

**WATER- EN OEVERPLANTEN IN HET ZOMERBED
VAN DE NEDERLANDSE GROTE RIVIEREN IN 1988.
HUN VOORKOMEN EN RELATIE MET
ALGEMENE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS**

Michel M.J. Maenen

1989

Projectleiders: Dr. G. van der Velde ¹, Ir. H. Smit ²

Werkgroep rivierengebied

Vakgroep Aquatische Oecologie en Biogeologie ¹

Katholieke Universiteit, Nijmegen

In opdracht van DBW/RIZA, Rijkswaterstaat ²

Overname door derden slechts toegestaan met
uitdrukkelijke bronvermelding

26 MAART 1990

15n 266896*

	namen	42
23.	Fisher's exact toets macrofyten in riviersystemen	51
24.	Presentie soorten in inundatieklassen	73
25.	Vergelijking soorten in strangen in 1954 en 1988	74
26.	Overzicht saliniteitsgrenzen macrofyten	75

Hoofdstuk 2

ALGEMEEN OVERZICHT

2.1 *Inleiding*

In het kader van het onderzoek "Ecologisch Herstel Rijn" wordt aandacht besteed aan vegetaties; water- en moerasplanten vormen een belangrijke structurele en functionele component van het aquatisch riviermilieu.

De laatste decennia zijn veel begroeiingen achteruitgegaan of sterk van karakter veranderd. Door het vastleggen van de hoofdgeul tussen zomerdijken en kribben, oeverbeschermingsmaatregelen, klei-, zand- en grindwinning, de toename in dynamiek, ontwatering van de uiterwaarden, erosie en riviervervuiling is het milieu sterk veranderd.

Een van de doelstellingen van het onderzoek binnen het kader van het Ecologisch Herstel Rijn programma is te komen tot maatregelen die de kwaliteit van het oecosysteem verbeteren. Hiertoe is kennis nodig omtrent de bestaande natuurwaarden en de richting waarin verbeteringen gezocht moeten worden.

Om dit te realiseren kunnen aanpassingen in het rivierbeheer noodzakelijk zijn. Naast maatregelen in de uiterwaarden is het ook van belang te weten welke ingrepen in het zomerbed uitgevoerd zouden moeten worden, mede ook gezien de functie van dit biotoop voor ondermeer (trek)vissen, ongewervelden en water- en oeverplanten.

Daarom wordt binnen het Rijn-onderzoek bij de Dienst Binnenwateren/RIZA van Rijkswaterstaat een raamproject uitgevoerd met als doelstelling inzicht te verwerven in de relaties tussen het abiotische riviermilieu, de vegetatie en de daarmee samenhangende fauna.

Tot nu toe richt de aandacht zich in hoofdzaak op vegetaties buiten het zomerbed. Door het Rijksinstituut voor Natuurbeheer is een inventarisatie gemaakt van de ecologische waarden van de wateren in het winterbed (Janse, 1986). Aan de K.U. Nijmegen wordt onderzoek gedaan naar de relaties tussen abiotische milieufactoren, vegetatie en ecologische functies van stagnante wateren in het winterbed (Van den Brink, 1989). Daarnaast wordt gewerkt aan een milieutypologie van de oevers van de grote rivieren ten behoeve van een vegetatiekundig meetnet (onderzoek door de Stichting voor Toegepaste Landschapsecologie, Nijmegen). Onderhavig rapport handelt over een onderzoek dat binnen dit raamproject van april tot december 1988 is uitgevoerd naar de verspreiding van water- en oeverplanten in het zomerbed van het Rijn- en Maassysteem in Nederland.

Hoofdstuk 1

SAMENVATTING

In het kader van het Rijn Aktie Plan wordt door Rijkswaterstaat in samenwerking met RIVM en RIVO het onderzoeksprogramma Ecologisch Herstel Rijn uitgevoerd. Als onderdeel van dit programma werd in 1988 het zomerbed van de grote rivieren in Nederland op water- en oeverplanten geïnventariseerd. In totaal werden op 118 locaties in het Rijn- en Maassysteem in Nederland inventarisaties van water- en oevervegetaties van rivieroeveren of in open verbinding met de rivier staande wateren uitgevoerd. Om relaties te kunnen leggen met abiotische factoren werden ook een aantal algemene fysisch-chemische karakteristieken van de inventarisatieplaatsen bepaald.

De belangrijkste conclusies zijn:

1. De saliniteit kan in het zomerbed van de grote rivieren een beperkende factor zijn voor het voorkomen van water- en oeverplanten. Een reductie van de saliniteit in met name het Rijnsysteem, zal waarschijnlijk gunstige effecten hebben op de diversiteit van water- en oeverplanten in dit systeem.
2. In de rivier is het aantal plantesoorten lager dan in zijwateren die in open verbinding met de rivier staan. Morfologische veranderingen in het rivierbed die luwte genereren kunnen de vestiging van water- en oeverplanten bevorderen.
3. Waterstandsfluctuaties stellen limieten aan het voorkomen van soorten. Bij maatregelen gericht op het stimuleren van water- en oeverplanten in het zomerbed van de grote rivieren dient hiermee rekening gehouden te worden.
4. Uit vergelijkend historisch onderzoek naar het voorkomen van een aantal plantesoorten in oude armen en strangen blijkt, dat de presentie van een aantal soorten in het rivierengebied sinds 1954-1956 jaren sterk is afgenomen.
5. Het rapport geeft een handvat om het potentieel aan water- en oeverplanten op een bepaalde locatie in het zomerbed van de grote rivieren te bepalen in relatie tot de sleutelfactoren waterstandsfluctuatie en saliniteit (tabel 19 en 20).

2.2 Doelstellingen

Het onderzoeksproject richt zich op de vraag, welke vegetaties van submerse en emergente water- en oeverplanten in het zomerbed van de grote rivieren (kunnen) voorkomen en welke milieucondities hiervoor noodzakelijk zijn.

Van de flora en vegetaties in het zomerbed van de grote rivieren zijn weinig recente gegevens voorhanden. Om de huidige natuurwaarde van het zomerbed voor water- en oeverplanten te kunnen bepalen zijn dergelijke gegevens echter onontbeerlijk. Daarom is het in eerste instantie van belang inzicht te krijgen in het voorkomen en de verspreiding van macrofyten in het zomerbed.

Onderwerp van deze studie zijn vegetaties van hydro- en helofyten. Tot de eerste categorie behoren fonteinkruid-, watergentiaan- en gele plomp-vegetaties; de tweede groep bestaat uit onder andere biesen-, riet-, en lisdodde-vegetaties.

Om een goede indruk te krijgen van de potentiële waarde van het zomerbed van de grote rivieren zijn niet alleen de rivieroever zelf onderzocht, maar zijn ook de macrofyten in wateren in het zomerbed die in open verbinding met de rivier staan, geïnventariseerd. Onder het zomerbed wordt het gebied tussen de zomerdijken van de grote rivieren verstaan.

Ook de relatie tussen het voorkomen van water- en oeverplanten en fysisch-chemische parameters is onderwerp van deze studie. Doel is om na te gaan welke factoren van invloed kunnen zijn op de verspreiding van planten in het zomerbed van de grote rivieren.

Ter ondersteuning is tevens een literatuurlijst samengesteld met zoveel mogelijk relevante referenties met betrekking tot aquatische macrofyten van het rivierengebied (Maenen, 1989) en zijn de wateren in het winterbed gelocaliseerd en gekarakteriseerd (Smits, 1989).

2.3 Materiaal en methode

2.3.1 Keuze monsterpunten

De te inventariseren wateren werden geselecteerd door op topografische kaarten na te gaan welke wateren in open verbinding met de rivier staan waarna een aantal (of alle) genoteerde wateren werden bezocht. Rivieroeverinventarisaties werden op min of meer willekeurige locaties uitgevoerd, over het algemeen gemakkelijk te bereiken plaatsen bij pontovergangen of bij een andere inventarisatielocatie in de uiterwaard.

In totaal werden 125 inventarisaties van wateren en riviergedeelten in het zomerbed van de grote rivieren uitgevoerd; 7 werden naderhand geschrapt omdat deze niet aan de criteria voldeden zodat de berekeningen berusten op 118 inventarisaties. In Tabel 1 op pagina 4 is het aantal inventarisaties per rivier en per watertype weergegeven.

Tabel 1: Aantal inventarisaties naar riviersysteem en watertype

	Maas	Rijn	Waal	IJssel	Totaal
Oude armen en strangen	14	10	10	8	42
Zandputten en grindgaten	7	5	5	5	22
Rivieroeverinventarisaties	5	5	5	5	20
Overig	23	2	6	3	34
Totaal:	49	22	26	21	118

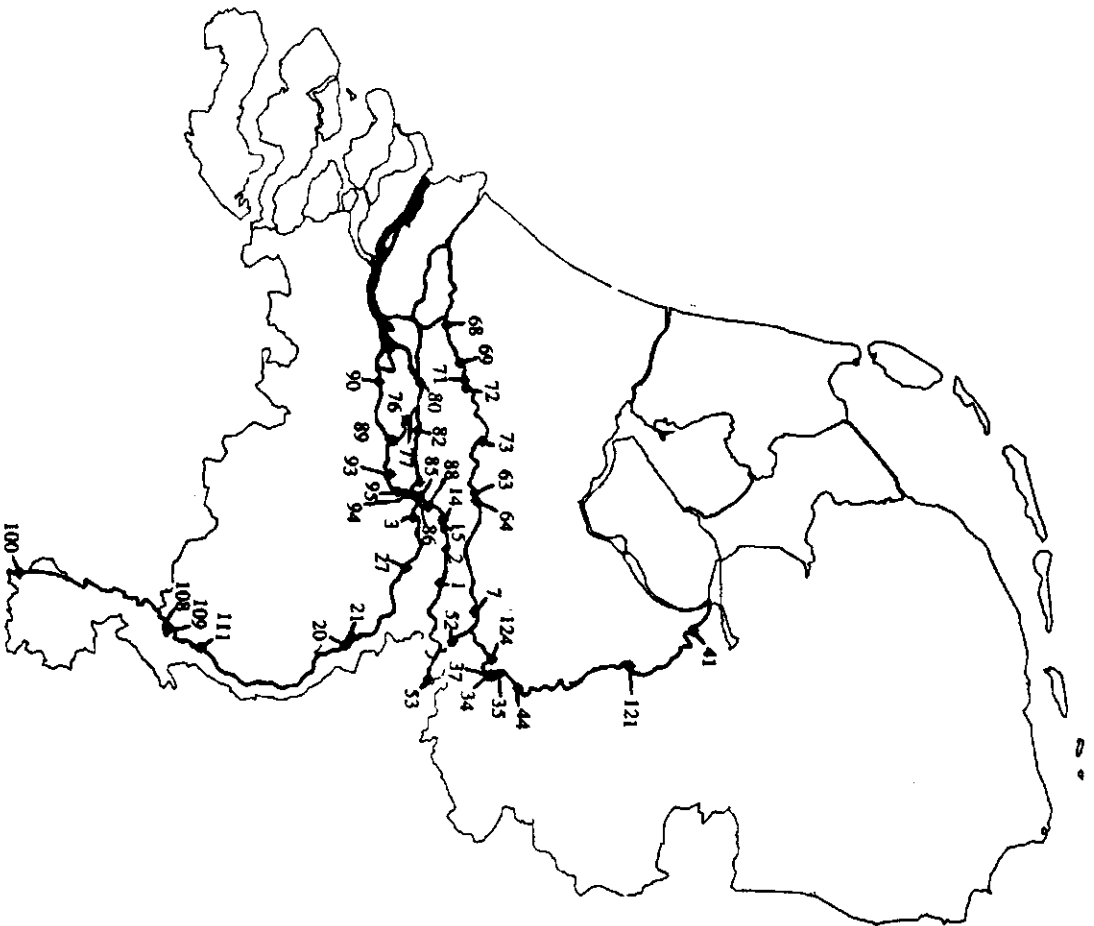
Onderzocht zijn het Maassysteem (Maas, afgedamde Maas en Bergse Maas) en de riviersystemen van het Rijnsysteem: Rijn (Boven-Rijn, Pannerdens kanaal, Neder-Rijn, Lek), Waal (Waal, Boven Merwede) en IJssel. De geïnventariseerde wateren kunnen op grond van hun morfologie en functie in een aantal watertypen onderverdeeld worden. In drie watertypen zijn in alle vier de riviersystemen voldoende (minimaal 5) inventarisaties verricht om zinvolle vergelijkingen mogelijk te maken: oude armen/strangen, zandputten/grindgaten en rivieroeverzone. Naast een algemeen overzicht zullen met name deze drie typen in deze rapportage aan de orde komen.

In het zomerbed van de grote rivieren zijn 75 zandputten/grindgaten en 66 oude armen/strangen die voor inventarisatie in aanmerking komen. Een groot aantal van de zandputten/grindgaten is geconcentreerd rond Roermond (Smits, 1989). Er zijn 22 zandputten/grindgaten en 42 oude armen/strangen in het zomerbed geïnventariseerd. In figuur 1 is de ligging van de monsterpunten geïllustreerd; cartografische gegevens zijn in de appendix opgenomen. In figuur 2 zijn de monsterpunten per type (oude armen/strangen, zandputten/grindgaten, rivieroever en overige typen) weergegeven. De nummers zijn de inventarisatie nummers van de wateren. Deze zijn overeenkomstig met de in de appendix gebruikte nummers.

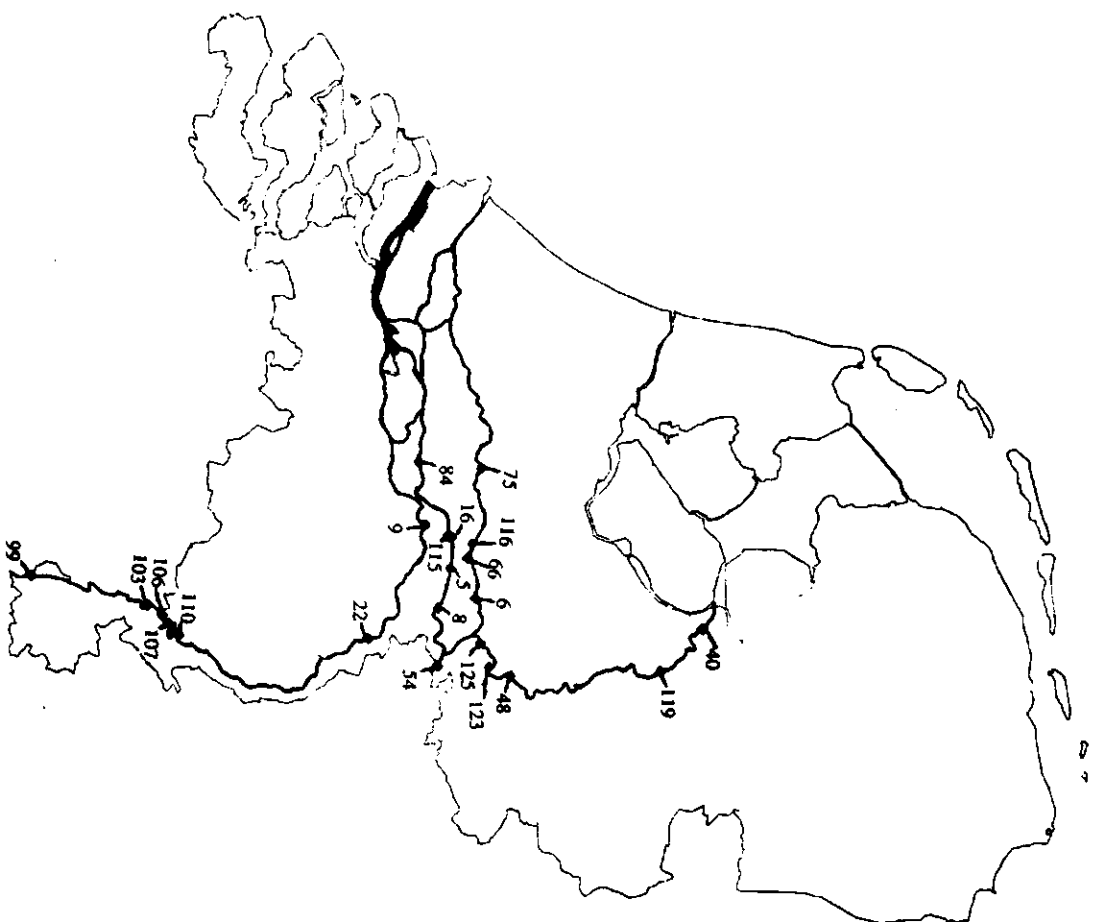


Figuur 1: Overzicht van de in 1988 op water- en oeverplanten geïnvventariseerde punten in het zomerbed van de grote rivieren.

