

The cover features a vertical strip of blue water on the left side. The rest of the cover is a green-tinted image of reeds in water, with a high-contrast, almost abstract pattern overlaid on the right side. The text is white and centered.

# De sloten van Waternet ontsloten

Voorstudie voor trendanalyse

Natuur  
Water *Herman van Dam*



# De sloten van **Waternet** ontsloten

## Voorstudie voor trendanalyse

<b>in opdracht van</b>	Waternet	
<b>auteurs</b>	Dr. H. van Dam	
<b>namens opdrachtgever</b>	Drs T. Pelsma	
<b>rapportnummer</b>	<b>code opdrachtgever</b>	<b>status</b>
AWN 913	Vpl 47.341	definitief
<b>datum</b>	30 november 2009	

## Referaat

H. van Dam (2009): De sloten van Waternet ontsloten: voorstudie voor trendanalyse. In opdracht van: Waternet. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam. Rapport 913. 38p.

Als voorstudie voor een mogelijke trendanalyse van de hydrobiologische toestand van sloten in het Waternetgebied is nagegaan welke historische gegevens beschikbaar zijn van opnamen en monsters van macrofyten (vegetatie), diatomeeën, macrofauna, vis en waterchemie. Onderzocht is de hoeveelheid, ruimtelijke verspreiding en toegankelijkheid (digitaal, analoog) van de gegevens.

De meeste beschikbare gegevens betreffen de opnamen die door of in opdracht van de provincies Noord- en Zuid-Holland en Utrecht sinds 1975 diverse malen zijn gemaakt in het kader van de florakaracteringen. Voorts zijn er uit de jaren tachtig van de 20<sup>e</sup> eeuw veel macrofaunamonsters, met begeleidende fysische en chemische gegevens van de sloten uit het Noord-Hollandse gebied en polders ten noorden Utrecht. Diatomeeënmonsters zijn er pas sinds 1985, van een aantal sloten uit het Noord-Hollandse gebied. De vissen zijn slechts in de sloten van één gebied in de tachtiger jaren adequaat geïnventariseerd.

Om op korte termijn inzicht te krijgen in de eventuele veranderingen in de levensgemeenschappen van de sloten in het Waternetgebied is een bewerking van de resultaten van de provinciale florakaracteringen het meest kansrijk. Daarna is het zinvol het macrofauna- en fysische en chemische wateronderzoek in Noord-Holland en ten noorden Utrecht te herhalen, aangevuld met herhalingen van vegetatie- en hydrochemisch onderzoek uit de zestiger en tachtiger jaren, waarvoor digitaliseringsacties en herhaald veld- en laboratoriumonderzoek noodzakelijk is.

Trefwoorden: Noord-Holland, Zuid-Holland, Utrecht, sloten, monitoring, trendanalyse, macrofyten, waterchemie, vegetatie, diatomeeën, fyto-benthos, macrofauna, visstand

# Inhoud

Samenvatting .....	1
1. Inleiding .....	3
2. Aanpak.....	5
3. Beschikbare gegevens .....	7
3.1. Flora-onderzoek provincies en gewesten .....	7
3.2. Hydrobiologisch onderzoek provincies en waterbeheerders .	12
3.3. Onderzoek Ministerie LNV en natuurbeheerders.....	15
3.4. Onderzoek van universiteiten en instituten .....	16
3.5. Overzicht .....	21
4. Perspectieven voor trendanalyse .....	23
4.1. Kwaliteitselementen .....	23
4.2. Vervolgonderzoek .....	25
5. Dankwoord.....	27
6. Literatuur.....	29
Bijlagen.....	33
Bijlage 1. Florakartering Noord-Holland .....	35



# Samenvatting

Als voorstudie voor een mogelijke trendanalyse van de hydrobiologische toestand van sloten in het Waternetgebied is door archiefonderzoek en gesprekken met bronhouders nagegaan welke historische gegevens beschikbaar zijn van opnamen en monsters van macrofyten (vegetatie), diatomeeën, macrofauna, vis en waterchemie. Onderzocht is de hoeveelheid, ruimtelijke verspreiding en toegankelijkheid (digitaal, analoog) van de gegevens.

De meeste beschikbare gegevens betreffen de opnamen die door of in opdracht van de provincies Noord- en Zuid-Holland en Utrecht sinds 1975 diverse malen zijn gemaakt in het kader van de florakarteringen. Deze worden niet begeleid door metingen van de abiotische omgeving. Dat is wel het geval met vegetatieopnamen die door diverse universiteiten sinds 1963 zijn gemaakt. Voorts zijn er uit de jaren tachtig van de 20<sup>e</sup> eeuw veel macrofaunamonsters, met begeleidende fysische en chemische gegevens van de sloten uit het Noord-Hollandse gebied. Deze macrofaunainventarisaties zijn sindsdien niet herhaald. In het Utrechtse deel van het gebied zijn er alleen macrofaunamonsters, met begeleidende chemische metingen, uit de polders ten noorden van de stad Utrecht.

Uitgewerkte diatomeeënmonsters zijn er pas sinds 1985, van een aantal sloten uit het Noord-Hollandse gebied. De vissen zijn slechts in de sloten van één gebied (de Molenpolder), in de tachtiger jaren, adequaat geïnventariseerd.

Om op korte termijn inzicht te krijgen in de eventuele veranderingen in de levensgemeenschappen van de sloten in het Waternetgebied is een bewerking van de resultaten van de provinciale florakarteringen het meest kansrijk.

Daarna is het zinvol het macrofauna- en fysische en chemische wateronderzoek in Noord-Holland en ten noorden Utrecht te herhalen, aangevuld met herhalingen van vegetatie- en hydrochemisch onderzoek uit de zestiger en tachtiger jaren, waarvoor digitaliseringsacties en herhaald veld- en laboratoriumonderzoek noodzakelijk is.

Voor het vaststellen van veranderingen van de visstand in sloten van de Molenpolder en enkele andere gebieden in de provincie Utrecht zijn herbemonsteringen noodzakelijk.





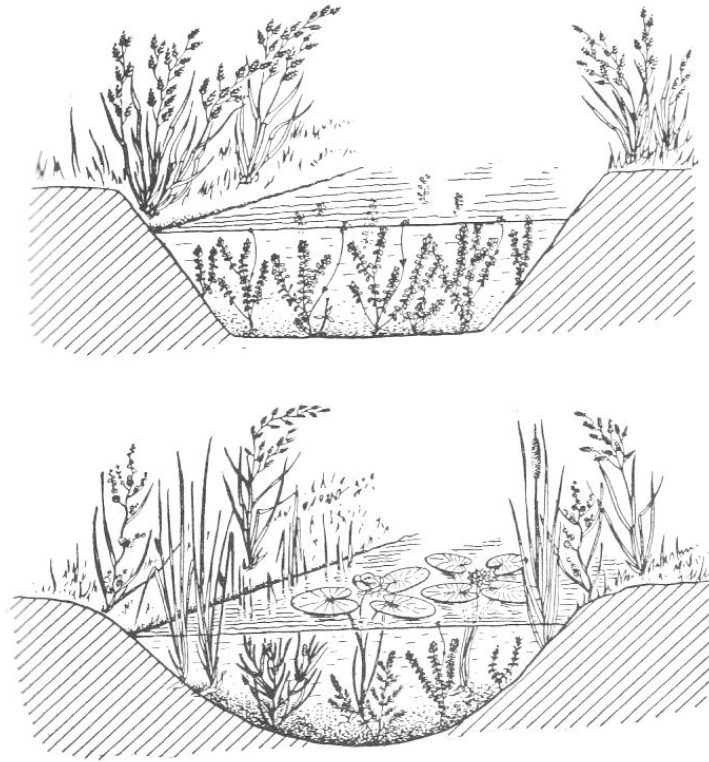
# I. Inleiding

In de afgelopen decennia zijn door veel waterbeheerders en andere instanties studies naar de biologische kwaliteit van het oppervlaktewater uitgevoerd. De rapportages beperken zich meestal tot bepaalde perioden of kwaliteitselementen, waardoor langetermijntwikkelingen niet goed zichtbaar worden.

Recent zijn voor de Friese oppervlaktewateren en de wateren in het gebied van Hollands Noorderkwartier trendanalyses uitgevoerd, met deels onverwachte uitkomsten. Zo bleek in de Friese meren niet alleen de eutrofiering te zijn verminderd door tal van maatregelen, maar bleek ook de temperatuur te zijn gestegen, waardoor de planktonbloei van algen langer aanhoudt (Van Dam e.a. 2008, Wanink e.a. 2009). In de sloten van Hollands Noorderkwartier is de bedekking van waterplanten en de dichtheid van de macrofauna sterk afgenomen, door vertroebeling van het water en mogelijk door intensiever slootonderhoud (Van Dam 2009).

Daar ook in wateren binnen het beheersgebied van het Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (Waternet) vroeger hydrobiologische gegevens zijn verzameld heeft Waternet de Adviseur Water en Natuur opdracht gegeven een voorstudie uit te voeren naar de mogelijkheden van trendanalyse van sloten.

Het doel van het project is om na te gaan welke informatie er uit sloten van het gebied van Waternet beschikbaar is aan oude en recente gegevens, die verzameld zijn door diverse instanties. Uitgezocht is om welke kwaliteitselementen het gaat, zoals macrofyten, fyto-benthos, macrofauna, vissen en waterchemie (algemene parameters, macro-ionen, nutriënten, etc.) uit welke perioden en uit welke gebieden. Ook aan de toegankelijkheid van de informatie, alleen op papier of ook digitaal is aandacht besteed.



Schets van een standaardprofielsloot en een oude sloot  
(Beltman 1983)

## 2. Aanpak

De bronhouders van de florakartheringen van de provincies Utrecht (de afdeling Groen van de Provincie Utrecht) en de provincie Noord-Holland (de afdeling Onderzoek van Landschap Noord-Holland) zijn bezocht om een indruk te krijgen van de daar beschikbare gegevens. Van de Provincie Zuid-Holland (afdeling Groen) zijn de gegevens per E-mail ontvangen.

Van het archief van Staatsbosbeheer (Amsterdam) en de bibliotheek van de Vereniging Natuurmonumenten ('s-Graveland) werden lijsten opgevraagd van de beschikbare documenten over de natuurgebieden met sloten in het gebied van Waternet. Uit de meer dan duizend verwijzingen werd een selectie gemaakt van enkele tientallen rapporten en publicaties die ter plekke werden ingezien en onderzocht op hun bruikbaarheid.

Uit de Limnodata is een selectie gemaakt van de beschikbare gegevens van het Waternetgebied, waarvan een aantal meta-gegevens door Waternet werd aangevuld.

Uit het documentatiesysteem van de Adviseur Water en Natuur werden verwijzingen naar literatuur over sloten binnen het Waternetgebied geselecteerd. Aanvullend werden verwijzingen gezocht in Nijboer e.a. (2003). In de on-line bibliotheek van Sportvisserij Nederland werd met het trefwoord 'sloten' gezocht naar literatuur over vissen uit sloten.

Met een aantal bronhouders van gegevens is telefonisch contact geweest over de beschikbaarheid van hun gegevens en de perspectieven voor het gebruik daarvan. Hierbij werden soms verwijzingen gevonden naar documenten die nog in geen enkel documentatiesysteem zijn opgenomen.



## 3. Beschikbare gegevens

### 3.1. Flora-onderzoek provincies en gewesten

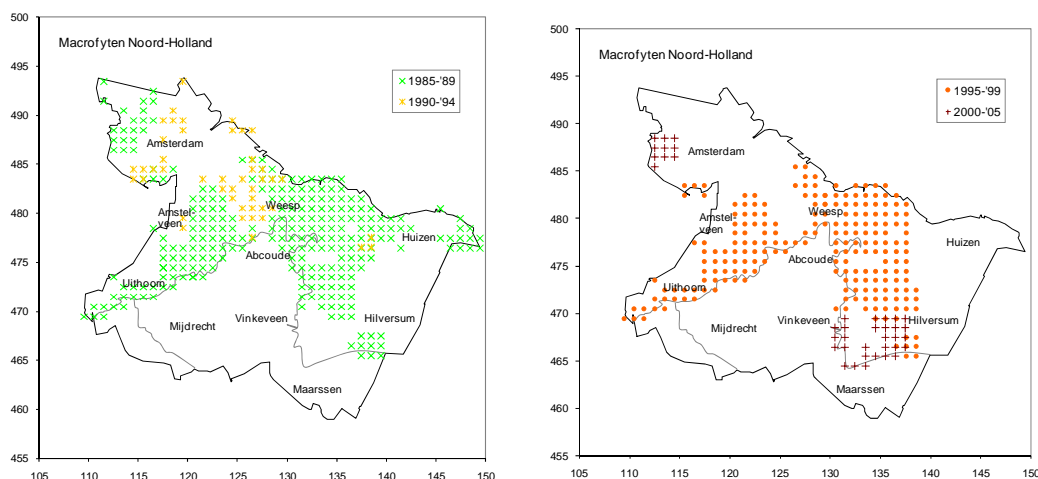
Door de provincies in het gebied van Waternet zijn regelmatig karteringen van de flora uitgevoerd, die hieronder zullen worden besproken. De gegevens die door de provincies zijn verzameld over waterchemie, macrofauna en diatomeeën in het kader van hydrobiologische meetnetten komen aan de orde bij het onderzoek door de waterbeheerders.

