

RAPPORT

Verbeteren informatievoorziening vochtcondities

Inventarisatie en advies

Klant: BIJ12

Referentie: BH5819WATRP2103300817

Status: Definitief/P01.02

Datum: 30-3-2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB NIJMEGEN
Water

Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Verbeteren informatievoorziening vochtcondities

Ondertitel: Vochtcondities: Inventarisatie en advies

Referentie: BH5819WATRP2103300817

Status: P01.02/Definitief

Datum: 30-3-2021

Projectnaam: Verbeteren informatievoorziening vochtcondities

Projectnummer: BH5819

Auteur(s): Roel Knoben, Boy Possen en Bastiaan van Velthoven

Opgesteld door: Roel Knoben, Boy Possen en Bastiaan
van Velthoven

Gecontroleerd door: Hans de Mars

Datum: 30 maart 2021

Goedgekeurd door: Niels Evers

Datum: 30 maart 2021

Classificatie

Open

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Doelstelling	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Werkwijze	3
3	Analyse van de inventarisatie	4
3.1	Respons	4
3.2	Duiding van de resultaten	4
3.2.1	Eerste indrukken	4
3.2.2	Resultaten	4
3.2.3	Resultaten geografische verdeling peilbuizen	9
3.3	Synthese van de resultaten	10
4	Enkele praktijkvoorbeelden	11
4.1	Verdrogingsmeetnet Utrecht	12
4.2	Verdrogingsmeetnet Overijssel	14
4.3	OGOR-meetnet van provincie Limburg	15
4.4	Synergie en divergentie	19
5	Pilot blauwgraslanden	20
5.1	Resultaten pilot	20
5.2	Conclusies pilot	22
6	Conclusies en advies	23
6.1	Huidige knelpunten	23
6.2	Stappenplan naar een landelijk meetnet	26
6.3	Stap 1: centraal commitment en centrale aansturing	27
6.4	Stap 2: Ontwikkelen landelijk samengesteld meetnet met puntinformatie	27
6.4.1	Scope	27
6.4.2	Invulling meetnet	28
6.4.3	Uitvoering	28
6.4.4	Data-uitwisseling	28
6.4.5	Beoordeling en rapportage	28
6.5	Stap 3: Van puntinformatie naar vlakdekkend beeld	29
6.6	Tot slot	29

Bijlagen

Bijlage 1: Vragenlijst

Bijlage 2: Samenstelling begeleidingscommissie

Bijlage 3: Aangeschreven meetnetbeheerders

Bijlage 4: Databronnen voor het landelijke GIS bestand

Bijlage 5: Ondiepe buizen in N2000 en NNN

Bijlage 6: Verdeling peilbuizen over beheertypen

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In het kader van de evaluatie van het Natuurpact hebben provincies uitgesproken dat de informatievoorziening met betrekking tot de toestand van de grondwaterafhankelijke natuur in Natuurnetwerk Nederland (met daarbinnen ook Natura 2000-gebieden) en de effecten van de voor behoud en ontwikkeling daarvan getroffen of te treffen maatregelen moet worden verbeterd. Actueel wordt het beeld vertroebeld door de veelheid aan meetnetten (en meetnetbeheerders) met elk een eigen methodiek en inspanning die bovendien per politieke cyclus kan wijzigen, maar ook door een beperkte opvolging van de ontwikkeling van eenmaal gekozen meetpunten waardoor onduidelijk is in hoeverre een meetpunt nog bruikbaar is voor het betreffende natuurdoel. Dat maakt opschaling van de resultaten naar bijvoorbeeld landelijk of provinciaal niveau moeilijk en bemoeilijkt daarmee niet alleen de verplichte ex ante en ex post evaluaties van natuurdoelen maar ook evaluatie van bijvoorbeeld beleidsmeetnetten voor verdroging. Het probleem manifesteert zich met name rond natuurdoelen die afhankelijk zijn van vochtige standplaatscondities, waar een veelheid aan interacties tussen bodemchemie, waterkwantiteit, stijghoogtedynamiek, waterkwaliteit maar ook beheer en ingrepen in het verleden bepalend zijn voor zowel de actuele natuurwaarden als de ontwikkelpotenties.

Ambitie is dan ook om toe te werken naar een monitoring en bijbehorende inspanning die een dekkend en samenhangend beeld - op de schaalniveaus van gebieden, provincies en landelijk - geeft van de standplaatscondities van de van vochtige standplaatsen afhankelijk waarden binnen Natuurnetwerk Nederland. Daartoe moet ten minste het systeem van monitoring van biotiek (vegetatie) en abiotiek (waterstanden, waterkwaliteit et cetera) en de analyse en beoordeling van de verzamelde data worden afgestemd en in geval van eventuele hiaten worden aangevuld. Eerste stap daarin is het in beeld brengen van de verschillende meetnetten, de verzamelde gegevens, maar ook de informatiebehoefte van de meetnetbeheerders. Op basis daarvan kunnen een advies en actiepunten worden geformuleerd om te komen tot het gewenste samenhangende en dekkende beeld van de vochtige standplaatscondities binnen Natuurnetwerk Nederland. BIJ12 heeft Royal HaskoningDHV gevraagd hierin te ondersteunen.

1.2 Doelstelling

Uit voorgaande volgt dat het doel van voorliggende rapportage tweeledig is, namelijk:

1. Het uitvoeren van een inventarisatie onder meetnetbeheerders om de diversiteit aan meetnetten, monitoring en monitoringsinspanning, maar ook de diversiteit aan informatiebehoefte inzichtelijk te maken. Tevens wordt een landelijk bestand en kaart opgebouwd met de meetnetten.
2. Het geven van advies om de informatievoorziening over vochtcondities in Natuurnetwerk Nederland (met daarin Natura 2000-gebieden) te verbeteren, zodat het Planbureau voor de Leefomgeving maar ook provincies eenvoudiger tot een overkoepelend beeld van stand van zaken kunnen komen.

Zoals gezegd zijn de uitdagingen in monitoring en rapportage met name gerelateerd terrestrische natuur binnen Natuurnetwerk Nederland, in het bijzonder voor die natuurwaarden die afhankelijk zijn van vochtige standplaatscondities. De veelheid aan interacties die onder die omstandigheden de uiteindelijke standplaatscondities bepalen werken dit in de hand. Daar ligt dan ook de focus van deze rapportage. Verder is de belangrijkste drijfveer achter deze rapportage de behoefte aan een eenduidig overkoepelend (landelijk) overzicht met een langdurig, zo niet continu karakter. Daarom zijn voor de afbakening de volgende keuzes gemaakt:

- Alleen structurele meetnetten zijn meegenomen. Tijdelijke of incidentele (project)meetnetten zijn buiten beschouwing gelaten;

- Alle Natura 2000-gebieden en arealen behorend tot Natuurnetwerk Nederland zijn meegenomen, waarbij de focus ligt op grondwaterafhankelijke natuurwaarden;
- Alle meetnetbeheerders die een (eco)hydrologisch meetnet operationeel hebben, dat wil zeggen provincies, provinciale landschappen, waterschappen, terreinbeheerders (provinciale landschappen, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten), unie van bosgroepen en waterbedrijven worden betrokken, waar het hen uiteraard vrij staat al dan niet informatie te verschaffen.

Ook is aandacht voor de vraag in hoeverre de huidige (eco)hydrologische meetnetten en modellen adequaat zijn ingericht en gekoppeld om over de toestand van de grondwaterafhankelijke natuur binnen Natuurnetwerk Nederland te kunnen rapporteren, zowel voor specifieke gebieden, voor provincies als voor heel Nederland.

1.3 Leeswijzer

In het tweede hoofdstuk wordt de werkwijze die gevolgd is om tot het gevraagde advies te komen toegelicht. De resultaten van de uitgevoerde werkzaamheden worden toegelicht in het derde hoofdstuk, geïllustreerd aan de hand van enkele toepasselijke praktijkvoorbeelden in het vierde hoofdstuk. In het vijfde hoofdstuk is de compatibiliteit van verschillende meetnetten in de vorm van een pilot onderworpen aan een “proof-of-principle” studie. In het zesde hoofdstuk worden de verkregen resultaten samengebracht in het gevraagde advies.

2 Werkwijze

Vertrekpunt is logischerwijs een inventarisatie onder meetnetbeheerders van hydrologische en ecologische meetnetten, modellen en abiotische randvoorwaarden ter bepaling en beoordeling van de toestand van de terrestrische natuurwaarden (zoals vastgelegd voor de beheertypen (Subsidiestelsel Natuur en Landschap; SNL) en habitattypen (Natura 2000)). Vooral de koppeling tussen de grondwater- en vegetatiemonitoring en modellering op het schaalniveau van het ecohydrologische systeem is daarbij van belang. Immers, de objectieve, meetbare gegevens die hierbij horen -het landschapsecologische systeem- vormen een uitstekend middel om de verschillende partijen tot één taal te laten komen, waarin de unieke vragen aan de meetnetten uitgedrukt kunnen worden. Bovendien is het een taal die relevant is in het licht van monitoring én ex ante of ex post rapportage van de natuurkwaliteit en het -beleid. De inventarisatie focust dan ook op de meetnetten, de gehanteerde modellen voor de analyse van de vochtcondities en de daarbij door partijen gehanteerde abiotische randvoorwaarden en referentiewaarden.

De inventarisatie is uitgevoerd met behulp van een vragenlijst, die met de begeleidingscommissie is afgestemd (bijlage 2). De vragenlijst is in bijlage 1 opgenomen. Deze is per mail verstuurd aan 58 betrokken partijen. Welke dat zijn, is terug te vinden in bijlage 3. In een aantal gevallen is een aanvullend interview gehouden om gaten in de vragenlijst te vullen dan wel de opzet van het meetnet beter te kunnen begrijpen. De vragen zijn in drie categorieën ondergebracht:

- Informatiebehoefte meetnetbeheerder.
- Details over de meetnetten.
- Details over de verwerkingen en analyse van meetnetdata.

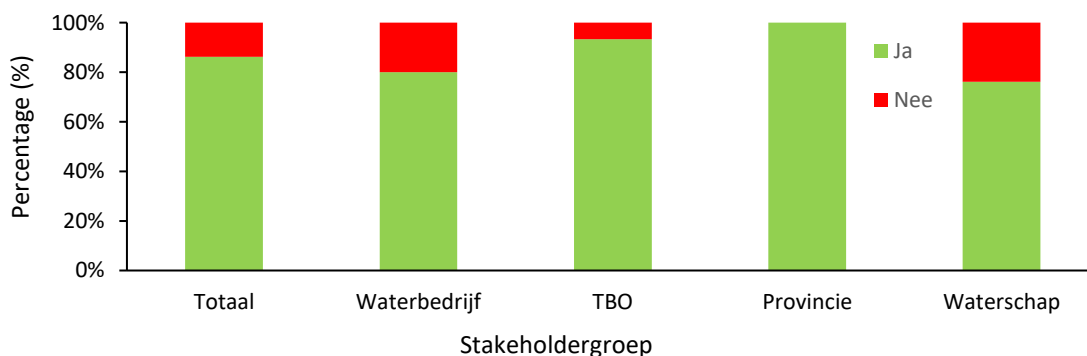
Naast deze digitale inventarisatie is ook een landelijke kaart samengesteld met de meetnetten van de verschillende meetnetbeheerders (gebruikte bronnen zijn terug te vinden in bijlage 4). Er is enkel gebruik gemaakt van de door de meetnetbeheerders aangeleverde databestanden en bronnen. Ontbrekende dieptegegevens zijn aangevuld vanuit data van het DINOloket. Het resultaat is landelijk overzicht van alle permanente (zie paragraaf 1.2) grondwatermeetpunten in Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland (bijlage 5). Deze zijn per provincie op kaart gezet.

3 Analyse van de inventarisatie

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de retour ontvangen vragenlijsten uitgewerkt. De verstuurde vragenlijst is opgenomen in bijlage 1, de partijen die de vragenlijst hebben ontvangen in bijlage 3. Allereerst is uiteraard de respons van belang. Die geeft een beeld van de representativiteit van het onderzoek.

3.1 Respons

In totaal hebben 50 van de 58 benaderde partijen gereageerd, waarmee de totale respons ruim 85 procent is (Figuur 3-1). Het beeld verschilt beperkt per groep, maar is altijd hoger dan driekwart. De verzamelde gegevens zijn daarmee representatief.



Figuur 3-1 Respons op de vragenlijst in totaal en uitgesplitst naar groepen meetnetbeheerders.

3.2 Duiding van de resultaten

3.2.1 Eerste indrukken

Om te beginnen enkele algemene indrukken of opvallende terugmeldingen.

Algemene indruk is dat de hydrologische en vegetatiemeetnetten bij verschillende afdelingen zijn ondergebracht. De vragenlijsten moesten hierdoor door meerdere personen ingevuld worden. Dit kan nadelig werken voor instandhouding van maar ook de afstemming tussen de verschillende meetnetten.

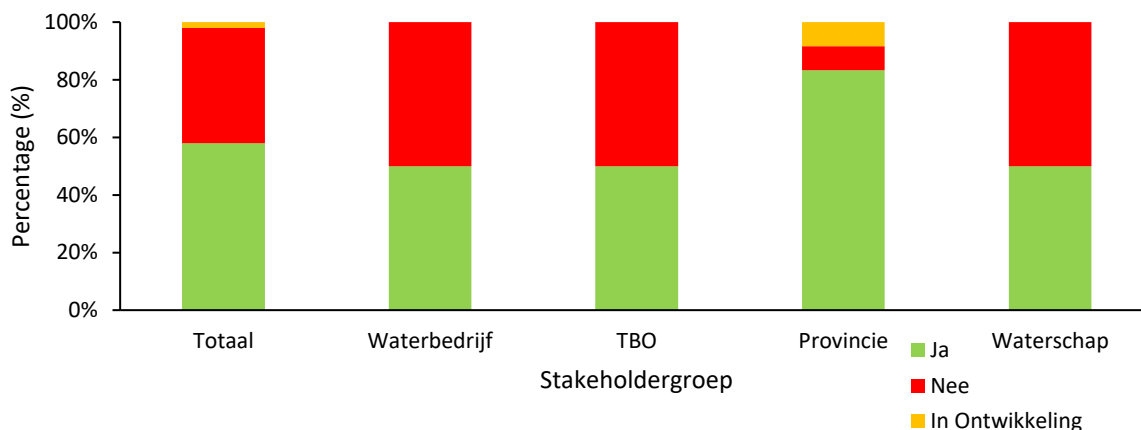
Staatsbosbeheer geeft aan dat het hydrologisch meetnet in de oorspronkelijke vorm (referentiemeetnet terreincondities) is afgestoten. In een aantal gevallen is dit geheel of gedeeltelijk door een provincie of andere terreinbeherende organisatie overgenomen.

Bij waterschappen ligt de nadruk van de meetnetten vooral op oppervlaktewater, onder meer vanwege hun taakstelling volgens uit de Kaderrichtlijn Water (hoewel die óók iets zegt over de relatie met grondwaterafhankelijke natuur). In natuurgebieden zijn de waterschapsmeetnetten vaak alleen tijdelijke, gericht op individuele projecten. De focus ligt daarbij meestal niet op ecohydrologische samenhang en de vochtcondities, maar op (oppervlakte)waterkwaliteit en -kwantiteit.

3.2.2 Resultaten

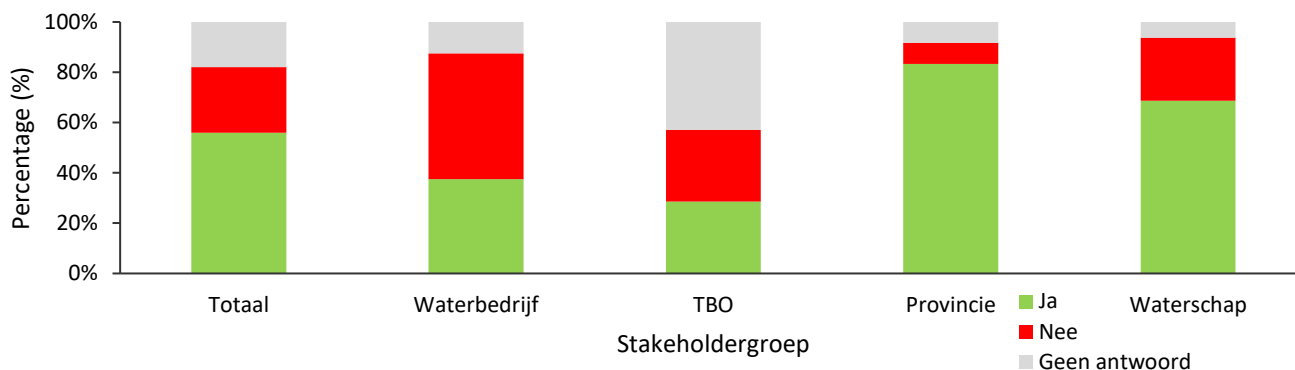
Van alle bevroegde partijen waarvan respons is ontvangen hebben 27 organisaties (circa 55 procent) een operationeel meetnet met ecohydrologische doelstelling (dat wil zeggen monitoring van de samenhang tussen standplaats en vegetatie). Daarnaast is een dergelijk meetnet op het moment in ontwikkeling bij de

provincie Zeeland. Provincies zijn de instanties waar dit soort meetnetten het meeste voorkomen. Uit de reacties van de overige organisaties is op te maken dat het sterk verdeeld is; alle groepen, uitgezonderd provincies, laten een gelijke verdeling zien tussen het wel of niet hebben van een operationeel meetnet met ecohydrologische doelstelling (Figuur 3-2).



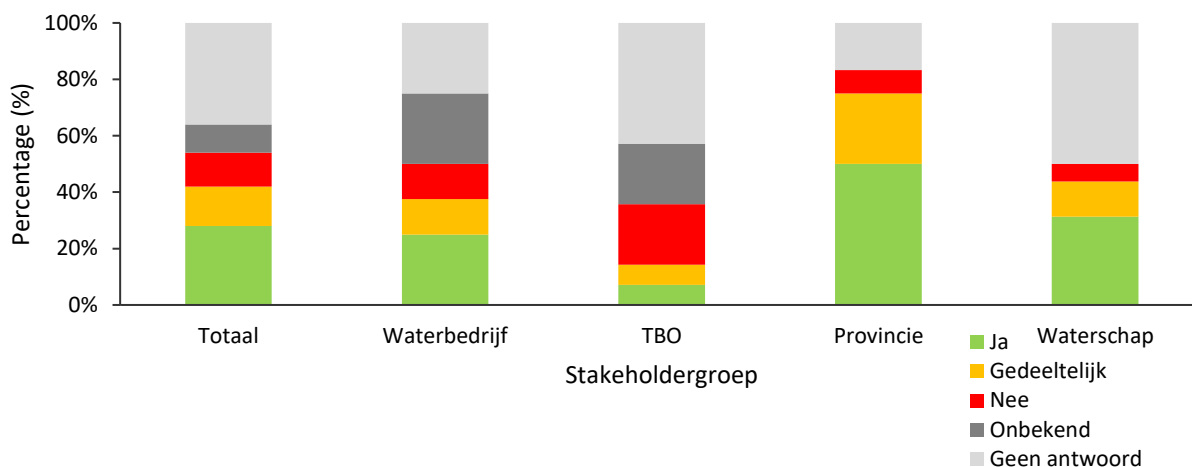
Figuur 3-2 Aanwezigheid van een operationeel op de samenhang tussen standplaatscondities en vegetatie gericht (ecohydrologisch) meetnet. (N-totaal = 50, N-waterbedrijf = 8, N-TBO = 14, N-provincie = 12, N-waterschap = 16).

In circa 60 procent worden de meetgegevens uit de ecologische meetnetten gerapporteerd (Figuur 3-3). Met name provincies en waterschappen rapporteren de bevindingen vaak.



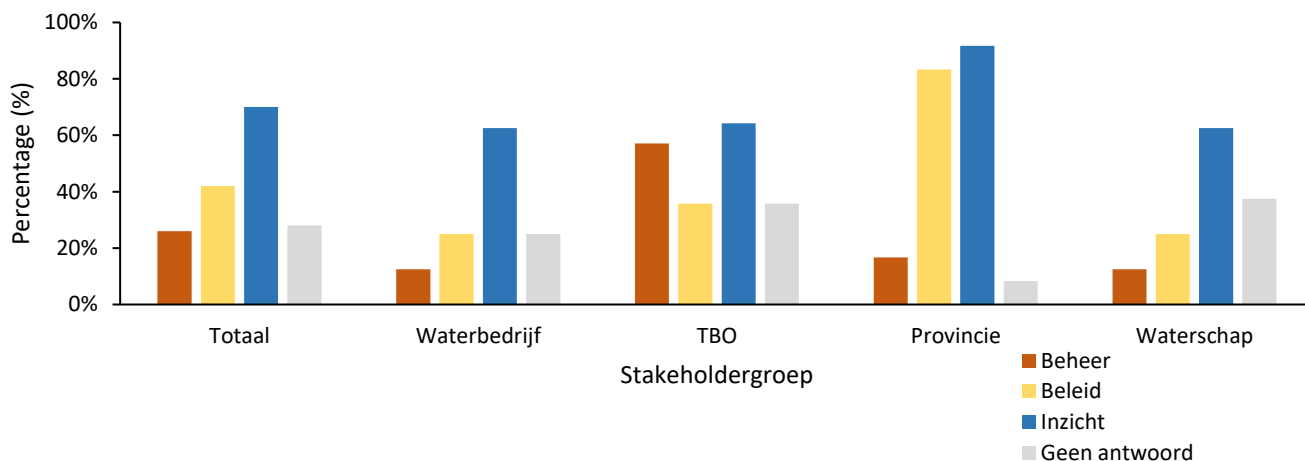
Figuur 3-3 In hoeverre worden de gegevens gerapporteerd ten bate van overkoepelende monitoring? (N-totaal = 50, N-waterbedrijf = 8, N-TBO = 14, N-provincie = 12, N-waterschap = 16).

De vraag of het meetnet voldoende geografische dekking over de hydrologisch gevoelige natuurgebieden kent is slechts door 60% van de respondenten ingevuld (Figuur 3-4). Uit de antwoorden is op te maken dat slechts een klein deel inschat dat de dekking goed is. De provincies vallen hierin duidelijk op, waarbij meer dan de helft van de respondenten aangeeft dat de dekking goed is. Met name bij de terreinbeherende organisaties is het beeld dat het meetnet onvoldoende dekking geeft. Ten slotte is zowel bij waterbedrijven als terreinbeherende organisaties ook een groot aandeel van de respondenten dat aangeeft dat de dekking onbekend is (Figuur 3-4).



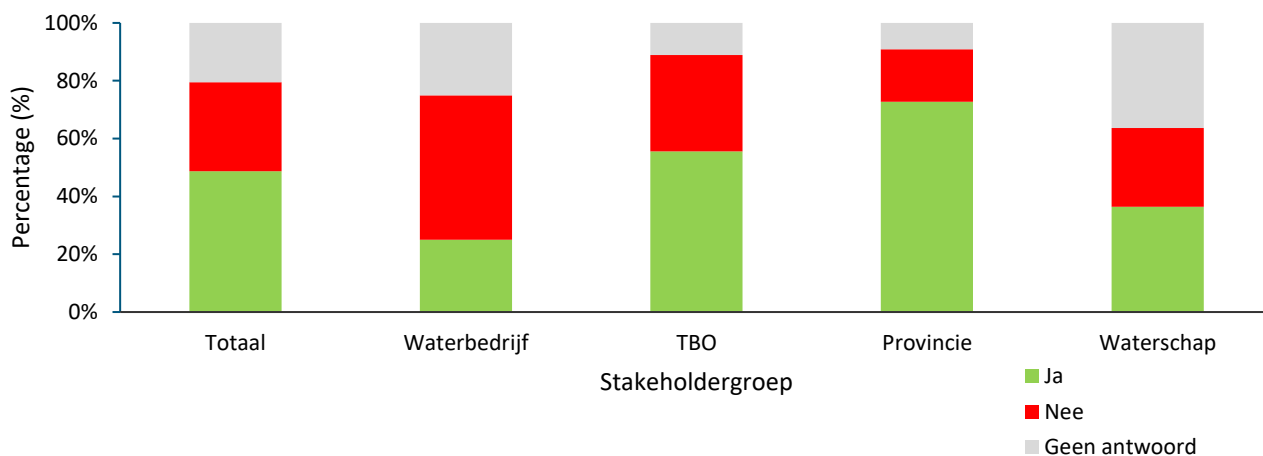
Figuur 3-4 Wordt de geografische dekking als voldoende ervaren? (N-totaal = 50, N-waterbedrijf = 8, N-TBO = 14, N-provincie = 12, N-waterschap = 16).

De informatiebehoefte die ten grondslag ligt aan de meetnetten verschilt erg per stakeholdergroep (Figuur 3-5). In veel gevallen zijn meerdere informatiebehoefte aangegeven. Voor vrijwel elke organisatie speelt het verkrijgen van inzicht in systeem, maatregelen dan wel trends sterk mee. Daarnaast is ook te zien dat beheer vrijwel alleen door de terreinbeherende organisaties als informatiebehoefte wordt gezien en dat beleid vooral bij de provincie naar voren komt.



Figuur 3-5 Waar worden de meetnetten primair voor gebruikt? (N-totaal = 50, N-waterbedrijf = 8, N-TBO = 14, N-provincie = 12, N-waterschap = 16).

Een meerderheid van de respondenten geeft aan de taken rondom de meetnetten met de andere partijen verdeeld te hebben (Figuur 3-6). Er is alleen gekeken naar betrokkenheid van de ondervraagde stakeholders. Externe bureaus die enkel ondersteunen bij het uitlezen van gegevens zijn bijvoorbeeld niet meegenomen. Provincies gaven aan vaak taken te delen met waterschappen en terreinbeheerders. Waterbedrijven betrekken andere stakeholders het minst.

