



Verkenning ecologische kwaliteit stedelijk water in Flevoland

Verkenning ecologische kwaliteit stedelijk water in Flevoland

in opdracht van		Provincie Flevoland afd. Milieuplanvorming	
uitvoering		drs. R. Geene	
namens opdrachtgever		mw. Ir. F. Huis in 't Veld	
rapportnummer	code opdrachtgever	status	
98.1268	MPV/98.081181/C	Conceptrapport	
autorisatie	naam	paraaf	datum
opgemaakt	ir. A. Klink		01-11-98
goedgekeurd	Dr. H. van Dam		01-11-98



AquaSense

Kruislaan 411a
Postbus 95125
1090 HC Amsterdam
telefoon 020-5922244
telefax 020-5922249

Generaal Foulkesweg 72
6703 BW Wageningen
telefoon 0317-419039
telefax 0317-426151

Url=<http://www.aquasense.com>

Citeren als: AquaSense (1998). Verkenning ecologische kwaliteit stedelijk water in Flevoland - In opdracht van : Provincie Flevoland afd. Milieuplanvorming.
Rapportnummer: 98.1268.

© AquaSense - Het copyright van deze notitie is nadrukkelijk voorbehouden aan AquaSense. Niets uit dit rapport mag op enigerlei wijze worden vermenigvuldigd zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van AquaSense, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander doel dan waarvoor het is vervaardigd. Het is de opdrachtgever toegestaan vrijelijk kopieën van deze notitie te maken. Dit rapport is gedrukt op chloorvrij gebleekt papier. De omslag is gemaakt van PVC-vrije kunststof.

Inhoud

Samenvatting	1
1. Inleiding	3
2. Methode	4
2.1. Ligging van de monsterpunten.....	4
2.2. Statistische verwerking van de gegevens.....	5
3. Resultaten	6
3.1. Overzicht van de vegetatie opnamen	6
3.2. Diversiteit van de water- en moerasplanten per gemeente ...	8
3.3. Clustering van de planten per watertype	11
3.4. Relatie tussen de planten en de milieufactoren in de verschillende watertypen	17
4. Discussie	22
4.1. Ecologische beoordeling van het stedelijke water in de provincie Flevoland.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. Analyse van knelpunten voor de wateren in Flevoland.....	24
4.2.1. Knelpunten op basis van de afzonderlijke soorten .	24
4.2.2. Knelpunten op basis van de CANOCO-analyses ...	25
5. Conclusies	30
6. Aanbevelingen	30
7. Literatuur	32
Bijlagen	33
Bijlage 1. Foto's van de monsterpunten	

Bijlage 2. Vegetatiegegevens

Bijlage 3. Abiotische gegevens

Samenvatting

In de zomer van 1998 zijn 35 stadswateren onderzocht op vegetatie om inzicht te krijgen in de ecologische betekenis van deze wateren. Boordeling met een systeem van Zuiveringschap Amstel en Gooiland (1992) leidt er toe dat 5 wateren als goed worden beoordeeld, 7 wateren zijn redelijk, 10 matig, 10 slecht en 3 zeer slecht. Lelystad en Dronten behoren tot de positieve uitzonderingen, terwijl Urk en Emmeloord er slecht vanaf komen. De huidige waarde van het stedelijke water in Flevoland moet echter ook niet worden onderschat. Er zijn in Oostelijk Flevoland twee bedreigde soorten van de Rode Lijst gevonden die nieuw zijn voor dit gebied (voszegge en witte waterkers).

De belangrijkste knelpunten voor de oeervervegetatie zijn het talud, beschoeiing en vermoedelijk ook het vaste peil. Voor de ondergedoken vegetatie vormt de ophoping van organisch materiaal een belemmering. Daarnaast treedt er vooral in vijvers een negatieve invloed op van riooloverstorten. Om deze stadswateren ecologisch meer inhoud te geven is het noodzakelijk het talud af te vlakken, beschoeiing te verwijderen en een natuurlijker peilbeheer in te stellen. De waterplanten zullen profiteren van het verwijderen van de zuurstofloze bodem en een maaibeheer van oever en water) dat er op gericht is om organisch materiaal niet te laten ophopen. De huidige hydrologie in de gemeenten blijft grote beperkingen opleggen aan de ecologische waarde van het stadswater.

Bij de aanleg van nieuwe wijken biedt een verbeterd gescheiden rioolstelsel, gecombineerd met retentie van regenwater en gebiedseigen water samen met een natuurvriendelijke inrichting en beheer een uitgangssituatie die veel meer mogelijkheden biedt voor natuur in de stad dan momenteel. De bewoners van de toekomstige wijken zullen dan ook kunnen genieten van een 'woonmoeras' met veel natuurlijke elementen.

1. Inleiding

De provincie Flevoland zal tot 2030 een sterke verstedelijking doormaken. Vanwege de polder situatie en de daarbij behorende kwel speelt water ook in het stedelijke milieu een belangrijke rol. In het Waterhuishoudingsplan 1994 - 1998 is beperkt aandacht besteed aan integraal waterbeheer in het stedelijke gebied. In het Omgevingsplan Flevoland zal hieraan wel aandacht worden geschonken. Nieuwe inzichten in een meer duurzaam beheer van het stedelijke water vormen de aanleiding voor een nadere beleidsbepaling op het gebied van stadsecologie.

De huidige kennis over de stadswateren is beperkt. Chemische gegevens van enige routine monsterpunten in Almere en Lelystad laten zien dat de Algemene Milieukwaliteit gehaald wordt voor nutriënten en zuurstof. Gehalten aan zware metalen zijn echter verhoogd. Ook de paar beschikbare vegetatieopnamen laten een wisselend beeld zien. Macrofauna in Emmeloord en Urk duidt op een zeer slechte ecologische waterkwaliteit (Med. Waterschap Groot Salland).

Om beter inzicht te krijgen in de actuele ecologische waarden van de stadswateren van de provincie Flevoland is in de zomer van 1998 een inventarisatie uitgevoerd van oever- en waterplanten in 35 stadswateren, verdeeld over de bebouwde kommen van Almere, Lelystad, Zeewolde, Dronten, Emmeloord en Urk. Om de belangrijkste sturende factoren voor de ecologische ontwikkeling van deze wateren te achterhalen, zijn de gegevens verwerkt met multivariate technieken.

2. Methode

2.1. Ligging van de monsterpunten

De monsterpunten zijn een representatieve steekproef van de stadswateren in de provincie Flevoland. Hierbij zijn vier watertypen onderscheiden (kanalen, plassen, sloten en vijvers). Informatie over de wateren is ingewonnen bij de Gemeente Almere (T. van Wijlen), RIZA (F. Kerkum), Waterschap Groot Salland (B. Moonen), aanwonenden en de opdrachtgever (J.J. Bakhuizen en D. Swart). Deze personen worden hierbij bedankt voor hun medewerking.

De volgende locaties zijn onderzocht:

Emmeloord	Urk	Lelystad	Dronten	Almere	Dronten
Hendrick Stevinlaan	Inlaat Urk	Oostranddreef	Paddenpoel	Kromslootpark	Weteringplein
Vijver Europalaan	Vijver	Zwembad	De Galop	Bivakbrug	Sportlaan Corridor
Zwin	Wagenpad	NS sloot	Lagevaart	Beginbos	
Schokkerwal	Rotholm	Zilverpark		Muidenweg	
Visserplein	Middenbuurt	Zuidenwagenplein		Havenstuis	
		Sportpark na stuw		Leeghwaterplas	
		Sportpark voor stuw		Kanaal Waterellestraat	
		Rotondebrug		Noorderplassen	
		Val van Urk		Weerwater	
		Zuid van de Scheren			
		Bovenwater			

De ligging van de monsterpunten is weergegeven op de kaarten 1 tm. 6

De vegetatieopnamen zijn identiek uitgevoerd als vegetatiekundig onderzoek in 1990 en 1997 (AquaSense, 1998). Hiervoor is de Tansley methode gehanteerd, waarbij een bepaalde score wordt toegekend aan de mate van voorkomen van de afzonderlijke soorten (Tabel 1). De determinaties zijn verricht met Van der Meijden (1996).

Tabel 1. Schaal gebruikt bij de Tansley-opnamen.

Schaal	Abundantie
1	rare
2	occasional
3	frequent
4	abundant
5	co-dominant
6	dominant

Het veldwerk is uitgevoerd in augustus en september 1998. Op de opnamelocaties is een homogene strook uitgezocht die representatief is voor de betreffende vegetatie. Vervolgens is de vegetatie opgenomen over een lengte van 50 m gelegen in de strook tussen de

onderwaterbodem en 10 cm boven waterspiegel of boven de maximale waterstand indien de oude waterlijn nog zichtbaar was.

In het veld zijn naast de vegetatie-gegevens ook de waterdiepte, bodem, grondgebruik, breedte, talud, kwel, dikte sliblaag, zuurstofhuishouding in de bodem, beschoeiing, diepte, doorzicht, maaien van de oevervegetatie en de aan- of afwezigheid van een riooloverstort. Het totaal fosfaat is gemeten door een analoge fosfor-molybdeenblauw kleuring volgens NEN 6479 en het geleidingsvermogen is bepaald met een WTW type LF91. Deze gegevens zijn weergegeven in Bijlage 1.

2.2. Statistische verwerking van de gegevens

De milieuvariabelen zijn getest op hun verdeling. Bij scheve verdelingen is een wortel- of logaritmische transformatie toegepast om de verdeling te 'normaliseren'. De milieufactoren en vegetatieopnamen worden tezamen ingelezen in CANOCO for Windows (ter Braak & Smilauer 1998). Bij de verwerking is de optie Detrended Canonische Correspondentie Analyse (DCCA) gekozen. Als output zijn zg. ordinatieplots gemaakt, waarbij te zien is welke factoren belangrijk kunnen bijdragen aan de aan- of afwezigheid van soorten.

De vegetatiegegevens zijn ook geanalyseerd met behulp van het clusterprogramma TWINSpan (Hill 1979). Hierbij worden opnamen die sterk op elkaar lijken bij elkaar in groepen (clusters) geplaatst. Voor verwerking met TWINSpan moet het gegevensbestand eerst worden omgezet in Cornell Condensed Format (zie Ter Braak, 1987). Vervolgens wordt het gecomprimeerde bestand ingelezen in TWINSpan. De output van dit programma bestaat o.a. uit een clustertabel.

3. Resultaten

3.1. Overzicht van de vegetatie opnamen

In totaal zijn er op de 35 monsterpunten 88 freatofyten (incl. draadwieren) aangetroffen. Gemiddeld zijn per locatie 12 soorten gevonden. In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de vegetatieopnamen (zie Tabel 1 voor de betekenis van de getallen).

Tabel 2. Overzicht van de aangetroffen freatofyten en hydrofyten

Monsterspunt	soort	code/code	Emmeloord	Urk	Leijland	Dronen	Almere	Zaandijk
Datum 1998	Gemeente							
Entenormorpha	ENTESPEC							
Hydrodictyon	HYDCSPEC							
Spargys	SPGYSPEC							
Callitriche	CALLI-SP							
Eichornia crassipes	EICHOCRA							
Azolla filiculoides	AZOLLFIL							
Ceratophyllum demersum	CERATDEM							
Ceratophyllum submersum	CERATSUB							
Eloides nuttallii	ELODENUT							
Hippuris vulgaris	HIPPUVUL							
Hydrorchis morosa-ranosa	HYDRORMOR							
Lemna gibba	LEMNAGIB							
Lemna minor	LEMNAMIN							
Lemna trisulca	LEMNATRI							
Myriophyllum spicatum	MYRIOSPI							
Najas lutes	NUPHALUT							
Nymphaeoides peltata	NYMPODEL							
Nymphaea alba	NYMPHALB							
Potamogeton crispus	POTAMCRI							
Potamogeton pectinatus	POTAMPEC							
Potamogeton perfoliatus	POTAMPER							
Potamogeton pumilus	POTAMPUS							
Ranunculus cernuus	RANUNCIR							
Spirodela polyrrhiza	SPIROPOL							
Wolffia arrizae	WOLFFARR							
Zannichellia palustris	ZANNIPAL							
Acorus calamus	ACORUCAL							
Alliaria plantago-aquatica	ALISIMPLA							
Berula erecta	BERULERE							
Bidens cernuus	BIDENCER							
Bidens frondosa	BIDENFRO							
Butamus umbellatus	BUTOMUMB							
Caltha palustris	CALTHPAL							
Carex acutiformis	CAREXACT							
Eleocharis palustris	ELEOCPAL							
Equisetum palustre	EQUISPAL							
Glyceria fluitans	GLYCEFLU							
Glyceria maxima	GLYCEMAX							
Iris pseudacorus	IRIS PSE							
Lycopus europaeus	LYCOPEUR							
Menyanthes trifoliata	MENYATRI							
Phragmites australis	PHRAGAUS							
Ranunculus lingua	RANUNLIN							
Ranunculus sceleratus	RANUNSC							
Rorippa nasturtium-aquaticum	RORIPNAS							
Rorippa microphylla + nast-aquat	RORIMINA							
Rumex hydrolapathum	RUMEXHYD							
Rumex maritimus	RUMEXMAR							
Salix alba	SALIXALB							
Salix incana	SCRIPALC							
Scirpus maritimus	SCRIPMAR							
Sparganium angustifolium	SPARGERE							
Typha angustifolia	TYPHAANG							
Typha latifolia	TYPHALAT							
Veronica beccabunga	VERONBEC							
Veronica catenata	VERONCAT							
Bidens tripartita	BIDENTRI							
Carex cupressina	CAREXCUP							
Carex vulpina	CAREXVUL							
Filipendula ulmaria	FILIPULM							
Lythrum salicaria	LYTHRSAL							

100

[illegible]

In Tabel 4 wordt een overzicht gegeven van de 14 uitkomsten 1 tot en met 14.

