

**Advies over de bepaling van de vegetatieontwikkeling
van submerse vegetatie en enkele aanpassingen m.b.t.
de beoordeling van macrofyten in Vlaamse meren voor
de Europese Kaderrichtlijn Water**

Nummer:	INBO.A.2011.109
Datum advisering:	11 oktober 2011
Auteur(s):	Luc Denys
Contact:	Marijke Thoonen (marijke.thoonen@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	e-mail op datum van 29 augustus 2011
Geadresseerden:	Vlaamse Milieu Maatschappij Thierry Warmoes Afdeling Rapportering Water Meetnet Oppervlaktewater Demer Dijle Maas Aarschotsesteenweg 208 3010 Kessel-Lo t.warmoes@vmm.be

AANLEIDING

Op verzoek van de VMM geeft deze nota een nadere omschrijving van het begrip 'submerse vegetatie', zoals dit gebruikt dient te worden bij het bepalen van de kwaliteitscoëfficiënt (EKC) 'submerse vegetatieontwikkeling' voor de monitoring van de ecologische kwaliteit van macrofyten in Vlaamse waterlichamen volgens de Europese Kaderrichtlijn Water.

Naar aanleiding van vaststellingen tijdens de internationale afstemming van beoordelingsmethoden voor macrofyten in meren volgens deze Kaderrichtlijn worden vervolgens enige aanvullingen voorgesteld m.b.t. de kwaliteitscoëfficiënten 'typespecifieke soortensamenstelling' en 'verstoringindicatoren' voor bepaalde watertypen van deze categorie.

VRAAGSTELLING

- Welke macrofyten worden meegerekend in de bepaling van de EKC 'submerse vegetatieontwikkeling'?
- Recurrente optimalisatie van de beoordeling van macrofyten in Vlaamse meren.

TOELICHTING

1. Submerse vegetatieontwikkeling

De bedoeling van de beoordeling van 'submerse vegetatieontwikkeling' is enerzijds om effecten te registreren van een aantal drukken (nutriëntenbelasting, onevenwichtig visbestand, ...) op de groei van ondergedoken waterplanten (via minder gunstig lichtklimaat, slechte bodemkwaliteit, fysische verstoring, ...) en anderzijds ook om de functionele/structurele aspecten (cf. sedimentstabilisatie, nutriënten- en zuurstofhuishouding, voedsel, substraat voor aangroei, habitat, ...) en daarmee het systeemregulerend vermogen van ondergedoken vegetatie te waarderen. Ondermeer de cruciale rol van vertroebeling (helder versus troebel) en de mogelijke respons die waterplanten door hun groeiwijze hierop kunnen vertonen, impliceert een doelvegetatie die sterk met de waterbodem geassocieerd is en voor fotosynthese en gasuitwisseling van de omstandigheden in de waterkolom afhankelijk is. Planten die op drijfbladeren een beroep kunnen doen, of zich veeleer vlak onder het wateroppervlak bevinden en daardoor weinig hinder ondervinden van een slecht lichtklimaat of minder gunstige bodemomstandigheden, horen hier niet bij. Hun rol wordt veeleer door middel van de 'groevormscore' naar waarde geschat. De coëfficiënt voor ondergedoken vegetatie heeft een hogere score naarmate een (vrij breed opgevatte) optimale hoeveelheid vegetatie aanwezig is en verkrijgt zowel bij te geringe ontwikkeling als bij een overmatige groei een lagere waarde. Dit laatste omdat bij eutrofiëring initieel een toename van de productiviteit leidt tot het opvullen van de waterkolom door sterke verticale groeiers en/of draadalgen, vooraleer een situatie met enkel drijfbladplanten of zonder macrofyten tot stand komt.

Worden bijgevolg inbegrepen in 'submerse vegetatie':

- alle in de bodem wortelende vaatplanten met onderwaterbladeren. Hoewel niet voorzien van wortels, wordt ook *Ceratophyllum* spp. mee genomen, gezien hoornblad doorgaans met de bebladerde stengel enigszins in de bodem is verankerd. Eventuele drijfbladeren worden niet meegeteld, ook niet als deze zich onder het oppervlak mochten bevinden, maar blijvend ondergedoken bladeren van *Nuphar* wel;
- alle kranswieren en op de bodem groeiende mossen;

- zoals bij de verwante PVI-index ('plant volume infested', 'percent volume infested', 'percent volume inhabited'; Canfield et al. 1984), dienen draadwieren (incl. darmwier en waternetje) ook bij de ondergedoken vegetatie te worden gerekend (zie bijv. Søndergaard et al. 2010). Dit gebeurt hier echter wel ongeacht de positie t.o.v. het wateroppervlak (Schneiders et al. 2004, p. 94; "... of draadwiermassas's bedekken nagenoeg de gehele bodem of het oppervlak"), omdat het al dan niet drijven van draadalgmassa's op zeer korte termijn varieert.

Worden niet tot 'submerse vegetatie' gerekend:

- niet-fotosynthetische organismen (zgn. rioolschimmel in waterlopen) en wortels;
- eendekrozen (*Lemna*, *Spirodela*, ...) en andere drijvende planten met aan de lucht blootgestelde bladeren (*Azolla*, *Hydrocharis*, *Stratiotes*, *Ricciocarpos*, *Salvinia*, ...);
- wortelende planten met aan de lucht blootgestelde bladeren (helofyten, nymphaeïden – incl. *Potamogeton natans*, ongeacht de eventuele aanwezigheid van fyllodiën);
- volledig ondergedoken maar in essentie los in het water en doorgaans nabij het oppervlak zwevende planten (*Lemna trisulca*, *Riccia fluitans*, *Utricularia* spp.).

