EEN TYPOLOGISCHE VERKENNING VAN PERMANENTE, STILSTAANDE, ZOETE WATEREN IN VLAANDEREN OP BASIS VAN SLEUTELVARIABELEN VOOR DIATOMEEËN, ROTIFEREN, MACRO-INVERTEBRATEN EN MACROFYTEN

Luc Denys, Instituut voor Natuurbehoud, Kliniekstraat 25, B-1050 Brussel (luc.denys@instnat.be)
met medewerking van:
J. Packet, Instituut voor Natuurbehoud
M. Coenen, V. Moons, B. Veraart, D. Van Pelt, L. Weiss, Universitaire Instelling Antwerpen
W. De Smet, A. Das, Universitair Centrum Antwerpen
H. van der Hammen, Provincie Noord-Holland

ALGEMEEN

In Vlaanderen is betrekkelijk weinig aandacht besteed aan de indeling en karakterisering van stilstaande zoete wateren. Nochtans hebben zowel beheerders als beleid hieraan meer en meer behoefte. Ook de toepassing van de EU Kaderrichtlijn Water maakt de uitwerking van een 'ecologisch verantwoorde indeling' een dringende noodzaak. In 1998 werd vanuit de Universiteit Antwerpen in het kader van het Vlaams Impulsprogramma Natuurontwikkeling een onderzoeksproject hieromtrent opgezet (VLINA C97/02). Sinds 2000 wordt aan het Instituut voor Natuurbehoud op deze studie voortgebouwd. Hier wordt één van de mogelijke benaderingen toegelicht.

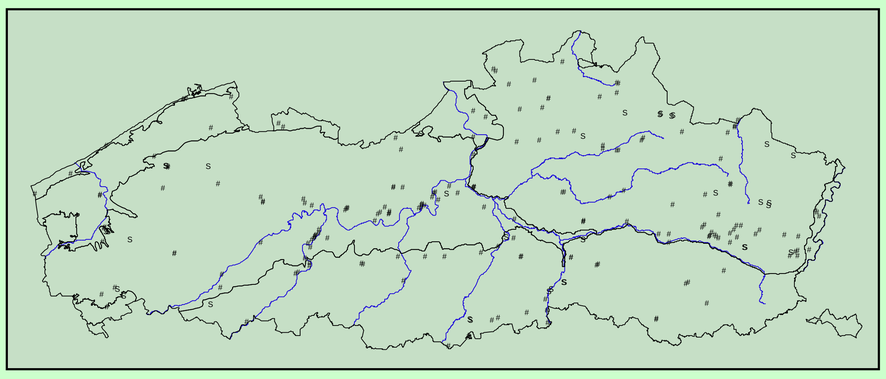


Fig. 1. Verspreiding in Vlaanderen van de 186 tussen 1998 en 2000 onderzochte wateren waarvan de gegevens hier verwerkt zijn (volle symbolen). De 35 in een lopende vervolgstudie opgenomen wateren zijn eveneens aangegeven (lege symbolen).

OPZET en METHODEN

Opdat de typologie zo goed mogelijk de bestaande variatie in Vlaanderen zou vatten werd een gerichte selectie van stilstaande wateren over de verschillende ecoregio's gemaakt, rekening houdend met de dichtheid, de te verwachten verscheidenheid en de resultaten van een uitgebreide veldprospectie. Uiteindelijk werden 186 wateren gekozen (Fig. 1). Deze werden éénmalig bemonsterd voor levensgemeenschappen en 3-5 maal voor fysisch-chemische variabelen, buiten de winterperiode. Verdere kenmerken zijn ter plaatse bepaald of uit GIS-bestanden afgeleid. Er werden 78 omgevingsvariabelen doorgerekend.

Om tot een ecologisch meer algemeen relevante indeling te komen werd het voorkomen van meerdere, ecologisch sterk verscheiden, organismengroepen in rekening gebracht:
- **diatomeeën**, zowel in oppervlakkig sediment als in aangroei (procentuele abundantie telkens op 500 getelde schaaltjes);
- **macrofyten** van water en oever (hydrofyten en obligate freatofyten; 5 abundantieklassen);
- **rotiferen** in aangroei (filtratie op 40 µm maas; procentuele abundantie op wisselend aantal individuen);
- **macro-invertebraten** van alle aanwezige habitats (bemonsterd met standaardnet en levend uitgezocht; abundanties omgerekend tot Prestonscores).