Tabel 4. Overzicht van de locaties met soorten ondergedoken waterplanten in de verschillende gemeenten.

Polder	N.O.P.		O. Flevoland		Z. Flevoland	
Gemeente	Emmeloord	Urk	Lelystad	Dronten	Almere	Zeewolde
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	3	4	1	4	
<i>Ceratophyllum submersum</i>					1	
<i>Elodea nuttallii</i>		3	6	1	2	
<i>Hippurus vulgaris</i>			1	1		
<i>Myriophyllum spicatum</i>			4		2	
<i>Potamogeton crispus</i>			2		2	
<i>Potamogeton pectinatus</i>		1	5		4	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>		1	2			1
<i>Potamogeton pusillus</i>			3		1	
<i>Ranunculus circinatus</i>			1		2	
<i>Zannichellia</i>					1	
aantal verschillende soorten	2	8	28	3	19	2
som soorten alle locaties	6	8	32	4	21	2
aantal locaties	5	5	11	3	9	2
soorten/locatie	1.2	1.6	2.9	1.3	2.3	1.0

Het stadswater van Emmeloord is het minst geschikt voor ondergedoken waterplanten. Op slechts twee locaties is grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*) aangetroffen. In Lelystad zijn de meeste verschillende soorten gevonden en per locatie zijn gemiddeld bijna 3 soorten ondergedoken waterplanten aanwezig. In Almere zijn dit er ruim 2, terwijl in de overige gemeenten 1 - 2 soorten per locatie zijn waargenomen. In het Kromslootpark (Almere) is het bijzondere fijn hoornblad (*Ceratophyllum submersum*) aangetroffen. Buiten de kustzone is de plant in het binnenland slechts bekend uit het Zuid Limburgse Maasdal. *C. submersum* komt voornamelijk voor in zwak brak water op zeeklei (Weeda e.a. 1985).

Tabel 5. Overzicht van locaties met soorten drijvende waterplanten in de verschillende gemeenten.

Polder	N.O.P.		O. Flevoland		Z. Flevoland	
Gemeente	Emmeloord	Urk	Lelystad	Dronten	Almere	Zeewolde
<i>Eichornia crassipes</i>				1		
<i>Azolla filiculoides</i>					1	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>			3		1	1
<i>Lemna gibba</i>		2				
<i>Lemna minor</i>	3	1	5	2	4	2
<i>Lemna trisulca</i>			4		1	
<i>Nuphar lutea</i>	1		4			
<i>Nymphaea peltata</i>			4			
<i>Nymphaea alba</i>	1		3			
<i>Spirodela polyrrhiza</i>		2	3	1		
<i>Wolffia arrhiza</i>		2				
aantal verschillende soorten	3	4	7	3	4	2
som soorten alle locaties	5	7	26	4	7	3
aantal locaties	5	5	11	3	9	2
soorten/locatie	1.0	1.4	2.4	1.3	0.8	1.5

Wederom is het water in Lelystad het meest soortenrijk met 7 verschillende soorten drijvende waterplanten en gemiddeld 2,4 soorten per locatie. In Almere zijn slechts 4 soorten drijvende waterplanten aangetroffen en per locatie is gemiddeld slechts 0,8 soort aangetroffen. In de Paddepoel in Dronten staat waterhyacint (*Eichornia crassipes*), een tropische soort die te koop is in tuincentra en door menselijke verspreiding in het oppervlaktewater terecht komt. Andere bijzondere planten zijn *Azolla filiculoides* (grote watervaren langs de Muiderweg in Almere) en *Wolffia arrhiza* (wortelloos kroos langs Wegenpad en

Rotholm in Urk). Beide planten zijn karakteristiek voor vervuild water (Schaminée e.a. 1995).

Tabel 6. Overzicht van locaties met soorten moerasplanten in de verschillende gemeenten.

Polder Gemeente	N.O.P.		O. Flevoland		Z. Flevoland	
	Emmeloord	Urk	Lelystad	Dronten	Almere	Zeewolde
<i>Acorus calamus</i>	1		1			
<i>Alisma plantago-aquatica</i>			2	1		
<i>Berula erecta</i>			3		1	
<i>Bidens cernua</i>					1	
<i>Bidens frondosa</i>			1		2	
<i>Butomus umbellatus</i>			2	2		
<i>Caltha palustris</i>			2	2		
<i>Carex acutiformis</i>			1			
<i>Eleocharis palustris</i>	1	1	1		1	
<i>Equisetum palustre</i>						1
<i>Glyceria fluitans</i>		1				
<i>Glyceria maxima</i>	1		2	1		
<i>Iris pseudacorus</i>	1	2	1	1		
<i>Lycopus europaeus</i>	1	1	4		1	1
<i>Menyanthes trifoliata</i>			2			
<i>Phragmites australis</i>	3	3	10		7	2
<i>Ranunculus lingua</i>				1		
<i>Ranunculus sceleratus</i>	1					
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>			1			
<i>Rorippa microph. + nast-aquat</i>						1
<i>Rumex hydrolapathum</i>					1	
<i>Rumex maritimus</i>					1	
<i>Salix alba</i>			1	2	4	
<i>Scirpus lacustris</i>		2	1		2	1
<i>Scirpus maritimus</i>	1	2	5	2	1	2
<i>Sparganium erectum</i>			1	1		
<i>Typha angustifolia</i>	1			1	3	
<i>Typha latifolia</i>	1	2	3		3	
<i>Veronica beccabunga</i>						1
<i>Veronica catenata</i>		1				
aantal verschillende soorten	10	9	19	10	13	7
som soorten alle locaties	12	15	44	14	28	9
aantal locaties	5	5	11	3	9	2
soorten/locatie	2.4	3.0	4.0	4.7	3.1	4.5

In Lelystad zijn de meeste soorten moerasplanten aangetroffen. De gemiddelde soortenrijkdom per locatie is het hoogst in Dronten. Emmeloord heeft ook voor moerasplanten momenteel weinig te bieden.

Bijzondere soorten zijn:

Caltha palustris (dotterbloem) in Zilverpark, Zuiderwagenplein (Lelystad) en De Galop en de Paddepoel in Dronten. Waarschijnlijk gaat het in alle gevallen om uitzetting. De soort weet zich goed te handhaven..

Ranunculus lingua (grote boterbloem) in een slootje langs De Galop (Dronten). Ook deze plant is uitgezet en doet het goed.

Rorippa nasturtium-aquaticum (witte waterkers) in de sloot bij het sportpark na de stuw (Lelystad). Uit de overige vegetatie op deze vindplaats blijkt niet dat de soort is uitgezet. Witte waterkers staat op de Rode Lijst van bedreigde planten en komt alleen tamelijk veel voor in Zuid Limburg, het benedenrivierengebied en de omgeving van Arnhem (Weeda e.a. 1987).

Veronica beccabunga (beekpunge) in een vijver langs het Weteringplein in Zeewolde). Deze plant is een kwelindicator en is in het onderzoek naar kleine wateren in Flevoland op drie plaatsen gevonden in de kwelzone langs het Veluwemeer (AquaSense 1998).

3.3. Clustering van de planten per watertype

3.3.1. Kanalen

In dit onderzoek zijn kanalen gedefinieerd als lijnvormige wateren met een breedte van meer dan 10 m.

In Tabel 7 is de clustertabel weergegeven van de onderzochte kanalen. Ook de Lage Vaart bij Dronten is onderzocht, maar daarin waren geen planten aanwezig.

Tabel 7. Clustertabel van de vegetatie in de kanalen

Monsterpunt	BivakbrugA	MuiderwegA	RotondebrugL	KanaalWaterleliestraatA	Schokkervele	VisserpleinE	HavensluisA
Datum	17-08	17-08	19-08	08-09	07-09	07-09	17-08
<i>Potamogeton pusillus</i>	3						
<i>Zannichellia palustris</i>	1						
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3	2					
<i>Myriophyllum spicatum</i>	6		2				
<i>Azolla filiculoides</i>		2					
<i>Berula erecta</i>		2					
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>		3					
<i>Rorippa palustris</i>		2					
<i>Salix alba</i>		1					
<i>Lemna minor</i>		3	2		1		
<i>Elodea nuttallii</i>			3				
<i>Juncus articulatus</i>			2				
<i>Juncus articulatus</i>			2				
<i>Potamogeton perfoliatus</i>			3				
<i>Scirpus maritimus</i>			3				
<i>Spirogyra</i>			3				
Flab (drijvend)	2	1	5				
<i>Festuca arundinacea</i>		1		2			
<i>Phalaris arundinacea</i>			2	2			
Draadwieren (ondergedoken)	4		6	3			
<i>Enteromorpha</i>			3	3			
<i>Typha angustifolia</i>				2			
<i>Phragmites australis</i>		3	3	3		3	3
<i>Alopecurus geniculatus</i>			2	3	3		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	3			3		
<i>Acorus calamus</i>					1		
<i>Callitriche</i>					1	3	
<i>Glyceria maxima</i>					3		
<i>Iris pseudacorus</i>					2		
<i>Nuphar lutea</i>					3		
<i>Polygonum amphibium</i>					1		
<i>Lycopus europaeus</i>						2	
Totaal aantal soorten	7	11	14	7	9	2	1

Een duidelijk onderscheid in de vegetatie van de kanalen is feitelijk niet te maken. Ieder kanaal herbergt een andere soortsaanstelling. In de kanalen bij de Bivakbrug en Muiderweg (Almere) en bij de Rotondebrug in Lelystad is de diversiteit het grootste. Er groeien fonteinkruiden (*Potamogeton*) en andere ondergedoken waterplanten.

In het kanaal langs de Waterleliestraat in Almere groeit slechts darmwier (*Enteromorpha*) en draadwieren in het water. Bij de Havensluis in Almere groeien alleen draadwieren in het water en langs de Schokkerweg en het Visserplein is sterrekroos (*Callitriche*) aangetroffen.

3.3.2. Plassen

Tijdens dit onderzoek zijn slechts 4 plassen geïnventariseerd. In Tabel 8 staan de resultaten vermeld.

Tabel 8 Clustertabel van de vegetatie in de plassen

	NoorderplassenA	BovenwaterL	LeeghwaterplassA	WeerwaterA
Monsterpunt				
Datum 1998	10-09	11-09	10-09	10-09
<i>Typha angustifolia</i>	2			
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1			
<i>Spirogyra</i>	2			
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2			
<i>Eleocharis palustris</i>	2			
<i>Lemna minor</i>	2			
<i>Carex cuprina</i>	2	2		
Draadwieren (ondergedoken)		4		
<i>Juncus articulatus</i>		2		
<i>Alopecurus geniculatus</i>	3	3	2	
<i>Callitriche</i>	3		3	
<i>Potamogeton crispus</i>	2	2	1	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3	2	1	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>		2		
<i>Potamogeton pusillus</i>		2		
<i>Phalaris arundinacea</i>		2	2	
<i>Phragmites australis</i>	3	3	3	3
<i>Typha latifolia</i>	2	2	2	2
<i>Salix alba</i>	3	3		4
<i>Scirpus lacustris</i>	3			3
<i>Bidens frondosa</i>	2			2
<i>Bidens tripartita</i>	2			2
<i>Elodea nuttallii</i>	3			2
<i>Ranunculus circinatus</i>			1	2
<i>Rumex maritimus</i>				2
<i>Scirpus maritimus</i>				2
<i>Bidens cernua</i>				2
<i>Lycopus europaeus</i>				2
<i>Stachys palustris</i>				2
Totaal aantal soorten	16	12	8	13

In alle plassen zijn ondergedoken waterplanten aanwezig zoals fonteinkruiden (*Potamogeton*) en waterpest (*Elodea*). Dit is het gevolg van het relatief lage totaal-P gehalte (0,05 - 0,12 mg P/l) en het, daarmee samenhangende, goede tot redelijke doorzicht (120 - 50 cm). In Noorderplassen, Leeghwaterplas en Bovenwater staan *Potamogeton*

soorten. In het Weerwater is stijve waterranonkel (*Ranunculus circinatus*) aanwezig. In alle plassen staat langs de oever een gordel van riet en grote lisdodde. In de Noorderplassen, het Bovenwater en het Weerwater schieten de wilgen (*Salix alba*) op.