#### 3.1.1. Provincie Noord-Holland

Vanaf 1979 wordt door de Provincie Noord-Holland op systematische wijze de flora en vegetatie vastgelegd. Dit als ondersteuning van het provinciale natuur-, water-, landschaps- en recreatiebeleid. Tot en met 2004 is de provincie drie maal geïnventariseerd (1979 – '85, '86 – '96, '93 – '02), waarbij de methode van onderzoek zoveel mogelijk gelijk is gebleven. In de eerste ronde is het gebied van Waternet vrijwel geheel geïnventariseerd, latere rondes zijn alleen die delen van de provincie geïnventariseerd die interessant zijn voor het beleid (Figuur 2) De vierde ronde loopt sinds 2005, maar daarin zijn tot nog toe geen gegevens uit het gebied van Waternet verzameld.

De methoden worden gedetailleerd beschreven in de handleiding (Baas e.a. 2007). In het kort komt het erop neer dat het gebied van de provincie is verdeeld in hokken van 1 km<sup>2</sup>, waarin een route wordt gelopen. Van alle van de bijna 600 karteersoorten worden de vindplaatsen ingetekend (Bijlage 1). Karteersoorten zijn soorten met een indicatieve waarde, zoals kwelsoorten, soorten uit de Flora- en faunawet, Rode-Lijstsoorten, soorten uit de Habitatrictlijn en zgn. doelsoorten uit de Natuurdoeltypen (Bal e.a. 2001).

De resultaten van alle rondes zijn openbaar en kosteloos digitaal beschikbaar. De uren voor selectie en ontsluiting van de gegevens kunnen



Figuur 1. Geïnventarieerde kilometerhokken het Waternetgebied bij de eerste en tweede ronde van de Noord-Hollandse flora-inventarisatie (gegevens Landschap Noord-Holland).

wel in rekening worden gebracht. De gegevens worden beheerd door Landschap Noord-Holland.

Ter illustratie is in Tabel 1 het aantal locaties vermeld waarop een aantal algemene en zeldzamere soorten (de laatste met duidelijke trends) in twee min of meer vergelijkbare perioden zijn waargenomen binnen het gebied van Waternet. Deze getallen geven slechts een eerste indruk en

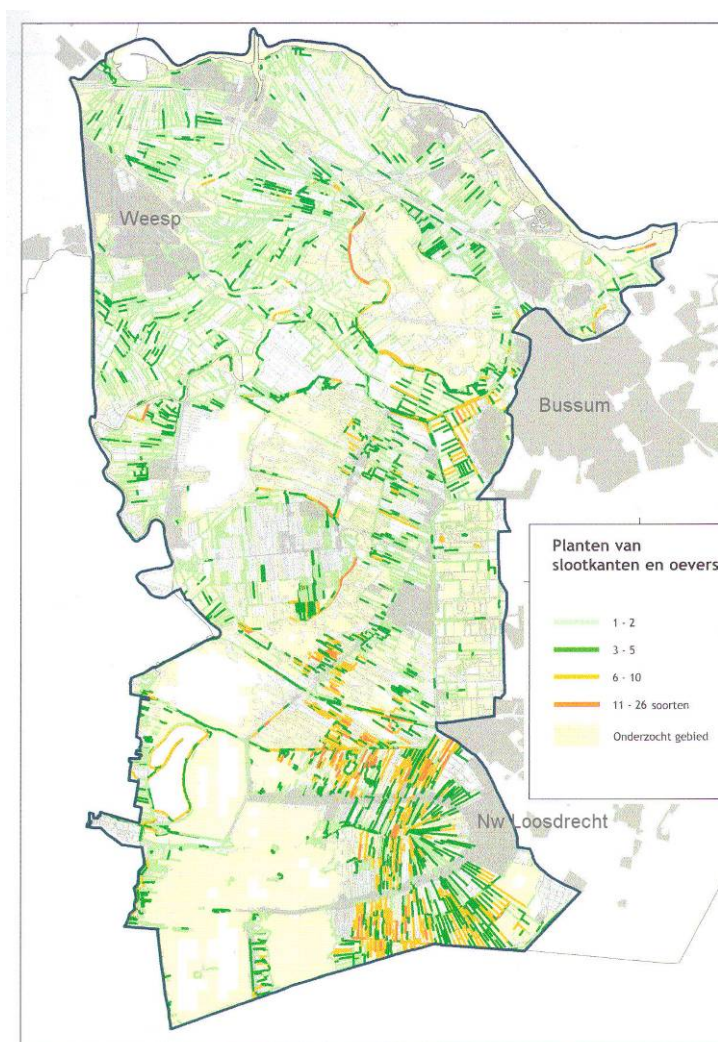
Tabel 1. Aantal locaties binnen het Noord-Hollandse gebied van Waternet van de meest voorkomende soorten en enkele zeldzame soorten uit twee perioden. Soorten waar het aantal locaties in de tweede periode meer dan 50% of bijna meer dan 50% groter is dan in de eerste periode zijn gemerkt met respectievelijk + of (+). Soorten waar het omgekeerde het geval is zijn gemerkt met – of (-).

Soort	Van Aantal locaties	1985 Tot 1989	1995 Tot 1999	Soort	Van Aantal locaties	1985 Tot 1989	1995 Tot 1999
<b>Algemene soorten</b>				<b>Algemene soorten</b>			
Moerasvergeet-mij-nietje	3520	3515	3515	Echte koekoeksbloem	260	162	-
Zwanebloem	2636	2732	2732	Moeraszegge	73	316	+
Kikkerbeet	2057	2975	+	Aarvederkruid	186	175	
Pijlkruid	2334	2313		Grote wederik	173	177	
Pijptorkruid	2103	2276		Beekpunge	196	147	
Sterrenkroos	2209	1566	(-)	Gewoon kransblad	61	260	+
Watergentiaan	1166	1379		Penningkruid	132	167	
Holpijp	1317	1153		Gele plomp	93	204	+
Moeraszoutgras	1107	1026		Witte waterlelie	67	223	+
Moerasrolklaver	820	1117		Moerasspirea	107	165	+
Stijve wateranonkel	1200	428	-	Gevleugeld hertshooi	137	117	
Watertorkruid	666	927		Puntig fonteinkruid	197	42	-
Egelboterbloem	757	807		Biezenknoppen	158	81	-
Drijvend fonteinkruid	776	678		Kalmoes	22	211	+
Groot moeras scherm	690	631		Krabbenscheer	110	108	
Waternavel	650	592		Lidsteng	112	103	
Zompvergeet-mij-nietje	890	319	-	Gewone dotterbloem	107	107	
Waterscheerling	458	591		Waterkruiskruid	117	96	
Moerasmuur	627	393	-	Smal tanzzaad	10	203	+
Kransblad	547	461		Pluimzegge	45	163	+
Glanzig fonteinkruid	459	542		Melkeppe	41	162	+
Brede waterpest	552	448		Slanke waterweegbree	107	92	
Kleine egelskop	520	442					
Grote watereppe	245	331		<b>Zeldzame soorten</b>			
Kranswier	106	467	+	Groot nimfkruid	27	10	-
Haarfonteinkruid	259	301		Knolrus	15	7	-
Kale jonker	215	300		Waterdrieblad	14	7	-
Blauw glikkruid	163	315	+	Tenger fonteinkruid	19	0	-

moeten te zijner tijd nog worden gecorrigeerd voor verschillen in het aantal onderzochte kilometerhokken.

Zonder in detail te gaan lijkt het alsof ondergedoken waterplanten als sterrenkroos en stijve watteranonkel zijn afgenomen en drijvende soorten als kikkerbeet, waterlelie en gele plomp zijn toegenomen. Dat kan duiden op een toename van de voedselrijkdom van de sloten. De afname van groot nimfkruid kan op verzoeting duiden en die van knolrus op vermindering van verzuring.

De floragegevens van de Provincie Noord-Holland zijn voor diverse doeleinden gebruikt, o.a. voor het maken van een atlas van de natuur in de Vechtstreek, waaruit Figuur 2 is overgenomen. Dit geeft een indruk van de ruimtelijke resolutie van de gegevens.



Figuur 2. Aantal soorten kenmerkend voor kruidenrijke, natte schrale slootkanten en oevers in de Vechtstreek uit de flora-inventarisaties van de provincie Noord-Holland (Scharringa e.a. 2005)

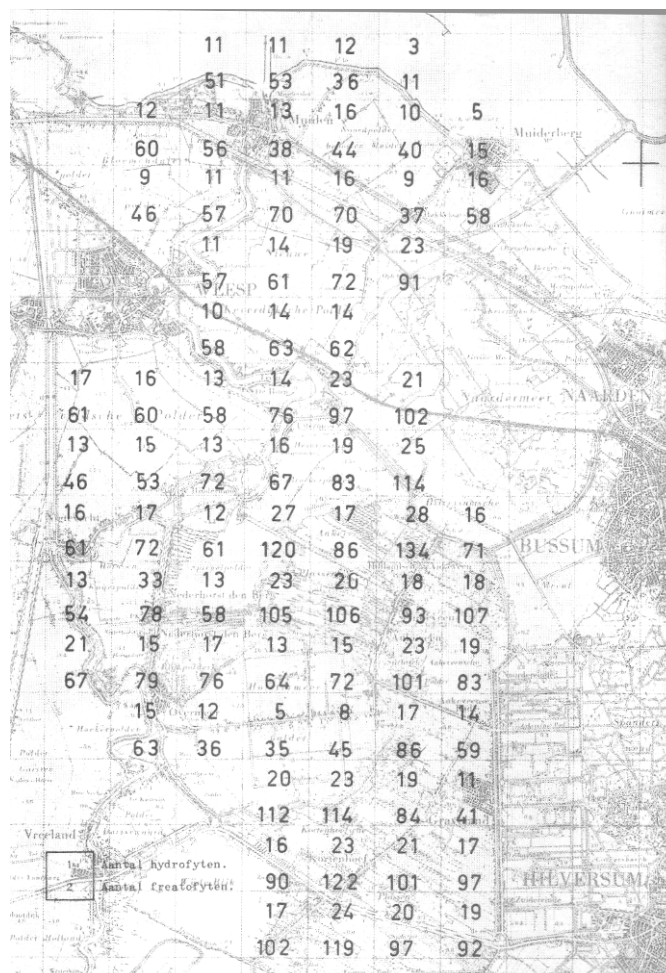
### 3.1.2. Gooi en Vechtstreek

Meetnet hydrologische veranderingen

Vanuit de Provincie Noord-Holland is in 1989 een projectmatig meetnet gestart om effecten van hydrologische veranderingen in het Gooi en de Vechtstreek te kunnen volgen. Iedere twee jaar zijn volgens een gewijzigde schaal van Braun-Blanquet opnames gemaakt in een aantal sloten. Op dit moment is het aantal locaties en de periode van het onderzoek onbekend. De gegevens zijn, mogelijk digitaal, beschikbaar bij Landschap Noord-Holland.

Milieukundig onderzoek

Daarnaast is in opdracht van het Gewest Gooi en Vechtstreek een uitgebreid milieukundig onderzoek uitgevoerd, waarin op kilometerhok-niveau de flora is geïnventariseerd. Figuur 3 geeft een indruk van de omgrenzing van het studiegebied. Daarin is tevens het aantal aangetroffen soorten aan water gebonden planten per kilometerhok aangegeven. Mogelijk zijn de basisgegevens van dit onderzoek nog beschikbaar.



Figuur 3. Aantallen soorten waterplanten (hydrofyten) en grondwaterplanten (geofyten) in kilometerhokken in de Vechtstreek in 1975 en 1976 (Van Raam 1979).



