53	10	2	5	2
Noord	Bakkefean	28	1	0	0	56	58	16	0	39	37	5	6	3	6
Noord	Bargerveen	53	47	3	0	334	65	38	0	182	27	59	1	13	4
Noord	Blesse de	0	0	0	0	0	22	0	0	0	11	0	0	0	0
Noord	Boarnburgum	0	0	0	0	0	17	0	0	0	8	0	0	0	0
Noord	Brandemeer	19	17	0	0	20	4	9	0	10	2	7	4	4	3
Noord	Dalerveen	0	0	0	0	16	83	0	0	15	45	3	0	1	0
Noord	Deelen	5	1	0	0	19	24	3	0	12	8	17	8	10	8
Noord	Diever	5	0	0	0	19	4	4	0	15	1	4	0	2	0
Noord	Dokkumer Walden	4	2	0	0	0	14	2	0	0	11	1	0	1	0
Noord	Dongeradiel	2	1	0	0	0	17	1	0	0	7	2	1	1	1
Noord	Drentsche A - Balloerveld	0	0	22	2	68	99	0	9	43	50	34	0	16	0
Noord	Drentsche A - Oudemolen	21	1	17	2	39	404	11	10	17	163	43	1	20	1
Noord	Drents-Friese Wold	36	4	11	0	60	81	21	9	46	48	14	2	8	3
Noord	Duurswold	0	0	0	0	37	65	0	0	32	29	24	16	14	15
Noord	Dwingelderveld	41	6	1	0	158	93	24	1	112	53	20	3	9	5
Noord	Dwingeloo - Smalbroek	2	0	0	0	14	61	1	0	12	27	0	0	0	0
Noord	Emmen LE	0	0	0	0	0	57	0	0	0	20	0	0	0	0
Noord	Emmerdennen en Valtherbos	0	0	0	0	0	143	0	0	0	46	0	0	0	0
Noord	Engelsmanplaat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noord	Flieterpen	9	7	0	0	0	12	5	0	0	7	3	1	1	1
Noord	Fluessen	3	0	0	0	6	30	1	0	3	12	2	1	1	0
Noord	Gaasterlan	2	0	0	0	2	30	1	0	2	20	2	0	1	0
Noord	Gees - Boswachterij	9	0	0	0	13	5	7	0	11	1	2	2	1	1
Noord	Geeserstroom	3	0	0	0	4	65	2	0	2	39	20	0	9	0
Noord	Gouden Boaiem	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	4	2	2	1
Noord	Groningse Stuwwallen	0	0	0	0	61	23	0	0	29	16	5	2	3	1
Noord	Grutte Brekken	0	0	0	4	8	10	0	0	4	4	3	2	2	2
Noord	Haskerlan	4	1	0	0	12	37	4	0	10	21	3	2	1	1
Noord	Haule	0	0	0	0	13	36	0	0	11	20	1	0	1	0
Noord	Havelte	9	7	2	0	65	58	8	1	63	39	5	0	3	0
Noord	Hijken	0	0	0	0	0	51	0	0	0	34	1	5	1	5
Noord	Hoeve de	8	0	3	0	20	15	3	1	10	11	7	0	3	0
Noord	Hogeland Noord	0	0	0	0	7	64	0	0	3	30	6	0	3	0
Noord	Hondsrug	0	0	0	0	0	31	0	0	0	9	0	0	0	0
Noord	Hooghalen - Grolloo	64	9	1	1	14	16	36	0	10	7	10	0	6	2
Noord	IJsselmeer FR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noord	Jobbegea	6	0	0	0	4	14	3	0	2	10	2	1	1	1
Noord	Kanaalstreek	0	0	0	0	0	38	0	0	0	27	2	1	1	1
Noord	Kollumer Walden	6	1	0	0	0	9	3	0	0	5	10	4	5	3
Noord	Langesweach	11	1	0	0	7	9	7	0	6	7	3	1	1	1
Noord	Lauwersmeer	15	0	0	0	0	8	13	0	0	5	41	36	33	31
Noord	Leekstermeer	0	0	0	0	0	61	0	0	0	47	8	6	8	6

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
Noord	Littenseradiel	0	0	0	0	0	63	0	0	0	34	0	0	0	0
Noord	Lytse Marren	0	0	0	7	8	11	0	0	4	3	4	4	2	2
Noord	Marpolders	6	2	0	0	0	12	3	0	0	8	4	1	2	1
Noord	Marren	8	3	0	0	25	116	5	0	20	46	9	7	5	3
Noord	Middenloop de	49	4	10	7	21	209	28	7	9	128	12	0	7	0
Noord	Mieden	50	7	1	1	41	23	28	0	24	13	15	5	9	5
Noord	Nijehoarne	5	0	0	0	2	28	4	0	1	19	1	0	0	0
Noord	Nijeholtpade	0	0	0	0	0	24	0	0	0	12	0	0	0	0
Noord	Nijlan	8	4	0	1	45	9	4	0	23	3	6	1	2	1
Noord	Noardwesthoeke	8	3	0	0	0	55	4	0	0	28	1	0	1	0
Noord	Noord- en Zuidbroek	0	0	0	0	8	58	0	0	4	18	3	1	1	1
Noord	Noordbargerbos	0	0	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	0
Noord	Noordwolde	2	0	0	0	0	3	2	0	0	3	0	0	0	0
Noord	Norg	27	1	0	0	27	114	14	0	12	64	4	0	2	0
Noord	Odoorn Boswachterij	0	0	0	0	0	45	0	0	0	22	2	0	1	0
Noord	Oldambt	0	0	0	0	0	57	0	0	0	29	5	3	2	1
Noord	Oordt s Mersken van	5	7	0	0	22	18	4	0	12	6	12	2	6	1
Noord	Oosterbos	12	0	17	0	70	37	6	7	51	18	6	0	2	0
Noord	Oosterwolde Fr	0	0	0	0	0	29	0	0	0	19	0	0	0	0
Noord	Oranjewald	10	0	0	0	7	4	7	0	6	3	0	0	0	0
Noord	Orvelte	0	0	0	0	0	32	0	0	0	13	2	0	1	0
Noord	Oude Veenkolonien	0	0	0	0	0	51	0	0	0	21	0	0	0	0
Noord	Reestdal	0	0	0	0	19	186	0	0	15	108	0	0	0	0
Noord	Reidffjild	13	3	0	0	24	3	7	0	14	3	5	3	3	2
Noord	Rotstergaast	4	1	0	0	5	4	3	0	3	1	2	0	1	0
Noord	Rottige Meente	27	27	7	25	137	6	14	2	74	2	12	5	8	2
Noord	Rottum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Noord	Ruinen Boswachterij	12	2	1	1	29	13	9	1	22	4	2	0	1	1
Noord	Ruinerwold - Zure Venen	12	2	2	0	37	57	7	1	25	19	6	0	4	0
Noord	Schiermonnikoog	0	0	0	0	0	49	0	0	0	23	0	0	0	0
Noord	Schoonloo Boswachterij	54	5	21	11	35	30	30	20	28	15	9	1	5	0
Noord	Skierrren	31	2	10	0	51	43	21	0	34	27	4	0	3	0
Noord	Sleen LE	0	0	0	0	0	87	0	0	0	38	0	0	0	0
Noord	Sleenerzand - Boswachterij	4	0	0	0	12	10	4	0	12	6	2	0	1	0
Noord	Snitsermar	6	11	5	0	58	9	4	2	23	4	14	3	7	2
Noord	Swin	15	4	0	0	8	1	11	0	4	1	1	1	1	1
Noord	Terhorst	0	0	0	0	3	34	0	0	3	13	0	3	0	3
Noord	Terkaplesterpuollen	17	10	2	0	10	11	11	2	6	2	12	1	6	1
