

ADVIES VAN HET INSTITUUT VOOR NATUUR- EN BOSONDERZOEK INBO.A.2009.283
Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse overheid
Kliniekstraat 25, 1070 Brussel
www.inbo.be



***BETREFT: De berekening van een trofie-indicatie in
Vlaanderen op basis van de Biologische Waarderingskaart***

Nummer: INBO.A.2009.283
Datum: 27/11/2009
Contactpersoon: Jan Wouters - 02 528 89 07 – Jan.Wouters@inbo.be
Auteur(s) Jan Wouters
Kenmerk aanvraag: e-mail
Datum aanvraag: 20/10/2009
Geadresseerde: ARCADIS Belgium nv
Ilse Vanderheyden
Projectleider open-ruimte studies
Vestiging Leuven
Hungaria
Vaartkom 31/8
3000 Leuven

Aanleiding

ARCADIS is in opdracht van de provincie Antwerpen bezig met een studie rond opmaak van landschapsbeelden. Deze landschapsbeelden zijn schetsen die we opmaken voor deelgebieden binnen de provincie (regionaal karakter). In deze landschapsbeelden zitten alle kenmerkende landschapselementen die de herkenbaarheid van een landschap omvatten.

In kader van deze studie is ARCADIS op zoek naar relevante parameters voor de opmaak van een landschapstypologie van het gebied.

Voor PotNat is reeds een gelijkaardige analyse uitgevoerd, doch de gevolgde methodiek was tot op heden nog niet volledig beschreven.

In dit document wordt de methodiek toegelicht voor het ruimtelijk bepalen van een trofie-indicatie uitgaande van de Biologische Waarderingskaart (BWK).

De BWK inventariseert het grondgebruik, de plantengroei en de kleinschalige landschapselementen vlakdekkend in Vlaanderen. Een groot aandeel van de karteringseenheden hebben een fytosociologische grondslag. Omdat vegetatietypes ecologische randvoorwaarden stellen aan hun milieu, kan uit het voorkomen van een vegetatietype ecologische informatie met betrekking tot de groeiplaats afgeleid worden. Eén van deze abiotische factoren is de trofiegraad.

De lezer wordt er op attent gemaakt dat uit de hier gepresenteerde afleiding niet de ultieme trofiekaart volgt, het is maar één van de mogelijke manieren om de trofiegraad te benaderen.

De bepaling van de trofiegraad verliep in verschillende stappen, die hieronder verder besproken worden.

Stap 1 : het groeperen van de BWK-karteringseenheden

De BWK telt ongeveer 1390 codes. Voor de analyse was het noodzakelijk deze lijst te reduceren.

Deze codes werden op basis van vegetatiekundige verwantschap gegroepeerd tot 147 eenheden (=BWK-hoofdeenheid).

Stap 2 : het bepalen van de trofie-indicatie van een vegetatietype

De trofie-indicatie is gebaseerd op de N-indicatiegetallen van Ellenberg.

Ellenberg heeft voor een groot aantal plantensoorten de trofieindicatie ingeschat a.h.v. een negendelige ordinale schaal (N-getal). Deze lijst met indicatiegetallen werd voor het eerst gepubliceerd in 1974 en later nog aangevuld en enigszins gecorrigeerd (Ellenberg 1974, Ellenberg 1979, Ellenberg *et al.* 1991, Ellenberg 1992). Deze lijst geldt in principe voor het westen van Midden-Europa, maar wordt vaak ook buiten deze regio gebruikt.

Deze N-getallen zijn van oorsprong een soortgebonden gegeven. Voor het bepalen van een N-indicatiegetal voor vegetatietypen werd beroep gedaan op het Nederlandse kennissysteem Synbiosys (Hennekens *et al.* 2001). In Synbiosys werd op basis van een Nederlandse set van meer dan 98.000 opnames voor elk vegetatietype (Nederlandse typologie) een gemiddelde N-getal en de standaardafwijking hierop berekend. Voor de berekening van het gemiddelde werd geen rekening gehouden met de bedekking die de soorten in een opname hadden.

Stap 3 : het bepalen van de trofie-indicatie van een BWK-hoofdeenheid

Voor elke van de 147 BWK-hoofdeenheden werd door deskundigenoordeel de verwantschap bepaald tussen deze hoofdeenheid met één of meer Nederlandse vegetatietypes (tot op (sub)associatie-niveau). Deze uitgebreide lijst is op eenvoudig verzoek verkrijgbaar.