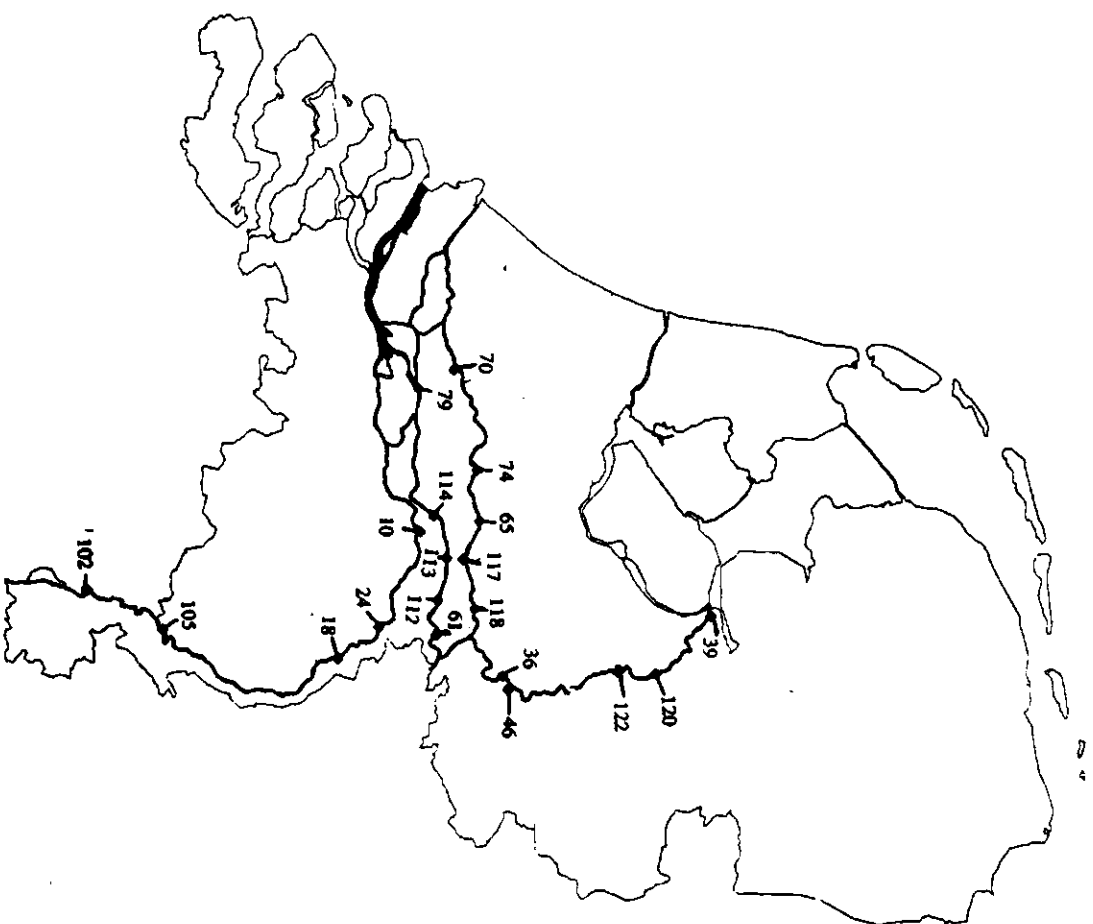
OUDE ARMEN + STRANGEN



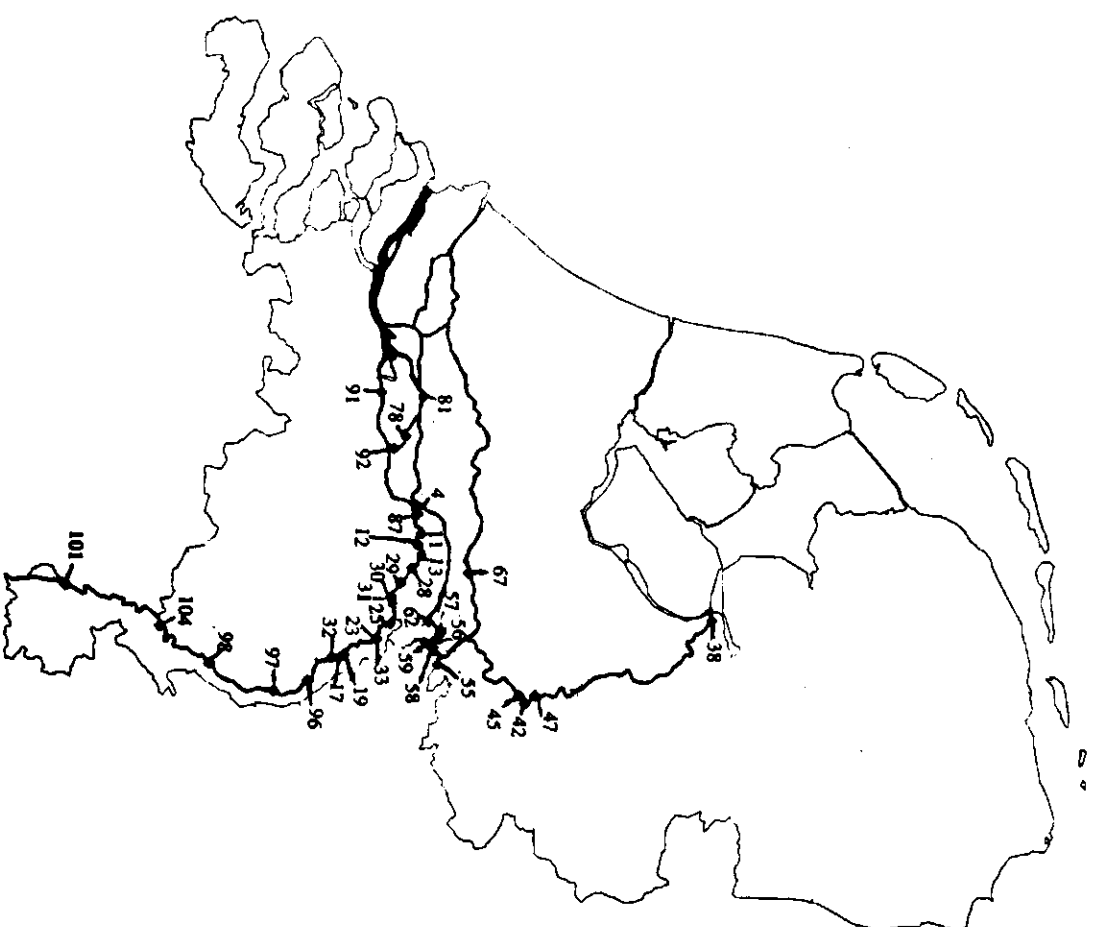
ZANDPUTTEN + GRINDGATEN



Figuur 2a: In 1988 op water- en oeverplanten geïnventariseerde oude armen/strangen en zandputten/ grindgaten. De nummers geven de inventarisatiepuntnummers weer.



RIVIEROEVERINVENTARISATIES



OVERIGE MONSTERPUNTEN

**Figuur 2b: In 1988 op water- en oeverplanten geïnventariseerde rivieroeveren en overige monsterpunten.
De nummers geven de inventarisatiepuntnummers weer.**

2.3.2 Inventarisaties

De macrofyten-inventarisaties zijn tussen 1 juni en 25 augustus 1988 uitgevoerd. Ieder water is eenmaal bezocht. Determinaties van smalbladige fonteinkruiden werden verricht met behulp van Van Wijk & Verbeek (1986), de overige determinaties met behulp van Haslam et al. (1975) en Heukels & Van der Meyden (1983).

Alleen plantesoorten die in Heukels & Van der Meyden (1983) als hydro- of helofyten aangemerkt worden, zijn bij de verwerking van de gegevens betrokken, hoewel ook een aantal andere soorten in de inventarisatie betrokken zijn (zie appendix). Wanneer in dit rapport gesproken wordt van oeverplanten, worden hiermee de helofyten en pseudohydrofyten bedoeld. Hydrofyten worden aangeduid als waterplanten. Wanneer in het rapport over planten gesproken wordt, dan heeft dat alleen betrekking op bovenstaande categorieën.

Waterplanten zijn planten, die hun generatieve cyclus kunnen voltooien wanneer alle vegetatieve delen zijn ondergedoken of door het water worden gedragen (drijfbladeren), of die gewoonlijk ondergedoken leven, maar slechts tot geslachtelijke voortplanting overgaan wanneer de vegetatieve delen door uitdroging afsterven (Den Hartog & Van der Velde, 1988). Voorbeelden hiervan zijn de nymphaeiden en de fonteinkruiden.

Helofyten zijn planten die in de bodem wortelen en waarvan de onderste delen vaak continu ondergedoken voorkomen, maar waarvan de bladeren en bloemen boven water uitsteken. Voorbeelden hiervan zijn Lisdodde (*Typha*) en Riet (*Phragmites australis*).

Pseudohydrofyten zijn planten die lange tijd ondergedoken kunnen leven en zich hier vegetatief kunnen vermeerderen, maar die onder deze omstandigheden niet tot geslachtelijke voortplanting in staat zijn. Geslachtelijke voortplanting vindt bij deze soorten plaats wanneer de plant droogvalt. (Den Hartog & Van der Velde, 1988). Voorbeelden zijn Pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*) en Moeras-vergeet-mij-nietje (*Myosotis palustris*).

Een overzicht van de Nederlandse soortsnamen wordt gegeven in de appendix. In de appendix zijn tevens alle inventarisatiegegevens opgenomen. Naast de bovenstaande groepen zijn ook inventarisatiegegevens van een aantal terrestrische soorten in de appendix opgenomen. De in de appendix met een * aangegeven soorten behoren toe tot de water- en oeverplanten.

2.3.3 Veldinventarisaties

Om een eerste overzicht te verkrijgen van de problematiek is het noodzakelijk om een goed beeld te verkrijgen van het voorkomen en de verspreiding van plantesoorten in het rivierengebied. Hiertoe wordt een kwalitatieve methode gevolgd die een goed inzicht geeft in de verspreiding van plantesoorten.

De gevolgde opnamemethode heeft een inventariserend karakter.

De werkwijze is als volgt:

Inventarisaties worden uitgevoerd door langs en in de oeverzone van de wateren te lopen en alle relevante plantesoorten op een streeplijst aan te strepen. Ook worden aanspoelseigordels op de aanwezigheid van macrofyten onderzocht. Bij inventarisatie van grote wateren wordt niet de gehele oever onderzocht, maar worden op basis van topografie en veldomstandigheden een aantal oevergedeelten bezocht. Uit de topografie wordt een eerste inventarisatieselectie gemaakt: beschutte uithoeken en oeverstroken worden geselecteerd op basis van verwachting ten aanzien van het voorkomen van plantesoorten.

In het veld kunnen specifieke veldomstandigheden aanleiding geven tot uitbreiding of inkrimping van het aantal deelinventarisaties. Daarbij worden onder andere de volgende veldcriteria gehanteerd: uniformiteit van de vegetatie, sedimentovergangen en beschutting.

Deelinventarisaties van oevers van grote wateren worden op een strook van minimaal 400 meter uitgevoerd en zolang voortgezet totdat er geen nieuwe soorten meer aangetroffen worden (en er ook geen verwachting meer is dat er nog nieuwe soorten gevonden worden).

De opnameschaal is afgeleid uit de schaal van Braun-Blanquet. Ten behoeve van bewerkingen met behulp van de computer is de schaal omgezet in een zevendelige numerieke schaal. De maximale bedekking van iedere soort wordt geschat aan de hand van het totaal van deelinventarisaties per water. Hiertoe wordt de maximale bedekking van de soort in een denkbeeldig vlak van 5 x 5 meter geschat. In Tabel 2 is de bedekkingsschaal weergegeven:

Tabel 2: Bedekkingsschaal voor planteninventarisaties

1	= Enkele exemplaren, bedekking < 5 %
2	= Aantal exemplaren < 100, bedekking < 5 %
3	= Aantal exemplaren ≥ 100, bedekking < 5 %
4	= Bedekking 5 - 25 %
5	= Bedekking 26 - 50 %
6	= Bedekking 51 - 75 %
7	= Bedekking 76 - 100 %

Om tot voor dit rapport hanteerbare begrippen te komen, zijn, wat betreft de presentie en de bedekking, het procentuele voorkomen en de maximale bedekking van de soorten in een entiteit (riviersysteem, watertype etc.) gekoppeld aan een algemene terminologie. In Tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de indeling in presentieklasse en bedekkingsklasse en de bijbehorende termen en symbolen. De symbolen zijn gebruikt voor de overzichten van de verspreiding van de soorten die in de appendix opgenomen zijn.

Tabel 3: Presentie- en bedekking

Presentieklassen		Symbool
Algemeen	50% ≤ presentie < 100%	***
Frequent	25% ≤ presentie < 50%	**
Laag frequent	10% ≤ presentie < 25%	*
Sporadisch	0% < presentie < 10%	.
Bedekkingsklassen		
Dominant	6 of 7	+++
Bedekkend	4 of 5	++
Laag bedekkend	1,2 of 3	+

2.3.4 Fysisch-chemische bepalingen

Om een globaal idee te krijgen van het voorkomen van plantesoorten in relatie tot fysisch-chemische parameters werd per inventarisatie op 1 plek in het open water een watermonster genomen.

In het veld werden de temperatuur en het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) bepaald. Voor de meting van het EGV werd gebruik gemaakt van een YSI model 33 SCT meter.

In het laboratorium werd meteen na aankomst de alkaliniteit (ALK), zuurgraad (pH) en turbiditeit (TUR) bepaald. De zuurgraad werd bepaald met een PHM82 Standard pH meter en een Ratiometer Combined pH electrode. De turbiditeit werd bepaald met een Dentan model FN5 turbidimeter.

Ook werden twee watermonsters genomen voor chemische bepalingen. Hiertoe werd 100 ml water gefilterd over een Whatman GFC filter met een poriëndiameter van 1,2 μ meter en overgebracht in een gejodeerd polyethyleenpotje van 100 ml. Ter conservering werd 0,5 ml 200 mg·l⁻¹ kwikchloride toegevoegd. Aan 1 potje werden enkele korrels citroenzuur toegevoegd om hechting van metalen aan de wand te voorkomen. De watermonsters werden na aankomst in het laboratorium meteen ingevroren bij -20 °C en opgespaard voor chemische analyse. Voor de analyse werden de monsters ontdooid tot kamertemperatuur. De analyses werden verricht met behulp van het gemeenschappelijk instrumentarium van de faculteit der Natuurwetenschappen van de Katholieke Universiteit Nijmegen. De volgende chemische parameters die hier verder aan de orde komen werden hieruit bepaald: K⁺, Na⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Totaal-P, SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻. Verder zijn ook nog o-PO₄³⁻, Mn, Fe, Zn en Pb bepaald.

In Tabel 4 wordt een overzicht gegeven van de bij dit rapport betrokken fysisch-chemische parameters met hun afkortingen en eenheden. De eenheden van de overige parameters is μ mol·l⁻¹

Tabel 4: Overzicht fysisch-chemische bepalingen en eenheden

Fysisch-chemische parameters
MAX FLUC = Maximale waterstandsfluctuatie waarbij een soort aangetroffen wordt (m)
FLU = Meerjarige maximale waterstandsfluctuatie (m)
EGV = Elektrisch geleidingsvermogen (μ Siemens·cm ⁻¹)
TUR = Turbiditeit (ppm)
SAL = Saliniteit (meq·l ⁻¹)
ALK = Alkaliniteit (meq·l ⁻¹)
Na = Natrium (μ mol·l ⁻¹)
K = Kalium (μ mol·l ⁻¹)
NH ₄ = Ammonium (μ mol·l ⁻¹)
Ca = Calcium (μ mol·l ⁻¹)
Mg = Magnesium (μ mol·l ⁻¹)
Cl = Chloride (μ mol·l ⁻¹)
NO ₃ = Nitraat (μ mol·l ⁻¹)
SO ₄ = Sulfaat (μ mol·l ⁻¹)
t-P = Totaal fosfaat (μ mol·l ⁻¹)

De analyses werden uitgevoerd volgens:

Vlamfotometrische bepalingen met de Technicon Flame Photometer IV: kalium en natrium (Technicon Auto-Analyser Methodology: N-206, 1966).

Colorimetrische bepalingen met Technicon I Auto-Analyser: chloride en sulfaat. Chloride met ferriammonium sulfaat (O'Brien, 1962). en sulfaat met bariumchloride (Technicon Auto-Analyser Methodology, 1981).

Colorimetrisch met Technicon II Auto-Analyser: Nitraat + nitriet met hydrazine sulfaat (Kamphake et al., 1967). Ammonium met salicylaat en hypochloride (Kempers & Zweers, 1986). Ortho-fosfaat met ammonium molybdaat en ascorbinezuur (Hendrikson, 1965).

Met de Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectrophotometer type IL Plasma 200: Totaal-fosfaat, calcium, magnesium, ijzer, mangaan, zink en lood.

De totale ionensom oftewel saliniteit (SAL) is uit deze bepalingen berekend. De saliniteit is de som van de equivalenten van de belangrijkste kat- en anionen: K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , HCO_3^- , NO_3^- en SO_4^{2-} . De eenheid van de saliniteit is milli-equivalent per liter.

Een andere fysische parameter die in dit onderzoek gebruikt is en die een belangrijke macrogradiënt in het rivierengebied vormt, is de waterstandsfluctuatie.

Gegevens over de fluctuaties van de waterstand van de rivieren op de inventarisatieplaatsen zijn verkregen bij DBW/RIZA te Arnhem. (Gegevens Rijn: programma Lijnen, databestand DBW/RIZA; gegevens Maas: Rijkswaterstaat, 1981). De waterstandsgegevens waaruit de waterstandsfluctuatie berekend werd zijn langdurig jaargemiddelde waterstandsduurlijnen. De waterstandsfluctuaties op een bepaalde plaats worden berekend door de duurlijn met de hoogste overschrijdingsfrequentie af te trekken van de duurlijn met een overschrijdingsfrequentie van 1 dag per jaar. Op deze manier kan een indicatie verkregen worden van de waterstandsfluctuatie op een bepaalde plaats in het rivierengebied.

Hoofdstuk 3

HYDROLOGIE VAN DE RIVIEREN

3.1 *Inleiding*

Voor het voorkomen van planten in het zomerbed van de grote rivieren is de hydrologie van de rivieren van groot belang. Veranderingen in stromingspatronen en dynamiek van de rivier zijn van invloed op de mate van vestiging en handhaving van plantesoorten. Om een indruk te geven van het rivierengebied als biotoop voor planten en van het menselijk ingrijpen in het biotoop (stuwen, bedijking, afsnijden van rivierbochten etc.) is een algemeen overzicht opgesteld waarin een aantal belangrijke karakteristieken van en ingrepen in de riviersystemen opgenomen zijn. De basis voor dit hoofdstuk vormen Dijkzeul (1981), Rijkswaterstaat (1982) en Janse (1986). De overige bronnen worden in de tekst apart vermeld. In figuur 3 wordt een geografisch overzicht van de belangrijkste riviersystemen gegeven. In figuur 4 is de ligging van de stuwen in het Maas- en Rijnsysteem weergegeven.