Noord	Terschelling	72	0	7	0	128	33	48	3	80	27	33	3	23	3
Noord	Trimunt	0	0	0	0	4	37	0	0	4	20	1	0	0	0
Noord	Trynwalden	4	3	0	0	0	8	3	0	0	4	1	0	1	0
Noord	Tsjukemar	0	0	0	0	2	12	0	0	1	6	2	1	2	1
Noord	Tussen de gasten	21	0	0	1	82	136	11	0	48	94	24	3	15	3

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
Noord	Twijtel	0	0	0	0	0	23	0	0	0	14	1	0	1	0
Noord	Veelveld	0	0	0	2	10	32	0	0	7	25	4	0	3	0
Noord	Veenstreek	0	0	0	0	0	8	0	0	0	5	0	0	0	0
Noord	Velden de	28	2	17	6	12	38	21	13	10	14	3	1	2	0
Noord	Vledderveld	2	0	0	0	3	21	1	0	1	12	0	0	0	0
Noord	Vlieland	29	1	1	0	63	41	26	0	37	12	14	1	7	1
Noord	Vriescheloverennen	0	0	0	0	0	51	0	0	0	25	5	3	3	3
Noord	Westerveld	19	2	0	0	6	131	12	0	4	65	6	0	3	0
Noord	Westerwolde	0	0	13	0	25	114	0	11	16	72	9	5	5	5
Noord	Wezup	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	1	0	1	0
Noord	Wite en Swarte Brekken	0	0	9	0	6	15	0	5	3	8	6	2	4	1
Noord	Witten de	11	0	0	0	31	46	8	0	20	23	1	0	1	0
Noord	Witteveen	0	0	0	0	1	32	0	0	1	21	0	0	0	0
Noord	Wykel Sondel	0	0	0	0	7	7	0	0	5	2	2	1	1	0
Noord	Zandhuizen	6	0	0	0	30	16	6	0	16	13	2	0	1	0
Oost	Aalten	6	0	9	0	62	36	4	4	29	28	4	0	2	0
Oost	Aamsveen	0	0	0	0	0	36	0	0	0	26	0	0	0	0
Oost	Achter de Voort	26	0	0	0	0	6	13	0	0	2	0	0	0	0
Oost	Agelerbroek	13	0	4	0	34	1	6	0	15	1	1	0	1	0
Oost	Agelo Reutum LE	0	0	0	0	0	24	0	0	0	15	0	0	0	0
Oost	Allemanskamp	0	0	0	0	2	145	0	0	2	86	0	0	0	0
Oost	Almeerderhout	0	0	0	0	2	39	0	0	1	12	16	0	4	0
Oost	Arkemheen	1	0	3	0	1	43	1	3	1	21	5	2	3	2
Oost	Balgijse Meer	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6	1	0	0	0
Oost	Bathmen LE	0	0	0	0	0	25	0	0	0	12	0	0	0	0
Oost	Bathmense Broek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Beekvliet	4	0	63	0	48	40	2	29	41	35	4	1	2	1
Oost	Beesdseveld	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	2	0	1	0
Oost	Beltrum	0	0	8	0	0	15	0	7	0	11	1	0	1	0
Oost	Bemmelse Gendtse en Klompenw	0	0	0	0	0	36	0	0	0	22	2	1	2	1
Oost	Bennekornse Meent	0	0	4	0	23	2	0	4	23	2	3	0	2	0
Oost	Beusichem Waarden bij	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Biddingbos	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0
Oost	Boetelerveld	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0
Oost	Bommelerwaard West Komgronde	6	0	4	0	6	7	5	0	3	5	3	0	2	0
Oost	Borkeld de	3	0	0	0	35	21	2	0	33	15	4	0	2	1
Oost	Bronkhorst	0	0	6	0	13	11	0	4	11	6	2	0	1	0
Oost	Bruchterveld LE	0	0	0	0	0	39	0	0	0	29	0	0	0	0
Oost	Bruuk	17	0	4	0	95	28	10	1	50	12	4	0	2	0
Oost	Buren	4	0	0	0	23	7	3	0	8	3	1	0	0	0
Oost	Coehoorn	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0
Oost	Daarle LE	0	0	0	0	4	48	0	0	4	38	0	0	0	0
Oost	Diefdijk	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
Oost	Dinkelland	0	0	0	0	1	211	0	0	1	168	1	0	1	0
Oost	Doddendaal	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	3	1	2	2
Oost	Dronten Lage Vaartbos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Oost	Dronten Wegstrookbepl etc	0	0	0	0	0	28	0	0	0	10	2	0	0	0
Oost	Drutense en Deestsewaard	0	0	0	0	52	0	0	0	41	0	2	0	2	1
Oost	Duivelsberg	0	0	2	0	2	1	0	2	2	1	1	0	1	0
Oost	Dulder	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	1	0	0	0
Oost	Engbertsdijkvenen	0	0	0	0	176	22	0	0	114	19	32	0	5	3
Oost	Engelandsche Bosch Het	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0
Oost	Engelse Werk	0	0	0	0	0	52	0	0	0	14	0	0	0	0
Oost	Enk De	0	0	0	0	0	14	0	0	0	10	0	0	0	0
Oost	Entervennen	2	0	0	0	26	1	2	0	15	1	0	0	0	0
Oost	Epe	0	0	0	0	13	90	0	0	13	66	0	0	0	0
Oost	Faijersheide	0	0	0	0	8	9	0	0	7	8	0	0	0	0
Oost	Fluitbos	0	0	0	0	0	7	0	0	0	1	1	0	0	0
Oost	Fortmond	0	0	0	0	0	14	0	0	0	14	1	0	1	1
Oost	Gameren Waarden bij	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Oost	Gammelke	0	0	2	0	36	55	0	2	24	39	1	0	1	0
Oost	Garderen Oost	0	0	2	0	16	72	0	2	10	29	4	0	2	0
Oost	Garderen West	0	0	0	0	0	7	0	0	0	5	1	0	1	0
Oost	Gelderse Hout	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0	2	0	0	0
Oost	Gorssel	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	0	0	0
Oost	Gravenbos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Oost	Groesbeek	0	0	0	0	0	12	0	0	0	8	0	0	0	0
Oost	Haafden	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
Oost	Haaksbergervenen	4	0	13	0	96	87	2	10	85	75	14	0	3	1
Oost	Hardenberg Boswachterij	0	0	0	0	24	13	0	0	15	10	1	0	1	0
