

# Kwantitatieve vegetatiewaardering beperkt bruikbaar

ASTER,  
kwantitatieve  
vegetatiewaardering,  
deskundigenoordeel,  
natuurwaardering

Om beleidsmakers en beheerders van natuurgebieden te ondersteunen bestaan er verschillende methoden voor kwantitatieve waardering van vegetatieopnamen. Met behulp van het programma ASTER vergeleken wij twaalf van dergelijke methoden met elkaar en met het oordeel van deskundigen. De uitkomsten van de methoden lopen nogal uiteen en ook de deskundigen zijn verre van eensluidend bij hun waarderings. Op basis van deze studie is alleen een eenvoudige schaal voor vegetatiewaardering, bijvoorbeeld van één tot vijf, te rechtvaardigen.

In Nederland is natuur een schaars goed waar veel belang aan wordt gehecht. Dat blijkt bijvoorbeeld uit het grote aantal leden van natuurorganisaties, ruim vier miljoen, en ook uit het forse bedrag dat, althans tot voor kort, jaarlijks wordt uitgegeven aan het natuur- en landschapsbeheer: ongeveer een miljard euro ([www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)). Het is om meerdere redenen van belang de waarde die de natuur vertegenwoordigt in getallen te kunnen uitdrukken. Deze getallen, hier *natuurwaarden* genoemd, kunnen worden gebruikt bij het evalueren van het natuurbeheer en -beleid, het monitoren van natuurprestaties, scenariostudies in de ruimtelijke ordening, kosteneffectiviteitsanalyses, multiple criteria analyses en bij *life cycle analysis* studies (onder andere Almaši et al., 2004; Barendregt & Dagevos, 2003; Helliwel, 1973; Witte & Meuleman, 2006). Deze en vergelijkbare toepassingen van natuurwaardering zijn niet nieuw. Zo gebruikt de provincie Zuid-Holland al sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw een eigen waarderingsmethode voor monitoren en evaluatie (Clausman & Van Wijngaarden, 1984), en is natuurwaardering vaak toegepast bij het bepalen van de natuureffecten in het waterbeleid en -beheer, bijvoorbeeld in de studie ten behoeve van de milieueffectrapportage grond- en industrie-waterwinning in Nederland (Beugelink et al., 1992).

Vooral het afgelopen decennium zijn er pogingen gedaan de waarde die de natuur vertegenwoordigt voor de maatschappij, volledig in geld uit te drukken. In feite gaat het in dergelijke studies niet om de waarde van natuur, maar om de baten: hoeveel geld krijgt de gemeenschap terug voor het in stand houden van orchideeën, vogels en moe-

rassen? Wij menen echter, op grond van een uitvoerig literatuuronderzoek (Witte & Meuleman, 2006; 2007), dat een betrouwbare en reproduceerbare methode voor het moneteriseren van natuurbaten niet mogelijk is, zie ook Bulte & Van Soest (1999) en de zeer degelijke analyse van Jongeneel et al. (2005). Daar hoeven we niet rouwig om te zijn, want de natuur is het toch alleszins waard om geld aan te spenderen. Terecht zei voormalig minister Veerman toen hij in 2006 een boekje over de monetaire waarde van natuur (Bade & Van der Schroeffer, 2006) overhandigde: “Zorg, liefde, schoonheid en natuur zijn zachte waarden die er werkelijk toe doen. Kosten daarvan doen er eigenlijk niet toe.” Bovendien zijn er voldoende methoden om de natuur te waarderen op een niet-monetaire schaal. Die waardering kan worden ontleend aan kwantificeerbare grootheden als soortenrijkdom, zeldzaamheid, aantal bedreigde soorten en rijkdom aan levensgemeenschappen. Tot deze manier van waardering beperken we ons in dit artikel en daarbinnen tot methoden voor de waardering van vegetatieopnamen en vegetatietypen, zoals beschreven in ons onderzoek (Witte & Strasser, 2010). Waarom uitsluitend vegetatie? Omdat de meeste methoden daar betrekking op hebben. Waarschijnlijk is dat zo, omdat planten het meest direct reageren op veranderingen in de waterhuishouding en omdat het natuurbeheer, in ieder geval tot voor kort, vooral gericht was op het plantendek. Van de vegetatie beschouwen we alleen de vaatplanten, omdat alleen daar voldoende informatie over beschikbaar is. Alle vaatplanten die niet zijn opgenomen in de Standaardlijst van de Nederlandse flora

FLIP WITTE,  
TACCO STRASSER &  
RIENK SLINGS

Prof. Dr. Ir. J.P.M. Witte KWR  
Watercycle Research Institute,  
Postbus 1072, 3430 BB  
Nieuwegein  
flip.witte@kwrwater.nl  
Drs. T. Strasser Strasser  
Ecologisch Advies  
Drs. Q.L. Slings PWN  
Waterleidingbedrijf Noord-  
Holland

Foto **Flip Witte** determineren van zeggesoorten in de Bierbeze-vallei, Polen, 2009. Een van de onderzoekers is even afgeleid door een vogeltje.

(Tamis *et al.*, 2004), laten we buiten beschouwing bij de waardering. Dat zijn merendeels nieuwkomers, vaak aangeplante soorten.