### **3.1.3. Provincie Utrecht**

In de provincie Utrecht is sinds 1975 een florameetnet operationeel dat goed vergelijkbaar is met dat in Noord-Holland. Er zijn drie complete rondes uitgevoerd (1975 – '85, '87 – '94 en '95 – '05), terwijl de vierde ronde sinds 2006 loopt. Het gebied van Waternet is in deze vierde ronde al aan de beurt geweest. Bij de eerste drie rondes werd ongeveer 2½ dag aan een kilometerhok besteed; thans is dat nog maar ruim een dag. Het aantal locaties per kilometerhok is daardoor wel minder geworden, maar verwacht wordt dat op kilometerhokniveau de inventarisaties nog wel vergelijkbaar zijn. Anders dan in Noord-Holland zijn bij alle rondes steeds alle kilometerhokken in de inventarisaties betrokken. Zie Weijs (1984) en de handleidingen (bijv. Bureau Milieu-inventarisatie 1994) voor details.

De resultaten van alle rondes zijn openbaar en kosteloos digitaal beschikbaar. De uren voor selectie en ontsluiting van de gegevens kunnen wel in rekening worden gebracht. De gegevens worden beheerd door het Bureau Milieu-Inventarisatie van de Provincie Utrecht.

### **3.1.4. Provincie Zuid-Holland**

Een klein deel in het zuidwesten van het gebied van Waternet, de Polder Zevenhoven en de Noordse Buurt (ca 20 km<sup>2</sup>), valt binnen de provincie Zuid-Holland. In deze provincie zijn vanaf 1974 regelmatig opnamen van de slootvegetatie gemaakt. Algemene gegevens over de opzet van dit onderzoek zijn te vinden in Clausman & Den Held (1984). De gegevens uit de eerste inventarisatieronden zijn o.a. gebruikt voor het opstellen van een typologie van slootvegetaties (Den Held & Clausman 1985).

Per vierkante kilometer zijn gemiddeld enkele tientallen opnamen beschikbaar, waaronder die van sloten. De opnamen zijn 50 m lang en beslaan de breedte van de sloot. Van de oever worden aparte opnames gemaakt met de schaal van Barkman e.a. (1964). Zie voor details de handleiding (Bureau Natuur 2005).

Van acht locaties zijn opnamen uit de periode 2002 – 2008 beschikbaar. Vijf hiervan zijn sinds 1979 meerdere malen bezocht en bij drie locaties is dat sinds 1989 het geval.

De opnamen zijn digitaal aanwezig bij de Provincie Zuid-Holland en worden om niet ter beschikking gesteld.

## 3.2. Hydrobiologisch onderzoek provincies en waterbeheerders

In de jaren zeventig zijn door de drie provincies een- of meermalige inventarisaties verricht van waterchemie, macrofyten, diatomeeën en macrofauna, waarbij de methoden uit het zogenaamde IAWM-rapport (Van der Hammen e.a. 1984) zoveel mogelijk zijn gevolgd. Samenvattende rapportages voor Zuid- en Noord-Holland zijn te vinden in Smit (1990) en Van der Hammen (1992). In de provincie Utrecht is ook dergelijk onderzoek verricht (zie bijvoorbeeld Everards 1988), maar het huidige gebied van Waternet is daarbij nauwelijks aan bod gekomen (Fellinger e.a. 1996). Veel gegevens van de provincies Noord-Holland en Utrecht zijn ingevoerd in de Limnodata ([www.limnodata.nl](http://www.limnodata.nl)).

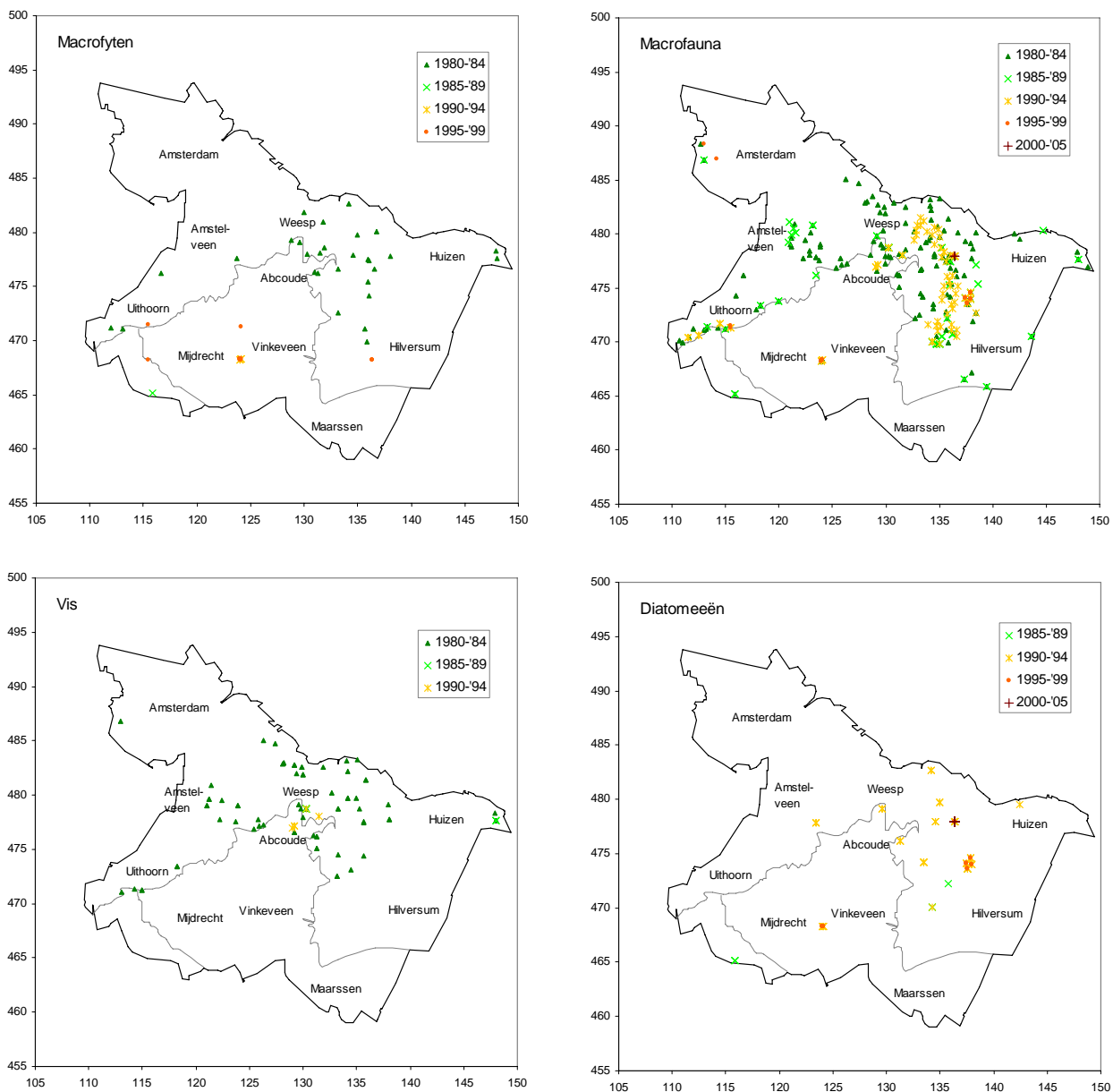
Door Waternet en de vroegere waterbeheerders in het gebied van Amstel, Gooi en Vecht (Afdeling Riolering en Waterversuivering van de Gemeente Amsterdam, Dienst Waterbeheer en Riolering, Zuiveringschap Amstel- en Gooiland, Provincie Utrecht) zijn op een vergelijkbare manier verzameld. Ook deze gegevens zijn goeddeels ingevoerd in de Limnodata. Van de beheerder van deze database werd een overzicht verkregen van de beschikbare gegevens van sloten in het gebied van Waternet. Samen met nog niet daarin ingevoerde gegevens die direct van Waternet zijn verkregen en enkele gegevens uit Smit (1990) zijn deze samengevat in Tabel 2 en Figuur 4. Daarin ontbreken monsters die na 2005 in het Waternetgebied zijn genomen en nog niet in databases zijn ingevoerd.

De meeste bemonsterde sloten liggen in het Noord-Hollandse deel van het Vechtplassengebied. Uit de overige gebieden zijn slechts weinig monsters beschikbaar.

De beschikbare aantallen metingen van fysische en chemische variabelen uit de Limnodata zijn samengevat in Tabel 3. Hierin is het aantal jaarlocaties weergegeven. Een jaarlocatie is een locatie waarover de metingen van één jaar beschikbaar zijn. Als er op een locatie gedurende  $n$  jaren metingen zijn gedaan staat dit voor  $n$  jaarlocaties. Het aantal metingen per variabele per jaarlocatie bedraagt gemiddeld 4,2. De meeste locaties zijn per periode van 5 jaar maar gedurende één jaar bemonsterd (het gemiddelde is 1,2 bemonsteringsjaren per periode per locatie). Uit Figuur 5 blijkt dat de alle metingen afkomstig zijn uit de Noord-Hollandse sloten. Het betreft alleen metingen die door de Provincie zijn verricht. Kennelijk zijn oude gegevens van de waterbeheerders niet beschikbaar of zijn ze nog niet ingevoerd. In Tabel 3 en Figuur 5 ontbreken enkele metingen uit het Zuid-Hollandse deel van Smit (1990).

Tabel 2. Aantallen opnamen van macrofyten, macrofaunamonsters, vis (bijvangsten bij macrofauna) en diatomeeënmonsters van provincies en waterbeheerders uit verschillende perioden in het gebied van Waternet.

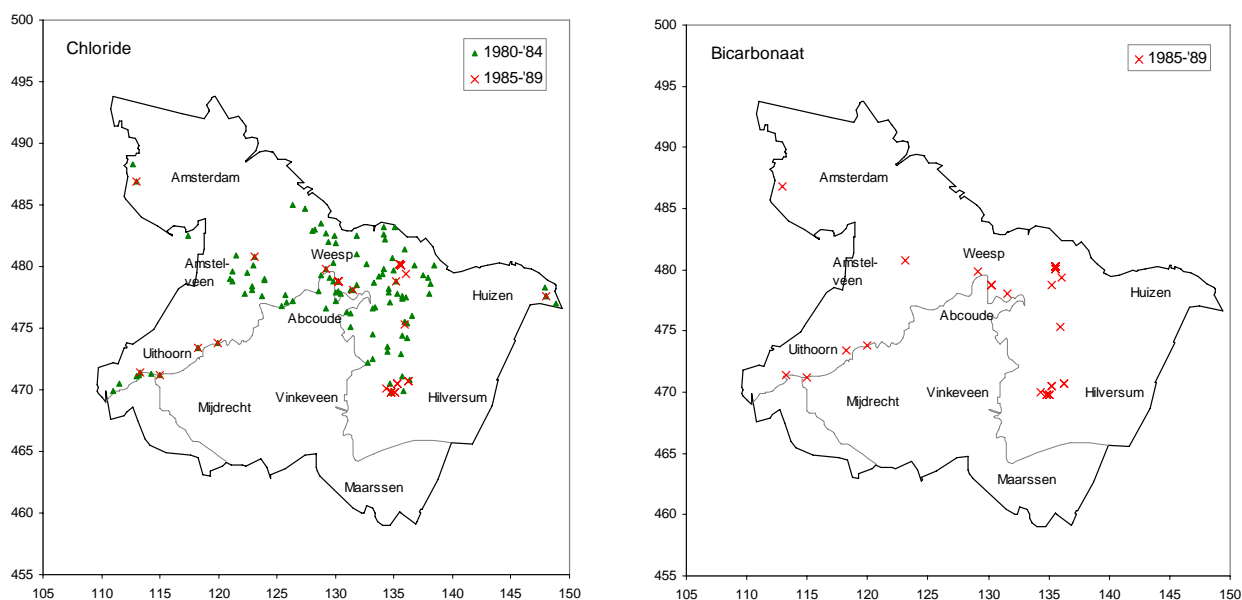
Periode	Macrofyten	Macrofauna	Vis	Diatomeeën	Totaal
1980-'84	29	281	78		388
1985-'89	1	106	7	11	125
1990-'94	4	88	5	42	139
1995-'99	14	34		25	73
2000-'04		2		10	12
Totaal	48	511	90	88	737



Figuur 4. Verspreiding van opnamen van macrofyten, macrofaunamonsters, vis (bijvangsten bij macrofauna) en diatomeeënmonsters van provincies en waterbeheerders uit verschillende perioden in het gebied van Waternet. Grijs lijnen zijn provinciegrenzen.