3.3.3. Sloten

Sloten zijn hier gedefinieerd als lijnvormige wateren met een breedte kleiner dan 10 m. In Tabel 9 worden de resultaten weergegeven van de clusteranalyse.

Tabel 9. Clustertabel van de vegetatie in de sloten

Monsterpunt	Paddepoel	De Galop	Middenbuurt	Stevinaan	Beginbos	SportlaanCortdorp	Ooststrandreef	Sportparknastuwl	Zuidvandescheerl	NSSloot	Sportparkvoorstuwl	Innatuwl
Datum 1998	08-09	08-09	03-09	07-09	17-09	08-09	20-08	19-08	20-08	19-08	19-08	26-08
Carex vulpina	3											
Eichornia crassipes	3											
Rorippa palustris	2											
Caltha palustris	3	3										
Cardamine pratensis	2	2										
Lysimachia nummularia	1	2										
Polygonum hydropiper	3	2		1								
Filipendula ulmaria		3										
Hippuris vulgaris		3										
Iris pseudacorus		3										
Lysimachia vulgaris		2										
Mentha aquatica		2										
Ranunculus lingua		3										
Sparganium erectum		5										
Hydrodictyon				6								
Eleocharis palustris				2								
Ranunculus sceleratus				3								
Scirpus lacustris			3									
Typha angustifolia		2			5							
Salix alba	1	2			3							
Alopecurus geniculatus	3	3	3	2		3			2	3		
Alisma plantago-aquatica		3							2			
Glyceria maxima		3								2		
Butomus umbellatus	3	5							3			
Phalaris arundinacea	3			2	1				1	2		1
Juncus effusus			2						1			
Juncus articulatus	2	2	2						2		1	
Scirpus maritimus	3	2	3	3		3	3		3			
Lemna minor	2	2	2	6	1	3	6		3			
Ceratophyllum demersum	3		2		4		6	2				
Typha latifolia			3						3			
Draadwieren (ondergedoken)			3						3			
Phragmites australis			3	6	4	6	3	3	3	6	3	
Festuca arundinacea										4		
Agrostis stolonifera					1			2		3		
Lemna trisulca					1		3			2		
Elodea nuttallii	3		3				3	2	3	6		
Spirodela polyrhiza	2						4	3				
Callitriche		3		4			3	3	3			
Lycopus europaeus							1					
Berula erecta								3				
Potamogeton pusillus								1				
Rorippa nasturtium-aquaticum								1				
Enteromorpha								3	3			
Nymphaea alba									3			
Potamogeton crispus									1			
Flab (drijvend)									4			
Hydrocharis morsus-ranae							1	1	1			
Myriophyllum spicatum							2		3			
Nuphar lutea									1		1	
Nymphoides peltata								3	3			
Potamogeton pectinatus							1	3	1			3
Potamogeton perfoliatus												3
Totaal aantal soorten	17	21	11	10	8	4	12	13	22	8	3	3

Er zijn 4 groepen sloten onderscheiden. De eerste groep bestaat uit de sloot langs De Galop en de Paddepoel in Dronten. Beide wateren zijn zeer ondiep met een glooiende oever en gelegen langs een gazon in een woonwijk. Karakteristieke soorten zijn dotterbloem (*Caltha palustris*), pinksterbloem (*Cardamine pratense*) en penningkruid (*Lysimachia nummularia*). Bij de drie volgende groepen worden de oevers niet als

gazon beheerd (uitgezonderd inlaatUrk) en staat er riet op de oever. De tweede groep bevat geen karakteristieke soorten. In de derde groep is smalle waterpest (*Elodea nuttallii*) kenmerkend. De vierde groep kenmerkt zich hoofdzakelijk doordat er veel soorten ontbreken. Alleen de InlaatUrk bevat doorgroeid fonteinkruid (*Potamogeton perfoliatus*). Deze sloot voorziet de nieuwe woonwijken van Urk van water.

3.3.4. Vijvers

Er zijn 11 vijvers onderzocht, waarvan Tabel 10 een overzicht geeft van de clustering.

Tabel 10 Clustertabel van de vegetatie in de vijvers

Monsterpunt	Wagenpad	Rotholm	VijverEuropalaan	Zwenbad	Zuidenwagenvleedt	Valvan/RK	Vijver	Zwin	Weteringplein	Zilverpark	Kromslootpark
Datum 1998	03-08	03-08	07-08	19-08	19-08	20-08	26-08	07-08	08-08	19-08	17-08
Glyceria fluitans	2										
Veronica catenata	2										
Polygonum hydropiper		2									
Lemna gibba	6	4									
Wolffia arrhiza	4	6									
Elodea nuttallii	3	1		1							
Spirodela polyrhiza	6	6		2							
Phalaris arundinacea		3				1		2		2	
Scirpus maritimus	3				3	1			3		
Draadwieren (ondergedoken)	4		4		4	2					
Ceratophyllum demersum	3	3	3	6	6						
Phragmites australis	3		1	3	3	2	3		3		
Bidens tripartita	1						2		1		
Potamogeton pusillus				1							
Ranunculus circinatus				1							
Juncus bufonius							1				
Juncus effusus							2				
Equisetum palustre									2		
Festuca arundinacea									2		
Hydrocharis morsus-ranae									3		
Alopecurus geniculatus	3	3			2	3	3	1	2	2	
Eleocharis palustris	2									3	
Nuphar lutea						1				3	
Iris pseudacorus	2						1			3	
Scirpus lacustris	3								2	3	
Stachys palustris	1			1						3	
Typha latifolia	2							2		2	
Nymphaea alba			1		3					3	
Lycopus europaeus				1		2	2		2	3	
Acorus calamus										2	
Alisma plantago-aquatica										2	
Bidens frondosa										2	
Butomus umbellatus										1	
Carex acutiformis										3	
Glyceria maxima				2							
Hippuris vulgaris										2	
Lythrum salicaria										3	
Polygonum amphibium								2			
Potamogeton perfoliatus									1		
Rorippa microph. + nast-aquat									1		
Sparganium erectum										2	
Typha angustifolia								2			
Veronica beccabunga									3		
Flab (drijvend)					5						
Berula erecta				1						2	
Callitriche				4				3			
Caltha palustris					1					1	
Juncus inflexus									1	3	
Lemna trisulca				1	2						
Mentha aquatica									3	3	
Menyanthes trifoliata					2					3	
Nymphoides peltata			1							5	
Potamogeton pectinatus				1					2		
Salix cinerea							3		1		
Juncus articulatus					2				2	2	
Lemna minor				3	2			1	2		3
Myriophyllum spicatum										3	3
Ceratophyllum submersum											3
Totaal aantal soorten	17	8	4	15	12	7	8	7	18	26	3

In Tabel 10 heeft de clustering niet geleid tot een duidelijke groepering van de vijvers. Het Wagenpad en de Rotholm in Urk hebben *Wolffia arrhiza* en *Lemna gibba* gemeen. De overige soorten komen sterk verspreid voor in de vijvers. Opvallend rijk aan planten is het Zilverpark. Een aantal soorten (zoals dotterbloem, lidsteng en

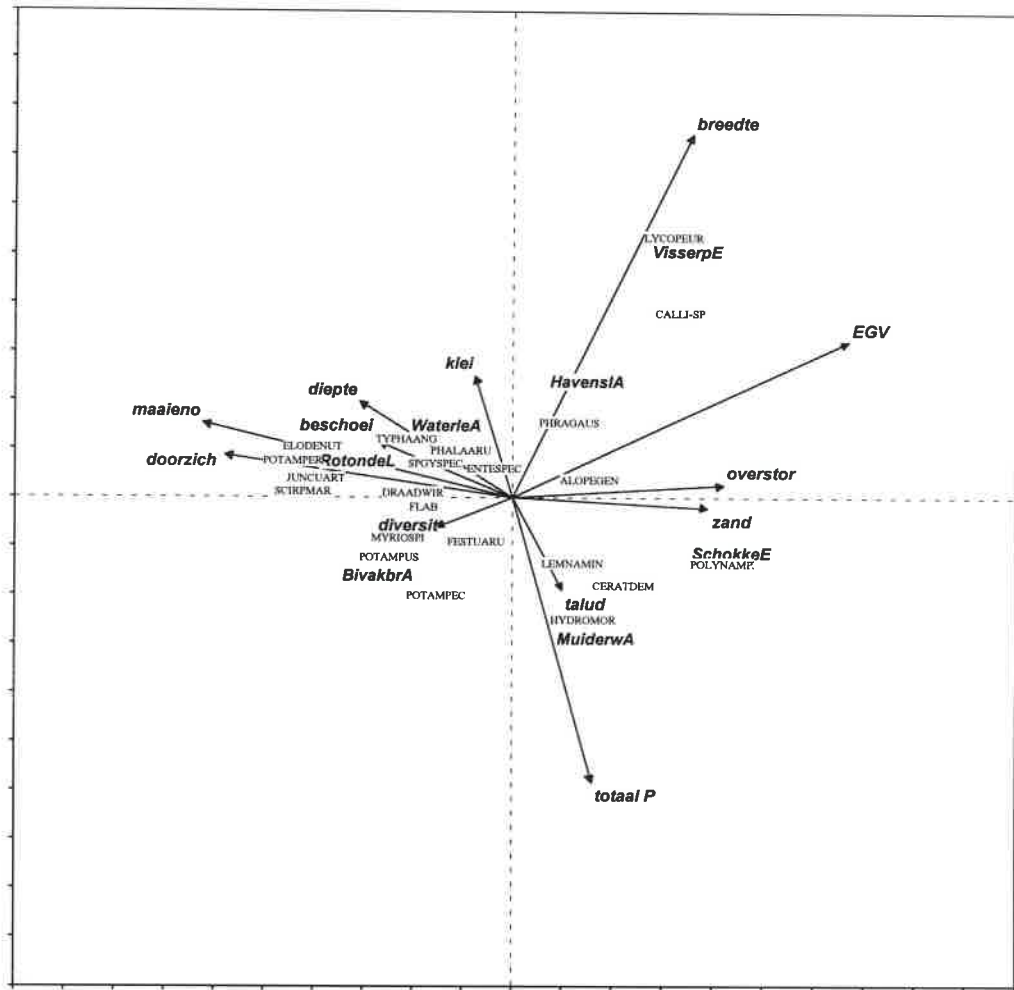
waterdrieblad) is er ongetwijfeld aangeplant. Veel soorten hebben zich ook spontaan kunnen vestigen op de glooiende niet beschoeide oever. Het Kromslootpark 'springt' er uit doordat er alleen waterplanten zijn aangetroffen (het riet staat te hoog op de oevers), waaronder fijn hoornblad (*Ceratophyllum submersum*).

3.4. Relatie tussen de planten en de milieufactoren in de verschillende watertypen

Met behulp van CANOCO zijn multivariate analyses uitgevoerd. De resultaten zijn weergegeven in zg. ordinatiediagrammen, waarbij de belangrijkste milieufactoren zijn weergegeven in relatie tot de soorten en locaties. In de figuren worden de soortsnamen afgekort. Zie Bijlage 1 en Tabel 2 voor de betekenis van die afkortingen. De milieufactoren zijn eveneens weergegeven met 8 letters. De namen van de locaties zijn eveneens afgekort tot 8 letters.

Tabel 11. Betekenis van de afkortingen van de milieufactoren

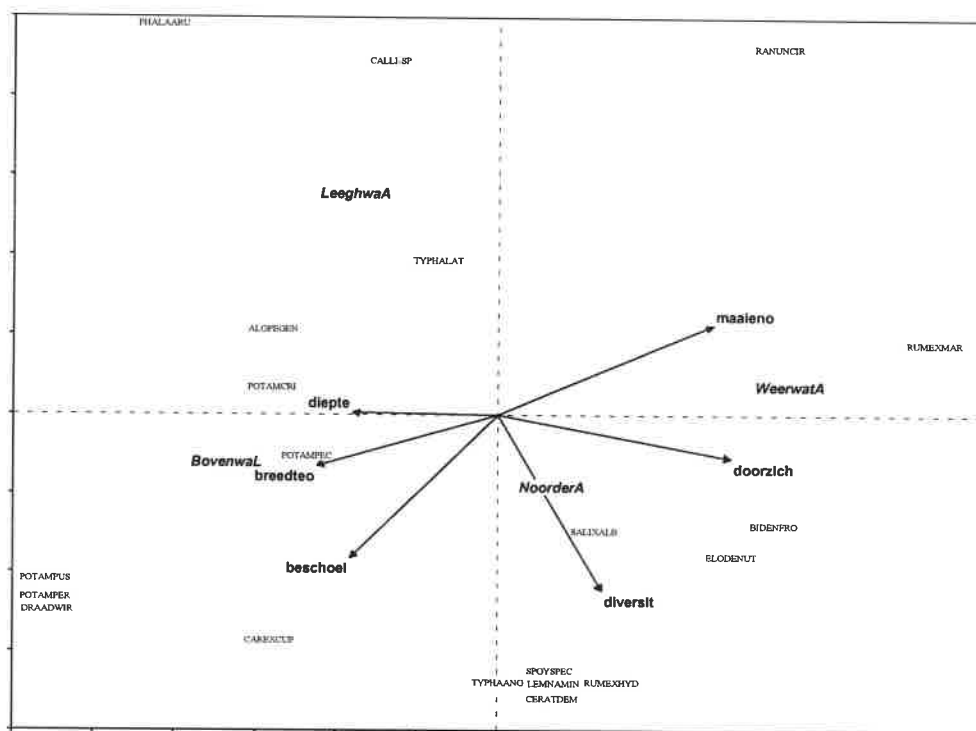
afkorting	voluit
klei	klei
zand	zand
maaieno	maaien oevervegetatie
breedteo	breedte oevervegetatie
talud	talud
EGV	EGV
doorzich	doorzicht
diepte	diepte
doorz.di	doorz/diepte
breedte	breedte
overstor	overstort
anaerobi	anaerobie toplaag bodem
beschoei	beschoeiing
PO4	PO4
diversit	diversiteit



Figuur 1. Ordinatiediagram van de kanalen (verklaarde variantie van X en Y-as tussen soorten en factoren bedraagt 46%)

In het diagram bevinden de ondergedoken waterplanten zich in het linker gedeelte. Dit komt overeen met een grotere zichtdiepte. Het rechter gedeelte wordt gekenmerkt door twee kanalen in Emmeloord met een hoog geleidingsvermogen. Er vinden ook riooloverstorten plaats, waardoor de ontwikkelingsmogelijkheden voor ondergedoken waterplanten gering zijn. De oevervegetatie is soortenarm, hetgeen veroorzaakt kan worden door het maaien van de oevervegetatie en enige vorm van beschoeiing die overal aanwezig is. De knelpunten voor de ondergedoken vegetatie liggen in het doorzicht en dus indirect in de hoeveelheid voedingsstoffen.

