

Hierna volgend artikel is afkomstig uit:

# De Levende Natuur

**Doelstelling van 'De Levende Natuur'** Het informeren over ontwikkelingen in onderzoek, beheer en beleid op het gebied van natuurbehoud en natuurbeheer, die van belang zijn voor Nederland en België.

De artikelen zijn vooral gebaseerd op eigen ecologisch onderzoek, ervaring of waarneming van de auteurs. De Levende Natuur verschijnt 6x per jaar, waaronder tenminste 1 themanummer. **Meer informatie op:**



[www.delevendenatuur.nl](http://www.delevendenatuur.nl)

**U kunt zich  
abonneren via  
onze website**

**U kunt ook bijgaande bon uitprinten  
en ingevuld opsturen naar:**

Abonnementenadministratie  
De Levende Natuur,  
Antwoordnummer 134  
6700 VB Wageningen.

Tel. 0317 - 42 78 93  
[administratie@delevendenatuur.nl](mailto:administratie@delevendenatuur.nl)

#### DVD-set

De eerste 110 jaargangen van De Levende Natuur zijn op een DVD-set samengebracht; doorzoekbaar op auteur, trefwoord en jaargang.

**Ook de DVD-set is  
via onze website  
verkrijgbaar**

[www.delevendenatuur.nl](http://www.delevendenatuur.nl)

**JA** ik teken graag in voor een abonnement op  
en/of DVD-set van *De Levende Natuur*

naam: \_\_\_\_\_

adres: \_\_\_\_\_

postcode: \_\_\_\_\_ woonplaats: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_ tel.: \_\_\_\_\_

**Ik machtig *De Levende Natuur* om het totale aangekruiste bedrag  
van mijn rekening af te schrijven:**

bank/giro: \_\_\_\_\_

datum: \_\_\_\_\_ handtekening: \_\_\_\_\_

#### Graag aankruisen:

- proefabonnement** – € 9,90 (drie nummers)
- particulier** – € 29,50 (NL + B) – overige landen € 35,-
- instelling/bedrijf** – € 50,-
- student/promovendus** – € 9,90\* \* (max. vier jaar; graag kopie college- of PhD kaart bijvoegen)

*Na vier jaar gaat dit abonnement automatisch over in een regulier abonnement.*

- DVD** particulier – € 25,-
- DVD** instelling/bedrijf – € 200,-

De prijsontwikkeling kan het stichtingsbestuur dwingen de tarieven aan te passen.

Tevens bent u gerechtigd om uw bank opdracht te geven het bedrag binnen 30 dagen terug te boeken.

# Indicatiewaarden afdoende voor bepaling milieutekortten?

Han Runhaar & Flip Witte

Reactie op artikel Wamelink et al. 'Een verkennende studie naar de bodemkwaliteit van Gelderse habitatgebieden' in julinummer DLN

Wamelink et al. presenteren in De Levende Natuur van juli 2010 een methode om de bodemkwaliteit in natuurgebieden te bepalen aan de hand van gemiddelde indicatiewaarden, afgeleid uit de soortensamenstelling van vegetatieopnamen. Met de methode kunnen dure bodemanalyses voortaan vermeden worden, aldus de auteurs.

Indicatiewaarden kunnen inderdaad leiden tot een reductie van de analysekosten, maar we delen niet de suggestie van Wamelink et al. dat bodemanalyses voortaan overbodig zijn. Bovendien menen we dat de beschreven methode leidt tot een systematische overschatting van de berekende milieutekortten. We maken daarom graag gebruik van de oproep van de auteurs tot discussie. In onze reactie gaan we eerst in op de manier waarop indicatiewaarden zijn gebruikt om standplaatscondities te bepalen, en vervolgens op de wijze waarop milieutekortten zijn afgeleid uit indicatiewaarden.

## Zijn planten indicatief voor conditionerende factoren?

Door Ellenberg en anderen is overtuigend aangetoond dat het voorkomen van planten sterk is gerelateerd aan standplaatscondities en dat de soortensamenstelling van de vegetatie daarom kan worden gebruikt als indicator voor die condities. Een belangrijke beperking is echter dat de relatie tussen standplaats en indicatiewaarde alleen dan algemeen toepasbaar is, wanneer hij is gebaseerd op factoren die direct inwerken op de plantengroei. Het gaat dan om zogenaamde operationele factoren als licht, vegetatiebeheer en de beschikbaarheid in het wortelmilieu van vocht, zuurstof en nutriënten.