Oost	Hardenberg Oost LE	0	0	0	0	0	8	0	0	0	7	0	0	0	0
Oost	Harderbos	0	0	0	0	0	27	0	0	0	23	0	0	0	0
Oost	Harderbroek	0	0	0	0	0	10	0	0	0	4	0	0	0	0
Oost	Hatertse Broek	0	0	0	0	18	65	0	0	11	57	0	0	0	0
Oost	Hedel en Ammerzoden	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
Oost	Heerde	0	0	0	0	0	17	0	0	0	11	1	0	0	0
Oost	Heerenbroek LE	0	0	0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0	0
Oost	Heesselt Waarden bij	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	1
Oost	Hengevelde	0	0	0	0	0	128	0	0	0	90	0	0	0	0
Oost	Hengforder Waarden	0	0	0	0	0	16	0	0	0	12	1	0	1	0
Oost	Hoge Vaartbos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Oost	Hollanderbroek	0	0	0	0	0	56	0	0	0	26	0	0	0	0
Oost	Hollandse Hout	0	0	2	0	5	3	0	2	5	1	11	0	3	0
Oost	Holten LE	0	0	0	0	0	60	0	0	0	35	0	0	0	0
Oost	Holtenerbroek	0	0	0	0	0	6	0	0	0	4	2	0	1	0
Oost	Hondswaard	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
Oost	Horsterwold	0	0	0	0	12	95	0	0	10	40	35	6	9	0
Oost	Huissense en Roswaard	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Oost	Hulkesteijnsebos	1	0	5	0	4	8	1	4	2	4	9	0	2	0
Oost	Hurwenen Waarden bij	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
Oost	IJsselmeer FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	IJsselmonding	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	6	6	4	4
Oost	IJsselwaarden Noordwest	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	1	0	1	1
Oost	IJsselwaarden Zuidwest	1	0	6	0	2	41	1	6	2	33	4	0	4	0
Oost	Johannahoeve	0	0	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	0
Oost	Junner Koeland	0	0	0	0	11	7	0	0	11	6	1	0	0	0
Oost	Jutjesriet	0	0	2	0	18	0	0	1	8	0	2	1	1	1
Oost	Kamperhoek en Ketelbos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Karekietbos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Kievitslanden	0	0	0	0	0	29	0	0	0	14	0	0	0	0
Oost	Knarbos Oost	0	0	0	0	0	14	0	0	0	5	0	0	0	0
Oost	Knarbos West	0	0	0	0	0	26	0	0	0	9	0	0	0	0
Oost	Kootwijk	0	0	0	0	0	25	0	0	0	13	8	0	4	0
Oost	Kotterbos Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Kotterbos West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Oost	Kuinderbos	2	0	1	0	3	18	2	1	3	4	7	1	2	0
Oost	Lakemond	0	0	0	0	0	48	0	0	0	31	0	0	0	0
Oost	Laren	0	0	0	0	0	23	0	0	0	18	0	0	0	0
Oost	Larserbos	0	0	0	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	0
Oost	Lelystad Lage Vaartbos	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0
Oost	Lelystad Wegstrookbepl etc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Lettele LE	0	0	0	0	0	11	0	0	0	8	0	0	0	0
Oost	Leusener Maan	2	0	3	0	31	9	1	3	13	7	3	0	2	0
Oost	Lienden	0	0	0	0	1	8	0	0	1	7	0	0	0	0
Oost	Linge Oevers Oost	0	0	0	0	0	36	0	0	0	28	0	0	0	0
Oost	Linge Oevers West	19	2	0	6	41	5	13	0	16	1	5	1	3	1
Oost	Lingebos	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0
Oost	Lobberdensewaard en Tolkamerd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Loenense en Oosterhoutsewaard	0	0	0	0	0	32	0	0	0	18	2	0	2	0
Oost	Loevestein	0	0	0	0	6	2	0	0	3	2	2	1	1	1
Oost	Luttenberg LE	0	0	0	0	0	15	0	0	0	12	0	0	0	0
Oost	Luttenbergerven	2	0	0	0	23	0	2	0	18	0	2	0	1	0
Oost	Maas en Waal West	6	0	0	0	11	14	5	0	7	9	1	0	1	0
Oost	Markelo LE	0	0	0	0	1	67	0	0	1	53	0	0	0	0
Oost	Markermeer FL	0	0	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	0
Oost	Marshoek Hoonhorst LE	0	0	0	0	28	37	0	0	25	22	0	0	0	0
Oost	Mastenbroek LE	0	0	0	0	0	7	0	0	0	6	1	0	0	0
Oost	Maurik Waarden bij	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Meinerswijk Lingezegen	0	0	0	0	0	38	0	0	0	14	0	0	0	0

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
Oost	Mekkelenberg	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0
Oost	Meppelerdiep	0	0	2	0	3	2	0	2	3	1	3	0	1	0
Oost	Middel	0	0	0	0	0	58	0	0	0	33	0	0	0	0
Oost	Mokkelengoor	0	0	0	0	8	30	0	0	8	23	1	0	0	0
Oost	Molenpolder Oost	4	1	8	0	7	43	2	4	7	31	3	0	1	0
Oost	Muiderzand	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0
Oost	Nederhemert	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Neede	1	0	10	0	18	11	1	10	18	7	4	0	2	0
Oost	Nieuweschans Waarden bij	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Nijbroek	0	0	0	0	0	15	0	0	0	9	0	0	0	0
Oost	Nijendal	0	0	0	0	33	69	0	0	30	44	2	0	1	0
Oost	NOP Wegstrookbepl etc	0	0	0	0	0	29	0	0	0	10	0	0	0	0
Oost	Nunspeet	0	0	0	0	0	157	0	0	0	93	3	0	2	0