2. Beoordeling

Bij het opstellen van de lijsten met plantensoorten die bij de beoordeling van meren gebruikt worden is uitgegaan van de in Vlaamse wateren verwachte soortensamenstelling (Schneiders et al. 2004, Leyssen et al. 2005, Louette et al. 2008). De diepe (gestratificeerde) wateren in Vlaanderen zijn alle kunstmatig, morfologisch vrij uniform en betrekkelijk jong; van verlanding is vaak nauwelijks sprake. Hierdoor is er een minder heterogene soortensamenstelling dan in sommige natuurlijke situaties het geval zou kunnen zijn. Dit blijkt alvast bij vergelijking met buitenlandse diepe meren die *grosso modo* een gelijkaardig karakter bezitten, maar waarin bepaalde soorten een breder typologisch bereik bestrijken dan in Vlaanderen doorgaans wordt waargenomen. Zoals ook enkele recente waarnemingen aangeven is in het licht hiervan een uitbreiding van de indicatoren voor typespecificiteit met dergelijke soorten gepast.

Daarnaast is voor enkele helofyten die reeds als verstoringindicerend zijn aangeduid in watertypen met een hogere nutriëntenachtergrond, een grotere mate van overeenstemming aangewezen met een, voor de hand liggende, waardering als eutrofiëringindicatoren in van nature voedselarmere watertypen. Uit voorlopige analyses in het kader van de internationale afstemming (ondermeer CB-GIG Macrophyte Intercalibration Meeting, Copenhagen d.d. 26-27/9/2009; Denys 2011) blijkt bovendien dat de Vlaamse methode, vooral voor meren van het LCB1-type (laagland, gemiddelde diepte 3-15 m, alkaliniteit $>1 \text{ mmol.l}^{-1}$), een iets te gunstig oordeel velt. Een wat meer kritische EKC voor het aspect 'verstoring' kan de afwijking ten opzichte van de beoordelingsresultaten van andere lidstaten verkleinen, zodat beter aan de vereiste criteria voor harmonisatie tegemoet wordt gekomen. Om deze redenen worden onderstaande aanvullingen voorgesteld.

De correcties zullen voor de kwaliteitsbeoordeling van de meeste Vlaamse meren hooguit geringe gevolgen hebben.

2.1 Typespecificiteit

Volgende soorten kunnen bijkomend als typespecifiek beschouwd worden voor het type Aw-e¹: *Lemna trisulca*, *Potamogeton compressus*, *Thelypteris palustris*, *Tolypella glomerata*, *Utricularia vulgaris*.

¹ Zie Denys (2009) voor de volledige benaming en karakteristiek van watertypen.

Voor het type Aw-om zijn dit: *Menyanthes trifoliata*, *Najas minor*, *Nymphaea alba*, *N. candida*, *Scirpus lacustris*, *Thelypteris palustris*, *Utricularia australis*, *U. intermedia*, *U. minor*². *Menyanthes trifoliata* en beide laatste leiden eveneens tot een opwaardering van de groeivormenscore ('bijzondere soorten').

Behalve in Ami-e en Ai, is *Najas minor* evenzeer in de typen Cb en Ami-o op zijn plaats³.

2.2 Verstoringindicatoren

Leersia oryzoides en *Phalaris arundinacea* worden best niet enkel gerekend tot de verstoringindicatoren voor Ami-e, Ai en Aw-e, maar evenzeer voor Aw-om en enkele andere zoete watertypen (Czb, Cb, CFe, Ad, Ami-om). Bij *Cicuta virosa* dient Aw-om nog aan het rijtje toegevoegd te worden. Wat *Butomus umbellatus* en *Sagittaria sagittifolia* betreft geldt een classificatie als verstoringindicator in wateren van de typen Czb, Cb, CFe, Ami-om en Aw-om. Een uitbreiding van *Lemna gibba* wijst bij Ad, Ami-e, Ami-om, Aw-e, Aw-om en de circumneutrale typen op verstoring. Voor *Wolffia arrhiza* dienen Ami-e, Aw-e en Ad nog toegevoegd te worden. Daarnaast dient *Glyceria maxima* niet enkel bij Aw-om, maar ook in Aw-e als een verstoringindicerende soort te worden beschouwd.

Mochten deze soorten in zure watertypen worden aangetroffen, wat tenzij al eerder aangegeven doorgaans eerder onwaarschijnlijk lijkt, dan zou ook daar een dergelijke inschaling aan de orde zijn.

CONCLUSIE

- Een vaste interpretatie van te beoordelen vegetatiekenmerken is noodzakelijk voor betrouwbare en onderling vergelijkbare monitoringresultaten. De nadere omschrijving van 'submerse vegetatie' die hier is gegeven zal bijdragen aan het vermijden van uiteenlopende interpretaties.
- De voorgestelde aanvullingen voor indicatoren zorgen voor een meer consequente ecologische beoordeling van macrofyten in stilstaande wateren voor de Europese Kaderrichtlijn Water en zullen wellicht leiden tot een internationaal meer vergelijkbaar ambitieniveau van de vegetatiedoelen.

REFERENTIES

INBO-referenties

Denys L. (2009) Een *a priori* typologie van stilstaande, zoete wateren in Vlaanderen. *Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek* INBO.R.2009.34.