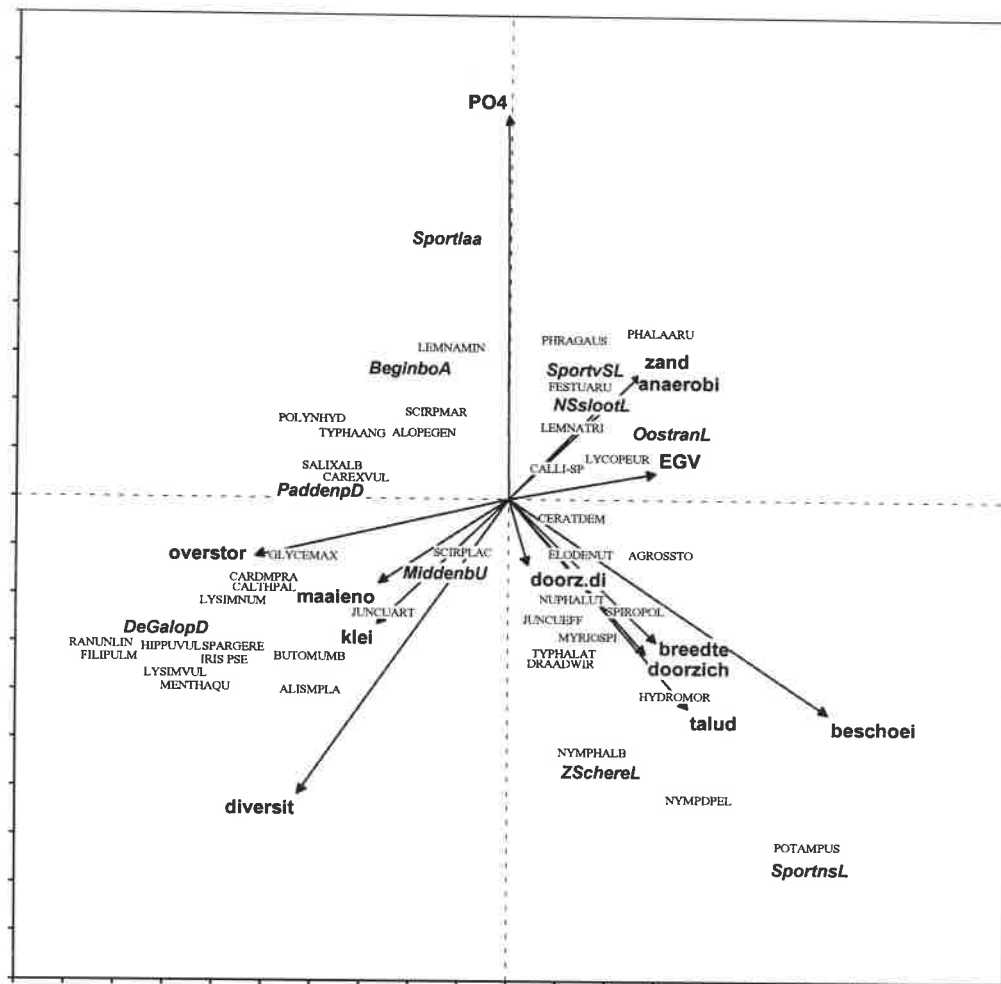
3.4.2. Plassen



Figuur 2. Ordinatie diagram van de plassen (verklaarde variantie van X en Y-as tussen soorten en factoren bedraagt 68%).

Mede als gevolg van het geringe aantal onderzochte plassen zijn in het diagram geen duidelijk dominante factoren aan te wijzen. Belangrijk is dat maaien van de oevervegetatie vrijwel lijnrecht tegenover de breedte van de gordel oevervegetatie staat. In alle plassen staan ondergedoken waterplanten, zodat het doorzicht niet beperkend is. In alle plassen is enige vorm van beschoeiing aanwezig. De verschillen in beschoeiing zijn echter niet zodanig groot dat Canoco daarin onderscheid maakt.

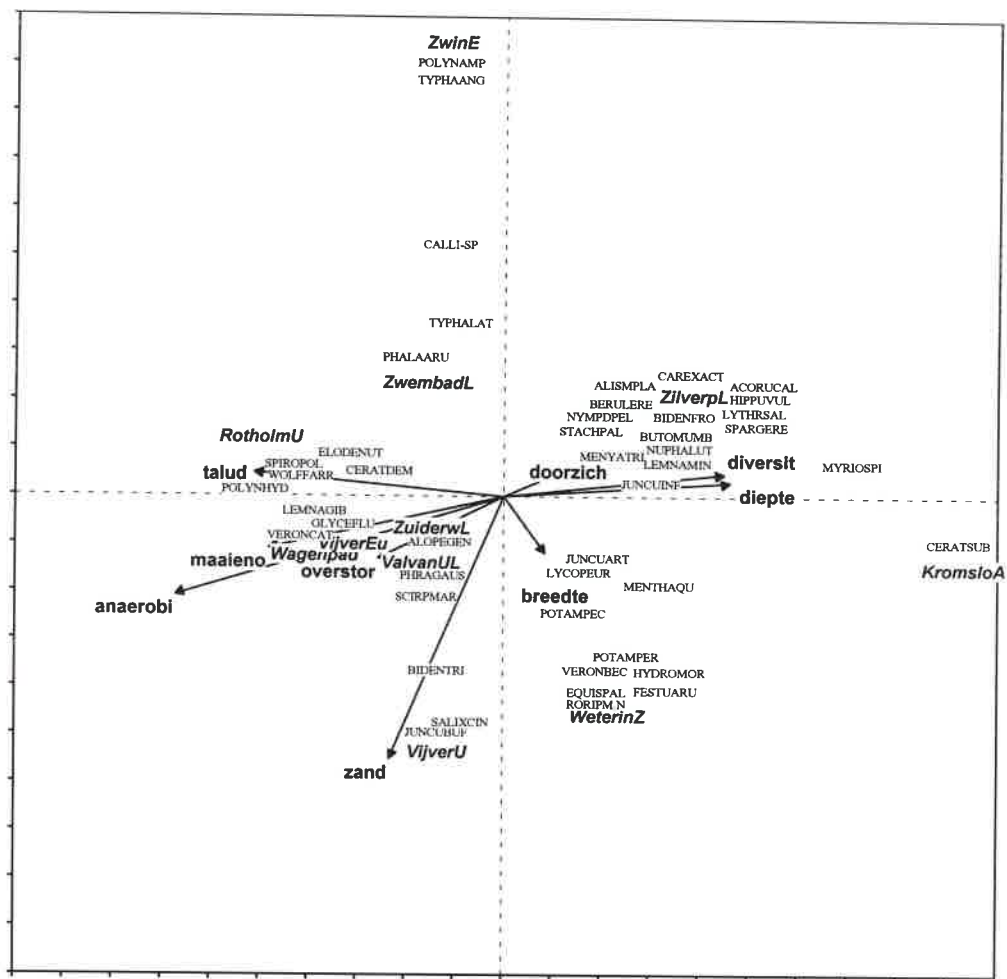
3.4.3. Sloten



Figuur 3. Ordinatie diagram van de sloten (verklaarde variantie van X en Y-as tussen soorten en factoren bedraagt 30%)

Bij sloten is een aantal factoren aan te wijzen die belangrijk zijn voor het voorkomen van de verschillende vegetaties. De meeste ondergedoken waterplanten bevinden zich rechts onder in het diagram, waar het doorzicht relatief hoog is, waar beschoeiing aanwezig is en het talud steil oploopt. Deze sloten zijn relatief breed. Linksonder in het diagram staan vooral de soorten die er baat bij hebben dat de hoge oevervegetatie wordt gemaaid (penningkruid, dotterbloem, zwanebloem). De diversiteit in deze sloten is het hoogst. Het fosfaatgehalte bepaalt de ligging van de soorten op de Y-as. Boven in het diagram staan nauwelijks ondergedoken waterplanten (met uitzondering van *Callitriche*). Enige kroossoorten en hoogopgaande oeverplanten profiteren van de hoge fosfaatgehalten. De pijl voor de overstort staat tegenovergesteld aan die van het EGV en haaks op die van het fosfaat. Hieruit kan worden opgemaakt dat riooloverstort niet de enige bron is van verontreiniging.

3.4.4. Vijvers



Figuur 4. Ordinatiediagram van de kanalen (verklaarde variantie van X en Y-as tussen soorten en factoren bedraagt 31%)

In de vijvers is zijn de meeste factoren langs de X-as georiënteerd. De bodem (klei) staat hier haaks op. Rechts in het diagram zijn doorzicht, diepte en diversiteit bepalend. De meeste ondergedoken waterplanten staan ook in dit deel van het diagram. Links wijzen een zuurstofloze bodem, overstort en maaien van de oevervegetatie. De soortenrijkdom is hier laag en van de ondergedoken waterplanten komen er alleen smalle waterpest en grof hoornblad voor. Laatst genoemde factoren kunnen een belangrijk knelpunt vormen voor de ontwikkeling van een gevarieerde vegetatie.

3.5. Ecologische beoordeling

Het zuiveringschap Amstel en Gooiland (1992) heeft een beoordelingssysteem gemaakt voor stadswateren op basis van de saamenstelling van waterplanten. Toepassing van deze methode op de onderzochte wateren in Flevoland geeft de volgende resultaten (zie Tabel 12).

Tabel 12. Beoordeling van de wateren op basis van het beoordelingssysteem stadswateren van het Z.A.G. (1992)

kanalen	klasse	plassen	klasse	sloten	klasse	vijvers	klasse
BivakbrugA	redelijk/matig	BovenwaterL	goed	BeginbosA	matig	KromslootparkA	slecht
HavensluisA	zeer slecht	LeeghwaterplasA	matig	DeGalopD	redelijk	RotholmU	matig
KanaafWaterleliestraatA	zeer slecht	NoorderplassenA	goed	InlaatUrkU	slecht	ValvanUrkL	slecht
MuidewegA	matig	WeerwaterA	matig	MiddenbuurtU	matig	VijverEuropalaanE	slecht
RotondebrugL	redelijk			NSslootL	matig/slecht	VijverU	slecht
SchokkerwalE	matig			OostranddreefL	redelijk	WagenpadU	redelijk/matig
VisserpleinE	slecht			PaddenpoelD	goed	WeteringpleinZ	redelijk
LageVaantD	zeer slecht			SportlaanCorridorZ	slecht	ZilverparkL	redelijk
				SportparknastuwL	redelijk	ZuidwagenpleinL	redelijk
				SportparkvoorstuwL	slecht	ZwembadL	goed
				StevinlaanE	matig	ZwinE	slecht
				ZuidvandeScherenL	goed		

Volgens dit beoordelingssysteem zijn 5 wateren als goed te klassificeren, 7 zijn redelijk, 10 zijn matig, 10 zijn slecht en 3 zijn zeer slecht.

In Tabel 13 worden de klassen gerangschikt naar gemeente.

Tabel 13. Beoordeling van de wateren van Flevoland naar gemeente.