Tabel 3. Aantallen jaarlocaties van fysische en chemische metingen van provincies en waterbeheerders uit verschillende perioden in het gebied van Waternet (Limnodata)

Groep	Variabele	Periode		Groep	Variabele	Periode	
		1980-'84	1985-'89			1980-'84	1985-'89
<i>Algemeen</i>				<i>Zuurstofhuishouding</i>			
	Temperatuur	116	33		Ammoniak	116	33
	Zuurgraad	116	33		Nitriet	115	4
	Chlorofyl-a	116	4		Zuurstof	116	30
	Doorzicht	116	33		Biochem. zuurstofverbr.	107	
<i>Nutriënten</i>				<i>Macro-ionen</i>			
	ortho-Fosfaat	116	4		Bicarbonaat		29
	Fosfor-totaal	116	33		Carbonaat		29
	Ammonium	116	33		Chloride	116	33
	Nitraat	116	33		Sulfaat		29
	Kjeldahl stikstof	116	4		Kalium	115	33
	Stikstof-totaal	115	4		Natrium		29
	Silicium		20		Calcium	114	33
					Magnesium	115	33
					IJzer		29



Figuur 5. Verspreiding van metingen van chloride en bicarbonaat van provincies en waterbeheerders uit verschillende perioden in het gebied van Waternet. Grijs lijnen zijn provinciegrenzen (Limnodata).

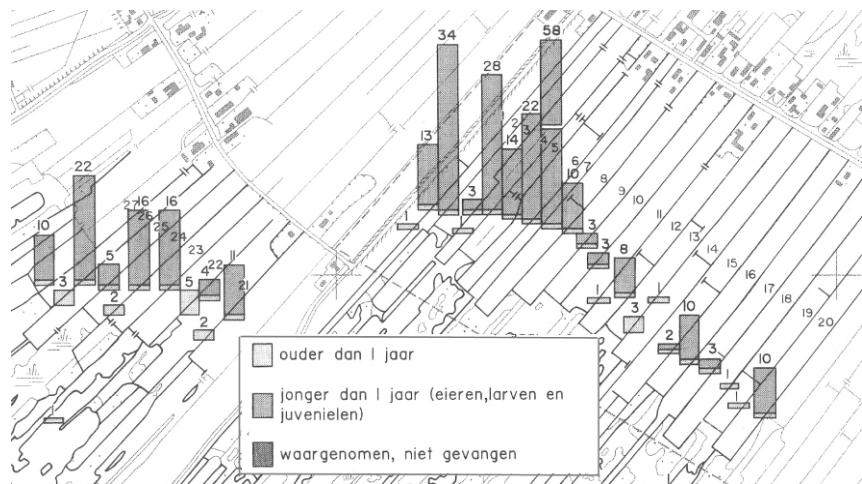
Door de Provincie Utrecht en het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden is een atlas van de Utrechtse vissoorten uitgebracht (De Jong e.a. 2003) met verspreidingskaartjes op kilometerhokniveau van alle gegevens vanaf 1900 tot dat jaar, zonder onderscheid in watertypen. Speciaal voor deze atlas is een aantal gebieden geïnventariseerd en deze gegevens zijn met de aanduiding van hun watertype in de bestanden van de Provincie Utrecht vastgelegd en kunnen daaruit worden opgevraagd (pers. med. R. Beenen).

### 3.3. Onderzoek Ministerie LNV en natuurbeheerders

#### 3.3.1. Visonderzoek Molenpolder

In opdracht van de Directie NMF van het Ministerie van LNV werd de visfauna van 27 sloten en het aangrenzende petgatengebied in de Molenpolder in 1982 en 1986 met fuiken en kuilzegens geïnventariseerd (Oyen 1987). De resultaten zijn weergegevens in de vorm van verspreidingskaartjes, waarvan Figuur 6 een voorbeeld geeft.

Spier & Du Bois (2005) onderzochten o.a. de visstand van een sloot in de Molenpolder.



Figuur 6. Aantallen gevangen snoeken in sloten uit de Molenpolder (Oyen 1987).

#### 3.3.2. Vegetatie Noorderpark

In opdracht van de Landinrichtingsdienst is door Heidemij Adviesbureau (1986) een vegetatiekaart (schaal 1 : 10 000) vervaardigd van o.a. de water- en oevervegetatie van sloten in het Noorderparkgebied (Bethunepolder, Molenpolder, Polder Westbroek, Gagelpolder, Polder Achttienhoven, Oostelijke Binnenpolder van Tienhoven en Polder Maarsseveen). De legenda van de kaart wordt ondersteund door een aantal opnamen.

### 3.3.3. **Macrophyten Mijnden, Tienhoven en Maarsseveen**

Polder Mijnden

In een excursierapport van Mayenburg (1996) worden vegetatieopnamen uit acht sloten in de Polder Mijnden vermeld.

Tienhoven en Maarsseveen

Weijs (2008) onderzocht de vegetatie van 193 segmenten in elf sloten in de Oostelijke Binnepolder van Tienhoven en vergeleek deze met vergelijkbare opnamen die door 1993 door C. Braat werden gerapporteerd<sup>1</sup>. De gegevens van 2008 zijn in tabellen en op verspreidingskaartjes weergegeven. De gegevens van 1993 alleen in de vorm van verspreidingskaartjes. Voorts bekeek Weijs de vegetatie van sloten en slootkanten van 69 trajecten in 11 km sloot in 'De Taartpunt', het noordoostelijk deel van de Polder Maarsseveen, ingeklemd tussen de Oostelijke Binnepolder van Tienhoven en de Polder Westbroek. Hij onderscheidt zeven typen slootvegetaties, waarvan de verspreiding in tabellen en op kaart is aangegeven, samen met de vindplaatsen van tien bijzondere soorten planten.

De gegevens zijn bij de auteur waarschijnlijk ook digitaal beschikbaar.

## 3.4. Onderzoek van universiteiten en instituten

### 3.4.1. **Macrophyten omgeving Amsterdam**

L. de Lange (1967) maakte in de jaren 1963 – 1964 opnamen van de vegetatie van 191 sloten in de omgeving van Amsterdam (Figuur 7). De grootte van de proefvlakken is verhoudingsgewijs gering en bedraagt tussen enkele en enkele tientallen vierkante meters. De gebruikte schaal is die van Barkman e.a. (1964).

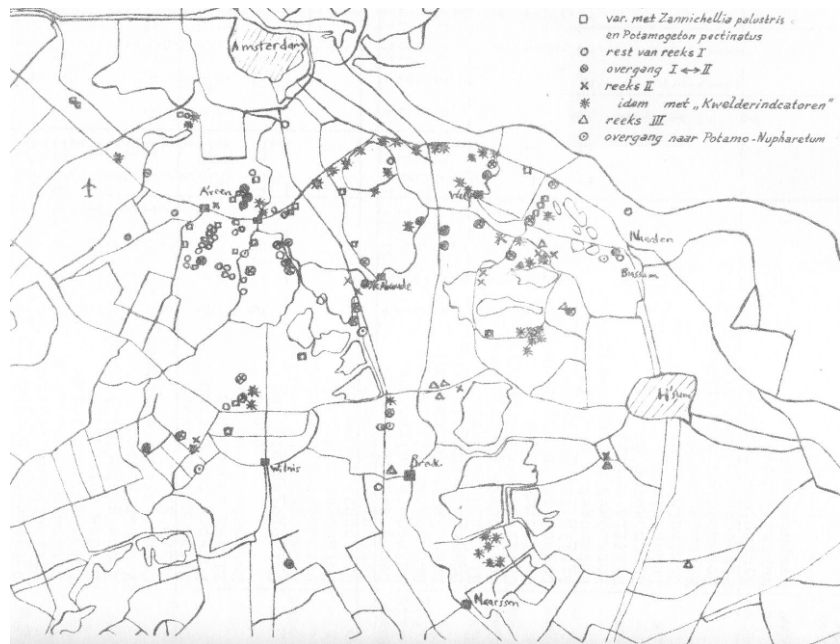
Bij elke opname zijn bepaald: de globale coördinaten op de topografische kaart (tot op 250 m nauwkeurig), de maand van opname, de breedte en diepte van de sloot tot op het sapropelium en de bedekking van de drijf- en submerse lagen. Deze resultaten zijn nog op papier beschikbaar.

Daarnaast is nog de pH bepaald (met lyphaanpapier), de dikte van de sapropeliumlaag, de aard van de minerale bodem, de expositie, beschaduwing, waterbeweging en kwelverschijnselen, maar deze zijn niet schriftelijk gerapporteerd.

Op 31 locaties werden in het vegetatie seizoen monsters verzameld waarin werden bepaald EGV, permanganaatverbruik, chloride, nitriet, nitraat, bicarbonaat, orthofosfaat, ammonium, organisch ammonium, ijzer, mangaan, calcium, magnesium, totale hardheid en bicarbonaat-hardheid. Op 9 locaties, waar ook in het vegetatie seizoen chemische monsters zijn genomen is dat in april herhaald.

---

<sup>1</sup> Het rapport van C. Braat is niet te vinden in de gebruikte documentatiesystemen en bibliotheken niet aangetroffen



Figuur 7. Ligging van de vegetatieopnamen in de periode 1963-1964 (De Lange 1967).

De genoemde opnamen zijn door De Lange (1972) verwerkt in een proefschrift, waarin totaal 115 opnamen uit Nederlandse sloten zijn vermeld, mogelijk ook uit andere sloten uit het gebied van Waternet waarover in 1967 al werd gerapporteerd. Het proefschrift bevat meer gedetailleerde beschrijvingen van de methoden dan het rapport, maar geen basisgegevens. Deze zijn misschien nog te achterhalen bij de erven van dr. L. de Lange.

### 3.4.2. Macrofyten Utrecht en Holland

Vanuit de Interfacultaire Vakgroep Milieukunde van de Rijksuniversiteit Utrecht (thans Faculteit Geowetenschappen, Universiteit Utrecht) is een hydro-ecologisch voorspellingsmodel (ICHORS) ontwikkeld. Daarvoor zijn tussen 1984 en 1990 waarnemingen verricht op 745 locaties in Utrecht, Noord-Holland en Zuid-Holland, waarvan 530 in het gebied van Waternet (Figuur 8) (Barendregt & Wassen 1989, Barendregt & Bootsma 1991). De locaties omvatten het grootste oppervlak binnen een vierkante kilometer dat homogeen is ten aanzien van de te onderzoeken variabelen, met de beperking dat dit vlak niet groter dan 10 ha mag zijn.

Per locatie is een vegetatieopname gemaakt volgens de schaal van Tansley. Daarnaast is ingeschat of er sprake is van kwel of infiltratie en is de aard van de bodem en de dikte van de sapropeliumlaag vastgesteld. Daarnaast zijn metingen verricht van het doorzicht (Secchi-schijf), helling van de oever, afgetraptheid van de oever, mate van isolatie, slootbreedte, waterdiepte, zuurgraad, bicarbonaat (alkaliniteit), chloride, sulfaat, fosfaat, nitraat, ammonium, natrium, magnesium, calcium, kalium, silicium en ijzer.

De basisgegevens zijn niet vermeld in bovengenoemde rapportages, maar bij dr. A. Barendregt waarschijnlijk nog digitaal beschikbaar, in diverse (verouderde formats). Hij wil graag worden betrokken bij eventueel gebruik van de gegevens.



**Figuur 8.** Onderzochte gebieden met weilandsloten voor het ICHORS-onderzoek. De onderzochte gebieden binnen het Waternetgebied zijn (met aantal locaties tussen haakjes): AE = Aetsveldse polder (9), BH = Polder Blokhoven (14), BK = Bovenkerker polder (19), EE = Eemvallei (54), EG = Egelshoek (29), GP = 's Gravelandse polder (12), GR = Groenland (14), GW = Polder Groot Wilnis-Vinkeveen (41), HC = Polder Heicop (19), HO = Polder Hollands-Ankeveen O. (25), HP = Horstermeerpolder (39), KA = Kalslagerpolder (10), KE = Keverdijkse polder (9), KL = Kerkelanden (2), KO = Kortenhoef O. (44), LD = Loosdrecht (21), MD = Mijdrecht Eerste Bedijking (22), MI = Polder Mijnden (15), MN = Hilversumse Meent Noord (11), MO = Molenvolder (1), MU = Meeruiterdijksche polder (3), MZ = Hilversumse Meent Z. (11), NM = Naardermeer (17), RC = Polder Reijerscop (24), SH = Suikerpot en 't Hol (8), SO = Polder Stichts-Ankeveen O. (25), TO = O. Binnenpolder Tienhoven (5), UI = Uithoornse polder (19), WB = Polder Westbroek + Huis 't Hart (8) (Barendregt & Bootsma 1991).

