



Natuurwijzer water

REBI NIJBOER (IBN-DLO)

PIET VERDONSHOT (IBN-DLO)

Nederland kent een aantal oorspronkelijke watertypen. Daarnaast zijn door menselijke ingrepen allerlei antropogene watertypen ontstaan. Lange tijd hebben ecologische processen in beide groepen watertypen vrij ongestoord hun gang kunnen gaan. Dit resulteerde in rijke en kenmerkende levensgemeenschappen met een hoge biodiversiteit. Verzuring, eutrofiëring, verdroging en andere problemen hebben, vooral in de laatste eeuw, ervoor gezorgd dat de aquatische levensgemeenschappen achteruit zijn gegaan. Veel soorten zijn zeldzaam geworden, kenmerkende soorten zijn afgenomen en wateren herbergen steeds vaker een levensgemeenschap van algemene soorten. Hierdoor treedt nivellering op en neemt de biodiversiteit nog steeds af. Om de natuurwaarde van oppervlaktewateren te meten wordt een natuurwijzer, opgebouwd uit positieve en negatieve biologische indicatoren, voorgesteld. Met een natuurwijzer water kan het beheer van en beleid voor de waternatuur worden geconcretiseerd.

Om de verslechtering om te keren worden veel herstelprojecten uitgevoerd. Streef- en referentiebeelden worden gebruikt om aan te geven hoe de levensgemeenschap van een rivier, meer of plas eruit zou moeten zien. Dergelijke beelden omvatten een deel of het geheel aan oorspronkelijke flora en fauna en bepaalde randvoorwaarden voor een duurzaam voortbestaan. Monitoring moet ertoe leiden dat herstelprojecten geëvalueerd en waar nodig bijgesteld worden. Deze evaluatie kan gebeuren op basis van toe- of afname van de natuurwaarde van een type water.

Er is echter geen eenduidige maat voor de natuurwaarde van een aquatisch ecosysteem. Om natuur in wateren te waarderen zijn indicatoren nodig die samenhangen met de ecologisch optimale situatie van het ecosysteem. Dit is de situatie waarin geen sprake is van menselijke verstoring (behalve randvoorwaarden voor het behoud van het watertype) en waarin het ecosysteem stabiel (in een dynamisch evenwicht) is. De natuurwaarde is de waarde die aangeeft in welke mate de levensgemeenschap in een water overeenkomt met de levensgemeenschap zoals die eruit zou zien in een stabiele, ecologisch optimale situatie (referentie).

Bij het waarderen van natuur gaat het om de daadwerkelijke respons van de biologische componenten op het milieu. De biologische respons waarderen, vormt het doel van de te ontwikkelen natuurwijzer. Natuur wordt dan ook gewaardeerd aan de hand van de voorkomende biologische elementen. Het gaat dus

niet om de sturende factoren, het beheer of de waterkwaliteit en daarom bevat een natuurwijzer ook geen abiotische kenmerken. Daar zijn andere ecologische instrumenten voor ontwikkeld.

Natuurlijkheid en stabiliteit

Ieder watertype herbergt een eigen levensgemeenschap. In een stabiele, ecologisch optimale (natuurlijke) situatie komt een levensgemeenschap voor die zich heeft aangepast aan de natuurlijke milieu-omstandigheden in het watertype. Dit noemen we de natuurlijke levensgemeenschap. Een systeem kan dynamisch zijn, maar toch stabiel als de levensgemeenschap is aangepast aan deze dynamiek. Een voorbeeld is een regenbeek waarin van nature afvoerfluctuaties optreden, of een sloot met extensief maaibeheer. Ieder type heeft zijn eigen karakteristieke combinatie van soorten, mits het type ecologisch in gezonde staat verkeert. Verslechtering van de omstandigheden leidt tot nivellering en tot het voorkomen van algemene tolerante soorten, die in veel watertypen te vinden zijn. Een water dat net hersteld en nog in ontwikkeling is, kan al soorten van de 'natuurlijke' levensgemeenschap bevatten, maar zal nog niet die soorten bevatten die duiden op een stabiel systeem. Dit zijn bijvoorbeeld soorten die gedurende lange periode van hun levenscyclus in het water leven. Stabiliteit is een factor die vertaald in abiotische variabelen betekent dat de omstandigheden gedurende lange tijd (dynamisch) constant zijn. In een beek wordt