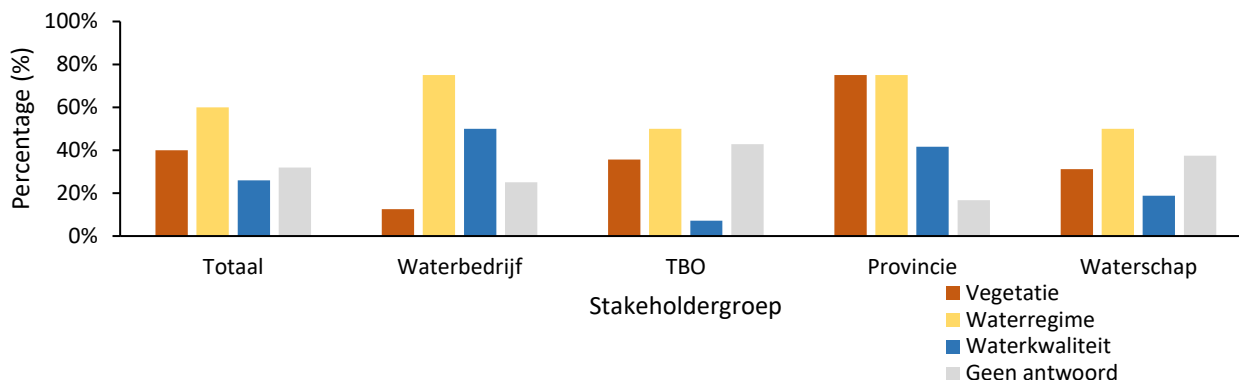


Figuur 3-6 Zijn ook andere stakeholders betrokken bij de meetnetten? (N-totaal = 50, N-waterbedrijf = 8, N-TBO = 14, N-provincie = 12, N-waterschap = 16).

Ook is gevraagd welke visie de betreffende partijen hebben als het gaat om hun rol bij het tot stand komen van een landelijk beeld van vochtcondities in natuurgebieden. Deze visies zijn niet in een figuur samen te vatten, maar er zit wel een duidelijke lijn in de beschreven visie per stakeholdergroep.

- De waterbedrijven voelen met name een passieve rol waarbij de monitoring goed en robuust over een langere tijd wordt uitgevoerd. Een aantal waterbedrijven heeft ook benoemd dat ze de metingen aan waterkwaliteit en waterkwantiteit beschikbaar (zullen) stellen via de BRO.
- Waterschappen zien zichzelf over het algemeen enkel als gegevensleverancier, of zonder rol in het geval ze geen meetnetten beheren die aan het landelijke beeld kunnen bijdragen. Enkele waterschappen geven aan dat ze terreinbeheerders en provincies vanuit de waterkwaliteit met metingen kunnen ondersteunen.
- De provincies delen zichzelf vaak een wat actievare rol toe. Naast het zijn van bevoegd gezag en gegevensleverancier geven ze aan graag mee te willen denken en hun ervaringen te willen delen met anderen.
- De terreinbeherende organisaties uiten een sterke wens voor een verbeterd landelijk beeld van de vochtcondities in natuurgebieden. Ze geven aan dat verbeteren van het inzicht in de vochtcondities een belangrijk onderwerp is en dat de monitoring op het moment niet dekkend genoeg is. Om dit voor elkaar te krijgen zal er structurele financiële steun nodig zijn, in het geval zij metingen daarvoor uitvoeren.

De componenten die in de meetnetten opgenomen zijn laten ook een uiteenlopend beeld zien (Figuur 3-7). Vrijwel alle partijen hebben het waterregime opgenomen in hun meetnet. Vegetatie wordt echter vooral opgenomen door de provincies en terreinbeheerders, terwijl de grondwaterkwaliteit vooral door waterbedrijven wordt bemeaten.

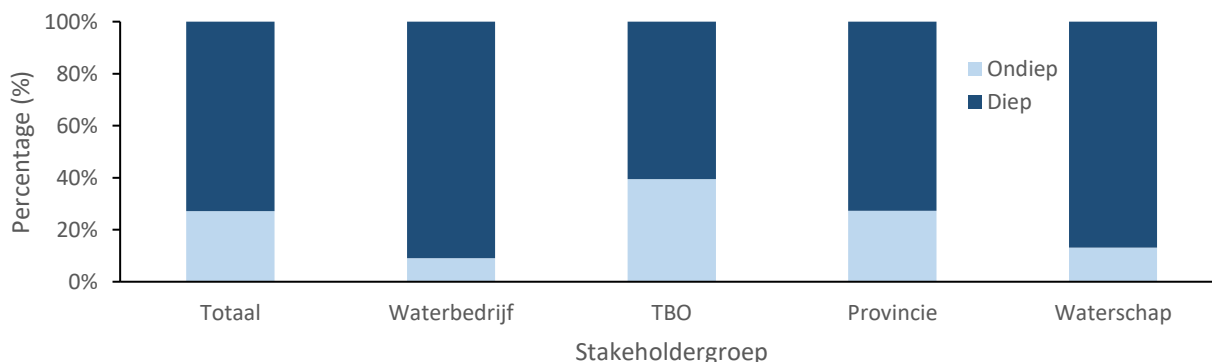


Figuur 3-7: Onderdelen van het meetnet. (N-totaal = 50, N-waterbedrijf = 8, N-TBO = 14, N-provincie = 12, N-waterschap = 16).

Aanvullend op de vraag uit welke componenten het meetnet bestaat is ook gevraagd of deze componenten op elkaar afgestemd zijn. Oftewel: is iedere PQ ten behoeve van vegetatiemonitoring gelegen naast een peilbuis waar het waterregime en de waterkwaliteit gemonitord wordt? De meeste respondenten geven aan dat dit slechts gedeeltelijk het geval is. Uitzondering hierop zijn provincies, waar deze koppeling relatief vaak al (deels) bestaat. Er wordt regelmatig aangegeven dat meer koppelingen mogelijk zijn.

Op de vraag wat de bijbehorende systematiek van het meetnet is, is vrijwel alleen door de provincies een antwoord gegeven. In de antwoorden van de provincies worden alle opties, namelijk Vegetatie van Nederland (VvN), Natuurdoeltype (NDT), Natura 2000-habitatype (N2000) en SNL-beheertype (SNL), regelmatig genoemd. Ook hebben twee terreinbeherende organisaties een antwoord gegeven, deze geven Natura 2000 en SNL als systematiek aan.

Ten slotte is de aangegeven verdeling van diepe en ondiepe peilbuizen in kaart gebracht (Figuur 3-8). Met name het verschil in diepteverhouding van peilbuizen tussen de waterbedrijven en terreinbeherende organisaties is aanzienlijk. Dat hangt uiteraard samen met de taakstelling van de verschillende organisaties. Waterbedrijven richten hun meetnet in eerste instantie voor hun eigen onttrekkingen. Op deze vraag werd echter een opvallend verschil in respons tussen de stakeholdergroepen zichtbaar. Slechts één van de acht waterbedrijven en drie van de zestien waterschappen hebben deze vraag ingevuld. Dit staat in sterk contrast met de provincies, waar 10 van de 12 respondenten deze vraag beantwoord hebben. De terreinbeherende organisaties zitten hier tussenin, met een respons van zes uit veertien. Het is dus niet zeker of het geschetste beeld een representatieve weergave van de werkelijkheid is.

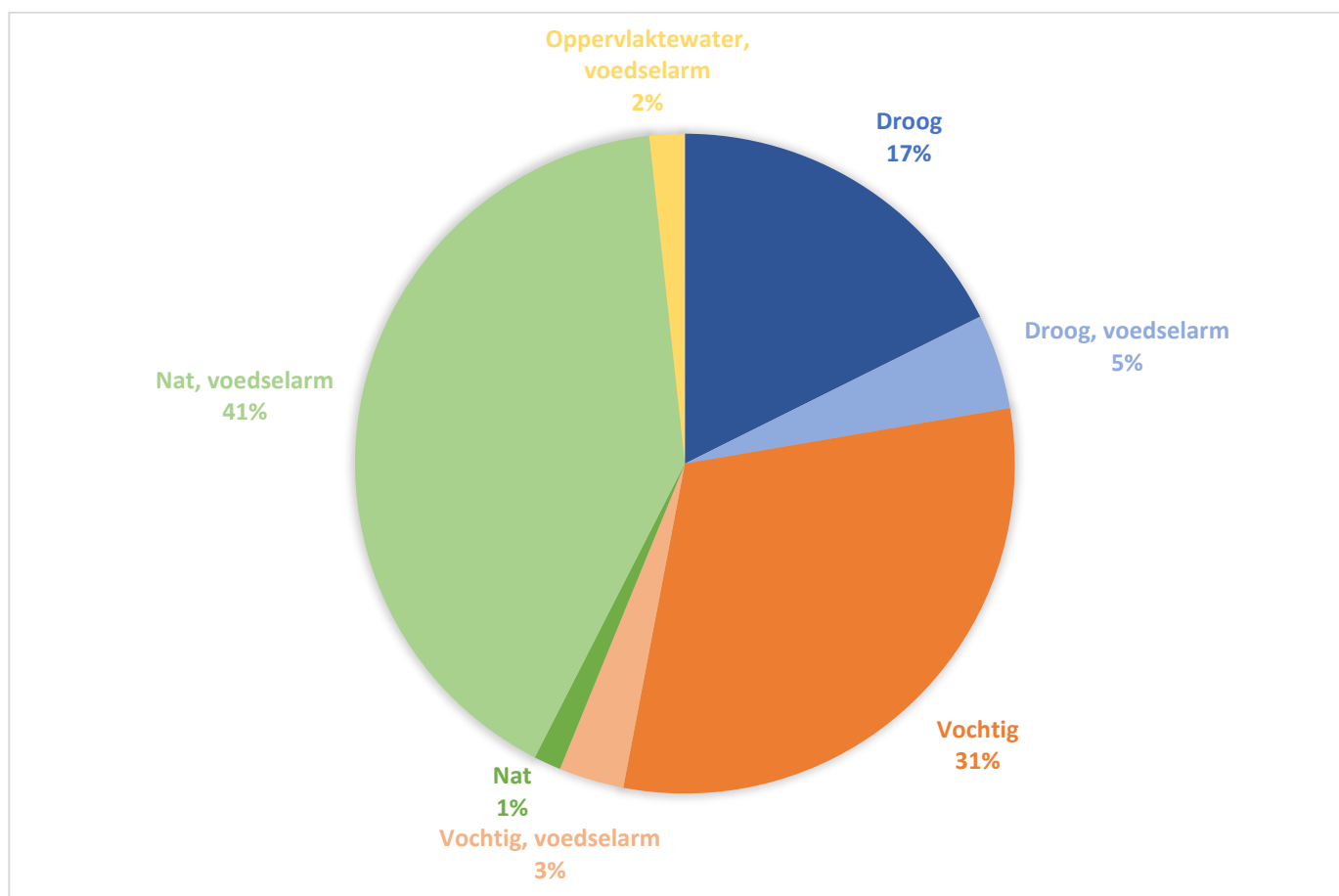


Figuur 3-8 Diepteverdeling van peilbuizen per stakeholdergroep. (N-totaal = 20, N-waterbedrijf = 1, N-TBO = 6, N-provincie = 10, N-waterschap = 3).

3.2.3 Resultaten geografische verdeling peilbuizen

De ontvangen databestanden (bijlage 4) zijn per provincie op kaart gezet (bijlage 5), waarna een selectie is gemaakt op ondiepe peilbuizen (0 tot 2 meter diepte t.o.v. maaiveld) gelegen in Natura 2000-gebieden of Natuurnetwerk Nederland. Dit is dezelfde begrenzing als in de vragenlijst. Dat is gedaan omdat juist deze buizen doorgaans een relatie met vegetatie vertonen (al kunnen diepe buizen zeker van belang zijn voor het ecohydrologisch systeem, zeker in kwelsituaties waar diepe kwel bepalend is voor de lokale standplaatscondities). Het betrof 2764 peilbuizen.

Met behulp van de beheertypen zoals gedefinieerd in de meest recente Natuurbeheerplannen van de provincies zijn de geselecteerde peilbuizen vervolgens gekoppeld aan een beheertype. Deze koppeling was niet voor alle peilbuizen mogelijk, daarom zijn 497 peilbuizen niet meegenomen bij de verdere analyse. Op basis van de algemeen bekende standplaatscondities horende bij de beheertypen (zie bijvoorbeeld de Index Natuur en Landschap, het Handboek Natuurdoeltypen, SynBioSys of Waternood) zijn de peilbuizen ingedeeld in de categorieën nat, vochtig, oppervlaktewater en overig. De categorie oppervlaktewater bestaat uit buizen/peilschalen in vennen. Daarnaast is ook onderscheid gemaakt tussen voedselarme en niet voedselarme beheertypen. In het onderstaande taartdiagram is de verdeling van de 2255 peilbuizen in geschikte beheertypen weergegeven. In bijlage 6 is de tabel opgenomen met de verdeling van de peilbuizen over de verschillende beheertypen.



Figuur 3-9 Verdeling van ondiepe peilbuizen over standplaatscondities.

In Figuur 3-9 is goed te zien dat de meeste ondiepe peilbuizen in natte voedselarme en vochtige natuur geplaatst zijn. Onder de natte voedselarme natuur zijn in de context van Natura 2000 en Natuurnetwerk

Nederland met name de natte schraallanden, vochtige heide, hoogvenen en hoog- en laagveenbossen bedoeld. Daarbinnen ligt het gros van de peilbuizen in vochtig hooiland.

Wat opvalt is dat in een aantal doorgaans droge beheertypen ook een aantal ondiepe peilbuizen zijn geplaatst. Het gaat voornamelijk om peilbuizen in droge heide, duinheide en droog schraalgrasland. Het vermoeden bestaat dat deze beheertypen natter zijn dan het beheertype doet vermoeden, of dat het om grensgevallen gaat. Anderzijds is ook bekend dat lang niet alle Habitattypenkaarten de situatie in het veld goed weergeven.

In totaal zijn 497 peilbuizen niet in deze categorieën ingedeeld en dus ook niet meegenomen in het taartdiagram. De twee hoofdredenen hiervoor zijn dat het beheertype gekoppeld aan de peilbuizen zowel vochtig als droog kan zijn en doordat een aantal peilbuizen niet in een beheertype ligt. Daarnaast zijn ook beheertypen waar slechts enkele peilbuizen geplaatst zijn weggelaten. Hetzelfde geldt voor vier lijnvormige landschapstypen, namelijk de elzensingel, bossingel, laan en houtwal en houtsingel. Het is aannemelijk dat de peilbuizen zijn geplaatst voor het aangrenzende type, en zijn om deze reden niet meegenomen in de weergave.

3.3 Synthese van de resultaten

De respons op de vragenlijst was voldoende hoog om conclusies te kunnen verbinden aan de resultaten. Ongeveer 55 procent van de respondenten geeft aan binnen de organisatie een ecohydrologisch meetnet te hebben, waarbij provincies eruit springen. Zij rapporteren de gegevens ook het meest in de context van ex ante en ex post evaluaties, net als de waterschappen. Dit past uiteraard bij hun taakstelling. Voor andere stakeholdergroepen gebeurt dit aanmerkelijk minder.

De geografische dekking wordt door vrijwel alle partijen als onvoldoende ervaren om in voldoende mate inzicht te hebben in de standplaatscondities. Dat lijkt haaks te staan op de doelen die met de meetnetten worden beoogd, namelijk primair systeeminzicht en handvatten voor beheer, naast sturing voor beleid. Opvallend in die zin is wel dat voor alle stakeholdergroepen systeeminzicht van groot belang is als het gaat om de meetnetten. De taakstelling van de verschillende stakeholdergroepen is ook bepalend voor de rol die zij zichzelf toedichten als het gaat om ecohydrologische meetnetten. Met name provincies zien voor zichzelf een actieve rol, wat samenhangt met hun rapportageverplichtingen.

Opvallend is dat de actuele meetnetten met name focussen op stijghoogteverloop (waterregime) en vegetatie, terwijl voor veel van de beleidsmatig relevante natuurwaarden met name ook de kwaliteit van het toestromende water van doorslaggevend belang is voor optimale standplaatscondities (denk aan basen- of ijzerrijk grondwater of wat zuurder, ionenarmer grondwater).

4 Enkele praktijkvoorbeelden

Voorliggende studie heeft het karakter van een inventarisatie waarbinnen de (eco)hydrologische meetnetten in kaart gebracht zijn. Gegeven de veelheid aan meetnetten, is het onmogelijk om alle meetnetten te bespreken en de beoordelingsmethodiek daarvan inhoudelijk te bespreken. Bovendien is een vergelijkbare inspanning al eerder gepleegd, ten minste voor de provinciale meetnetten (i.e. Verhagen en Dijk, 2010; De Meij 2020; Knotters & Hoogland, 2015; Figuur 4-1). De meetnetten van andere stakeholdergroepen zijn veel minder goed in beeld, waarbij ook aangetekend moet worden dat die partijen veelal geen beleidsopgave hebben maar meetnetten hebben die primair gericht zijn op de eigen bedrijfsvoering (Waterbedrijven en terreinbeherende organisaties). Zoals al aangehaald in voorgaande richtten de waterschappen zich veel meer op het oppervlaktewateraspect van de Kaderrichtlijn Water.



Figuur 4-1 Meetnetten per provincie (overgenomen uit De Meij 2020)

Zo volgt uit de Meij (2020) voor de provinciale meetnetten dat bij de opzet van het verdrogingsmeetnet in Overijssel gebruik is gemaakt van een systeembenadering, waarbij de werkwijze is afgestemd met de provincies Drenthe en Groningen (Molenaar, 2008). De drie provincies hebben een meetnet ontworpen op basis van systeemanalyses en leggen permanente kwadraten (PQ's) naast peilbuizen om de vegetatie te volgen. Ook Gelderland volgt deze werkwijze. Noord-Brabant en Limburg hebben de ontwerpmethodiek op basis van systeemanalyses eind jaren negentig ontwikkeld, in deze meetnetten liggen echter geen PQ's naast de peilbuizen (Stuurman et al., 2002; De Mars & Wortel, 2003). Ook het ontwerp van de verdrogingsmeetnetten in Friesland en Zeeland gaat uit van systeemanalyses (Knotters & Hoogland, 2015; De Weerd & Daniels, 2019). Provincie Flevoland heeft een eigen ontwerpmethodiek gehanteerd die beter aansluit bij peilbeheerste gebieden (Van der Hauw, 2013).

De provincies Utrecht en Zuid-Holland volgen een ontwerpaanpak op basis van geostatistiek, waarbij meetpunten willekeurig worden gekozen en aangevuld met gerichte opnamen (2 per jaar: 1 op GLG-moment en 1 op GVG-moment) van de grondwaterstand. Met deze meetnetten worden vlakdekkende kaarten gemaakt van de grondwaterstand met een gekwantificeerde onzekerheid. Deze kaarten worden getoetst aan hydrologische randvoorwaarden van doeltypen (Van Delft et al., 2019).

Ter illustratie van verschillende meetnetten worden hieronder drie meer of minder contrasterende voorbeelden toegelicht.

4.1 Verdrogingsmeetnet Utrecht

Sinds globaal 2008 richt het verdrogingsmeetnet van provincie Utrecht zich op een viertal typen gebieden, namelijk:

- TOP-gebieden;
- SUBTOP-gebieden;
- Overig verdroogd gebied binnen Natuurnetwerk Nederland;
- Overig verdroogd gebied buiten Natuurnetwerk Nederland.

De meeste aandacht gaat daarbinnen uit naar de 12 TOP- gebieden: Natura 2000-gebieden en Beschermde natuurgebieden waarvoor een juridisch dwingende herstelopgave geldt. De SUBTOP-gebieden en de overige verdroogde gebieden bevatten natuurgebieden in het beleid aangemerkt als van regionaal of lokaal belang. Met het wegvallen van de Rijksfinanciering voor verdrogingsbestrijding en de herijking van de toenmalige Ecologische Hoofdstructuur (nu Natuurnetwerk Nederland) in 2013, heeft een verdere focus op de 12 TOP-gebieden plaats gevonden.

Uitgangspunt voor verdrogingsbestrijding in Utrecht is het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR) dat hoort bij de nagestreefde natuurdoelen. In eerste aanleg werd hierbij uitgegaan van de Utrechtse Natuurdoeltypen kaart, waarbij de standplaatseisen volgden uit het Handboek Natuurdoeltypen. Tegenwoordig wordt de landelijk gestandaardiseerde Index Natuur en Landschap gebruikt (de beheertypensystematiek zoals gebruikt onder het Subsiestelsel Natuur en Landschap). De daarin opgenomen standplaatseisen blijven echter op hoofdlijnen, in ieder geval veel meer dan in het Handboek Natuurdoeltypen gebruikelijk (cf. Bal et al, 2001; BIJ12, 2021). In beginsel dient daarom het beheertype nog vertaald te worden naar een nagestreefd vegetatietype, waarvoor de standplaatseisen in meer detail bepaald kunnen worden. In geval van Natura 2000-gebieden zijn uiteraard de voor de Habitat- en Leefgebieden geldende standplaatseisen leidend.

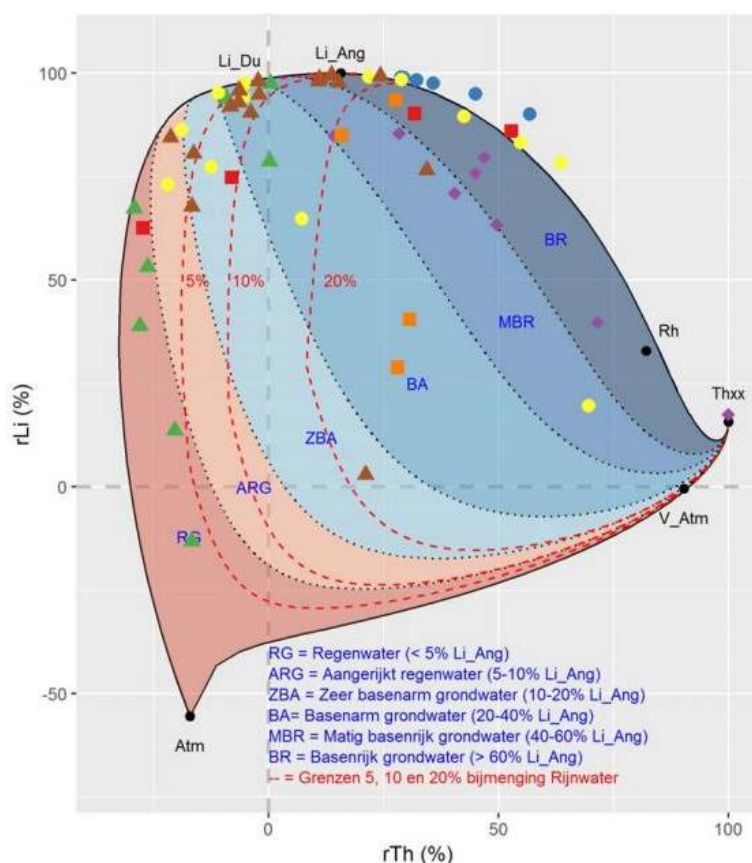
Provincie Utrecht meet zowel stijghoogtefluctuaties als (grond)waterkwaliteit. Voor de monitoring van de stijghoogtefluctuaties maakt provincie Utrecht gebruik van een statistische methode om de GxG waarden te schatten, namelijk Stambuisregressie. Met behulp van deze methode kan de GxG (zijnde een combinatie van de Gemiddeld Hoogste (GHG), de Gemiddeld Laagste (GLG) en de Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand (GVG)) worden geschat. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de stijghoogte gemeten in open boorgaten rond het tijdstip van GVG en GLG. Deze waarden worden vergeleken met metingen op vergelijkbaar tijdstip in vaste peilbuizen. Samen leiden ze tot een regressieformule die het mogelijk maakt om de GVG en GLG te berekenen en de berekende waarden te vergelijken met de standplaatseisen zoals die volgen uit de SNL-systematiek (bijvoorbeeld vastgelegd in Waternood).

Voordeel van deze methodiek is dat het aantal benodigde vaste peilbuizen relatief laag kan zijn, waardoor de inspanning in het veld beperkt is. Wel is het zo dat hoe meer eenheden binnen een gebied gespecificeerd worden hoe meer metingen nodig zijn, omdat elk type zijn eigen meetnet krijgt toebedeeld.

Ook de grondwaterkwaliteit wordt beperkt in beeld gebracht. Uit ca. 10% van de open boorgaten wordt een grondwaterkwaliteitsmonster genomen en in het lab onderzocht op macro-ionen en metalen. Daarnaast worden in alle boorgaten pH en EC-veldmetingen gedaan. De gemeten grondwaterkwaliteit wordt vergeleken met referentiewatertypes, die volgen uit een aangepaste versie van een zogenaamd Van Wirdum-diagram (Figuur 4-2). Om tot een kwaliteitsoordeel voor de nagestreefde vegetaties te komen moet worden bepaald welk watertype tot de standplaatseisen van een nagestreefd vegetatietype hoort.

De diepere regionale grondwaterkwaliteit behoort ook tot de provinciale taken maar dit PMG-meetnet is niet direct gekoppeld aan het meetnet verdroging. Wel kan de informatie gebruikt worden voor meer inzicht in de ondiepe grondwater meetgegevens.

Vegetatieontwikkeling wordt bij de meetpunten niet gevolgd. In de PAS-gebieden vindt een jaarlijks veldbezoek plaats in het gebied waarbij de vegetatieontwikkeling globaal wordt beoordeeld. In de overige gebieden vindt het veldbezoek plaats wanneer een evaluatieronde wordt gedaan. Van dit bezoek wordt een alleen verslag gemaakt.



Figuur 4-2 Vergelijking van watermonsters (stippen) met referentiewatertypes (gekleurde banden). De referentiewatertypes bestaan uit een specifieke verhouding tussen regenwater (Atm), grondwater (Li_Ang) en Zeewater (Thxx)

4.2 Verdrogingsmeetnet Overijssel

Provincie Overijssel beheert sinds 2012 een verdrogingsmeetnet van peilbuizen in natuurgebieden, waarmee ze de toestand en trend van grondwaterafhankelijke vegetaties volgt. Dit meetnet bestaat actueel uit circa 109 peilbuizen, waarvan een deel al een meetreeks langer dan 2012 kent (bestaande peilbuizen van terreinbeherende organisaties).