## Methode

Op basis van een literatuurstudie hebben wij eerst de meest gangbare waarderingmethoden onderzocht. We vergelijken de methoden met elkaar met behulp van het daartoe door ons ontwikkelde computerprogramma ASTER (Assessment System To Evaluate Relevés). Invoer van ASTER is een bestand met vegetatieopnamen en een bestand met vegetatietypen waaraan die opnamen zijn toebedeeld. ASTER berekent onder meer: de waarde van vegetatieopnamen volgens verschillende methoden; waarderingscijfers voor vegetatietypen; de grondwaterafhankelijkheid van de opnamen en vegetatietypen; de waarderingsrangorde voor zowel de vegetatieopnamen als de daarvan afgeleide vegetatietypen; kruistabellen met de overeenkomsten en verschillen tussen de waarderingsmethoden. We hebben ASTER toegepast op de circa 35.000 geclassificeerde vegetatieopnamen die de grondslag vormen van “De Vegetatie van Nederland”, hierna DVN, (Schaminée *et al.*, 1995; Schaminée *et al.*, 1996; Schaminée *et al.*, 1998; Stortelder *et al.*, 1999). De waarderingscijfers op basis van DVN vergelijken we vervolgens met het oordeel van een groep deskundigen om zo te achterhalen welke methoden hun voorkeur hebben, en welke zij verwerpen.

## Onderzochte methoden

De hier beschouwde methoden zijn voor verschillende soorten toepassingen ontwikkeld. Speciaal voor het beoordelen van de gevolgen van het waterbeheer zijn SWNBL, WAFLO, DEMNAT en THUMB opgezet. ZH, GLD en NTARG zijn ontwikkeld voor het monitoren en evalueren van natuurprestaties. Voor het beschermen van bedreigde soorten en hun leefomgeving is NRED be-

doeld. MENMA is zonder directe aanleiding ontwikkeld. NSPE en NRARE worden vaak gebruikt om aan te geven hoe waardevol een gebied is.

Al verschillen de toepassingen, in de praktijk beogen alle methoden hetzelfde, namelijk: het zo goed mogelijk waarden van de vegetatie van een gebied. In alle gevallen wil de gebruiker cijfers in handen krijgen die de waarde van de vegetatie zo goed mogelijk weerspiegelen. Daarom is het verantwoord, zoals wij in deze studie doen, de resultaten van de methoden onderling te vergelijken. Onderstaande beschrijving van de onderzochte methoden is noodgedwongen beknopt. Zo gaan we nauwelijks in op hun theoretische voor- en de nadelen. Voor diegenen die daarin geïnteresseerd zijn verwijzen we naar (Witte & Meuleman, 2006).

NSPE (soortenrijkdom van de opname)

Een eenvoudige en nauwkeurig vast te stellen maat voor diversiteit is soortenrijkdom. In deze studie komt dat neer op het totaal aantal soorten in een opname:

$$V = N$$

V = waarde opname

N = aantal soorten in de opname

NRARE (aantal zeldzame soorten per opname)

Nadeel van de methode NSPE is dat iedere soort *i* bijdraagt aan de waarde van een opname, dus ook (zeer) algemene soorten als grote brandnetel en straatgras. NRARE gaat uit van de zeldzame soorten in de opname. Deze worden bepaald op basis van de indeling in zogenaamde kilometerhokfrequentieklassen (KFK's) voor het jaar 1995 (Tamis *et al.*, 2004). Zeldzame soorten definiëren we als soorten met een KFK<sup>95</sup> van 6 of minder en de waarde van een opname stellen we gelijk aan het aantal zeldzame soorten:

$$V = \sum_{i=1}^N g_i \begin{cases} KFK_i^{95} > 6 \Rightarrow g_i = 0 \\ KFK_i^{95} \leq 6 \Rightarrow g_i = 1 \end{cases}$$

Soorten met  $KFK^{95} = 6$  zijn bijvoorbeeld draadzegge, steenanjer en kamvaren.

NRED (aantal Rode Lijstsoorten)

Rode Lijstsoorten worden volgens richtlijnen van de IUCN (1994) geselecteerd op basis van de criteria 'zeldzaamheid' en 'trend'. Naarmate een soort zeldzamer is en een sterkere negatieve trend vertoont, komt hij op de Rode Lijst in een hogere categorie van bedreigdheid uit. In de praktijk wordt, wanneer men wil aantonen hoe waardevol een natuurgebied is, vaak het aantal Rode Lijstsoorten (Van der Meijden et al., 2000) genoemd:

$$V = \sum_{i=1}^N g_i \begin{cases} i \notin \{\text{rode lijst}\} \Rightarrow g_i = 0 \\ i \in \{\text{rode lijst}\} \Rightarrow g_i = 1 \end{cases}$$

NTARG (aantal doelsoorten)

De doelsoorten van het voormalige ministerie van LNV zijn afgeleid van de criteria 'internationale betekenis', 'trend' en 'nationale zeldzaamheid'. Wanneer een soort aan ten minste twee van de drie criteria voldoet, staat hij op de lijst met doelsoorten van Bal et al. (2001):

$$V = \sum_{i=1}^N g_i \begin{cases} i \notin \{\text{doelsoorten}\} \Rightarrow g_i = 0 \\ i \in \{\text{doelsoorten}\} \Rightarrow g_i = 1 \end{cases}$$

TAXDIV (taxonomische diversiteit)