### 3.4.3. Macrofauna Mijdrecht en Vechtpolders

In deze polders zijn de eerste studies van de macrofauna in West-Nederlandse sloten uitgevoerd

Polders Oukoop en Derde Bedijking

Goumans & Muilwijk (1972) onderzochten in het voorjaar éénmalig de macrofauna (standaardmacrofaunanet) van 12 sloten en weteringen in de Polder Oukoop en 4 sloten in de Polder de Derde Bedijking bij Mijdrecht. De gegevens zijn samengevat in histogrammen met de samenstelling van de hoofdgroepen Naast een aantal algemene parameters (temperatuur, pH, zuurstof, chloride), nutriënten (totaal-fosfaat) werden ook zware metalen geanalyseerd (koper, kobalt, cadmium, nikkel, zink,



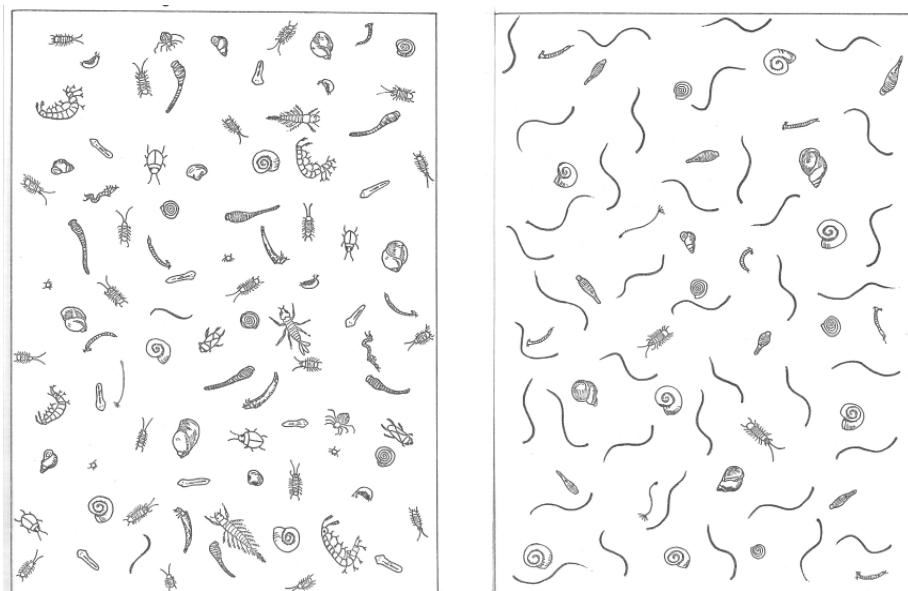
kwik). Ook de waterdiepte en de dikte van de baggerlaag werden gemeten.

De resultaten zijn beschikbaar op papier, maar het rapport bevat niet de basisgegevens van de macrofauna. Mogelijk zijn de basisgegevens nog aanwezig bij de auteurs. Het rapport bevat wel de basisgegevens van het chemisch onderzoek.

#### Vechtpolders

Hosper (1973) nam in februari-mei van dat jaar macrofaunamonsters (standaardmacrofaunanet) uit sloten in de Polder Westbroek (2 locaties), de Polder Maarsseveen (2), de O. Binnepolder van Tienhoven (2), de Bethunepolder (2) en de Polder Breukelen-Proosdij (2). Behalve het chloridegehalte en de dikte van de baggerlaag zijn geen omgevingskenmerken gemeten.

Het rapport bevat naast enkele illustratieve afbeeldingen (Figuur 9) de basisgegevens, die zeer waarschijnlijk niet digitaal beschikbaar zijn.



Figuur 9. Macrofauna van een zeer goed ontwikkelde sloot (links) en een door bladval beïnvloede sloot (rechts) in de Polder Maarsseveen (Hosper 1973).

### 3.4.4. Macrofauna en macrofyten Tienhoven, Westbroek en Molenpolder

#### Van de wal in de sloot

Tussen 1975 en 1981 werden door Beltman (1983) 66 locaties in de Oostelijke Binnepolder van Tienhoven, 21 locaties in de aangrenzende Polder Westbroek en 7 locaties in de Molenpolder regelmatig bemonsterd op de macrofaunasamenstelling (standaardmacrofaunanet, determinatie tot op de soort) (Figuur 10). Ter plekke van het macrofaunamonster werd steeds een vegetatieopname gemaakt volgens de schaal van Barkman e.a. (1964). Daarnaast werd volgens de schaal van Tans-

ley (1946) van een groter deel van de sloot en oever de bedekking met water- en oeverplanten geschat.

Voorts werden algemene kenmerken, zoals kwelverschijnselen, breedte van de sloot, waterdiepte, dikte van de baggerlaag, aard van de ondergrond, doorzicht, stroomsnelheid, beheer van water en omgevende landgenoteerd. Verder werden maandelijks metingen verricht van zuurgraad, elektrisch geleidingsvermogen, zuurstof, chemisch zuurstofverbruik (incidenteel), chloride, bicarbonaat (niet in beginperiode), ammonium (incidenteel), orthofosfaat, calcium (niet in eerste jaren), natrium en kalium

In het proefschrift 'Van de wal in de sloot' van Beltman (1983) worden de meeste basisgegevens niet vermeld. Deze zijn voor een groot deel te vinden in studentenverslagen, die zijn vermeld in de literatuurlijst van het proefschrift. Daarvan werden die van Lina (1976), Bouwman (1977), Bink & Visser (1978), Slot-Scherders & Zoomer (1978), Didderen & van Esch (1979) en Van de Guchte & Wessels (1980) aangetroffen in de bibliotheek van de Vereniging van Natuurmonumenten. Hier berust ook het verslag van Sprang – van Vliet & Zweekhorst (1979), maar zonder de basisgegevens

De chemische gegevens vanaf 1980 zijn reeds door B. Beltman in digitale vorm aan Waternet ter beschikking gesteld. De overige gegevens zijn waarschijnlijk nog allemaal op papier beschikbaar. De heer Belt-



Figuur 10. De bemonsteringslocaties in de Oostelijke Binnenpolder van Tienhoven en de Polder Westbroek (Beltman 1983).

man is bereid zijn medewerking te verlenen bij het digitaliseren van deze gegevens en kan ook inzicht geven in de betrouwbaarheid van de door de studenten verzameld gegevens.

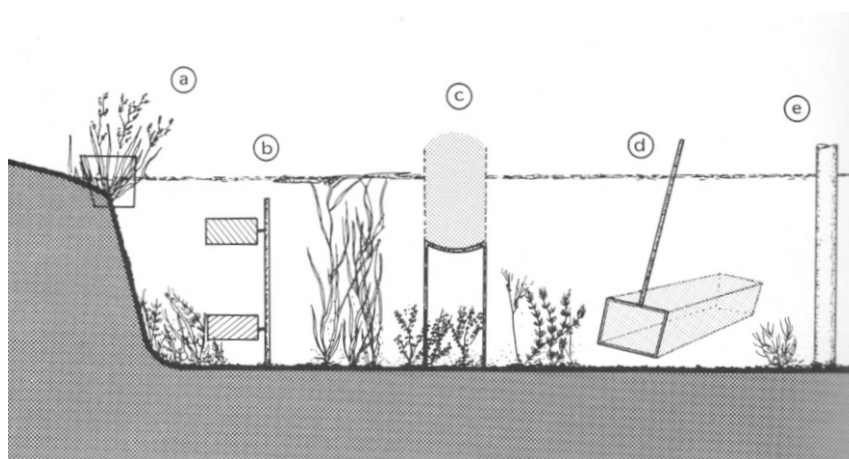
Een enkele sloot in de Oostelijke Binnenpolder van Tienhoven werd onder leiding van B. Beltman in de zomer van 1975 door diverse leden van de Hydrobiologische Vereniging uitgebreid bemonsterd op fysische en chemische karakteristieken, macrofyten, diatomeeën en andere aan-gehechte algen, watervlooiën, macrofauna en vissen. De resultaten zijn

vermeld in Beltman (1976) en artikelen van andere auteurs in dezelfde aflevering van het Hydrobiological Bulletin. De basisgegevens zullen waarschijnlijk slechts ten dele nog beschikbaar zijn bij de auteurs en zeker niet digitaal.

### 3.4.5. Macrofauna, zuurstof en nutriënten Demmerikse sloten

Twee sloten bij Demmerik zijn in de periode 1981-1984 uitvoerig onderzocht door medewerkers van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Samenvattingen van dit onderzoek naar de zuurstof- en nutriëntenhuishouding en de macrofauna zijn gepubliceerd door Higler (1989), Kersting & Kouwenhoven (1989), Verdonschot & Higler (1989) en Higler & Verdonschot (1989).

De basisgegevens hiervan zijn voor een groot deel nog beschikbaar bij de auteurs. Van deze sloten zijn ook niet-gepubliceerde gegevens over de macrofyten en nog niet gedetermineerde diatomeeënmonsters aanwezig.



Figuur 11. Bemonsteringsapparatuur voor de macrofauna van twee Demmerikse sloten. a = metalen doos, b = kunstmatige substraten, c = grote cilinder, d = standaardmacrofaunanet, e = kleine cilinders (Higler & Verdonschot 1989).

## 3.5. Overzicht

In Tabel 4 zijn de gegevens uit de vorige paragrafen samengevat. De daarin vermelde kosten bedragen alleen de digitaliseringskosten. Bij 'laag' moet worden gedacht aan benodigde bedragen van nul tot enkele honderden euro's, bij 'middel' tot enkele duizenden euro's en bij 'hoog' wel tot enkele tienduizenden euro's. De verwervingskosten van de basisgegevens zijn niet in de tabel vermeld omdat deze meestal nihil of ten hoogste enkele honderden euro's bedragen. De verwerkingskosten zijn in de tabel ook nog niet vermeld.

Tabel 4. De beschikbare gegevens per kwaliteitselement. Beschikb. = beschikbaarheid (D = digitaal, K = kaart op papier, O = ongepubliceerde analoge bestanden, R = rapport op papier). Kosten = digitaliseringskosten (L = laag, M = middelhoog, H = hoog).