Oost	Oldebroek	0	0	0	0	0	94	0	0	0	77	0	0	0	0
Oost	Oldematen	0	0	1	0	14	8	0	1	10	4	14	3	9	2
Oost	Oldeneel	0	0	0	0	0	43	0	0	0	14	0	0	0	0
Oost	Ommen Boswachterij	1	0	0	1	59	223	1	0	45	147	1	0	1	0
Oost	Ommerense Veld	0	0	0	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	0
Oost	Ommerschans	0	0	0	0	0	121	0	0	0	51	0	0	0	0
Oost	Ooijpolder en Millingerwaard	0	0	0	0	28	23	0	0	24	18	7	4	5	1
Oost	Oostereng	0	0	3	0	3	59	0	3	3	35	4	0	2	0
Oost	Oosterwolde GI	3	0	3	0	12	25	2	2	9	19	6	3	3	2
Oost	Oostvaardersplassen	0	0	0	0	2	8	0	0	2	3	28	28	14	0
Oost	Oostvaardersveld	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	1
Oost	Oostvaarderswold	0	0	0	0	0	16	0	0	0	4	4	0	3	0
Oost	Oude IJssel	0	0	0	0	0	67	0	0	0	56	0	0	0	0
Oost	Oude Rijnstrangen	0	0	0	0	0	18	0	0	0	14	5	1	4	1
Oost	Paaslo	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
Oost	Paaslo Kerkbuurt LE	0	0	0	0	0	8	0	0	0	5	0	0	0	0
Oost	Pampushout	0	0	0	0	0	17	0	0	0	4	1	0	0	0
Oost	Personnenbos	0	0	0	0	1	21	0	0	1	12	0	0	0	0
Oost	Plaggemars	0	0	0	0	0	19	0	0	0	12	0	0	0	0
Oost	Plasserwaard	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Poederoijen Waarden bij	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Oost	Punthuizen Stroothuizen	0	0	0	0	123	29	0	0	48	16	2	1	1	1
Oost	Radio Kootwijk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Randmeer oeverlanden	0	0	0	0	0	116	0	0	0	98	2	0	1	0
Oost	Rekken	1	0	5	0	9	13	1	4	8	12	1	0	1	0
Oost	Reutum	0	0	0	0	0	29	0	0	0	20	1	0	1	0
Oost	Reve Abbert	0	0	0	0	4	9	0	0	2	3	3	0	1	0
Oost	Rheeze	3	0	1	0	29	5	2	0	20	2	1	0	1	0
Oost	Rheezerveen LE	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
Oost	Rivierduingebied	0	0	0	0	5	1	0	0	5	1	1	0	0	0

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
Oost	Roggebotzand	2	0	1	0	6	7	2	0	4	1	3	0	1	0
Oost	Rossumermeden	0	0	0	0	8	3	0	0	6	2	1	0	0	0
Oost	Rozendaal	0	0	0	0	0	13	0	0	0	6	0	0	0	0
Oost	Ruurlo	2	0	5	0	8	48	2	4	7	38	3	1	2	1
Oost	Salamanderpoelen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Sallandse Heuvelrug	0	0	0	0	5	111	0	0	5	87	2	0	1	0
Oost	Schiphorst	0	0	0	0	0	23	0	0	0	17	0	0	0	0
Oost	Schokland	0	0	0	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	0
Oost	Schuinesloot LE	0	0	0	0	0	24	0	0	0	18	1	0	0	0
Oost	Sint Andries	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1
Oost	Slangenburg	8	0	30	0	38	71	8	28	28	61	4	1	2	1
Oost	Soelen	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	1	0	1	0
Oost	Speulder en Spriederbos	0	0	0	0	0	144	0	0	0	95	3	0	1	0
Oost	Spijk Bremerberg	7	0	6	0	27	4	7	6	10	2	10	0	4	0
Oost	Springendal	0	0	0	0	35	152	0	0	18	96	2	0	1	0
Oost	Stadsgaten Hasselt	0	0	5	0	20	0	0	3	13	0	3	0	1	0
Oost	Staphorst Boswachterij	0	0	0	0	0	40	0	0	0	24	1	1	0	1
Oost	Steendert	4	0	0	0	0	2	2	0	0	1	1	0	1	0
Oost	Steenwijkerwold Boswachterij	0	0	2	0	7	8	0	1	6	6	1	0	1	0
Oost	Stegeren LE	0	0	0	0	0	24	0	0	0	14	0	0	0	0
Oost	Stroomesch	0	0	0	0	0	27	0	0	0	21	0	0	0	0
Oost	Swifterbos	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0
Oost	Terletse Heide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Oost	Tielerwaard Komgronden	10	0	0	0	51	12	6	0	26	3	2	0	1	0
Oost	Tuut Den	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
Oost	Twello	0	0	0	0	1	279	0	0	1	171	0	0	0	0
Oost	Ugchelen Hoenderloo	0	0	0	0	0	120	0	0	0	82	6	0	3	0
Oost	Urkerbos en Tollebekerbos	0	0	0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0	0
Oost	Vecht Oeverlanden langs de	0	0	4	0	0	14	0	4	0	10	5	1	2	0
Oost	Vechtdal	0	0	0	0	0	26	0	0	0	14	3	0	2	0
Oost	Veluwerandmeren	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	2	0	0
Oost	Vennengebied	11	12	1	5	53	31	6	0	28	31	4	6	2	6
Oost	Visvijverbos	0	0	0	0	5	4	0	0	5	2	2	0	1	0
Oost	Vloelvelden de Krim	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	1	0	0
Oost	Vogeleiland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost	Voltherbroek	8	0	4	0	63	7	4	3	28	6	2	0	1	0
Oost	Voorsterbos	0	0	0	0	0	40	0	0	0	23	0	0	0	0
Oost	Wageningse Uiterwaarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Oost	Wamel Waarden bij	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	1	0	1	1
Oost	Weerribben De	0	0	5	0	0	15	0	5	0	7	58	10	31	5
Oost	Wehl	0	0	0	0	0	12	0	0	0	9	0	0	0	0
Oost	Wieden de	0	0	0	0	0	82	0	0	0	62	0	0	0	0
Oost	Wierdense Veld	0	0	0	0	0	77	0	0	0	60	0	0	0	0