Denys L. (2011) Zendingsverslag CB-GIG Lake Macrophyte Intercalibration Meeting, Copenhagen, 26-27/9/2011. *Zendingsverslag Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek* INBO.ZV.2011.70.

Leysen A., Adriaens P., Denys L., Packet J., Schneiders A., Van Looy K. & L. Vanhecke (2005) Toepassing van verschillende biologische beoordelingssystemen op Vlaamse potentiële interkalibratielocaties overeenkomstig de Europese Kaderrichtlijn Water – Partim "Macrofyten". *Rapport Instituut voor Natuurbehoud* IN.R.2005.05.

² In het kader van de internationale afstemming van beoordelingsmethoden zijn ook *Chara filiformis*, *C. intermedia*, *C. rudis*, *C. strigosa*, *C. tomentosa* en *Nitella hyalina* hieraan toegevoegd; deze soorten zijn echter niet uit Vlaanderen bekend.

³ In het kader van de internationale afstemming van beoordelingsmethoden is *Najas flexilis* hieraan toegevoegd; deze soort is evenmin in Vlaanderen aanwezig.

Louette G., Van Wichelen J., Packet J., Warmoes T. & L. Denys (2008) Bepalen van het maximaal en het goed ecologisch potentieel, alsook de huidige toestand voor de zeventien Vlaamse (gewestelijke) waterlichamen die vergelijkbaar zijn met de categorie meren – tweede deel, partim Grote Vijver Mechelen. *Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek* INBO.R.2008.49.

Schneiders A., Denys L., Jochems H., Vanhecke L., Triest L., Es K., Packet J., Knuyssen K. & P. Meire (2004) Ontwikkelen van een monitoringsysteem en een beoordelingsmethode voor macrofyten in oppervlaktewateren in Vlaanderen overeenkomstig de Europese Kaderrichtlijn Water. *Rapport Instituut voor Natuurbehoud* IN.R.2004.1.

Externe referenties

Canfield D.E., Shireman J.V., Colle D.E., Haller W.T., Watkins C.E. & M. J. Maceina (1984) Prediction of chlorophyll *a* concentrations in Florida lakes: importance of aquatic macrophytes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 41:497–501.

Søndergaard M., Johansson L.S., Lauridsen T.L., Jørgensen T.B., Liboriussen L. & E. Jeppesen (2010) Submerged macrophytes as indicators of the ecological quality of lakes. *Freshwater Biology* 55: 893-908.

BIJLAGEN

Standard macrophyte list for WFD lake assessment in Belgium-Flanders (version October 2011). 1 – type specific, B – indicates exceptional ecological quality (allows upgrading of growth-form metric), S – disturbance indicator, N – neophyte, N/Z – invasive neophyte.

regional type	Zs	Zm	Czb	CFe	Cb	Ami-om	Ami-e	Ai	Aw-om	Aw-e	Ad	Bzl	N/Z
<i>Acorus calamus</i>							1	1		1			N
<i>Agrostis canina</i>	S	1 ^S	1	1	1				1				
<i>Agrostis gigantea</i>					1		1	1		1	1	1	
<i>Agrostis stolonifera</i>				1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Alisma gramineum</i>								1 ^B		1 ^B	1 ^B	1 ^B	
<i>Alisma lanceolatum</i>							1	1		1		1	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>							1	1		1	1	1	
<i>Alnus glutinosa</i>				1	1	1	1	1	1	1			
<i>Alopecurus aequalis</i>							1	1					
<i>Alopecurus bulbosus</i>												1	
<i>Alopecurus geniculatus</i>							1	1					
<i>Anagallis tenella</i>					1 ^B	1 ^B					1 ^B		
<i>Angelica archangelica</i>							1	1		1		1	N
<i>Angelica sylvestris</i>							1	1		1			
<i>Apium graveolens</i>												1	
<i>Apium inundatum</i>		1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B						1 ^B		
<i>Apium nodiflorum</i>								1		1	1	1	
<i>Apium repens</i>								1 ^B			1 ^B	1	
<i>Aster tripolium</i>												1	
<i>Azolla filiculoides</i>	S	S	S	S	S	S	S	1 ^S	S	S	S	1 ^S	N
<i>Baldellia ranunculoides</i>		1 ^B	1 ^B		1 ^B				1 ^B		1 ^B		
<i>Baldellia repens</i>		1 ^B	1 ^B		1 ^B				1 ^B				
<i>Berula erecta</i>							1	1		1	1		
<i>Bidens cernua</i>	S	S	S	1 ^S	1 ^S	S	1 ^S	1	1	1			
<i>Bidens connata</i>					1		1	1	1	1			N
<i>Bidens frondosa</i>	S	S	S	S	S	S	1 ^S	1	1	1	S		N
<i>Bidens tripartita</i>	S	S	S	S	1 ^S	S	1 ^S	1		1	S		
<i>Butomus umbellatus</i>			S	S	S	S		1	S	1		1	
<i>Cabomba caroliniana</i>					1		1						N
<i>Calamagrostis canescens</i>					1	1	1	1	1	1			
<i>Calla palustris</i>			1	1 ^B	1		1						
<i>Callitriche brutia</i>				1	1								
<i>Callitriche hamulata</i>			1	1	1		1		1		1		
<i>Callitriche obtusangula</i>	S	S	S	S	S	S	1	1		1		1	
<i>Callitriche palustris</i>					1		1	1			1		
<i>Callitriche platycarpa</i>			1	1	1	1	1	1			1		
<i>Callitriche stagnalis</i>			1	1	1		1	1			1	1	
<i>Callitriche truncata</i>							1	1				1	
<i>Caltha palustris</i>				1	1	1	1	1 ^B					
<i>Calystegia sepium</i>							1	1		1		1	
<i>Cardamine amara</i>							1	1					