Het verdrogingsmeetnet in Overijssel is ontworpen op basis van systeeminzicht uit ecohydrologische systeemanalyses (De Meij 2020). Daarbij wordt een natuurgebied beschouwd als een samenhangend systeem van grondwaterstelsels en vegetatietypen waarvan de samenhang is te verklaren uit landschappelijke relaties. Op die manier kunnen uitspraken worden gedaan op gebiedsniveau op basis van metingen op enkele zorgvuldig gekozen locaties. Doel is dan ook om met een beperkt aantal meetpunten uitspraken te kunnen doen over de toestand en trends op gebiedsniveau. Hoewel de meeste filters ondiep staan, zijn ook (zeer) diepe filters (tot 20 meter beneden maaiveld) geplaatst die bedoeld zijn om de interactie tussen het freatisch grondwater en eerste watervoerende pakket in beeld te brengen. Dat kan relevant zijn voor kwelafhankelijke vegetaties, bijvoorbeeld, maar kan ook helpen als het gaat om (de interpretatie van) grondwatermodellerings.

Bij elk van de peilbuizen zijn eenmalig bodemopbouw, bodemchemie en vegetatie in kaart gebracht, zoals dat gebruikelijke was voor het referentiemeetnet terreincondities van Staatsbosbeheer. Echter, bij de meetpunten wordt naast de grondwaterstand ook de ontwikkeling van de vegetatie gevolgd in permanente proefvlakken die eens per vier jaar worden opgenomen. De kwaliteit van gemeten grondwaterstanden wordt geborgd door in het veld twee keer per jaar een controlemeting te verrichten en alle werkzaamheden die nodig zijn voor het maken van een gevalideerde meetreeks in één keer te verrichten.

In 2016 is een methode ontwikkeld om op basis van de gemeten voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en zuurgraad van de bodem (pH-KCl) de verdroging te beoordelen. Daarbij wordt gekeken of de gemeten abiotische condities binnen het doelbereik vallen van habitattypen of vegetatietypen. Figuur 4-3 laat het resultaat zien van de beoordeling van de mate van verdroging op het niveau van habitatype voor 18 meetpunten. Bij de meeste punten vallen de gemeten waarden binnen het kernbereik van het habitatype en is er dus sprake van een niet-verdroogde situatie. Daarbij moet worden opgemerkt dat het bereik van abiotische condities van habitattypen dermate groot is dat zelden in formele zin sprake zal zijn van verdroging. Dat wordt waarschijnlijk anders als rekening gehouden wordt met de kwaliteit van het habitatype of als beoordeeld wordt op het niveau van vegetatietypen.

beoordeling pH-KCl van de bodem

		kernbereik	aanvullend bereik	één klasse buiten bereik	ver buiten bereik
beoordeling voorjaars- grondwaterstand GVG	kernbereik	13	0	0	0
	aanvullend bereik	4	1	0	0
	één klasse buiten bereik	0	0	0	0
	ver buiten bereik	0	0	0	0

Figuur 4-3 Beoordeling verdrogingstoestand per habitatype, zoals sinds 2016 gebruikelijk in Overijssel

4.3 OGOR-meetnet van provincie Limburg

Verdroging is een belangrijk aandachtspunt voor het behouden en (verder) ontwikkelen van (de kwaliteit van) de natuur in Limburg. De inspanning richt zich met name op de zogenoemde Natte Natuurparels (onderdeel van Natuurnetwerk Nederland en vaak ook van Natura 2000-gebied); ecologisch zeer waardevolle, natte, van (grond)water afhankelijk gebieden die doorgaans een hoge biodiversiteit kennen. Om te kunnen bepalen in hoeverre de abiotiek in de Natte Natuurparels aansluit bij de nagestreefde natuurdoelen, is voor elk van deze gebieden het Optimale Grond- en Oppervlaktewaterregime (hierna OGOR) in beeld gebracht. De focus ligt daarmee dan ook op grondwaterafhankelijke natuur, met name vegetatietypen of verzamelingen daarvan. Om te kunnen bepalen en volgen hoe de abiotische randvoorwaarden zich ontwikkelen is gedurende de periode 2003-2008 in vier afzonderlijke tranches een meetnet in het veld gerealiseerd, waarbij tegelijkertijd de abiotische randvoorwaarden zijn uitgewerkt (de Mars & Wortel 2003). Uiteraard heeft de tijd niet stil gestaan en is de politieke en juridische omgeving waarin het OGOR-meetnet functioneert mettertijd drastisch veranderd, hetgeen heeft geleid tot verschillende aanpassingen van het meetnet (onder meer de Mars 2010). Toch kan anno 2021 voor elk gebied beschikt worden over een onafgebroken meetreeks van minimaal 13 jaar.

De peilbuizen in het kader van het OGOR-meetnet zijn primair bedoeld om op standplaatsniveau een uitspraak te kunnen doen of het OGOR voor het betreffende vegetatietype is bereikt. Een peilbuis wordt gesitueerd ter plaatse van het grondwaterafhankelijke vegetatietype dat het meest kritisch en representatief is voor een deelgebied (ecohydrologische eenheid). Daarmee wordt beoogd om met de peilbuis zo goed mogelijk de hydrologische situatie van een deelgebied te karakteriseren en rekening te houden met de geohydrologische opbouw. De filterstelling van peilbuizen is gestandaardiseerd op 1,5 meter beneden maaiveld, tenzij de lokale situatie anders dicteert. Binnen een deelgebied is het (kritische) vegetatietype gekozen dat representatief is voor de hydrologische situatie in het grotere deelgebied. Als zodanig beschrijft het OGOR-meetnet de toestandskenmerken van een systeem.

Tabel 4-1 Voorbeelduitwerking beoordeling stijghoogtedynamiek (Elzenbroekbos in Landgoed Hoosden). Het waterregime is hier sinds de start van de metingen in 2008 op orde, ook in 2018 ('goed'). In dat jaar zakten de grondwaterstanden echter wel veel dieper weg dan ooit eerder. Het gebied wordt geregeld geïnundeerd, getuige de korte, hoge pieken boven maaiveld. Stijghoogten boven maaiveld kunnen wijzen op grote kweldruk. Aan maaiveld kan sprake zijn van oppervlakkige afvoer.

Jaar	Waardering	% metingen
2008	Goed (OGOR voldoet)	100
2009	Goed (OGOR voldoet)	89
2010	Goed (OGOR voldoet)	100
2011	Goed (OGOR voldoet)	100
2012	Goed (OGOR voldoet)	81
2013	Goed (OGOR voldoet)	40
2014	Goed (OGOR voldoet)	100
2015	Goed (OGOR voldoet)	100
2016	Goed (OGOR voldoet)	100
2017	Goed (OGOR voldoet)	100
2018	Goed (OGOR voldoet)	100

Belangrijk is dat niet alleen waterkwantiteit (met behulp van duurlijnen) wordt geregistreerd (Tabel 4-1), maar ook waterkwaliteit. Beide worden ook betrokken in de analyse en monitoring van de standplaatsfactoren aan de hand van vooraf bepaalde

grenswaarden specifiek voor elk vegetatietype (Tabel 4-2 Voorbeelduitwerking beoordeling waterkwaliteit (Elzenbroekbos in Landgoed Hoosden)

HOO01											
Parameter	pH (veld)	HCO ₃	NO ₃	SO ₄	Cl	PO ₄ -	NH ₄	Ca	OXV	Antrop.	Cfrm.
Dimensie		mg/l	mg NO ₃ /l	mg/l	mg/l	mg PO ₄ /l	mg NH ₄ /l	mg/l	mmol/l	belasting	eis?
Belang											
Stpl.eis	4,45 - 7,05	>31	<5,0	<96	<50			>20		N-Lb	
	4,45 - 7,05	>31	<5,0	<96	<50			>20			
	4,25 - 7,50	15 - 31	5,0 - 10	96 - 150	50 - 80			10 - 20			
	<4,25	<15	>10	>150	>80			<10			
19-04-2007	6,94	230	0,25	137	63	< 0,10	0,14	132	10	ZS	Nee
22-10-2007	6,83	249	0,51	115	67	< 0,10	0,31	135	8,4	ZS	Nee
11-06-2008	6,82	235	< 0,50	130	60	< 0,10	0,61	121	9,5	ZS	Nee
14-10-2008	7,01	249	< 0,50	104	60	0,15	0,32	125	7,6	ZS	Nee
24-03-2009	7,07	240	< 0,50	110	64	< 0,10	0,38	126	8,1	ZS	Nee
25-09-2009	6,80	250	< 0,50	99	63	< 0,10	0,27	130	7,3	ZS	Nee
23-03-2010	7,08	290	2,6		49	< 0,04	0,51	130	n.b.	-	
20-09-2010	6,84	260	1,7	95	64		0,28	100	7,1	ZS	Ja
17-03-2011	7,33	230	1,2	110	63	0,08	0,14	120	8,1	ZS	Nee
01-09-2011	6,99	230	1,5	100	63	< 0,04	0,59	120	7,4	ZS	Nee
25-04-2012	7,15	220	2,1	110	58	0,06	0,05	110	8,2	ZS	Nee
25-09-2012	7,33	220	2,7	100	57	0,06	0,12	110	7,5	ZS	Nee
26-03-2013	7,28	210	1,3	110	54	0,03	< 0,03	120	8,1	ZS	Nee
16-09-2013	7,09	230	2,3	100	54	0,06	0,40	110	7,5	ZS	Nee
25-02-2014	7,09	240	1,1	89	55	0,12	0,09	120	6,6	S	Nee
18-09-2014	7,26	290	0,35	70	56	< 0,03	2,1	110	5,1	S	Nee
09-03-2015	7,39	270	1,9	76	53	0,09	0,04	110	5,7	S	Nee
10-09-2015	7,20	260	1,3	80	55	< 0,03	0,93	120	5,9	S	Nee
23-02-2016	7,20	240	1,4	98	52	0,12	0,05	120	7,3	ZS	Nee
06-09-2016	7,08	250	< 0,22	95	51	< 0,03	1,3	120	6,9	S	Nee
13-03-2017	7,25	240	1,1	93	50	0,15	0,14	120	6,9	S	Ja
12-09-2017	7,12	300	1,3	89	49	< 0,03	0,71	110	6,6	S	Ja
07-03-2018	7,23	250	1,5	97	51	0,09	< 0,03	110	7,2	ZS	Nee
11-09-2018	6,90	320	0,62	72	48	0,03	0,59	120	5,3	S	Ja

). Waar relevant (eg. vennen) wordt ook waterpeil en oppervlaktewaterkwaliteit gemeten. Dat leidt tot afzonderlijke oordelen voor stijghoogtedynamiek (Tabel 4-1) en grondwaterkwaliteit (Tabel 4-2 Voorbeelduitwerking beoordeling waterkwaliteit (Elzenbroekbos in Landgoed Hoosden)

HOO01											
Parameter	pH (veld)	HCO ₃	NO ₃	SO ₄	Cl	PO ₄ -	NH ₄	Ca	OXV	Antrop.	Cfrm.
Dimensie		mg/l	mg NO ₃ /l	mg/l	mg/l	mg PO ₄ /l	mg NH ₄ /l	mg/l	mmol/l	belasting	eis?
Belang											
Stpl.eis	4,45 - 7,05	>31	<5,0	<96	<50			>20		N-Lb	
	4,45 - 7,05	>31	<5,0	<96	<50			>20			
	4,25 - 7,50	15 - 31	5,0 - 10	96 - 150	50 - 80			10 - 20			
	<4,25	<15	>10	>150	>80			<10			
19-04-2007	6,94	230	0,25	137	63	< 0,10	0,14	132	10	ZS	Nee
22-10-2007	6,83	249	0,51	115	67	< 0,10	0,31	135	8,4	ZS	Nee
11-06-2008	6,82	235	< 0,50	130	60	< 0,10	0,61	121	9,5	ZS	Nee
14-10-2008	7,01	249	< 0,50	104	60	0,15	0,32	125	7,6	ZS	Nee
24-03-2009	7,07	240	< 0,50	110	64	< 0,10	0,38	126	8,1	ZS	Nee
25-09-2009	6,80	250	< 0,50	99	63	< 0,10	0,27	130	7,3	ZS	Nee
23-03-2010	7,08	290	2,6		49	< 0,04	0,51	130	n.b.	-	
20-09-2010	6,84	260	1,7	95	64		0,28	100	7,1	ZS	Ja
17-03-2011	7,33	230	1,2	110	63	0,08	0,14	120	8,1	ZS	Nee

01-09-2011	6,99	230	1,5	100	63	< 0,04	0,59	120	7,4	ZS	Nee
25-04-2012	7,15	220	2,1	110	58	0,06	0,05	110	8,2	ZS	Nee
25-09-2012	7,33	220	2,7	100	57	0,06	0,12	110	7,5	ZS	Nee
26-03-2013	7,28	210	1,3	110	54	0,03	< 0,03	120	8,1	ZS	Nee
16-09-2013	7,09	230	2,3	100	54	0,06	0,40	110	7,5	ZS	Nee
25-02-2014	7,09	240	1,1	89	55	0,12	0,09	120	6,6	S	Nee
18-09-2014	7,26	290	0,35	70	56	< 0,03	2,1	110	5,1	S	Nee
09-03-2015	7,39	270	1,9	76	53	0,09	0,04	110	5,7	S	Nee
10-09-2015	7,20	260	1,3	80	55	< 0,03	0,93	120	5,9	S	Nee
23-02-2016	7,20	240	1,4	98	52	0,12	0,05	120	7,3	ZS	Nee
06-09-2016	7,08	250	< 0,22	95	51	< 0,03	1,3	120	6,9	S	Nee
13-03-2017	7,25	240	1,1	93	50	0,15	0,14	120	6,9	S	Ja
12-09-2017	7,12	300	1,3	89	49	< 0,03	0,71	110	6,6	S	Ja
07-03-2018	7,23	250	1,5	97	51	0,09	< 0,03	110	7,2	ZS	Nee
11-09-2018	6,90	320	0,62	72	48	0,03	0,59	120	5,3	S	Ja

).

Nadeel van deze methode is dat ze vraagt om relatief veel vaste peilbuizen. Ook worden neerslag en verdamping niet uitgefilterd. Er wordt gekeken of de duurlijn valt binnen de doelcurve maar er wordt niet gekeken in hoeverre extreme weersomstandigheden meespelen. Voordeel is dat heel specifiek uitspraken gedaan kunnen worden voor individuele gebieden en natuurwaarden, waardoor de verzamelde gegevens ook bruikbaar zijn voor het nemen van maatregelen.

De aanwezige vegetatie wordt tijdens het plaatsen van de meetpunten met een kartering op hoofdlijnen in beeld gebracht, maar daarna niet regelmatig opgevolgd (voor zover bekend zijn gegevens voor de gebieden bekend voor de periode 1980-1990 en ten tijde van het inrichten van het OGOR-meetnet).

Tabel 4-2 Voorbeelduitwerking beoordeling waterkwaliteit (Elzenbroekbos in Landgoed Hoosden)

HOO01											
Parameter	pH (veld)	HCO ₃	NO ₃	SO ₄	Cl	PO ₄ -	NH ₄	Ca	OXV	Antrop.	Cfrm.
Dimensie		mg/l	mg NO ₃ /l	mg/l	mg/l	mg PO ₄ /l	mg NH ₄ /l	mg/l	mmol/l	belasting	eis?
Belang											
Stpl.eis	4,45 - 7,05	>31	<5,0	<96	<50			>20		N-Lb	
	4,45 - 7,05	>31	<5,0	<96	<50			>20			
	4,25 - 7,50	15 - 31	5,0 - 10	96 - 150	50 - 80			10 - 20			
	<4,25	<15	>10	>150	>80			<10			
19-04-2007	6,94	230	0,25	137	63	< 0,10	0,14	132	10	ZS	Nee
22-10-2007	6,83	249	0,51	115	67	< 0,10	0,31	135	8,4	ZS	Nee
11-06-2008	6,82	235	< 0,50	130	60	< 0,10	0,61	121	9,5	ZS	Nee
14-10-2008	7,01	249	< 0,50	104	60	0,15	0,32	125	7,6	ZS	Nee
24-03-2009	7,07	240	< 0,50	110	64	< 0,10	0,38	126	8,1	ZS	Nee
25-09-2009	6,80	250	< 0,50	99	63	< 0,10	0,27	130	7,3	ZS	Nee
23-03-2010	7,08	290	2,6		49	< 0,04	0,51	130	n.b.	-	
20-09-2010	6,84	260	1,7	95	64		0,28	100	7,1	ZS	Ja
17-03-2011	7,33	230	1,2	110	63	0,08	0,14	120	8,1	ZS	Nee
01-09-2011	6,99	230	1,5	100	63	< 0,04	0,59	120	7,4	ZS	Nee
25-04-2012	7,15	220	2,1	110	58	0,06	0,05	110	8,2	ZS	Nee
25-09-2012	7,33	220	2,7	100	57	0,06	0,12	110	7,5	ZS	Nee
26-03-2013	7,28	210	1,3	110	54	0,03	< 0,03	120	8,1	ZS	Nee
16-09-2013	7,09	230	2,3	100	54	0,06	0,40	110	7,5	ZS	Nee
25-02-2014	7,09	240	1,1	89	55	0,12	0,09	120	6,6	S	Nee
18-09-2014	7,26	290	0,35	70	56	< 0,03	2,1	110	5,1	S	Nee
09-03-2015	7,39	270	1,9	76	53	0,09	0,04	110	5,7	S	Nee
10-09-2015	7,20	260	1,3	80	55	< 0,03	0,93	120	5,9	S	Nee

23-02-2016	7,20	240	1,4	98	52	0,12	0,05	120	7,3	ZS	Nee
06-09-2016	7,08	250	< 0,22	95	51	< 0,03	1,3	120	6,9	S	Nee
13-03-2017	7,25	240	1,1	93	50	0,15	0,14	120	6,9	S	Ja
12-09-2017	7,12	300	1,3	89	49	< 0,03	0,71	110	6,6	S	Ja
07-03-2018	7,23	250	1,5	97	51	0,09	< 0,03	110	7,2	ZS	Nee
11-09-2018	6,90	320	0,62	72	48	0,03	0,59	120	5,3	S	Ja

4.4 Synergie en divergentie

De drie voorbeelden maken duidelijk dat ten minste de provinciale meetnetten een vergelijkbaar vertrekpunt hebben, namelijk het ecohydrologisch systeem, maar dat de uitwerking per provincie geheel verschillend kan zijn. Voor bijvoorbeeld Utrecht en Limburg is niet duidelijk in hoeverre de vegetatieontwikkeling pas houdt met de gemeten standplaatscondities; vegetatie ontwikkeling wordt slechts indirect respectievelijk niet gevolgd. In Overijssel gebeurt dat wel, maar wordt gebruik gemaakt van extrapolatie op grond van vaste meetpunten, waar in Limburg elke ecohydrologische eenheid apart wordt bemeten. In Overijssel worden dan ook aparte meetpunten ingericht om effecten van maatregelen (tijdelijk) te volgen.

Daarmee verschillen ook meetinspanning en bemeten parameters onderling. Dat maakt dat de resultaten van de meetnetten niet eenvoudig te vergelijken zijn, zeker niet wanneer alleen de basisgegevens en niet de interpretatie beschikbaar zijn.

5 Pilot blauwgraslanden

In de slotfase van dit project is besloten om een kleine pilotstudie uit te voeren naar de compatibiliteit van de (provinciale/regionale) verzamelde monitoringsgegevens zoals die bij de verschillende provincies aanwezig zijn, om zo een nog concreter beeld te krijgen van de bruikbaarheid en de knelpunten. Voor één van de grondwaterafhankelijke natuurdoelen, namelijk Blauwgrasland (*Cirsio dissecti-Molinietum*; habitattypen H6410), zijn bij zes provincies de monitoringsgegevens opgevraagd die nodig zijn om te komen tot een oordeel over de vochtcondities.

5.1 Resultaten pilot

De geleverde gegevens zijn samengebracht in tabel 5-1. Opvallend was dat enkel bij de provincie Limburg Blauwgrasland in het meetpuntenbestand als veld of attribuut aanwezig bleek. Twee provincies verwezen naar een externe databeheerder voor de gevraagde gegevens. De andere twee leverden DINO-bestanden. Dat laat zien dat de gegevens niet eenvoudig beschikbaar zijn, ook niet voor de beheerder van het meetnet.

Tabel 5-1 laat verder zien dat bijvoorbeeld de stijghoogtes in verschillende formats aangeleverd worden, namelijk ten opzichte van NAP of ten opzichte van maaiveld. Dat laatste is de vanuit perspectief van vegetatie (en dus natuurdoel) relevante eenheid. Ook varieert de filterdiepte aanmerkelijk tussen de meetpunten.

Twee provincies hebben ook grondwaterkwaliteitsmetingen meegeleverd. Het pakket varieert, maar bestaat uit enkele algemene parameters; de ionen voor de ionenbalans en enkele metalen. Gelderland levert de gegevens zowel in $\mu\text{mol L}^{-1}$ als in mg L^{-1} . Zolang het om water gaat, zijn deze eenheden eenvoudig in elkaar om te rekenen, al vraagt het wel dat de eenheden per gemeten parameter telkens duidelijk gespecificeerd worden. Tenzij het massavolume wordt bepaald, is de benodigde omrekening voor bodemparameters onmogelijk. Hoewel in deze pilot niet aan de orde, is dat een aandachtspunt, gezien bijvoorbeeld in Overijssel ten minste eenmalig ook de bodemchemische toestand van de meetpunten in kaart is gebracht.

De twee provincies die vegetatieopnamen hebben geleverd, leverden XML-bestanden uit Turboveg. Dit format wordt vaak in dit kader gebruikt. Doordat de Turboveg-XML naast de aangetroffen soorten ook de gegevens bevat die nodig zijn om een database op te kunnen zetten, is dit een toekomstbestendige manier voor uitwisseling van data. De bestanden refereren echter wel naar verschillende coderingen voor de soorten: Overijssel hanteert “nederlnd” ofwel “nederland”, terwijl Gelderland refereert naar “floranId_2017”. Er zitten daadwerkelijk verschillen in de codering van de soortenlijsten tussen deze methodes, zodat ze minder eenvoudig samen te nemen zijn.

Tabel 5-1 Resultaten pilot Data-inzameling Blauwgrasland. Voor twee provincies bleek het niet haalbaar om binnen de kaders van de pilot tijdig gegevens aan te leveren.

	Drenthe	Overijssel	Gelderland	Utrecht	Noord-Brabant	Limburg
Waterregime						
Coördinaten		Ja	Ja	Ja		Ja
Aantal buizen		27	2	9		8
Filterdiepte		0-5m t.o.v. maaiveld	0-2m t.o.v. maaiveld	0-3m t.o.v. maaiveld		0-2m t.o.v. maaiveld
Stijghoogtes tov NAP of mv		Aangeleverd als diepte t.o.v. mv.	Aangeleverd als diepte t.o.v. NAP	Aangeleverd als diepte t.o.v. NAP		Aangeleverd als diepte t.o.v. NAP
Formaat		DINO csv	DINO csv	Dawaco csv (via RHDH)		Dawaco csv (via RHDH)
Boorbeschrijvingen		Nee, (wel in DINO beschikbaar)	Nee	Ja		Ja
Beheertype Aanwezig bij meetpunt		Nee	Nee	Ja, los in mail		Ja
Grondwaterkwaliteit						
Filterdiepte		-	0-2m -mv	-		0-2m -mv
Parameterpakket		-	<i>Algemeen:</i> pH; EGV; alkaliniteit; CO ₂ ; <i>Ionen:</i> Ca; Cl; HCO ₃ ; K; Mg; Mn; Na; NH ₄ ; NO ₃ ; PO ₄ ; <i>Metalen:</i> Al; Fe; S; Si; Zn; P	-		<i>Algemeen:</i> pH; tijdelijke hardheid; CO ₃ ; EC; <i>Ionen</i> Ca; Cl; HCO ₃ ; K; Mg; Mn; Na; NH ₄ ; NO ₃ ; oPO ₄ ; SO ₄ ; ionenbalans; <i>Metalen:</i> Al; Fe; P-tot (in mg/l)
Eenheden		-	data zowel in µmol L ⁻¹ als mg L ⁻¹ geleverd	-		µg L ⁻¹ of mg L ⁻¹ , niet in µmol L ⁻¹ .
Koppeling meetpunt waterregime		-	Ja	-		Ja
Vegetatie						
Formaat		Turboveg xml Soortenlijst <i>nederlnd</i>	Turboveg xml Soortenlijst <i>floranld_2017</i>	-		-
Koppeling meetpunt waterregime		Ja	Ja	-		-

5.2 Conclusies pilot

Deze pilot ging slechts over één beheertype. De belangrijkste conclusie van de pilot luidt dat er op alle vlakken verschillen in de datalevering kunnen zitten, die relevant zijn voor de interpretatie. De ontvangende partij (bijvoorbeeld Planbureau voor de Leefomgeving) die deze gegevens moet aggregeren, zal goed op zijn hoede moeten zijn bij het samenvoegen van de bestanden en interpretatie van de gegevens. Daarbij verschillen de beschikbare gegevens aanmerkelijk per meetnetbeheerder. Het is dus zaak een uitwisselingsformaat af te spreken, zoals volgens de Aquo standaard, die ook voor de grondwaterkwaliteit in de Basisregistratie Ondergrond wordt gevolgd.

De belangrijkste ontbrekende zaken zijn:

- het natuurdoel als attribuut van de peilbuizen waardoor eenvoudig duidelijk is welk natuurdoel ze gelegen zijn en welke standplaatscondities daar optimaal zouden moeten gelden;
- de koppeling tussen de meetpunten voor waterregime, waterkwaliteit en vegetatieopnamen. Die koppeling wordt vaak niet goed gemaakt (deels bemoeilijkt door het ontbreken van een toekenning van het natuurdoel). In het vorige hoofdstuk zagen we ook al dat een meetnet verdroging en een waterkwaliteitsmeetnet bij dezelfde gegevensbeheerder niet noodzakelijkerwijs op elkaar zijn afgestemd.

6 Conclusies en advies

De vragenlijst, de uitgevoerde pilot en gesprekken met de begeleidingsgroep leveren een beeld op van enkele belangrijke knelpunten in de informatievoorziening over de vochtcondities in Natuurnetwerk Nederland. De belangrijkste knelpunten vatten we hieronder samen. Het daaropvolgende advies bestaat uit een stappenplan om de informatievoorziening grondig te verbeteren.