In de studie van Wamelink et al. wordt echter niet alleen een relatie gelegd met operationele factoren, maar ook met meer conditionerende factoren als Ca-, N- en P-gehalten van de bodem en met grondwaterstanden. Dit zijn factoren die niet direct op de plantengroei inwerken, maar indirect, via de zuurgraad en de beschikbaarheid van nutriënten, vocht en zuurstof. Het gebruik van zulke relaties is riskant,

omdat ze in hoge mate correlatief zijn.

Lokaal kunnen statistisch sterke relaties bestaan tussen conditionerende factoren en het voorkomen van planten, maar deze relaties zijn niet algemeen geldig en dus niet toepasbaar in andere gebieden. Zo kan een plant die in het ene gebied indicatief is voor basenrijke kwel, in een ander gebied indicatief zijn voor overstroming met basenrijk water of de aanwezigheid van een kalkrijke bodem.

Bij calciumgehalten kan voor de Veluwe nog worden beredeneerd dat de zuurgraad vooral afhankelijk is van het calciumgehalte van de bodem, en dat zuurindicerende soorten hier dus ook indicatief zijn voor lage calciumgehalten. Waar het echter gaat om N- en P-gehalten van de bodem hebben wij grote twijfels bij hun voorspellende waarde van de plantengroei. Gehaltes aan N en P in de bodem zijn mede bepalend voor de beschikbaarheid van N en P, en daarmee voor de productiviteit en de soortensamenstelling van de vegetatie. Maar de relatie met de productiviteit, en daarmee met de soortensamenstelling, is verre van eenduidig. In landbouwgebieden gaan hoge N- en P-gehalten vaak samen met een hoge nutriëntenbeschikbaarheid. Maar in natuurgebieden kunnen hoge N- en P-gehalten wijzen op accumulatie van N en P in slecht afbreekbaar organisch materiaal (hoog- en laagveen) of in slecht oplosbare ijzerverbindingen (beekdalgronden). Daar gaan hoge N- en P-gehalten juist vaak samen met een lage productiviteit. Door Kemmers et al. (2001) wordt dan ook slechts een zwakke relatie gevonden tussen N- en P-gehalten in de bodem en de productiviteit van de vegetatie. Dat de soortensamenstelling van de vegetatie gebruikt zou kunnen worden als betrouwbare schatter voor N- en P-gehalten in de bodem lijkt ons daarom onjuist.

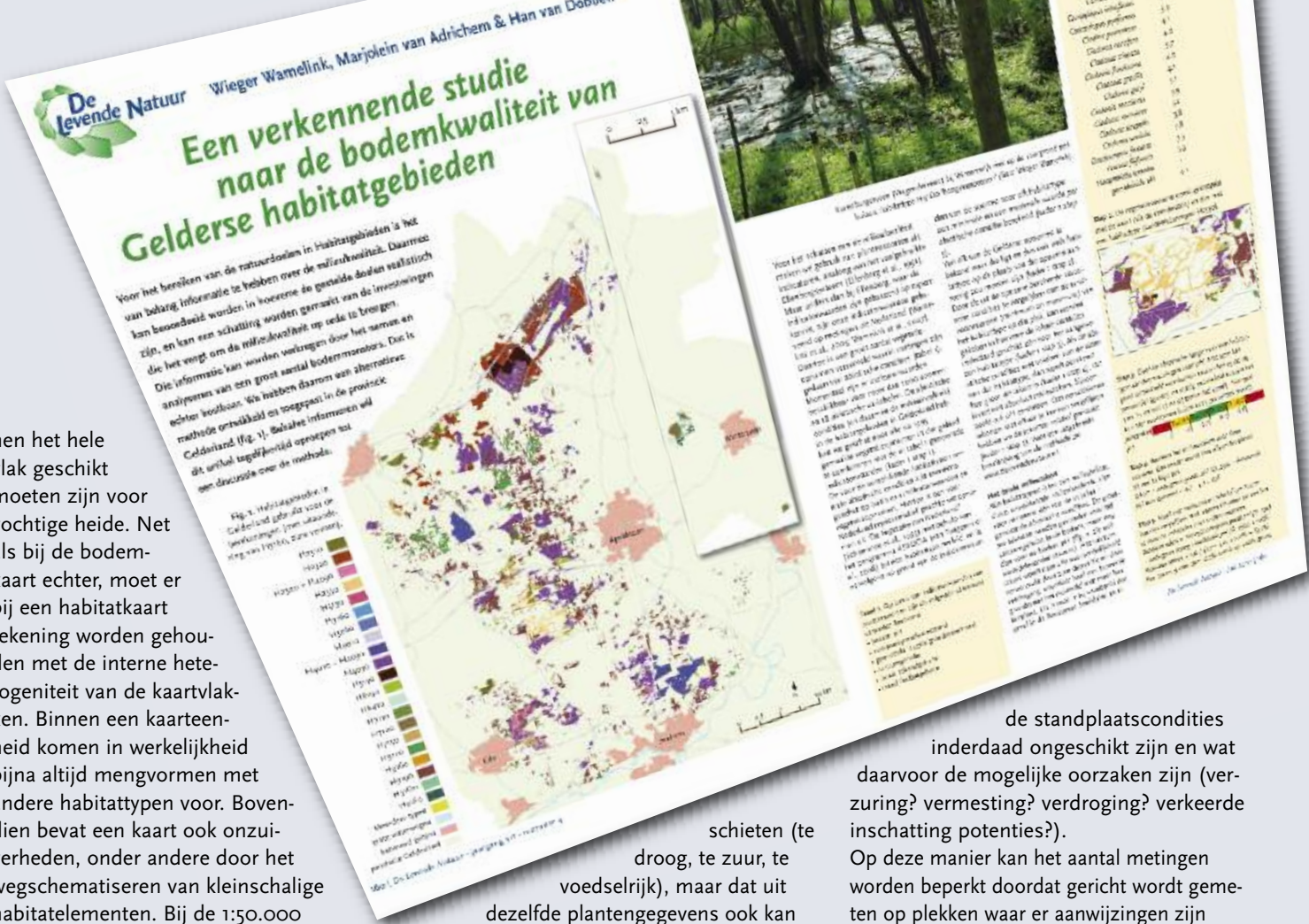
Wamelink et al. gaan in op een aantal verrassende uitkomsten bij het gebruik van plantenindicaties voor het bepalen van de N- en P-tekorten op de Veluwe. Daarvoor wordt een aantal mogelijke oorzaken genoemd. De meest voor de hand liggende oorzaak, namelijk dat planten niet voldoende indicatief zijn voor het N- en P-