Gebied*	Kader	Aantal locaties	Periode	Rondes	Beschikb.	Kosten	Bron
<i>Chemie</i>							
Wijde omg. A'dam	universit.. + instit.	tientallen	1963-1964	1	R	M	De Lange (1967)
OB Tienhoven	universit.. + instit.	1	1975	1	O	M	Beltman (1976)
OB Tienhoven, West-broek, Molenpolder	universit.. + instit.	bijna 100	1975-1980	1	R/D	H	Beltman (1983)
Waternet	hydrobiol. onderz.	ruim honderd	1980-1989	1-2	D	L	Limnodata
Diverse polders	universit.. + instit.	honderden	1984-1990	1	D?	M	Barendregt & Wassen 1989, Barendregt & Bootsma 1991
<i>Macrofyten</i>							
OB Tienhoven	universit.. + instit.	1	1975	1	O	M	Beltman (1976)
OB Tienhoven	terreinbeheer	tientallen	1993 en 2008	2	K/D?	L	Weijs (2008)
Wijde omg. A'dam	universit.. + instit.	bijna 200	1963-1964	1	R	M	De Lange (1967)
Gooi- en Vechtstreek	milieuk. onderz.	honderden	1975-1976	1	?	L	Van Raam (1979)
OB Tienhoven, West-broek, Molenpolder	universit.. + instit.	bijna 100	1975-1980	1	R	H	Beltman (1983)
Provincie Utrecht	florakartering	duizenden	1975-2008	4	D	L	Provincie Utrecht
Noord-Holland	florakartering	duizenden	1979-2002	3	D	L	Landschap Noord-Holland
Zuid-Holland	florakartering	tientallen	1979-2008	4	D	L	Provincie Zuid-Holland
Waternet	hydrobiol. onderz.	tientallen?	1980-1999	1-2	D	L	Limnodata
Demmerik	universit.. + instit.	3	1981-1984	1	O	M	H.v.Dam (nog te determineren)
Noorderpark	landinrichting	kaart	1986	1	K	M	Heidemij Adviesbureau (1986)
Diverse polders	universit.. + instit.	honderden	1984-1990	1	D?	M	Barendregt & Wassen 1989, Barendregt & Bootsma 1991
Gooi- en Vechtstreek	hydrol. meetnet	tientallen?	1989-?	?	D?	L	Landschap Noord-Holland
Ankeveense, Kortenhoefse, Loosdrechtse en Tienhovense Plassen	terreinbeheer	kaarten 1:2000 en 1:5000	1993	1	D	?	Braat (1993)
OB Tienhoven	terreinbeheer	11	1993, 2008	2	R	L	Weijs (2008)
Polder Mijnden	terreinbeheer	8	1996	1	R	L	Mayenburg (1996)
<i>Diatomeeën</i>							
OB Tienhoven	universit.. + instit.	1	1975	1	O	M	Beltman (1976)
Demmerik	universit.. + instit.	3	1981-1984	1	O	H	H. van Dam (ongepubliceerd)
Waternet	hydrobiol. onderz.	tientallen	1985-2005	1-2	D	L	Limnodata
<i>Macrofauna</i>							
Oukoop, Mijdrecht	universit.. + instit.	16	1972	1	R	M	Gourmans & Muilwijk (1972)
Vechtpolders	universit.. + instit.	tien	1973	1	R	M	Hosper (1973)
OB Tienhoven	universit.. + instit.	1	1975	1	O	M	Beltman (1976)
OB Tienhoven, West-broek, Molenpolder	universit.. + instit.	bijna 100	1975-1980	1	R	H	Beltman (1983)
Waternet	hydrobiol. onderz.	honderden	1980-2005	1-2	D	L	Limnodata
Demmerik	universit.. + instit.	3	1981-1984	1	O	M	Verdonschot & Higler (1989)
<i>Vis (incl. bijvangsten)</i>							
OB Tienhoven	universit.. + instit.	1	1975	1	O	M	Beltman (1976)
Waternet	hydrobiol. onderz.	tientallen	1980-1994	1-2	D	L	Limnodata
Molenpolder	visstandsonderz.	1	1982-1986	1	K	L	Oyen (1987)
Provincie Utrecht	visstandsonderz.	tientallen?	ca 1990 - 2002	1	D	L	De Jong e.a. (2003)
Molenpolder	visstandsonderz.	1	2006	1	D	L	Spier & Du Bois (2005)

\*OB Tienhoven = Oostelijke Binnenpolder van Tienhoven

## 4. Perspectieven voor trendanalyse

### 4.1. Kwaliteitselementen

#### 4.1.1. Macrofyten

Provinciale florakaracteringen

Voor een trendanalyse zijn altijd gegevens van meerdere perioden nodig. Die zijn er op dit moment bijna alleen van de macrofyten, die opgenomen zijn in de diverse rondes van de provinciale florakaracteringen sinds 1975. In dit kader zijn in de loop der jaren vele duizenden opnamen gemaakt op honderden locaties in het gebied. Dit biedt voldoende materiaal om ten minste een globaal beeld en misschien ook een gedetailleerd beeld te krijgen van de veranderingen die zich hebben voltrokken, zoals ook al blijkt uit het voorbeeld van Tabel 1.

Andere grootschalige flora-projecten

Bij de provinciale florakaracteringen zijn er niet of nauwelijks abiotische gegevens verzameld. Dat is wel het geval bij de opnamen die in het kader van het ICHORS-onderzoek (Barendregt & Wassen 1989, Barendregt & Bootsma 1991) zijn gemaakt. Van deze locaties zijn echter geen recente abiotische gegevens voorhanden. Het loont waarschijnlijk de moeite om de voorhanden zijnde gegevens (waarschijnlijk nog wel in digitale vorm in diverse bestandsformaten) bijeen te brengen en opnieuw opnamen te maken op de oude manier, begeleid door habitatgegevens (waterdiepte, breedte, oeverstructuur, etc.) en fysische en chemische gegevens.

Ook de enkele tientallen macrofytenopnamen van waterbeheerders en het hydrobiologisch onderzoek van de provincies (Figuur 4) zijn bege-

leid door fysische en chemische gegevens. Deze locaties zouden opnieuw bezocht en bemonsterd kunnen worden.

Een interessante optie is nog het herhalen van het onderzoek dat in 1963 en 1964 door De Lange (1967) in sloten uit vrijwel het hele Waternetgebied is uitgevoerd. De locaties daarvan zijn tot op ¼ km nauwkeurig vastgelegd, terwijl er van enkele tientallen locaties vrij uitgebreide fysische en chemische bemonsteringen zijn uitgevoerd en gerapporteerd. Het materiaal is goed gedocumenteerd, maar moet nog wel worden gedigitaliseerd.

De bruikbaarheid van de door Braat (1994, zie § 3.3.3) in gebieden van Natuurmonumenten verzamelde gegevens over de verspreiding van vegetatietypen dient nog nader te worden onderzocht.

Andere rapportages van grotere gebieden betreffen het milieukundig onderzoek van de Gooi- en Vechtsteek (Van Raam 1979) en een vegetatiekartering van het Noorderpark (Heidemij Adviesbureau 1986). Van het eerste onderzoek is het de vraag of de benodigde basisgegevens nog te vinden zijn. Zo ja, dan moeten ze in elk geval nog worden gedigitaliseerd.

#### Kleinschalige floraprojecten

Het macrofytenonderzoek van Beltman (1983) is vooral bedoeld geweest als ondersteuning van zijn macrofaunaonderzoek. Uitwerking van zijn macrofytengegevens is daarom vooral van belang bij een eventuele herhaling van dat macrofaunaonderzoek. De overige in Tabel 4 genoemde macrofytenprojecten zijn van kleinere omvang en kunnen geen inzicht geven in de veranderingen in het gebied van Waternet als geheel of grotere delen daarvan. Wel kunnen ze van belang zijn voor het evalueren van maatregelen die in kleinere delen van het Waternetgebied zijn genomen.

### 4.1.2. Diatomeeën

Van de diatomeeën zijn er slechts van ruim vijftig locaties monsters van vóór 1995, de meest afkomstig van het hydrobiologisch onderzoek van de Provincie Noord-Holland. Deze gegevens zijn digitaal beschikbaar, maar om inzicht in de veranderingen te krijgen is herbemonstering noodzakelijk.

### 4.1.3. Macrofauna

Min of meer uitgebreide oude bestanden van de macrofauna zijn vooral afkomstig van de Provincie Noord-Holland en opgenomen in de Limnodata. De verspreiding van deze monsters is vermeld in Figuur 4. Om inzicht te krijgen in eventuele veranderingen zijn gerichte bemonsteringen noodzakelijk.

Belangrijk zijn ook de gegevens van de polders bij Tienhoven, en Westbroek, die door Beltman (1983) zijn verzameld. De basisgegevens zijn grotendeels nog aanwezig en moeten (opnieuw) worden gedigitaliseerd. Omdat deze gegevens deels afkomstig zijn van (onervaren) studenten

dienen deze gegevens eerst te worden beoordeeld op hun geschiktheid voor vergelijking. Daarna dient nog weer herbemonstering van (een deel van) de locaties plaats te vinden.

#### 4.1.4. Vis

Min of meer uitgebreide oudere gegevens van de visstand zijn alleen gevonden van sloten in de Molenpolder (Oyen 1987). Daarnaast is er nog een atlas van de Utrechtse vissoorten (De Jong e.a 2003), waarvoor bemonsteringen in een aantal gebieden met sloten zijn verricht. Die gegevens zijn nog in de bestanden van de Provincie Utrecht beschikbaar, maar voor het vaststellen van veranderingen is herbemonstering noodzakelijk.

#### 4.1.5. Chemie

Bruikbare oudere chemische analyses zijn er alleen uit het rapport van De Lange (1967, alleen analoog) en van de waterbeheerders en de Provincie Noord-Holland (digitaal), zoals weergegeven in Tabel 3 en Figuur 5. Voor het detecteren van eventuele veranderingen is herbemonstering noodzakelijk van (een selectie van) deze locaties.

## 4.2. Vervolgonderzoek

Zonder aanvullend veldonderzoek en meer of minder kostbare digitaliseringsacties is op dit moment alleen een trendanalyse van de door of in opdracht van de provincies verzamelde florakaracteringen sinds 1975 mogelijk. Gezien de kansrijkdom van dit onderzoek ligt het in de rede om hier zo spoedig mogelijk mee te beginnen.

Bij de provinciale florakaracteringen zijn geen begeleidende fysische en chemische gegevens verzameld. Dat is wel het geval bij het hydrobiologisch onderzoek van de Provincie Noord-Holland, waarbij in de tachtiger jaren enkele honderden macrofaunamonsters zijn verzameld. Deze gegevens zijn weliswaar digitaal beschikbaar, maar voor het vaststellen van veranderingen moet herbemonstering nog plaatsvinden. Uit het gebied ten noorden van de stad Utrecht komen de macrofaunabemonsteringen met begeleidende gegevens van Beltman (1983) in aanmerking voor herhaling.

Voor het vaststellen van veranderingen in de visstand sinds 1982 van sloten in de Molenpolder en eventueel andere gebieden moet herbemonstering plaatsvinden.

Waardevolle gegevens zijn er voorts nog van de vegetatie en chemie uit de zestiger (De Lange) en tachtiger (Barendregt) jaren, maar deze moeten nog worden gedigitaliseerd en er zullen opnieuw opnamen moeten worden gemaakt en monsters moeten worden genomen.





## 5. Dankwoord

Dank is verschuldigd aan diverse informanten: de heren R. Beenen, H. Brijker en E. Lammens (Provincie Utrecht), A. van Heerden (Provincie Zuid-Holland), T. Baas en E. Thomassen (Landschap Noord-Holland), C.H.M. Evers (Limnodata), A. Barendregt en B.G.H.J. Beltman (Universiteit Utrecht), W.A. Weijs en mw M. van Aanholt (Vereniging Natuurmonumenten), dhr G. Groot (Staatsbosbeheer) en mw K. Vendrig (Waternet).



## 6. Literatuur

### Geraadpleegd

- Baas, T., H. van der Goes, P. Slingerland & R. van 't Veer (2007): Handleiding flora- en vegetatieonderzoek Noord-Holland. Rapport 07001. Landschap Noord Holland, Castricum. 102p.
- Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingier, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff (2001): Handboek natuurdoeltypen (tweede, geheel herziene editie). Rapport Expertisecentrum LNV 2001/020. Expertisecentrum LNV, Wageningen. 832p.
- Barendregt, A. & M.C. Bootsma (1991): Het hydro-ecologisch model ICHORS (versies 3.1 en 3.2): de relaties tussen water- en moerasplanten en milieufactoren in de provincie Utrecht. Interfacultaire Vakgroep Milieukunde, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht.
- Barendregt, A. & M.J. Wassen (1989): Het hydro-ecologisch model ICHORS (versies 2.0 en 3.0): de relaties tussen water- en moerasplanten en milieufactoren in Noord-Holland. Interfacultaire Vakgroep Milieukunde, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht. 72p.
- Barkman, J.J., H. Doing & S. Segal (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetations-analyse. Acta Botanica Neerlandica 12: 394-419.
- Beltman, B. (1976): Introduction to the research carried out in a ditch of the "Oostelijke Binnepolder" at Tienhoven during a camp of the Netherlands Hydrobiological Society. Hydrobiological Bulletin 10: 31-34.
- Beltman, B. (1983): Van de wal in de sloot: een typologisch onderzoek naar makrofau-nacoenosen. Proefschrift Landbouwhogeschool Wageningen. 435p.
- Bink, E. & I. Visser (1978): Een onderzoek naar de invloed van verschillende beheers-vormen op het sloot-ecosysteem van de Oostelijke Binnepolder van Tien-hoven. Doctoraalverslag 54. Vakgroep Landschapsoecologie en Natuurbe-heer, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht. 56p.
- Bouwman, L. (1977): Onderzoek naar de effecten van verschillende beheersvormen op de water- en oevervegetatie van sloten in de Oostelijke Binnepolder van Tienhoven. Doctoraalverslag 42. Vakgroep Landschapsoecologie en Na-tuurbeheer, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht. 77p.
- Braat, C.W. (1994): Vegetatiekartering Vechtplassen 1993. Rapport 10.005. LB&P Bureau voor Landschaps-oecologisch Onderzoek, Beilen.
- Bureau Milieu-inventarisatie (1994): Handleiding milieu-inventarisatie onderdeel flora en vegetatie. Dienst Ruimte en Groen, Provincie Utrecht, Utrecht. 117p.