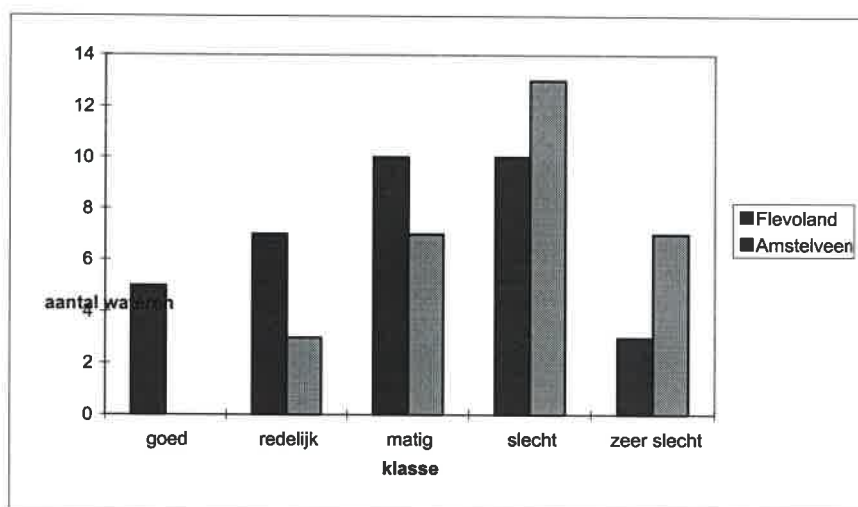
klasse / gemeente	Emmeloord	Urk	Lelystad	Dronten	Almere	Zeewolde
goed			3	1	1	
redelijk			5	1		1
matig	2	3			5	
slecht	3	2	3		1	1
zeer slecht			1	2		
totaal	5	5	11	3	9	2

Uit Tabel 13 blijkt dat de wateren in Emmeloord en Urk matig tot slecht zijn. De wateren in Lelystad en Dronten zijn redelijk tot goed, behalve de NS sloot, Sportpark voor de stuw en Val van Urk (Lelystad). In Almere worden alleen de Noorderplassen als goed beoordeeld. Het kanaal langs de Waterleliestraat en de Havensluis komsen in de klasse zeer slecht. Het Kromslootpark wordt als slecht beoordeeld, vanwege het geringe aantal water- en oeverplanten. In Zeewolde is de vijver bij het Weteringplein redelijk en de sloot langs de Sportlaan slecht.

4. Discussie

4.1. Ecologische kwaliteit van de wateren

Om de kwaliteit in te schatten van de wateren in Flevoland, is een vergelijking gemaakt met de wateren uit Amstelveen, die op dezelfde wijze zijn beoordeeld.



Figuur 5. Vergelijking kwaliteit stadswateren in Flevoland en Amstelveen (Z.A.G. 1992)

Uit figuur 5 blijkt dat de wateren in Flevoland aanzienlijk beter beoordeeld worden dan de wateren in Amstelveen.

4.2. Knelpuntenanalyse

4.2.1. Knelpunten op basis van de afzonderlijke soorten

Ondergedoken waterplanten

Vooral de submerse waterplanten zijn erg indicatief voor de zuurstofhuishouding in de bodems van de verschillende watertypen. In Tabel 14 is een overzicht gemaakt van de ondergedoken waterplanten en de mate waarin ze in staat zijn om te groeien in of boven een zuurstofloze bodem.

Tabel 14. Indeling van de ondergedoken waterplanten naar zuurstofhuishouding in de bodem (naar de Lyon en Roelofs, 1986)

Zuurstofhuishouding in de bodem		
zeer reducerend	reducerend	indifferent
Azolla filiculoides	Potamogeton crispus	Potamogeton pusillus
Ceratophyllum demersum	Potamogeton perfoliatus	Elodea nuttallii
Ceratophyllum submersum	Nuphar lutea	Lemna minor
Enteromorpha	Hippurus vulgaris	
Hydrocharis morsus-ranae		
Lemna gibba		
Lemna trisulca		
Myriophyllum spicatum		
Nymphoides peltata		
Potamogeton pectinatus		
Ranunculus circinatus		
Spirodela polyrhiza		
Wolffia arrhiza		

Van de 20 soorten waterplanten zijn er maar liefst 13 die in staat zijn om wateren te bewonen met een zeer reductieve bodem. Slechts 4 (relatief zeldzame) soorten zijn gevoeliger voor zuurstofloze bodem. De overige 3 soorten kunnen in allerlei bodemtypen worden aangetroffen.

Uit deze tabel kan worden opgemaakt dat het slecht gesteld is met de zuurstofhuishouding in de bodem van de stadswateren. Een deel van het rottende organische materiaal zal afkomstig zijn van de dode vegetatie en algen. Een ander deel is afkomstig van overstorten.

Oevervegetatie

Tijdens dit onderzoek zijn 77 waterplanten en freatofyten aangetroffen in de stadswateren. In kanalen zijn gemiddeld 7 soorten aangetroffen, in plassen 16, in sloten 11 en in vijvers eveneens 11. Dit zijn lage aantallen soorten in vergelijking met niet stedelijk water, waarbij gemiddeld 27 soorten per opname zijn herkend (AquaSense, 1998). Mogelijke oorzaken hiervoor zijn al genoemd in de vorm van beschoeiing, talud, doorzicht, zuurstofhuishouding op de bodem en maaibeheer. Aan de hand van enige plantensoorten wordt hier nader ingegaan op de samenhang tussen talud, beschoeiing en waterstandswisselingen.

Het talud bepaalt de breedte van de zone die droog zal vallen bij lage waterstanden. Beschoeiing wordt geplaatst om intrappen/afkalven van

de oevers te voorkomen. Een steil talud met beschoeiing heeft tot gevolg dat er maar een smalle zone zal uitdrogen tijdens lage waterstanden. Deze zone is echter cruciaal voor vestiging en voortbestaan van typische moerasplanten, die zijn aangepast aan het droogvallen in de zomer. Daarnaast wordt er door het jaar heen in de stadswateren een constant peil nagestreefd, waardoor deze droogvallende zone erg smal wordt of zelfs helemaal verdwijnt. Aan de hand van Tabel 15 kan worden nagegaan wat het effect is van deze maatregelen is op de moerasplanten die langs ieder kanaal, vijver en sloot thuis horen. De plassen hebben een te hoge dynamiek (golfslag) voor deze soorten.

Tabel 15. Procentueel voorkomen van typische oeverplanten in de verschillende watertypen

soort/watertype	Sloten	Vijvers	Kanalen	Plassen
Liesgras	17	9	13	0
Grote Egelskop	8	9	0	0
Gele lis	8	18	13	0
Kalmoes	8	9	13	0

Liesgras, grote egelskop, gele lis en kalmoes zijn zeer algemene moerasplanten die vaak samen voorkomen in oevers zonder golfslag (Weeda e.a. 1994). In de stadswateren blijken het schaarse planten ten zijn. Slechts in één kanaal (langs Schokkerwal, Emmeloord), één sloot (De Galop Dronten) en één vijver (Zilverpark, Lelystad) komen de 3 of 4 soorten samen voor. Op deze plaatsen zijn de taluds flauw en beschoeiing ontbreekt of is verwaarloosd. Uit deze gegevens is het effect van beschoeiing en talud in te schatten op de verschillende soorten. Onduidelijk blijft welke soorten ontbreken als gevolg van een vast waterpeil.

4.2.2. Knelpunten op basis van plantengemeenschappen

Op basis van de CANOCO-berekeningen kan per watertype een indruk worden verkregen van de knelpunten voor de vegetatie. Hiertoe zijn de meest belangrijke milieufactoren per watertype beoordeeld op hun bijdrage voor de ondergedoken waterplanten en oevervegetatie.

4.2.2.1. Submerse waterplanten

In Tabel 16 zijn de knelpunten weergegeven voor de ondergedoken waterplanten

Tabel 16. Overzicht van factoren en hun invloed op het voorkomen van ondergedoken waterplanten (niet ingevuld = niet van belang., + = positieve invloed, - = negatieve invloed en meer + of - = belangrijker.

factor/	watertype	kanalen	plassen	sloten	vijvers
beschoeiing			(-)	+++	
breedte		--			
diepte					++
doorzicht		+++	(+)	+	+
fosfaat		--		---	
geleidingsvermogen		--			
maaïen oevervegetatie		+++		+	--
overstort					---
talud				++	--

Kanalen

De submerse waterplanten in de kanalen hebben baat bij een goed doorzicht en ook het maaïen van de oevervegetatie lijkt een goede beheersmaatregel te zijn om waterplanten te begunstigen. Maaïen kan om verschillende redenen goed zijn voor ondergedoken waterplanten:

- Bij afvoer van het maaisel komen er minder nutriënten in het water
- Door maaïen neemt de beschaduwning af, waardoor er meer licht kan doordringen op de bodem

Als negatieve aspecten komen de breedte, fosfaatgehalte en geleidingsvermogen naar voren in de analyses.

Plassen

In de onderzochte plassen zijn geen knelpunten achterhaald. Deels is dit te wijten aan het geringe aantal onderzochte plassen (4). Verder hebben deze plassen een laag fosfaatgehalte en zijn ze relatief helder, waardoor ze gevrijwaard zijn van deze belangrijke bedreiging. Er komen echter veel soorten voor die kenmerkend zijn voor reductieve bodems

Sloten

De ondergedoken waterplanten in de sloten lijken veel baat te hebben bij de aanwezigheid van een beschoeiing, een redelijk steil talud en (in mindere mate) het maaïen van de oevervegetatie. Evenals in de kanalen lijken de submerse waterplanten dus ook in sloten veel hinder te ondervinden van een uitgebreide oevervegetatie. Ook het doorzicht komt naar voren als een factor van belang. Een hoog fosfaatgehalte wordt als zeer negatief beoordeeld in de CANOCO-analyses.

Vijvers

In de vijvers worden maaïen en talud als ongunstig getypeerd voor de ondergedoken waterplanten, dus juist een omgekeerde respons dan is vastgesteld in sloten. Dit houdt mogelijk verband met de volgende verschillen tussen sloten en vijvers:

- Sloten hebben een bredere oevervegetatie dan vijvers. Hierdoor kan beschaduwning een belangrijkere rol spelen.
- Sloten hebben een flauwer talud dan vijvers, waardoor de oevervegetatie een groter areaal kan innemen.
- Sloten hebben veel minder oeverbeschoeiing dan vijvers, waardoor het areaal aan oevervegetatie groter is.
- Sloten zijn veel smaller dan vijvers. Ook hierdoor is de beschaduwning in sloten van veel groter belang dan in vijvers.

- De oeervervegetatie in sloten wordt minder intensief gemaaid dan die in vijvers. Ook dit bevordert de oeervervegetatie in sloten meer dan in vijvers.
- De verhouding tussen doorzicht en diepte is in sloten hoger dan in vijvers. Dit houdt in dat er meer slootbodem in potentie geschikt is voor ondergedoken waterplanten dan in vijvers. Ook hierdoor legt beschaduwning door de oeervervegetatie in sloten een grotere beperking op aan de ondergedoken waterplanten dan dat in vijvers het geval is.

Overstort heeft een negatieve invloed op de ondergedoken waterplanten en de diepte lijkt de waterplanten juist te begunstigen. Dit laatste kan verband houden met vraat door eenden en zwanen in de relatief ondiepe delen van de vijvers.

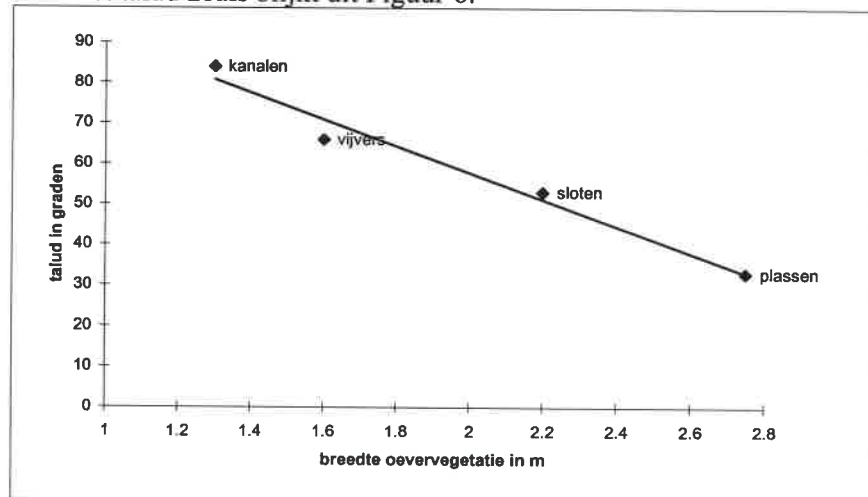
4.2.2.2. Oeervervegetatie

In Tabel 17 zijn de knelpunten weergegeven voor de oeervervegetatie

Tabel 17. Overzicht van factoren en hun invloed op het voorkomen van oeerverplanten. Zie toelichting tabel 16.

factor/	watertype	kanalen	plassen	sloten	vijvers
beschoeiing				---	
breedte					
diepte					
doorzicht					
fosfaat		---			
geleidingsvermogen		---			
maaïen oeervervegetatie				++	---
overstort		-			--
talud		--			--

Een knelpunt voor de breedte van de oeervervegetatie wordt gevormd door het talud zoals blijkt uit Figuur 6.



Figuur 6. Relatie tussen het oevertalud en de breedte van de oeervervegetatie voor de verschillende watertypen.