gehalte van de bodem, laten zij echter ongenoemd.

Een sprekend voorbeeld tot welk soort fouten het gebruik van correlatieve relaties met conditionerende factoren kan leiden is de constatering in het achterliggende rapport over milieutekortten op de Veluwe (Wamelink et al., 2009) dat in sommige stuifzandgebieden de grondwaterstanden te laag zijn. De vegetatie in stuifzandgebieden is echter juist helemaal onafhankelijk van de grondwaterstand: die ligt al sinds mensenheugenis vele meters beneden maaiveld. De foute conclusie wordt veroorzaakt door het feit dat de auteurs een conditionerende factor, de grondwaterstand, hebben gebruikt. Met een relatie tussen de operationele factor 'vochtbeschikbaarheid' en vochtindicatie hadden de onderzoekers zeker geen milieutekort berekend.

## Bepaling milieutekortten

Een tweede bezwaar tegen de methode is dat hij op een onjuiste manier gebruik maakt van steekproeven, met als gevolg dat altijd milieutekortten worden berekend, ook waar ze niet aanwezig zijn. Dat begint met de manier waarop de grenswaarden voor gunstige milieucondities worden bepaald. Door de auteurs wordt arbitrair een grens gelegd bij de 25- en 75-percentiel uit een steekproef van opnamen die kenmerkend wordt geacht voor het betreffende vegetatietype of habitattype. Daarbij wordt gesteld dat als de milieuindicaties kleiner of groter zijn dan die waarden, er sprake is van een milieutekort. Waar dat op is gebaseerd is onduidelijk. Waarom zouden in de helft van de gevallen waarin een habitattype is waargenomen, de milieucondities voor dat type niet optimaal zijn? Gevolg van deze aanname is dat ook in goed ontwikkelde situaties tot in maximaal 50 % van de gevallen een milieutekort wordt geconstateerd. Wij vinden dit een onverantwoord hoog percentage. De schijnbare milieutekortten worden nog vergroot doordat geen rekening wordt gehouden met de heterogeniteit binnen kaartvlakken. Waar op de habitatkaart 'vochtige heide' staat aangegeven wordt er van uitgegaan dat de omstandigheden bin-



nen het hele vlak geschikt moeten zijn voor vochtige heide. Net als bij de bodemkaart echter, moet er bij een habitatkaart rekening worden gehouden met de interne heterogeniteit van de kaartvlakken. Binnen een kaarteenheden komen in werkelijkheid bijna altijd mengvormen met andere habitattypen voor. Bovendien bevat een kaart ook onzuiverheden, onder andere door het wegschematiseren van kleinschalige habitatelementen. Bij de 1:50.000 bodemkaart kunnen deze onzuiverheden oplopen tot 30% (de Bakker, 1992), en bij grofschalige habitatkaarten is er geen reden aan te nemen dat dit percentage lager ligt. Door er van uit te gaan dat overall binnen een kaartvlak de omstandigheden voor het aangegeven habitatype geschikt moeten zijn, wordt dus een tweede fout geïntroduceerd. De auteurs erkennen dat heterogeniteit mogelijk een oorzaak is van de geconstateerde milieutekortingen in vochtige heiden, maar ze verzuiemen hiervoor te corrigeren. Gevolg van de genoemde fouten is dat de methode een systematisch vertekend beeld oplevert en dat milieutekortingen sterk worden overschat. Het feit dat de methode in Gelderland ook milieutekortingen oplevert op plekken waar goed ontwikkelde vegetaties voorkomen, had de onderzoekers en beleidsmakers moeten doen beseffen dat hun methode niet klopt.