Als maat voor de biodiversiteit kan de taxonomische diversiteit van een opname worden gebruikt. In de methode van Clarke & Warwick (1998) wordt eerst de taxonomische afstand van iedere soort  $i$  tot iedere andere soort  $j$  in de opname berekend. Die afstand is 1 als twee soorten behoren tot hetzelfde genus, 2 als ze behoren tot dezelfde familie maar tot verschillende genera, etc. Vervolgens

wordt de gemiddelde afstand van de soorten berekend:

$$V = \frac{2}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N \sum_{j=i+1}^N g_{i,j} \begin{cases} \text{klasse}_i \neq \text{klasse}_j & \Rightarrow g_{i,j} = 5 \\ \text{klasse}_i = \text{klasse}_j \wedge \text{orde}_i \neq \text{orde}_j & \Rightarrow g_{i,j} = 4 \\ \text{orde}_i = \text{orde}_j \wedge \text{familie}_i \neq \text{familie}_j & \Rightarrow g_{i,j} = 3 \\ \text{familie}_i = \text{familie}_j \wedge \text{genus}_i \neq \text{genus}_j & \Rightarrow g_{i,j} = 2 \\ \text{genus}_i = \text{genus}_j & \Rightarrow g_{i,j} = 1 \end{cases}$$

In theorie levert dit uitkomsten op van 1-5.

Methode SWNBL

Voor de Studiecommissie Water, Natuur, Bos en Landschap is door Gremmen (1986) een methode ontwikkeld die iedere soort eerst waardeert op basis van zijn verwachte toekomstige zeldzaamheid. Dat resulteert in een getal tussen de 1 (minst waardevol) en 9 (meest waardevol). Vervolgens worden de waarden van de soorten in een opname gesommeerd. Wij hebben deze methode geactualiseerd door hem toe te passen op KFK's voor de jaren 1935 en 1995 (Tamis et al., 2004):

$$V = \sum_{i=1}^N 10 - \min(9, \max(1, 2KFK_i^{95} - KFK_i^{35}))$$

Methode WAFLO

Het ecohydrologische model WAFLO gebruikt een methode gebaseerd op de zeldzaamheid van iedere soort in een opname (Fahner & Wiertz, 1987). In de methode krijgt iedere soort  $i$  een natuurwaarde die omgekeerd evenredig is met zijn mate van voorkomen in Nederland. Wij zijn hiervoor uitgegaan van het aantal kilometerhokken NKM waarin een soort voorkomt in het nationale florabestand FLORBASE. Om kleine getallen te vermijden vermenigvuldigen we het resultaat met 100:

$$V = 100 \sum_{i=1}^N \frac{1}{NKM_i}$$

#### Methode MENMA

Een lastig uit te leggen methode is die van (Mennema, 1973). Hij is alleen toegepast voor de waardering van kilometerhokken in het stroomdallandschap van het Merkske, maar er is geen principiële reden om hem niet ook voor opnamen te gebruiken. De methode maakt gebruik van een indeling in ecosysteemtypen, de zogenaamde socio-ecologische groepen van Van der Maarel (1971). De waarde van een opname wordt bepaald door zogenaamde gewichten (waarden) van de ecosysteemtypen en de zeldzaamheidswaarden van de ecosysteemtypen in Nederland:

$$V = 100 \sum_{e \in \{E\}} VE_e \frac{\sum_{i=1, \dots, N} S_i \begin{cases} i \in \{E_e\} \Rightarrow S_i = 10 - KFK_i^e \\ i \notin \{E_e\} \Rightarrow S_i = 0 \end{cases}}{ZNL_e}$$

met:  $ZNL_e = \sum_{i=1, \dots, N} S_i \begin{cases} i \in \{E_e\} \Rightarrow S_i = 10 - KFK_i^e \\ i \notin \{E_e\} \Rightarrow S_i = 0 \end{cases}$

$e$  = index ecosysteemtype

$NE$  = aantal ecosysteemtypen

$VE$  = gewicht ecosysteemtype

$\{E_e\}$  = verzameling soorten behorend tot ecosysteemtype  $e$

$ZNL$  = nationale zeldzaamheidswaarde ecosysteemtype

$NL$  = totaal aantal soorten in Nederland

Voor ieder ecosysteemtype  $e$  vermenigvuldigen we zijn gewicht  $VE$  met zijn zeldzaamheidsfractie (de breuk) in de opname en vervolgens tellen we de resultaten van alle typen op. Gewichten  $VE$  per ecosysteemtype zijn door ons zo goed mogelijk geschat in navolging van Van der Maarel (1971); nationale zeldzaamheidswaarden zijn afgeleid van de  $KFK$ 's (Witte & Strasser, 2010).

#### Methode ZH

In de methode van Zuid-Holland is voor iedere soort een

waarderingstal  $g$  berekend op basis van de provinciale zeldzaamheid, de nationale zeldzaamheid, de mondiale zeldzaamheid en de te verwachte verandering in zeldzaamheid (Clausman & Van Wijngaarden, 1984). Dat levert, door een aantal log-transformaties, waarden op van tussen de 6 en 94. Uit die getallen en de bedekkingfractie  $B$  van iedere soort wordt dan de waarde van de opname berekend als:

$$V = \log \sum_{i=1, \dots, N} \frac{1}{1 - \log B_i} 10^{g_i/10}$$

#### Methode GLD

Waarschijnlijk geïnspireerd door de methode van Zuid-Holland hebben Hertog & Rijken (1992) die voor Gelderland ontwikkeld:

$$V = \frac{\log 20}{\log \max(5, N)} \sum_{i=1, \dots, N} \left( \frac{7 + a_i}{8} \right) S_i$$

$a$  = de abundantie van de soort in de opname op een schaal van 1 tot 9;

$g$  = waarde van de soorten, afgeleid van: nationale zeldzaamheid, internationale zeldzaamheid, tendens, kwetsbaarheid in Gelderland, mate van inheems zijn en type vegetatie waarvoor de soort kenmerkend is.