De aangewende methodiek om tot een typologische indeling te komen is in Fig. 2 weergegeven. In eerste instantie zijn voor elke organismengroep de sterkst met de soortensamenstelling gerelateerde omgevingsvariabelen gezocht (A). Vervolgens werden hieruit de variabelen geselecteerd die voor minstens drie afzonderlijke organismengroepen een duidelijke rol spelen. Uit het samenspel van deze laatste zijn tenslotte een beperkt aantal watertypen afgeleid, rekening houdend met de mate waarin de combinatie van variabelen het onderscheid tussen wateren bepaalt (B).

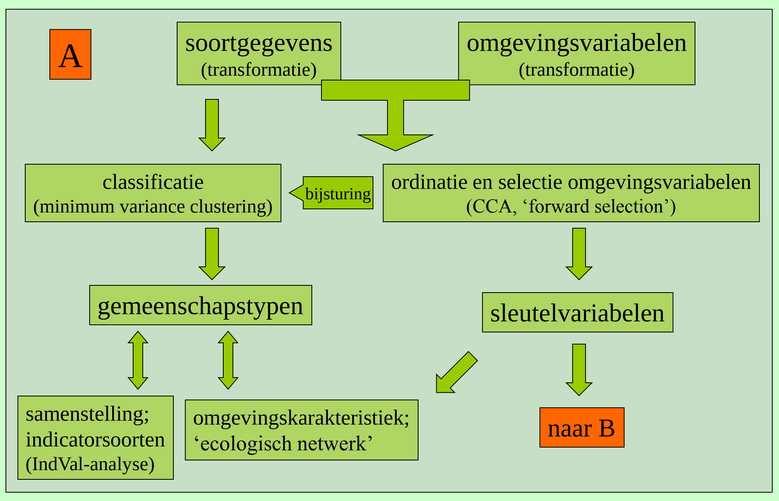
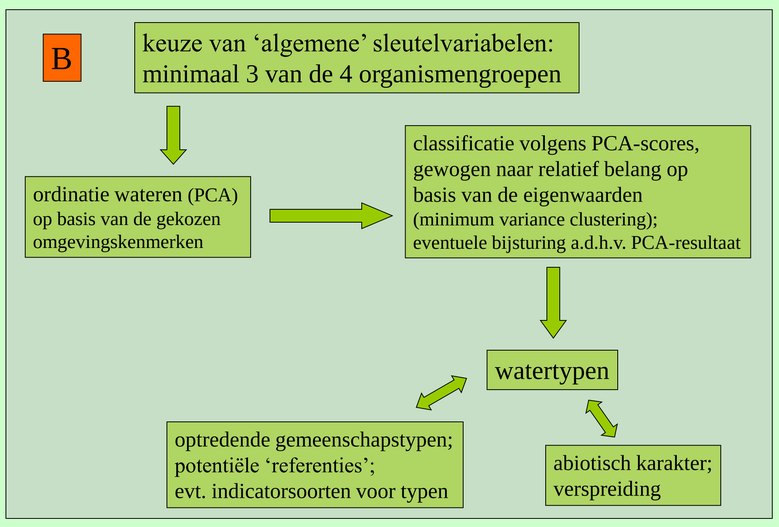


Fig. 2. Methodologische stappen. A. Het afleiden van sleutelvariabelen en het beschrijven van gemeenschapstypen voor elke organismengroep afzonderlijk. B. Het onderscheiden van watertypen op basis van de sleutelvariabelen en het karakteriseren hiervan volgens abiotische en biotische kenmerken.



RESULTATEN

Een vrij groot aantal omgevingsvariabelen is gerelateerd aan de soortensamenstelling van één of meerdere organismengroepen (Tabel 1). Sommige variabelen, in het bijzonder zuurgraad en totale anorganische koolstof (de som van $[CO_2]$, $[HCO_3^-]$ en $[CO_3^{2-}]$), spelen echter duidelijk een meer algemene en doorslaggevende rol. Er werden 17 variabelen weerhouden als uitgangspunt voor de typologie. Deze staan vooral in verhouding tot dimensies, bodemgesteldheid, bufferend vermogen, zoutgehalte en metabolisme.