De breedte van de vegetatie is afhankelijk van het talud volgens de vergelijking:

$$\text{Breedte} = -32,88 \cdot \text{talud} + 123,53 \quad (R^2 = 0,97)$$

Uit het lineaire verband kan worden afgeleid dat ook het talud in de plassen nog te steil is voor een optimale ontwikkeling van de oevervegetatie.

Kanalen

In kanalen lijkt de oevervegetatie vooral geremd te worden door de waterkwaliteit. Het talud van de kanalen bedraagt gemiddeld 84 graden. Dit is te steil voor de ontwikkeling van de oevervegetatie. Het aan- of afwezig zijn van een beschoeiing heeft dan ook geen merkbaar effect meer op de oevervegetatie.

Plassen

In plassen geeft CANOCO geen duidelijke beperkingen aan voor de oevervegetatie. De oevervegetatie neemt een bredere zone in dan in de overige wateren (zie Figuur 6).

Sloten

In de sloten heeft de oevervegetatie vooral last van de beschoeiing. Extensief maaien kan echter leiden tot een hogere diversiteit in de oeverbegroeiing. Belangrijke andere factoren zijn niet gevonden.

Vijvers

In de vijvers ondervinden de oeverplanten hinder van het maaien, dat ook veel intensiever plaatsvindt dan in sloten. Daarnaast kunnen talud en overstort belangrijke beperkingen opleggen aan de oevervegetatie. Bij overstort moet dan vooral worden gedacht aan zuurstofloosheid in de bodem, waar veel oeverplanten niet tegen kunnen. Een uitzondering is riet (Weeda e.a. 1994) die als enige oeverplant langs bijna alle wateren is aangetroffen.

Betekenis van stadswater voor de biodiversiteit

Aan de andere kant kan op basis van uitgebreide inventarisaties in de Noordoostpolder (Bremer, 1978) en Oostelijk Flevoland (Bremer en Smit, 1995) worden vastgesteld dat de soorten uit tabel 18 daar nog niet eerder zijn aangetroffen.

Tabel 18. Lijst van soorten nieuw voor de Noordoostpolder en Oostelijk Flevoland

Wet. naam	Nederlandse naam	gemeente
<i>Carex vulpina</i>	Voszegge	Dronten
<i>Eichornia crassipes</i>	Waterhyacint	Dronten
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Waterdrieblad	Lelystad
<i>Ranunculus lingua</i>	Grote boterbloem	Dronten
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	Witte waterkers	Lelystad
<i>Wolffia arrhiza</i>	Wortelloos kroos	Urk

Van deze soorten is waterhyacint een exoot. Grote boterbloem en waterdrieblad zijn vrijwel zeker uitgezet. Voszegge, witte waterkers en wortelloos kroos hebben zich vermoedelijk op eigen kracht verspreid. Wortelloos kroos kan niet worden opgevat als een echte verrijking van de provinciale flora omdat het een kensoort is van zeer sterk vervuilde wateren. Witte waterkers en voszegge zijn wel degelijk een verrijking voor de flora. Deze soorten hebben zich waarschijnlijk op eigen kracht verspreid en zijn bedreigde planten van de Rode Lijst.

5. Conclusies

Van de 35 stadswateren worden er met de beoordeling van Z.A.G. (1992) 12 wateren beoordeeld als goed en redelijk. Twintig wateren zijn matig en slecht, terwijl 3 wateren zeer slecht zijn. Dit resultaat steekt zeer positief af tegen de stadswateren van Amstelveen, waarin geen enkel water als goed werd beoordeeld. Daar tegenover staat dat de gemiddelde soortenrijkdom per stadswater veel lager is dan in niet-stedelijke wateren in Flevoland.

Oorzaken voor een genivelleerde oevervegetatie zijn:

- het steile talud
- aanwezige beschoeiing
- vermoedelijk ook het vaste waterpeil

Oorzaken voor een genivelleerde vegetatie van ondergedoken waterplanten zijn:

- zuurstofloosheid in de bodem door ophoping van plantaardig materiaal en door riooloverstorten. Hierbij komen, voor planten, schadelijke stoffen vrij als sulfide, ammoniak en fosfaat.
- Bij smalle sloten remt een dichte oevervegetatie de ontwikkeling van waterplanten.

Naast de gesignaleerde knelpunten leidt de vondst van voszegge en witte waterkers tot een positieve noot in de conclusies. Beide soorten zijn bedreigd en staan op de Rode Lijst. Hun voorkomen in het stedelijke water (resp. de Galop in Dronten en sloot bij sportpark na stuw in Lelystad tonen aan dat stadswater wel degelijk potenties heeft voor de ontwikkeling van natuurlijke elementen. In de aanbevelingen wordt nog nader ingegaan op inrichting en beheer van de natte natuur in de stad.

6. Aanbevelingen

In de meeste stadswateren heeft zich inmiddels een zodanige hoeveelheid organisch materiaal opgehoopt dat aangepast maaibeheer (oever en water) **alleen** niet toereikend om de bodem geschikt te maken voor een meer gevarieerde vegetatie van ondergedoken waterplanten. Afkoppeling van de overstorten en uitbaggeren zijn maatregelen die voor de hand liggen. Om de oevervegetatie een nieuwe impuls te geven zou het talud moeten worden afgevlakt en zouden beschoeiingen verwijderd moeten worden. Het natuurlijke waterpeil ('s zomers laag en 's winters hoog) wordt nagebootst om vestiging te bewerkstelligen van de vele soorten oeverplanten die aangepast zijn aan deze 'natuurlijke' situatie. Om ophoping van organisch materiaal in de toekomst te vermijden zou er een beheer moeten worden gevoerd waarbij maaien en afvoeren op een ecologisch verantwoorde wijze worden uitgevoerd (zie onder). In een aantal sloten en kanalen zal het invoeren of het intensiveren van het maaien van de oevers leiden tot een betere ontwikkeling van de waterplanten, maar ook meer variatie kunnen opleveren in de oevervegetatie. Dit beheer zou afgestemd moeten worden met andere 'belanghebbenden' van de oevervegetatie, zoals vogels en zoogdieren. In een aantal vijvers worden de oevers zo intensief gemaaid dat er niet of nauwelijks oevervegetatie tot ontwikkeling komt. Terugbrengen van de maaifrequentie zal positief bijdragen aan het verhogen van de ecologische betekenis van vijvers. Eenden, zwanen, honden en vissers verdienen aandacht vanwege de eutrofiëring als gevolg van voeren en hondepoep. Daarnaast begrazen de eenden en zwanen de (ondergedoken) waterplanten. Voorlichting aan omwonenden kan positief bijdragen aan eutrofiëringsbestrijding.

Bij het ecologisch inrichten en beheren van nieuwe stadswateren zullen geheel andere ontwerpseisen worden gehanteerd dan die in het huidige stedelijke water zijn toegepast. Door ecologisch inrichten en beheer, kunnen er uitgangssituaties worden gecreëerd die zelfs beter zijn dan in vele niet stedelijke wateren. Allereerst is een gescheiden rioleringsstelsel vereist. Hierdoor treden er geen riooloverstorten meer op, waardoor het oppervlaktewater minder belast wordt met organische stoffen. De waterhuishouding is er op gericht om zo veel mogelijk

gebruik te maken van gebiedseigen water. Hiertoe wordt het regenwater geconserveerd en via een bodempassage naar het oppervlaktewater geleid, waardoor plaatselijk kwelmilieus ontstaan. Het oppervlaktewater verandert hierdoor van samenstelling, waardoor meer en kritischere soorten waterplanten een kans krijgen. Er wordt zoveel mogelijk een natuurlijk peil nagestreefd, waarbij, door aanleg van flauwe taluds en achterwege laten van de beschoeiing, een gevarieerde oeervervegetatie tot ontwikkeling komt. Het beheer van water en oever is gericht op de zelfreinigende werking van de vegetatie. Hiertoe wordt de water- en oeervervegetatie éénmaal per jaar gemaaid in september. Het maaisel wordt direct afgevoerd om uitspoeling te voorkomen. Voor dit beheer wordt materieel ingezet waarbij de minste verstoring optreedt. Bovendien wordt pleksgewijze niet gemaaid om overjarige soorten te sparen en fauna-biotopen te behouden. Bij de geschetste inrichting en beheer kan er in iedere woonwijk een nat natuurgebiedje ontstaan. Het verbinden van deze kleine eenheden zal uiteindelijk leiden tot een 'woonmoeras' met veel natuurlijke elementen.

Bijlage 2. Vegetatiegegevens

Bijlage 2

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Code	HendrickStevinaane	VijverEuropalaane	ZwarteEmmeloord	Visserpleine	Schokkerwale	IniaatUrk	VijverUrk	WegenpadUrk	RothenUrk	MiddenbuurtUrk
Enteromorpha	Darmwier	ENTESPEC										
Hydrodictyon	Watermetje	HYDCSPEC	6									
Spirogyra	Schroefwier	SPGYSPEC										
Acorus calamus	Kalmoes	ACORUCAL				1						
Agrostis stolonifera	Fioringras	AGROSSTO										
Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree	ALISMPLA										
Alopecurus geniculatus	Geknikte vossestaart	ALOPEGEN	2		1	3			3	3	3	3
Azolla filiculoides	Grote kroosvaren	AZOLLFIL										
Berula erecta	Kleine watereppe	BERULERE										
Bidens cernua	Knikkend tandzaad	BIDENCER										
Bidens frondosa	Zwart tandzaad	BIDENFRO										
Bidens tripartita	Veerdelig tandzaad	BIDENTRI							2	1		
Butomus umbellatus	Zwanebloem	BUTOMUMB										
Callitriche	Sterekroos (G)	CALLI-SP	4		3	1	3					
Caltha palustris	Dotterbloem	CALTHPAL										
Cardamine pratensis	Pinksterbloem	CARDMPRA										
Carex acutiformis	Moeraszegge	CAREXACT										
Carex cuprina	Valse voszegge	CAREXCUP										
Carex hirta	Ruige zegge	CAREXHIR										
Carex vulpina	Voszegge	CAREXVUL										
Ceratophyllum demersum	Grof hooiblad	CERATDEM		3		3			3	3	2	
Ceratophyllum submersum	Fijn hooiblad	CERATSUB										
Eichornia crassipes	Waterhyacint	EICHOCRA										
Eleocharis palustris	Waterbies	ELEOCPAL	2						2			
Elodea nuttallii	Smalle waterpest	ELODENUT							3	1	3	
Epilobium hirsutum	Harig wilgeroosje	EPILOHIR				2	2					2
Epilobium parviflorum	Viltige basterdwederik	EPILOPAR	1									1
Equisetum palustre	Lidrus	EQUISPAL										
Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid	EUPATCAN										
Festuca arundinacea	Rietzwenkgras	FESTUARU										
Filipendula ulmaria	Moerasspirea	FILIPULM										
Glyceria fluitans	Mannagras	GLYCEFLU							2			
Glyceria maxima	Liesgras	GLYCEMAX				3						
Hippuris vulgaris	Lidsteng	HIPPUVUL										
Hydrocharis morsus-ranae	Kikkerbeet	HYDROMOR										
Iris pseudacorus	Gele iis	IRIS PSE				2			1	2		
Juncus articulatus	Zomprus	JUNCUART										2
Juncus bufonius	Greppelrus	JUNCUBUF							1			
Juncus effusus	Pitrus	JUNCUEFF							2			2
Juncus inflexus	Zeeegroene rus	JUNCUINF										
Lemna gibba	Bultkroos	LEMNAGIB							6	4		
Lemna minor	Klein kroos	LEMNAMIN	6		1	1						2
Lemna trisulca	Puntkroos	LEMNATRI										
Lycopus europaeus	Wolfspoet	LYCOPEUR					2		2			
Lysimachia nummularia	Penningkruid	LYSIMNUM										
Lysimachia punctata	Puntwederik	LYSIMPUN										