**Conclusies en aanbevelingen**  
 Onze conclusie is dat de beschreven methode ongeschikt is om milieutekortingen vast te stellen. Door een verkeerd gebruik van steekproeven worden milieutekortingen systematisch overschat. Bovendien worden relaties gelegd met factoren waarvoor planten niet of slechts onder voorwaarden indicatief zijn. Gesuggereerd wordt dat uit de plantengroei niet alleen kan worden afgeleid waar de standplaatscondities tekort

schieten (te droog, te zuur, te voedselrijk), maar dat uit dezelfde plantengegevens ook kan worden afgeleid wat daarvan de oorzaken zijn (te lage grondwaterstanden, te lage calciumgehalten, te hoge N- en P-gehalten in de bodem). Dat is eigenlijk alleen mogelijk wanneer er binnen een gebied een 1:1 relatie bestaat tussen operationele factor (bv zuurgraad) en de conditionerende factor (bv calciumgehalte). In alle andere gevallen zijn aanvullende metingen nodig om te bepalen wat de mogelijke oorzaak voor het geconstateerde milieutekort is. Dat wil niet zeggen dat indicatiewaarden niet gebruikt kunnen worden voor de bepaling van milieutekortingen. Dan moet echter een andere methode worden gebruikt die wél rekening houdt met de beperkingen die aan het gebruik van indicatiewaarden zijn verbonden. We stellen de volgende aanpak voor:

- Ga op basis van vegetatieopnamen na of het op het kaartvlak aangegeven habitatype in goed ontwikkelde vorm voorkomt. Accepteer daarbij dat ten gevolge van interne heterogeniteit en onzuiverheden binnen het kaartvlak, een bepaald percentage opnamen (bijvoorbeeld 30%, maar dit percentage dient nader te worden vastgesteld) niet goed ontwikkeld is.
- Ga voor kaartvlakken waar het beoogde habitatype ontbreekt, of slecht ontwikkeld is, met behulp van indicatiewaarden na of de standplaatscondities ongeschikt zijn (te zuur of te basisch, te nat of te droog);
- Controleer via aanvullend onderzoek of

de standplaatscondities inderdaad ongeschikt zijn en wat daarvoor de mogelijke oorzaken zijn (verzuring? vermessing? verdroging? verkeerde inschatting potenties?). Op deze manier kan het aantal metingen worden beperkt doordat gericht wordt gemeten op plekken waar er aanwijzingen zijn voor milieutekortingen. Het aantal metingen neemt echter niet af tot nul, zoals gesuggereerd door Wamelinck et al. De boodschap dat er niet meer gemeten hoeft te worden is iets wat sommige politici misschien graag willen horen, zeker in tijden van bezuinigingen. Ze moeten echter beseffen dat het achterwege laten van metingen kan leiden tot grote economische en ecologische schade doordat onnodige maatregelen worden genomen tegen vermeende milieutekortingen.

**Literatuur**  
**Bakker, H. de, 1992.** Bodemkaarten van Nederland. Hoofdstuk 28 in: De Bakker, H. & W.P. Locher, De Bodemkunde van Nederland, deel 2: Bodemgeografie. Malmberg Den Bosch, 2e druk.  
**Kemmers, R., S.P.J. van Delft & P.C. Jansen, 2001.** Productiviteit van korte vegetaties en beperkende factoren in relatie tot voedselrijkdom en vochttoestand. Basisonderzoek voor ecologische nutriëntenmodellen.  
**Wamelinck, G.W.W., M.H.C. van Adrichem & H.F. van Dobben, 2009.** Milieutekortingen in Gelderse habitatgebieden; nulmeting op basis van vegetatieopnamen. Rapport 1892. Alterra, Wageningen.

Dr. J. Runhaar & prof.dr.ir. J.P.M. Witte  
 KWR, Watercycle Research Institute  
 Postbus 1072, 3430 BB Nieuwegein  
 fлип.witte@kwrwater.nl  
 han.runhaar@kwrwater.nl