Tabel 1. Omgevingsvariabelen die bij de CCA-analyses als betekenisvol ($p < 0,05$) weerhouden werden. A en grijstint: analyse(s) op volledige gegevensset; B en rode tint: analyse(s) van wateren met lagere zuurgraad; C en blauwe tint: analyses van wateren met hogere zuurgraad. De kleurintensiteit geeft het relatief belang van de desbetreffende variabele weer. Bij herhaalde meting is doorgaans de mediaanwaarde gebruikt. [1] Oppervlakteaandeel met inbegrip van een bufferstrook van 50 m rond de oever. [2] Oppervlakteaandeel in 50 m buffer.

Geselecteerde variabelen	Diatomeeën aangroei			Diatomeeën sediment			Rotiferen aangroei			Invertebraten	Macrofyten		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	A	B	C
zand[1]													
leem[1]													
klei[1]													
veen[1]													
natte bodems[1]													
oppervlakte													
omtrek/oppervlak													
oeverontwikkeling													
breedte													
maximale diepte													
oeverhelling													
natrium													
chloride													
elektrisch geleidingsvermogen													
zuurgraad													
aluminium													
ijzer													
calcium													
kalium													
magnesium													
sulfaat													
silicaat													
totale anorganische koolstof													
alkaliniteit													
totale anorganische stikstof													
nitraat (maximum of mediaan)													
nitriet													
ammonium													
Kjeldahlstikstof													
organische stikstof (maximum of mediaan)													
totaalfosfaat (maximum of mediaan)													
zuurstofverzadiging													
chlorofiel a													
zuurstofproduktiepotentieel													
Biochemische zuurstofproductie													
netto zuurstofproductie													
biochemisch zuurstofverbruik													
chemisch zuurstofverbruik													
chemisch zuurstofverbruik particulaire stof													
chemisch zuurstofverbruik opgeloste stof													
absorbtie 254 nm													
absorbtie 440 nm													
absorbtie 420 nm opgeloste stof													
absorbtie 440 nm opgeloste stof													
daeofytinen													
pigmentindex													
bedekking submerse macrofyten													
bedekking emerse macrofyten													
aandeel van oever met opslag													
bebouwd[2]													
infrastructuur[2]													
water[2]													
grasland[2]													
populier[2]													
loofbos[2]													
naaldbos[2]													
heide[2]													
moeras[2]													
duin[2]													

In een PCA-ordinatie met deze variabelen vatten de drie eerste assen, met resp. eigenwaarden 0,25, 0,15 en 0,10, samen 49,3 % van de variantie (Fig. 3). Een elftal groepen - of watertypen - valt goed te onderscheiden. In Fig. 4. zijn de meest opvallende verschillen tussen deze typen weergegeven, evenals mogelijke hogere agglomeratieniveaus. Dat bij deze indeling de klemtoon op relatief stabiele kenmerken komt te liggen kan als een pluspunt beschouwd worden.

Fig. 3. Correlatieplot voor de twee voornaamste componenten. De 11 groepen die het duidelijkst uit de clusteranalyse naar voor treden zijn in het diagram voor de wateren aangegeven.