De term voor het sommatieteken dient ter correctie van de soortenrijkdom; de term tussen grote haken ter correctie van de abundantie  $a$  van de soorten in de opname.

#### Methode DEMNAT

Met de methode MENMA heeft DEMNAT gemeen dat zij mede is gebaseerd op de relatieve soortenrijkdom van en diversiteit aan ecosysteemtypen. De methode is ontwikkeld voor de waardering van kilometerhokken (Witte, 1996; 1998) en bestaat hieruit dat voor ieder ecosysteemtype de potentiële natuurwaarde wordt vermenigvuldigd met de relatieve soortenrijkdom in het kilometerhok,

waarna de resultaten van alle typen worden gesommeerd. Iedere soort  $i$  is in de methode toegekend aan een ecosysteemtype  $e$  met behulp van een weegfactor  $g$ . Weegwaarden op basis van Runhaar et al. (2004) zijn beschreven in Witte et al. (2007b). De som van de weegwaarden wordt vervolgens geschaald met behulp van empirisch vastgestelde drempelwaarden  $T$ . Voor deze studie hebben we de oorspronkelijke methode aangepast door alleen te schalen naar de zogenaamde ‘derde drempelwaarde’  $T_3$ , in de zin van Witte (1998):

$$V = \sum_{e=1,2,3} VE_e \frac{\sum_{i=1,2,3} S_{e,i}}{T_3}$$

VE is de potentiële natuurwaarde van het ecosysteemtype bepaald op basis van de nationale zeldzaamheid (ontleend aan FLORBASE-2K) en internationale zeldzaamheid.

Ook  $T_3$  is ontleend aan FLOBASE-2K. Waarden voor VE en  $T_3$  zijn opgenomen in Witte & Strasser (2010).

Merk de vormovereenkomst op tussen DEMNAT en MENMA: in beide gevallen wordt de som van gewichten der soorten geschaald naar een nationale maat van voorkomen (respectievelijk  $T_3$  en ZNL) en vermenigvuldigd met een ecosysteemwaarde VE.

#### THUMB (vuistregels)

Dit is in wezen dezelfde methode als de vorige, alleen zijn de potentiële natuurwaarden VE nu ontleend aan een aantal vuistregels volgens Witte & Klijn (1997) die stoeien op het milieubeleid. Aangezien het beleid gericht is op de bestrijding van verdroging, vermessing en verzuring, zijn bijvoorbeeld natte, arme en basische systemen waardevoller dan droge, voedselrijke en zure. Waarden voor VE zijn opgenomen in Witte & Strasser (2010).

#### Resultaten ASTER

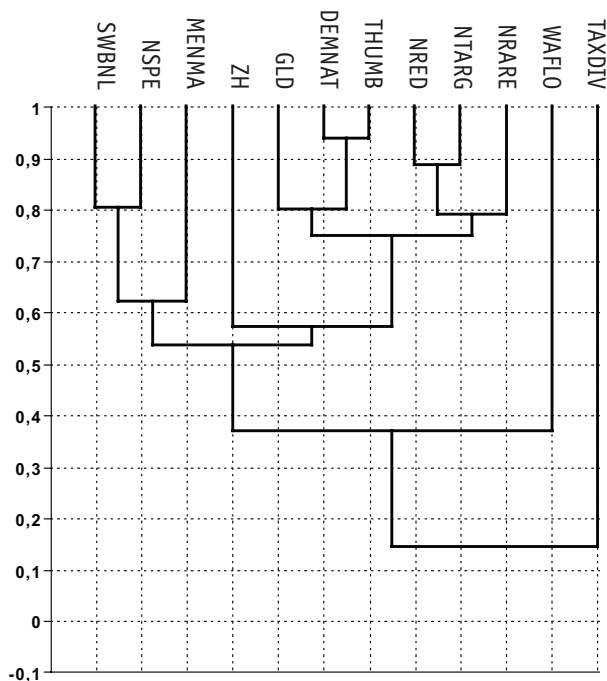
ASTER kan de waarderingsmethoden met elkaar vergelijken op basis van zowel de natuurwaarden in alle geanalyseerde opnamen, als op basis van de gemiddelde of percentielwaarden van de vegetatietypen waarbij die opnamen zijn ingedeeld. Tevens berekent ASTER zowel Pearson- als Spearman-correlatiecoëfficiënten,  $R$  en  $R_s$ . Voordeel van de rangcorrelatie  $R_s$  is dat er niet van te voren een verband tussen de twee te vergelijken methoden verondersteld hoeft te worden. Nadeel is echter dat heel kleine verschillen in natuurwaarden net zo hard kunnen meetellen als heel grote verschillen, want het zijn alleen de rangordnummers die  $R_s$  bepalen. Dit nadeel kleeft niet aan Pearsons  $R$ , maar die grootte veronderstelt weer een lineair verband tussen de twee waarderingsmethoden, wat niet terecht hoeft te zijn. In ons onderzoek hebben we diverse methoden geprobeerd; hier tonen we een gedeelte van de resultaten.