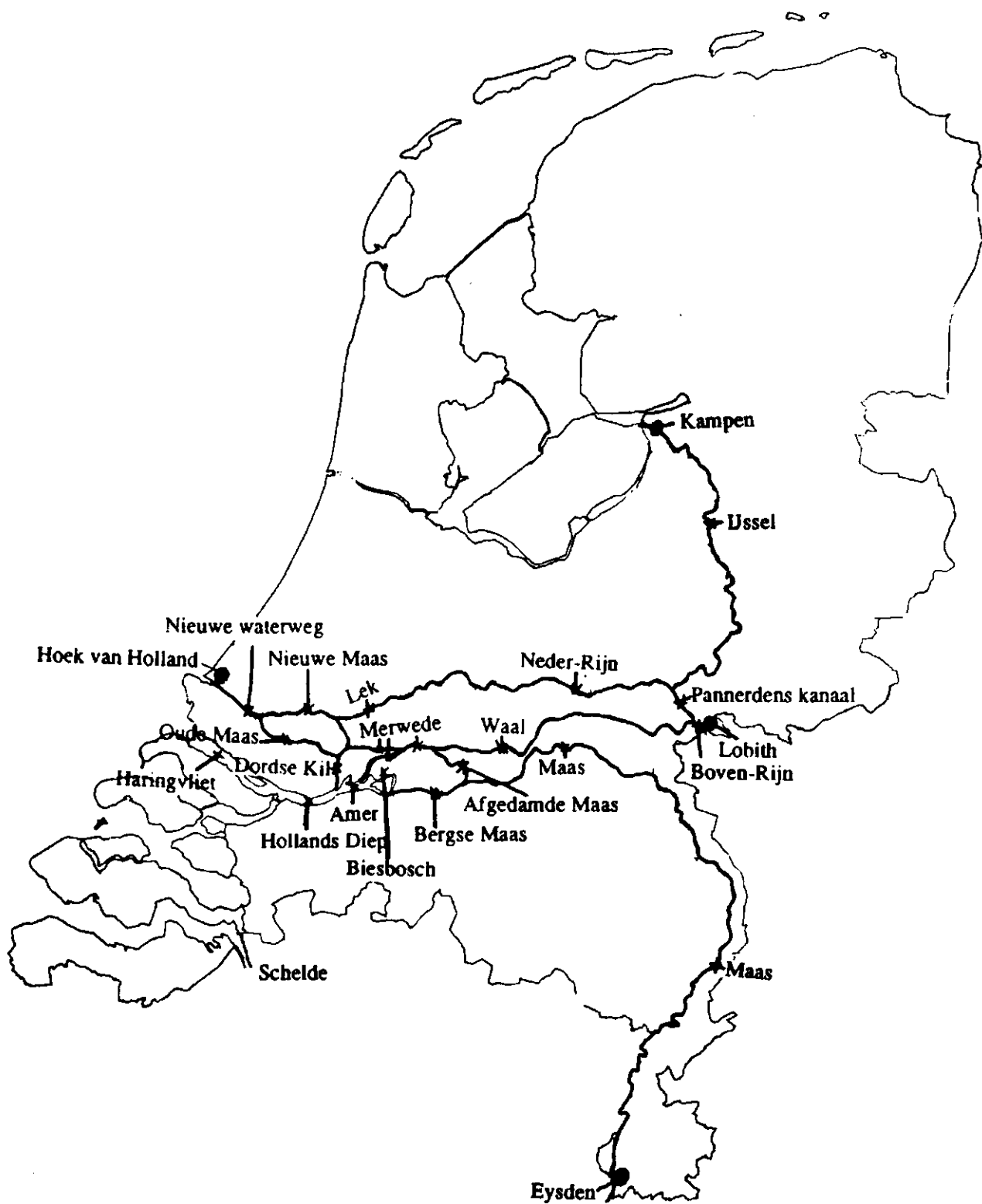
3.2 *Het Maassysteem*

De Maas is een regenrivier met een afvoer die gemiddeld in januari het grootst en in de periode juli-september het kleinste is.

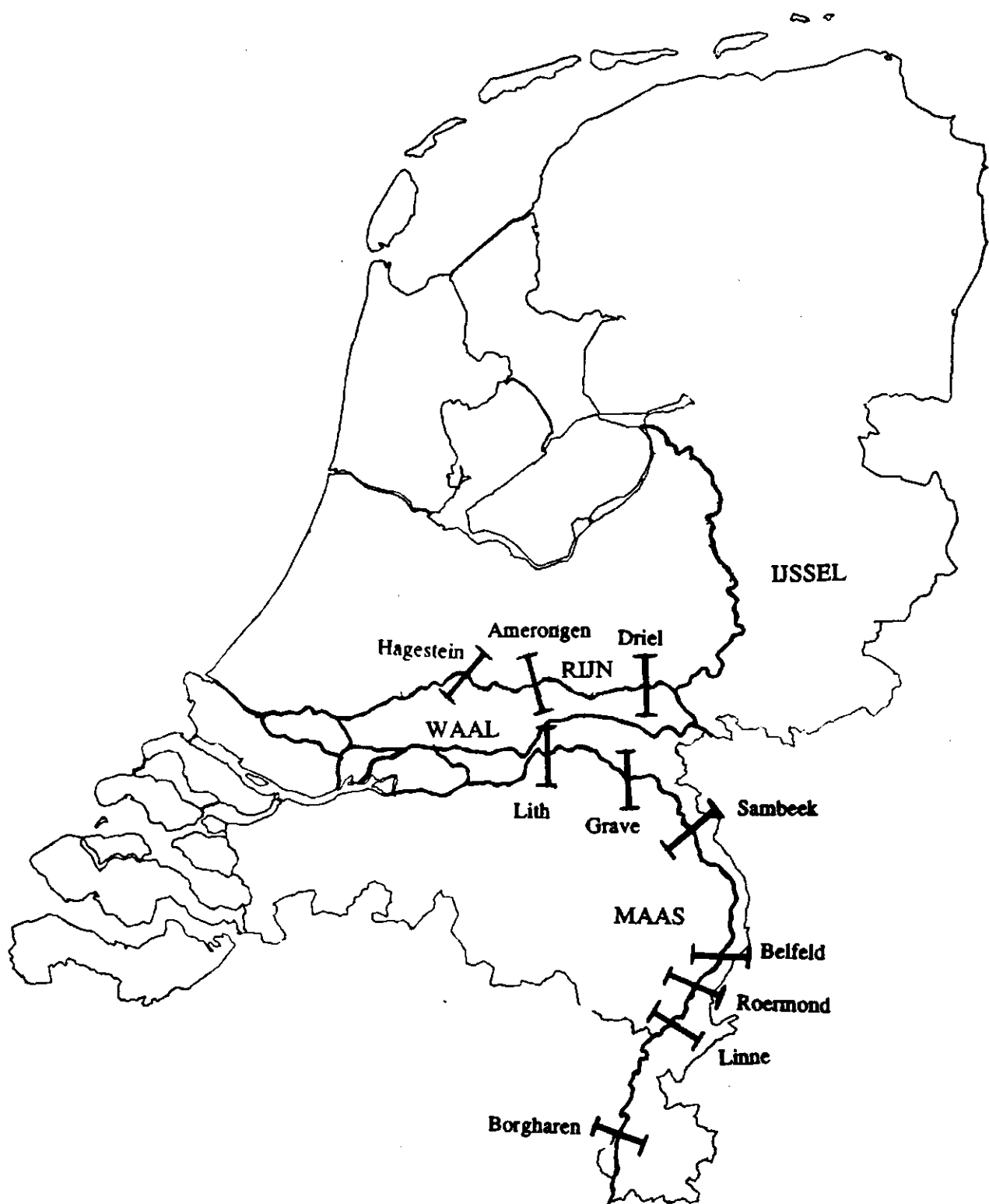
In het stroomgebied van de Maas zijn drie delen te onderscheiden:

- Een smal bovenstrooms gebied in Frankrijk waar de Maas wordt aangeduid als Meuse Lorraine. De Chiers is de enige belangrijke rivier die hier in de Maas uitmondt.
- De Ardennen met de noordelijke uitlopers in Nederlands Limburg. Dit gebied omvat de rest van het Franse, bijna het gehele Belgische, en het Nederlandse stroomgebied tot Linne. De belangrijkste zijrivieren in dit gebied zijn: Semois, Lesse, Samber, Ourthe met Amblève en Vesdre, Jeker, Geul en Geleenbeek (oude Maas).
- Het benedenstroomse stroomgebied in Nederland en Duitsland. De belangrijkste zijrivieren in dit gedeelte zijn: Roer, Swalm, Niers, Dieze (Dommel en Aa) en Donge.

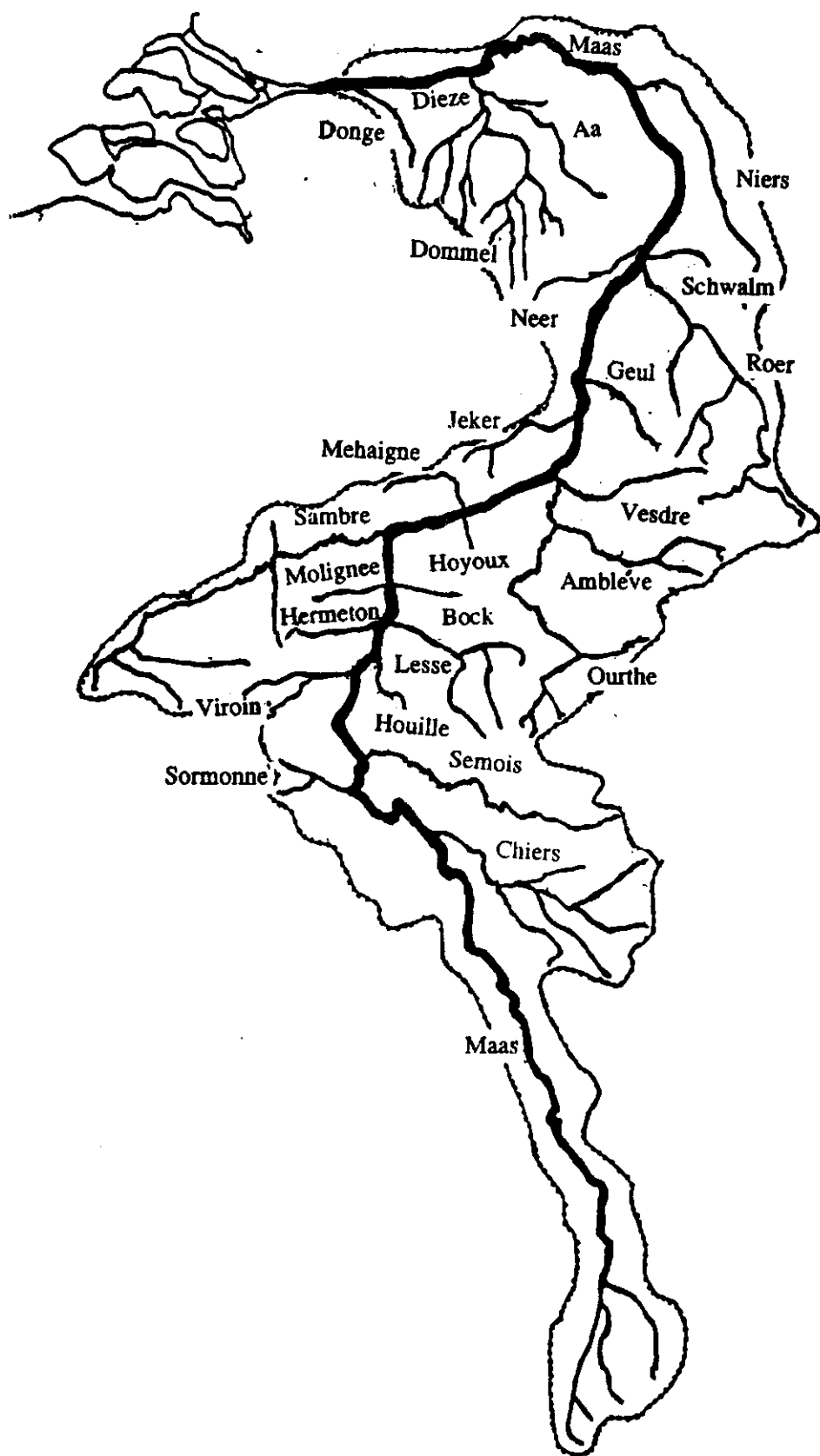
Het stroomgebied van de Maas met de belangrijkste zijrivieren is in figuur 5 weergegeven. Het verval in Nederland bedraagt 45 m. In Tabel 5 op pagina 16 zijn een aantal hydrologische gegevens weergegeven.



Figuur 3: Geografisch overzicht van de grote rivieren in Nederland.



Figuur 4: Geografisch overzicht van de stuwen in het Rijn- en Maassysteem in Nederland.



Figuur 5: Het stroomgebied van de Maas.

Tabel 5: Hydrologische gegevens van de Maas

Stroomgebied	: Totaal ca. 33.000 km ² ; in Nederland ±3.960 km ²
Lengte rivier	: Totaal ca. 925 km; in Nederland ±278 km
Gemiddelde afvoer*	: Borgharen 250 m ³ .sec ⁻¹ ; Lith 325 m ³ .sec ⁻¹
Hoogste afvoer*	: Borgharen 3000 m ³ .sec ⁻¹ ; Lith 2800 m ³ .sec ⁻¹
Laagste afvoer*	: Borgharen 1 m ³ .sec ⁻¹ ; Lith 5 m ³ .sec ⁻¹

*Hoogste, laagste en gemiddelde afvoer over de periode 1911-1960

In Tabel 6 is de gemiddelde afvoer per maand van de Maas in de periode 1951-1960 bij Borgharen en Lith weergegeven (Van Urk, 1984). De voornaamste oorzaak van het grillige afvoerpatroon moet gezocht worden in de bodemgesteldheid van het stroomgebied van de Ardenner Maas. Ten gevolge van de slechte doorlatendheid van de bodem vloeit de neerslag zeer snel af. Bovendien is het Maasdal van de Ardenner Maas betrekkelijk smal, waardoor optredende hoogwatergolven slechts weinig afgevlakt worden. Door deze twee factoren kan de waterstand zeer snel fluctueren: een stijging van de waterstand met enkele meters in een etmaal is bij Borgharen geen uitzondering. Stroomafwaarts van Borgharen treedt ten gevolge van een verbreding van het stroombed een demping van afvoergolven op. Door het ontbreken van voldoende waterberging neemt in perioden met weinig neerslag de afvoer van water uit de Ardennen zeer snel af, waardoor de bijdrage van dit gebied in droge perioden dan ook gering is. In droge perioden zijn het voornamelijk de Lotharingse Maas, de Lesse en de kalkgebieden in de Condroz (gebied ten zuiden van Namen - Luik) die voor een zekere basisafvoer zorgen. In het Nederlandse deel zorgen vooral Roer, Niers, Dieze en grondwaterstroming tussen Borgharen en Roermond in droge perioden voor de basisafvoer.

Tabel 6: Overzicht afvoer Maas

Gemiddelde afvoer Maas in m³.sec⁻¹ bij Borgharen en Lith in periode 1951-1960.

	Borgharen	Lith		Borgharen	Lith
Januari	504	609	Augustus	108	167
Februari	456	538	September	126	185
Maart	356	468	Oktober	159	232
April	227	306	November	257	332
Mei	149	208	December	377	465
Juni	116	169			
Juli	83	127	Jaar	243	317

Op het traject Eijsden (Belgische grens) - Linne (±10 km bovenstrooms van Roermond) vertoont de Maas nog een vrij sterk verhang van gemiddeld 0,4 m.km⁻¹. Ook de stroomsnelheid is hier nog vrij groot: 0,4 m.sec⁻¹, gemiddeld over het jaar. Dit gedeelte wordt daarom nog tot de middenloop gerekend. De Maas heeft zich hier diep in oudere formaties ingesneden, waarbij verschillende terrasniveaus zijn ontstaan.

In Tabel 7 op pagina 17 zijn voor de belangrijkste zijrivieren van de Maas in Nederland de debietcijfers vermeld (Van Urk, 1984).

Tabel 7: Belangrijkste zijrivieren Maas

	debiet $\text{m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$	Instroom km Paal
Roer	20	79
Niers	8	157
Dieze	18	220

Het huidige Maasdal is de eerste 40 km in Nederland gemiddeld 2 km breed. Verder stroomafwaarts, in de Centrale Slenk, verbreedt het Maasdal zich tot 3 à 5 km. In dit dalingsgebied is een dik pakket jonge rivierklei afgezet. De Maas meandert in dit gebied sterk en heeft zijn loop vele malen verlegd. Bij Linne vermindert het verhang vrij plotseling tot gemiddeld $0,1 \text{ m} \cdot \text{km}^{-1}$, een waarde die verder stroomafwaarts weinig meer verandert. De stroomsnelheid is hier afgenomen en het winterbed sterk verbreed, waardoor de opvangcapaciteit bij grote waterafvoer veel groter is. Hier begint de benedenloop. Verder stroomafwaarts buigt de rivier geleidelijk naar het westen, meanderend langs de noordrand van het Brabantse zandgebied. Vanaf Boxmeer (linkeroever) respectievelijk Mook (rechteroever) is de rivier bedijkt.

Lange tijd mondde de Maas bij Loevestein in de Waal uit. Door het graven van de Bergse Maas, het normaliseren van de Amer en de afdamming van de vroegere Maasmonding bij Andel kreeg de rivier een nieuwe uitmonding in het Hollands Diep. De Maas en de Waal zijn hiermee vrijwel geheel gescheiden; via sluizen is over en weer nog scheepvaart mogelijk via het Maas-Waal-kanaal, het kanaal van St. Andries en de Andelse Maas.