<i>Cardamine flexuosa</i>							1	1		1	1		
<i>Cardamine pratensis</i>			1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Carex acuta</i>							1	1		1	1	1	
<i>Carex acutiformis</i>						1	1	1		1	1	1	
regional type	Zs	Zm	Czb	CFe	Cb	Ami-om	Ami-e	Ai	Aw-om	Aw-e	Ad	Bzl	N/Z
<i>Carex brizoides</i>					1								
<i>Carex canescens</i>	1	1	1	1									
<i>Carex demissa</i>		1	1	1	1								
<i>Carex diandra</i>				1 ^B	1 ^B	1 ^B							
<i>Carex dioica</i>					1 ^B	1 ^B							
<i>Carex disticha</i>							1	1		1	1	1	
<i>Carex divisa</i>												1	
<i>Carex echinata</i>		1	1	1	1								
<i>Carex elata</i>		1	1	1	1		1						
<i>Carex elongata</i>			1	1	1		1						
<i>Carex flava</i>				1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B						
<i>Carex hostiana</i>				1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B						
<i>Carex lasiocarpa</i>	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B							
<i>Carex lepidocarpa</i>						1 ^B							
<i>Carex limosa</i>	1 ^B	1 ^B											
<i>Carex nigra</i>		1	1	1	1	1					1		
<i>Carex panicea</i>		1	1	1	1	1							
<i>Carex paniculata</i>							1	1		1	1	1	
<i>Carex pendula</i>						1	1						
<i>Carex pseudocyperus</i>							1	1		1	1		
<i>Carex remota</i>				1	1	1	1	1	1	1			
<i>Carex riparia</i>							1	1				1	1
<i>Carex rostrata</i>	1	1	1	1	1	1			1				
<i>Carex trinervis</i>												1 ^B	
<i>Carex vesicaria</i>					1		1						
<i>Carex viridula</i>		1	1	1	1				1				
<i>Carex viridula</i> var. <i>pulchella</i>		1 ^B										1	
<i>Carum verticillatum</i>				1	1								
<i>Catabrosa aquatica</i>	s	s	s	s	s	s	s	1 ^S	s	s	s	s	1
<i>Centaurium littorale</i>												1	1
<i>Centaurium pulchellum</i>								1		1	1	1	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	s	s	s	s	1 ^S	s	1 ^S	1 ^S	s	1 ^S	s	s	1
<i>Ceratophyllum submersum</i>	s	s	s	s	s	s	s	1 ^S	s	s	s	s	1
<i>Cetunculus minimus</i>			1 ^B		1 ^B				1 ^B			1 ^B	
<i>Chara aculeolata</i>						1 ^B						1 ^B	
<i>Chara aspera</i>						1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1
<i>Chara baltica</i>												1 ^B	1
<i>Chara braunii</i>			1		1								
<i>Chara canescens</i>												1 ^B	1
<i>Chara connivens</i>								1 ^B				1 ^B	1
<i>Chara contraria</i>						1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Chara contraria</i> var. <i>hispidula</i>						1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Chara fragifera</i>						1 ^B							
<i>Chara globularis</i>					1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Chara hispida</i>						1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B
<i>Chara pedunculata</i>													1
<i>Chara</i> sp.			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Chara virgata</i>					1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Chara vulgaris</i>						1	1	1			1	1	1
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>crassicaulis</i>						1 ^B	1 ^B	1 ^B				1 ^B	
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>longibracteata</i>						1	1	1		1	1	1	1
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>papillata</i>						1	1	1				1	1
<i>Cicendia filiformis</i>		1 ^B	1 ^B		1 ^B	1 ^B			1 ^B				
<i>Cicuta virosa</i>	s	s	s	1 ^S	1 ^S	s	1	1	s	1			
<i>Circaea lutetiana</i>							1						
<i>Cirsium dissectum</i>			1 ^B		1 ^B	1 ^B							
<i>Cirsium oleraceum</i>							1	1					
<i>Cirsium palustre</i>				1	1		1	1		1	1		
<i>Cladium mariscus</i>					1	1	1 ^B	1 ^B		1 ^B	1 ^B	1	
<i>Cochlearia officinalis</i>													1
<i>Comarum palustre</i>		1	1	1	1	1			1		1		
<i>Crassula helmsii</i>			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	N/Z
<i>Crepis paludosa</i>						1	1						
<i>Cyperus fuscus</i>								1		1			
<i>Dactylorhiza fistulosa</i>				1	1	1	1	1				1	
<i>Dactylorhiza praetermissa</i>				1	1	1	1	1		1	1		
<i>Deschampsia cespitosa</i>					1		1						
<i>Deschampsia setacea</i>		1 ^B	1 ^B										
<i>Drepanocladus aduncus</i>							1	1		1	1		
<i>Drepanocladus exannulatus</i>													
<i>Drepanocladus fluitans</i>	1 ^S	1 ^S											
<i>Drosera intermedia</i>	1	1							1				
<i>Drosera rotundifolia</i>	1	1											
<i>Egeria densa</i>							1	1		1	1	1	N