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
Oost	Wijhe Buitenwaarden	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12	1	0	1	0
Oost	Windesheim	0	2	0	0	0	3	0	0	0	3	1	0	1	1
Oost	Winterswijk	2	0	0	0	0	146	2	0	0	117	1	0	1	0
Oost	Wisentbos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Oost	Zalk Wilsum	2	0	0	0	0	2	2	0	0	1	4	1	2	1
Oost	Zieuwent	7	0	8	0	19	15	7	8	16	11	5	0	2	0
Oost	Zilverstrand Muiderstrand	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
Oost	Zuid IJsb	0	0	0	0	0	15	0	0	0	5	0	0	0	0
Oost	Zuiderzeedijk Kolken	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0
Oost	Zuigerplas	0	0	1	0	5	0	0	1	5	0	3	0	1	0
Oost	Zwarte Meer	0	0	0	0	0	17	0	0	0	9	0	0	0	0
Oost	Zwarte Water Uiterwaarden	0	0	2	0	12	0	0	1	6	0	7	1	3	1
Oost	Zwolse Bos	0	0	0	0	10	48	0	0	10	43	0	0	0	0
West	Abtskolk en Hazepolder	14	3	0	0	4	1	7	0	2	1	0	0	0	0
West	Achterbergse Hooilanden	0	0	0	0	1	7	0	0	1	5	1	0	1	0
West	Alblasserbos	0	0	0	0	0	31	0	0	0	12	2	0	1	0
West	Amerongse Berg	8	2	0	0	1	9	4	0	1	8	1	0	1	0
West	Amerongse Bovenpolder	5	0	0	0	10	10	5	0	9	9	1	0	1	0
West	Amstelland	0	0	0	0	0	11	0	0	0	4	0	0	0	0
West	Angstel	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
West	Austerlitz	0	0	0	0	0	290	0	0	0	259	0	0	0	0
West	Avelingen de	6	1	0	0	8	6	6	0	6	2	1	0	1	1
West	Benedenkolk	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0
West	Bentwoud	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	3	0	1	0
West	Bethunepolder	1	0	0	0	14	31	1	0	14	13	3	1	2	1
West	Biesbosch de	0	0	1	0	47	31	0	1	30	7	34	29	17	1
West	Bijleveld de	7	1	0	0	3	119	4	0	3	116	0	0	0	0
West	Binnenduinrand Schoorl	4	1	0	0	0	29	2	0	0	16	1	0	1	0
West	Bloemendaal	0	0	0	0	0	13	0	0	0	4	1	0	1	0
West	Boezemlanden Beets	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
West	Boomerwaal	0	0	0	0	0	17	0	0	0	3	0	0	0	0
West	Bosje van Abbekerk	0	0	0	0	0	53	0	0	0	18	0	0	0	0
West	Bovenlanden Mijdrecht	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	1	1
West	Bovenlanden Wilnis	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	5	2	3	2
West	Braassemermeer	0	0	0	0	0	10	0	0	0	3	1	2	1	0
West	Broekhuizen	2	0	1	0	1	4	2	0	1	4	0	0	0	0
West	Coepelduinen	1	0	0	0	0	9	1	0	0	2	1	0	0	0
West	Donkse Laagten	4	5	0	0	104	9	4	0	78	9	5	1	3	1
West	Duinen van Texel	171	26	8	1	157	51	166	2	106	20	38	0	18	0
West	Duivenvoordse Polder	0	0	0	0	24	0	0	0	8	0	3	0	2	0
West	Dwarsdijkbosjes	0	0	0	0	0	8	0	0	0	5	0	0	0	0
West	Eem-en Gooikust	0	0	16	0	3	162	0	13	2	71	4	2	2	1
West	Eikenrode	0	0	0	0	0	15	0	0	0	6	0	0	0	0

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
West	Eilandspolder	0	0	2	0	5	26	0	2	5	9	9	5	4	3
West	Elswout	0	0	0	0	0	372	0	0	0	95	0	0	0	0
West	Elzen de	0	0	0	0	0	86	0	0	0	27	1	0	0	0
West	Fort bij Uithoorn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Fort Edam	0	0	0	0	0	28	0	0	0	13	0	0	0	0
West	Fort Hinderdam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Fort Marken Binnen	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
West	Fort op de Ruigenhoekse dijk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Fort Spijkerboor	0	0	0	0	0	13	0	0	0	6	0	0	0	0
West	Fort Wierickerschans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Gaasp en Diem	0	0	0	0	0	9	0	0	0	2	2	0	1	0
West	Gagelpolder	4	2	0	0	6	44	4	0	4	42	2	0	1	0
West	Geerpolder	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0
West	Geestmerambacht - Proeftuin	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0
West	Goeree Overflakkee	5	6	11	1	8	160	3	6	7	62	6	1	3	1
West	Grebbeinie	22	1	0	0	8	43	14	0	7	34	1	0	0	0
West	Groeneveld	0	0	0	1	0	6	0	0	0	3	0	0	0	0
West	Groote Vliet	0	0	0	0	0	6	0	0	0	2	1	0	1	0
West	Guisveld	0	0	0	0	0	6	0	0	0	1	4	2	2	2
West	Haaglandend de	0	0	0	0	9	62	0	0	9	21	4	0	2	0
West	Haagse Bos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
West	Haarlemmermeer - Noord	0	0	0	0	0	39	0	0	0	12	2	0	1	0
West	Haarlemmermeer - Zuid	0	0	0	0	0	21	0	0	0	6	3	0	1	0
West	Ham en Crommenije	0	0	0	0	0	12	0	0	0	3	0	1	0	0
West	Haringvliet	0	0	6	0	35	4	0	3	17	1	7	7	2	1
West	Hel de	29	9	1	0	24	8	14	1	15	7	1	0	1	0
West	Hoekje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Hoekse Waard	5	15	0	0	8	99	2	0	5	46	18	7	9	7
West	Horstermeer	0	0	0	0	0	90	0	0	0	55	0	0	0	0
West	Houtrakbos	0	0	0	0	0	17	0	0	0	3	2	0	1	0
West	Hulk de	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0