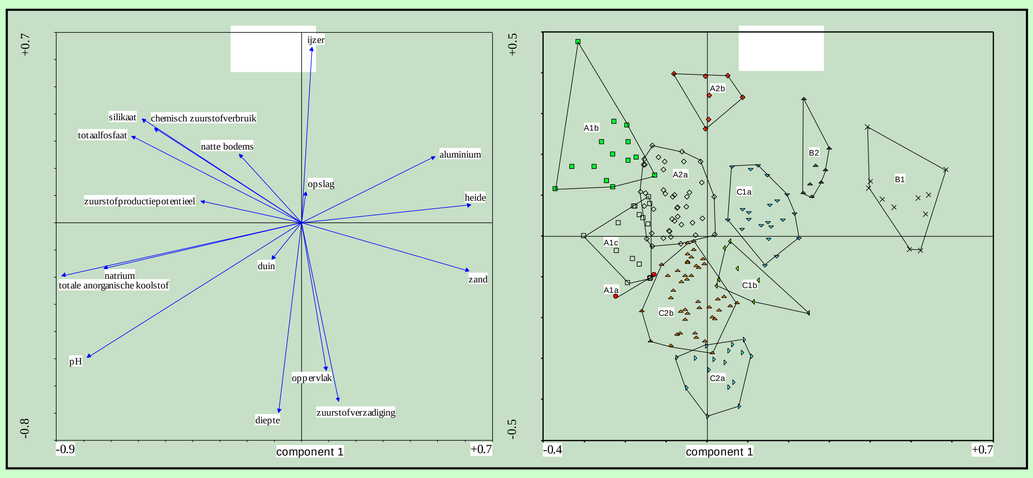
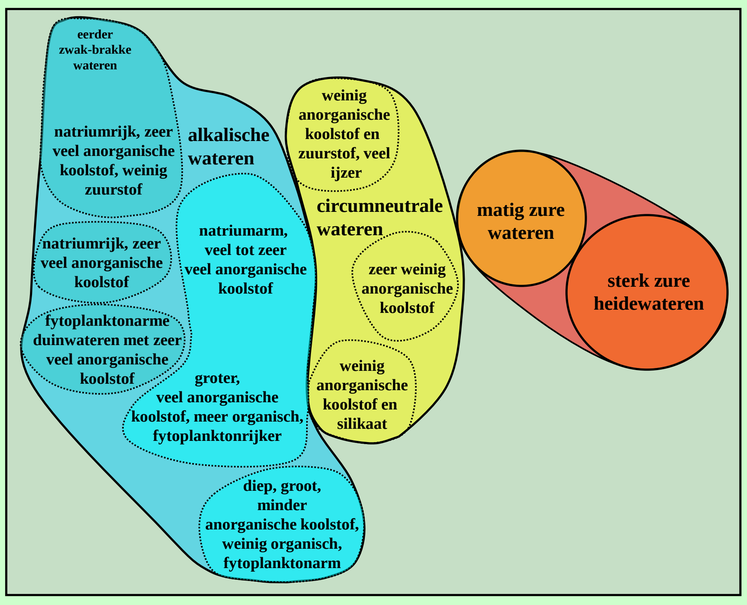


Fig. 4. Voornaamste discriminerende kenmerken van de watertypen en mogelijke aggregatie tot hoofdtypen.



Sterk veralgemeend kunnen vier hoofdtypen herkend worden, elk met een karakteristiek verspreidingsbeeld (Fig. 5):
- natriumrijke, alkalische wateren,
- natriumarme, alkalische wateren,
- circumneutrale wateren en
- zure wateren.

In de praktijk zal doorgaans echter een hogere graad van differentiatie wenselijk zijn.

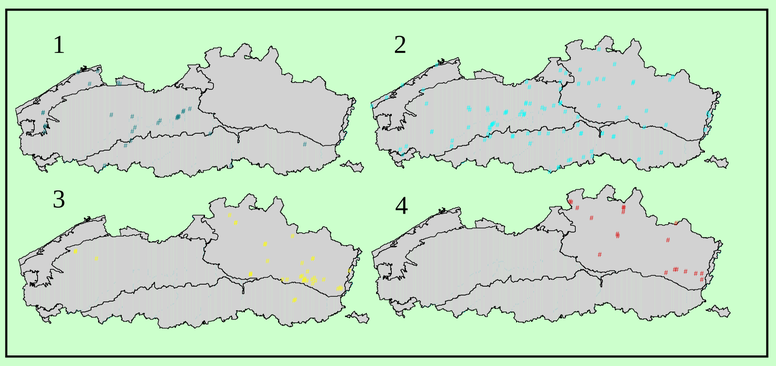



Fig. 5. Verspreiding van 1. natriumrijke, alkalische wateren (polders, duinen, Scheldevallei), 2. natriumarme, alkalische wateren (heel Vlaanderen), 3. circumneutrale wateren (Kempen, Vlaamse zandrug) en 4. zure wateren (Kempen).