dit geïllustreerd door de bronlibel als indicator, een soort die wel tot acht jaar als larve van schoon, stromend water afhankelijk is.

Indicatoren

De natuurwaarde wordt bepaald met behulp van biologische indicatoren. Dit kunnen zowel soorten als gemeenschapskenmerken zijn, die enerzijds de natuurlijke milieu-omstandigheden in een watertype indiceren of anderzijds niet-natuurlijke omstandigheden benadrukken.

Soorten kunnen indicator zijn, omdat ze specifieke aanpassingen aan bepaalde milieuvariabelen hebben, zoals hun levenscyclus, voedingsgedrag, voedselcategorie, stromingsvoorkeur, zuurgraadpreferentie of habitatvoorkeur, afhankelijk van welke soortkenmerken voor een watertype relevant zijn. De keuze van bepaalde soorten als indicator gebeurt op basis van die kenmerken waarmee ze zich speciaal aan het watertype onder natuurlijke milieu-omstandigheden hebben aangepast.

Ook gemeenschapsindicatoren geven de natuurlijkheid van een systeem weer. Gemeenschapsindicatoren beschrijven de totale samenhang in het waterecosysteem. Zo zegt de verhouding tussen de functionele voedingsgroepen bij de macrofauna iets over de stabiliteit van het systeem en de trofische processen die een rol spelen. Het aantal en de onderlinge verhouding van soorten binnen een bepaalde groep geeft een maat voor diversiteit en laat zien of de levensgemeenschap of deelgemeenschap compleet is ten opzichte van de referentie.

Een belangrijk type gemeenschapsindicatoren zijn de interactie-indicatoren. In een stabiel ecosysteem komen veel biotische interacties voor. De aanwezigheid van soorten kan afhankelijk zijn van de aanwezigheid van andere soorten, door bijvoorbeeld concurrentie of symbiose. Hoe groter de stabiliteit van een ecosysteem hoe duidelijker deze biotische interacties aanwezig zijn. Interacties bepalen dus in belangrijke mate de natuurwaarde van een aquatisch ecosysteem. Een dergelijke indicator kan worden uitgedrukt in de aanwezigheid van beide soorten tezamen. De interactie-indicatoren vallen in twee hoofdcategorieën uiteen: namelijk indicatoren kenmerkend voor voedselweb interacties en kenmerkend voor niet-voedselweb interacties. Voedselweb interacties betreffen het eten en gegeten worden. De verhoudingen tussen soorten met verschillend voedsel en verschillende voedselstrategieën indiceren de aard en complexiteit van het voedselweb in het betreffende water.

Niet-voedselweb interacties betreffen het

samenleven van soorten waarbij sprake is van eenzijdige of wederzijdse (niet voedsel gerelateerde) afhankelijkheid.

Naast indicatoren voor natuurlijke milieu-omstandigheden worden in de natuurwijzer zogenaamde 'negatieve indicatoren' opgenomen. Deze indicatoren kunnen soorten zijn, maar ook gemeenschapskenmerken. Voor negatieve indicatoren geldt dat ze gekozen worden op basis van die kenmerken die een aanpassing of een concurrentievoordeel opleveren bij verslechterde milieu-omstandigheden. Het meenemen van negatieve indicatoren benadrukt de achteruitgang van een systeem. Het aanwezig zijn van negatieve indicatoren is een duidelijker kenmerk voor een beïnvloede situatie dan de afwezigheid van enkele positieve indicatoren.