Voor de trofie-indicatie wordt een vijfdelige klasse gehanteerd. De klassengrenzen zijn arbitrair gekozen op basis van een Ellenberg-N-getal (Tabel 1).

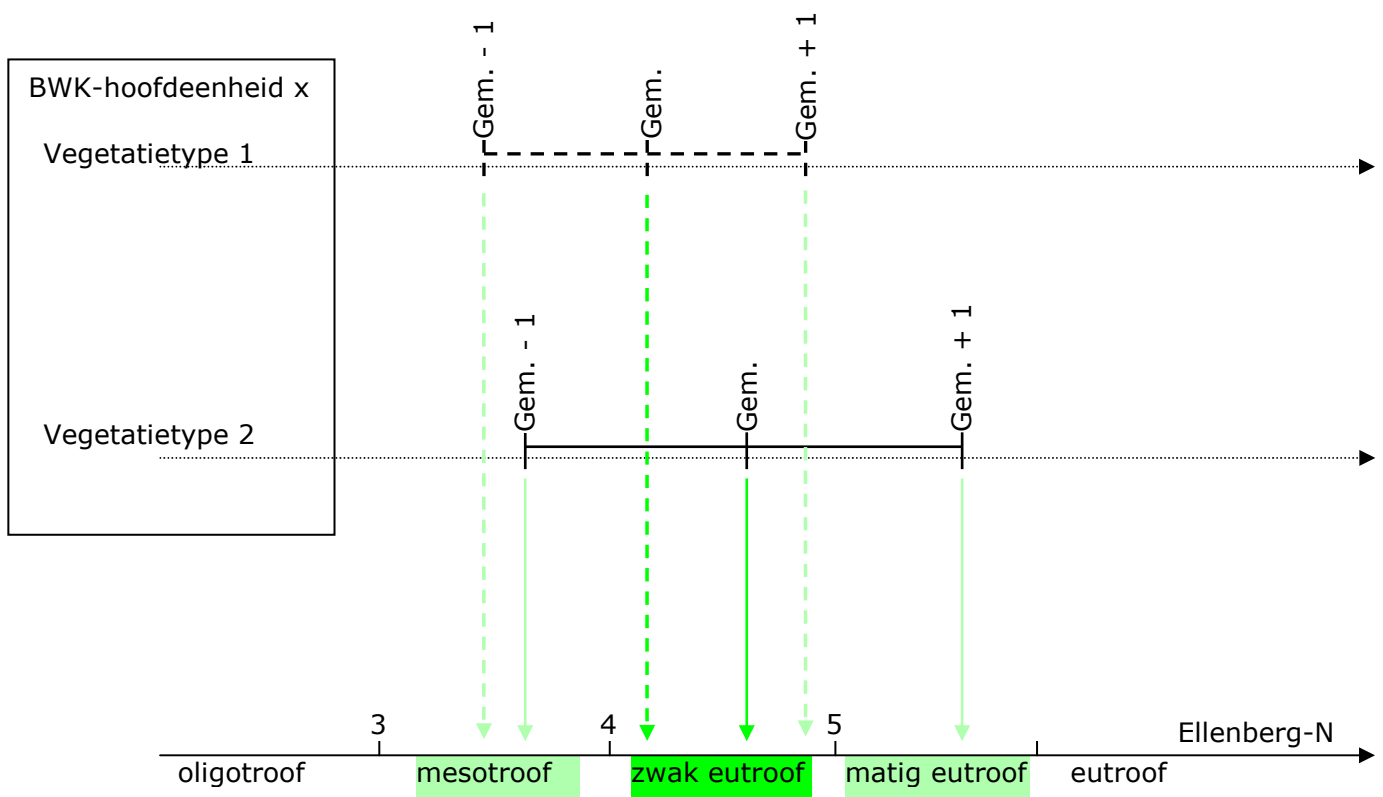
TABEL 1: HET VERBAND TUSSEN DE POTNAT-TROFIEKLASSEN EN DE ELLENBERG-N-GETALLEN

PotNat-trofieklasse	Ellenberg-N
oligotroof	0 – 3
mesotroof	3 – 4
zwak eutroof	4 – 5
matig eutroof	5 – 6.5
eutroof	6.5 – 8

Een BWK-hoofdeenheid kan tot meerdere trofieklassen gerekend worden. Voor elke BWK-hoofdeenheid wordt de affiniteit voor elk van de vijf trofieklassen aangegeven door middel van drie trofieklassenwaarden: ongeschikt (=0), suboptimaal (=1), optimaal (=2).