- Bureau Natuur (2005): Handleiding veldwerk vegetatieonderzoek en monitoringsysteem. Deel 1. Vegetatieopnamen. Provincie Zuid-Holland, Directie Groen, Water en Milieu, Afdeling Groen, 70p. + bijl.
- Clausman, P.H.M.A., A.J. Den Held (1984): Het vegetatie-onderzoek van de provincie Zuid-Holland: algemeen rapport. Provinciale Planologische Dienst Zuid-Holland, ['s-Gravenhage]. 119p.
- Clausman, P.H.M.A., A.J. Den Held (1985): Het vegetatie-onderzoek van de Provincie Zuid-Holland: vegetatie-typologie van Zuid-Holland. IIIA: watervegetaties en bijlagen. Provincie Zuid-Holland, 's-Gravenhage. 117 + 80p.
- Dam, H. van (2009): Evaluatie basismetnet waterkwaliteit Hollands Noorderkwartier: trendanalyse hydrobiologie, temperatuur en waterchemie 1982-2007. Rapport 708. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam. 253p.
- Dam, H. van, J.H. Wanink, F. Grijpstra & T.H.L. Claassen (2008): Trendanalyse 1981-2005 van hydrobiologische gegevens uit Friesland. *H<sub>2</sub>O* 41(6);. 29-34.
- Didderen, W. & A. van Esch (1979): Onderzoek naar relaties tussen slootmacrofauna en beheersvorm. Doctoraalverslag 17. Vakgroep Landschapsoecologie en Natuurbeheer, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht. 53p.
- Everards, K. (1988): Biologische waterkwaliteitsbeoordeling in de provincie Utrecht. Een evaluatie van enige jaren onderzoek. Verslag PWU-afd. E. Provinciale Waterstaat Utrecht, Utrecht. 39p. + bijl.
- Fellinger, M., A. van Leerdam, S. Polak, M.-C. ten Veldhuis, B. Specken & R. Houwers (1996): Typologie en ecologische normdoelstelling in de provincie Utrecht: werkdocument sloten. IWACO-rapport 3350620. IWACO B.V., Vestiging Zuid, 's-Hertogenbosch. 168p. + bijl.
- Gijkstra, G. (1997): Geschikte lokaties voor toekomstige trilvenen in de Bethunepolder: vegetatiekartering van sloten en oevers om te bepalen waar plantensoorten, kenmerkend voor de successie van open water naar trilveen, aanwezig zijn. Serie Bethunepolder. Gemeentewaterleidingen Amsterdam, Amsterdam. 42p.
- Goes, J.P.C. van der (1989): Handleiding veldwerk flora- en vegetatie-onderzoek. Project B3. Effecten van hydrologische veranderingen in Gooi en Vechtstreek. Provincie Noord-Holland, Haarlem. 33p.
- Goumans, H., J. Muilwijk (1972): Een oriënterend chemisch en biologisch onderzoek naar de kwaliteit van de polderwateren in de Ronde Venen. Verkenningen van het I.v.M.-VU, serie C 1. Instituut voor Milieuvraagstukken aan de Vrije Universiteit, Amsterdam. 25p.
- Guchte, K. van de & B. Wessels (1980): Een oriënterend onderzoek naar de invloed van het verschijnsel drift op de macrofauna van sloten en weteringen. Doctoraalverslag 28. Vakgroep Landschapsoecologie en Natuurbeheer, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht. 71p.
- Hammen, H. van der (1992): De macrofauna van het oppervlaktewater van Noord-Holland. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen. Provincie Noord-Holland, Dienst Ruimte en Groen, Haarlem. 256p.
- Hammen, H. van der, T.H.L. Claassen & P.F.M. Verdonschot (1984): Handleiding voor hydrobiologische milieu-inventarisatie: eindverslag Interprovinciale Ambtelijke Werkgroep Milieu-inventarisatie, subwerkgroep Hydrobiologie. Provinciale Waterstaat van Noord-Holland, Haarlem. 61p. + bijl.
- Heidemij Adviesbureau (1986): Vegetatiekartering Noorderpark. Landinrichtingsdienst, Utrecht / Arnhem. 106p. + bijl.
- Higler, L.W.G. & P.F.M. Verdonschot (1989): Macroinvertebrates in the Demmerik ditches (the Netherlands): the role of environmental structure. *Hydrobiological Bulletin* 23: 143-150.
- Higler, L.W.G. (1989): Hydrobiological research in peat polder ditches. *Hydrobiological Bulletin* 23: 105-109.
- Hosper, S.H. (1973): Hydrobiologisch onderzoek van de makrofauna in water van het Vechtlanschap in de periode 15 februari - 15 mei 1973: bijdrage tot de studie van het Nederlandse slootmilieu. Verslag ALH 73.4/159. Vakgroep Natuurbeheer, Landbouwhogeschool, Wageningen. 56p.

- Jong, T. de, R. Beenen & P. Heuts (2003): Atlas van de Utrechtse vissoorten: de verspreiding van vissoorten in de provincie Utrecht en het beheersgebied van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. Provincie Utrecht, Utrecht. 114p.
- Kersting, K. & P. Kouwenhoven (1989): Annual and diel oxygen regime in two polder ditches. *Hydrobiological Bulletin* 23: 111-123.
- Lange, L. de (1967): Verslag van een vegetatie-onderzoek van sloten in de omgeving van Amsterdam. RIVON-rapport. 30p + bijl.
- Lange, L. de (1972): An ecological study of ditch vegetation in the Netherlands. Proefschrift Universiteit van Amsterdam. 112p.
- Lina, B.A.R. (1977): Onderzoek naar de beïnvloeding van het macrofauna bestand door verschillende beheersvormen, in de sloten van de Oostelijke Binnenpolder Tienhoven. Doctoraalverslag 1. Vakgroep Landschapsoecologie en Natuurbeheer, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht. 54p.
- Linden, M.J.H.A. van der (1989): Release of sedimentary nitrogen and phosphorus in polder ditches of a low-moor peat area. *Hydrobiological Bulletin* 23: 125-134.
- Mayenburg, F.J. (1996): Waterplanten-onderzoek in object Polder Mijnden 19-9-1996. Verslag Staatsbosbeheer. 2pp.
- Nijboer, R.C., M.W. van den Hoorn & P.F.M. Verdonschot (2003): Verkenning van de waarde van historische gegevens voor het invullen van biologische referentietoestanden voor beken en sloten. *Alterra-rapport* 755. 112p.
- Oyen, F.G.F. (1987): Een onderzoek naar de visfauna in de Molenpolder en de NoorderMaarsseveense Plassen en haar relatie met de omringende agrarische gebieden. Directie Natuur, Milieu en Faunabeheer, Utrecht. 63p. + bijl.
- Raam, J. van (red.) (1979) Tussen Gooi en Vecht: milieukundig onderzoek van de Vechtstreek. Deel II. Plant en dier. Gewest Gooi en Vechtstreek, Hilversum / Instituut voor Systematische Plantkunde, Utrecht. 88p. + bijl.
- Scharringa, K., R. van't Veer & I. Miedema, (red.) (2005): Atlas van de natuur in de Vechtstreek. Rapport 05008. Landschap Noord-Holland, Castricum. 60p.
- Slot-Scherders, M. & A. Zoomer (1978): Onderzoek naar de beïnvloeding van het makrofaunabestand door verschillende beheersvormen in de sloten van de Oostelijke Binnenpolder van Tienhoven. Doctoraalverslag 12. Vakgroep Landschapsoecologie en Natuurbeheer, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht. 45p.
- Smit, H. (1990): Hydrobiologisch onderzoek van kleine wateren in Zuid-Holland. Rapport :Dienst Water en Milieu, Provincie Zuid-Holland, 's-Gravenhage. 251p. + bijl.
- Sprang-van Vliet, J. van & T. Zweekhorst (1979): Een vergelijkend onderzoek naar de slootmakrofauna in de polder Westbroek en de Oostelijke Binnenpolder van Tienhoven. Doctoraalverslag 19. Vakgroep Landschapsoecologie en Natuurbeheer, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht. 56p.
- Spier, J. & T. du Bois (2005): Visinventarisatie Noorder Maarsseveense Plas en Molenpolder, 12-13 oktober 2005. Rapport 2515. Grontmij | AquaSense, Amsterdam. 21p.
- Tansley, A.G. (1946): Introduction to plant ecology. Allen & Unwin, London. 260p.
- Verdonschot, P.F.M. & L.W.G. Higler (1989): Macroinvertebrates in Dutch ditches: a typological characterization and the status of the Demmerik ditches. *Hydrobiological Bulletin* 23: 143-150.
- Wanink, J., H. van Dam, F. Grijpstra & T. Claassen (2008): Invloed van klimaatverandering op fytoplankton van de Friese meren. *H<sub>2</sub>O* 41(23): 32-35.
- Weijs, H. (red.) (1984): Wilde planten van Utrecht: een onderzoek door de Provincie Utrecht. Provincie Utrecht, Utrecht. 175p.
- Weijs, W.A. (2008): Vegetaties in de Oostelijke Binnenpolder van Tienhoven in 1993 en 2008. Inventarisatieverslag vaatplanten 2008, Maarsseveense Polder, Noordoostelijk deel, de Taartpunt. Vereniging Natuurmonumenten, Beheereenheid Vechtplassen, Vreeland. 9 + 3 p. + bijl.

### **Geselecteerd, maar (nog) niet geraadpleegd**

- Boer, T.F. de & J.F.A. Kruse (1975): Een onderzoek naar invloed verschillende vormen van beheer op waterplantenvegetatie. Vrije Universiteit, Amsterdam. 66p.
- Boheemen, P. van, M. de Haan, J. Spuij & A. de Wit (1983): Vegetatieparameters in poldersloten. Rijksinstituut voor Natuurbeheer Leersum. 79p.
- Cranen, I. & M. Odijk (1979): Deelverslag slootmakrofauna: effecten van een voorgenomen polderpeilverlaging op de slootmakrofauna in de polder Groot Wilnis-Vinkeveen. Rijksuniversiteit Utrecht / Rijksuniversiteit Leiden. 91p.
- Janssen, P. (1975): De macrofauna van een sloot in de Polder Westbroek; een taxonomisch-oecologisch onderzoek. Landbouwhogeschool, Wageningen. 69p.
- Landman, J.E.F. (1978): Verslag van een fysisch-chemisch en hydrobiologisch onderzoek naar de invloed van de vuilstort in de Hollands-Ankeveense Polder op de kwaliteit van het omringende oppervlaktewater. Zuiveringsschap Amstelen Gooiland, Hilversum.
- Maarleveld, P. & H. Stolwijk (1979): Deelverslag sloot- en oevervegetatie (MER-project). Projectgroep MER, Rijksuniversiteit Utrecht / Rijksuniversiteit Leiden. 77p.
- Ommen, F. van & J. Pelster (1978): De verspreiding van vissoorten in de Polder Demmerik. Staatsbosbeheer,. 7p.
- Ommen, F. van(1978): De verspreiding van vissoorten in de Polder Demmerik. Staatsbosbeheer. 10p.
- Repko, F.F., J.A. Sinkeldam & C.C. van Dijk (1977): Hydrobiologische waarnemingen Demmerikse Polder op 24 en 25 augustus 1977. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 12p.
- Vries, I., O. Middelkoop, C. Boutkan & J. Bos (1974): Een onderzoek naar methoden voor kwaliteitsbeoordeling van polderwater aan de hand van faunistische en chemische gegevens (april-juli 1974). Vrije Universiteit, Amsterdam. 30p.
- Weesie, J. (1984): Verslag van een onderzoek in twee sloten van Demmerik. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 10p.