<i>Elatine hexandra</i>		1	1		1		1		1 ^B					
<i>Elatine hydropiper</i>					1		1							
<i>Elatine triandra</i>					1 ^B		1 ^B							
<i>Eleocharis acicularis</i>		1	1		1				1		1			
regional type	Zs	Zm	Czb	CFe	Cb	Ami-om	Ami-e	Ai	Aw-om	Aw-e	Ad	Bzl	N/Z	
<i>Eleocharis multicaulis</i>	1	1	1						1 ^B					
<i>Eleocharis ovata</i>					1 ^B		1 ^B							
<i>Eleocharis palustris</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Eleocharis quinqueflora</i>						1 ^B					1 ^B			
<i>Eleocharis uniglumis</i>								1		1	1	1		
<i>Elodea canadensis</i>	s	s	s	s	1 ^S	1 ^S	1	1	s	1		1	N	
<i>Elodea nuttallii</i>	s	s	1 ^S	1 ^S	1 ^S	s	1	1	1 ^S	1		1	N/Z	
<i>Enteromorpha</i> sp.	s	s	s	s	s	s	s	1 ^S	1 ^S	1 ^S	s	1		
<i>Epilobium hirsutum</i>	s	s	s	s	s	s	1 ^S	1 ^S	s	1 ^S	s	1 ^S		
<i>Epilobium obscurum</i>				1	1		1							
<i>Epilobium palustre</i>			1	1	1				1		1	1		
<i>Epilobium roseum</i>							1	1		1				
<i>Epilobium tetragonum</i>							1	1		1	1	1		
<i>Equisetum fluviatile</i>				1	1	1	1	1 ^B	1	1 ^B	1			
<i>Equisetum palustre</i>				1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Equisetum telmateia</i>							1							
<i>Eriophorum gracile</i>		1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B									
<i>Eriophorum latifolium</i>						1 ^B								
<i>Eriophorum polystachion</i>	1	1	1											
<i>Festuca arundinacea</i>							1	1	1	1	1			
filamentous algae	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s		
<i>Filipendula ulmaria</i>							1							
<i>Fontinalis antipyretica</i>						1	1	1	1	1	1			
<i>Fritillaria meleagris</i>							1 ^B	1 ^B						
<i>Galium palustre</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Galium uliginosum</i>		1	1	1	1									
<i>Glaux maritima</i>													1	
<i>Glyceria declinata</i>				1	1		1	1	1	1				
<i>Glyceria fluitans</i>	s	s	s	1 ^S	1 ^S	s	1 ^S	1		1				
<i>Glyceria maxima</i>	s	s	s	s	s	s	1 ^S	1 ^S	s	1 ^S	s	1		
<i>Glyceria notata</i>								1		1		1		
<i>Gnaphalium luteoalbum</i>								1		1	1	1		
<i>Gnaphalium uliginosum</i>							1		1	1	1			
<i>Gratiola officinalis</i>							1 ^B	1 ^B						
<i>Groenlandia densa</i>								1 ^B		1 ^B	1			
<i>Hammarbya paludosa</i>		1 ^B	1 ^B											
<i>Hippuris vulgaris</i>								1		1 ^B	1	1		
<i>Hottonia palustris</i>			1	1	1	1	1	1 ^B			1	1		
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>			1	1	1	1	1	1			1	1		
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	s	s	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	N/Z
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1 ^S	1	1	1	1		1		1	1	1	1		
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>	s	s	s	s	s	s	1 ^S	1 ^S	s	s	s	s		
<i>Hypericum elodes</i>		1	1	1	1				1 ^B					
<i>Hypericum tetrapterum</i>					1	1	1		1		1			
<i>Illecebrum verticillatum</i>			1	1								1		
<i>Iris pseudacorus</i>				1	1		1	1		1	1	1		
<i>Isoetes echinospora</i>		1 ^B	1 ^B		1 ^B					1 ^B				
<i>Juncus acutiflorus</i>					1					1				
<i>Juncus alpinoarticulatus</i>						1 ^B								
<i>Juncus ambiguus</i>								1			1	1	1	
<i>Juncus anceps</i>												1		
<i>Juncus articulatus</i>				1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Juncus bufonius</i>			1	1	1		1	1	1	1	1	1		
<i>Juncus bulbosus</i>	1	1	1	1	1				1					
<i>Juncus canadensis</i>	1 ^S	1	1											N/Z
<i>Juncus compressus</i>							1	1		1		1		
<i>Juncus conglomeratus</i>		1	1	1	1				1					
<i>Juncus effusus</i>	s	1 ^S	1	1	1		1		1	1				
<i>Juncus filiformis</i>		1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B									
<i>Juncus gerardii</i>													1	
<i>Juncus inflexus</i>								1	1		1	1	1	
<i>Juncus squarrosus</i>	1	1	1											
<i>Juncus subnodulosus</i>						1	1	1		1	1	1		
<i>Juncus tenuis</i>							1	1	1	1	1	1		N
<i>Lagarosiphon major</i>	s	s	s	s	s	s	1	1	1 ^S	1	1			N/Z
<i>Leersia oryzoides</i>			s	s	s	s	1 ^S	1 ^S	s	1 ^S	s			
<i>Lemna gibba</i>			s	s	s	s	s	1		s	s	1		
<i>Lemna minor</i>	s	s	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S	
<i>Lemna minuta</i>	s	s	s	s	s	s	1 ^S	1 ^S	s	1 ^S	s	s		N/Z
<i>Lemna trisulca</i>				1	1		1	1		1	1	1		
<i>Leucojum aestivum</i>							1							
<i>Limonium vulgare</i>													1	
<i>Limosella aquatica</i>		1	1		1		1 ^B	1 ^B		1 ^B	1 ^B	1		
<i>Lindernia dubia</i>					1		1							N