**Tabel 1** Spearman-rangcorrelatiecoëfficiënten  $R_s$  (%) tussen verschillende waarderingsmethoden op basis van gemiddelde waarden per associatie. Cursieve cijfers: niet-significante correlaties ( $p > 0.05$ ).

**Table 1** Spearman rank correlation coefficients  $R_s$  (%) between different valuation methods based on average values per vegetation type (phytosociological association). *Italic figures*: insignificant correlations ( $p > 0.05$ ).

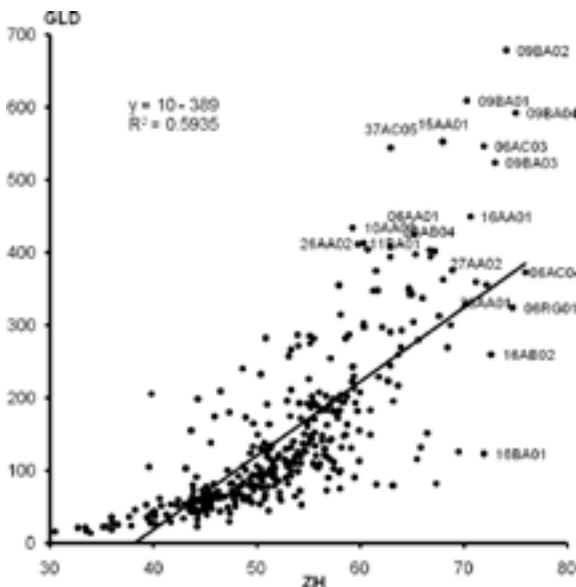
NSPE	100																		
NRARE	21	100																	
NRED	22	69	100																
NTARG	22	83	87	100															
TAXDIV	49	2	-6	-10	100														
SWNBL	81	64	62	63	33	100													
WAFLO	23	80	69	78	6	59	100												
MENMA	72	44	37	43	30	78	43	100											
ZH	25	69	71	70	13	61	59	37	100										
GLD	8	77	75	76	6	55	67	34	83	100									
DEMNA	36	73	63	66	23	72	63	50	76	83	100								
THUMB	24	59	65	59	18	57	53	43	70	76	87	100							
		NSPE	NRARE	NRED	NTARG	TAXDIV	SWNBL	WAFLO	MENMA	ZH	GLD	DEMNA	THUMB						

**Figuur 1** Clusterdiagram van waarderingsmethoden op basis van natuurwaarden per vegetatieopname. Clustering met UPGMA op basis van Pearson-correlatiecoëfficiënten  $R$ .



**Figure 1** Cluster diagram of valuation methods based on conservation values per vegetation plot. UPGMA clustering based on Pearson correlation coefficients  $R$ .

**Figuur 2** Scatterplot van ZH tegen GLD (gemiddelde waarden associaties). Codes corresponderen met hoog-gewaardeerde associaties.



**Figure 2** Scatter plot of ZH against GLD (average values of vegetation types). Codes correspond to highly valued vegetation types.

Uit de resultaten blijkt dat bijna alle methoden significant en positief met elkaar zijn gecorreleerd (tabel 1 en figuur 1). Alleen TAXDIV vertoont hoofdzakelijk negatieve en/of insignificante correlaties met de andere methoden. Ook enkele andere methoden zoals NSPE hangen minder samen met de rest. De methode van de provincie Gelderland correleert matig met die van Zuid-Holland: verklaarde variantie van 59% op basis van gemiddelde natuurwaarden per associatie, zie figuur 2 en tabel 1. GLD vertoont de grootste overeenkomst met DEMNAT (74% verklaarde variantie), oorspronkelijk bedoeld voor het waarderen van kilometerhokken. Hoge overeenkomst bestaat ook tussen een waardering op basis van het aantal Rode Lijstsoorten NRED en op basis van het aantal doelsoorten NTARG (verklaarde variantie 86%), maar dat is logisch want soorten op de Rode Lijst zijn opgenomen in de lijst met doelsoorten.

## Oordeel deskundigen

Waardering is per definitie een subjectieve aangelegenheid en wat de methoden beogen is die aangelegenheid te expliciteren, te objectiveren en te automatiseren. Wil een methode toepassingsmogelijkheden kunnen vinden, dan is het wenselijk dat zij op draagvlak kan rekenen van mensen die verstand hebben van de natuur. Om die reden zijn de door ASTER gegenereerde uitkomsten van de waarderingsmethoden vergeleken met het oordeel van tien personen, erkend vanwege hun grote kennis van de Nederlandse flora en vegetatie: prof. dr. A.P. Grootjans (KUN), dr. B. van Tooren (Natuurmonumenten), drs. C.J.S. Aggenbach (KWR), prof. dr. E. van der Maarel (RUG), dr. G. van Wirdum (Deltares), dr. J. Runhaar (KWR), drs. H. Hunneman (Vitens), prof. dr. J.H.J. Schaminée (WUR), drs. M. van Tweel (bureau Van Tweel) en dr. P.W.F.M. Hommel (WUR).