6.1 Huidige knelpunten

Knelpunt 1: Gebrek aan centrale aansturing en verplichting

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) heeft de wettelijke verplichting om driejaarlijks een rapportage over de toestand van de natuur te maken. Grondwaterafhankelijke natuur maakt daarvan een belangrijk deel uit. Het PBL is echter afhankelijk van tenminste alle provincies en een aantal terreinbeherende organisaties voor het verkrijgen van de basisinformatie voor de rapportage, zonder dat daar een formele opdracht aan de gegevensleveranciers onder ligt. Er is behoefte aan commitment en regie op een hoger niveau, waarbij het Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Voedselveiligheid voor de hand ligt. Wellicht komt daarbij het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat ook in beeld als het gaat om verdroging. Een formele (gezamenlijke) opdracht, al dan niet vergezeld van budget, maakt het voor zowel gegevensleveranciers als rapporterende instantie eenvoudiger om samen tot een rapportage te komen.

Voor natuur bestaat geen landelijk kader, afgezien van Natura 2000-gebieden, dat verplicht tot een landelijk meetnet waaruit een rapportage over alle natuurgebieden plaats kan vinden, zoals dit bijvoorbeeld wel voor grond- en oppervlaktewaterlichamen het geval is. In kader 1 staan de succesfactoren van het landelijke Kaderrichtlijn Water meetnet voor oppervlaktewater en grondwater beschreven.

Kader 1: Succesfactoren Kaderrichtlijn Water meetnetten

De provincies en waterschappen hebben allemaal een zogenoemd KRW-meetnet dat met een zekere mate van vrijheid is ingevuld, maar dat aan een aantal basale en vergelijkbare randvoorwaarden voldoet, waardoor ze goed te aggregeren zijn tot een landelijk beeld. Daaruit zijn de volgende randvoorwaarden of succesfactoren te benoemen:

- een wettelijk verplicht kader met vrij strikte voorschriften over waar en hoe te meten (onder meer het KRW draaiboek monitoring grondwater);
- landelijke regie, in verband met de nationale verplichting om aan de Europese Unie te rapporteren;
- de exploitatie van het meetnet is decentraal geregeld door provincies en waterschappen;
- een centraal landelijk punt (Informatiehuis Water) dat meetgegevens verzamelt;
- een gegevensstandaard (Aquo) en een uitwisselingsstandaard (IMMetingen) om meetgegevens aan Informatiehuis Water te leveren.

Hierdoor is het mogelijk, weliswaar na enkele jaren ontwikkeling, jaarlijks een rapportage samen te stellen met betrekking tot de huidige toestand van de watersystemen. Kanttekening is wel dat de gezamenlijke aanpak door de waterschappen vanaf het begin is nagestreefd, waar dat in het kader van bijvoorbeeld verdrogingsbestrijding niet gebeurde.

Het is dan ook van belang te onderkennen dat de bestaande meetnetten voor grondwaterafhankelijke natuur niet zijn ontworpen vanuit de nationale informatiebehoefte om op landelijk niveau een driejaarlijks beeld van de van vochtige standplaatsen grondwaterafhankelijke natuurwaarden te krijgen. Zo zijn het kader van de verdrogingsbestrijding, die al sinds de jaren negentig loopt, geen afspraken gemaakt over een minimale monitoringsinspanning of een extrapolatiemethodiek. Hierdoor ontbreekt een eenduidige basis als het gaat om de vragen die met een meetnet beantwoord moeten kunnen worden. Dat maakt dat makkelijk verschillen kunnen ontstaan tussen stakeholdergroepen en partijen daarbinnen. Dat zien we in deze rapportage duidelijk terug.

Bij terreinbeherende organisaties wordt landelijke aggregatie niet een taak opgevat; de nadruk ligt op beheer van gebieden. Bij waterbedrijven en waterschappen ligt de voornaamste focus daarbij ook op een ander doel, namelijk gevolgen voor de drinkwaterwinning en het waterbeheer (bedrijfsvoering).

Voor de monitoring en rapportage van grondwaterafhankelijke natuurwaarden is aan veel van de in kader 1 beschreven randvoorwaarden of succesfactoren (nog) niet voldaan. Het natuurbeleid is gedecentraliseerd naar de provincies en een wettelijk kader voor alle natuurgebieden (Natura 2000-gebieden én Natuurnetwerk Nederland) ontbreekt. Het is dan ook geen haalbare kaart om te streven naar harmonisatie van de bestaande provinciale meetnetten vanuit de focus van de informatiebehoefte van een landelijke rapportage. Daarvoor ontbreekt niet alleen het kader, maar dat zou ook betekenen dat de bestaande meetnetten weer moeten worden herzien terwijl deze juist waarde krijgen naarmate de meetreeksen langer worden. Het ligt voor de hand een ander model te kiezen, namelijk dat van een landelijk samengesteld meetnet (zie paragraaf 6.4).

Knelpunt 2: Versnippering van meetnetten over beleidsterreinen

Provincies zijn, behoudens enkele uitzonderingen, bevoegd gezag voor Natuurnetwerk Nederland en de Wet natuurbescherming en hebben een natuurlijke taak om de toestand van de natuur te kennen en te volgen. Het stikstofdossier heeft het belang van natuurmeetnetten nog sterker voor het voetlicht gebracht.

Als het om grondwaterafhankelijke natuur en verdroging gaat, dan komt ook de afdeling water in beeld. Op die afdelingen zijn de hydrologische (grondwater)meetnetten in beheer. Om tot een landelijke rapportage te komen is van beide beleidsterreinen (en afdelingen, dat wil zeggen water én natuur) informatie nodig die op elkaar is afgestemd. Dat is niet overal het geval. De pilot heeft ons geleerd dat een gecombineerde uitvraag naar hydrologische gegevens én vegetatieopnamen kan gaan zwerven binnen een organisatie. Dit leidt tot vertragingen in de tijdige levering.

Knelpunt 3: Ontbrekende koppeling tussen hydrologische en vegetatiemeetnetten

Alle provincies hebben hydrologische meetnetten en vaak ook wel vegetatiemeetnetten. Deze zijn zeker niet altijd via een code gekoppeld, waardoor de organisatie belast met de overkoepelende rapportage in het duister tast over de samenhang. De ervaring heeft geleerd dat een landelijke GIS actie om de informatie te koppelen vaak leidt tot misinterpretatie.

Voorgaande gaat in zekere zin over effectief en efficiënt databeheer. Het zou het proces rond de landelijke rapportage enorm bevorderen als er een centrale plaats zou zijn waar zowel de gegevens van de hydrologische als de vegetatiemeetnetten bij elkaar zouden komen en navolgbaar aan elkaar gekoppeld zijn. De Basisregistratie Ondergrond lijkt op het eerste gezicht voor de hand te liggen (zie kader 2), maar daarbij kunnen vooralsnog geen vegetatiemeetnetten opgenomen worden.

Kader 2: Basisregistratie Ondergrond (BRO)

Overheden die momenteel metingen in grondwater uitvoeren leverden deze aan het systeem DINO. Sommige provincies verwezen in de pilot ook naar dat systeem om de gemeten grondwaterstanden op te vragen. De functionaliteit van DINO is feitelijk per 1 januari 2021 stilgelegd: er kunnen geen nieuwe meetgegevens meer ingevoerd worden.

Alle overheden (provincies, waterschappen en gemeenten) zijn wettelijk verplicht alle metingen in het nieuwe systeem BRO op te nemen.

De BRO functionaliteit is voor Grondwatermonitoringputten, Grondwaterstandsonderzoek, Grondwatersamenstellingsonderzoek en Grondwatermonitoringnet ingeregeld maar de invulling is nog niet door alle bronhouders uitgewerkt en uitgevoerd. De communicatie met de BRO is bovendien erg complex. Op dit moment zijn alleen peilbuizen opgenomen.

De BRO heeft geen functionaliteit of voorzieningen voor het vastleggen van het grondgebruik, natuurstype of beheertype en die is ook niet voorzien. Dit betekent dat voor het gebruik van de gegevens toch de bronhouders (provincies) aangesproken moeten worden.

Wat wel mogelijk is, is dat een "Monitoringmeetnet" binnen de BRO gedefinieerd kan worden waar de buizen die meedoen in een landelijk meetnet in opgenomen kunnen worden. Hierdoor ligt er voor de hydrologie en grondwaterkwaliteit al een mogelijkheid om gegevens bij elkaar te brengen. Daar kan echter pas gebruik gemaakt van worden als alle overheden ook daadwerkelijk de peilbuizen en metingen aan de BRO hebben aangeleverd.

Knelpunt 4: Inhoudelijke verschillen tussen de opzet en inhoud van de meetnetten

De landelijke rapportage moet samengesteld worden uit de bestaande hydrologische en vegetatiekundige meetnetten. Elke provincie heeft weliswaar redelijk vergelijkbare informatiebehoeften (verdrogingsbeleid) en een aanpak die zijn basis vindt in ecohydrologische systeemkennis, maar bij de concrete uitwerking in een meetnet houdt men toch rekening met gebiedskenmerken, verschillende inzichten, budgetten, looptijden, eigenstandige beleidskeuzes, et cetera. Hierdoor zijn belangrijke verschillen in methodiek zijn ontstaan. De gegevens zijn niet zomaar te aggregeren. Het is zeker 20 jaar geleden dat een eenduidige landelijke verdrogingskaart tot stand is gekomen. Decentralisatie van het natuurbeleid naar het provinciale niveau heeft de verantwoordelijkheid teruggeschaald tot de provinciegrenzen. Om die reden denken wij dat het onhaalbaar is om tot harmonisatie van bestaande meetnetten en methoden te komen ten behoeve van de landelijke rapportage en dat een alternatief model nodig is.

Knelpunt 5: Ontbreken van standaarden voor uitwisseling van gedeelte van de gegevens

Welhaast het kleinste knelpunt is het deels ontbreken van een standaard voor uitwisseling van gegevens. De pilot liet zien dat er verschillende typen bestanden aangeleverd worden, waardoor het voor de organisatie belast met de landelijke rapportage elke keer puzzelen is om de juiste gegevens samen te voegen.

Voor de hydrologische gegevens is die er in de vorm van het Aquo gegevensmodel en de uitwisselingsstandaard IMMetingen (kader 1), maar voor natuur is die niet direct beschikbaar. Met een goede instructie voor aanlevering, bijvoorbeeld Turboveg, kan de uitwisseling relatief eenvoudig verbeterd worden.

Knelpunt 6: Hoe te komen tot vlakdekkende rapportage?

Als laatste knelpunt, aan het eind van de monitoringscyclus, ziet de partij verantwoordelijk voor de landelijke rapportage zich gesteld voor de vraag hoe vanuit de puntinformatie van peilbuizen, grondwaterkwaliteitsfilters en PQ's (permanente kwadraten) te komen tot een vlakdekkend beeld van de verdrogingstoestand van de grondwaterafhankelijk natuurgebieden. Het aantal buizen en PQ's is natuurlijk altijd zeer gering in verhouding tot de oppervlakte van de natuurgebieden in Natuurnetwerk Nederland.

Feitelijk zou van elk punt bekend moeten zijn voor welk deel van het gebied het representatief is. De heterogeniteit van de natuurgebieden is zodanig dat dit vrijwel niet vlakdekkend te krijgen is. Echter, het uitgangspunt van het ecohydrologische systeem maakt wel dat peilbuizen gekoppeld kunnen worden aan het voor het betreffende habitat- of beheertype ecohydrologische relevante gebied; een areaal. In Limburg is die vertaalslag gemaakt, bijvoorbeeld, en is voor elke peilbuis bekend voor welk areaal en dus welke inliggende beheer- of habitattypen de peilbuis duidingskracht heeft.

6.2 Stappenplan naar een landelijk meetnet

De knelpunten voor de totstandkoming van een landelijke rapportage en kaart van de toestand van de grondwaterafhankelijke natuur zijn helder maar ook omvangrijk. Harmonisatie van de bestaande meetnetten achten wij geen haalbare optie. Dat betekent dat we moeten inzetten op een alternatief model, dat in een aantal stappen vorm kan krijgen.

Het alternatieve model laat de bestaande provinciale meetnetten en rapportages ongemoeid, maar maakt daar met enkele aanvullingen wel slim gebruik van. Ter inspiratie kan het model van het landelijk meetnet gewasbeschermingsmiddelen dienen (kader 3)

Kader 3: Landelijk Meetnet gewasbeschermingsmiddelen

Tot 2014 werd de evaluatie van het gewasbeschermingsbeleid gevoed met alle metingen aan bestrijdingsmiddelen door waterschappen. De rapportage werd samengesteld over alle meetpunten van de 21 waterschappen en alle bestrijdingsmiddelen die gemeten werden. Door de snelle wisseling in toegelaten middelen, wisselende (aantallen) meetpunten en wijzigingen in analysepakketten ontstond jaarlijks een sterk wisselend en verschillend beeld.

In het kader van het Meerjarenprogramma Gezonde groei duurzame oogst is afgesproken om een vast meetnet in te richten waarbij onder meer het volgende werd afgesproken:

- het meetnet blijft 10 jaar in de lucht om echte trends te ontdekken;
- een beperkt aantal teelten werd geselecteerd;
- elk waterschap selecteert een vast aantal vaste meetpunten en voert daar de metingen uit;
- het te meten parameterpakket en de meetfrequentie zijn afgesproken en liggen voor 10 jaar vast;
- jaarlijks worden de metingen via het Informatiehuis Water ingewonnen, gevalideerd en gerapporteerd;
- de rapportage ligt bij één centraal punt (Deltares).

Ook volgens dit model is het mogelijk om jaarlijks een rapportage op te leveren en de ontwikkeling in de tijd te volgen.

Voor grondwaterafhankelijke natuur zou volgens een dergelijk model ook een opzet bedacht kunnen worden, waarbij in overleg met de meetnetbeheerders in elke provincie voor een of meer beheertypen een beperkt aantal buizen wordt inricht c.q. geselecteerd, de onderling afgestemde metingen worden uitgevoerd, de grondwaterkwaliteit voor een landelijk nader afgesproken beperkte set chemische parameters wordt gemeten, maar ook de vegetatie periodiek wordt opgenomen. De aldus verzamelde informatie wordt aan een centrale organisatie geleverd volgens een afgesproken format of in een van onderling eenvoudig uitwisselbare formats. De metingen kunnen dan geoptimaliseerd worden naar het desbetreffende meetnet.

Stap 1: Centraal commitment en centrale aansturing

Stap 2: Ontwikkelen landelijk samengesteld meetnet met puntinformatie

Stap 3: Uitwerking methodiek voor vlakdekkende kaart

6.3 Stap 1: centraal commitment en centrale aansturing

Als belangrijk knelpunt is gesignaleerd dat het ontbreekt aan centrale sturing. Als we het met z'n allen belangrijk vinden dat er een goede landelijke rapportage met een betrouwbaar beeld van de vochtcondities komt, dan vereist dit commitment en een formele opdracht op landelijk niveau, die past bij de wettelijke taak die geldt voor de rapportage.

De werkgroep Monitoring natuur zal dit moeten agenderen bij Ministerie van LNV, mogelijk in combinatie met Ministerie van I&W, waar het verdrogingsdossier ligt.

6.4 Stap 2: Ontwikkelen landelijk samengesteld meetnet met puntinformatie

Ook zonder uitsluitel over stap 1 zouden de provincies al kunnen starten met de ontwikkeling van een landelijk samengesteld meetnet.

Hieronder schetsen we de contouren van een landelijk meetnet voor grondwaterafhankelijke natuur, waarbij de knelpunten die aan het licht zijn gekomen worden opgelost, maar wel maximaal gebruik gemaakt wordt van de bestaande meetnetten, met her en der aanvullingen waar nodig. Over allerlei details kan (en wellicht moet) nog inhoudelijk gediscussieerd worden, maar hoofdzaak is dat we een andere benadering met een minimaal afgesproken meetinspanning gaan toepassen. Daarbij zal het voorkomen dat sommige partijen iets meer moeten gaan doen en sommige partijen al voldoende kunnen putten uit het bestaande meetnet. Juist voor de partijen waarvoor het voorstel afwijkt van de huidige praktijk is een centrale opdracht van groot belang om een aanpassing of aanvulling in de eigen organisatie rond te krijgen.

6.4.1 Scope

We denken hierbij aan de volgende grondwaterafhankelijke natuurwaarden in Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland:

- Hoogveen (N06.03, H7110, H7120);
- Vochtige heide (N06.04, H4010, H7150);
- Nat schraalland (N06.02, N10.01, H6410, H7140, H7150);
- Vochtig hooiland (N10.02, H6410);
- Kwelafhankelijke moerassen (N05.03, H7210, H7220, H7230);
- Vochtige bossen (N14.01, N14.02, H91E0, H91D0);
- Duinvalleien en duingraslanden (N08.03, H2190, H2180).

We gaan ervan uit dat niet alle gebieden waarin genoemde natuurwaarden aanwezig zijn in het meetnet aanwezig hoeven zijn. Het is ter beoordeling van de provincie of een gebied of natuurdoel voldoende belang heeft om in dit meetnet meegenomen te worden. Elke provincie kiest in overleg met BIJ12 (of de landelijk rapporterende instantie) een aantal gebieden die hiervoor in aanmerking komen. BIJ12 of de rapporterende instantie waakt over de landelijke dekking en redelijke spreiding over de natuurwaarden over den landen. Ook hier geldt dat het ecohydrologisch systeem, op landelijk niveau te vatten in fysisch geografische regio's leidend kan zijn bij het bepalen van de spreiding.

De pilot met het Habitattype blauwgrasland (onderdeel beheertype Nat schraalland) laat zien dat verfijning per vegetatietype desgewenst nog mogelijk is. Dat kan bijvoorbeeld vrij eenvoudig aan de hand van de periodiek opgenomen vegetatieopnamen nader worden gespecificeerd. Immers, zowel een habitattype (Natura 2000) als een beheertype (Natuurnetwerk Nederland) bestaan uit een verzameling vegetatietypes

die, afhankelijk van de combinatie van standplaatscondities, kunnen verschillen in de standplaatseisen ten aanzien van bijvoorbeeld het stijghoogteregime of kwelafhankelijkheid.

6.4.2 Invulling meetnet

Voor elk geselecteerd gebied dient de provincie de volgende zaken te (laten) meten:

- Waterregime (ondiep; handpeilingen of luchtdruk gecorrigeerde hoogfrequente drukopnemers).
- Waterkwaliteit (macro-ionen ten behoeve van ionenbalans, pH, EC; frequentie nader te bepalen; bij voorkeur halfjaarlijks (zomer en winter).
- Vegetatieopname (PQ, methode: conform SNL).

De drie meetpunten en metingen dienen aan elkaar gekoppeld te zijn via een eenduidige, gezamenlijke code per gebied en peilbuis. Waterregime en grondwaterkwaliteit worden bij voorkeur op dezelfde plaats gemeten. Door bij het meetpunt ook een PQ te voorzien, kan de koppeling met vegetatie eenvoudig worden gemaakt en is deze eenduidig, ook als het gaat om ontwikkelingen in de vegetatie.

Voor sommige provincies kan de consequentie beperkt zijn, bijvoorbeeld doordat er een parameter in het pakket voor grondwaterkwaliteit bij komt of dat er een aantal PQ's geplaatst en gevolgd moeten gaan worden. Andere provincies kunnen wellicht geheel gebruik maken van hun bestaand meetnet.

6.4.3 Uitvoering

De provincies zijn verantwoordelijk voor de uitvoering van het meetnet en de aanlevering van de gegevens aan de rapporterende instantie. Een provincie kan de uitvoering of een deel van de uitvoering in handen leggen van een terreinbeherende organisatie of een marktpartij, maar blijft eindverantwoordelijk voor de gegevenslevering. We denken aan een looptijd van minimaal 12 jaar, de periode waarop veranderingen in de vegetatie als gevolg van veranderende abiotische omstandigheden zichtbaar beginnen te worden. Korte periodes zeggen weinig over trends, maar laten als het om vegetatie gaat vooral incidenten zien.

De rapportage-frequentie van de rapporterende instantie is 3-jaarlijks. Het valt te overwegen om de gegevensinwinning jaarlijks uit te voeren, ook al is de rapportagefrequentie 3-jaarlijks. Een jaarlijks terugkerende vraag en actie houdt alle betrokkenen bij de les en is minder gevoelig voor personeelsverloop bij de betrokken partijen. Bovendien is het ook aanmerkelijk eenvoudiger eventuele (meet)fouten op te sporen en te herstellen en heeft gesneuveldde apparatuur minder kans de kwaliteit van de dataset in belangrijke mate te beïnvloeden.

6.4.4 Data-uitwisseling

Voor de data-uitwisseling in de watersector bestaat het informatiemodel Aquo, met het uitwisselingsformat IMMetingen. Het is het meest efficiënt om hierbij aan te sluiten. Dit model gaat zowel over grondwaterstanden als grondwaterkwaliteit. Vermoedelijk is alleen voor de vegetatie-opname een beperkte uitbreiding van de domeintabellen nodig. De meest gebruikte software voor de vegetatieopnamen is Turboveg, met als export format: xml.

De provincies leveren op een vast moment in het jaar de gegevens aan de rapporterende instantie aan. Alleen ruwe meetgegevens worden aangeleverd, geen interpretaties of afgeleide informatie.

6.4.5 Beoordeling en rapportage

De rapporterende instantie verzamelt de data en voegt de verschillende bestanden met ruwe meetgegevens samen tot een totaalbestand. De rapporterende instantie kiest zelf een

beoordelingsmethode en presentatiemethode die zij het meest geschikt acht voor landelijk gebruik/visualisatie. In eerste instantie zal de meetinformatie zich beperken tot het puntniveau. Per beheertype kan dan een uitspraak gedaan worden hoeveel punten voldoen aan een bepaald criterium.

In een volgende stap (zie 6.5) kan een methode toegepast worden om ook vlakdekkende informatie samen te stellen.

6.5 Stap 3: Van puntinformatie naar vlakdekkend beeld

De laatste stap om tot een volwaardig, vlakdekkend beeld te komen van de vochtcondities in natuurgebieden is die van de opwerking van puntinformatie naar vlakinformatie. Dit is een complexe stap. Bij de hydrologische metingen gaat het om een (beperkt) aantal ondiepe en diepe buizen. Hiervan zou bekend moeten zijn voor welk schaalniveau ze ieder afzonderlijk en/of gezamenlijk representatief zijn. Ook de verticale relatie tussen ondiep en diep is van belang. Daarvoor is systeemkennis noodzakelijk. Vanuit de andere kant van de natuurmonitoring zijn vaak vlakdekkende opnamen beschikbaar. Hoe verhouden die zich tot de hydrologische meetpunten? Deze problematiek kon in het kader van deze opdracht niet verder uitgewerkt worden.

Als deze hobbelen genomen zijn kan de rapportageverantwoordelijke weer een landelijke verdrogingskaart produceren in aanvulling op de resultaten van het beeld op basis van de puntinformatie.

6.6 Tot slot

De afgelopen jaren, of liever decennia, is diverse keren geprobeerd om tot harmonisatie van de provinciale verdrogingsmeetnetten te komen. De verschillende methoden zijn naast elkaar gezet en er is inhoudelijk en wetenschappelijk gediscussieerd over de beste manier om dit te doen. Deze discussie komt niet tot consensus.

Om deze impasse te doorbreken is een andere aanpak nodig, omdat we anders over drie jaar weer op hetzelfde punt staan. Dit advies geeft daarvoor een handvat of “way-out”.

Het grote voordeel van dit nu voorliggende voorstel is, dat geen van de provincies zijn eigen meetnet en methode hoeft ‘in te leveren’, maar dat eenieder bijdraagt aan een parallel, landelijk samengesteld meetnet, dat lange tijd gelijk blijft en waaruit de rapporterende instantie op basis van ruwe meetgegevens naar eigen beste inzicht een landelijk beeld en een langjarige trend samenstelt. Behouden wat goed is. Daardoor reiken bestaande middelen en inspanningen al een heel eind.

Uiteindelijk valt of staat het succes van elke methode met de wil van de betrokken partijen om er een succes van te maken dan wel een dwingend juridisch kader zoals Kaderrichtlijn Water of Natura 2000 (Europese Habitat- en Vogelrichtlijn, verankerd in de Wet natuurbescherming).

Referenties

Bal, D., H.M. Beijer, F. Fellingier (2001). Handboek natuurdoeltypen. Ministerie LNV.

BIJ12 (2021). De Index Natuur en Landschap. Online beschikbaar:
<https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/indexnatuur-en-landschap/de-index-natuur-en-landschap/>

De Mars, H. & L.W. Wortel (2003). Ontwerp en implementatie GGOR-meetnetten Limburg. Royal Haskoning, Maastricht.

De Mars, H. (2021). Evaluatie OGOR meetnet Limburg. RHDHV rapport BH1025

De Meij, T.J. (2020) Werkwijze verdrogingsmonitoring Overijssel. Provincie Overijssel.

De Weerd, M. & J. Daniels (2019). Opzet grondwatermeetnet natuur. RHDHV, Rotterdam

Gelderens, J. van, M. Knotters & S. van Winsen (2015). Inzicht in verdroging TOP-gebieden via stambuisregressie. H2O online. [1502-03 Verdroging bepalenStambuisregressie \(h2owaternetwerk.nl\)](https://www.h2oatwater.net/1502-03-Verdroging-bepalenStambuisregressie)

Knotters & Hoogland (2015). Validatiemeetnet voor grondwaterstandsgegevens over verdroging. Fase 1: probleemverkenning en inventarisatie. Alterra rapport 2660. <https://edepot.wur.nl/360148>

Molenaar, W (2008). Meetnet verdroging Noord-Oost Nederland Provincie Overijssel. Royal Haskoning, Groningen.

Runhaar, J., G. van Wirdum & C.M.A. Hendriks (2000) Naar een meetnet Verdroging, 2000.
<https://edepot.wur.nl/44315>

Stuurman, R., P. de Louw, J. Buma, H. Runhaar, G. Maas, C. Geuijen, Y. Graafsma, B. Nijhof & A. Lourens (2002). Beleidsmeetnet verdroging Provincie Noord-Brabant. Provincie Noord-Brabant, Den Bosch.

Van der Hauw, J.K (2013). Monitoring grondwaterstanden natuur in Flevoland. Uitwerking van een grondwatermeetnet voor grondwaterstandafhankelijke natuur. Grontmij, Arnhem.

Van Delft, S.P.J. (2019). Humusprofielbeschrijving in twee Overijsselse broekbossen. Wageningen University & Research, Wageningen.