<i>Lindernia procumbens</i>					1		1										N
<i>Liparis loeselii</i>						1 ^B						1 ^B					
<i>Littorella uniflora</i>		1	1		1					1 ^B		1 ^B					
<i>Lobelia dortmanna</i>	1 ^B	1 ^B	1 ^B		1 ^B												
regional type	Zs	Zm	Czb	CFe	Cb	Ami-om	Ami-e	Ai	Aw-om	Aw-e	Ad	Bzl	N/Z				
<i>Lotus pedunculatus</i>			1	1	1		1	1	1	1							
<i>Ludwigia grandiflora</i>							1	1									N/Z
<i>Ludwigia palustris</i>			1	1	1												
<i>Ludwigia peploides</i>							1	1									N
<i>Luronium natans</i>		1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B				1 ^B								
<i>Lycopodiella inundata</i>		1 ^B	1 ^B						1 ^B								
<i>Lycopus europaeus</i>	s	s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
<i>Lysimachia nummularia</i>					1	1	1	1		1	1	1	1				
<i>Lysimachia thyriflora</i>				1	1	1	1 ^B			1	1						
<i>Lysimachia vulgaris</i>			1	1	1	1	1	1	1	1							
<i>Lythrum portula</i>		1	1		1				1								
<i>Lythrum salicaria</i>	s	s	s	s	s	s	1 ^S	1 ^S	s	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1 ^S				
<i>Mentha aquatica</i>			1	1	1		1	1	1	1	1	1	1				
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B			1 ^B				1 ^B				
<i>Mimulus guttatus</i>								1									N
<i>Molinia caerulea</i>	1 ^S	1	1	1	1					1							
<i>Myosotis cespitosa</i>							1	1			1	1					
<i>Myosotis scorpioides</i>							1	1			1		1				
<i>Myosoton aquaticum</i>							1	1			1						
<i>Myrica gale</i>	1	1	1														
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>		1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B					1 ^B							
<i>Myriophyllum aquaticum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1							N/Z
<i>Myriophyllum spicatum</i>							1	1		1	1	1	1				
<i>Myriophyllum verticillatum</i>			1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B				
<i>Najas marina</i>									1								1
<i>Najas minor</i>					1	1	1 ^B	1 ^B	1	1							
<i>Narthecium ossifragum</i>	1 ^B	1 ^B															
<i>Nasturtium microphyllum</i>				1	1		1	1			1		1				1
<i>Nasturtium officinale</i>							1	1			1	1	1				1
<i>Nitella capillaris</i>				1	1 ^B	1 ^B											
<i>Nitella confervacea</i>				1	1	1											
<i>Nitella flexilis en flexilis/opaca</i>		1	1		1	1	1 ^B			1							
<i>Nitella gracilis</i>		1 ^B	1 ^B		1 ^B					1 ^B							
<i>Nitella mucronata</i>			1		1		1				1	1					
<i>Nitella mucronata var. gracilima</i>							1	1			1						
<i>Nitella opaca</i>			1		1	1	1 ^B			1							
<i>Nitella sp.</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
<i>Nitella syncarpa</i>					1 ^B		1 ^B										
<i>Nitella tenuissima</i>						1 ^B											
<i>Nitella translucens</i>		1	1	1	1		1 ^B		1		1		1				
<i>Nitellopsis obtusa</i>							1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B						1
<i>Nuphar lutea</i>							1	1			1						
<i>Nuphar pumila</i>		1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B												
<i>Nymphaea alba</i>				1	1	1	1	1	1	1	1						
<i>Nymphaea alba var. occidentalis</i>				1	1	1											
<i>Nymphaea candida</i>			1	1 ^B	1 ^B					1							
<i>Nymphaea div. spec.</i>			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		N
<i>Nymphoides peltata</i>							1	1			1						
<i>Oenanthe aquatica</i>							1	1			1	1	1				
<i>Oenanthe crocata</i>												1 ^B					
<i>Oenanthe fistulosa</i>							1	1			1	1	1				
<i>Oenanthe lachenalii</i>																	1
<i>Osmunda regalis</i>				1	1	1	1										
<i>Parnassia palustris</i>							1						1				1
<i>Pedicularis palustris</i>			1 ^B		1 ^B	1 ^B							1 ^B				
<i>Petasites hybridus</i>							1	1									
<i>Peucedanum palustre</i>		1	1	1	1					1							
<i>Phalaris arundinacea</i>			s	s	s	s	1 ^S	1 ^S	s	1 ^S	s	1	s	1			
<i>Phragmites australis</i>			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
<i>Pilularia globulifera</i>		1	1	1	1					1 ^B							
<i>Pinguicula vulgaris</i>		1 ^B	1 ^B														
<i>Polygonum amphibium</i>	s	s	s	s	s	s	1	1	s	1	1	1	1				
<i>Polygonum hydropiper</i>	s	s	s	s	s	s	1	1	s	1							
<i>Polygonum minus</i>			1	1	1		1										
<i>Polygonum mite</i>							1	1			1						
<i>Potamogeton acutifolius</i>					1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B			1 ^B				
<i>Potamogeton alpinus</i>				1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B		1 ^B								
<i>Potamogeton berchtoldii</i>		1		1			1	1		1							
<i>Potamogeton coloratus</i>						1 ^B								1 ^B		1	
<i>Potamogeton compressus</i>					1		1 ^B				1						
<i>Potamogeton crispus</i>							1	1			1	1	1				
<i>Potamogeton filiformis</i>													1				
<i>Potamogeton friesii</i>					1		1	1			1		1				1
<i>Potamogeton gramineus</i>		1 ^B	1 ^B		1 ^B					1 ^B			1 ^B				