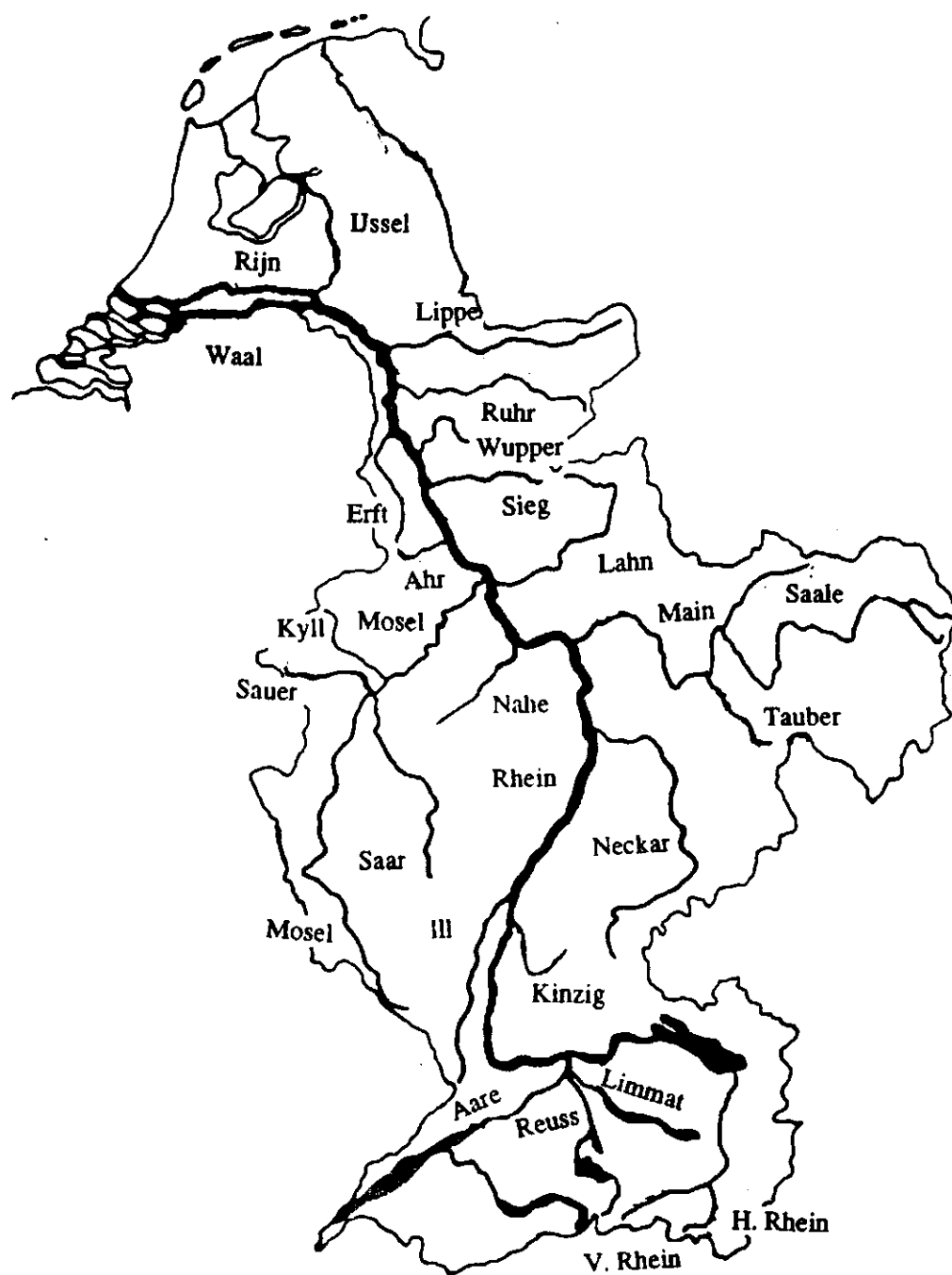
In de jaren 1931-1942 werden een groot aantal Maasmeanders afgesneden. Hierdoor ontstond een snellere afstroming en werd de Beerse Overlaat overbodig. Deze kon in 1942 worden opgehoogd waardoor het achtergelegen land (de 'groene Maas') als permanent ongeïnuundeerd gebied in gebruik kon worden genomen. De meest recent afgesneden meander is de bocht bij Boxmeer (1981). De afgesneden bochten worden veelal voor recreatie (watersport) en/of zandwinning gebruikt. Enkele zijn na de bochtafsluiting geheel of gedeeltelijk dichtgespoten (b.v. de bocht bij Hedel). Oudere voormalige rivierlopen zijn in de Maasuitwaarden schaars; een voorbeeld is de Oude Maas bij Megen.

Ter bevordering van waterafvoer en ten behoeve van de scheepvaart werden in deze eeuw twee parallelkanalen langs de Maas gegraven: het Julianakanaal (1935) tussen Borgharen en Maasbracht en het Lateraalkanaal (1974) tussen Linne en Buggenum.

Ten behoeve van de scheepvaart is nog een derde ingreep in de Maas verricht. In de jaren 1929-1936 zijn zeven stuwen gebouwd en in gebruik genomen. Zij zorgen voor een langere verblijftijd van het water, zodat de rivier ook bij lage afvoer op peil en bevaarbaar blijft. Bij hoge afvoer worden de stuwen gestreken en kan het water vrij afstromen. In figuur 4 is de geografische ligging van de stuwen in de Maas weergegeven.

In het winterbed van de Maas hebben vele ontgrondingen plaatsgevonden. In Zuid- en Midden-Limburg zijn dit vooral diepe grindgaten, vanaf Mook veelal zandwinputten. Ten westen van Heerewarden is in de uiterwaarden ook wel klei gewonnen.

In vergelijking met de uiterwaarden van het Rijnsysteem liggen de Maasuitwaarden relatief hoog en zijn ze tamelijk vlak (De Soet, 1976). Zij worden daardoor bij hoogwater minder vaak en minder langdurig overstroomd, mede omdat hoge waterstanden in de Maas meestal minder lang aanhouden dan in de Rijn.



Figuur 6: Het stroomgebied van de Rijn.

3.3 Het Rijnsysteem

De Rijn is een gecombineerde regen- en gletsjerrivier en heeft daardoor een wat gelijkmatiger afvoer dan de Maas. In figuur 6 is het stroomgebied van de Rijn met haar belangrijkste zijrivieren weergegeven. In het algemeen is de afvoer in de maanden september-oktober het laagst en in de periode december-maart het hoogst (gemiddeld 1100 tot 5 à 6000 m³.sec⁻¹, 50-percentiel 2000 m³.sec⁻¹).

Het gehele Nederlandse deel van de Rijn en zijn zijtakken wordt gerekend tot de benedenloop, gekenmerkt door een gering verhang, een lage stroomsnelheid en slibafzetting in de uiterwaarden. De Rijntakken in Nederland ontvangen water van de Duitse Rijn en van een aantal relatief kleine zijrivieren, beken en waterlopen. Van de totale hoeveelheid zoet oppervlaktewater dat in Nederland beschikbaar komt door directe neerslag en door de aanvoer via rivieren en beekjes, voert de Rijn tweederde deel aan. Alle Rijntakken stromen in Nederland door een landschap waarvan de bovenste lagen zijn afgezet in het meest recente geologische tijdvak, het Holocene (Alluvium). In de rivieren is vrijwel overal een beweeglijke zandbodem aanwezig. Wegens de beweeglijke zandbodem is in de hoofdgeul geen plantengroei mogelijk. In Tabel 8 zijn een aantal hydrologische gegevens weergegeven (CUWVO, 1988).

Tabel 8: Hydrologische gegevens van de Rijn

Stroomgebied	: Totaal ca. 185.000 km ² ; in Nederland 25.000 km ²
Lengte rivier	: Konstanz - Lobith 862 km.
	Lobith - Gorkum (Waal) 93 km.
	Lobith - Kampen (IJssel) 133 km.
	Gorkum - Hoek van Holland 75 km.
Gemiddelde afvoer:	2200 m ³ .sec ⁻¹ (Lobith).
Hoogste afvoer	: 13000 m ³ .sec ⁻¹ (Lobith).
Laagste afvoer	: 620 m ³ .sec ⁻¹ (Lobith).
Stroomsnelheid bij gemiddelde afvoer 0,5 tot 1,1 m.sec ⁻¹ .	

De Rijn komt bij Lobith Nederland binnen. Na vijf kilometer splitst de Boven-Rijn zich in Waal en Pannerdens Kanaal. De Waal is van dit punt tot Woudrichem 85 kilometer lang. Het Pannerdens Kanaal splitst zich na 11 km in twee takken: de Neder-Rijn, na Wijk bij Duurstede de Lek geheten, met een totale lengte van 110 km, en de IJssel met een lengte van 123 km. De gezamenlijke lengte van deze riviertakken in het Bovenrivierengebied bedraagt 333 km.

De verhouding tussen de hoeveelheden water die tijdens hoge afvoeren door respectievelijk het zomer- en winterbed stromen, is (vooral bij de IJssel) vaak ongunstig. De hoofdgeul bezit dan relatief gezien een vrij laag percentage van de totale afvoercapaciteit van het hoogwaterbed; 30% is niet ongewoon.

3.3.1 Afvoer regiem Rijn

Een belangrijk ecologisch aspect is het afvoerregiem van de Rijn. Enkele belangrijke aspecten hiervan zullen in deze paragraaf beknopt aan de orde komen. De basisgegevens voor alle tabellen in deze paragraaf zijn afkomstig uit het databestand van DBW/RIZA te Arnhem. In Tabel 9 op pagina 20 is de langdurig maandgemiddelde (1901-1985) afvoer van de Rijn bij Lobith weergegeven. De laagste gemiddelde afvoer van de Rijn is in september, de hoogste in februari. Wanneer de langjarig gemiddelde waarden vergeleken worden met de gemiddelde waarden van 1976-1985 zoals weergegeven in Tabel 10 op pagina

20 dan valt op dat van de laatstgenoemde de afvoerwaarden alleen in september en november lager zijn, de andere waarden zijn steeds hoger. Het grootste verschil is de piekwaarde in februari; het langdurig jaargemiddelde is over de periode 1901-1985 $2709 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$ terwijl de gemiddelde afvoerwaarde over de periode 1976-1985 maar liefst $3485 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$ is.

Tabel 9: Overzicht afvoer Rijn bij Lobith.

Weergegeven is de langdurig maandgemiddelde afvoer van de periode 1901-1985 bij Lobith ($\text{m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$).

Afvoer		Afvoer	
Januari	2702	Juli	2164
Februari	2709	Augustus	1897
Maart	2566	September	1723
April	2458	Oktober	1665
Mei	2227	November	1925
Juni	2229	December	2323
Gemiddeld		2216	

De in Tabel 10 weergegeven waarden zijn vanwege het grillige afvoerpatroon van de Rijn moeilijk interpreteerbaar, zeker bij lagere afvoeren. In het kader van dit project kan hier niet nader op ingegaan worden. In Tabel 11 op pagina 21 is het procentuele aandeel van de maanden in de afvoer van de Rijn in verschillende tijdvakken ten opzichte van het tijdvak 1901-1910 weergegeven.

Tabel 10: Gemiddelde maandgemiddelde afvoeren bij Lobith in tijdvakken.

Weergegeven is de afvoer van de Rijn bij Lobith in vier tijdvakken van 10 jaar ($\text{m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$).

	1901-1910	1956-1965	1966-1975	1976-1985
Januari	2179	2297	2569	2825
Februari	2416	2613	2856	3485
Maart	2684	2554	2496	2743
April	2403	2338	2610	2724
Mei	2316	2241	2462	2521
Juni	2197	2281	2272	2586
Juli	2209	2089	2282	2297
Augustus	1829	1913	1999	1913
September	1704	1773	1821	1614
Oktober	1597	1608	1667	1782
November	1609	1764	1814	1763
December	2116	2379	2485	2580
Gem	2105	2154	2278	2403

Enkele algemene trends zijn echter wel af te leiden uit Tabel 10 en Tabel 11 op pagina 21:

- Bij hoge afvoeren in de maanden december, januari en februari is er de tendens dat deze afvoeren kwantitatief steeds hoger worden in de loop van de tijd. In de periode 1976-1985 is de afvoer in februari 148% ten opzichte van de afvoer in februari in de periode 1901-1910.
- De afvoer in september in de periode 1976-1985 is lager dan de afvoer in september in de periode 1901-1910. De gemiddelde waarde van september is de enige waarde van de periode 1976-1985 die lager is ten opzichte van de overeenkomstige periode van 1901-1910.
- Opmerkelijk is verder de hoge waarde in juni 1976-1985 ten opzichte van de waarden van de andere tijdvakken. Deze zijn aanmerkelijk lager. De afvoer is in deze periode in 1976-1985 118% ten opzichte van het debiet in de periode juni 1901-1910. Omdat deze stijging midden in het groeiseizoen plaatsvindt, kan deze de vegetatie ontwikkeling eventueel sterk beïnvloeden.
- De gemiddelde afvoer neemt toe in de loop van de tijd; in de periode 1901-1910 was het debiet gemiddeld $2105 \text{ m}^3\cdot\text{sec}^{-1}$. De gemiddelde afvoer neemt in de loop der jaren toe van $2154 \text{ m}^3\cdot\text{sec}^{-1}$ in de periode 1956-1965 naar $2278 \text{ m}^3\cdot\text{sec}^{-1}$ in de periode 1966-1975 en $2403 \text{ m}^3\cdot\text{sec}^{-1}$ in de periode 1976-1985. Deze toename is in de ordegrrootte van het gemiddelde debiet van de Maas bij Borgharen.

Tabel 11: Procentuele afvoer Rijn in tijdvakken 1956-1965, 1966-1975 en 1976-1985 ten opzichte van 1901-1910.

	1956-1965	1966-1975	1976-1985
Januari	105	118	130
Februari	108	118	148
Maart	95	93	102
April	97	109	113
Mei	97	106	109
Juni	103	103	118
Juli	95	103	104
Augustus	104	109	105
September	104	107	95
Oktober	101	104	112
November	110	113	110
December	112	117	122

Om te zien of er ook een verschuiving in het afvoerpatroon is opgetreden, is het procentuele aandeel van de maanden in de totale afvoer berekend. In Tabel 12 op pagina 22 zijn deze voor de verschillende tijdsperioden weergegeven. Uit de tabel valt op te maken, dat het procentuele aandeel in de afvoer met name in de maanden januari en februari een stijgende tendens vertoont in de loop der tijd. Niet alleen de kwantitatieve afvoer wordt in deze maanden dus in de loop der tijd beduidend groter, ook het procentuele aandeel ten opzichte van de totale afvoer. Ten opzichte van de periode 1901-1910 is er een verschuiving van de gemiddelde maximale afvoer van maart naar februari in de latere perioden. De gemiddelde minimum afvoer lag in de periode 1901-1910 in de periode oktober, in de periode 1976-1985 is de gemiddelde minimum afvoer in de tijd verschoven naar de maand augustus.

Tabel 12: Procentueel aandeel maanden in de totale afvoer van de Rijn bij Lobith.

	1901-1910	1956-1965	1966-1975	1976-1985
Januari	8.6	8.9	9.4	9.8
Februari	9.6	10.1	10.4	12.1
Maart	10.6	9.9	9.1	9.5
April	9.5	9.0	9.5	9.4
Mei	9.2	8.7	9.0	8.7
Juni	8.7	8.8	8.3	9.0
Juli	8.7	8.1	8.3	8.0
Augustus	7.2	7.4	7.3	6.6
September	6.7	6.9	6.7	5.6
Oktober	6.3	6.2	6.1	6.2
November	6.4	6.8	6.6	6.1
December	8.4	9.2	9.9	8.9

3.3.2 Waterstaatkundige Ingrepen

In het Rijnsysteem hebben vele waterstaatkundige ingrepen plaatsgevonden. Het splitsingspunt van de Boven-Rijn in Waal en Neder-Rijn heeft niet altijd bij de Pannerdense Kop gelegen. Tot 1707 lag de splitsing verder stroomopwaarts, bij Schenkenschans. De Waal nam het grootste gedeelte van de afvoer voor zijn rekening, hetgeen verondieping van de Neder-Rijn tot gevolg had. Dit leidde tot het verval van de steden langs de Neder-Rijn en de IJssel. In 1707 werd het Pannerdens Kanaal gegraven, waarna de oude rivierbedding alleen nog dienst deed bij hoge waterafvoeren (via de Spijkse overlaat). Omstreeks 1766 is de Waalbocht bij Herwen afgesneden door het graven van het Bijlands kanaal; de oude meander is thans nog voor een deel intact als "Oude Waal". In 1970 vond in dit gebied een grote ontzanding plaats, met als resultaat de recreatieplas "De Bijland".

In de tweede helft van de 19e eeuw werd de rivier genormaliseerd; elke tak kreeg zijn eigen bedding, gescheiden van de andere rivieren. Dit had als doel om de laagwaterbedding in een geul van min of meer constante breedte vast te leggen. Deze doelstelling werd tussen 1860 en 1920 op alle Rijntakken gefaseerd gerealiseerd.

Omstreeks 1930 hadden de Rijntakken in het laagwaterbed een vorm gekregen die tot op heden wordt gehandhaafd. In de jaren vijftig en zestig werd de Rijnkanalisatie uitgevoerd waardoor tijdens laagwater de waterstanden en afvoeren op vooral de Neder-Rijn en IJssel door stuwen beïnvloed kunnen worden.

De Spijkse en Baakse Overlaat langs de IJssel werden in respectievelijk 1959 en 1953 gesloten. Dit had een verhoging van de waterstand tot gevolg (IJssel tussen Dieren en Zutphen 20-45 cm verhoging). In 1952 werd het Pannerdens Kanaal door een bochtafsnijding nog iets ingekort; de "Groene Rivier" is een restant van de oude loop. Verder werden deze eeuw drie bochten in de Neder-Rijn (gecombineerd met stuwbouw) en drie bochten in de IJssel (in 1954, 1969 en 1970) afgesneden, waardoor de IJssel in totaal bijna 9 km korter werd.

De bovenstroomse delen van de rivieren, evenals bijna de gehele IJssel, snijden zich steeds dieper in. In de periode 1870-1960 is bij Lobith 1 m bodemdaling opgetreden, bij Nijmegen 0,8 m en tussen Zutphen en Deventer 0,9 m. Hierdoor zijn de waterstanden gedaald. Bij de IJssel hangt de verdieping onder andere samen met de bochtafsnijdingen die als gevolg hebben dat verhang en sedimenttransport toeneemen.

Langs het zomerbed worden veel oeverwerkzaamheden uitgevoerd om de normalisatiewerkzaamheden en de daarmee verkregen veiligheid en goede bevaarbaarheid van de rivieren in stand te houden.

Behalve de Rijnkanalisatie hebben ook de aanleg van de afsluitdijk en de Deltawerken een invloed op de riviertakken gehad, omdat daarmee de getijdenwerking op de benedenlopen is verdwenen of veran-

derd.

Tot 1970 was de waterverdeling bij de splitsingspunten Pannerdense Kop en IJsselkop vrij eenduidig: Bij een vrije afstroming gaat ongeveer 65% van de Boven-Rijn afvoer door de Waal, 21% door de Neder-Rijn en 14% door de IJssel. De bouw van een drietal stuwen in de Neder-Rijn bij Driel (in gebruik in 1970), Amerongen (1966) en Hagestein (1960) heeft verandering in deze situatie gebracht. Een geografisch overzicht van de stuwen in het Rijnsysteem wordt gegeven in figuur 4. Met deze stuwen kan de afvoer van het gehele stelsel van Rijn/Lek (naar het westen) en IJssel (naar het IJsselmeer) geregeld worden. Wanneer de stuwen op de Rijn en de Lek gesloten zijn, wordt het water van deze Rijnarm opgestuwd en daarmee de toevoer naar de IJssel en dus het IJsselmeer vergroot. Hierdoor wordt de watervoorziening voor de noordelijke provincies verbeterd. Bovendien wordt zo de bevaarbaarheid van Neder-Rijn en IJssel verbeterd.