Bijlage 2

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Code	HeendrickSteviaante	VijverEuropaane	Schokkewaile	Visserpleine	InlaalUrku	Vijveru	Wagenpadu	Urku	Middenbuurtu	
				Emmeloord								
Lysimachia vulgaris	Grote wederik	LYSIMVUL										
Lythrum salicaria	Grote kattestaart	LYTHRSAL										
Mentha aquatica	Watermunt	MENTHAQU										
Menyanthes trifoliata	Waterdrieblad	MENYATRI										
Myriophyllum spicatum	Aarvederkruid	MYRIOSPI										
Nuphar lutea	Gele plomp	NUPHALUT				3						
Nymphoides peltata	Watergentiaan	NYMPDPEL										
Nymphaea alba	Witte waterlelie	NYMPHALB		1								
Phalaris arundinacea	Rietgras	PHALAARU	2		2		1			3		
Phragmites australis	Riet	PHRAGAUS	6	1		3		3	3		3	
Poa trivialis	Ruw beemdgras	POA TRI			2	2	2	2			2	
Polygonum amphibium	Veenwortel	POLYNAMP			2	1						
Polygonum hydropiper	Waterpeper	POLYNHYD	1							2		
Potamogeton crispus	Gekroesd fonteinkruid	POTAMCRI										
Potamogeton pectinatus	Schedefonteinkruid	POTAMPEC					3					
Potamogeton perfoliatus	Doorgroeid fonteinkruid	POTAMPER					3					
Potamogeton pusillus	Tenger fonteinkruid	POTAMPUS										
Ranunculus circinatus	Stijve wateranonkel	RANUNCIR										
Ranunculus lingua	Grote boterbloem	RANUNLIN										
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	RANUNREP	2					2			2	
Ranunculus sceleratus	Blaartrekkende boterbloem	RANUNSCE	3									
Rorippa microphylla+nasturtium-aquaticum	Waterkers s.l.	RORIPM=N										
Rorippa nasturtium-aquaticum	Witte waterkers	RORIPNAS										
Rorippa palustris	Moeraskers	RORIPPAL										
Rumex hydrolapathum	Waterzuring	RUMEXHYD										
Rumex maritimus	Goudzuring	RUMEXMAR										
Salix alba	Schietwilg	SALIXALB										
Salix cinerea	Grauwe wilg	SALIXCIN					3					
Scirpus lacustris	Mattenbies s.l.	SCIRPLAC							3		3	
Scirpus maritimus	Heen	SCIRPMAR	3						3		3	
Solanum dulcamara	Bitterzoet	SOLANDUL										
Sparganium erectum	Grote egelskop s.l.	SPARGERE										
Spirodela polyrhiza	Veelwortelig kroos	SPIROPOL							6	6		
Stachys palustris	Moerasandoom	STACHPAL							1			
Typha angustifolia	Kleine lisdodde	TYPHAANG			2							
Typha latifolia	Grote lisdodde	TYPHALAT			2				2		3	
Veronica beccabunga	Beekpunge	VERONBEC										
Veronica catenata	Rode waterereprijs	VERONCAT							2			
Wolffia arrhiza	Wortelloos kroos	WOLFFARR							4	6		
Zannichellia palustris	Zannichellia	ZANNIPAL										
Draadwieren (ondergedoken)	Draadwieren (ondergedoken)	DRAADWIR		4					4		3	
Flab (floating)	Flab (drijvend)	FLAB										
Totaal aantal soorten			12	4	8	11	4	4	9	18	8	15

Bijlage 2

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Code	Ostranddreefl	Zwenbadl	NSlootl	Zilverparkl	Zuidwagengleidl	Sportparkvoorstuwl	Sportparknastuwl	Rotondebrugl	ValvanUrk	Zuidvandescherenl	Bovenwaterl	Paddenpoeld	Lagevaardl
															Dronten
Enteromorpha	Damwier	ENTESPEC													
Hydrodictyon	Watermetje	HYDCSPEC													
Spirogyra	Schroefwier	SPGYSPEC													
Acorus calamus	Kalmoes	ACORUCAL													
Agrostis stolonifera	Fioringras	AGROSSTO				2									
Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree	ALISMPLA				2									
Alopecurus geniculatus	Geknikte vossesstaart	ALOPEGEN				3									
Azolla filiculoides	Grote kroosvaren	AZOLLFIL				2									
Berula erecta	Kleine watereppe	BERULERE				1									
Bidens cernua	Knikkend tandzaad	BIDENCER													
Bidens frondosa	Zwart tandzaad	BIDENFRO													
Bidens tripartita	Veerdelig tandzaad	BIDENTRI													
Butomus umbellatus	Zwanebloem	BUTOMUMB													
Callitriche	Sterrekroos (G)	CALLI-SP													
Caltha palustris	Dotterbloem	CALTHPAL													
Cardamine pratensis	Pinksterbloem	CARDMPRA													
Carex acutiformis	Moeraszegge	CAREXACT													
Carex cuprina	Valse voszegge	CAREXCUP													
Carex hirta	Ruige zegge	CAREXHIR													
Carex vulpina	Voszegge	CAREXVUL													
Ceratophyllum demersum	Grof hooiblad	CERATDEM													
Ceratophyllum submersum	Fijn hooiblad	CERATSUB													
Eichornia crassipes	Waterhyacint	EICHOCRA													
Eleocharis palustris	Waterbies	ELEOCPAL													
Elodea nuttallii	Smalle waterpest	ELODENUT													
Epilobium hirsutum	Harig wilgeroosje	EPILOHIR													
Epilobium parviflorum	Viltige basterdwederik	EPILOPAR													
Equisetum palustre	Lidrus	EQUISPAL													
Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid	EUPATCAN													
Festuca arundinacea	Rietzwenkgras	FESTUARU													
Filipendula ulmaria	Moerasspirea	FILIPULM													
Glyceria fluitans	Mannagras	GLYCEFLU													
Glyceria maxima	Liesgras	GLYCEMAX													
Hippuris vulgaris	Lidsteng	HIPPUVUL													
Hydrocharis morsus-ranae	Kikkerbeet	HYDROMOR													
Iris pseudacorus	Gele lis	IRIS PSE													
Juncus articulatus	Zomprus	JUNCUART													
Juncus bufonius	Greppelrus	JUNCUBUF													
Juncus effusus	Pitrus	JUNCUEFF													
Juncus inflexus	Zeegroene rus	JUNCUINF													
Lemna gibba	Bultkroos	LEMNAGIB													
Lemna minor	Klein kroos	LEMNAMIN													
Lemna trisulca	Puntkroos	LEMNATRI													
Lycopus europaeus	Wolfspoot	LYCOPEUR													
Lysimachia nummularia	Penningkruid	LYSIMNUM													
Lysimachia punctata	Puntwederik	LYSIMPUN													

Bijlage 2

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Code	Ostrandreefl.	Zwembadl.	NSlootl.	Zilverparkl.	Zuidenwagenvleinh.	Sportparknastuwl.	Sportparkvoorstuwl.	Rotondebrugl.	ValvanUrtl.	ZuidvandeSchierentl.	Bovenwaterl.	Paddenpoeld	DeGalopD	LagevaardD
							Lelystad								Dronten	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Grote wederik	LYSIMVUL													2	
<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattestaart	LYTHRSAL				3										
<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt	MENTHAQU				3									2	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Waterdrieblad	MENYATRI				3	2									
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Aarvederkruid	MYRIOSPI	2			3				2		3				
<i>Nuphar lutea</i>	Gele plomp	NUPHALUT				3				1		1	1			
<i>Nymphoides peltata</i>	Watergentiaan	NYMPDEPEL		1		5		3				3				
<i>Nymphaea alba</i>	Witte waterlelie	NYMPHALB				3	3					3				
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rietgras	PHALAARU			2	2				2	1	1	2	3		
<i>Phragmites australis</i>	Riet	PHRAGAU	3	3	6		3	3	3	3	2	3	3			
<i>Poa trivialis</i>	Ruw beemdgras	POA TRI	2			3	2					2			2	
<i>Polygonum amphibium</i>	Veenwortel	POLYNAMP														
<i>Polygonum hydropiper</i>	Waterpeper	POLYNHYD												3	2	
<i>Potamogeton crispus</i>	Gekroesd fonteinkruid	POTAMCRI										1	2			
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Schedefonteinkruid	POTAMPEC	1	1			3					1	2			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Doorgroeid fonteinkruid	POTAMPER								3			2			
<i>Potamogeton pusillus</i>	Tenger fonteinkruid	POTAMPUS		1			1						2			
<i>Ranunculus circinatus</i>	Stijve waterranonkel	RANUNCIR		1												
<i>Ranunculus lingua</i>	Grote boterbloem	RANUNLIN													3	
<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem	RANUNREP										2		3	2	
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Blaartrekkende boterbloem	RANUNSCE														
<i>Rorippa microphylla</i> + <i>nasturtium-aquaticum</i>	Waterkers s.l.	RORIPM=N														
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	Witte waterkers	RORIPNAS						1								
<i>Rorippa palustris</i>	Moeraskers	RORIPPAL												2		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Waterzuring	RUMEXHYD														
<i>Rumex maritimus</i>	Goudzuring	RUMEXMAR														
<i>Salix alba</i>	Schietwilg	SALIXALB											3	1	2	
<i>Salix cinerea</i>	Grauwe wilg	SALIXCIN														
<i>Scirpus lacustris</i>	Mattenbies s.l.	SCIRPLAC				3										
<i>Scirpus maritimus</i>	Heen	SCIRPMAR	3				3			3	1	3		3	2	
<i>Solanum dulcamara</i>	Bitterzoet	SOLANDUL														
<i>Sparganium erectum</i>	Grote egelskop s.l.	SPARGERE				2									5	
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Veelwortelig kroos	SPIROPOL	4	2			3							2		
<i>Stachys palustris</i>	Moerasandoorn	STACHPAL		1		3										
<i>Typha angustifolia</i>	Kleine lisodode	TYPHAANG													2	
<i>Typha latifolia</i>	Grote lisodode	TYPHALAT				2						3	2			
<i>Veronica beccabunga</i>	Beekpunge	VERONBEC														
<i>Veronica catenata</i>	Rode waterereprijs	VERONCAT														
<i>Wolffia arrhiza</i>	Wortelloos kroos	WOLFFARR														
<i>Zannichellia palustris</i>	Zannichellia	ZANNIPAL														
<i>Draadwieren (ondergedoken)</i>	Draadwieren (ondergedoken)	DRAADWIR					4			6	2	3	4			
<i>Flab (floating)</i>	Flab (drijvend)	FLAB					5			5		4				
Totaal aantal soorten			14	17	8	31	13	13	3	13	8	25	14	19	24	0

Bijlage 2

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Code	Kromlootpark	Bivakbrug	Beginbos	Mulderweg	Havensluis	Leeuwwaterplas	Kanaal Waterleistraat	Noordplassin	Weerwater	Wateringplein	Sportlaan/Corridor	Zeewolde
Enteromorpha	Damwier	ENTESPEC												
Hydrodictyon	Watermetje	HYDCSPEC												
Spirogyra	Schroefwier	SPGYSPEC												
Acorus calamus	Kalmoes	ACORUCAL												
Agrostis stolonifera	Fioringras	AGROSSTO				1		2			2			
Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree	ALISIMPLA												
Alopecurus geniculatus	Geknikte vossesstaart	ALOPEGEN						2	3	3			2	3
Azolla filiculoides	Grote kroosvaren	AZOLLFIL					2							
Berula erecta	Kleine waterrepe	BERULERE					2							
Bidens cernua	Knikkend tandzaad	BIDENCER										2		
Bidens frondosa	Zwart tandzaad	BIDENFRO								2	2			
Bidens tripartita	Veerdelig tandzaad	BIDENTRI								2	2		1	
Butomus umbellatus	Zwanebloem	BUTOMUMB												
Callitriche	Sterrekroos (G)	CALLI-SP						3		3				
Caltha palustris	Dotterbloem	CALTHPAL												
Cardamine pratensis	Pinksterbloem	CARDMPRA												
Carex acutiformis	Moeraszegge	CAREXACT												
Carex cuprina	Valse voszegge	CAREXCUP								2				
Carex hirta	Ruige zegge	CAREXHIR												
Carex vulpina	Voszegge	CAREXVUL												
Ceratophyllum demersum	Grof hooiblad	CERATDEM		1	4	3				2				
Ceratophyllum submersum	Fijn hooiblad	CERATSUB	3											
Eichornia crassipes	Waterhyacint	EICHOCRA												
Eleocharis palustris	Waterbies	ELEOCPAL								2				
Elodea nuttallii	Smalle waterpest	ELODENUT								3	2			
Epilobium hirsutum	Harig wilgeroosje	EPILOHIR		3				2	3	3	3		1	
Epilobium parviflorum	Viltige basterdwederik	EPILOPAR												
Equisetum palustre	Lidrus	EQUISPAL											2	
Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid	EUPATCAN			2			2		3	2		1	
Festuca arundinacea	Rietwenkgras	FESTUARU				1			2				2	
Filipendula ulmaria	Moeraspirea	FILIPULM												
Glyceria fluitans	Mannagras	GLYCEFLU												
Glyceria maxima	Liesgras	GLYCEMAX												
Hippuris vulgaris	Lidsteng	HIPPUVUL												
Hydrocharis morsus-ranae	Kikkerbeet	HYDROMOR				3							3	
Iris pseudacorus	Gele lis	IRIS PSE												
Juncus articulatus	Zomprus	JUNCUART											2	
Juncus bufonius	Greppelrus	JUNCUBUF												
Juncus effusus	Pitrus	JUNCUEFF												
Juncus inflexus	Zeeegroene rus	JUNCUINF											1	
Lemna gibba	Bultkroos	LEMNAGIB												
Lemna minor	Klein kroos	LEMNAMIN	3		1	3				2			2	3
Lemna trisulca	Puntkroos	LEMNATRI			1									
Lycopus europaeus	Wolfspoot	LYCOPEUR									2		2	
Lysimachia nummularia	Penningkruid	LYSIMNUM												
Lysimachia punctata	Puntwederik	LYSIMPUN												