<i>Potamogeton lucens</i>						1	1	1		1			
<i>Potamogeton natans</i>		1	1	1	1	1	1	1 ^B	1	1	1		
<i>Potamogeton nodosus</i>										1 ^B			
<i>Potamogeton obtusifolius</i>		1	1	1	1	1	1 ^B		1			1	
regional type	Zs	Zm	Czb	CFe	Cb	Ami-om	Ami-e	Ai	Aw-om	Aw-e	Ad	Bzl	N/Z
<i>Potamogeton pectinatus</i>	s	s	s	s	s	s	1 ^S	1 ^S	s	1	1	1	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>						1	1	1 ^B		1		1	
<i>Potamogeton polygonifolius</i>		1	1	1	1				1 ^B				
<i>Potamogeton praelongus</i>					1 ^B	1 ^B	1 ^B		1	1 ^B			
<i>Potamogeton pusillus</i>					1		1	1		1	1	1	
<i>Potamogeton trichoides</i>						1	1	1		1	1	1	
<i>Potamogeton zizii</i>					1 ^B		1 ^B						
<i>Pulicaria dysenterica</i>							1	1		1	1	1	
<i>Pulicaria vulgaris</i>							1	1		1			
<i>Radiola linoides</i>		1 ^B	1 ^B		1 ^B	1 ^B			1 ^B				
<i>Ranunculus aquatilis</i>							1	1	1	1	1	1	
<i>Ranunculus baudotii</i>											1	1	
<i>Ranunculus circinatus</i>							1	1		1	1	1	
<i>Ranunculus flammula</i>		1	1	1	1		1		1				
<i>Ranunculus hederaceus</i>					1 ^B								
<i>Ranunculus lingua</i>							1 ^B	1 ^B		1 ^B	1		
<i>Ranunculus ololeucos</i>		1 ^B	1 ^B										
<i>Ranunculus omiophyllus</i>					1 ^B								
<i>Ranunculus peltatus</i>		1	1		1		1		1		1		
<i>Ranunculus sceleratus</i>	s	s	s	s	s	s	s	1 ^S	s	1 ^S	s	1	
<i>Ranunculus trichophyllus</i>							1	1		1	1	1	
<i>Ranunculus tripartitus</i>		1 ^B	1 ^B										
<i>Rhynchospora alba</i>	1 ^B	1											
<i>Rhynchospora fusca</i>	1	1											
<i>Riccia fluitans</i>	s	s	1 ^S	1 ^S	1	1 ^S	1	1					
<i>Ricciocarpos natans</i>								1 ^B					
<i>Rorippa amphibia</i>							1	1		1			
<i>Rorippa palustris</i>	s	s	s	s	s	s	1	1	s	1	s		
<i>Rorippa sylvestris</i>	s	s	s	s	s	s	1	1	s	1	s		
<i>Rumex aquaticus</i>							1	1		1			
<i>Rumex conglomeratus</i>							1	1		1			
<i>Rumex hydrolapathum</i>	s	s	s	s	s	s	1	1	s	1	1 ^S	1	
<i>Rumex maritimus</i>	s	s	s	s	s	s	s	1 ^S	s	s	s	1	
<i>Rumex palustris</i>	s	s	s	s	s	s	1	1	s	1	s	1	
<i>Rumex sanguineus</i>	s	s	s	s	s	s	1	1	s	1	s		
<i>Ruppia cirrhosa</i>											1 ^B	1	
<i>Ruppia maritima</i>											1 ^B	1	
<i>Sagina nodosa</i>						1 ^B					1	1	
<i>Sagittaria sagittifolia</i>			s	s	s	s	1	1	s	1			
<i>Salix alba</i>						1	1	1	1	1	1	1	
<i>Salix aurita</i>		1	1	1	1								
<i>Salix cinerea</i>			1	1	1	1	1		1		1		
<i>Salix fragilis</i>					1		1	1	1	1			
<i>Salix pentandra</i>				1	1		1						N
<i>Salix purpurea</i>							1	1		1	1		
<i>Salix triandra</i>							1	1		1			
<i>Salix viminalis</i>							1	1		1			
<i>Salvinia natans</i>													N
<i>Samolus valerandi</i>						1	1	1		1	1	1	
<i>Scheuchzeria palustris</i>	1 ^B	1 ^B											
<i>Schoenus nigricans</i>						1 ^B					1 ^B		
<i>Scirpus fluitans</i>	1	1	1	1	1				1				
<i>Scirpus lacustris</i>					1	1	1	1	1	1	1		
<i>Scirpus maritimus</i>								1			1	1	
<i>Scirpus pungens</i>												1	
<i>Scirpus setaceus</i>					1				1		1		
<i>Scirpus sylvaticus</i>							1	1		1			
<i>Scirpus tabernaemontani</i>								1		1	1	1	
<i>Scirpus triqueter</i>							1	1					
<i>Scrophularia auriculata</i>							1	1		1			
<i>Scrophularia umbrosa</i>							1	1		1			
<i>Scutellaria galericulata</i>			1	1	1		1	1		1	1		
<i>Scutellaria minor</i>			1	1	1	1							
<i>Senecio aquaticus</i>					1		1						
<i>Senecio congestus</i>								1		1		1	
<i>Senecio paludosus</i>							1	1		1			
<i>Senecio sarracenicus</i>													N
<i>Sium latifolium</i>						1	1	1		1		1	
<i>Solanum dulcamara</i>	s	s	s	s	s	s	1	1	s	1	1	1	
<i>Sparganium angustifolium</i>	1 ^B	1 ^B	1 ^B										
<i>Sparganium emersum</i>	s	s	s	1	1	1	1	1	s	1	s		
<i>Sparganium erectum</i>	s	s	s	1	1		1	1	s	1	s	1	
<i>Sparganium natans</i>		1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B								
<i>Sphagnum compactum</i>	1	1											