De toewijzing van de klassenwaarden aan een BWK-hoofdeenheid gebeurde zo uniform mogelijk. Een trofieklasse kreeg de waarde 'optimaal' als de gemiddelde Ellenberg-N-waarde van één (of meer) geassocieerde vegetatietype(s) binnen de Ellenberg-N-klassengrenzen viel. Een trofieklasse kreeg de waarde 'sub-optimaal' als voor geen enkel verwant vegetatietype een gemiddelde binnen de klassengrenzen viel, maar wel het gemiddelde vermeerderd of verminderd met 1 standaardafwijking. De overige trofieklassen kregen als waarde 'ongeschikt'

Figuur 1: Toekenning van trofieklassen aan een BWK-hoofdeenheid uitgaande van Nederlandse vegetatietypen



Legende en afkortingen: Gem.: gemiddelde, S.D.: standaarddeviatie; lichtgroen gekleurde klassen : sub-optimaal, donkergroen gekleurde klasse: optimaal

Voor karteringseenheden die oppervlaktegedekend zijn, maar die geen vegetatiekundige grondslag hebben, zoals de aanplanten (L- en de P-reeks), werd de trofieindeling op basis van expertoordeel ingeschat.

De resulterende tabel is gegeven in bijlage.

Stap 4: berekenen van de trofie-indicatie van een BWK-polygoon

De trofie-indicatie wordt uitgedrukt door de verzameling van waarden voor elk van de vijf trofieklassen (Tabel 1), wat finaal zal resulteren in vijf kaartlagen. Een globale score werd niet bepaald. De klassenwaarden liggen nu in een bereik van 0 tot 100. De som van de 5 klassen is steeds 100.

Als op een bepaalde plaats slechts één BWK-hoofdeenheid gekarteerd is, is de trofie-indicatie voor deze plaats een eenvoudige herschaling van de BWK-trofieklassenwaarden naar 100.

Echter in bijna de helft van de gevallen werden in eenzelfde polygoon meerdere hoofdeenheden gekarteerd, Dit zijn de zogenaamde BWK-complexen. Men kan voor een plaats complexen tot max. 12 eenheden beschrijven. 95 % van de polygoonen bevatten evenwel minder dan 4 eenheden, 99% minder dan 5.

In het geval van complexen wordt voor de bepaling van de trofie-indicatie verondersteld dat de eenheden die de grootste oppervlakte innemen, ook het best de werkelijke trofie indiceren. Het oppervlakte-aandeel wordt daarom best in rekening gebracht.

Bij de kartering van een complex werden de eenheden gerangschikt volgens afnemende relatieve oppervlakte. Echter het oppervlakte-aandeel werd niet gekwantificeerd. Bijgevolg kan enkel een arbitraire oppervlakteverdeling gehanteerd worden (Tabel 2).

TABEL 2: RELATIEVE OPPERVLAKTE (%) BINNEN EEN BWK-COMPLEX

Aantal eenheden \ Rang	Oppervlakteverdeling (%)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	100											
2	70	30										
3	60	20	20									
4	60	20	10	10								
5	60	20	7	7	6							
6	60	20	5	5	5	5						
7	55	20	5	5	5	5	5					
8	50	20	5	5	5	5	5	5				
9	50	15	5	5	5	5	5	5	5			
10	45	15	5	5	5	5	5	5	5	5		
11	43	12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
12	40	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

De oppervlakteverdeling is toch nog iets complexer dan Tabel 2 laat uitschijnen. Immers de BWK-eenheden die kleinschalige elementen beschrijven, zoals b.v. de Kh(bos of struweel)-reeks en de K(biotoop)-reeks bedekken per definitie maar een kleine oppervlakte. Deze eenheden kregen een arbitrair 3-voudig lichter gewicht toegemeten.

Sommige BWK-eenheden hebben daarenboven geen trofie-indicatie en/of geen oppervlaktebeslag, zoals:

- eenheden die louter slaan op het voorkomen van soorten (b.v. voor wilg: Sal, Kbs)
- eenheden die louter op geomorfologische kenmerken slaan bijv. talud, holle wegen, ...
- eenheden die betrekking hebben op urbane gebieden (U-reeks)

Deze eenheden werden weliswaar uit de trofiebepaling gehouden, maar ze telden wel nog mee voor het bepalen van het aantal eenheden van een complex. Achteraf beschouwd ware het beter geweest om dit niet te doen. Men mag echter ervan uitgaan dat dit slechts een marginaal effect op het eindresultaat heeft.