Bijlage 2

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Code	Kromlootpark	Bivakruge	Beginbos	Mulderweg	Havensluis	Leeghwaterplas	KanaalWaterleistraat	Noordplassen	Weerwater	Wateringplein	SportaanCorridor
													Zeewolde
Lysimachia vulgaris	Grote wederik	LYSIMVUL											
Lythrum salicaria	Grote kattestaart	LYTHRSAL											
Mentha aquatica	Watermunt	MENTHAQU										3	
Menyanthes trifoliata	Waterdrieblad	MENYATRI											
Myriophyllum spicatum	Aarvederkruid	MYRIOSPI	3	6									
Nuphar lutea	Gele plomp	NUPHALUT											
Nymphoides peltata	Watergentiaan	NYMPDPEL											
Nymphaea alba	Witte waterlelie	NYMPHALB											
Phalaris arundinacea	Rietgras	PHALAARU			1			2	2				
Phragmites australis	Riet	PHRAGAU			4	3	3	3	3	3	3	3	6
Poa trivialis	Ruw beemdgras	POA TRI								2		2	3
Polygonum amphibium	Veenwortel	POLYNAMP											
Polygonum hydropiper	Waterpeper	POLYNHYD											
Potamogeton crispus	Gekroesd fonteinkruid	POTAMCRI						1	2				
Potamogeton pectinatus	Schedefonteinkruid	POTAMPEC	3		2			1	3			2	
Potamogeton perfoliatus	Doorgroeid fonteinkruid	POTAMPER										1	
Potamogeton pusillus	Tenger fonteinkruid	POTAMPUS	3										
Ranunculus circinatus	Stijve waterranonkel	RANUNCIR						1			2		
Ranunculus lingua	Grote boterbloem	RANUNLIN											
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	RANUNREP											
Ranunculus sceleratus	Blaartrekkende boterbloem	RANUNSCE											
Rorippa microphylla+nasturtium-aquaticum	Waterkers s.l.	RORIPM=N										1	
Rorippa nasturtium-aquaticum	Witte waterkers	RORIPNAS											
Rorippa palustris	Moeraskers	RORIPPAL				2							
Rumex hydrolapathum	Waterzuring	RUMEXHYD							1				
Rumex maritimus	Goudzuring	RUMEXMAR									2		
Salix alba	Schietwilg	SALIXALB			3	1			3	4			
Salix cinerea	Grauwe wilg	SALIXCIN										1	
Scirpus lacustris	Mattenbies s.l.	SCIRPLAC							3	3		2	
Scirpus maritimus	Heen	SCIRPMAR								2	3	3	
Solanum dulcamara	Bitterzoet	SOLANDUL						2	2	1			
Sparganium erectum	Grote egelskop s.l.	SPARGERE											
Spirodela polyrhiza	Veelwortelig kroos	SPIROPOL											
Stachys palustris	Moerasandoorn	STACHPAL								2			
Typha angustifolia	Kleine lisdodde	TYPHAANG		5				2	2				
Typha latifolia	Grote lisdodde	TYPHALAT						2	2	2			
Veronica beccabunga	Beekpunge	VERONBEC									3		
Veronica catenata	Rode waterereprijs	VERONCAT											
Wolffia arhiza	Wortelloos kroos	WOLFFARR											
Zannichellia palustris	Zannichellia	ZANNIPAL	1										
Draadwieren (ondergedoken)	Draadwieren (ondergedoken)	DRAADWIR	4					3					
Flab (floating)	Flab (drijvend)	FLAB	2		1								
Totaal aantal soorten			3	7	10	11	1	12	8	22	17	21	5

Bijlage 3. Abiotische gegevens

Bijlage 3

Abiotische gegevens/locaties	HendrickStevinhlaanE	VijverEuropalaanE	ZwinE	SchockerwaalE	VisserpleinE	InlaaUrkU	VijverU	WagenpadU	RotloimU	MiddenburtU
Ecolimsnummer	305231	305232	305233	305234	305235	305226	305227	305228	305229	305230
gemeente			Emmeloord					Urk		
watertype	S	V	V	K	K	S	V	V	V	S
klei	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
zand	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
maaien oeverveg.	2	5	3	3	3	5	0	4	4	1
breedtoeovervegetatie(m)	0.5	0	2	1	1.5	0	0.25	1	2	2.5
talud(graden)	45	90	90	90	90	60	15	90	90	30
EGV	713	643	1928	2320	2330	826	786	747	748	728
doorzicht(cm)	20	60	30	25	50	60	30	40	50	30
diepte(cm)	20	60	60	60	120	60	150	40	50	30
doorz/diepte	1.0	1.0	0.5	0.4	0.4	1.0	0.2	1.0	1.0	1.0
overstort	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
anaërobie top laag bodem	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
Totaal-P (mg/l)	1.07	0.06	0.13	0.19	0.08	0.12	0.15	0.19	0.21	0.45
Beheer water	geen	geen	geen	maaien	geen	geen	geen	geen	geen	geen
Kwelsporen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
Isolatie	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschaduw (%)	0	0	50	0	0	100	50	0	0	0
Functie	afvoer	sierwater	sierwater	afvoer?	kanaal	aanvoer	sierwater	sierwater	sierwater	afvoer
Sapropelium dikte (cm)	5	0	25	0.5	5	0	0.5	0.5	10	25
Aard van de bovenlaag		zand	sapropelium	sapropelium	sapropelium	zand	lemig zand/klei	zand	sapropelium	sapropelium
Beschoeiing	geen	steen	hout	steen	steen	geen	geen	steen	steen	geen
Herkomst water	hemel	hemel/boezem?	?	boezem/hemel	boezem	inlaat IJssel-meer	hemel/boezem/IJssel-meer	hemel/boezem	hemel/boezem	boezem
Bodemgebruik rond punt	berm	park/ straat	berm/park	berm	berm	park/berm	park	berm	berm	berm
Beheer oever	maaien	maaien	maaien	maaien	maaien	maaien	niets	maaien	maaien	maaien
Lengte oevervegetatie(%)	100	0	25	5	80	0	0.5	40	10	100
Grondsoort	zand	zand	klei	zand	zand	zand	zandig/kleilig	zandig+stenen	zandig+stenen	zandig+veen

Bijlage 3

Abiotische gegevens/locaties	Oostrandreefl	Zwenbadl	NSlootl	Zilverparkl	Zuidenwagenpleinl	Sportparknastuwl	Sportparkvoorstuwl	Rotondebrugl	ValvanUkL	ZuidvandesCherenl	Bovenvalertl
Ecolimsnummer	305215	305216	305217	305218	305219	305220	305221	305222	305223	305224	305225
gemeente						Lelystad					
watertype	S	V	S	V	V	S	S	K	V	S	P
klei	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
zand	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
maaien oevertveg.	0	1	2	2	3	2	1	4	5	2	0
breedteoevertvegetatie(m)	5	3.5	5	3.5	2	1	1	0.5	0.25	2.5	5
talud(graden)	65	90	45	20	20	90	90	90	90	90	5
EGV	912	1470	1070	940	1645	1866	2010	1802	781	806	1494
doorzicht(cm)	90	60	40	40	60	40	40	40	30	60	50
diepte(cm)	90	60	40	120	60	40	60	60	60	60	200
doorz/diepte	1.0	1.0	1.0	0.3	1.0	1.0	0.7	0.7	0.5	1.0	0.3
overstort	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
anaerobie toplaag bodem	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Totaal-P (mg/l)	0.65	0.19	0.08	0.1	0.11	0.17	0.16	0.06	0.6	0.18	0.12
Beheer water	geen	geen	geschoond	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	maaien/ gras- karpers
Kwelsporen	geen	geen	zyzeroker, melk- vorming	geen	zyzeroker, melk- vorming	geen	geen	geen	geen	zyzeroker	geen
Isolatie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschaduwing (%)	50	10	0	0	0	50	50	0	30	50	0
Functie	sierwater/ afvoer	sierwater/ afvoer	kwelend dijkwater	sierwater	sierwater	afvoer	afvoer	aanvoer	sierwater	sierwater	surfplas
Sapropelium dikte (cm)	15	15	10	2.5	10	15	7.5	2.5	2.5	15	0.5
Aard van de bovenlaag	sapropelium	sapropelium	slib	zand	sapropelium	sapropelium	sapropelium	zand	sapropelium	sapropelium	zand
Beschoeiing	hout	hout	geen	hout	hout	hout	hout	hout	hout	hout	deels steen/hout
Herkomst water	boezem	boezem	kwel/ regen/ boezem?	regen/ boezem	hemel/ boezem/ kwel	boezem	boezem	inlaat	boezem	boezem	boezem?
Bodemgebruik rond punt	berm/park	berm	berm	park	park	berm	berm	berm	berm	berm/park	berm/kade
Beheer oever	geen	maaien	maaien	maaien	maaien	maaien	maaien	maaien	maaien	maaien	niets+ maaien
Lengte oevertvegetatie(%)	95	50	100	50	50	95	100	30	2.5	100	60
Grondsoort	klei	klei	kleilig	zand	zandig	klei	klei	zand	zand+klei	zandig	zand

Abiotische gegevens/locaties	PaddenpoelID	DeGatopD	Lagevaand
Ecolimsnummer	305240	305241	305242
gemeente		Dronten	
watertype	S	S	K
klei	1	1	1
zand	0	0	0
maaien oeversveg.	5	5	1
breedtoeovervegetatie(m)	1	2	1.5
talud(graden)	5	45	90
EGV	86	110	2390
doorzicht(cm)	50	30	50
diepte(cm)	50	30	180
doorz/diepte	1.0	1.0	0.3
overstort	1	1	0
anaerobie toplaag bodem	1	0	0
Totaal-P (mg/l)	0.1	0.21	0.08
Beheer water	geen	schonen	geen
Kwelsporen	geen	geen	geen
Isolatie	0	0	0
Beschaduw (%)	0	50	0
Functie	paddenpoe		
Sapropelium dikte (cm)	l	afvoer	kanaal
	25	15	2.5
Aard van de bovenlaag	sapropelium	sapropelium	klei
Beschoeiing	geen	geen	hout
Herkomst water	hemel	hemel	boezem
Bodemgebruik rond punt	park	berm/tuine	stad/berm
		n	
Beheer oever	maaien	maaien	geen
Lengte oeversvegetatie(%)	30	50	100
Grondsoort	kleilig	kleilig	klei

Bijlage 3

Abiotische gegevens/locaties	KonslootparkA	BivakbrugA	BeginbosA	MulderwegA	HavensluisA	LeeghwaterplasA	Kanaal/WaterleliesstraatA	NoordplassenA	WeerwaterA	WateringpleinZ	SportaanConforZ
Ecolimsnummer	304741	304739	304738	304742	304740	305236	305237	305238	305239	305243	305244
gemeente					Almere					Zeewolde	
watertype	V	K	S	K	K	P	K	P	P	V	S
klei	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
zand	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1
maaïen oeverveg.	1	5	2	2	2	2	3	1	3	4	1
breedte oevervegetatie(m)	2.5	0	5	2.5	1.5	2	2	2	2	0.25	1
talud(graden)	45	90	25	90	90	45	45	20	60	90	45
EGV	1420	756	3460	1526	769	1120	1599	2800	1495	694	1610
doorzicht(cm)	70	90	50	30	40	60	50	100	120	40	20
diepte(cm)	70	200	100	50	100	250	250	250	120	40	20
doorz/diepte	1.0	0.5	0.5	0.6	0.4	0.2	0.2	0.4	1.0	1.0	1.0
overstort	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
anaërobie toplaag bodem	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Totaal-P (mg/l)	0.12	0.87	0.74	1.06	0.78	0.08	0.24	0.05	0.08	0.09	0.43
Beheer water	geen	schonen	schonen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
Kwelsporen	geen	geen	bacterie-vlies	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen	geen
Isolatie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschaduwing (%)	0	0	50	25	0	1	0	0	0	0	0
Functie	sierwater	sierwater	aanvoer	sierwater	kanaal	opvang	kanaal	zandwinpla	zandwinpla	sierwater	afvoer
Sapropelium dikte (cm)	0.5	7.5	35	2.5	25	2.5	0	2.5	2.5	2.5	2.5
Aard van de bovenlaag	klei	(blad) afval	sapropelium	zand	sapropelium	sapropelium	klei	slib	zand/sapropelium	zand	riet/bladafval
Beschoeiing	deels hout	steen	geen	hout	hout	steen	bitumen/grind	deels steen	steen/hout	hout	geen
Herkomst water	kwel/hemel	hemel/boezem?	boezem	boezem	boezem/inlaat	boezem	boezem	boezem/kwel	boezem	boezem/hemel	hemel
Bodemgebruik rond punt	park/weiland	plein/voetpad	park	berm	berm	park	berm/park	park/lig-weide/strand	park/berm/ligweide/strand	park	berm
Beheer oever	maaïen+begrazing	geen	maaïen	maaïen	maaïen	maaïen	maaïen	maaïen + niets	maaïen ligweide	maaïen	maaïen
Lengte oevervegetatie(%)	80	0	85	50	20	80	90	50	75	25	100
Grondsoort	klei	steen	klei	zandig	kleiig	zand	klei	zand+veen	zand	zand	zand