West	IJmeer	0	0	0	0	0	22	0	0	0	10	1	1	1	1
West	IJsselmeer NH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	IJsselmonde	0	0	0	0	0	51	0	0	0	26	2	0	0	0
West	IJsseloevers	0	0	0	1	1	58	0	0	1	43	3	1	2	1
West	Kagerplassen	0	0	0	0	0	47	0	0	0	10	4	1	2	1
West	Kalverpolder	0	0	0	0	0	84	0	0	0	75	2	0	1	0
West	Kleimeer	13	6	0	0	2	20	3	0	2	14	2	0	1	0
West	Klein Zwitserland	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
West	Kleiput Schellinkhout	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	1	0	1	0
West	Kockengen	3	2	0	0	11	8	2	0	8	5	1	0	1	0
West	Koerheuvel	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
West	Kogen	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	1	0	1	0

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
West	Koggenbosjes	0	0	0	0	0	11	0	0	0	5	0	0	0	0
West	Kooibosch Luttickduin	2	1	0	0	14	37	2	0	14	21	0	0	0	0
West	Krammer-Volkerak	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	8	8	2	0
West	Kreupel de	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Krimpenerwaard	0	0	0	0	0	92	0	0	0	48	2	0	1	0
West	Krommernerwoudpolder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1
West	Kruiskade	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	0	1	0
West	Kwadijker Vlot	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
West	Leersum	9	2	0	0	0	17	9	0	0	16	2	5	1	5
West	Leidschendammerhout	0	0	0	0	0	13	0	0	0	3	1	0	0	0
West	Lekuiterswaarden Noord	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	1	1	1
West	Lekuiterswaarden Zuid	0	0	0	0	0	14	0	0	0	8	0	0	0	0
West	Lopikerwaard	5	5	0	0	7	34	5	0	7	25	5	1	3	1
West	Lutkemeerpolder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Marickland	0	0	0	0	0	5	0	0	0	3	1	0	1	0
West	Markermeer NH	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0
West	Meye de	12	4	1	0	19	76	10	1	17	67	2	0	1	0
West	Middelpolder	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0
West	Midden-Delfland	0	0	0	0	0	63	0	0	0	45	7	0	5	0
West	Middenduin	0	0	0	0	16	50	0	0	11	14	1	0	1	0
West	Mijzenpolder	0	0	0	0	12	14	0	0	12	5	5	2	2	2
West	Molendijk	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0
West	Molenpolder West	2	3	0	0	14	33	1	0	10	22	3	2	3	1
West	Nieuw Wulven	0	0	0	0	0	37	0	0	0	37	1	0	0	0
West	Nieuwkoop en Zevenhoven	0	0	0	0	4	31	0	0	3	13	0	0	0	0
West	Noorderveen	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0
West	Noordwijk	4	0	0	0	13	183	4	0	13	56	3	0	2	0
West	Obdammerweel	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0
West	Oeverlanden Hollands Diep	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0
West	Oost- en Noordwaard	0	0	0	0	0	9	0	0	0	3	2	0	1	0
West	Oost-Alblasserwaard	3	2	0	0	12	85	3	0	4	57	2	0	1	0
West	Oosterdel	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	1	0	0
West	Oostzanerveld	0	0	1	1	0	4	0	1	0	1	3	1	2	1
West	Oude en Nieuwe land van Texel	21	3	0	0	21	83	17	0	17	44	5	1	3	1
West	Overlangbroek	30	0	0	0	0	41	13	0	0	34	1	0	0	0
West	Pettemerduinen	4	0	0	0	11	36	4	0	11	21	2	0	1	0
West	Polder Demmerik	0	0	0	1	2	7	0	0	2	7	3	1	1	1
West	Polder Mijnden	0	0	0	0	4	20	0	0	4	9	1	0	1	0
West	Purmerbos	0	0	0	0	39	8	0	0	30	3	2	0	1	0
West	Putten van Oosterleek	0	0	0	0	2	22	0	0	1	8	0	0	0	0
West	Raaphof	0	0	0	0	0	6	0	0	0	5	0	0	0	0
West	Reef	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1
West	Reeuwijk	3	1	0	1	1	15	3	0	1	7	11	4	6	3

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
West	Reigerkolonie Beemster	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Rijndijk de	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Robbenoordbos en Dijkgatsbos	0	0	4	0	0	65	0	4	0	18	8	0	2	0
West	Saskesloot en Vogelbosje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Sassenplaat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Schagerwad	0	0	0	0	0	16	0	0	0	5	2	1	1	1
West	Schoorlse Duinen	27	2	5	0	35	132	22	4	35	88	13	0	7	0
West	Slingerduin	0	0	0	0	0	44	0	0	0	23	0	0	0	0
West	Spaarnwoude	0	0	0	0	0	47	0	0	0	13	0	0	0	0
West	Stelling van Amsterdam West	0	0	0	0	11	336	0	0	6	101	0	0	0	0
West	Stulperbeek	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
West	Trompenburg	0	0	0	0	0	35	0	0	0	18	0	0	0	0
West	Tull en t Waal	0	0	0	0	0	23	0	0	0	18	1	0	0	0
West	Twiske het	0	0	0	0	0	11	0	0	0	7	0	0	0	0
West	Uiterdijken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