De meest voorkomende afvoer op de IJssel na de totstandkoming van de Rijnkanalisatie bedraagt thans ongeveer $285 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$ (+ 8.50 N.A.P. aan de IJsselkop). Deze afvoer wordt in stand gehouden met de stuw bij Driel. Tijdens hogere Rijnafoeren ($2400 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$ te Lobith) wordt niet gestuwd. Bij lagere afvoeren van de Rijn ($1400 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1} < \text{Rijnafoer} < 2400 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$) wordt bij Driel gedeeltelijk gestuwd, zodanig dat de afvoer via de Neder-Rijn tussen de $25\text{--}450 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$ bedraagt. De afvoer via de IJssel dient daarbij minimaal $285 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$ en maximaal $350 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$ te bedragen. Daalt de Rijnafoer beneden de $1400 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$, waarbij de afvoer van de Neder-Rijn is teruggebracht tot $25 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$, dan zal de IJsselafoer dalen tot beneden $285 \text{ m}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$, hetgeen nadelige gevolgen kan hebben voor het peilbeheer op het IJsselmeer en voor de scheepvaart op de IJssel. De Waal is steeds een vrij afstromende rivier.

3.3.3 Waal

De Waal is de breedste en drukst bevaren rivier.

Na het splitsingspunt Pannerdense Kop begint de Waal met enkele grote meanders, met in de uiterwaarden een aantal oude stroombeddingen (onder andere de Oude Waal bij Nijmegen, daterend uit de 14e eeuw). Tussen Nijmegen en Heerewaarden is de rivier tamelijk recht. Er liggen hier veel oude nevengeulen in de uiterwaarden. Bij inundatie staat hier vaak een sterke stroming doordat het water er weinig belemmering ondervindt (De Soet, 1976). Bij Heerewaarden stond de Waal vroeger in open verbinding met de Maas; thans bestaat hier nog een verbinding via een sluis in het Kanaal van St. Andries. Ten westen van Heerewaarden verloopt de rivier meer meanderend, met brede uiterwaarden. Langs de Waal komen veel wielen voor. Tot de afsluiting van het Haringvliet in 1970 stond het westelijke deel van de Waal, stroomopwaarts ongeveer tot Tiel, onder invloed van de getijdenwerking. Deze gaf de rivieroeveren en ook de vegetatie in de met de rivier verbonden strangen een eigen karakter, zoals in de Bloemstrang bij Brakel (Van Donselaar, 1961). De getijdeninvloed is thans vrijwel geheel verdwenen.

De bodem in de uiterwaarden bestaat uit door de rivier afgezet materiaal, waarin nog nauwelijks bodemvorming heeft plaatsgevonden. Ongeveer 2/3 van de oppervlakte kan worden geclassificeerd als poldervaaggronden (zavelige, kleiige, vrij natte gronden), 1/3 als ooivaaggronden (iets droger) (Jongman en Leemans, 1982).

Een groot gedeelte van de Waaluitwaarden is afgegraven ten behoeve van kleiwinning. Plaatselijk zijn nog gave richels- en geulencomplexen aanwezig (De Soet, 1976). Na 1945 zijn er veel plassen bijgekomen als resultaat van zandwinning.

3.3.4 Neder-Rijn en Lek

Deze tak is smaller dan de Waal en wordt minder druk bevaren. Het is een zwak meanderende rivier met vrij smalle, laaggelegen uiterwaarden. De Neder-Rijn / Lek is bij lagere afvoeren van de Boven-Rijn een gekanaliseerde riviertak. Bij volledig stuwen worden geringe hoeveelheden water ($25\text{-}50\text{ m}^3\cdot\text{sec}^{-1}$) doorgelaten waardoor er slechts een geringe stroming optreedt.

Tijdens langdurige stuwperiodes treedt er een aanzienlijke verbetering op van het water in de Neder-Rijn. Dit wordt mede veroorzaakt door "verzoetingseffecten" van toestromend grondwater uit de Veluwe waarvan het chloridegehalte te verwaarlozen is, en de langere verblijftijd van het water in de stuwpannen.

Bij gemiddelde en hogere afvoeren van de Boven-Rijn is de rivier vrij afstromend omdat dan de stuwen bij Driel, Amerongen en Hagestein worden geheven. Van Arnhem tot Wageningen en van de Grebbeberg tot Amerongen grenst de rivier aan de noordzijde direct aan een stuwwal en is daar niet bedijkt. In deze gebieden treedt kwel op vanuit het zandgebied.

Met name tussen Kesteren en Schoonhoven heeft de rivier haar loop herhaaldelijk verlegd, ook na bedijking, met als restanten vele voormalige rivierlopen, zowel binnen als buitendijks (De Soet, 1976). Er zijn vrij veel wielen aanwezig ten gevolge van dijkdoorbraken.

De bodemsamenstelling van de uiterwaarden is ongeveer gelijk aan die van de Waal (Jongman & Leemans, 1982). De Neder-Rijn- en Lekuiterswaarden zijn sterk vergraven voor de kleiwinning; na 1945 zijn een aantal zandwinputten ontstaan.

Bij Wijk bij Duurstede verandert de rivier van naam. In de Romeinse tijd was van hier af de Kromme Rijn de belangrijkste afvoertak. Pas na de afdamming van de Kromme Rijn omstreeks 850 en van de Hollandse IJssel bij IJsselstein in ongeveer 1000 werd de Lek definitief de enige afvoertak. De invloed van de getijbeweging is op de Lek nog aanwezig. Deze reikt bij ongestuwde rivier ongeveer tot Culemborg en bij gestuwde rivier tot aan de stuw bij Hagestein. Oecologisch is dit merkbaar door de aanwezigheid van typische zoetwatergetijdenlandschappen als rietgorzen en biezenvelden. De Lek heeft vele, jonge, zandige oeverwalcomplexen opgebouwd, met name tussen Culemborg en Ameide. Onder gunstige omstandigheden kunnen deze in slechts een of enkele dagen worden gevormd (De Soet, 1976). Soms liggen hierachter oude beddingen, zoals de Binnenlek bij Lopik. Na iedere vloed blijft hierin slib achter, dat er bij de volgende vloed gedeeltelijk weer uitspoelt. Nog steeds is dit een gebied met een hoge dynamiek. De Lekuiterswaarden ten westen van Schoonhoven zijn zeer smal en bestaan voornamelijk uit grieten en rietland.

3.3.5 IJssel

De IJssel is een sterk meanderende riviertak, die matig druk bevaren wordt en voor het overgrote deel bedijkt is. De meeste oude rivierarmen lopen boogvormig; daarnaast zijn ook oude stroomgeulen aanwezig die evenwijdig aan de rivier lopen (o.a. bij Wilp en Veessen).

De IJssel telt zeer veel wielen: van alle Nederlandse binnen- en buitendijkse wielen ligt ongeveer 50% langs de IJssel (De Soet, 1976; Westhoff et al., 1973).

Grote gedeelten van het IJsseldal grenzen aan het stuwwallandschap, hetgeen in veel gebieden een kwelstroom in de richting van het rivierdal veroorzaakt. De uiterwaarden van de IJssel zijn nog relatief gaaf: ze zijn naar verhouding minder vergraven voor klei- of zandwinning dan de Rijn- en Waaluiterswaarden, waardoor er op diverse plaatsen nog het natuurlijk reliëf van richels- en geulencomplexen en rivierduinen voorkomt en op een plaats (bij Wapenveld) nog een intacte oeverwal.

Bovenstrooms liggen de uiterwaarden gemiddeld wat hoger ten opzichte van de rivier dan benedenstrooms. De bodemsamenstelling wijkt af van die langs Rijn en Waal: op het traject Arnhem-Veessen komt ongeveer 20% poldervaaggronden voor en ongeveer 75% ooivaaggronden. De bodem van de IJsseluiterswaarden is dus gemiddeld iets minder vochtig dan die van de Waal- en Rijnuiterswaarden.

De Beneden IJssel staat wat de waterstand betreft onder invloed van de waterstand van het IJsselmeer. Tot op heden bedraagt de laagste waterstand in de zomer N.A.P. -0,20 m, in de winter N.A.P. -0,40 m (opwaaiingseffecten buiten beschouwing gelaten). Toen het IJsselmeer (Zuiderzee) nog in open verbinding stond met de Waddenzee en de Noordzee, heerste op dit riviergedeelte een getijdenregiem. Dit verklaart de veel grotere normaalbreedte op de Beneden-IJssel. Het gebied rond Kampen is in feite een deltagebied, waarin nog een aantal verlande stroomgeulen en afgedamde armen aanwezig is. Ondanks het vaste IJsselmeerpeil kunnen ook nu nog afwijkende stroombeelden in het gebied tussen Kampen en de IJsselmond optreden. Bij sterke westenwinden kan er zelfs een tijdelijke stroomopwaartse stroming ontstaan.

Hoofdstuk 4

WATERKWALITEIT

4.1 *Samenvatting*

- De waterstandsfluctuatie van de onderzochte rivierdelen van het Rijnsysteem is significant hoger dan van het Maassysteem; de mediane waarde is voor Maas- respectievelijk Rijnsysteem 2,2 en 5,9 meter (maxima respectievelijk 8,27 en 9,41 m).
- Zowel de waterhardheid, de turbiditeit en de zuurgraad als de concentratieniveaus van natrium, kalium, calcium, magnesium, chloride en sulfaat en de hieraan gerelateerde saliniteit van de onderzochte riviergedeelten zijn in het Rijnsysteem significant hoger dan in het Maassysteem.

4.1.1 *Inleiding*

De laatste decennia is de waterkwaliteit van de Maas en Rijn aan sterke veranderingen onderhevig. De veranderingen in waterkwaliteit gaan gepaard met veranderingen in de floristische samenstelling van vegetaties. De respons van plantesoorten op de afzonderlijke fysisch-chemische parameters is voor iedere soort anders. Zo zijn er soorten die slecht in staat zijn om bicarbonaat te gebruiken als koolstofbron en die voor hun koolstof afhankelijk zijn van koolzuur. Deze soorten kunnen bij waterverharding verdwijnen. Bij andere soorten is de chloriniteit of een andere factor beperkend of wordt de soort door een complex van factoren bedreigd. Om tot een goed inzicht te komen van de factoren die van invloed kunnen zijn op het voorkomen van plantesoorten is het van belang om inzicht te verkrijgen in de variatie en grootteorde van de fysisch-chemische parameters waarbij de soorten zich kunnen handhaven en de variabiliteit van deze parameters in de riviersysteem componenten.

Met behulp van de bepaalde fysisch-chemische gegevens kan nagegaan worden of er parameters zijn die het voorkomen van plantesoorten in het rivierengebied beperken.

4.2 *Fysisch-chemische karakteristieken van Maas- en Rijnsysteem*

In Tabel 13 op pagina 27 zijn de minimale, mediane en maximale waarden van een aantal fysisch-chemische parameters van Maas- en Rijnsysteem weergegeven. Tabellen met de waarden van deze parameters van de riviersystemen van het Rijnsysteem en van de watertypen (oude armen/strangen, zandputten/grindgaten en rivieroeveren) per riviersysteem zijn in de appendix opgenomen.

Volgens CUWVO (1988) komt de natuurlijke chemische samenstelling van Rijn- en Maassysteem met elkaar overeen. De huidige situatie van de waterkwaliteit van het Rijn- en Maassysteem geeft echter grote verschillen te zien. Uit de tabel blijkt dat alleen het nitraatniveau in het Maassysteem significant hoger is dan in het Rijnsysteem. Niet significant verschillend zijn ammonium en totaal-fosfaat. Alle overige parameters hebben in het Rijnsysteem een significant hoger niveau dan in het Maassysteem.

Opvallend zijn de zeer veel hogere niveaus van natrium en chloride in het Rijnsysteem. Het mediane natriumgehalte in het Rijnsysteem is bijna viermaal zo hoog als in het Maassysteem (respectievelijk 2875 en 750 $\mu\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$). Het mediane chlorideniveau is tweemaal zo hoog (respectievelijk 3020 en 1520 $\mu\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$). De mediane alkaliniteit in de Rijn is een halve eenheid hoger dan in de Maas. De minimale gemeten pH in het Maassysteem is 4,9. Deze waarde is gemeten in een beek die in N. Limburg in de Maas uitmondt (Heukelekomsche beek) en is een uitzondering; de minimum pH die gemeten is in de drie hoofdtypen van het Maassysteem is 7,3. Ook de laagste alkaliniteitswaarde is uit deze beek afkomstig. Het minimum hiervan in de hoofdtypen van de Maas bedraagt 1,6 meq·l⁻¹; van de saliniteit 8,1 meq·l⁻¹.

De ionenconcentraties in de tabel zijn in het algemeen weergegeven in $\mu\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$. De omrekeningsfactoren van de belangrijkste kat- en anionen van mmol·l⁻¹ naar mg·l⁻¹ zijn (het aantal mmol·l⁻¹ gedeeld door de factor geeft het aantal mg·l⁻¹): Ca²⁺ 0.02495; MG²⁺ 0.04112; Na⁺ 0.04350; K⁺ 0.02558; HCO₃⁻ 0.01639; SO₄²⁻ 0.01041; Cl⁻ 0.0280.. De chloriniteit in ‰ is te berekenen uit het chloridegehalte door te stellen dat 1 l ≈ 1 kg waarna het aantal gr·kg⁻¹ te berekenen is (1‰ is 1gr·kg⁻¹).

Tabel 13: Waterkwaliteitsgegevens van Maas- en Rijnsysteem

De minimale (min), mediane (med) en maximale (max) waarde van de fysisch-chemische parameters in riviersystemen. Een plusteken in de kolom van de toets van Wilcoxon betekent dat het niveau in het Rijnsysteem significant hoger is dan in het Maassysteem; een minteken dat het niveau significant lager is.

Tekens: . niet significant; + of - P ≤ 5%; ++ of -- P ≤ 1%; +++ of --- P ≤ 0,1%

	Maassysteem (n=49)			Rijnsysteem (n=69)			Wilcoxon	eenheid
	min	med	max	min	med	max		
FLU	0,45	2,2	8,27	0,35	5,9	9,41	+++	meter
EGV	230	500	700	230	700	925	+++	μSiemens·cm ⁻¹
TUR	2	5	51	2	14	85	+++	ppm
SAL	3,9	9,7	14,4	9,3	14,4	19,2	+++	meq·l ⁻¹
pH	4,9	7,8	9,1	7,3	8,0	8,9	++	
ALK	0,04	1,8	3,0	1,3	2,3	4,5	+++	meq·l ⁻¹
Na	200	750	2050	300	2875	4500	+++	μmol·l ⁻¹
K	6	116	467	60	143	180	+++	μmol·l ⁻¹
NH4	11	27	375	16	36	144	.	μmol·l ⁻¹
Ca	512	1596	2540	1115	1818	2680	+++	μmol·l ⁻¹
Mg	150	319	537	367	474	537	+++	μmol·l ⁻¹
Cl	540	1520	2260	840	3020	4380	+++	μmol·l ⁻¹
NO3	25	220	715	20	200	1150	-	μmol·l ⁻¹
SO4	430	610	1440	300	670	1030	+	μmol·l ⁻¹
t-P	0,3	3,6	49	0,5	4,6	18,4	.	μmol·l ⁻¹

Een overzicht van een groot aantal andere variabelen zoals organische microverontreinigingen en zware metalen is te vinden in Van Broekhoven (1987) (Rijn) en Dijkzeul (1981) (Maas).

De fysisch-chemische gegevens van de afzonderlijke monsterpunten zijn in de appendix opgenomen. Ook zijn in de appendix tabellen opgenomen met fysisch-chemische gegevens over de afzonderlijke riviersystemen en typen (oude armen/strangen, zandputten/grindgaten en rivieroeveren) in de riviersystemen.

In Tabel 14 op pagina 28 zijn de Spearman rangcorrelaties tussen de fysisch-chemische parameters weergegeven (n=118). Uit de tabel valt af te lezen, dat de meeste kwantitatief belangrijke ionen (K⁺, Na⁺,

Ca²⁺, Mg²⁺, ALK, Cl⁻ en SO₄²⁻) over het algemeen positief met elkaar gecorreleerd zijn (met uitzondering van SO₄²⁻-ALK, K⁺-ALK en Ca²⁺-K⁺ die niet gecorreleerd zijn). Hoge ionenconcentraties van de kwantitatief belangrijke ionen komen vaak samen voor. De somparameter saliniteit is positief gecorreleerd met alle kwantitatief belangrijke ionen, nitraat uitgezonderd. In het hoofdstuk over de relatie tussen soorten en fysisch-chemische parameters wordt de saliniteit in relatie tot het voorkomen van plantesoorten verder uitgewerkt.

Tabel 14: Spearman correlaties tussen de fysisch-chemische parameters

Tekens: . niet significant; + of - P ≤ 5%; ++ of -- P ≤ 1%; +++ of --- P ≤ 0,1%. * eigencorrelatie

	TUR	EGV	pH	ALK	SAL	Na	K	NH4	Mg	Ca	Cl	NO3	SO4	t-P	FLU
TUR	*														
EGV	++	*													
pH	+++	.	*												
ALK	++	+++	.	*											
SAL	+++	+++	.	+++	*										
Na	++	+++	.	+++	+++	*									
K	.	+++	-	.	+++	+++	*								
NH4	.	+	---	++	+++	++	+++	*							
Mg	+++	+++	.	+++	+++	+++	+++	++	*						
Ca	+++	+++	.	+++	+++	+++	.	.	+++	*					
Cl	++	+++	.	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++	*				
NO3	--	+	--	-	.	.	+++	++	.	.	.	*			
SO4	.	+++	--	.	+++	+++	+++	++	+++	.	+++	+++	*		
t-P	.	+++	.	.	+++	+++	++	++	.	+	+++	+++	++	*	
FLU	+++	+++	+	+++	+++	+++	.	.	+++	+++	+++	.	.	.	*

Een eenvoudig in het veld te bepalen parameter die tevens sterk gecorreleerd is met de saliniteit, is het Electrisc Geleidings Vermogen (EGV). Het verband tussen EGV en saliniteit kan weergegeven worden met de volgende formule:

$$SAL = 0,01936690 \cdot EGV + 1,15876116 \quad r^2 = 0,71 \quad P = 0,0001$$

De mediane afwijking tussen de gemeten en de berekende saliniteit bedraagt 8% (min= 0,2%; Q1= 3,4%; Q3= 15%; 95%= 40%; max= 47%). De grootste afwijkingen worden gevonden bij lagere EGV waarden.