Indicatoren verschillen per watertype. De keuze van indicatoren per watertype en de waarderings van deze indicatoren zijn gebaat bij een goede wetenschappelijke onderbouwing. Hiervoor zijn gedetailleerde referentiebeelden nodig. Om voor de natuurwijzer zowel positieve als negatieve indicatoren te kunnen gebruiken is het nodig dat ook de toestand van een watertype onder niet optimale omstandigheden beschreven is. Hiertoe worden met behulp van grote datasets typologieën opgesteld voor sloten en beken in Nederland. Uit deze typologieën worden ontwikkelingsreeksen gedestilleerd waarin zowel beïnvloedingsstadia als het actuele stadium zijn opgenomen. Aanvullend onderzoek is nodig om streefbeeld (ontwikkelingsstadia) en referenties in te vullen voor watertypen waar

Watertype: onbeschaduwde afgesloten oude beekarm

Indicatorgroep	Milieuvariabele	Klasse	Indicatorsoort	Score
Hydrologische indicatoren	Afvoer	droogval van het water	Culex pipens	-1)
Structuur indicatoren	Substraat	submerse vegetatie	Bdellocephala punctata	+++2)
Stofindicatoren	Saprobie	α-mesosaprob	Limnodrilus hoffmeisteri	-
Gemeenschaps indicatoren	Biotische interacties	niet-voedselweb interacties	Stratiotesaloides/ Paraponyx stratiotata	+

- 1) Dubbel negatieve score vanwege korte levensduur (x-strategie)
- 2) sterk positief vanwege lage dispersiecapaciteit en zeldzaamheid

Tabel 1. Voorbeelden bij de natuurwijzer water voor het watertype 'onbeschaduwde, afgesloten oude beekarm'. De lijst is bedoeld als voorbeeld en wordt later nader uitgewerkt en gecompleteerd. De score is vooralsnog uitgedrukt in plus of min; de punten worden later toegekend.

van natuurlijke wateren in Nederland niet meer voorkomen.

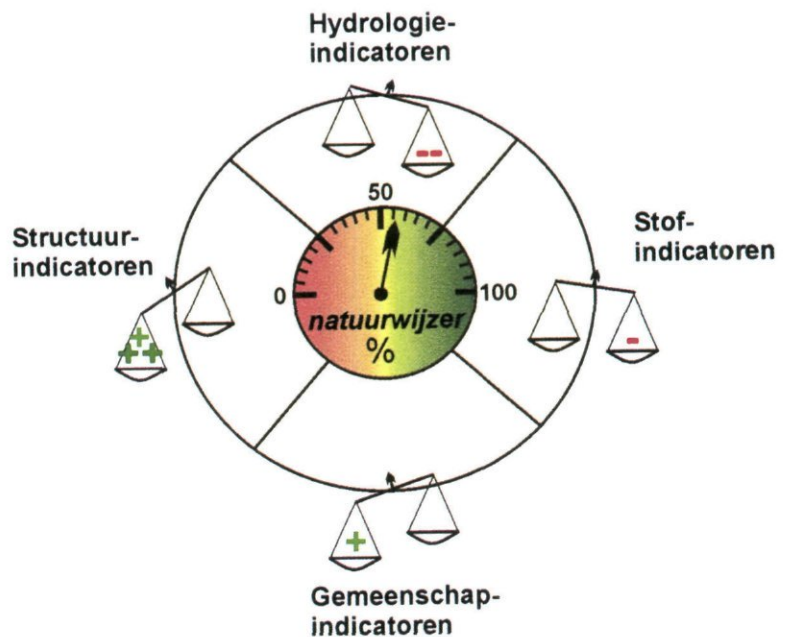
Hiertoe wordt onderzoek uitgevoerd in Poolse wateren, maar er is ook aanvullend onderzoek nodig in andere vergelijkbare gebieden in Europa. Een database met indicatoren voor referentietypen wordt opgesteld. Door verschillende beïnvloedings- en ontwikkelingsstadia te beschrijven kan in de waardering van positieve en negatieve indicatoren een gradatie aangebracht worden.