Iedere deskundige is twee maal een lijst met tien random geselecteerde vegetatietypen voorgelegd, met de vraag deze te sorteren van hoge naar lage waarde. De opdracht is bewust ruim geformuleerd om deskundigen niet van te voren al een bepaalde richting op te sturen, bijvoorbeeld door criteria voor te schrijven waarop ze zouden moeten scoren. Het gaat, volgens de opdracht, om het vergelijken van methoden die worden gebruikt “ter onderbouwing van het natuurbeheer en natuurbeleid.” Gevraagd is naar een “botanische waardering”, teneinde een waardering op basis van de fauna uit te sluiten én omdat we de adjectieven “vegetatiekundige” en “floristische” willen vermijden, vanwege ongewenste associaties met respectievelijk de plantensociologie (waarin het ruimtelijke samen voorkomen van soorten belangrijk is) en de floristiek (waarin de nadruk ligt op de aanwezigheid van soorten, ongeacht hun onderlinge ruimtelijke samenhang). De raadpleging is dubbelblind uitgevoerd en iedere deskundige ontving een andere lijst.

Het rangordeoordeel is vervolgens vergeleken met de uitkomsten van ASTER. Van de twaalf methoden kunnen er volgens het deskundigenoordeel vier afvallen: NSPE, MENMA, SWNBL en TAXDIV. De overeenkomst tussen de overige waarderingsmethoden en het deskundigenoordeel blijkt echter niet hoog te zijn. In alle soorten vergelijkingen bedraagt de hoogste rangcorrelatie 70%, voor de methode GLD en de meeste methoden kunnen op basis van het deskundigenoordeel statistisch niet van elkaar onderscheiden worden. Dat roept de vraag op hoe eensgezind de deskundigen zijn. Om die vraag te beantwoorden is weer een lijst van tien vegetatietypen ter beoordeling toegestuurd, alleen kreeg iedere deskundige nu precies dezelfde lijst. Uit deze raadpleging blijkt dat men het in grote lijnen eens is over de twee waardevolste typen en over het minst waardevolle type, maar dat over de overige zeven typen grote verdeeldheid heerst (tabel 2).

Code	Vegetatietype	Deskundige									
		1	2	3	5	6	7	8	10		
04BA03	associatie van ruw kransblad	3	6	7	8	3	8	7	3		
06AC03	associatie van veelstengelige waterbies	7	3	6	7	2	6	9	6		
10AB01	associatie van draadzegge en veenpluis	4	3	5	5	6	3	7	10		
20AB03	associatie van kruipwilg en kraaihei	8	3	10	4	5	7	3	7		
22AB01	associatie van loogkruid en zeeraket	6	5	1	3	6	4	4	2		
25AA03	schorrekruidassociatie	5	1	3	2	7	2	4	5		
26AB03	associatie van bleek kweldergras	2	5	4	6	8	5	8	4		
27AA02	strandduizend-guldenkruid en krielparnassia	9	8	9	9	9	9	8	8		
28AA01	draadgentiaanassociatie	10	10	8	10	10	10	10	9		
30BB02	hanepootassociatie	1	1	2	1	1	1	1	1		

Grosso modo zijn de deskundigen weinig eensgezind in hun oordeel.

Daarnaast hebben we nog gebruik gemaakt van de deskundigheid van één persoon over het Noord-Hollands Duinreservaat, beheersgebied van waterleidingbedrijf PWN. Voor dit gebied is een versie van het ecohydrologische model PROBE (Witte et al., 2007a) gebouwd. Om de interpretatie van de uitkomsten te vergemakkelijken heeft deze duindeskundige alle 45 in het gebied gemodelleerde vegetatietypen van een rangordecijfer voorzien. Dit oordeel blijkt het meest overeen te komen met de methode THUMB: verklaarde variantie 70 %, zie figuur 3.

## Discussie

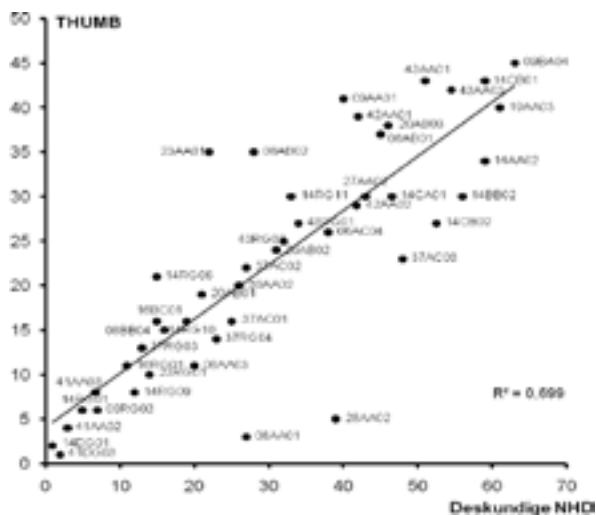
Op grond van de uitkomsten van ASTER, de deskundigenraadpleging en inhoudelijke overwegingen hebben we gespeculeerd welke van de 12 methoden de voorkeur verdienen. Volgens het deskundigenoordeel zouden vier methoden moeten afvallen: NSPE, MENMA, SWNBL en TAXDIV. Ook ZH willen we niet aanbevelen. Niet alleen scoort deze methode nooit hoog in de ogen van deskundigen, ook zijn er theoretische bezwaren tegen aan te

**Tabel 2** Rangordeoordeel van acht deskundigen (twee waren afgevallen) over 10 associaties van 1 (minst waardevol) tot 10 (meest waardevol).

**Table 2** Ordinal judgment of eight experts (two had ended their collaboration) about 10 plant communities from 1 (least valuable) to 10 (most valuable)

**Figuur 3** Samenhang tussen de rangorde aangebracht door een expert van het Noord-Hollands duinreservaat en de rangorde volgens methode THUMB. Het verschil in rangordeschaal heeft te maken met het feit dat de expert oorspronkelijk 63 typen had gewaardeerd die daarna door ons zijn geaggregeerd tot 45 typen.