Verhagen, F.Th. & L.H. Dijk (2010). Inventarisatie methoden verdrogingsmonitoring. Monitoring van de beleidsdoelstellingen op gebiedsschaal. Royal Haskoning rapport 9V2524 in opdracht van IPO.

Bijlage 1 Vragenlijst ecohydrologische meetnetten

De lijst bestaat uit drie onderdelen:

- 1: Taak en informatiebehoefte van de organisatie
- 2: Informatie per meetnet
- 3: Dataverwerking en beoordeling

 	Werkt voor provincies	
1. Taak en informatiebehoefte van de organisatie		
1.1 Vragen organisatie Naam organisatie Naam contactpersoon/invuller Wat is de taak van uw organisatie rond natuurgebieden? In welke fysisch-geografische regio bevindt uw werkgebied zich (voornamelijk) Heeft u structureel één of meerdere meetnetten operationeel met een ecohydrologische doelstelling of achtergrond? In welke rapportages landt de informatie over ecologische toestand en trend? Heeft uw organisatie daarnaast nog een ecohydrologisch referentiemetnet? Draagt u bij aan een referentiemetnet van een andere organisatie?, zo ja welke? Heeft het meetnet(ten) voldoende geografische dekking over de hydrologisch gevoelige natuurgebieden in uw werkgebied? Zou u een overzicht van de meetdoelen van het meetnet(ten) kunnen aanleveren, d.w.z. specifiek gedefinieerde grondwaterafhankelijke vegetaties in welke vorm dan ook (beheertypen, doeltypes, vegetatietypes, habitattypes). Heeft u digitale GIS-kaarten van de verschillende meetnetten en kunt u de shape-bestanden toesturen voor het landelijke overzicht dat deze inventarisatie probeert samen te stellen? Bent u beschikbaar voor een eventueel diepte-interview over het meetnet(ten) (in jan/feb 2021) Welke informatiebehoefte ligt ten grondslag aan die meetnetten? Met welke organisaties worden gegevens uit het meetnet(ten) momenteel al gedeeld? Bent u bereid uw meetgegevens te delen met BLU12 en/of PBL voor landelijke rapportages? Wat is uw visie over uw rol in de totstandkoming van het landelijk beeld van de vochtcondities in natuurgebieden?	Antwoord open vraag open vraag (operationeel beheer, planvorming, beleidsvorming, projectmonitoring, monitoringtaak, beleidsevaluatie) Polderlandschappen West-Nederland, Grote rivierengebied of Hogere (zand)gronden (vnl kust en pleistoceen Nederland) ja/nee geen/gebiedsanalyses/provinciale rapportages (liefst met verwijzing) ja/nee open vraag Zijn in alle als zodanig aangemerkte natuurgebieden binnen NNW meetnetten al actief of zijn die nog in ontwikkeling Indien Ja, wordt u verzocht om in blad 2 en 3 de nadere informatie te verschaffen over de opzet van het meetnet. Indien Nee, kunt u de enquête na afronden van blad 1 afsluiten en aan ons opsturen. ja/nee ja/nee (dagelijks/operationeel beheer, effecten van maatregel-meting, inzicht in systeemwerking, inzicht in trends, beleidsvoorbereiding, beleidsevaluatie,) organisatie(s): uitwisseling kan eventueel per organisatie verschillen ja/nee. Omdat... open vraag	anders, toelichting
1.2 Algemene meetnetstrategie en -organisatie Uit welke componenten bestaat uw ecohydrologische meetnet? Zijn de genoemde componenten inhoudelijk op elkaar afgestemd en zijn de gegevens aan elkaar te koppelen? Wat is het schaalniveau waarvoor het ecohydrologische meetnet ontworpen is? Wat is/was de achterliggende basis voor het kiezen van locaties voor meetpunten? Sinds wanneer is het meetnet operationeel? Wat is de beoogde looptijd van het ecohydrologische meetnet? Welke partijen zijn verder buiten uw organisatie betrokken bij het meetnet? Wie voert de metingen uit? Bij wie ligt formeel het databeheer (kan bijv. uitbesteed zijn). Bij wie/ welke afdeling zou PBL terecht kunnen om data op te vragen?	(waterregime, grondwaterkwaliteit, vegetatie of andere combinatie van componenten) ja/nee (deelgebied, natuurgebied, regionaal, provinciaal, landelijk) (locatiekeuze op basis van ecohydrologische systeemanalyse, representatieve verdeling over het gebied, naar *typen, evenredige verdeling, gerandomiseerde verdeling. (*=beheer-, NDT, Habitat- vegetatie etc) jaartal onbepaald of (voorlopige) einddatum organisatie(s) (eigen organisatie, externe partij(en), combinatie) organisatie/contactpersoon - indien anders dan invuller enquête	

			Werkt voor
2. Informatie per meetnet			
Hieronder wordt om nadere informatie gevraagd over de opbouw van de meetnetten. <u>Het gaat hierbij uitdrukkelijk om de meetpunten die ook daadwerkelijk zijn gekoppeld aan een specifiek grondwaterafhankelijk type vegetatie</u> (*type). Op onderdelen kan dat soms vrij diepgaand zijn. PBL wil zo meer inzicht verkrijgen in de aard van de aangeleverde informatie die afkomstig uit de verschillende meetnetten. Zo kan ze deze informatie op een meer verantwoorde wijze zo goed mogelijk integreren/aggregeren om zo tot een betere weergave te komen van de ontwikkelingen en trends op landelijk niveau dan nu het geval is.		*type: - VVN = Vegetatietype uit de Vegetatie van Nederland; - NDT = Natuurdoeltype; - N2000 = Habitattype (Natura 2000); - SNL = beheertype; - Anders.	
Naam meetnet/gebied:		Meetnet 1/Gebied 1	
Vragen		Antwoord	
2.0 Basis van het meetnet			
Wat is het schaalniveau van uw meetnet?		(deelgebied, natuurgebied, regio, provincie, landelijk)	
Welk *type systematiek is gekoppeld aan de meetpunten?		VvN, NDT, N2000, SNL, Anders	
2.1 Heeft u een hydrologisch meetnet (Waterregime) operationeel?		ja / nee	
<u>peilbuizen</u> aantal peilbuizen met filterstelling: ondiep (0,5 -2 m tov mv) n aantal peilbuizen met filterstelling: diep (>2 m tov mv) n <u>peilschalen</u> (oppervlaktewatermeetpunten) n <u>meetmethode</u> aantal buizen met divers/automatische drukopnemers n meetfrequentie van de drukopnemers (n/dag) n/dg aantal buizen met handpeilingen n aantal opnamen (n/mnd) n/mnd			
2.2 Wordt op de meetpunten ook waterkwaliteit gemeten?		ja / nee	
<u>meetpunten</u> aantal meetpunten in grondwater: ondiep (0,5 -2 m tov mv) n aantal meetpunten in grondwater: diep (>2 m tov mv) n aantal meetpunten in oppervlaktewater (bronnen/vennen/sloten/plassen etc) n <u>bemonsteringsfrequentie</u> meetfrequentie grondwater (n/jaar) n/jr meetfrequentie oppervlaktewater (n/jaar) n/jr <u>parameters</u> welke parameters worden <u>alleen</u> in het veld gemeten met periodieke bemonstering (bijv. pH/EGV/temp/O2) welke parameters worden gemeten in het laboratorium: pH, EGV ja/nee macro-ionen: Ca, Mg, Na, K, HCO3, SiO2, Fe, SO4, Cl ja/nee (uitgezonderd:) nutriënten: NO3, NO2, NH4, ortho-PO4, totaal P ja/nee (uitgezonderd:) zware metalen ja/nee			
2.3 Heeft u vegetatiemonitoring operationeel?		ja/nee	
<u>Type monitoring (meerdere methoden mogelijk)</u> Aantal PQ's dat gebruikt wordt als ecohydrologisch meetnet (gekoppeld is aan hydrologisch meetnet?) n Welke opname techniek wordt in PQ's toegepast? (Londo, Braun-Blanquet, Tansley, indicatorsoorten) Wat is de herhalingsfrequentie? x keer per n jaar Wanneer heeft de laatste herhalingsronde plaatsgevonden? jaartal Aantal trajecten in Transectmonitoring (T) gekoppeld met het hydrologisch meetnet? n Welke opname techniek wordt gebruikt in transectmonitoring? (Londo, Braun-Blanquet, Tansley, indicatorsoorten) Wat is de herhalingsfrequentie? x keer per n jaar Wanneer heeft de laatste herhalingsronde plaatsgevonden? jaartal Omvat uw vegetatiemeetnet nog meer punten/transecten, afgezien van die in het meetnet? ja/nee Vlakdekkende (vegetatie)kartering (N2000 / SNL / anders (welke dan)) Opnametechniek van de kartering (volledige opnamen / indicator-soorten-SNL-Rode lijst / anders) Opnametechniek van de kartering (kwantificering) (Tansley, Floron, SBB-klassen, anders (welke dan)) Wat is de herhalingsfrequentie? x keer per n jaar Wanneer heeft de laatste herhalingsronde plaatsgevonden? jaartal			
2.4. Kunt u ons een bestand sturen met de meetpunten per meetnet? (bv xls, of shape)		(formaat: excel, shape)	

	 Werkt voor provincies
3. Dataverwerking en beoordeling	
Hieronder wordt om nadere informatie gevraagd over de datastructuur en -beheer. Het gaat hierbij uitdrukkelijk om de informatie die inzicht geeft in welke vorm de informatie wordt bijgehouden en welke exportformats. PBL eventueel kan verwachten indien zij de basis-informatie bij u opvraagt waarmee PBL, na integratie van de gegevens met die van andere gegevensleveranciers, geacht wordt op landelijk niveau de actuele situatie en trends in beeld te brengen.	In Nederland circuleren meerdere evaluatiemethoden. Het PBL is voor haar evaluatie op landelijk niveau met name geïnteresseerd in de aanlevering van de door uw organisatie verzamelde, onderliggende meetgegevens. PBL zal voor haar eigen evaluatie zelf een keuze maken mbt de te hanteren evaluatiemethodiek. Zij doet daarbij verder geen uitspraken over de geschiktheid van de toegepaste evaluatiemethoden op locale of provinciale schaal.
Vragen	Antwoord
3.1 Waterregime Welke validatiemethode wordt toegepast voor de waterstanden? Welke software wordt gebruikt voor de opslag van de waterregimegegevens? Welke software wordt gebruikt voor de beoordeling en interpretatie van het waterregime?	(korte beschrijving indien van toepassing) (DINO, BRO, Dawaco, Menyanthes, Excel, MON-bestanden, anders) (Waterwijzer, Dawaco, Menyanthes, Excel, anders)
3.2 (grond)Waterkwaliteit Welke validatiemethode wordt toegepast voor waterkwaliteit Welke software wordt gebruikt voor de opslag van de waterkwaliteitsgegevens? Welke software wordt gebruikt voor de beoordeling en interpretatie van de waterkwaliteit?	(provinciaal protocol, anders, (korte beschrijving indien van toepassing)) (DINO, Dawaco, Menyanthes, Excel, anders) (Dawaco, Menyanthes, Excel, anders)
3.3 Vegetatie Validatie Dataopslag Welke software wordt/is gebruikt voor de opslag van de vegetatiegegevens?	(korte beschrijving indien van toepassing) (Turboveg, Menyanthes, anders.) (Turboveg, Dawaco, Excel, anders)

Bijlage 2 Samenstelling begeleidingscommissie

De samenstelling van de begeleidingscommissie voor deze studie was als volgt:

Suzanne Haring (Projectleider BIJ12)
Peter van der Molen (BIJ12)
Arjen van Hinsberg (Planbureau voor de Leefomgeving)
Marion Pross (Provincie Zeeland)
Thomas de Meij (Provincie Overijssel, later Staatsbosbeheer)
Leo Spoormakers (Provincie Limburg)
Teun Spek (Provincie Gelderland)
Corine Geujen (Natuurmonumenten)
Janco van Gelderen (Provincie Utrecht; later toegevoegd)

Bijlage 3: Aangeschreven meetnetbeheerders

X = respons verwerkt in rapportage

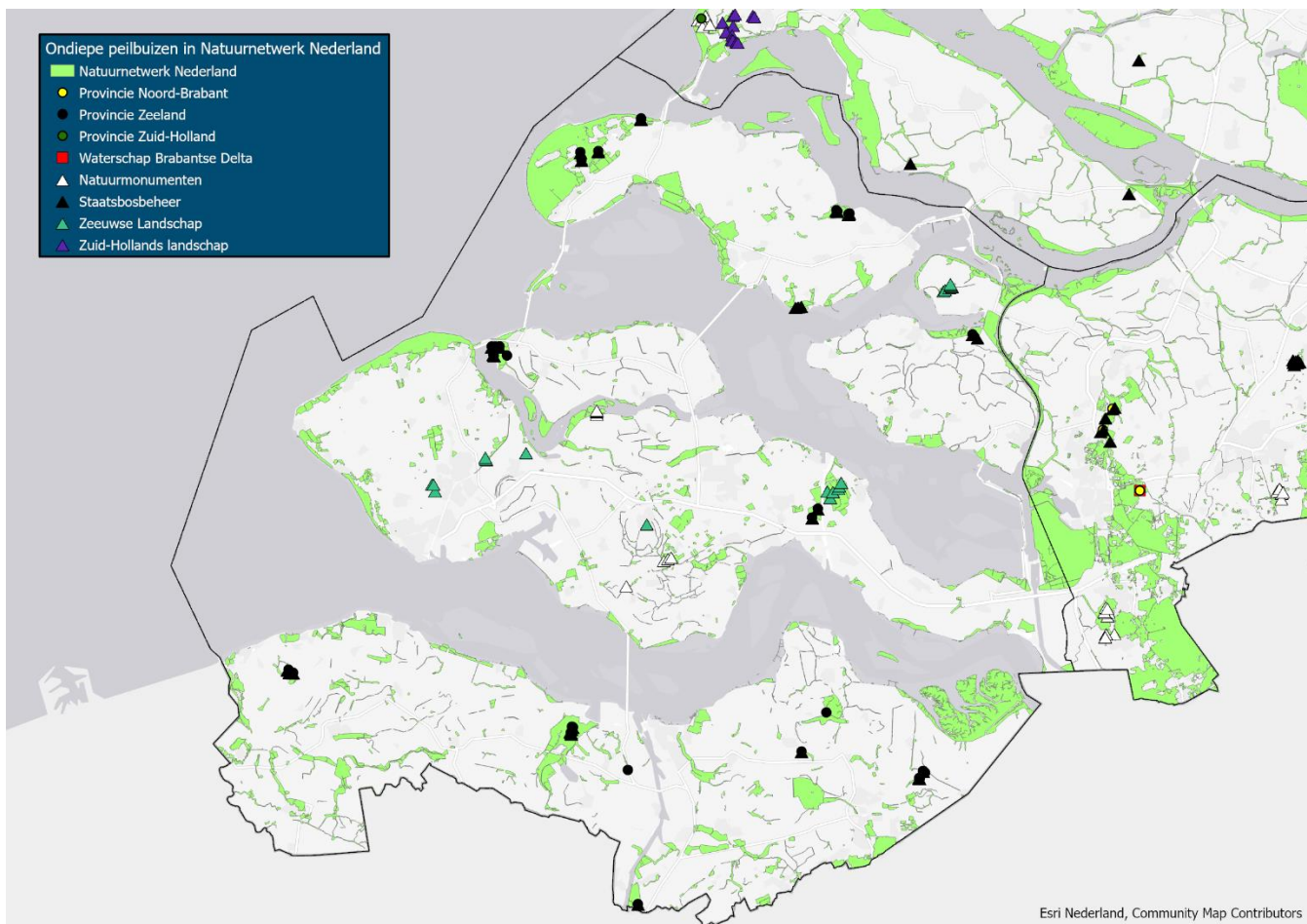
Provincies		Waterbedrijven	
Provincie Drenthe	X	Brabant Water	
Provincie Friesland	X	Dunea	X
Provincie Flevoland	X	Evides	X
Provincie Groningen	X	Oasen	X
Provincie Gelderland	X	PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland	X
Provincie Noord-Holland	X	Vitens	X
Provincie Noord-Brabant	X	Waterbedrijf Groningen	X
Provincie Limburg	X	Waternet	X
Provincie Overijssel	X	WMD - Drents drinkwater	X
Provincie Utrecht	X	WML - Limburgs Drinkwater	
Provincie Zeeland	X		
Provincie Zuid-Holland	X		
TBO's		Waterschappen	
Brabants Landschap	X	Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden	X
Geldersch Landschap	X	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	
Het Drentse Landschap	X	Hoogheemraadschap Schieland & Krimpenerwaard	X
Het Flevo-Landschap	X	Hoogheemraadschap van Delfland	X
Het Groninger Landschap	X	Hoogheemraadschap van Rijnland	X
Het Limburgs Landschap	X	Waterschap Aa en Maas	
Het Zeeuwse Landschap	X	Waterschap Amstel, Gooi en Vecht	
Het Zuid-Hollands Landschap	X	Waterschap Brabantse Delta	X
It Fryske Gea	X	Waterschap De Dommel	X
Landschap Noord-Holland		Waterschap Drents Overijsselse Delta	X
Landschap Overijssel	X	Waterschap Hollandse Delta	X
Natuurmonumenten	X	Waterschap Hunze en Aa's	X
Staatsbosbeheer	X	Waterschap Limburg	X
Unie van Bosgroepen	X	Waterschap Noorderzijlvest	X
Utrechts Landschap	X	Waterschap Rivierenland	X
		Waterschap Rijn en IJssel	X
		Waterschap Scheldestromen	X
		Waterschap Vallei en Veluwe	X
		Waterschap Vechtstromen	
		Waterschap Zuiderzeeland	
		Wetterskip Fryslân	X

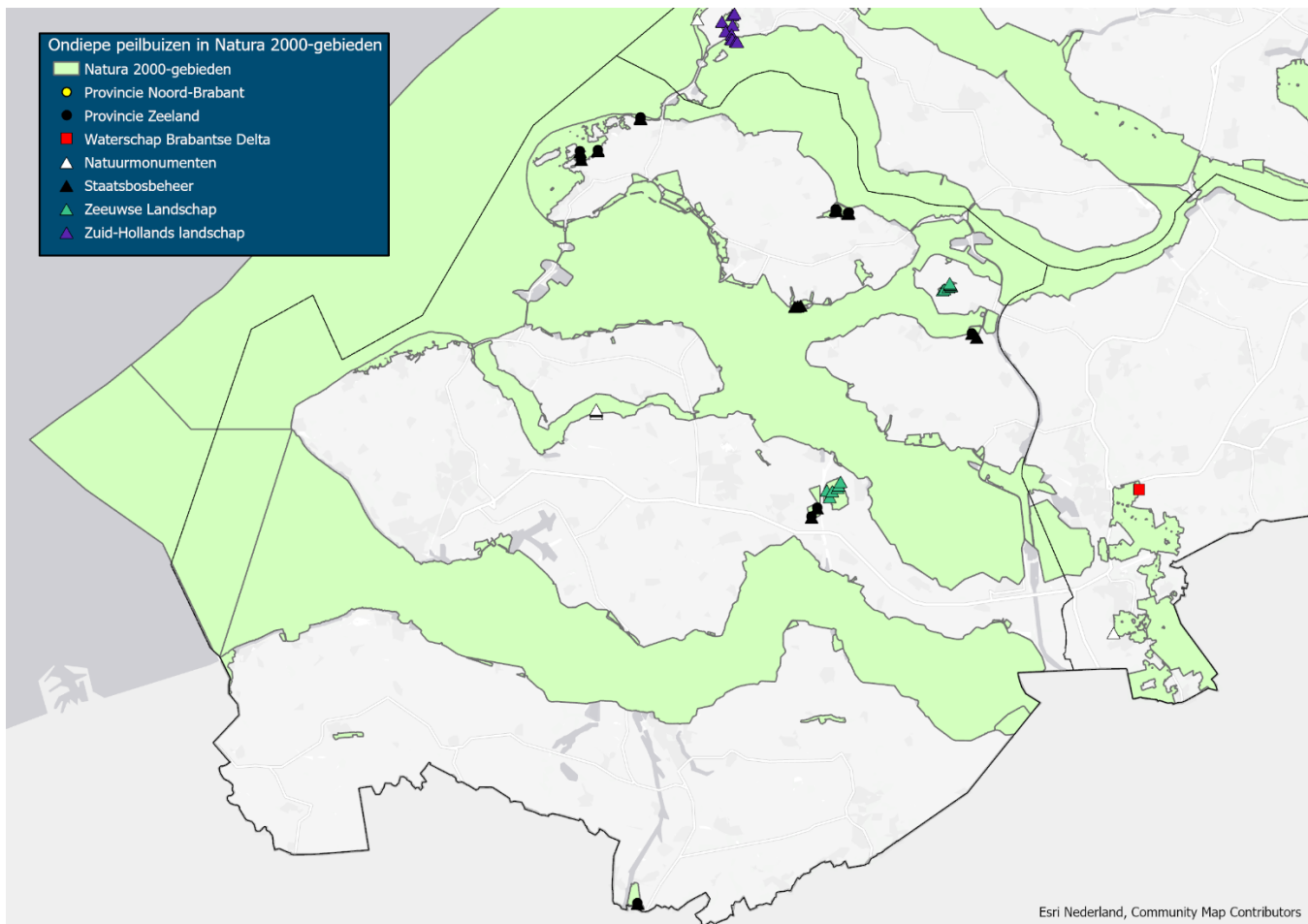
Bijlage 4 Gebruikte databronnen voor de GIS kaarten

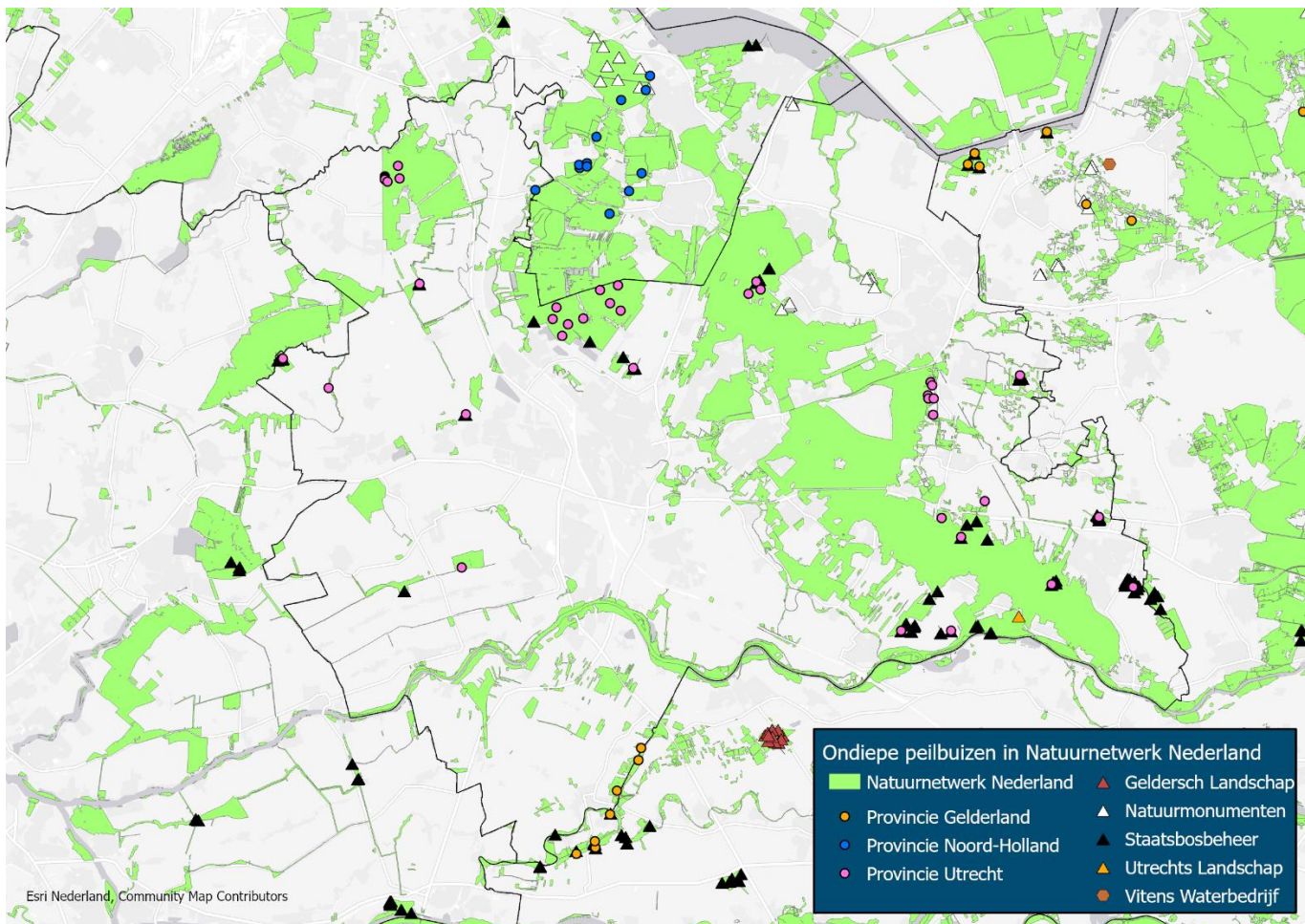
In bijlage 5 zijn de buizen in het Natuurnetwerk Nederland netwerk opgenomen. Hiervoor zijn de volgende bronnen gebruikt:

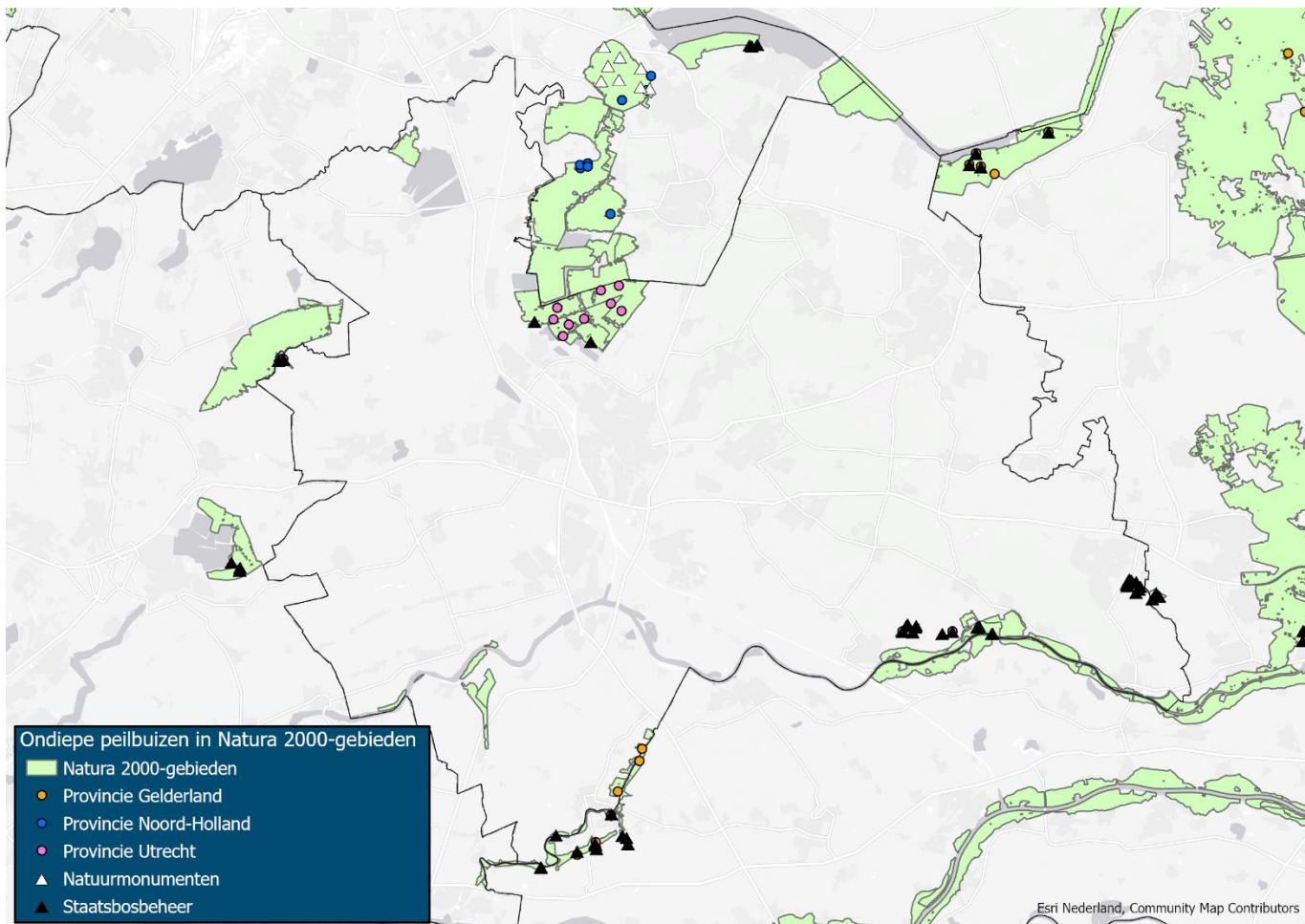
- Openbare shapes van Natura 2000 en Natuurnetwerk gebieden
- Databestand Meetnet Natuurmonumenten (via Verbelco)
- Databestand Meetnetten van It Fryske Gea, Landschap Overijssel, Geldersch Landschap, Brabants landschap en Staatsbosbeheer (2018) (via Verbelco)
- Databestand Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard
- Databestand waterschap Limburg
- Databestand vegetatiemeetnet Waterschap Drents Overijsselse Delta
- Databestand verdrogingsmeetnet provincie Gelderland
- Peilbuisinformatie uit rapportage provincie Flevoland: Vermulst en van Steijn, 2017, Technische Evaluatie Natte Natuur Flevoland, WATBF1390101100R002WM.
- Databestand provincie Friesland
- Databestand provincie Groningen
- Databestand provincie Noord-Brabant
- Databestand provincie Noord-Holland (via viewer:
<http://www.geosolutions.nl/sites/grondwaternoordholland/Default.aspx>)
- Databestand OGOR-meetnet provincie Limburg
- Databestand provincie Overijssel
- Databestand provincie Utrecht
- Databestand provincie Zeeland (via viewer:
<https://kaarten.zeeland.nl/map/grondwaterstanden>)
- Databestand Oasen

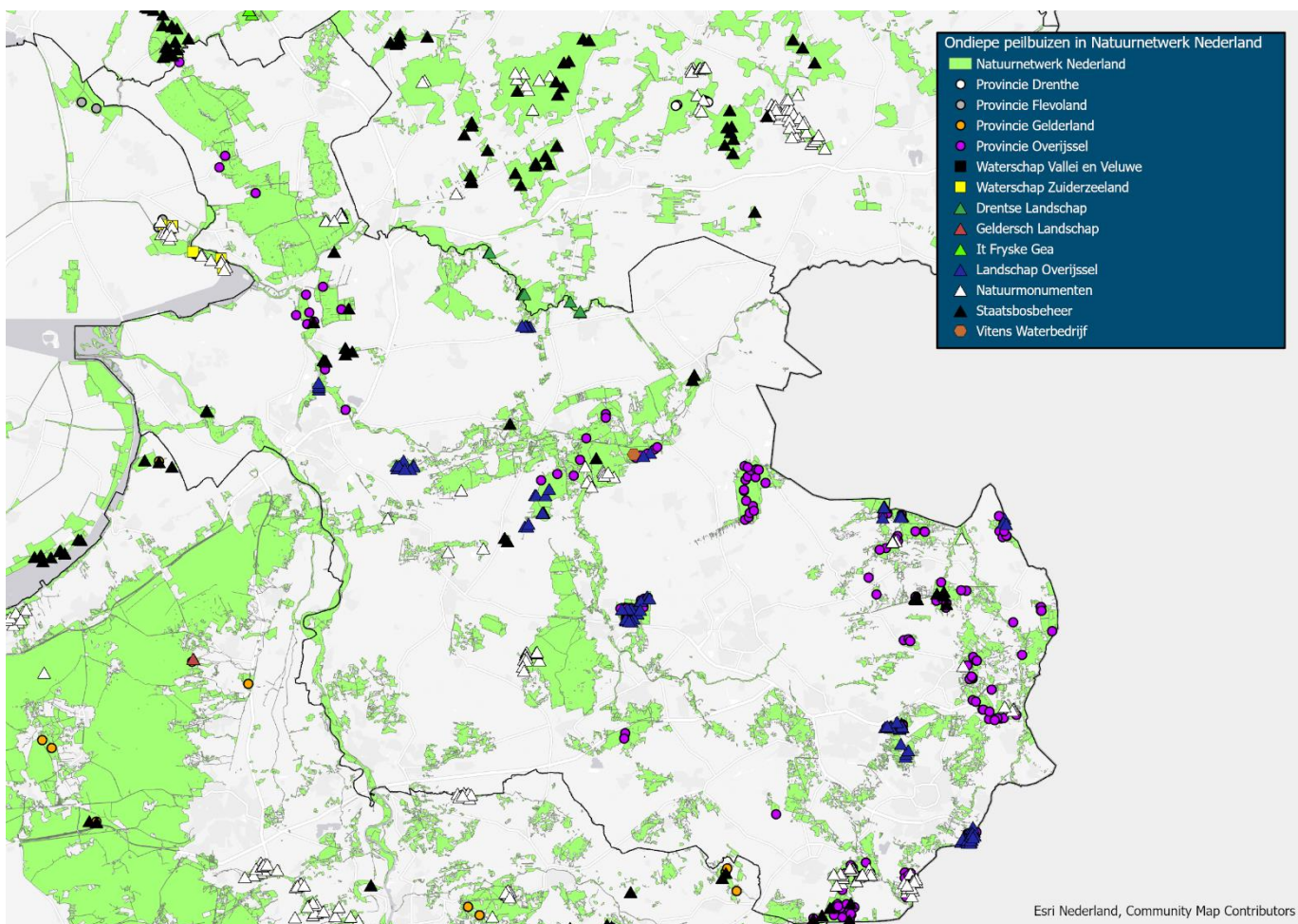
Bijlage 5 – Ondiepe peilbuizen in N2000 en NNN per provincie