De pH is significant negatief gecorreleerd met K⁺, NH₄⁺, NO₃⁻ en SO₄²⁻. Sterk positief is de pH gecorreleerd met de turbiditeit. Mogelijk hangt dit samen met de planktonactiviteit. Plankton kan een groot aandeel in de turbiditeit en een sterke invloed op de pH hebben. De pH stijgt tijdens fotosynthetische processen. Een andere aanwijzing dat biotische processen een rol spelen, wordt gegeven door het afwezig zijn van een correlatie tussen de alkaliniteit en de pH, die in chemische zin sterk met elkaar gecorreleerd zijn.

Hoofdstuk 5

RELATIE TUSSEN FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS EN HET VOORKOMEN VAN WATER- EN OEVERPLANTEN

5.1 *Samenvatting*

- De waterstandsfluctuatie is de fysisch-chemische parameter die het sterkst met de macrofytsamenstelling en het aantal soorten macrofyten gecorreleerd blijkt te zijn.
- Ook zijn er sterke correlaties tussen de macrofytsamenstelling en het aantal soorten macrofyten en de waterkwaliteit. Het aantal soorten waterplanten is sterk negatief gecorreleerd met de saliniteit en hieraan gerelateerde kat- en anionen, alkaliniteit, totaal fosfaat en turbiditeit. Het aantal soorten oeverplanten is sterk negatief gecorreleerd met alle kwantitatief belangrijke kat- en anionen, alkaliniteit, ammonium en nitraat. Positief is het aantal soorten oeverplanten gecorreleerd met de pH.
- Er wordt een indeling gepresenteerd waarin de soorten al naar gelang hun respons op de parameters waterstandsfluctuatie en saliniteit in klassen zijn ingedeeld (Tabel 19 op pagina 39 en Tabel 21 op pagina 41).

5.2 *Relatie tussen fysisch-chemische parameters en soortensamenstelling*

5.2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de relaties besproken tussen het voorkomen van plantesoorten enerzijds en de waterstandsfluctuaties en saliniteit anderzijds. Dit gebeurt alleen correlatief; causale relaties worden met deze methoden niet aangetoond.

Dit gebeurt op een aantal verschillende manieren:

- Door middel van een PCA wordt de relatie bekeken tussen de soortensamenstelling en de onderzochte fysisch-chemische parameters.
- Daarna wordt het aantal soorten gecorreleerd met de onderzochte fysisch-chemische parameters.
- Vervolgens wordt onderzocht of bepaalde soorten kenmerkend zijn voor een bepaald traject in de variabiliteit van waterstandsfluctuatie en saliniteit.
- Tenslotte wordt een kwantitatief overzicht gegeven van het voorkomen van plantesoorten in relatie met waterstandsfluctuatie en saliniteit.

In het volgende hoofdstuk worden de belangrijkste soorten afzonderlijk besproken en komen soorten uit de in dit hoofdstuk weergegeven tabellen apart aan de orde.

5.2.2 Principale Component Analyse

Om inzicht te krijgen in de fysisch-chemische factoren die van invloed kunnen zijn op de variatie van de soortensamenstelling, is een principale componenten analyse (PCA) uitgevoerd.

PCA is een multivariate ordinatiemethode die in de oecologie gebruikt wordt om de variatie in biologische parameters (soortensamenstelling en abundantie) samen te vatten, zodat deze in verband gebracht kan worden met onderliggende (a)biotische parameters. Uit het totaal aan variatie in de macrofyteninventarisaties worden de hoofdlijnen samengevat in de zogenaamde principale componenten, ook wel componentassen genoemd. Deze principale componenten vormen een afspiegeling van (a)biotische (milieu)gradiënten. Het is mogelijk, dat elementen uit de groep van fysisch-chemische parameters die met de principale componenten gecorreleerd zijn, ook direct of indirect de verschillen in vegetatiesamenstelling verklaren en veroorzaken. Om aan te tonen of de gevonden correlatieve verbanden al of niet causaal van aard zijn, is experimenteel onderzoek noodzakelijk.

De PCA is zowel met presentie-absentie gegevens als met relatieve-abundantie gegevens van de plantesoorten uitgevoerd. Bij een PCA met presentie-absentie gegevens speelt de totale soortensamenstelling, de zeldzame soorten inclusief, een belangrijke rol. Bij een PCA met relatieve-abundantie gegevens spelen dominante soorten de hoofdrol. De principale componenten verklaren achtereenvolgens een steeds kleiner gedeelte van de totale variatie; de eerste as van een PCA verklaart de meeste variatie, de tweede as minder etc. Over het algemeen bevatten de eerste twee assen interpreteerbare informatie en leveren de volgende assen geen bruikbare oecologische informatie op. Voor een uitvoerige beschrijving van de PCA-techniek en het gebruik hiervan bij aquatisch oecologisch onderzoek wordt verwezen naar Ter Braak (1983) en De Bie (1984).

In Tabel 15 op pagina 31 zijn de Spearman correlaties tussen de fysisch-chemische parameters, het aantal soorten waterplanten (NHY), het aantal soorten oeverplanten (NHE) en het totaal aantal macrofyten (NHYHE) met de eerste twee principale componenten (prin1 en prin2) van de beide PCA's weergegeven.

In de tabel zijn zowel correlatiecoëfficiënt als significantieniveau opgenomen.

Waterstandsfluctuatie, saliniteit, magnesium, natrium, chloride en alkaliniteit zijn zowel bij de PCA met presentie-absentie gegevens als bij de PCA met relatieve-abundantie gegevens met allebei de principale componenten negatief gecorreleerd. Het aantal soorten waterplanten is met al de componentassen positief gecorreleerd. Bij hoge principale component scores is het aantal soorten waterplanten groot en zijn de ionenconcentraties en fysische waarden laag en omgekeerd.

Het aantal soorten oeverplanten en het totaal aantal soorten macrofyten is zowel bij de PCA met presentie-absentie gegevens als bij de PCA met relatieve-abundantie gegevens alleen met de eerste component significant positief gecorreleerd. De eerste en tweede componenten verschillen met betrekking tot de fysisch-chemische parameters in die zin, dat de eerste principale componentassen in tegenstelling tot de tweede significant negatief met de calcium-, kalium-, ammonium- en sulfaatconcentratie gecorreleerd is, terwijl de tweede principale componentassen in tegenstelling tot de eerste met de turbiditeit, zuurgraad en nitraat gecorreleerd is. De overige parameters zijn bij beide PCA's met beide assen significant gecorreleerd (met uitzondering van totaal-fosfaat, dat met geen enkele as gecorreleerd blijkt te zijn). Het nitraat is het enige ion dat positief gecorreleerd is met de tweede componentassen.

Opmerkelijk is verder, dat de totale fosfaatconcentratie met geen enkele principale component significant gecorreleerd is.

Samenvattend kan uit de principale componenten analyse en de correlaties van de principale componenten met de fysisch-chemische parameters en soortenaantallen geconcludeerd worden, dat de plantensamenstelling in het zomerbed van de grote rivieren voornamelijk gecorreleerd is met de fluctuatie van de waterstand, de kat- en anionen concentraties en de alkaliniteit. Wat betreft de waterplanten zijn ook correlaties gevonden met de turbiditeit, nitraat en de pH.

Tabel 15: Spearman correlaties PCA met fysisch-chemische parameters

Correlatiecoëfficiënt en significantieniveau van correlaties tussen de fysisch-chemische parameters, het aantal soorten waterplanten (NHY), het aantal soorten oeverplanten (NHE) en het totaal aantal soorten macrofyten (NHYHE) met de eerste twee principale componenten (prin1 en prin2) van de PCA op grond van presentie-absentie gegevens en van de PCA op grond van relatieve-abundantie gegevens (n=118).

Tekens: . niet significant; + of - $P \leq 5\%$; ++ of -- $P \leq 1\%$; +++ of --- $P \leq 0,1\%$.

	Presentie-absentie		Relatieve-abundantie	
	prin1	prin2	prin1	prin2
NHY	0,63 +++	0,44 +++	0,68 +++	0,29 ++
NHE	0,96 +++	.	0,76 +++	.
NHYHE	0,97 +++	.	0,85 +++	.
FLU	-0,57 ---	-0,43 ---	-0,56 ---	-0,50 ---
SAL	-0,42 ---	-0,39 ---	-0,38 ---	-0,34 ---
Mg	-0,39 ---	-0,49 ---	-0,35 ---	-0,35 ---
Na	-0,35 ---	-0,37 ---	-0,34 ---	-0,31 ---
Cl	-0,34 ---	-0,37 ---	-0,32 ---	-0,34 ---
ALK	-0,24 --	-0,37 ---	-0,18 -	-0,46 ---
EGV	-0,27 --	-0,29 --	-0,25 --	.
Ca	-0,33 ---	.	-0,30 ---	.
K	-0,32 ---	.	-0,23 -	.
NH4	-0,29 --	.	-0,23 -	.
SO4	-0,27 --	.	-0,20 -	.
TUR	.	-0,31 ---	.	-0,30 ---
pH	.	-0,32 ---	.	-0,25 --
NO3	.	0,31 +++	.	0,34 +++
t-P	.	.	.	.

5.2.3 Correlaties tussen aantal soorten en fysisch-chemische variabelen

In de PCA komt naar voren, dat de principale componenten zowel met de fysisch-chemische parameters als met het aantal soorten water- en oeverplanten sterk gecorreleerd is.

Om na te gaan of het aantal plantesoorten rechtstreeks met bepaalde fysisch-chemische parameters gecorreleerd is, zijn de Spearman rangcorrelaties hiertussen berekend. In Tabel 16 zijn de correlaties tussen het aantal soorten waterplanten (NHY), het aantal soorten oeverplanten (NHE) en het totale aantal soorten macrofyten (NHYHE) onderling en met de fysisch-chemische parameters weergegeven.

Tabel 16: Spearman correlaties tussen soortenaantallen en fysisch-chemische parameters

Correlatiecoëfficiënt en significantieniveau van de correlaties tussen het aantal soorten water- (NHY) en oeverplanten (NHE) en het totaal aantal soorten macrofyten (NHYHE) onderling en met de fysisch-chemische parameters (n=118).

Tekens: . niet significant; + of - $P \leq 5\%$; ++ of -- $P \leq 1\%$; +++ of --- $P \leq 0,1\%$; * eigencorrelatie

	NHY	NHE	NHYHE
NHY	*	0,48 +++	0,71 +++
NHE	0,48 +++	*	0,95 +++
FLU	-0,56 ---	-0,46 ---	-0,57 ---
SAL	-0,46 ---	-0,36 ---	-0,43 ---
Mg	-0,44 ---	-0,30 ---	-0,39 ---
Na	-0,43 ---	-0,29 --	-0,37 ---
Cl	-0,43 ---	-0,28 --	-0,36 ---
EGV	-0,38 ---	-0,22 -	-0,29 --
Ca	-0,27 --	-0,30 ---	-0,33 ---
ALK	-0,23 -	-0,20 -	-0,23 -
K	-0,24 -	-0,32 ---	-0,31 ---
SO4	-0,21 -	-0,27 --	-0,27 --
TUR	-0,24 -	.	.
t-P	-0,24 --	.	.
NH4	.	-0,31 ---	-0,27 --
NO3	.	-0,19 -	-0,19 -
pH	.	0,21 +	.

De aantallen soorten water- en oeverplanten zijn significant positief met elkaar en met het totaal aantal soorten gecorreleerd. Negatieve correlaties van zowel het aantal soorten water- als oeverplanten worden gevonden met de waterstandsfluctuatie, de saliniteit en hieraan gerelateerde kat- en anionen, het EGV en de alkaliniteit. Het aantal plantesoorten dat bij grote waterstandsfluctuaties, hoge kat- en anionenconcentraties en hoge alkaliniteit wordt aangetroffen is kleiner dan bij lage waarden van deze parameters. Daarnaast zijn de turbiditeit en het totale fosfaatgehalte negatief gecorreleerd met het aantal soorten waterplanten. Bij een hogere turbiditeit en een hoger totaal fosfaatgehalte neemt het aantal soorten waterplanten af.

Het aantal soorten oeverplanten is negatief met ammonium en nitraat en positief met de pH gecorreleerd.

5.3 Relatie soorten met waterstandsfluctuatie en saliniteit

5.3.1 Inleiding

Uit het voorgaande blijkt, dat zowel de soortensamenstelling als het aantal plantesoorten sterke correlaties te zien geeft met de waterstandsfluctuatie, de kat- en anionenconcentraties en de alkaliniteit. De saliniteit is met de kwantitatief belangrijkste kat- en anionen, nitraat uitgezonderd, significant positief gecorreleerd. De saliniteit kan derhalve als representatief gezien worden voor hoge ionenconcentraties van diverse kat- en anionen. In deze paragraaf wordt de relatie tussen waterstandsfluctuatie en saliniteit enerzijds en de presentie van water- en oeverplanten anderzijds verder onderzocht.

Op de respons van de soorten op de afzonderlijke parameters wordt niet verder ingegaan. Een algemeen overzicht van de respons van water- en oeverplanten op afzonderlijke fysisch-chemische parameters van water en bodem wordt gegeven door De Lyon & Roelofs (1986).

5.3.2 Indicatiewaarden van soorten voor waterstandsfluctuatie en saliniteit op de standplaats

In eerste instantie wordt op basis van een klassenindeling op grond van de parameterwaarden van de inventarisatie-locaties getoetst welke soorten significant meer of minder vaak present zijn in waterstandsfluctuatie- en saliniteitsklassen. Hiertoe zijn waterstandsfluctuatie en saliniteit in vier even grote klassen ingedeeld. Om dit te bewerkstelligen zijn van de parameterwaarden van de inventarisatie-locaties de quartielen en de mediaan bepaald en als klassegrens genomen. De klassen zijn dan representatief voor een bepaald gedeelte van het totale traject van de parameter; het aantal waarnemingen in iedere klasse is $\pm 25\%$ (afwijkingen zijn hierbij mogelijk door grensgevallen die in één klasse ingedeeld worden en niet gelijkmatig over de twee aanliggende klassen verdeeld worden). Vervolgens kan met de Fisher's exact toets getoetst worden of soorten voor een bepaalde klasse cq. parameterinterval indicatief zijn.

5.3.2.1 Indicatie soorten voor waterstandsfluctuatie op de standplaats

In Tabel 17 op pagina 34 zijn de significante correlaties van de soorten in waterstandsfluctuatieklassen weergegeven. Drieënveertig soorten water- en oeverplanten worden significant meer of minder vaak in één of meerdere klassen aangetroffen. Een hogere klasseindicatie komt overeen met een hogere waterstandsfluctuatie. De enige soorten die significant vaker voorkomen in klasse 3 of 4 zijn *Butomus umbellatus* en *Oenanthe aquatica*; *Rumex conglomeratus* is zowel in klasse 2 als 3 significant vaker aanwezig. De overige soorten komen significant vaker voor in klasse 1 en 2 of significant minder vaak in klasse 3 en 4. Hieronder vallen alle soorten waterplanten die in het rivierengebied met een presentie van meer dan 10% voorkomen: *Callitriche platycarpa*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea nuttallii*, *Nuphar lutea*, *Potamogeton crispus*, *P. pectinatus*, *P. pusillus*, *Spirodela polyrhiza* en *Zannichellia palustris*.

Helofyten die in klasse 1 en 2 significant vaker voorkomen en een presentie in het zomerbed van meer dan 10% hebben zijn: *Acorus calamus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Caltha palustris*, *Carex disticha*, *Epilobium hirsutum*, *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Juncus articulatus*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Myosotis palustris*, *Nasturtium officinale*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex hydrolapathum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Scirpus lacustris*, *Sparganium emersum* en *Veronica beccabunga*.

Tabel 17: Fisher's exact toets soorten in waterstandsfluctatieklassen

In de eerste 4 kolommen wordt getoetst of een soort in een bepaalde klasse significant meer (+) of minder (-) vaak in deze klasse ten opzichte van de overige klassen voorkomt. In de laatste kolom worden de twee laagste en de twee hoogste klassen samengenomen zodat er nu twee klassen ten opzichte van elkaar getoetst worden (laag 1+2 - hoog 3+4). Een min betekent hier dat de soort significant minder in de hoogste klasse voorkomt, een plus dat de soort hier significant vaker present is.

Klasse 1: 0,35 m ≤ fluctuatie ≤ 2,54 m

Klasse 2: 2,54 m < fluctuatie ≤ 4,19 m

Klasse 3: 4,19 m < fluctuatie ≤ 6,00 m

Klasse 4: 6,00 m < fluctuatie ≤ 9,41 m

1+2-3+4: klasse 1+2 tegen 3+4.

Tekens: . niet significant; + of - P ≤ 5%; ++ of -- P ≤ 1%; +++ of --- P ≤ 0,1%.

Soort	Klasse: 1	2	3	4	1+2-3+4
<i>Acorus calamus</i>	++	.	-	--	---
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	++	.	.	-	--
<i>Apium nodiflorum</i>	+	.	.	.	.
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	+	.	+
<i>Callitriche obtusangula</i>	+	.	.	.	.
<i>Callitriche platycarpa</i>	++	.	.	--	--
<i>Callitriche stagnalis</i>	.	.	.	.	-
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	-
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	.	-
<i>Carex disticha</i>	.	.	.	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	++	.	.	.	-
<i>Elodea nuttallii</i>	+	+	-	--	---
<i>Epilobium hirsutum</i>	+++	.	-	--	---
<i>Glyceria fluitans</i>	.	+	.	.	.
<i>Glyceria maxima</i>	+++	+	.	---	---
<i>Iris pseudacorus</i>	+++	.	.	-	--
<i>Juncus articulatus</i>	+	.	-	.	---
<i>Juncus bufonius</i>	.	.	.	.	-
<i>Lycopus europaeus</i>	++	++	---	-	---
<i>Mentha aquatica</i>	++	.	.	--	--
<i>Myosotis palustris</i>	+	.	.	.	.
<i>Myriophyllum spicatum</i>	+	.	.	.	.
<i>Nasturtium officinalis</i>	.	++	.	-	---
<i>Nuphar lutea</i>	+++	.	.	.	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	++	.
<i>Potamogeton crispus</i>	+++	.	.	-	--
<i>Potamogeton nodosus</i>	++	.	.	.	--
<i>Potamogeton pectinatus</i>	++	.	.	--	--
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	++	.	.	.	--
<i>Potamogeton pusillus</i>	++	.	.	-	--
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	++	--	-	---
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+	.	.	-	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	++	.	.	--	---
<i>Scirpus lacustris</i>	+	.	.	.	-
<i>Scirpus maritimus</i>	+	.	.	.	--
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	-
<i>Sium latifolium</i>	.	.	.	.	-
<i>Sparganium emersum</i>	++	.	.	.	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>	+	.	-	.	--
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	--
<i>Veronica beccabunga</i>	++	.	-	.	--
<i>Zannichellia palustris</i>	+	.	.	.	--

5.3.2.2 Indicatie soorten voor saliniteit op de standplaats

In Tabel 18 op pagina 36 zijn de resultaten weergegeven van de Fisher's exact toets naar de presentie van soorten in saliniteitsklassen. De opbouw van de tabel komt overeen met opbouw van de tabel waarin de soorten in waterstandsfluctuatieklassen zijn getoetst. Met behulp van de in het hoofdstuk waterkwaliteit gegeven formule kan de bijbehorende EGV uit de saliniteit berekend worden.