De berekening van de score per trofieklasse is een gewogen gemiddelde rekening houdende met het oppervlakte-aandeel en de aard van het karteringseenheid (lineair/vlakdekkend, met of zonder trofie-informatie). Bijvoorbeeld voor de trofieklasse 'oligotroof' gebeurde dit als volgt:

$$\text{Trofieklasse}(\text{oligotroof}) = \frac{\sum_{r=1}^{n_{\text{eenheden}}} \text{rel. opp}(r, n_{\text{eenheden}}) * \text{trofie}(\text{bwk}(r), \text{oligotroof}) * \text{kle-correctie} / 3}{S} * 100$$

met

n_{eenheden} = aantal eenheden in het complex

$\text{rel.opp}(r, n_{\text{eenheden}})$ = oppervlakteaandeel in tabel 2 met rang r en aantal eenheden = n_{eenheden}

$\text{trofie}(\text{bwk}(r), \text{oligotroof})$ = trofieindicatie m.b.t. oligotrofie voor de bwk - eenheid van rang r [0,1,2], cfr tabel 3

kle-correctie = correctiefactor als de bwkeenheid kleinschalig aanwezig is dan = 1, anders = 3

$$S = \sum_{\text{Trofieklasse}=\text{oligotroof}}^{\text{eutroof}} \sum_{r=1}^{n_{\text{eenheden}}} \text{rel. opp}(r, n_{\text{eenheden}}) * \text{trofie}(\text{bwk}(r), \text{Trofieklasse}) * \text{kle-correctie} / 3$$

Dit resulteert in een score voor elke trofieklasse tussen 0 en 100 (0 = geen enkele relatie, 100 = exclusief deze klasse).

Indien de waarde lager is dan een drempelwaarde, met name 10, dan werd die klasse verwaarloosd: de score werd 0 en de scores van andere trofieklassen herberekend zodat som weer 100 werd.

Stap 5: Verrasteren van de trofieklassen-kaartlagen

Voor de 5 trofieklassen-kaartlagen werd beroep gedaan op de BWK-gislaag (polygonen) die in 2007 up-to-date was (Instituut voor Natuur- en bosonderzoek 2007). Voor elke trofieklasse afzonderlijk werd een rasterlaag met cellen van 20 bij 20 m bepaald. Voor de plaatsen waar de BWK-kartering geen trofie-indicatie toeliet, werd een afzonderlijke laag gecreëerd.

Referenties

Ellenberg H. 1974. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica*, **9**, 1-97.

Ellenberg H. 1979. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen. *Scripta Geobotanica*, **9**, 1-122.

Ellenberg H. 1992. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen (ohne Rubus). *Scripta Geobotanica*, **18**, 9-166.

Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W. & Paulissen D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica*, **18**, 1-248.

Hennekens S.M., Schaminée J.H.J. & Stortelder A.H.F. 2001. Computerprogramma SynBioSys. Een biologisch kennissysteem ten behoeve van natuurbeheer, natuurbeleid en natuurontwikkeling. Versie 1.0 Wageningen, Alterra.

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2007. Vectoriële versie van de Biologische Waarderingskaart, versie 2. (digitaal formaat).

TABEL 3: TROFIE-INDICATIE VAN EEN BWK-HOOFDEENHEID (2: OPTIMAAL, 1: SUB-OPTIMAAL, 0: ONGESCHIKT)