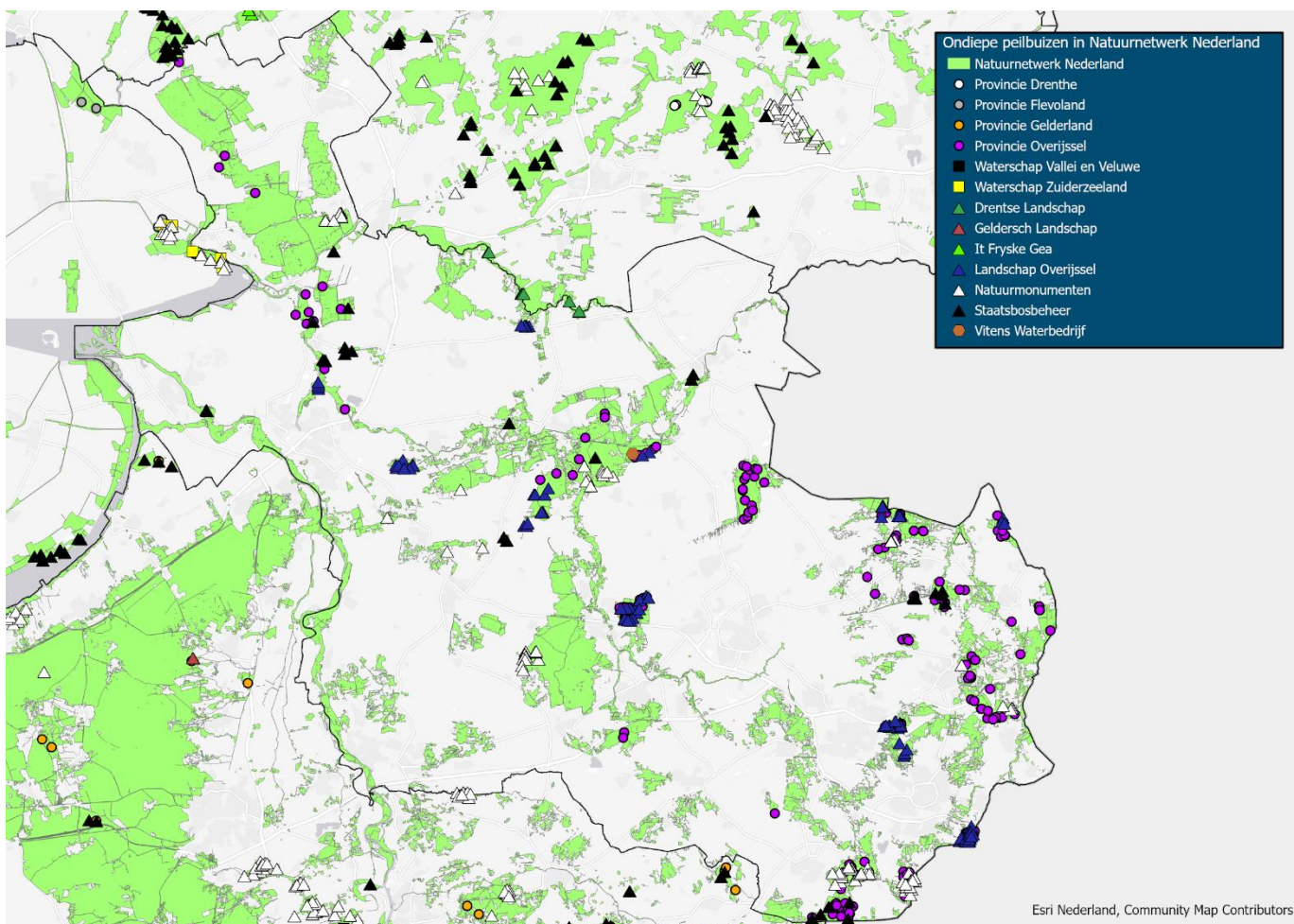


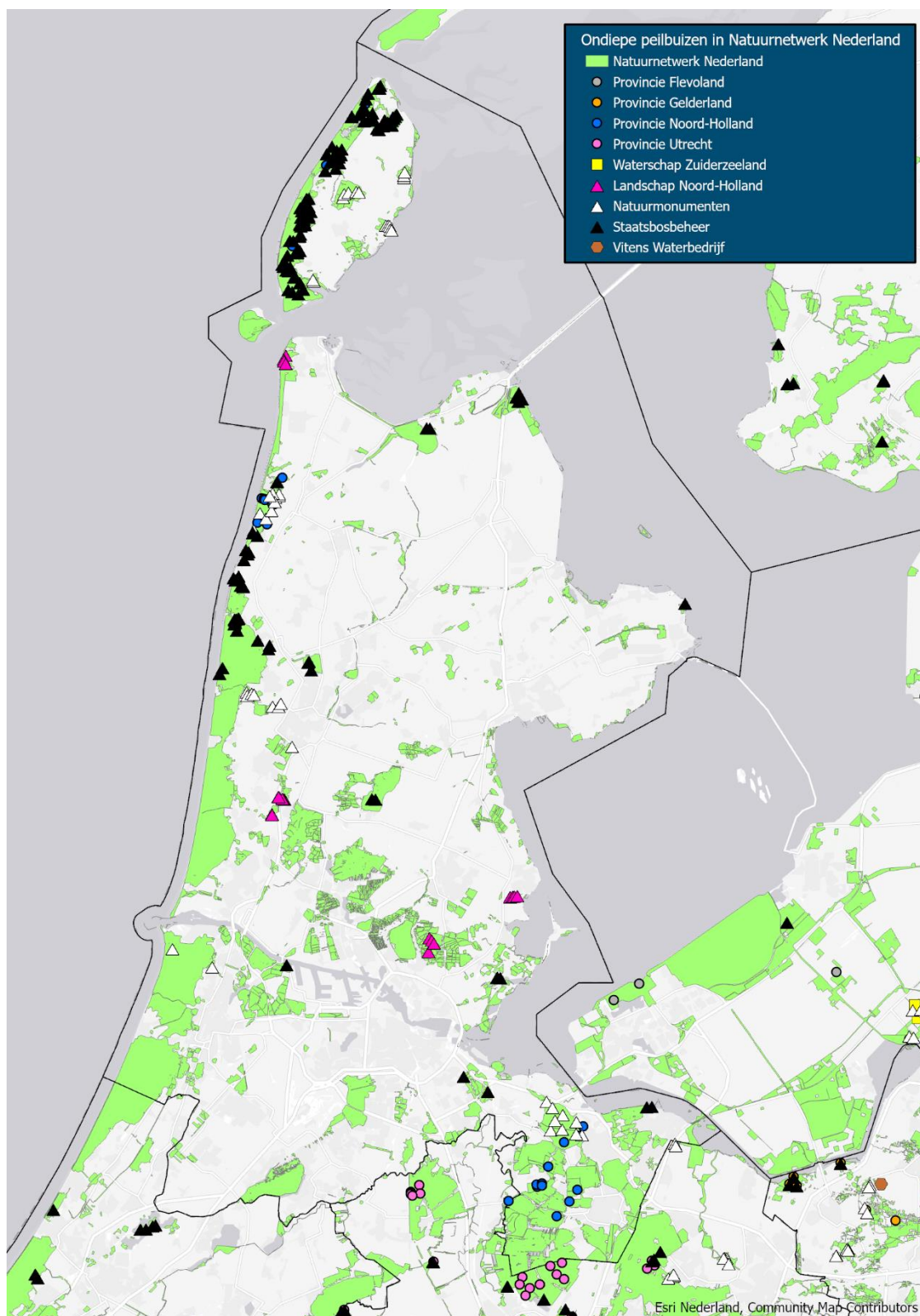


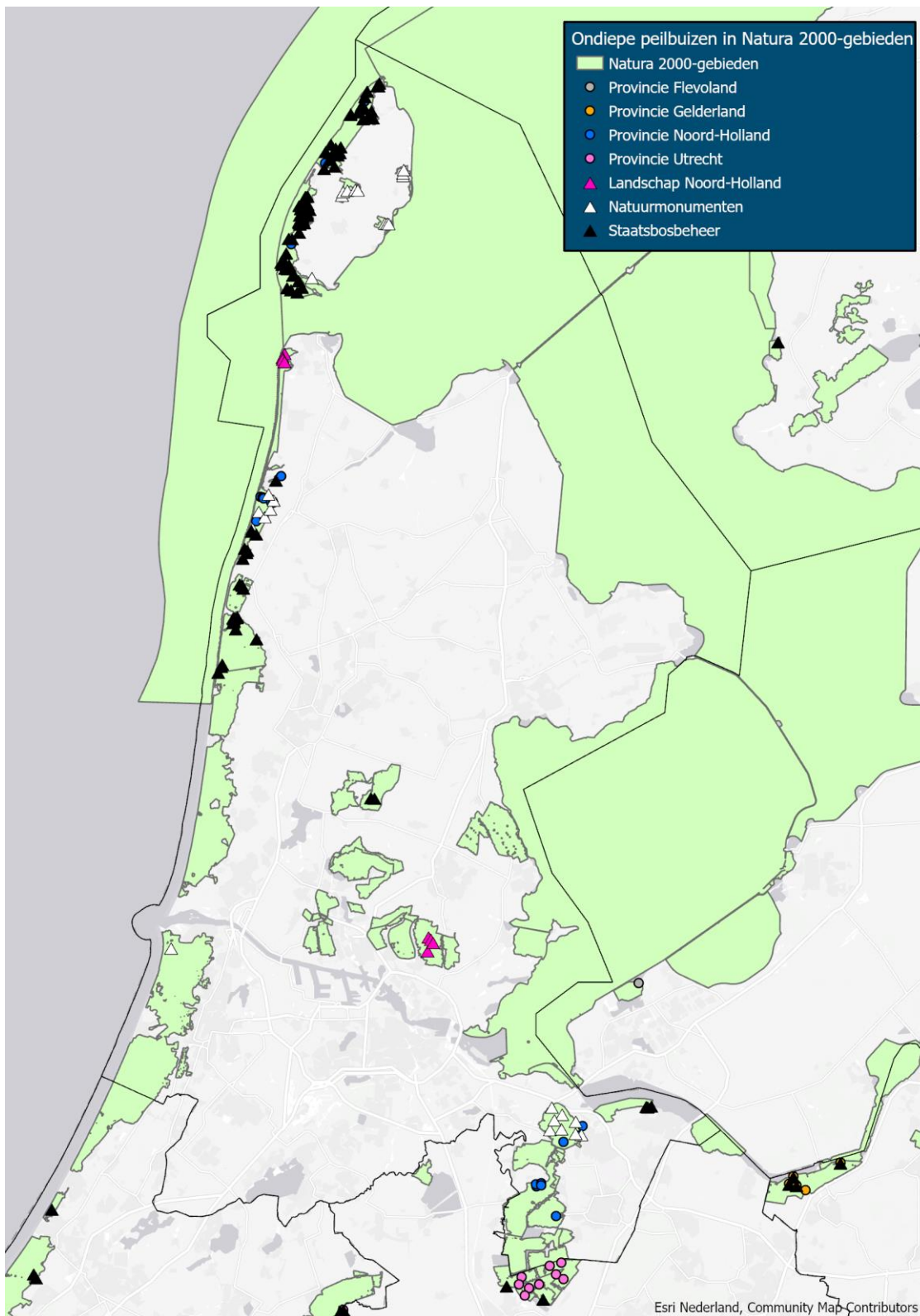


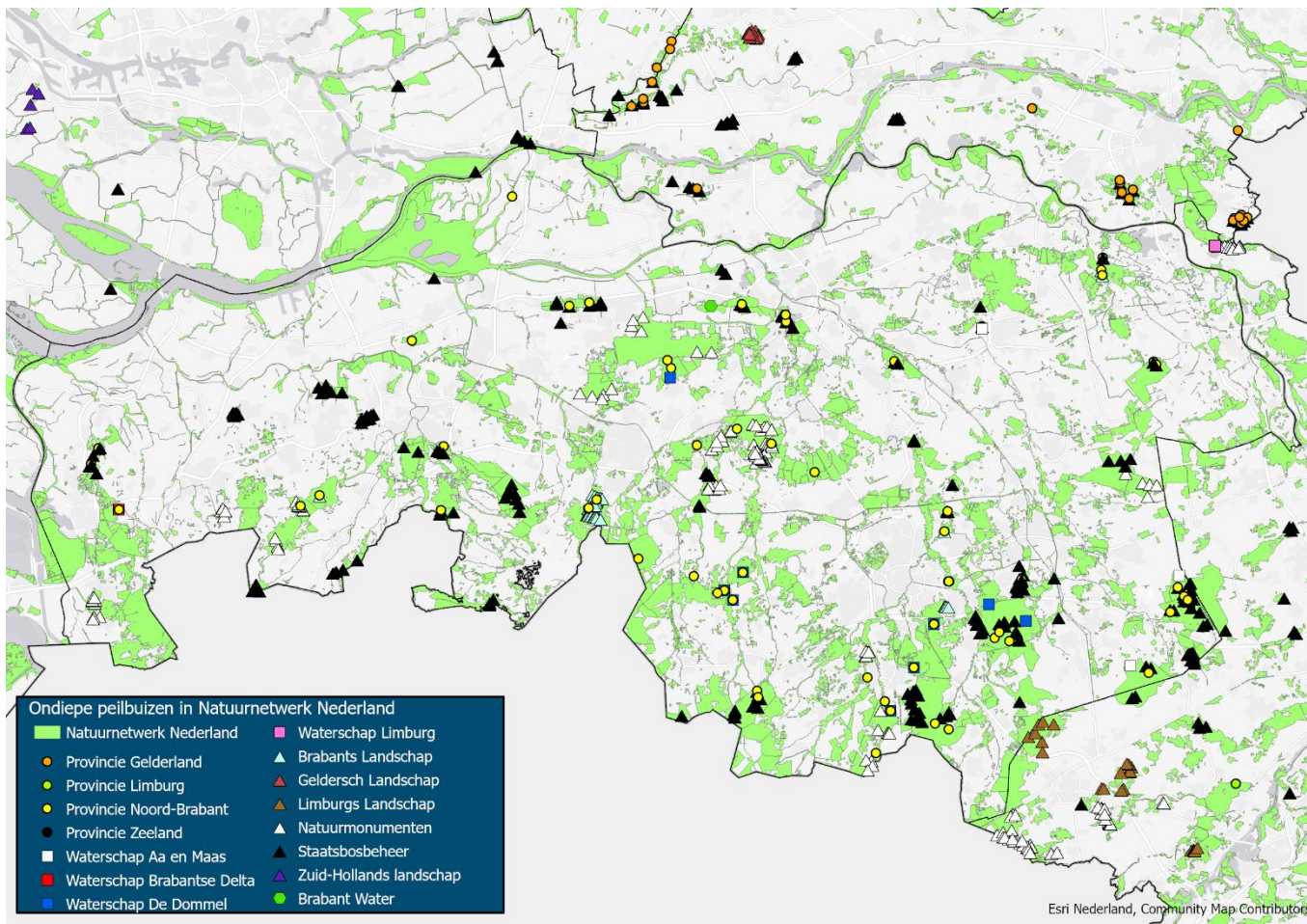


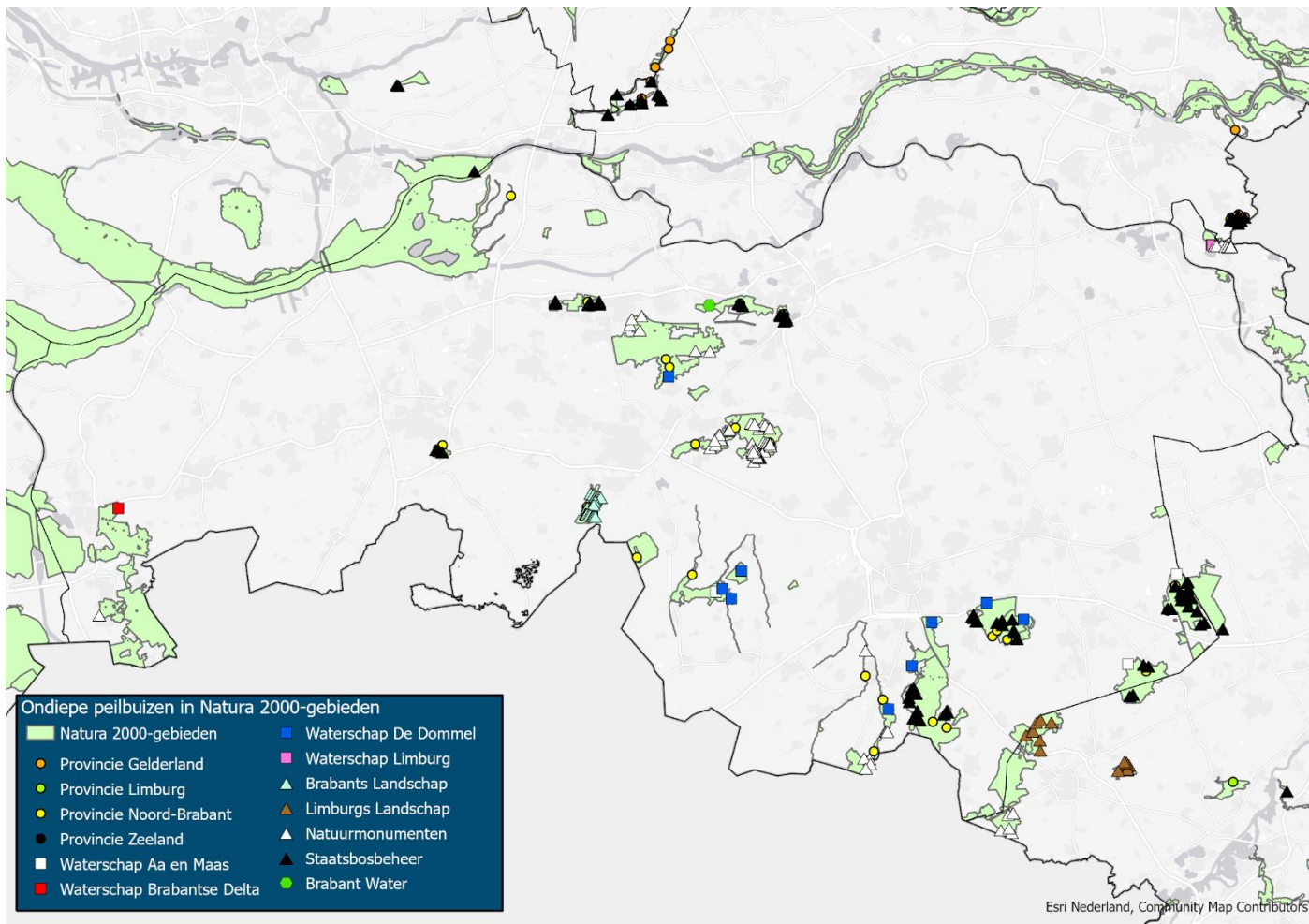


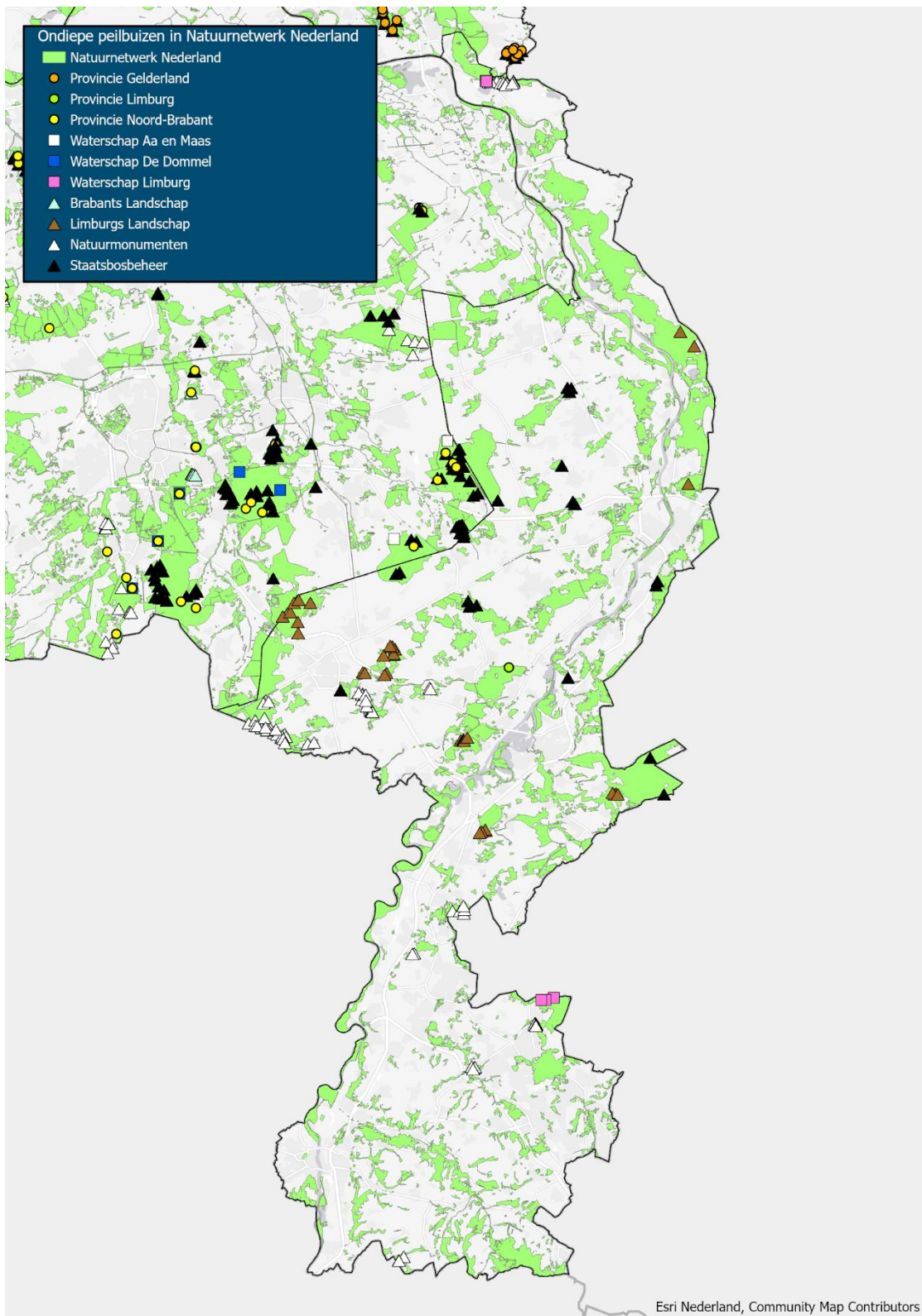


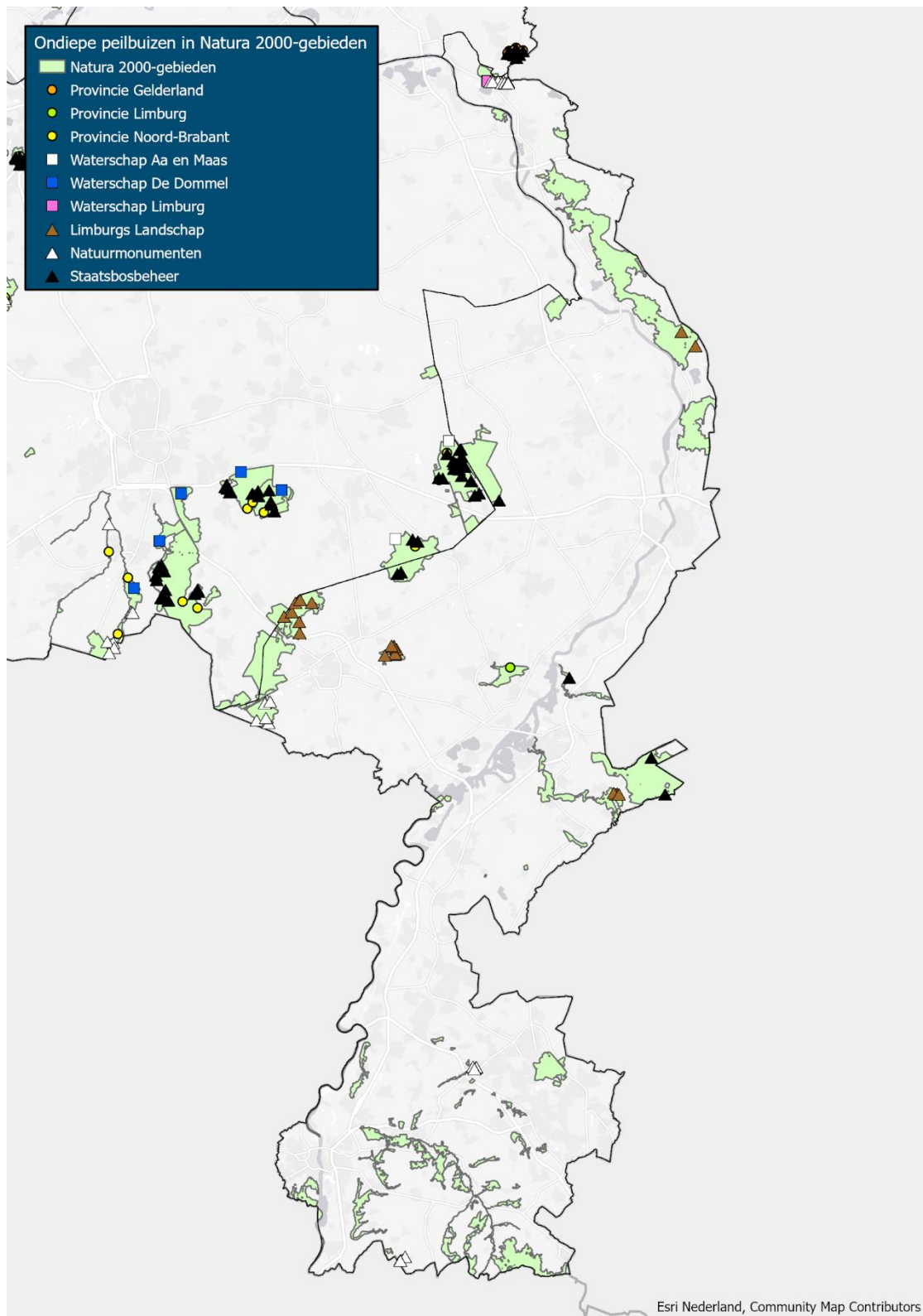


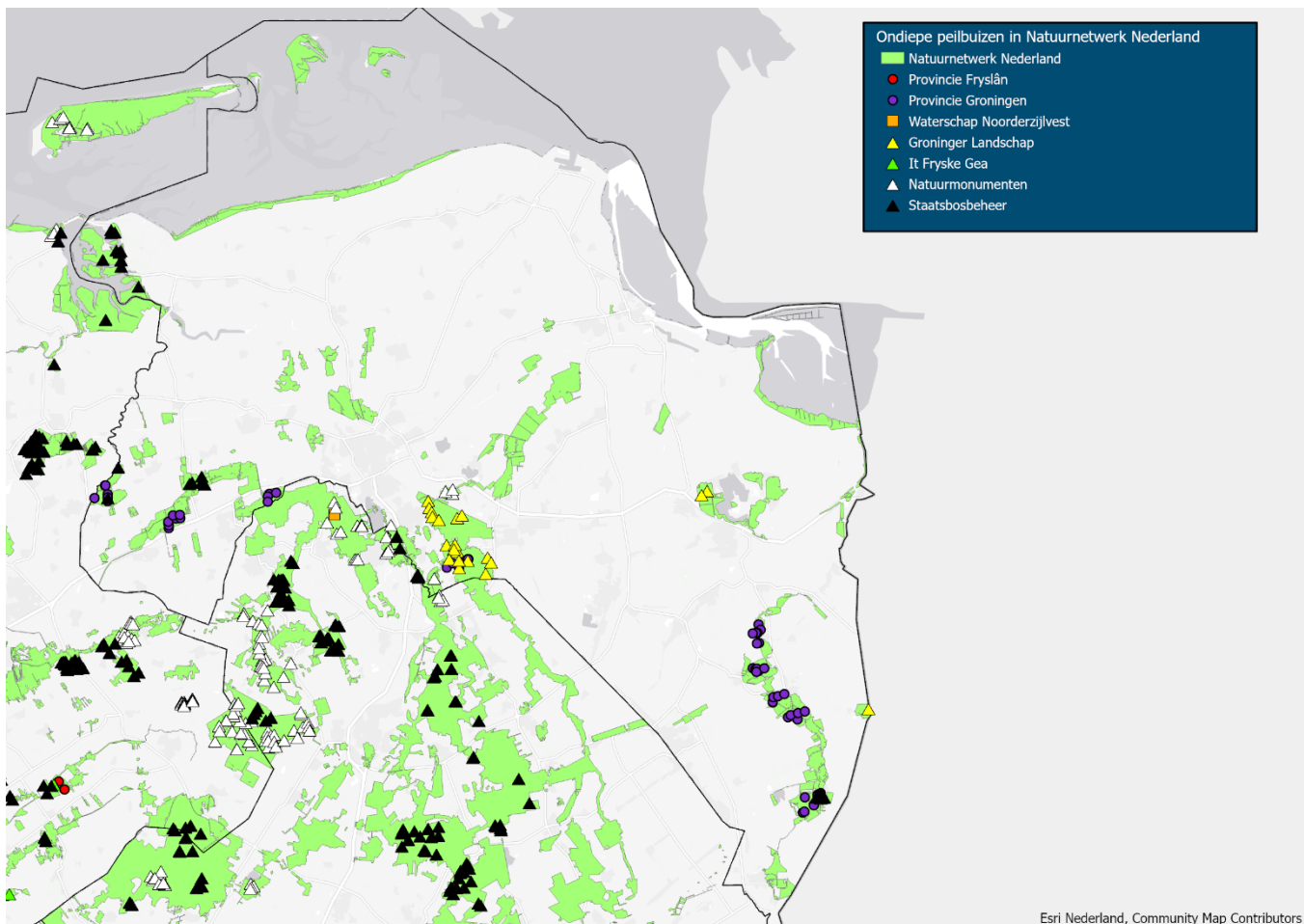


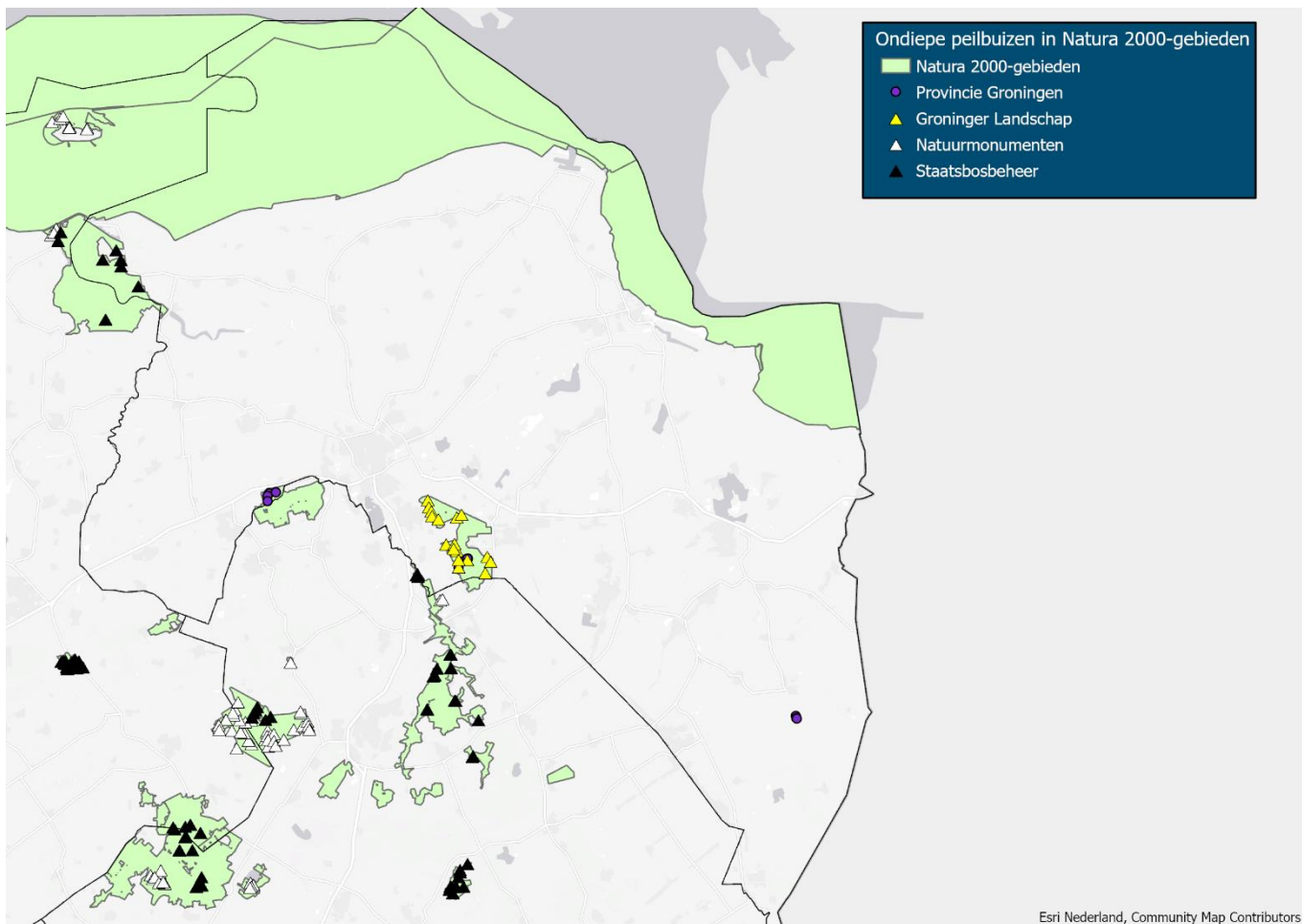


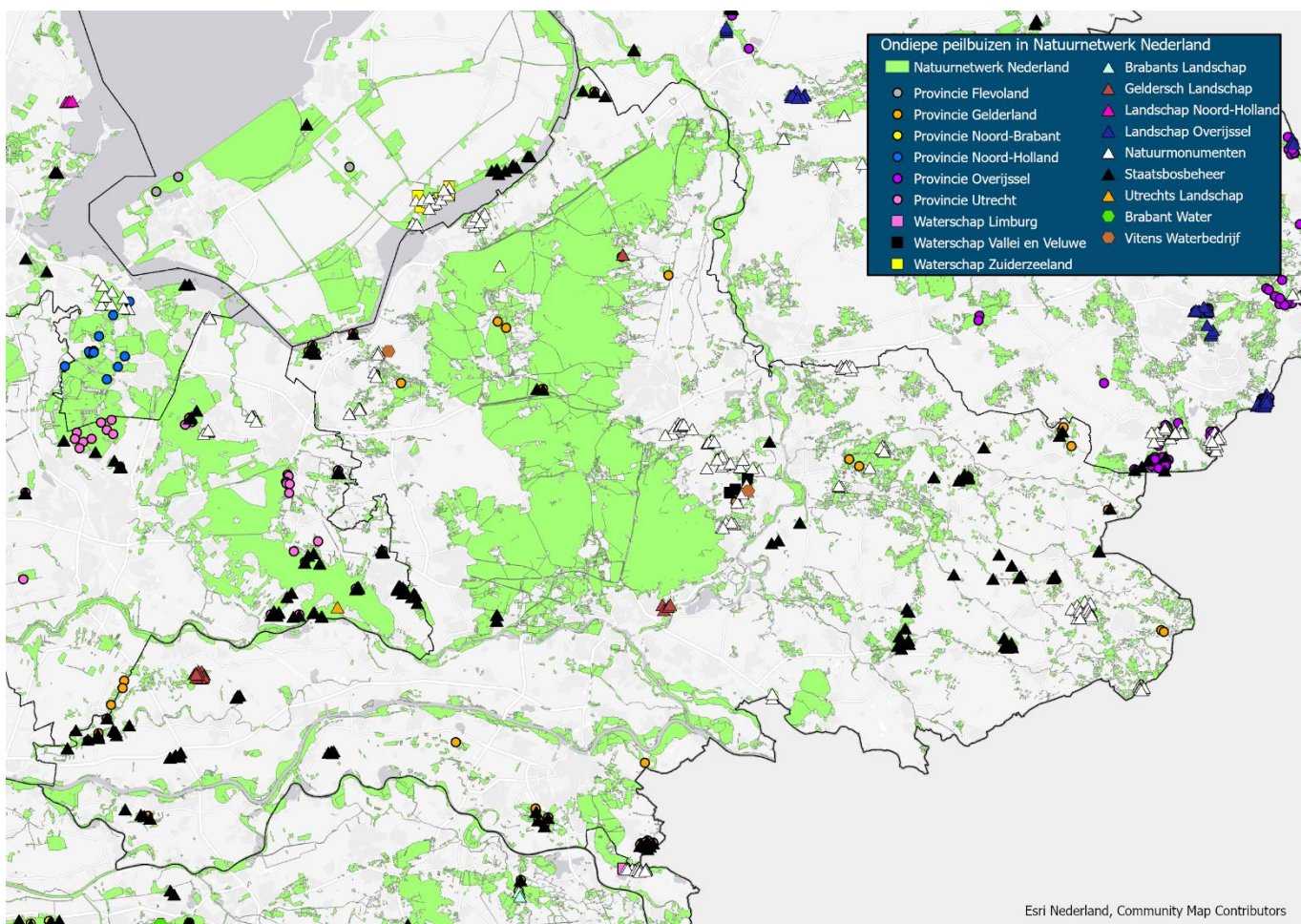


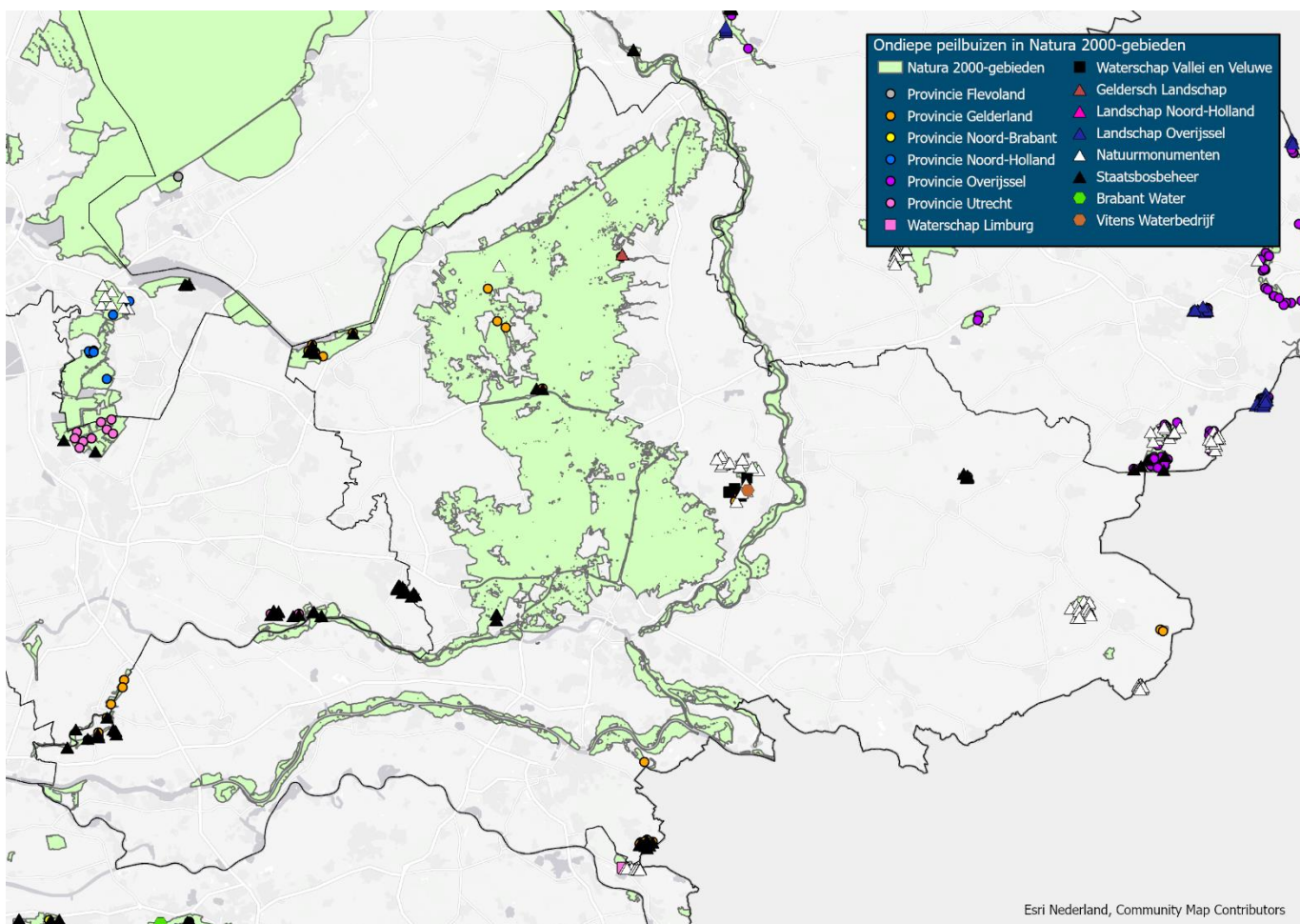


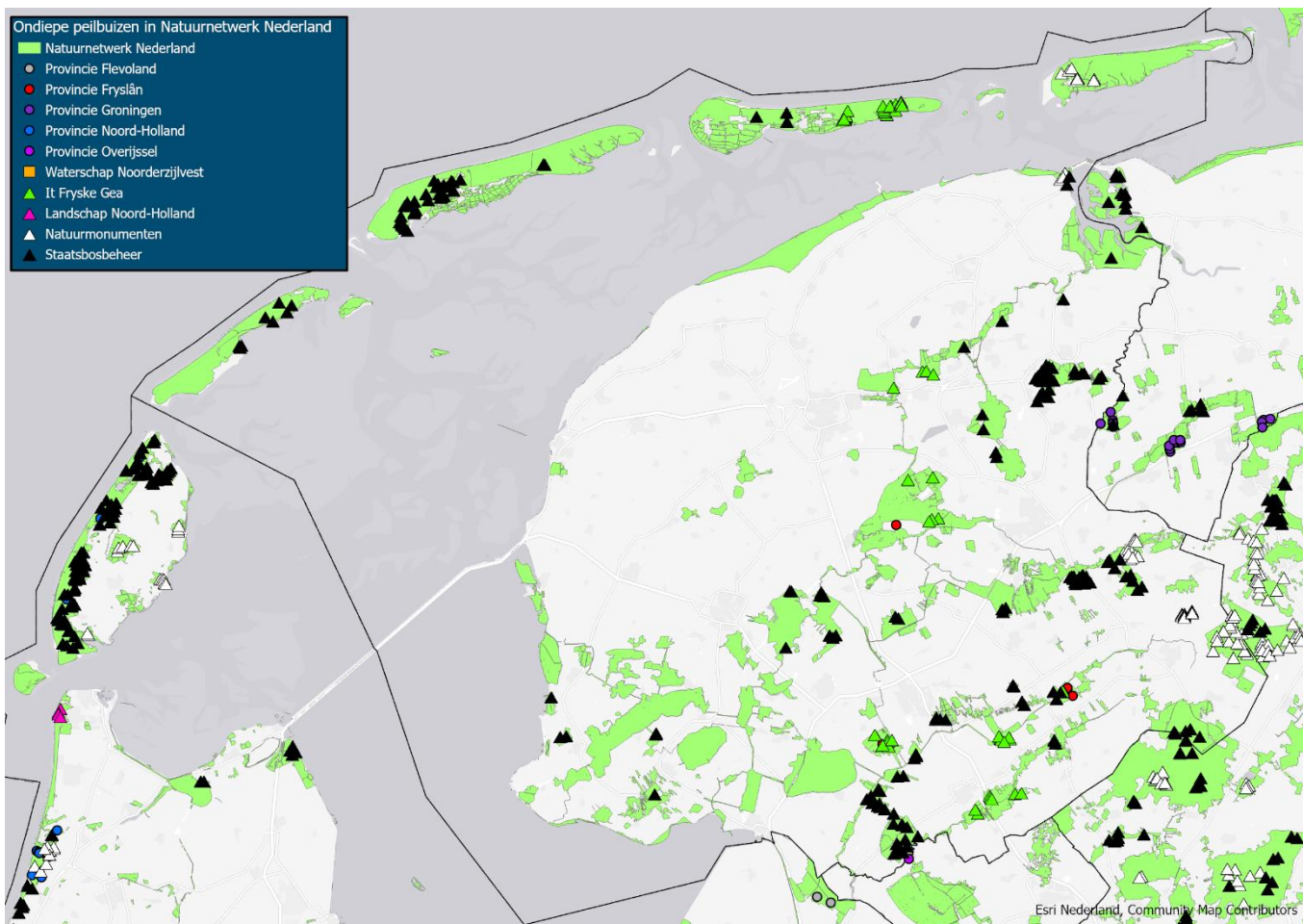


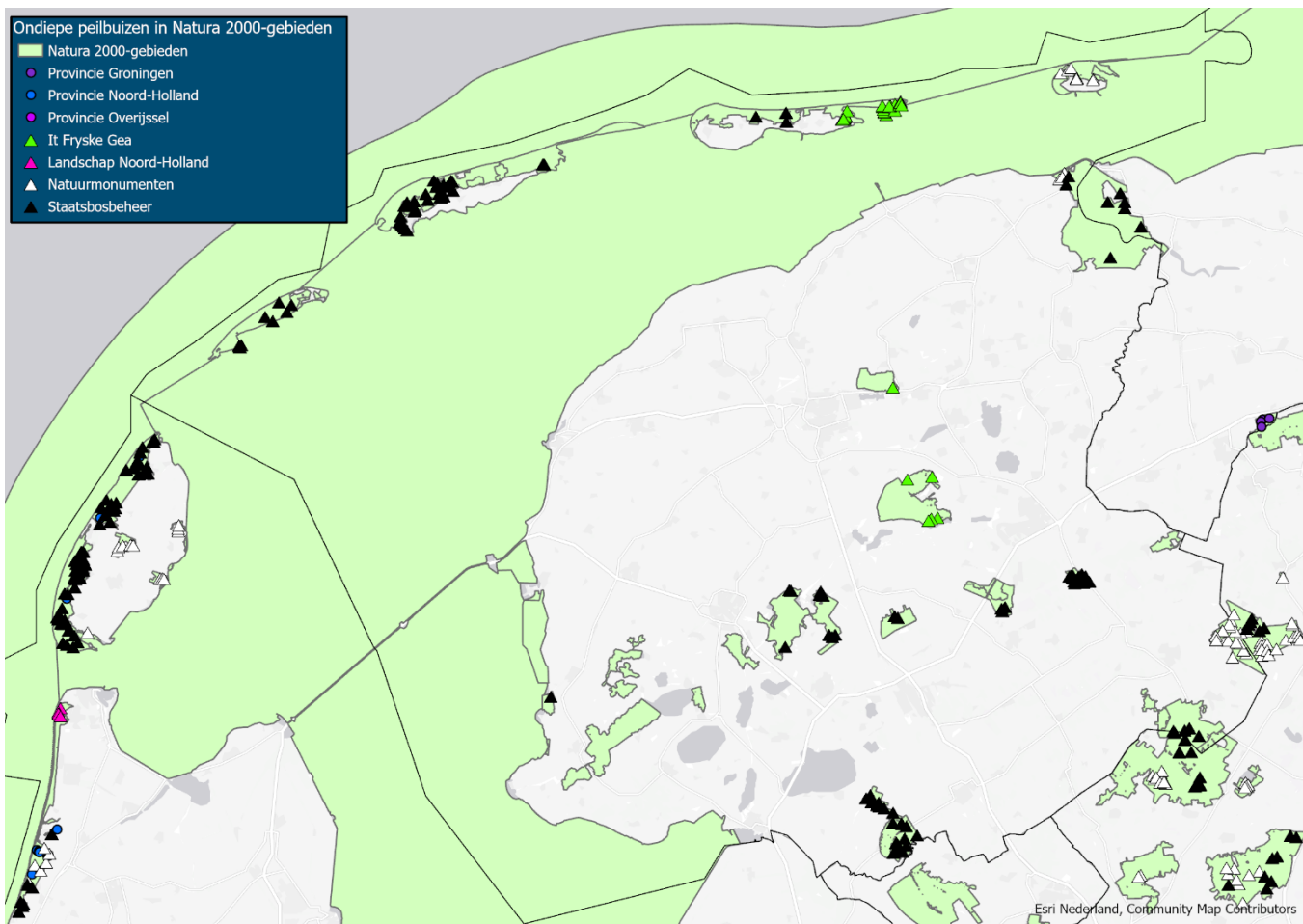






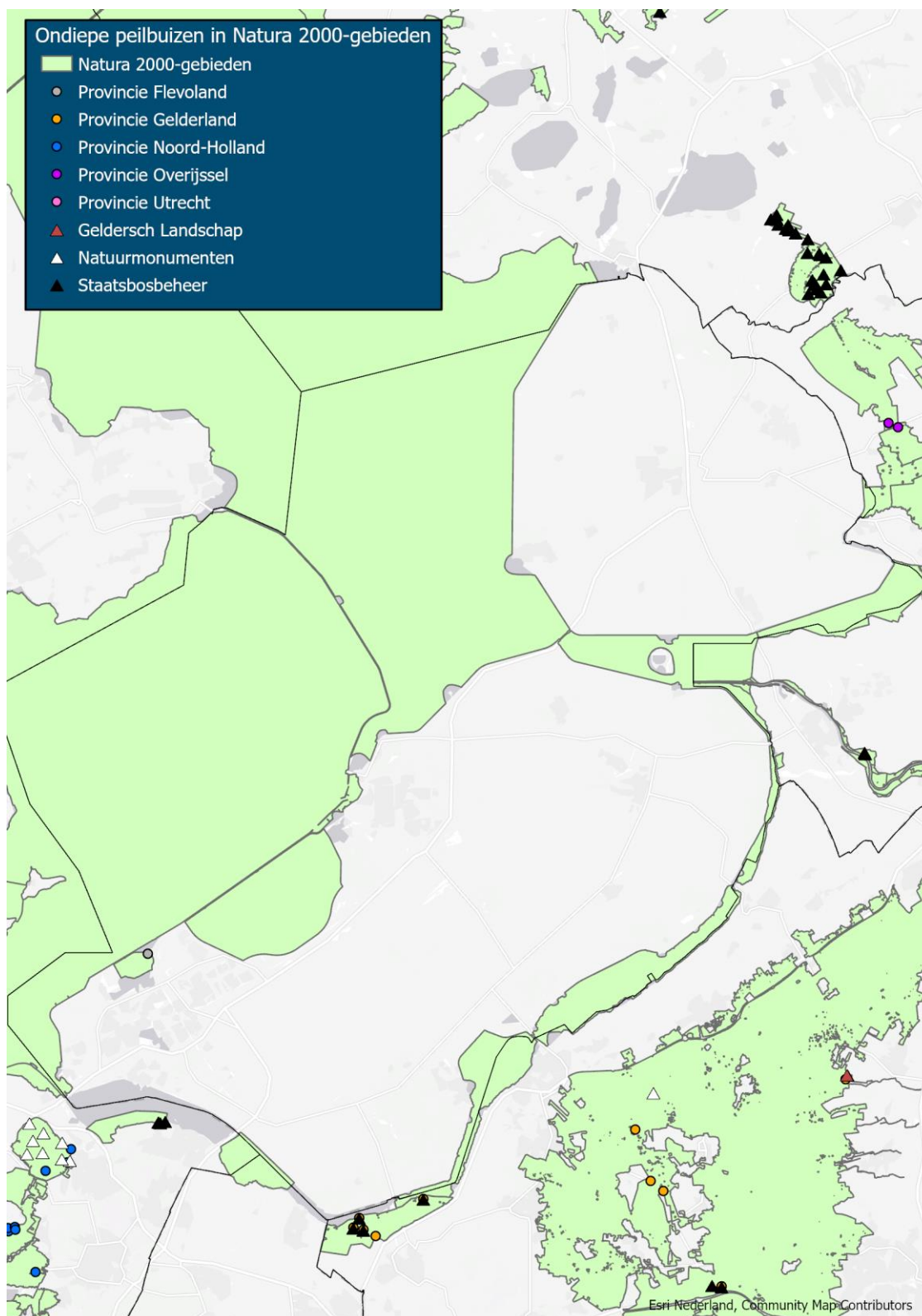


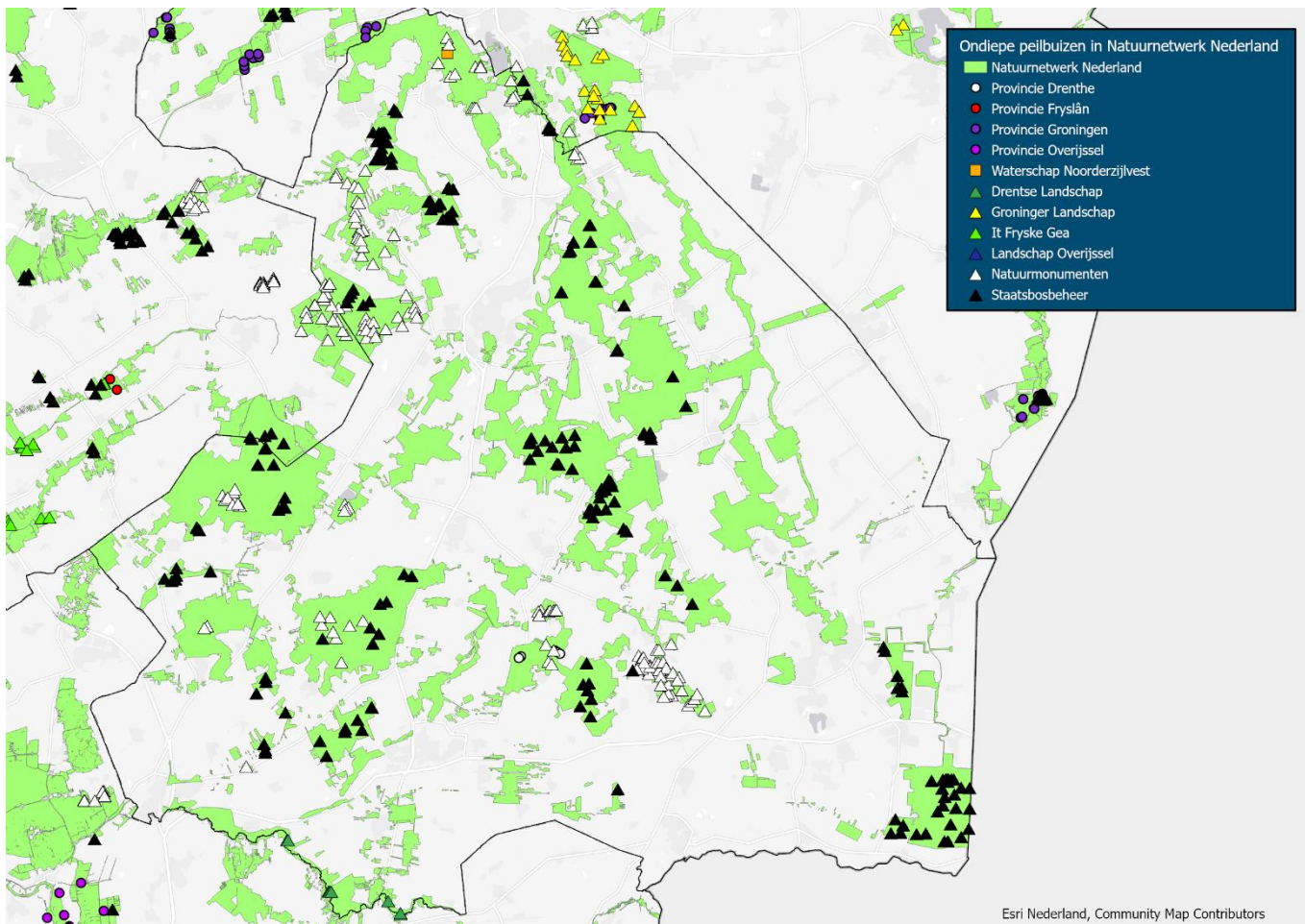


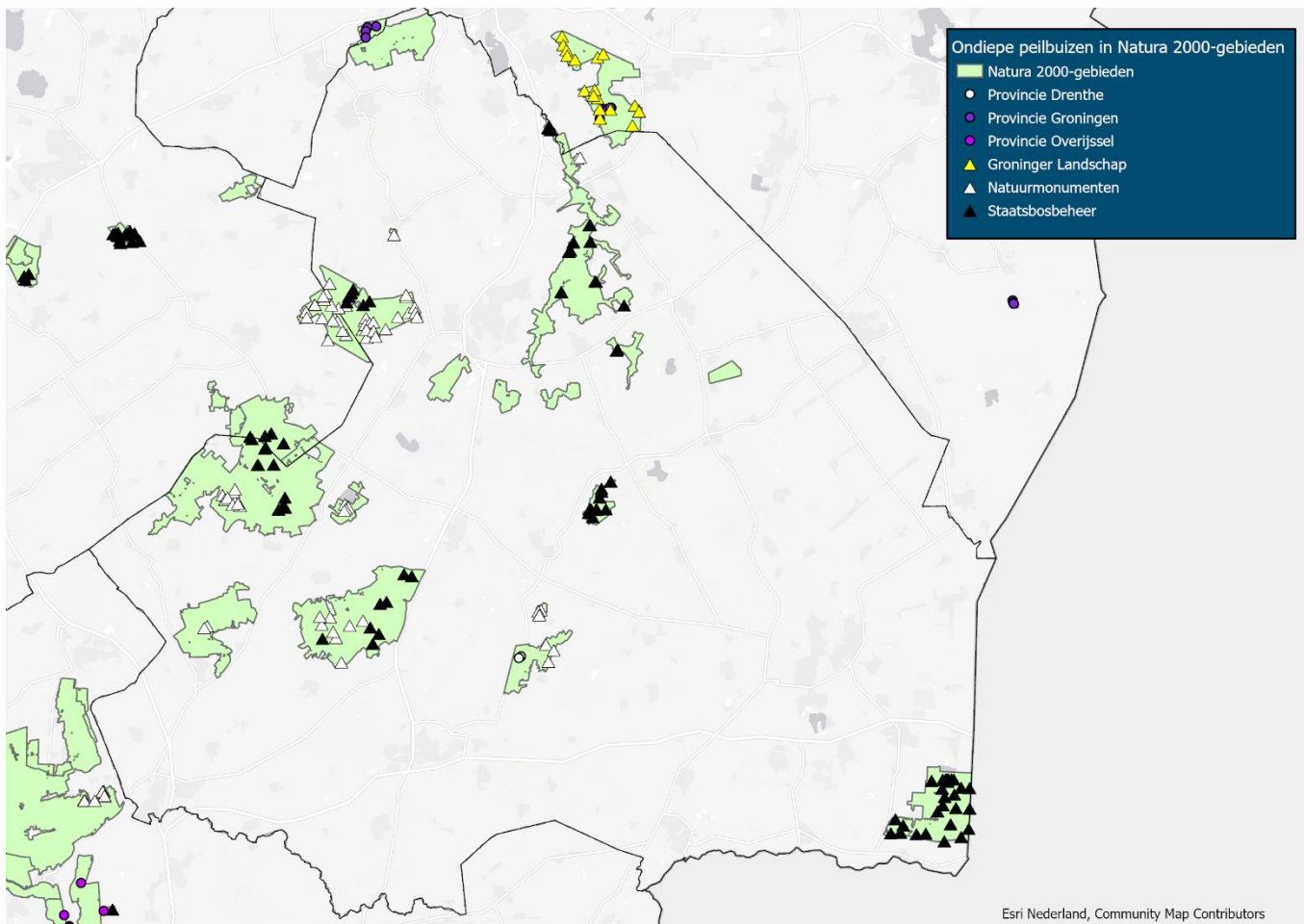


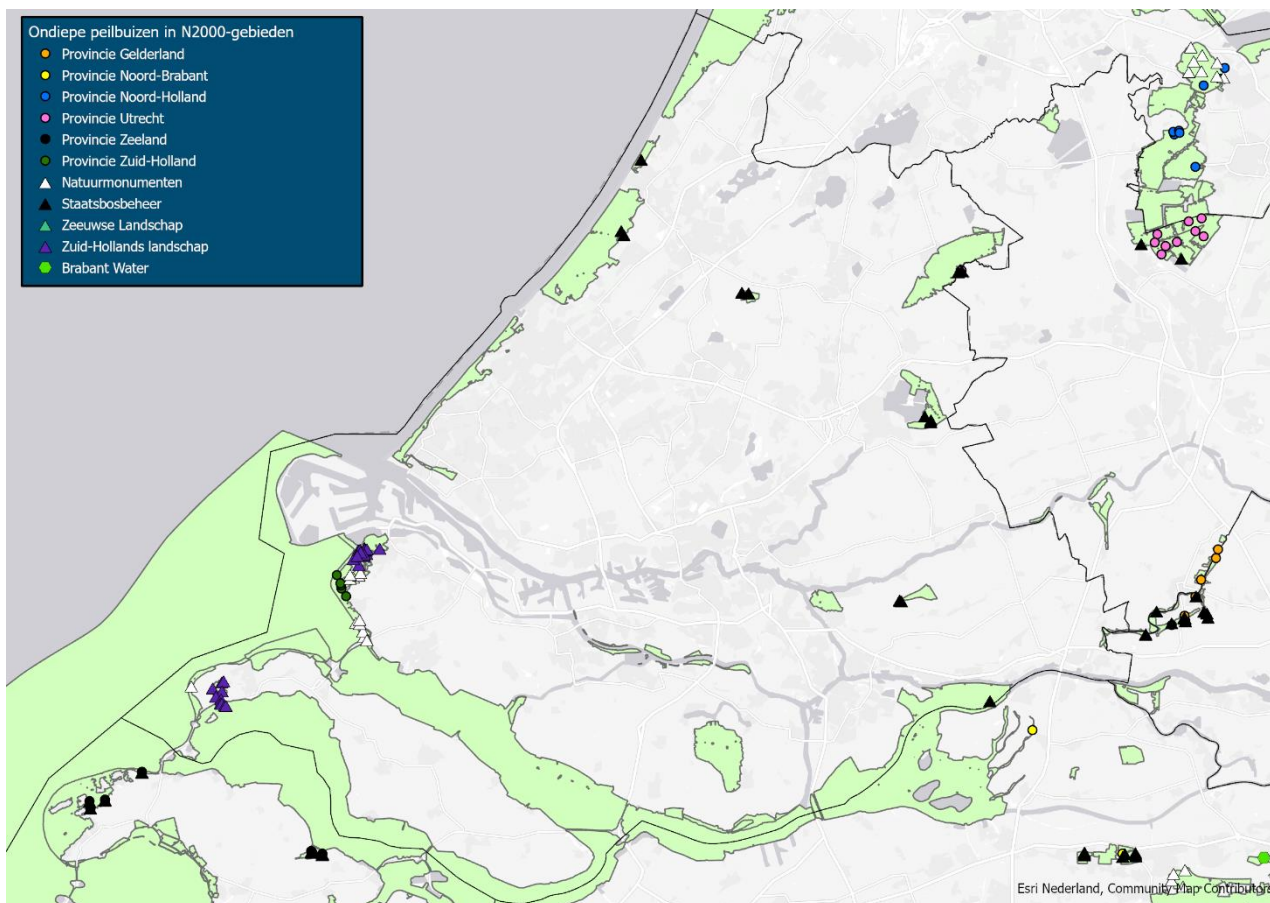


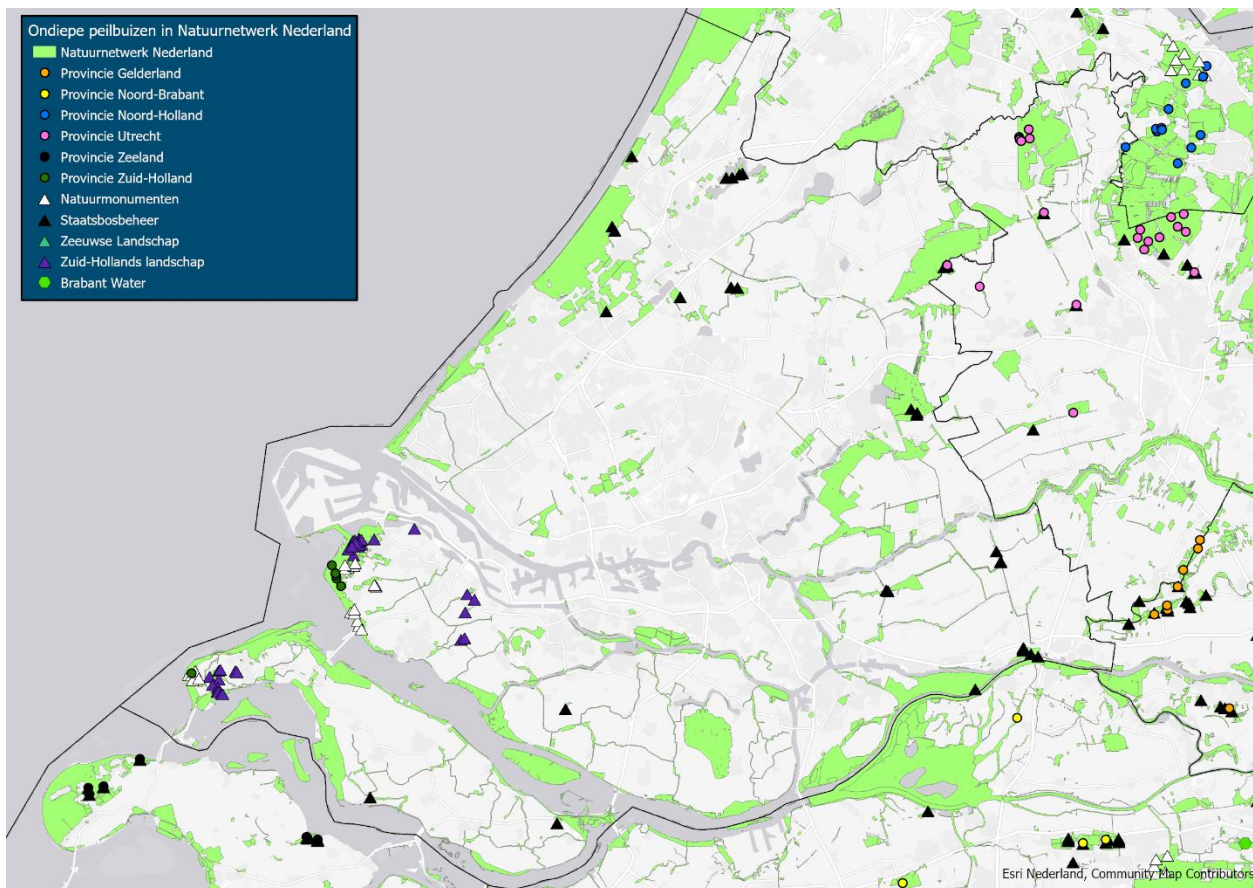
NB: de kaart voor de Provincie Flevoland is niet compleet











Bijlage 6 – Verdeling peilbuizen over beheertypen

Code	Omschrijving	Aantal keer voorkomend	Vochtcondities	Voedselarm?
N10.02	Vochtig hooiland	349	Vochtig	
N12.02	Kruiden- en faunarijck grasland	325	Overig	
N10.01	Nat schraalland	304	Nat	Ja
N06.04	Vochtige heide	237	Nat	Ja
N15.02	Dennen-, eiken-, en beukenbos	208	Overig	
N06.03	Hoogveen	167	Nat	Ja
N14.01	Rivier- en beekbegeleidend bos	108	Vochtig	
N14.02	Hoog- en laagveenbos	97	Nat	Ja
N13.01	Vochtig weidevogelgrasland	86	Vochtig	
N14.03	Haagbeuken- en essenbos	85	Vochtig	
N07.01	Droge heide	74	Overig	Ja
N08.03	Vochtige duinvallei	72	Vochtig	Ja