De natuurwijzer wordt gebouwd op basis van indicatoren. Veel indicatoren berusten op soortkenmerken. Een deel hiervan kan uit de

literatuur gehaald worden. Er zijn echter nog veel relaties tussen milieu-omstandigheden en soorten onbekend of onduidelijk. Ook de relatie tussen belangrijke ecosysteemprocessen en de karakteristieken van een levensgemeenschap is op veel punten nog niet goed onderzocht. Met name de niet-voedselgebonden interacties vragen om meer aandacht.

Type-afhankelijkheid

De natuurwaarde is sterk watertype-afhankelijk. Ieder type heeft andere milieu-omstandigheden voornamelijk bepaald door systeemvoorwaarden. De indicatoren in de natuurwijzer zullen dan ook per type verschil-



len. Ook kan voor eenzelfde indicator de waardering in een ander watertype anders zijn. Een soort die in een bepaald watertype van nature thuishoort kan in een ander watertype een verstoringsindicator zijn.

Watertypen worden bepaald door de systeemvoorwaarden die als randvoorwaarde, ongeacht een natuurlijke of anthropogene oorsprong, zorgen voor natuurlijke variatie in hydrologie, structuren en chemische samenstelling. Het aantal watertypen wordt bepaald door het aantal typen dat in ecologisch optimale toestand een eigen kenmerkende en samenhangende levensgemeenschap bevat, dus het aantal referentietypen dat beschreven kan worden. Levensgemeenschappen vormen de begrenzing van de typen, omdat deze het resultaat zijn van de totale combinatie van milieu-omstandigheden, zowel abiotisch als biotisch en hun onderlinge interacties. Wateren die door enigerlei verstoring beïnvloed zijn vormen geen apart watertype maar zijn een beïnvloedingsstadium behorend op de ontwikkelingsreeks van een bepaald watertype.

Watertypen moeten gedetailleerd worden beschreven. Zo is een kleisloot anders dan een zandsloot en is een beschaduwde zandsloot weer anders dan een niet beschaduwde zandsloot.

Berekening van de natuurwaarde

Om de natuurwijzer te kunnen toepassen moet allereerst het watertype bekend zijn. Het toedelen van een water aan een watertype geschiedt op basis van toedeelsleutel die gebaseerd is op abiotische systeemvoorwaarden. Als de eerste watertypen in het systeem zijn opgenomen, wordt deze sleutel in de vorm van een beslissleutel gemaakt. Hiermee wordt een water op basis van kenmerken zoals grootte, vorm, bodemtype, verhang en beschaduwing aan een watertype toegedeeld.

De uiteindelijke natuurwaarde wordt berekend naar schaal van 0 tot 100. Dit is een gemakkelijk hanteerbare schaal. Is de waarde honderd, dan is de referentiesituatie bereikt en is de levensgemeenschap optimaal ontwikkeld. Tussen 0 (de laagste natuurwaarde, dus veel negatieve indicatoren) en 100 kunnen streefbeeld en maat gedefinieerd worden door de gebruiker, bijvoorbeeld door te stellen dat het streefbeeld op korte termijn voor een bepaald ven moet liggen op 60 en op lange termijn op 80. Door deze keuze blijft de potentieel haalbare natuurwaarde altijd in beeld. Ook kunnen aan de in het waterbeheer gehanteerde ecologische niveaus natuurwaarden per type gekoppeld worden.