**Figure 3** Relationship between the rank order made by an expert of the North Holland dune reserve, and the ranking according to method THUMB. The difference in the length of both ordinal scales has to do with the fact that the expert had originally judged 63 plant communities, which were later aggregated by us to 45 types.



voeren. Eén daarvan is dat in de methode de zeldzaamheidswaarde van een soort omgekeerd evenredig is met zijn mate van voorkomen. Wordt een soort twee keer zo zeldzaam, dan verdubbelt zijn zeldzaamheidswaarde zodat de totale waarde die hij vertegenwoordigt (= mate van voorkomen x zeldzaamheidswaarde) onveranderd blijft. Dit nadeel kleeft ook aan WAFLO. Een ander nadeel, gedeeld met SWNBL en WAFLO, is dat iedere soort zorgt voor dezelfde soortspecifieke verhoging van de natuurwaarde, dus ook soorten die niet kenmerkend zijn voor het ecosysteemtype. Een heideterrein met brandnetel is volgens ZH dus meer waard dan eenzelfde terrein zonder die brandnetel.

Blijven over de groepen van methoden waarvan de uitkomsten altijd hoog gecorreleerd zijn, namelijk NRARE, NRED en NTARG (subgroep A) en GLD, DEMNAT en THUMB (subgroep B). NTARG en NRED hebben als voordeel dat ze een officiële status hebben, en daarom op draagvlak van beleidsmakers en politici kunnen rekenen.

Dat is een belangrijke overweging om een van deze twee aan te bevelen en de overige methoden te laten afvallen. Aan subgroep A kleeft echter ook een belangrijk nadeel: de methoden zijn gebaseerd op bijzondere soorten die in de meeste vegetatieopnamen ontbreken. Daardoor scoort een door natuurbeheerders gewaardeerde vegetatieopname met bijvoorbeeld gewone dotterbloem, echte koekoeksbloem en waterkruid in alle drie de methoden nul punten zolang zeldzame (NRARE), Rode Lijst (NRED) en doelsoorten (NTARG) ontbreken. De methoden in subgroep A zijn dus niet algemeen toepasbaar. Dit nadeel kleeft niet aan de methoden GLD, DEMNAT en THUMB, die volgens ASTER nauw samenhangen. Van deze drie methoden krijgt GLD de meeste instemming van de tien deskundigen, al is het verschil met DEMNAT niet significant.

De grote discrepantie tussen de waarderingsmethoden zou wel eens ongewenst kunnen zijn. Wat is de rechtvaardiging van de praktijk, dat het natuurbeleid in Gelderland op een heel andere methode wordt gebaseerd dan in Zuid-Holland (figuur 2)? De keuze uit methoden kan bovendien politiek gebruikt worden om juist die methode eruit te selecteren, die toevallig de hoogste score oplevert. Of de grote verschillen tussen de methoden in de praktijk van belang zijn kunnen we echter niet beoordelen, omdat we niet hebben onderzocht welke consequenties er door het beleid en beheer aan de uitkomsten worden verbonden. Dat zou een mooi onderwerp zijn voor een vervolgstudie. Gezien de grote verschillen in het oordeel van de deskundigen is op basis van deze studie alleen een eenvoudige waarderingschaal voor vegetatieopnamen, bijvoorbeeld van 1 tot 5, te rechtvaardigen. Zo'n simpele schaal – waar dan kwalificaties aan gekoppeld kunnen worden als ‘geen waarde’, ‘weinig waarde’, ‘matige waarde’, ‘waardevol’, en ‘zeer waardevol’ – kan worden gebruikt om natuurwaarden in kaartvorm weer te geven. Een dergelijke





Foto **Flip Witte**  
Bierze-vallei Polen.

lijke schaal is echter te kort om mee te rekenen; het is een rangordeschaal, geen kardinale. Met een kardinale waarderingschaal zou bijvoorbeeld de totale hoeveelheid natuurwaarde in een terrein kunnen worden berekend, voor en na het uitvoeren van een scenario. Voor dat over de ontwikkeling van een algemene aanvaarde methode met kardinale uitkomsten wordt nagedacht, is het wenselijk nader te onderzoeken of de deskundigen werkelijk zulke uiteenlopende oordelen hebben. Een opmerkelijk resultaat – deskundigen verschillen sterk in hun oordeel – stelt immers hoge eisen aan de bewijslast. Een opzet waarin een groep streng geselecteerde deskundigen hun oordeel moeten vellen over een selectie van concrete vegetatieopnamen, levert wellicht meer overeenstemming op dan in deze studie werd gevonden. Bovendien kan een dergelijke opzet inzicht geven in de gebruikte beoordelingscriteria.

## Summary

Quantitative valuation methods of vegetation are of limited use

**Flip Witte, Tacco Strasser & Rienk Slings**

quantitative assessment, vegetation value, expert judgment, conservation values

To help policy makers and managers of natural areas with taking the right measures, quantitative valuation methods are available. Using a large database of 35,000 vegetation plots, we compared 12 existing methods for the valuation of vegetation plots with each other and with the judgment of experts. Our study revealed that the results of the assessment methods differed considerably. Moreover, it turned out that the experts also had a far from unanimous judgment about conservation values. On the basis of these results we conclude that only a short valuation scale, for example from 1 to 5, seems justified.