De berekende EGV waarden voor de grenzen zijn: 450, 550 en 720 $\mu\text{Siemens}\cdot\text{cm}^{-1}$ bij saliniteiten van respectievelijk 9,9, 11,8 en 15,1 $\text{meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

Een veertigtal soorten is in een of meerdere klassen significant vaker aan- of afwezig. Alleen soorten met een presentie van 10% of meer in het zomerbed worden in de tekst besproken. Over het algemeen zijn de correlaties positief voor de lagere saliniteitsklassen (1 en 2) en negatief voor de hogere (klasse 3 en 4). Uitzonderingen hierop vormen *Polygonum amphibium* en *Rorippa amphibia* die significant vaker present zijn in klasse 3+4. *Rorippa amphibia* is tevens significant minder vaak aanwezig in klasse 1.

In totaal zijn 22 plantesoorten significant vaker aangetroffen in klasse 1: Van de waterplanten zijn dit de volgende soorten: *Callitriche platycarpa*, *Elodea nuttallii*, *P. pectinatus*, *P. pusillus* en *Zannichellia palustris*. De voornoemde soorten zijn alle in een of meerdere klassen met een hoge saliniteit significant minder frequent aanwezig.

Oeverplanten die significant vaker in klasse 1 zijn aangetroffen: *Alisma plantago-aquatica*, *Carex disticha*, *Epilobium hirsutum*, *Glyceria maxima*, *Juncus articulatus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Rumex conglomeratus*, *Scirpus maritimus*, *Scutellaria galericulata*, *Thalictrum flavum*, *Veronica anagallis-aquatica* en *V. beccabunga*.

Significant minder present klasse in 3, 4 en/of 3+4: *Alisma plantago-aquatica*, *Epilobium hirsutum*, *Glyceria maxima*, *Juncus articulatus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Potamogeton pectinatus*, *P. pusillus*, *Rumex conglomeratus*, *Scirpus maritimus*, *Scutellaria galericulata*, *Thalictrum flavum*, en *Veronica beccabunga*.

Significant vaker voorkomende soorten in klasse 2: *Myosotis palustris* en *Nuphar lutea*. Bij hoge saliniteiten worden deze soorten significant minder aangetroffen.

Significant vaker in klasse 3 voorkomende soorten zijn *Carex acuta*, *Rorippa amphibia* en *Veronica catenata*. *Carex acuta* is significant minder vaak aanwezig in klasse 4.

Tabel 18: Fisher's exact toets soorten in saliniteitsklassen

In de eerste 4 kolommen wordt getoetst of een soort in een bepaalde klasse significant meer (+) of minder (-) vaak in deze klasse ten opzichte van de overige klassen voorkomt. In de laatste kolom worden de twee laagste en de twee hoogste klassen samengenomen zodat er nu twee klassen ten opzichte van elkaar getoetst worden (laag 1+2 - hoog 3 + 4). Een min betekent hier dat de soort significant minder in de hoogste klasse voorkomt, een plus dat de soort hier significant vaker present is. Eenheid van saliniteit is meq.l⁻¹.

Klasse 1: 3,9 ≤ saliniteit ≤ 9,9

Klasse 2: 9,9 < saliniteit ≤ 11,8

Klasse 3: 11,8 < saliniteit ≤ 15,1

Klasse 4: 15,1 < saliniteit ≤ 19,2

1+2-3+4: klasse 1+2 tegen 3+4.

Tekens: . niet significant; + of - P ≤ 5%; ++ of -- P ≤ 1%; +++ of --- P ≤ 0,1%.

Soort	Klasse: 1	2	3	4	1+2-3+4
Acorus calamus	.	.	.	--	--
Alisma plantago-aquatica	+++	.	.	-	---
Callitriche obtusangula	.	+	.	---	.
Callitriche platycarpa	++	.	.	---	---
Carex acuta	.	.	+	-	.
Carex disticha	+	.	.	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	--	.
Elodea nutallii	++	.	-	--	--
Epilobium hirsutum	++	.	-	.	--
Galium palustre	.	.	.	-	.
Glyceria maxima	+	.	.	--	--
Iris pseudacorus	.	.	.	.	-
Juncus articulatus	+	.	.	-	.
Juncus bufonius	.	.	.	-	.
Lycopus europaeus	+	.	--	.	--
Lythrum salicaria	+	.	.	-	-
Mentha aquatica	.	.	.	---	--
Myosotis palustris	.	+	.	--	-
Nuphar lutea	.	+	.	--	-
Polygonum amphibium	.	.	.	.	+
Potamogeton crispus	.	.	.	--	-
Potamogeton lucens	+	.	.	.	.
Potamogeton nodosus	++	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	+	.	.	-	-
Potamogeton perfoliatus	.	.	.	.	-
Potamogeton pusillus	+	.	.	.	-
Rorippa amphibia	--	.	+	.	+
Rumex conglomeratus	+	.	.	.	-
Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	-
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	--	-
Scirpus maritimus	+++	.	.	.	-
Scutellaria galericulata	+	.	-	.	.
Sparganium emersum	.	.	.	.	--
Sparganium erectum	+	.	.	.	.
Thalictrum flavum	+	.	.	-	.
Typha latifolia	++	.	.	.	-
Veronica anagallis-aquatica	+	.	.	.	.
Veronica beccabunga	++	.	.	.	--
Veronica catenata	.	.	+	.	.
Zannichellia palustris	+	.	.	.	-

5.3.3 Kwantitatieve indeling in waterstands- en saliniteitsklasse naar maximale waarde van voorkomen van soorten

In de voorgaande paragraaf is op grond van de Fisher's exact toets de indicatiewaarde van de soorten voor waterstandsfluctuaties- en saliniteitsklassen berekend. Deze toets geeft aan of een bepaalde soort significant meer of minder vaak bij bepaalde niveaus voorkomt, maar heeft geen kwantitatieve waarde. Een kwantitatieve indeling van de soorten ten aanzien van waterstandsfluctuaties en saliniteit kan gegeven worden op grond van de maximale waarden en de spreiding waarbij de aparte soorten aangetroffen zijn. Op grond van het maximum en de spreiding waarbij de soorten aangetroffen zijn wordt een klasseindeling gemaakt. Om het aantal combinaties overzichtelijk te houden zijn niet vier, maar drie klassen onderscheiden: laag, mediaan en hoog. De klassegrenzen worden bepaald door de kwartielen. Hierdoor bestaan de laagste en hoogste klasse uit $\pm 25\%$ en de mediane klasse uit $\pm 50\%$ van het aantal soorten (afhankelijk van de grensgevallen kunnen dit meer of minder zijn).

Het volgende overzicht geeft inzicht in de klassegrenzen:

- Maximale waterstandsfluctuaties soorten (max fluc):
 - Laag : $4,00 \text{ m} \leq \text{max fluc} \leq 7,52 \text{ m}$
 - Mediaan: $7,52 \text{ m} < \text{max fluc} < 8,75 \text{ m}$
 - Hoog : $8,75 \text{ m} \leq \text{max fluc} \leq 9,41 \text{ m}$
- Waterstandsfluctuaties spreiding soorten (fluc spreid):
 - Laag : $3,44 \text{ m} \leq \text{fluc spreid} \leq 6,69 \text{ m}$
 - Mediaan: $6,69 \text{ m} < \text{fluc spreid} < 8,30 \text{ m}$
 - Hoog : $8,30 \text{ m} \leq \text{fluc spreid} \leq 9,06 \text{ m}$
- Maximale saliniteit soorten (max sali):
 - Laag : $12,2 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1} \leq \text{max sali} \leq 15,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$
 - Mediaan: $15,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1} < \text{max sali} < 17,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$
 - Hoog : $17,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1} \leq \text{max sali} \leq 19,2 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$
- Saliniteits spreiding soorten (sali spreid):
 - Laag : $2,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1} \leq \text{sali spreid} \leq 7,6 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$
 - Mediaan: $7,6 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1} < \text{sali spreid} < 12,2 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$
 - Hoog : $12,2 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1} \leq \text{sali spreid} \leq 15,3 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$

Een volledig statistisch overzicht van de waarden van de soorten is voor zowel saliniteit als waterstandsfluctuaties in de appendix opgenomen. Alle soorten die vaker dan vier maal in het zomerbed gevonden zijn, zijn bij deze indeling betrokken; ook de klasseindeling is hierop gebaseerd. In Tabel 19 op pagina 39 is de indeling gegeven van de soorten naar de maximale waterstandsfluctuaties- en saliniteitsklasse. In Tabel 21 op pagina 41 is de indeling gegeven van de soorten naar de grootte van de spreiding van de soort voor de waterstandsfluctuaties en saliniteit (spreiding = maximale waarde - minimale waarde).

De meeste plantesoorten kunnen in overeenkomstige klassen ingedeeld worden wat betreft de maximale waterstandsfluctuaties en de spreiding van de waterstandsfluctuaties. Uitzonderingen hierop zijn *Sagittaria sagittifolia*, *Veronica anagallis-aquatica* en *Galium palustre*. *S. sagittifolia* wordt bij de maximale waterstandsfluctuaties in de lage klasse ingedeeld, bij de spreiding van de waterstandsfluctuaties in de mediane klasse. Voor *V. anagallis-aquatica* en *G. palustre* is de indeling in de klassen respectievelijk mediaan-lage en hoog-mediaan voor de maximale waterstandsfluctuaties en de spreiding van de waterstandsfluctuaties.

Wat betreft de saliniteit zijn er meer discrepanties in klassenniveaus:

- Soorten in hoge maximale saliniteitsklasse die niet in de hoge spreidingsklasse van de saliniteit ingedeeld zijn, zijn alle in de mediane spreidingsklasse van de saliniteit terug te vinden: *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Myriophyllum spicatum*, *Oenanthe aquatica*, *Polygonum amphibium*, *Rorippa amphibia*, *Scutellaria galericulata*, *Senecio congestus*, *Veronica catenata* en *Zannichellia palustris*.
- Soorten in mediane maximale saliniteitsklasse die in de lage spreidingsklasse van de saliniteit ingedeeld zijn: *Alisma lanceolata*, *Caltha palustris*, *Carex acutiformis*, *Myosotis laxa* en *Nasturtium officinale*.
- Soorten in de mediane maximale saliniteitsklasse die in de hoge spreidingsklasse van de saliniteit ingedeeld zijn: *Eleocharis palustris*, *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Potamogeton crispus*, *P. pusillus*, *P. trichoides*, *Sagittaria sagittifolia*, *Scirpus lacustris* en *Sparganium emersum*.
- Soorten in de lage maximale saliniteitsklasse die niet in de lage spreidingsklasse van de saliniteit ingedeeld zijn, vallen alle in de mediane spreidingsklasse van de saliniteit: *Alisma plantago-aquatica*, *Callitriche platycarpa*, *Glyceria fluitans*, *Scirpus maritimus* en *Typha angustifolia*.

Een aantal soorten zijn wel bij hoge waterstandsfluctuaties present, maar komen significant vaker voor bij een lage waterstandsfluctuatie: *Iris pseudacorus*, *Juncus bufonius*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Myosotis palustris*, *Potamogeton pectinatus* en *Scirpus maritimus*.

Butomus umbellatus is de enige soort die ook significant vaker aangetroffen is in wateren met een hoge waterstandsfluctuatie.

Soorten die bij een hoge maximale saliniteit aangetroffen zijn maar significant vaker voorkomen in wateren met een lage saliniteit zijn: *Elodea nuttallii*, *Lythrum salicaria*, *Myosotis palustris*, *Potamogeton pectinatus*, *Scutellaria galericulata* en *Zannichellia palustris*.

Soorten die bij een hoge maximale saliniteit aangetroffen zijn en ook significant vaker voorkomen bij hogere saliniteiten zijn: *Polygonum amphibium*, *Rorippa amphibia*, *Veronica catenata* en *Carex acuta*. De laatste is significant vaker aangetroffen in wateren met een saliniteit tussen 11,8 en 15,1 meq·l⁻¹ en significant minder in wateren met een saliniteit groter dan 15,1 meq·l⁻¹.

Tabel 19: Indeling soorten naar maximale waterstandsfluctuatie en saliniteit, wetenschappelijke naam

Weergegeven zijn de maximale waterstandsfluctuatie en saliniteit waarbij de soorten aangetroffen zijn. Soorten van een hogere waterstandsfluctuatie- en saliniteitsklasse zijn ook in de lagere klasse(n) aangetroffen; andersom niet.

Maximale waterstandsfluctuatie (meters)				
Klas- se:	LAAG	MEDIAAN	HOOG	
	4,00	7,52	8,75	9,41
12,2-				
M	Alisma plantago-aquatica	Callitriche platycarpa	Eleocharis acicularis	
a	Callitriche obtusangula	Nymphoides peltata	Scirpus maritimus	
x	Callitriche stagnalis	Typha angustifolia		
i	Carex disticha	Typha latifolia		
m	Glyceria fluitans			
a	Juncus articulatus			
l	Potamogeton lucens			
e	Potamogeton nodosus			
S	Potamogeton perfoliatus			
a	Sium latifolia			
15,9-				
l	Carex acutiformis	Acorus calamus	Butomus umbellatus	
i	Nasturtium officinale	Alisma lanceolatum	Eleocharis palustris	
n	Potamogeton trichoides	Caltha palustris	Galium palustris	
i	Sagittaria sagittifolia	Epilobium hirsutum	Iris pseudacorus	
t	Sparganium erectum	Glyceria maxima	Juncus bufonius	
e	Spirodela polyrhiza	Lysimachia vulgaris	Lycopus europaeus	
i		Myosotis laxa	Mentha aquatica	
t		Nuphar lutea	Thalictrum flavum	
		Phragmites australis		
M		Potamogeton crispus		
e		Potamogeton pusillus		
q		Rumex conglomeratus		
		Rumex hydrolapathum		
p		Scirpus lacustris		
e		Scirpus sylvaticus		
r		Senecio paludosus		
		Sparganium emersum		
l		Veronica anagallis-aquatica		
i		Veronica beccabunga		
t				
17,9-				
e		Ceratophyllum demersum	Carex acuta	
r		Elodea nutallii	Lemna minor	
	H	Myriophyllum spicatum	Lythrum salicaria	
	O	Oenanthe aquatica	Myosotis palustris	
	O	Scutellaria galericulata	Phalaris arundinacea	
	G	Senecio congestus	Polygonum amphibium	
		Zannichellia palustris	Potamogeton pectinatus	
			Rorippa amphibia	
			Veronica catenata	
19,2-				

Tabel 20: Indeling soorten naar maximale waterstandsfluctuatie en saliniteit, Nederlandse namen

Weergegeven zijn de maximale waterstandsfluctuatie en saliniteit waarbij de soorten aangetroffen zijn. Soorten van een hogere waterstandsfluctuatie- en saliniteitsklasse zijn ook in de lagere klasse(n) aangetroffen; andersom niet.

Maximale waterstandsfluctuatie (meters)				
Klas- se:	LAAG	MEDIAAN	HOOG	
	4,00	7,52	8,75	9,41
12,2-				
M	Grote waterweegbree	Gewoon sterrekroos	Naaldwaterbies	
a	Stomphoekig sterrekroos	Watergentiaan	Zeebies	
x	Moerassterrekroos	Kleine lisdodde		
i	Tweerijige zegge	Grote lisdodde		
m	Mannagras			
a	Zomprus			
l	Glanzig fonteinkruid			
e	Rivierfonteinkruid			
S	Doorgroeid fonteinkruid			
a	Grote watereppe			
15,9-				
l	Moeraszegge	Kalmoes	Zwanebloem	
i	Echte waterkers	Middelste waterweegbree	Gewone waterbies	
n	Haarfonteinkruid	Dotterbloem	Moeraswalstro	
i	Pijlkruid	Harig wilgeroosje	Gele lis	
t	Grote egelskop	Liesgras	Greppelrus	
e	Veelwortelig kroos	Wederik	Wolfspoot	
i		Zompvergeet-mij-nietje	Watermunt	
t		Gele plomp	Poelruit	
		Riet		
M		Gekroesd fonteinkruid		
e		Tenger fonteinkruid		
q		Kluwenzuring		
		Waterzuring		
p		Mattenbies		
e		Bosbies		
r		Moeraskruiskruid		
		Kleine egelskop		
l		Blauwe water-ereprijs		
i		Beekpunge		
t				
17,9-				
e		Gedoornd hoornblad	Scherpe zegge	
r		Smalle waterpest	Klein kroos	
	H	Aarvederkruid	Kattestaart	
	O	Watertorkruid	Moeras-vergeet-mij-nietje	
	O	Blauw glidkruid	Rietgras	
	G	Moerasandijvie	Veenwortel	
		Zannichellia	Schedefonteinkruid	
			Gele waterkers	
			Rode water-ereprijs	
19,2				

Tabel 21: Indeling soorten naar spreiding van waterstandsfluctuatie en saliniteit, Wetenschappelijke naam

Weergegeven is de spreiding van de waterstandsfluctuaties en saliniteit waarbij de soorten aangetroffen zijn.