West	Utrechtse Forten	0	0	0	0	0	67	0	0	0	62	0	0	0	0
West	Varkensland	0	0	0	0	3	7	0	0	3	4	9	4	4	4
West	Ven de	0	0	1	0	0	8	0	1	0	2	0	0	0	0
West	Vianen	0	0	0	0	0	26	0	0	0	15	0	0	0	0
West	Vijfherenlanden	0	0	0	0	0	87	0	0	0	50	0	0	0	0
West	Voorne-Putten	0	3	0	0	16	152	0	0	16	106	5	2	2	1
West	Vooroever	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Vuursche de	5	1	2	1	16	11	2	2	9	10	1	1	1	1
West	Waarden Oost de	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
West	Waarden West de	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0
West	Waarderhout	0	0	0	0	0	7	0	0	0	2	1	0	0	0
West	Waddenzee NH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Wassenaar	0	0	3	0	0	1	0	3	0	1	7	0	3	0
West	Waterland Oost	0	0	4	4	1	29	0	4	1	12	12	5	6	5
West	Weelen de	0	0	0	0	0	17	0	0	0	6	3	1	2	0
West	Weerepolder	0	0	0	0	0	11	0	0	0	3	1	0	1	0
West	Wervershoof - Grafheuvels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	Westbeverkoog	0	0	0	0	0	12	0	0	0	3	0	0	0	0
West	Westdijk	0	0	0	0	0	41	0	0	0	30	0	0	0	0
West	Westduinpark	0	0	0	0	0	75	0	0	0	70	0	0	0	0
West	Westeinde	1	1	0	0	2	13	1	0	2	7	2	1	1	1
West	Westeinderplassen	0	0	0	0	0	23	0	0	0	6	0	0	0	0
West	Westfrieze Zeedijk Wielen	0	0	0	0	0	14	0	0	0	5	0	0	0	0
West	Westwouderpolder	0	0	0	0	36	21	0	0	19	10	1	0	0	0
West	Westzijderveld	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	1	0	0	0
West	Wieringen	0	0	13	0	0	71	0	8	0	28	2	0	1	0
West	Wilck de	6	3	0	1	0	2	6	0	0	1	3	1	1	1
West	Wildeman de	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
West	Wulperhorst	0	0	0	0	3	4	0	0	1	4	0	0	0	0
West	Zeevang Braken IJsselmeerdijk	0	0	0	0	0	20	0	0	0	8	6	2	3	2
Zuid	Agglomeratie Eindhoven	7	1	1	0	12	155	5	1	9	70	3	0	1	0
Zuid	Annendaalsbos	0	0	0	0	3	55	0	0	2	33	0	0	0	0
Zuid	Arboretum Heesch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zuid	Astense Aa	0	0	0	0	47	68	0	0	29	33	1	0	0	0
Zuid	Auvergnepolder	0	0	0	0	2	15	0	0	1	4	1	1	0	0
Zuid	Axel-Zaamslag	0	0	0	0	0	15	0	0	0	10	6	1	3	0
Zuid	Bemelen	0	0	0	0	0	27	0	0	0	26	0	0	0	0
Zuid	Bergerbos	1	0	0	0	8	37	1	0	8	32	1	2	0	2
Zuid	Bergjes	0	0	0	0	5	9	0	0	4	9	2	0	2	0
Zuid	Boekenderbos	0	0	0	0	9	30	0	0	6	14	1	0	0	0
Zuid	Braakman	23	5	0	0	0	8	14	0	0	6	10	1	5	0
Zuid	Brabantse Wal	0	0	0	0	2	197	0	0	1	76	0	2	0	2
Zuid	Breugel	3	4	0	0	2	18	2	0	1	9	2	0	2	0
Zuid	Bunderbos	0	0	0	0	0	83	0	0	0	56	1	0	1	0
Zuid	Chaam	7	0	0	0	27	73	7	0	21	40	2	3	1	3
Zuid	Cuijkse Land	3	0	0	0	0	62	2	0	0	57	1	3	1	3
Zuid	Deurnse Peel	52	20	0	2	76	3	30	0	49	2	21	0	9	1
Zuid	Dommelbeemden	2	0	0	0	6	9	2	0	3	5	3	0	1	0
Zuid	Donken de	0	1	0	0	10	8	0	0	5	3	7	1	4	1
Zuid	Doort de	0	0	0	0	6	191	0	0	6	127	1	0	0	0
Zuid	Dorst	0	0	0	0	8	78	0	0	4	37	1	0	1	0
Zuid	Eersel	0	0	0	0	1	26	0	0	1	17	0	0	0	0
Zuid	Gerendal	0	0	0	0	0	44	0	0	0	32	3	0	1	0
Zuid	Geul- en Gulpdal	0	0	0	0	0	9	0	0	0	9	5	0	2	0
Zuid	Gewande	0	0	0	0	10	202	0	0	5	113	1	1	1	1
Zuid	Goor-Dassenburght	0	0	0	0	6	9	0	0	6	6	1	1	0	1
Zuid	Gooren en Krochten	18	0	2	1	68	29	13	2	51	13	2	0	1	0
Zuid	Grevelingen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zuid	Groote Peel	38	23	8	0	133	37	22	5	74	24	19	1	9	3
Zuid	Haagse Beemden	3	0	0	0	17	0	3	0	10	0	2	0	2	0
Zuid	Heesch en Nistelrode	2	0	0	0	0	143	1	0	0	62	0	0	0	0
Zuid	Heidse Peel	0	0	0	0	5	13	0	0	4	12	2	0	1	0
Zuid	Heuloerbroek	0	0	0	0	8	14	0	0	5	14	0	0	0	0
Zuid	Holtmühle	3	0	0	0	14	29	2	0	12	17	1	0	0	0
Zuid	Hontenisse-Hulst	22	6	0	0	0	21	11	0	0	16	7	2	4	2
Zuid	Horst	3	0	0	0	51	67	3	0	51	41	2	0	1	0
Zuid	Kasteren	0	0	0	0	13	202	0	0	12	142	4	0	2	0
Zuid	Keent en Reek	0	0	0	0	0	12	0	0	0	6	1	0	1	0
Zuid	Keersop en Run	0	0	0	0	0	111	0	0	0	70	2	0	1	0
Zuid	Kempen de	14	4	0	1	25	98	13	0	23	42	4	0	2	0
Zuid	Kop van Schouwen	14	4	0	0	0	111	10	0	0	40	8	0	3	0

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
Zuid	Kornse Boezem	0	0	0	0	10	95	0	0	8	27	1	0	0	0
Zuid	Kunderberg	0	0	0	0	0	43	0	0	0	32	1	0	1	0
Zuid	Laag het	12	2	4	0	11	77	10	1	8	28	5	0	3	0
Zuid	Landschotse Heide	0	0	0	0	0	223	0	0	0	155	0	1	0	1
Zuid	Langstraat	11	2	0	0	59	166	9	0	35	99	5	0	3	0
Zuid	Leende	59	15	2	4	105	124	50	2	87	72	7	1	4	1
Zuid	Leudal	11	0	0	0	16	194	8	0	12	103	1	1	1	1
Zuid	Liesbos	12	0	0	0	20	0	9	0	14	0	0	0	0	0
Zuid	Loobekdal	0	0	0	0	12	21	0	0	11	12	2	0	1	0
Zuid	Maashorst	0	0	0	0	33	14	0	0	31	12	3	0	2	0