Bwk- hoofdeenheid	Oligotroof	Mesotroof	Zwak eutroof	Matig eutroof	Eutroof	Bwk- hoofdeenheid	Oligotroof	Mesotroof	Zwak eutroof	Matig eutroof	Eutroof
Ae	0	0	0	2	2	Fe	0	0	2	2	0
Ae+	0	0	1	2	2	Fk	0	0	0	2	0
Aer	0	0	0	2	2	Fl	0	2	2	0	0
Aer+	0	0	1	2	2	Fm	0	0	2	2	0
Aev	0	0	1	2	2	Fs	0	2	2	0	0
Aev+	0	0	1	2	2	Ha	2	2	0	0	0
Ah	0	0	0	2	2	Hab	2	2	0	0	0
Ao	2	1	0	0	0	Had	2	2	0	0	0
Aom	2	2	0	0	0	Hc	0	1	2	2	0
Aoo	2	0	0	0	0	Hd	2	2	1	0	0
Ap	2	2	2	2	2	Hf	0	0	1	2	2
B	0	0	0	0	2	Hfb	0	0	0	2	2
B+	0	0	0	2	2	Hfc	0	0	0	2	2
Bc	0	0	0	0	2	Hft	0	0	2	2	2
Bc+	0	0	0	2	2	Hj	0	0	1	2	1
Bg	0	0	0	0	2	Hk	0	2	0	0	0
Bg+	0	0	1	2	2	Hm	2	2	1	0	0
Bk	0	0	0	0	2	Hme	0	2	1	0	0
Bk+	0	0	0	2	2	Hmm	0	2	0	0	0
Bl	0	0	0	0	2	Hmo	2	0	0	0	0
Bl+	0	0	0	2	2	Hn	2	0	0	0	0
Bs	0	0	0	0	2	Hp	0	0	0	0	2
Bs+	0	0	1	2	2	Hp+	0	0	2	2	2
Bu	0	0	0	0	2	Hpr	0	0	0	2	2
Bu+	0	0	0	2	2	Hpr + Da	0	0	0	2	2
Cd	2	1	0	0	0	Hpr+	0	0	2	2	2
Ce	2	0	0	0	0	Hpr+ + Da	0	0	0	2	2
Ceb	2	0	0	0	0	Hpu	0	1	2	2	0
Ces	2	0	0	0	0	Hpu+	0	1	2	2	0
Cg	2	0	0	0	0	Hr	0	0	1	2	2
Cgb	2	0	0	0	0	Hr+	0	0	2	2	2
Cm	2	1	0	0	0	Hu	0	1	2	2	0
Cp	2	1	0	0	0	Hv	2	2	0	0	0
Ct	2	0	0	0	0	Jun	2	2	0	0	0
Ctm	2	1	0	0	0	Kd	0	0	0	0	0
Cv	2	0	0	0	0	Kg	0	0	0	0	0
Cvb	2	0	0	0	0	Khw	0	0	0	0	0
Da	0	0	0	2	2	Ki	0	0	0	0	0
Da/Hpr+	0	0	0	2	2	Km	0	0	0	0	0
Dd	2	2	2	0	0	Ks	0	0	0	0	0
DI	0	0	2	2	2	Kt	0	0	0	0	0
DI+	0	0	2	2	2	Ku	0	0	1	2	2
Dla	0	0	2	2	2	Ku-	0	0	0	2	2
Dla+	0	0	0	2	2	Ku+	0	0	1	2	2
Dls	0	0	0	2	2	Kw	0	0	0	0	0
Dls+	0	0	0	2	2	Lh	0	0	1	2	2
Dm	2	0	0	0	0	Ls	0	0	2	2	2
Ds	0	0	1	2	1	M	0	0	0	0	0
Dz	0	0	0	2	2	Mc	0	0	2	2	1
Fa	0	0	2	2	0	Md	0	2	2	2	0
						Mk	2	2	1	0	0
						Mm	0	1	2	2	0
						Mp	2	2	1	0	0
						Mr	0	0	0	2	2
						Mr+	0	0	0	2	2

Bwk- hoofdeenheid	Oligotroof	Mesotroof	Zwak eutroof	Matig eutroof	Eutroof
MrU	0	0	0	2	2
Ms	2	2	1	0	0
Mz	0	0	1	2	2
N	0	0	2	2	2
P	1	2	2	2	0
Pp	1	2	2	2	0
Qa	0	0	2	2	0
Qb	2	2	2	0	0
Qd	0	1	2	2	0
Qe	0	0	1	2	0
Qk	0	0	1	2	0
Ql	0	2	2	0	0
Qs	0	2	2	0	0
Ru	0	0	0	2	2
Rud	0	0	0	2	2
Sd	0	2	2	2	0
Se	0	0	2	2	2
Sf	0	0	0	2	2
Sg	1	2	2	0	0
Sgu	1	2	2	0	0
Sk	0	1	2	1	0
Sm	2	2	1	0	0
So	0	1	2	2	0
Sp	0	1	2	2	2
T	2	0	0	0	0
Tm	2	0	0	0	0
U	0	0	0	0	0
Ua	0	0	0	0	0
Uc	0	0	0	0	0
Ud	0	0	0	0	0
Ui	0	0	0	0	0
Un	0	0	0	0	0
Ur	0	0	0	0	0
Uv	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0
Va	0	0	0	2	1
Vc	0	0	0	2	0
Vf	0	0	0	2	0
Vm	0	0	2	2	0
Vn	0	0	0	2	2
Vo	1	2	2	0	0
Vt	2	1	0	0	0