## Literatuur

- Almaši A., T. Brandwijk & A. Hagendoorn, 2004.** De waarde van natuurwaardering. Een 'state of the art' document. Ede. Expertisecentrum LNV.
- Bade, T. & O. van der Schroeff, 2006.** Geld als water. Over Europese richtlijnen, water en regionale economie. Arnhem. Kenniscentrum Triple E.
- Bal, D., H.M. Beijer, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. Zadelhoff, 2001.** Handboek Natuurdoeltypen. Wageningen. EC- LNV.
- Barendregt, A. & J.J. Dagevos, 2003.** Natuurwaardering terug van weggeweest. *Landschap* 19/1: 15-25.
- Beugelink, G.P., F.A.M. Claessen & J.H.C. Mülschlegel, 1992.** Effecten op natuur van grondwaterwinning t.b.v. Beleidsplan Drink- en Industrierivierwatervoorziening en MER. Bilthoven. RIVM.
- Bulte, E.H. & D.P. van Soest, 1999.** De Bescheiden Economische Waarde van Biodiversiteit. *Economisch Statistische Berichten* 4190: 124-127.
- Clarke, K.R. & R.M. Warwick, 1998.** A taxonomic distinctness index and its statistical properties. *Journal of Applied Ecology* 35: 523 - 531.
- Clausman, P.H.M.A. & W. van Wijngaarden, 1984.** Verspreiding en ecologie van wilde planten in Zuid-Holland; 1a waarderingsparameters. Zuid-Holland. Provinciale Planologische Dienst.
- Fahner, F. & J. Wiertz, 1987.** Handleiding bij het WAFLO-model. Leersum. RIN.
- Gremmen, N.J.M., 1986.** Het verband tussen standplaatsindicatie en natuurbehoudsindicatie van vaatplanten. Utrecht. SWNBL.
- Helliwell, D.R., 1973.** Priorities and values in nature conservation. *Journal of Environmental Management* 1: 85-127.
- Hertog, A.J. & M. Rijken, 1992.** Geautomatiseerde bepaling van natuurbehoudswaarde in vegetatie-opnamen. Arnhem. Provincie Gelderland.
- IUCN, 1994.** IUCN Red List Categories. Gland, Zwitserland. IUCN.
- Jongeneel, R., L. Slangen, E. Bos, M. Koning, T. Ponsioen & J. Vader, 2005.** De effecten van natuurprojecten op de economie: financiële en economische analyse van kosten en baten. Wageningen. WUR.
- Maarel, E. van der, 1971.** Florastatistiek als bijdrage tot de evaluatie van natuurgebieden. *Gorteria* 5: 176-188.
- Meijden, R. van der, B. Odé, C.L.G. Groen & J.P.M. Witte, 2000.** Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland. *Gorteria* 26: 85-208.
- Mennema, J., 1973.** Een vegetatiewaardering van het stroomdallandschap van het Merkske (N.-Br.), gebaseerd op een floristische inventarisatie. *Gorteria* 6: 75-127.
- Runhaar, J., W. van Landuyt, C.L.G. Groen, E.J. Weeda & F. Verloove, 2004.** Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen. *Gorteria* 30: 12-26.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff, 1995.** De vegetatie van Nederland. Wateren, moerassen, natte heiden. Uppsala/Leiden. Opulus Press.
- Schaminée, J.H.J., W. Stortelder & E.J. Weeda, 1996.** De vegetatie van Nederland. Graslanden, zomen, droge heiden. Uppsala/Leiden. Opulus Press.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff, 1998.** De vegetatie van Nederland. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. Uppsala/Leiden. Opulus Press.
- Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel, 1999.** De vegetatie van Nederland. Plantengemeenschappen van ruigten, struvelen en bossen. Uppsala/Leiden. Opulus Press.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste, 2004.** Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003. *Gorteria* 30: 101-195.
- Witte, J.P.M., 1996.** De waarde van natuur. Zeldzaamheid en de botanische waardering van gebieden. *Landschap* 13/2: 79-95.
- Witte, J.P.M., 1998.** National Water Management and the Value of Nature. Wageningen. Wageningen Agricultural University.
- Witte, J.P.M. & F. Klijn, 1997.** Waardering van standplaatstypen. Vuistregels voor een beoordeling van potentiële botanische natuurwaarden. *Landschap* 14/2: 105-109.
- Witte, J.P.M. & A.F.M. Meuleman, 2006.** Waarden en baten van natuur. Een verkennend onderzoek naar de mogelijkheid tot kwantificeren. Nieuwegein. Kiwa WR.
- Witte, J.P.M. & A.F.M. Meuleman, 2007.** Hoe bepaal je de waarde van natuur? *H<sub>2</sub>O* 16: 12-14.
- Witte, J.P.M. & T. Strasser, 2010.** Geautomatiseerde waardering van vegetatieopnamen en vegetatietypen. Beschrijving computerprogramma ASTER en vergelijking van waarderingsmethoden. Nieuwegein. KWR Watercyclus Research Institute.
- Witte, J.P.M., M. de Haan & M.J.M. Hootsmans, 2007a.** PROBE: een ruimtelijk model voor vegetatiedoelen. *Landschap* 24/2: 77-87.
- Witte, J.P.M., R.B. Wójcik, P.J.J.F. Torfs, M.W.H. de Haan & S. Hennekens, 2007b.** Bayesian classification of vegetation types with Gaussian mixture density fitting to indicator values. *Journal of Vegetation Science* 18: 605-612.