Zuid	Maasoevers Limburg	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	1	0	1	0
Zuid	Makken	0	0	0	0	3	18	0	0	2	15	1	0	1	0
Zuid	Malpiebeemden	0	0	0	0	0	59	0	0	0	47	0	0	0	0
Zuid	Mariapeel	119	27	0	0	66	33	66	0	46	30	20	0	8	3
Zuid	Marienhof	0	0	0	0	5	46	0	0	2	19	1	0	0	0
Zuid	Mastbos	6	0	0	0	20	24	6	0	15	21	3	2	2	2
Zuid	Matjens de	11	0	0	1	16	15	5	0	10	9	2	0	1	0
Zuid	Meinweg	4	1	0	0	19	56	3	0	16	32	5	0	3	0
Zuid	Merkske het	20	0	4	0	62	21	10	4	33	7	12	0	7	0
Zuid	Middelsteegse Weiden	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	1	0	1	0
Zuid	Mill en Langenboom	0	0	0	0	0	19	0	0	0	12	1	0	1	0
Zuid	Moerdijk	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	2	0	1	0
Zuid	Moergestel	0	0	6	0	75	154	0	6	41	105	5	1	3	1
Zuid	Moeselpeel	2	0	0	0	16	167	1	0	15	99	1	0	1	0
Zuid	Molenbeek de	2	0	0	0	7	131	1	0	4	68	1	0	1	0
Zuid	Molenbeekdal	8	4	0	0	47	11	7	0	45	9	5	0	3	0
Zuid	Natuurlinten	0	0	0	0	3	109	0	0	1	35	0	0	0	0
Zuid	Noord-Beveland	0	0	0	0	3	16	0	0	2	9	1	0	1	0
Zuid	Oeffelter Meent	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	1	0	1	0
Zuid	Oosterschelde - Noord	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zuid	Oosterschelde - Zuid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zuid	Ossendrecht	0	0	0	0	0	69	0	0	0	26	0	0	0	0
Zuid	Oud Meer	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	2	0	2
Zuid	Oude Graaf	0	0	0	0	2	32	0	0	1	22	0	0	0	0
Zuid	Ouden Bosche den	0	0	0	0	0	15	0	0	0	8	0	0	0	0
Zuid	Overlaat	23	6	6	0	46	256	19	3	31	145	12	1	5	0
Zuid	Overloon	0	0	0	0	0	27	0	0	0	26	0	0	0	0
Zuid	Pan de	1	0	0	0	13	84	1	0	7	56	2	0	1	0
Zuid	Platte Bossen	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Zuid	Prinsland	0	0	0	0	2	23	0	0	1	5	1	0	1	0
Zuid	Ravensbos	0	0	0	0	0	35	0	0	0	19	1	0	0	0
Zuid	Reimerswaal	0	0	0	0	3	18	0	0	1	7	1	0	1	0
Zuid	Reuselse Moeren	1	0	0	0	33	12	1	0	29	4	2	0	1	0

Gebiedsindeling		Peilbuizen en peilschalen (bron: DinoLoket)						Meetlocaties grondwater (bron: DinoLoket)				Artemis (2013)		Artemis (2013) inc. vegetatiekarteringen	
Regio	Object	Actieve peilbuizen SBB	Actieve peilschalen SBB	Niet-actieve peilbuizen SBB	Niet-actieve peilschalen SBB	Afgesloten peilbuizen SBB	Actieve peilbuizen derden	Actieve meetlocaties SBB	Niet-actieve meetlocaties SBB	Afgesloten meetlocaties SBB	Actieve meetlocaties derden	Aantal meetlocaties (b)	Aantal peilschalen (b)	Aantal meetlocaties (c)	Aantal peilschalen (c)
Zuid	Roerdal	0	0	0	0	0	72	0	0	0	45	1	0	1	0
Zuid	Sang en Goorkens	28	8	0	0	45	24	17	0	28	11	3	0	1	0
Zuid	Savelsbos	0	0	0	0	0	64	0	0	0	52	3	0	2	0
Zuid	Schouwen-Duiveland	14	4	0	0	2	30	9	0	1	21	7	4	3	0
Zuid	Schuitwater	4	1	0	0	27	109	3	0	25	69	4	1	2	0
Zuid	Sint Anthonisbos	3	2	0	0	36	57	3	0	32	38	2	0	1	0
Zuid	Sint-Jan Sleutelbergbos	1	0	0	0	8	36	1	0	7	18	1	0	1	0
Zuid	Snelle Loop	4	0	0	0	7	230	4	0	6	158	4	3	2	3
Zuid	Snep-Scherliet	0	1	0	0	11	8	0	0	9	2	1	0	0	0
Zuid	Starkriet	0	0	0	0	24	2	0	0	10	2	1	0	0	0
Zuid	Strabrecht	23	8	0	0	37	44	22	0	31	35	9	1	4	2
Zuid	Strijbeek	7	1	5	1	23	27	6	5	15	15	4	1	3	1
Zuid	Swalmdal	1	0	0	0	1	37	1	0	1	27	6	2	3	0
Zuid	Swentiboldse Land	0	0	0	0	0	63	0	0	0	44	0	0	0	0
Zuid	Terheijden	0	0	0	0	31	64	0	0	20	23	3	0	2	0
Zuid	Tholen	4	0	0	0	21	23	2	0	12	12	5	1	3	0
Zuid	Ulvenhoutse bos	2	0	0	0	14	50	2	0	12	21	1	0	1	0
Zuid	Uvelderbos	0	0	0	0	0	135	0	0	0	79	0	0	0	0
Zuid	Vaals	0	0	0	0	0	11	0	0	0	10	3	0	1	0
Zuid	Veerse Meer	6	0	0	0	3	21	6	0	3	17	8	0	3	0
Zuid	Vressel	1	0	0	0	4	15	1	0	3	9	0	3	0	3
Zuid	Wahlwiller Graven	0	0	0	0	0	14	0	0	0	6	0	0	0	0
Zuid	Walcheren	0	0	0	0	47	43	0	0	25	27	7	1	3	0
Zuid	Waterbloem	4	2	0	0	11	69	4	0	10	47	4	1	2	1
Zuid	Westelijke Beemden	28	2	0	0	10	111	14	0	8	45	4	0	3	0
Zuid	Westerschelde - Zuid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zuid	Westerschelde-Noord	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zuid	West-Zeeuws-Vlaanderen	4	0	0	0	1	26	4	0	0	21	5	0	4	0
Zuid	Wijbosch	4	2	0	0	35	36	2	0	31	23	5	0	2	0
Zuid	Wijstgronden	13	0	2	0	7	26	10	2	7	15	1	0	1	0
Zuid	Willemstad	0	0	0	0	0	27	0	0	0	10	4	2	2	1
Zuid	Wintrakerberg	0	0	0	0	0	168	0	0	0	98	0	0	0	0
Zuid	Zaadtuin Grubbenvorst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zuid	Zelderse Driessen	0	0	0	0	0	49	0	0	0	39	1	0	0	0
Zuid	Zonzeel	2	0	0	1	2	11	1	0	1	6	2	1	1	1
Zuid	Zuid-Beveland	0	0	18	0	6	77	0	7	3	46	3	0	1	0
Zuid	Zuiddorpe	1	2	0	0	0	37	1	0	0	34	6	1	3	1