<i>Sphagnum cuspidatum</i>	1	1												
<i>Sphagnum denticulatum</i>	1	1	1						1					
<i>Sphagnum fallax</i>	1	1												
<i>Sphagnum fimbriatum</i>		1	1											
regional type	Zs	Zm	Czb	CFe	Cb	Ami-om	Ami-e	Ai	Aw-om	Aw-e	Ad	Bzl	N/Z	
<i>Sphagnum flexuosum</i>		1	1											
<i>Sphagnum majus</i>	1	1												
<i>Sphagnum molle</i>	1	1												
<i>Sphagnum palustre</i>		1	1						1					
<i>Sphagnum papillosum</i>	1	1												
<i>Sphagnum squarrosum</i>		1	1						1					
<i>Sphagnum tenellum</i>	1	1												
<i>Sphagnum terres</i>		1	1						1					
<i>Spiranthes aestivalis</i>						1 ^B					1 ^B			
<i>Spirodela polyrhiza</i>	s	s	s	s	s	s	1 ^S	1 ^S	s	1 ^S	s	1		
<i>Stachys palustris</i>							1	1		1				
<i>Stellaria palustris</i>					1		1	1		1	1			
<i>Stratiotes aloides</i>					1	1	1 ^B	1 ^B					1	
<i>Subularia aquatica</i>		1 ^B	1 ^B											
<i>Symphytum officinale</i>							1	1		1				
<i>Teucrium scordium</i>							1 ^B	1 ^B				1 ^B		
<i>Thalictrum flavum</i>							1	1		1				
<i>Thelypteris palustris</i>				1 ^B	1 ^B		1 ^B	1 ^B	1	1	1 ^B	1		
<i>Tolypella glomerata</i>										1			1	
<i>Tolypella intricata</i>							1 ^B	1 ^B				1 ^B		
<i>Tolypella prolifera</i>								1 ^B				1 ^B	1	
<i>Trifolium fragiferum</i>								1		1			1	
<i>Triglochin maritima</i>													1	
<i>Triglochin palustris</i>	s	s	s	s	1	1	1	1				1	1	
<i>Typha angustifolia</i>	s	s	s	s	s	s	1	1	s	1			1	
<i>Typha latifolia</i>	s	s	s	s	1 ^S	s	1	1	s	1			1	
<i>Urtica dioica</i>	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	
<i>Utricularia australis</i>		1	1	1	1	1	1 ^B			1		1		
<i>Utricularia intermedia</i>		1 ^B	1 ^B	1 ^B	1 ^B					1 ^B				
<i>Utricularia minor</i>	1 ^B	1 ^B	1 ^B			1 ^B				1 ^B				
<i>Utricularia ochroleuca</i>		1 ^B	1 ^B											
<i>Utricularia vulgaris</i>	1 ^B	1 ^B	1	1	1	1	1	1 ^B		1	1			
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	1 ^B	1 ^B												
<i>Valeriana dioica</i>				1	1		1							
<i>Valeriana repens</i>							1	1		1	1			
<i>Vaucheria spp.</i>								1				1	1	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>							1	1		1	1	1	1	
<i>Veronica anagallis-aquatica subsp. aquatica</i>							1	1		1	1	1	1	
<i>Veronica beccabunga</i>							1	1				1		
<i>Veronica longifolia</i>							1	1		1				N
<i>Veronica scutellata</i>			1	1	1		1	1						
<i>Viburnum opulus</i>							1	1						
<i>Viola palustris</i>		1	1											
<i>Wahlenbergia hederacea</i>			1 ^B											
<i>Wolffia arrhiza</i>	s	s	s	s	s	s	1 ^S	1	s	s	s			
<i>Zannichellia palustris</i>	s	s	s	s	s	s	1 ^S	1 ^S	s	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1	
<i>Zannichellia palustris subsp. pedicellata</i>	s	s	s	s	s	s	s	1 ^S	s	1 ^S	1 ^S	1 ^S	1	
additions for intercalibration (no BE-FL records)														
<i>Chara filiformis</i>										1				
<i>Chara intermedia</i>										1				
<i>Chara rudis</i>										1				
<i>Chara strigosa</i>										1				
<i>Chara tomentosa</i>										1				
<i>Najas flexilis</i>										1				
<i>Nitella hyalina</i>										1				