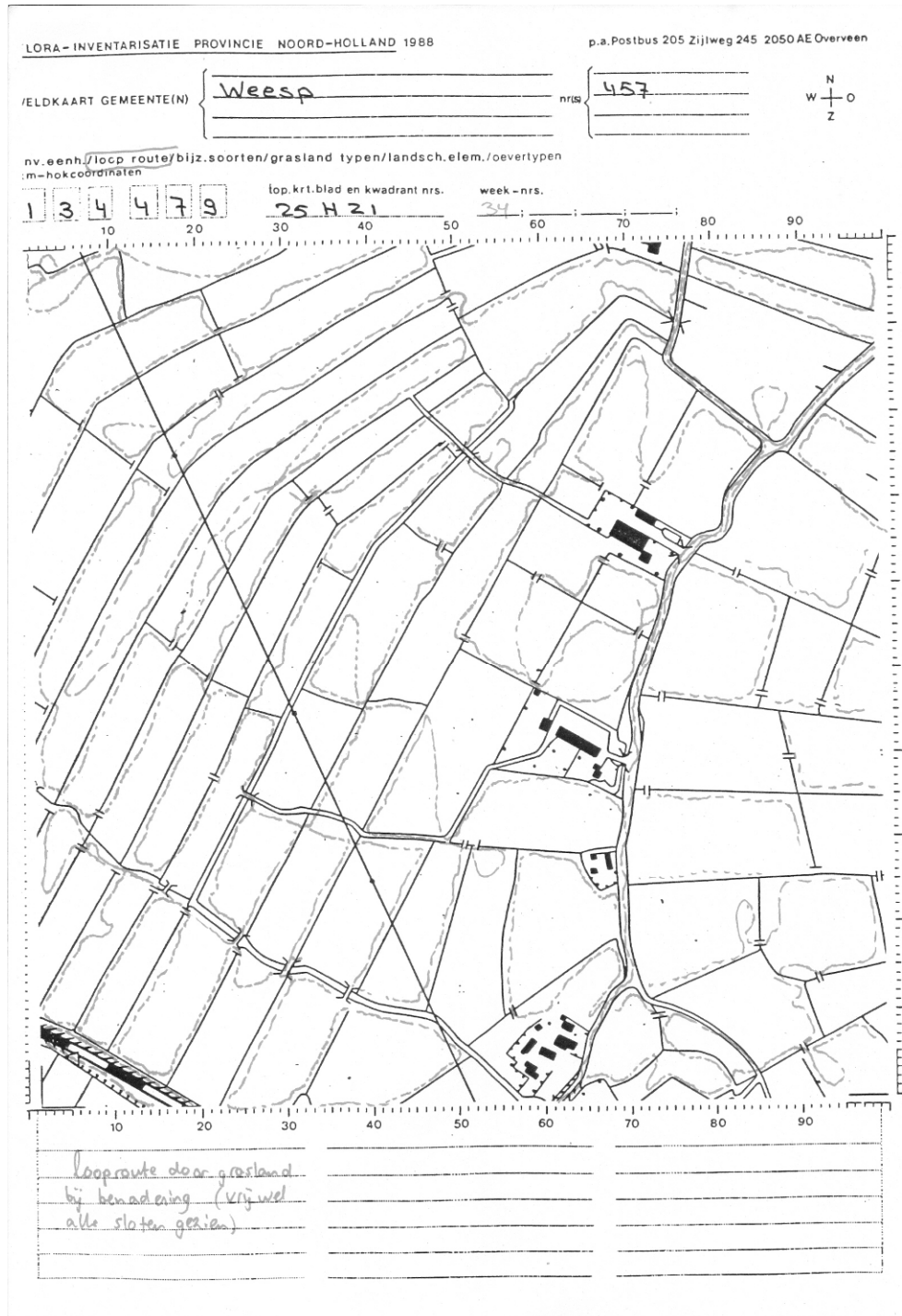
# Bijlagen



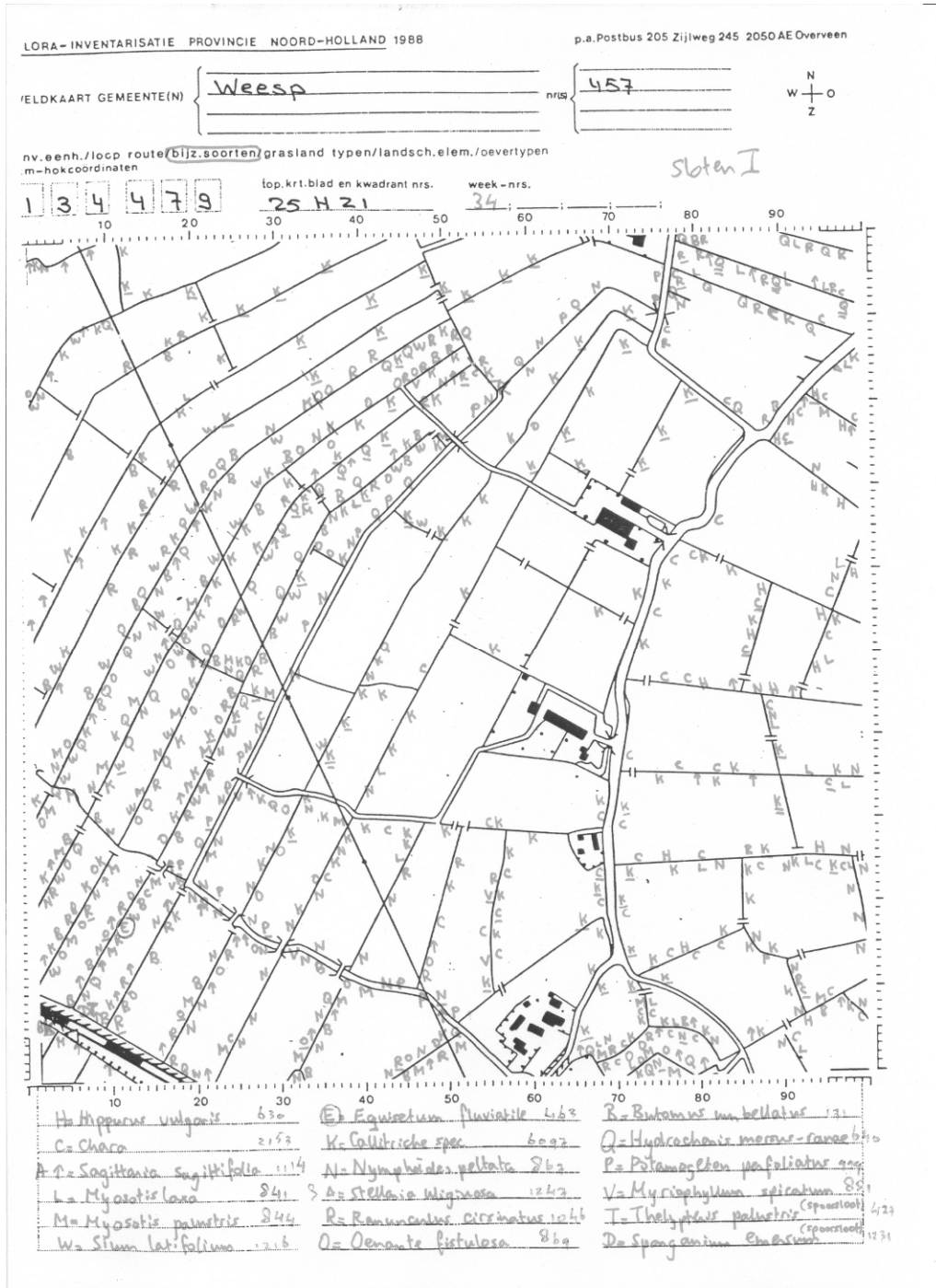


## Bijlage I. Florakartering Noord-Holland

Voorbeelden van veldgegevens uit een kilometerhok in de Nieuwe Keverdijksche Polder bij Weesp

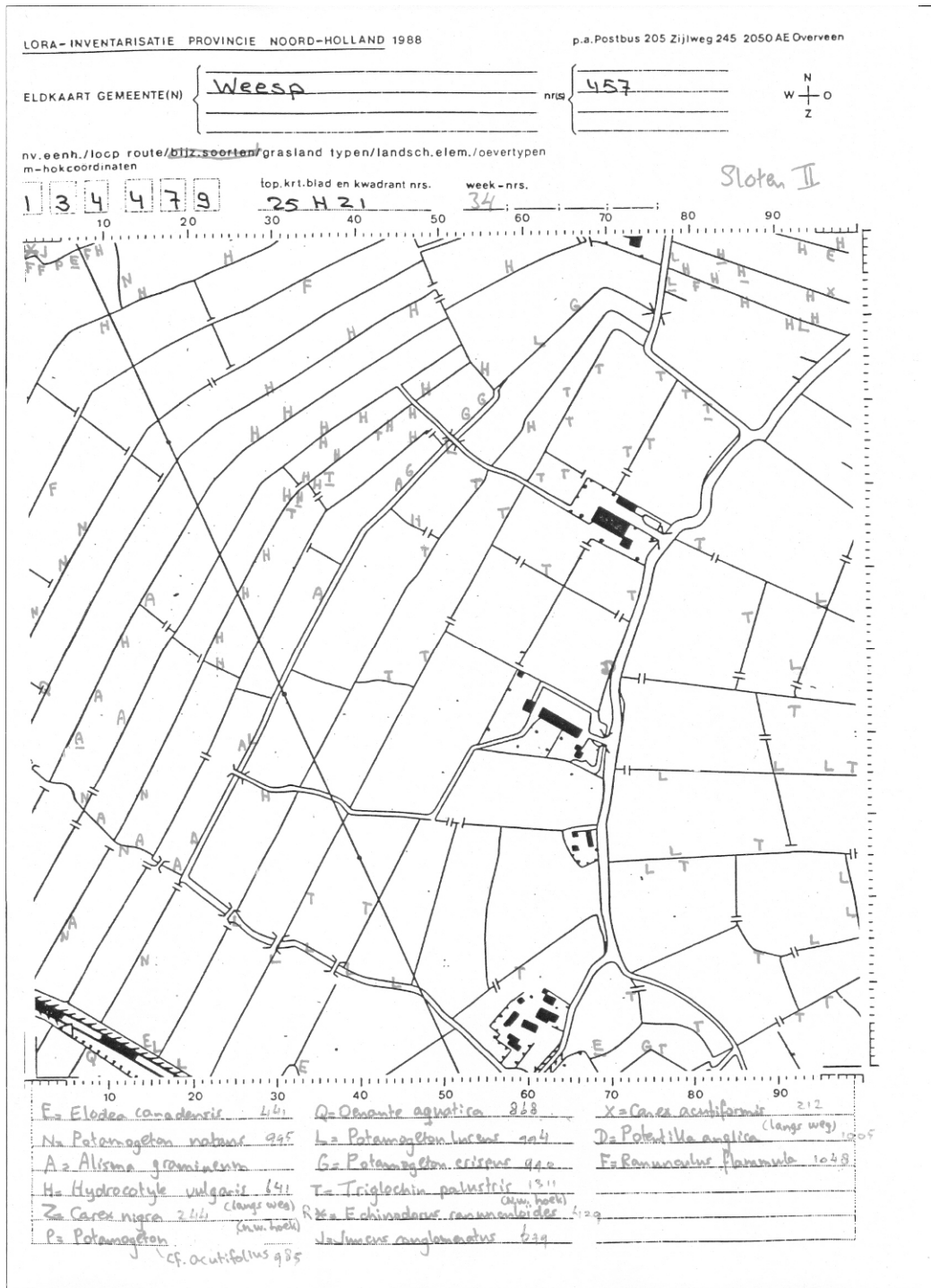


Looproute



Karteersoorten (1)

# De sloten van Waternet ontsloten



Karteersoorten (2)

MILIEU-INVENTARISATIE PROVINCIE NOORD-HOLLAND  
 FLORASTREEPLIJST  
 km-coörd. **134 473** naam **Bont** nr. **171**  
 status **1**  
 inventarisatie-omheid **383 01** terreinbeschrijving **sticht**  
 datum **24-3** week **834** **oud Kweekvijver**  
 gem. **Weesp** nr. **457**  
 stw. **Nue Kweekp.** nr. **13300**  
 regio **nr. 11**

vegetatiebesch. **In een groot deel van het k.m. hok nog mooie slootvegetaties. Slootkanten meestal tamelijk struud. Het centrale deel veel sportruimer door intensieve landgebruik (en/of zandinvloed?) In het uiterste noordoosten een afwijken de sloot met zand bodem (Dekzanding).**

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
23	Ophef Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
24	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
25	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
26	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
27	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
28	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
29	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
30	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
31	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
32	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
33	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
34	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
35	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
36	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
37	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
38	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
39	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
40	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
41	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
42	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
43	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
44	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
45	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos
46	Medior	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos	Lycopos

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
01	Acacia	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
02	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
03	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
04	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
05	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
06	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
07	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
08	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
09	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
10	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
11	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
12	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
13	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
14	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
15	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
16	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
17	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
18	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
19	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
20	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
21	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus
22	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus	Alnus

aanvulling soortenlijst: **31**  
**40**  
**41**  
**42**  
**43**  
**44**  
**45**  
**46**

**Alnus graveolens** 5  
**Echinodorus ranunculoides** 4 = **Pot. compressus** 8863  
**Potamogeton acutifolius** 4 = **Pot. compressus** 8863



Streeplijst