De waarde wordt bepaald door uit te gaan van de gemiddelde situatie (bijvoorbeeld 50). Alle negatieve indicatoren die voor een type

gescoord kunnen worden, hebben samen evenveel punten als alle positieve indicatoren. Zijn alle negatieve indicatoren tezamen in een ecosysteem aanwezig, dan is de natuurwaarde 0 indien geen positieve soorten aanwezig zijn. Zijn er wel positieve indicatoren bij aanwezigheid van alle negatieve indicatoren, dan ligt de waarde tussen 0 en 50. Systemen tussen 0 en 50 zijn sterk beïnvloede stadia van het betreffende watertype en bevatten weinig natuurwaarden; er zijn meer negatieve dan positieve indicatoren. Systemen met een waarde tussen 50 en 100 betreffen de minder beïnvloede typen; wateren met meer natuurwaarden en minder negatieve indicatoren.

Het aantal punten dat beschikbaar is voor iedere indicator, hangt af van het totale aantal indicatoren dat de gebruiker tot zijn beschikking heeft. Omdat een gebruiker slechts die indicatorsoorten heeft die in de opname of bemonstering aanwezig waren, zullen niet vaak alle indicatorsoorten die in het systeem kunnen zitten gebruikt worden. In plaats van absolute aantallen krijgen indicatorsoorten daarom een verhoudingsgetal, een waardeeringsfactor, die negatief of positief kan zijn.

Afhankelijk van waar op de gradient van meest negatieve situatie tot referentie een indicator optreedt krijgt deze een bepaalde relatieve waardering. Treedt een kenmerk pas op bij de referentie, dan heeft het een hoge positieve score. Treedt een kenmerk al op bij een geringe verbetering, dan heeft het een geringe positieve waarde. Dit geldt andersom ook voor negatieve indicatoren. Het is mogelijk per milieuvariabele zowel negatieve als positieve indicatoren op te nemen. Positief is dan bijvoorbeeld een soort die oligotrofie indiceert in een ven, iets minder positief een mesotrofe soort en negatief een eutrofe soort.

Uitwerking voorbeeld

In de tabel en de afbeelding is de natuurwijzer als voorbeeld en nog incompleet uitgewerkt voor het watertype 'onbeschaduwde, afgesloten oude beekarm'. Een beperkt aantal indicatoren is gerangschikt naar het 5-S-model in tabel 1. De tabel bevat zowel soorten- als gemeenschapsindicatoren. Alle soortenindicatoren zijn kenmerkend voor een bepaalde milieuvariabele in het systeem. Soorten krijgen een waardering afhankelijk van de plek waar ze zich bevinden op de gradiënt van verstoorde (ecologisch minimale) naar natuurlijke (ecologisch optimale) situatie. Alle waarden worden afgezet tegen de referentie. De soorten die daarbij ook nog eens zeldzaam zijn of een lange levensduur hebben krijgen een extra hoge waardering. Deze soorten zijn als het ware extra indicatief voor de stabiliteit van het systeem. Soorten die daarentegen allochtoon zijn krijgen een sterkere negatieve

waarde. De score per indicatorgroep en de eindscore van de natuurwijzer zijn geïllustreerd in de afbeelding.

Verdere ontwikkeling

Voor de berekening van de natuurwaarde wordt een gebruikersvriendelijk computerprogramma ontwikkeld. Achter dit programma zit een database waarin alle positieve en negatieve indicatoren met hun waardering gerangschikt zijn per type. De database zal stap voor stap worden opgebouwd. Het programma zal gebruikt kunnen worden zodra het rekentechnisch en programma-technisch klaar is en de eerste watertypen en indicatoren erin hangen. Andere watertypen en uitbreiding van indicatoren zullen in de loop van de tijd worden aangevuld. Resultaten van herstelprojecten of wetenschappelijke onderzoeken kunnen kennis opleveren omtrent referentiebeelden of nieuwe indicatoren. Alle gebruikers krijgen dan automatisch een nieuwe versie. Dit laatste houdt tevens een oproep in aan iedereen die geïnteresseerd is in deze ontwikkeling en een inhoudelijk bijdrage wil leveren. ■