N16.03	Droog bos met productie	60	Overig	
N15.01	Duinbos	58	Overig	
N08.02	Open duin	46	Overig	
N12.04	Zilt- en overstromingsgrasland	43	Vochtig	
N06.02	Trilveen	42	Nat	Ja
N06.01	Veenmosrietland en moerasheide	40	Nat	Ja
N05.03	Veenmoeras	32	Nat	Ja
N01.02	Duin- en kwelderlandschap	26	Overig	
N05.04	Dynamisch Moeras	26	Nat	
N06.05	Zwakgebufferd ven	20	Oppervlaktewater	Ja
N06.06	Zuur ven of hoogveenven	19	Oppervlaktewater	Ja
N08.04	Duinheide	17	Overig	Ja
N11.01	Droog schraalgrasland	14	Overig	Ja
L01.02	Houtwal en houtsingel	13	Overig	
N17.06	Vochtig en hellinghakhout	11	Vochtig	
N17.03	Park- en stinzenbos	10	Vochtig	
N12.03	Glanshaverhooiland	9	Overig	
N12.06	Ruigteveld	9	Vochtig	
L01.07	Laan	8	Overig	
A02.01	Botanisch waardevol grasland	6	Vochtig	
N04.02	Zoete plas	6	Oppervlaktewater	
N05.02	Gemaaid rietland	5	Nat	

A01.01	Weidevogelgebieden	4	Vochtig	
L01.03	Elzensingel	4	Vochtig	
L01.16	Bossingel	4	Overig	
N03.01	Beek en bron	4	Nat	
N08.01	Strand en embryonaal duin	4	Overig	
N16.04	Vochtig bos met productie	4	Vochtig	
N09.01	Schor of kwelder	3	Oppervlaktewater	
N12.05	Kruiden- en faunarijke akker	3	Overig	
A01.02	Akkerfaunagebied	2	Overig	
L01.09	Hoogstamboomgaard	2	Overig	
N04.03	Brak water	2	Oppervlaktewater	
N07.02	Zandverstuiving	2	Overig	Ja
N17.02	Drooghakhout	2	Overig	
L01.01	Poel en klein historisch water	1	Oppervlaktewater	
L02.02	Historisch bouwwerk en erf	1	Overig	
N17.05	Wilgengriend	1	Nat	
	Peilbuis niet binnen een beheertype	89		