Spreiding waterstandsfluctuatie (meters)				
Klas- se:	LAAG	MEDIAAN	HOOG	
	3,44	6,69	8,30	9,06
2,9				
S p r e i d i n g	L	Callitriche obtusangula	Alisma lanceolatum	Eleocharis acicularis
	A	Callitriche stagnalis	Caltha palustris	
	A	Carex acutiformis	Myosotis laxa	
	G	Carex disticha	Nymphoides peltata	
		Juncus articulatus	Typha latifolia	
		Nasturtium officinalis		
		Potamogeton lucens		
		Potamogeton nodosus		
		Potamogeton perfoliatus		
		Sium latifolium		
7,6				
s a l i n i t e i t A A M e q u i p e r l i t		Alisma plantago-aquatica	Acorus calamus	Butomus umbellatus
		Glyceria fluitans	Callitriche platycarpa	Juncus bufonius
		Sparganium erectum	Ceratophyllum demersum	Lemna minor
		Spirodela polyrhiza	Epilobium hirsutum	Mentha aquatica
	M	Veronica anagallis-aquatica	Galium palustre	Polygonum amphibium
	E		Lysimachia vulgaris	Rorippa amphibia
	D		Myriophyllum spicatum	Scirpus maritimus
	I		Nuphar lutea	Thalictrum flavum
	A		Oenanthe aquatica	Veronica catenata
	A		Phragmites australis	
M e q u i p e r l i t	N		Rumex conglomeratus	
			Rumex hydrolapathum	
			Scirpus sylvaticus	
			Scutellaria galericulata	
			Senecio congestus	
			Senecio paludosus	
			Typha angustifolia	
			Veronica beccabunga	
			Zannichellia palustris	
12,2				
t e r o o g		Potamogeton trichoides	Elodea nuttallii	Carex acuta
	H		Glyceria maxima	Eleocharis palustris
	O		Potamogeton crispus	Iris pseudacorus
	O		Potamogeton pusillus	Lycopus europaeus
	G		Sagittaria sagittifolia	Lythrum salicaria
			Scirpus lacustris	Myosotis palustris
			Sparganium emersum	Phalaris arundinacea
				Potamogeton pectinatus
15,3				

Tabel 22: Indeling soorten naar spreiding van waterstandsfluctuatie en saliniteit, Nederlandse namen

Weergegeven is de spreiding van de waterstandsfluctuaties en saliniteit waarbij de soorten aangetroffen zijn.

Spreiding waterstandsfluctuatie (meters)				
Klas- se:	LAAG	MEDIAAN	HOOG	
	3,44	6,69	8,30	9,06
2,9				
S	Stomphoekig sterrekroos	Middelste waterweegbree	Naaldwaterbies	
p	Moerassterrekroos	Dotterbloem		
r	Moeraszegge	Zompvergeet-mij-nietje		
e	Tweerijige zegge	Watergentiaan		
i	Veldrus	Grote lisdodde		
d	Echte waterkers			
i	Glanzig fonteinkruid			
n	Rivierfonteinkruid			
g	Doorgroeid fonteinkruid			
	Grote watereppe			
7,6				
a	Grote waterweegbree	Kalmoes	Zwanebloem	
l	Mannagras	Gewoon sterrekroos	Greppelrus	
i	Grote egelskop	Gedoornd hoornblad	Klein kroos	
n	Veelwortelig kroos	Harig wilgeroosje	Watermunt	
i	Blauwe water-ereprijs	Moeraswalstro	Veenwortel	
t		Wederik	Gele waterkers	
e		Aarvederkruid	Zeebies	
i		Gele plomp	Poelruit	
t		Watertorkruid	Rode water-ereprijs	
A		Riet		
M		Kluenzuring		
e		Waterzuring		
q		Bosbies		
		Blauw glidkruid		
p		Moerasandijvie		
e		Moeraskruiskruid		
r		Kleine lisdodde		
		Beekpunge		
		Zannichellia		
12,2				
i	Haarfonteinkruid	Smalle waterpest	Scherpe zegge	
t		Liesgras	Gewone waterbies	
e		Gekroesd fonteinkruid	Gele lis	
r		Tenger fonteinkruid	Wolfspoot	
		Pijlkruid	Kattestaart	
		Mattenbies	Moeras-vergeet-mij-nietje	
		Kleine egelskop	Rietgras	
			Schedefonteinkruid	
15,3				

Hoofdstuk 6

WATER- EN OEVERPLANTEN

6.1 Samenvatting

- Het totaal aantal soorten in de riviersystemen en de typen oude armen/strangen (OA/STR), zandputten/grindgaten (ZP/GG) en rivieren (RIV) (Rijnsys= Rijn + Waal + IJssel):

	Totaal	OA/STR	ZP/GG	RIV
Maas	90	68	51	27
Rijnsys	72	63	53	52
Rijn	58	49	34	26
Waal	50	33	25	22
IJssel	60	50	36	31
Totaal	94	75	62	55

- De volgorde in soortenrijkdom van het totaal aantal soorten water- en oeverplanten in de riviersystemen is:

Maas > IJssel > Rijn > Waal

- De volgorde in soortenrijkdom van het totaal aantal soorten water- en oeverplanten in de watertypen is voor ieder riviersysteem:

Oude armen/strangen > zandputten/grindgaten > rivier

- Waterplanten in het zomerbed:

— Presentie:

- Schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*) is de meest algemene waterplant in het zomerbed van de grote rivieren. De soort is in meer dan de helft van de inventarisaties aangetroffen. In het Rijnsysteem bereikt Schedefonteinkruid alleen hoge bedekkingen in het westelijk gedeelte van Waal en Rijn en de rivierdelta bij Kampen. In de Maas kan de soort ook op meer in het binnenland gelegen locaties dominant voorkomen.
- Soorten met een presentie tussen de 25% en 50% in de inventarisaties zijn Gele plomp (*Nuphar lutea*) en Klein kroos (*Lemna minor*).

— Bedekking:

- Soorten die in meer dan 10% van de inventarisaties zijn aangetroffen en in het zomerbed met grote bedekking aangetroffen zijn: Gedoornnd hoornblad, (*Ceratophyllum demersum*), Gele plomp (*Nuphar lutea*), Gewoon sterrekroos (*Callitriche platycarpa*), Klein kroos (*Lemna minor*), Schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*), Smalle water-

pest (*Elodea nuttallii*), Tenger fonteinkruid (*Potamogeton pusillus*), Veelwortelig kroos (*Spirodela polyrrhiza*) en Zannichellia (*Zannichellia palustris*).

- Oeverplanten in het zomerbed:

- Presentie:

- Algemene oeverplanten met een presentie van 50% of meer in de inventarisaties zijn: Gele lis (*Iris pseudacorus*), Gele waterkers (*Rorippa amphibia*), Kattestaart (*Lythrum salicaria*), Moeras-vergeet-mij-nietje (*Myosotis palustris*), Rietgras (*Phalaris arundinacea*), Scherpe zegge (*Carex acuta*), Veenwortel (*Polygonum amphibium*) en Wolfspoot (*Lycopus europaeus*).
 - Frequente soorten oeverplanten met een presentie van 25 tot 50% in de inventarisaties zijn: Gewone waterbies (*Eleocharis palustris*), Harig wilgeroosje (*Epilobium hirsutum*), Kalmoes (*Acorus calamus*), Kluwenzuring (*Rumex conglomeratus*), Liesgras (*Glyceria maxima*), Poelruit (*Thalictrum flavum*), Riet (*Phragmites australis*), Watermunt (*Mentha aquatica*) en Zwanebloem (*Butomus umbellatus*).

- Bedekking:

- Oeverplanten die in meer dan 10% van de inventarisaties aangetroffen zijn en in het zomerbed met grote bedekking aangetroffen zijn: Blauwe water-ereprijs (*Veronica anagallis-aquatica*), Blauw glidkruid (*Scutellaria galericulata*), Dotterbloem (*Caltha palustris*), Echte waterkers (*Nasturtium officinale*), Gele waterkers (*Rorippa amphibia*), Gewone waterbies (*Eleocharis palustris*), Harig wilgeroosje (*Epilobium hirsutum*), Kalmoes (*Acorus calamus*), Kattestaart (*Lythrum salicaria*), Kleine egelskop (*Sparganium emersum*), Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*), Liesgras (*Glyceria maxima*), Mattenbies (*Scirpus lacustris*), Moeraskruiskruid (*Senecio paludosus*), Moeras-vergeet-mij-nietje (*Myosotis palustris*), Pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*), Riet (*Phragmites australis*), Rietgras (*Phalaris arundinacea*), Scherpe zegge (*Carex acuta*), Veenwortel (*Polygonum amphibium*), Wederik (*Lysimachia vulgaris*), Watermunt (*Mentha aquatica*), Zwanebloem (*Butomus umbellatus*) en Zebies (*Scirpus maritimus*).

6.2 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de presentie en bedekking van water- en oeverplanten in het zomerbed als geheel en in een drietal hoofdtypen: zandputten/grindgaten, oude armen/strangen en rivieroeveren. In eerste instantie zullen presentie en bedekking aan de hand van de aantallen soorten behandeld worden; in het tweede gedeelte worden een aantal soorten besproken. Wanneer in de onderstaande tekst gesproken wordt van riviersysteem dan wordt daarmee de rivier zelf en de watertypen langs de rivier (in het zomerbed) bedoeld. Het systeem van de rivier de Rijn wordt aangeduid als Rijnriviersysteem; het totale systeem van de Rijn, waartoe naast het Rijnriviersysteem ook de systemen van Waal en IJssel behoren, wordt aangeduid als Rijnsysteem. In de bijlage zijn tabellen opgenomen met de presentie en bedekking van de soorten in de typen en de riviersystemen.

6.3 *Presentie naar aantallen soorten*

In het zomerbed zijn in totaal 94 soorten aangetroffen: 35 soorten water- en 59 soorten oeverplanten. In figuur 5,6 en 7 worden de soortenaantallen in de diverse riviersystemen en de typen in de riviersystemen weergegeven. In de bijlage is een tabel opgenomen waarin de aantallen soorten opgenomen zijn. In de typen is zowel wat betreft het aantal water- als oeverplanten over het algemeen een afnemende soortenrijkdom in de volgorde

oude armen/strangen > zandputten/grindgaten > rivieroevers

Voor het totaal aantal soorten geldt bovenstaande volgorde in ieder riviersysteem. Uitzonderingen hierop vormen: zandputten/grindgaten > oude armen/strangen wat betreft het aantal soorten waterplanten in het Waalsysteem; rivieroevers > zandputten/grindgaten wat betreft het aantal soorten waterplanten in het IJsselsysteem en zandputten/grindgaten = rivieroevers wat betreft het aantal soorten oeverplanten in het Rijnsysteem. De volgorde van afnemende soortenrijkdom betreffende het totaal aantal soorten in de riviersystemen, de oude armen/strangen en zandputten/grindgaten is steeds:

Maas > IJssel > Rijn > Waal.

Voor de water- en oeverplanten is deze volgorde in het algemeen hetzelfde; afwijkingen op bovenstaande volgorde zijn de volgende: waterplanten zandputten/grindgaten: Maas > Rijn = Waal > IJssel; Oeverplanten totaal: Maas > Rijn = Waal > IJssel en Oeverplanten oude armen/strangen: Maas > Rijn > IJssel > Waal. Voor rivieroevers is zowel bij het aantal soorten oeverplanten als bij het totaal aantal soorten de volgorde van afnemende soortenrijkdom:

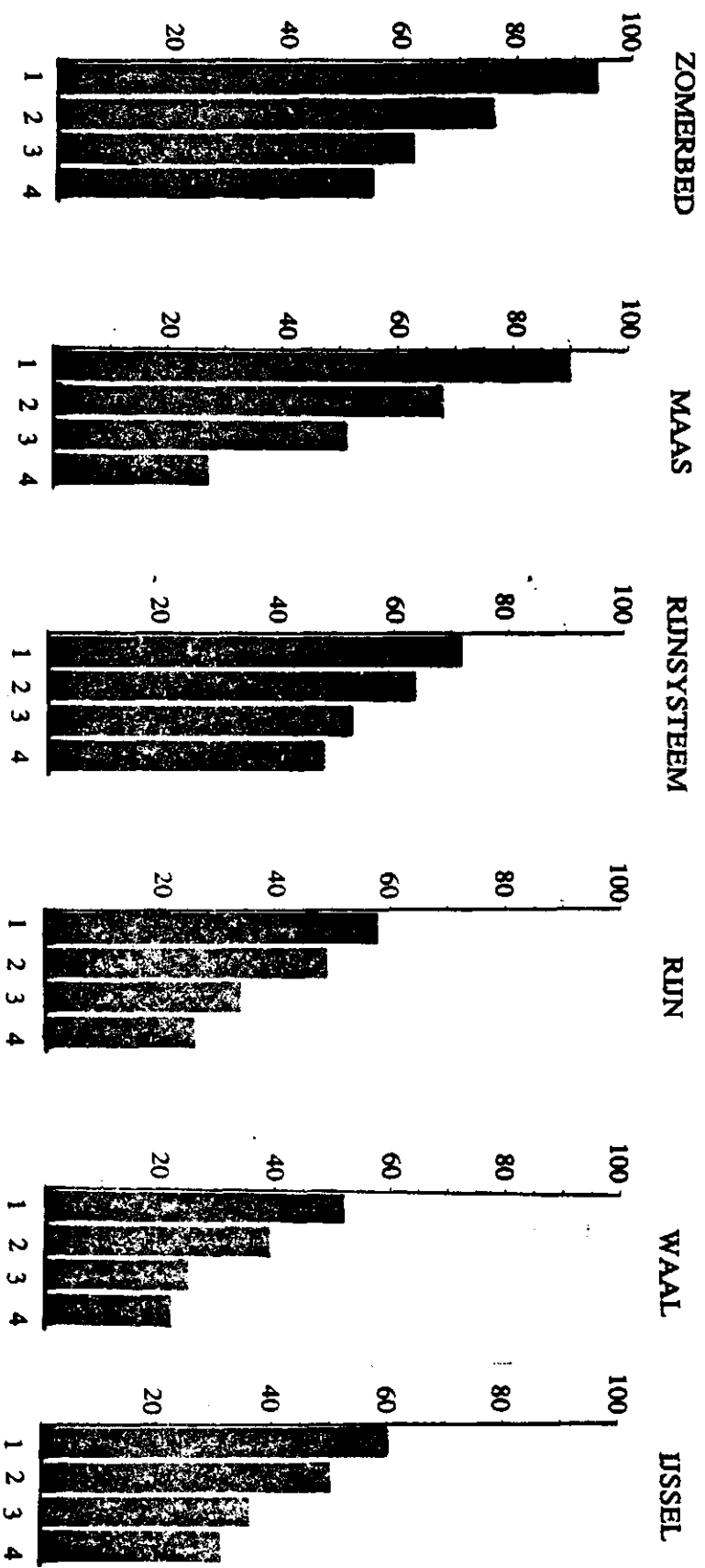
IJssel ≥ Maas > Rijn ≥ Waal.

Afwijkend van bovenstaande volgorde is het aantal waterplanten van rivieroevers. De volgorde naar afnemende soortenrijkdom is hier: Rijn > IJssel > Maas > Waal. In totaal zijn in het Maassysteem meer water- en oeverplanten aangetroffen dan in het Rijnsysteem. Met name wat betreft de waterplanten is het verschil aanzienlijk. Het Waalsysteem is voor beide soortengroepen het minst soortenrijk; het Rijn- en IJsselsysteem zijn iets soortenrijker en hebben zowel wat betreft de water- als oeverplanten een overeenkomstige soortenrijkdom.

In oude armen/strangen van het Maas- en Rijnsysteem worden nagenoeg evenveel soorten aangetroffen, het type is in het Maassysteem ten opzichte van de aparte riviersystemen van het Rijnsysteem echter voor beide soortengroepen rijker. Het type oude armen/strangen langs de Waal is zowel wat het aantal water- als oeverplanten betreft het minst soortenrijk.

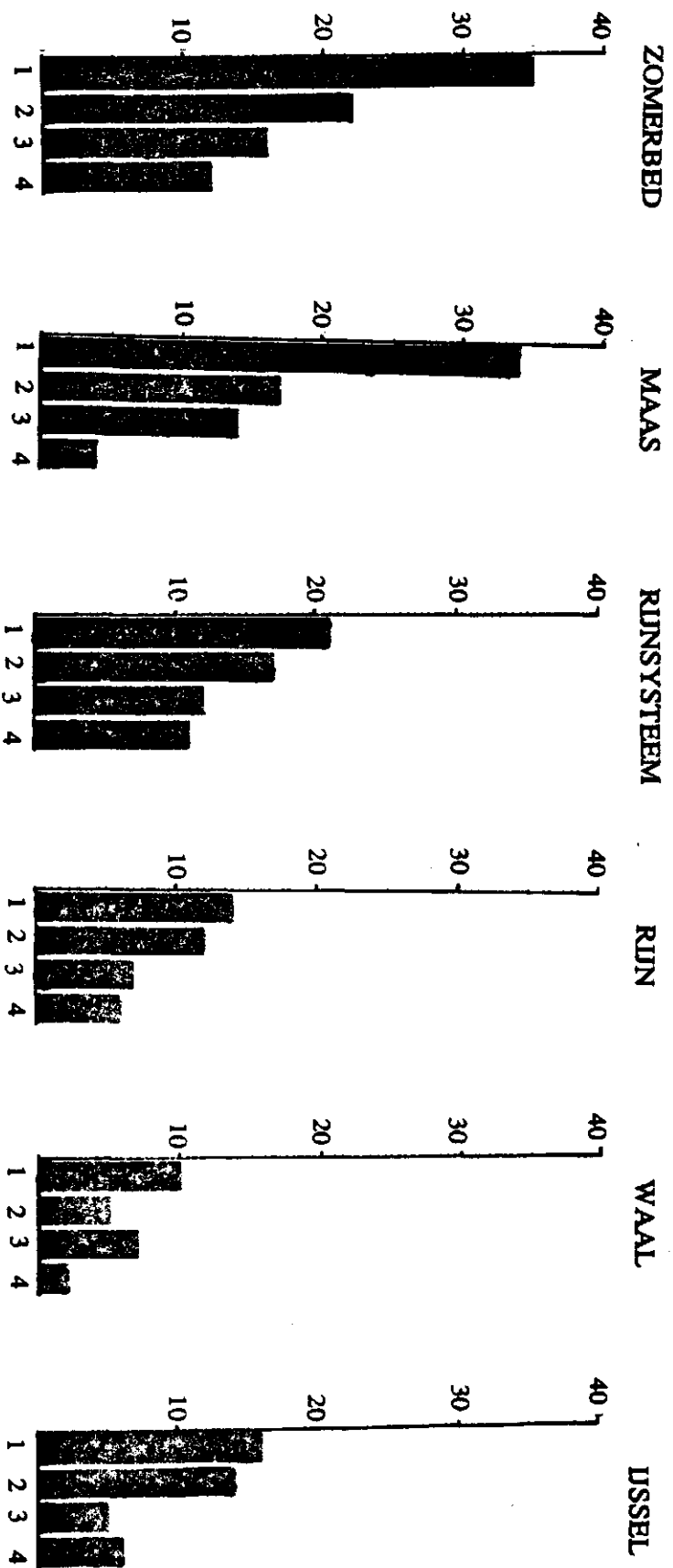
In het type zandputten/grindgaten van het Maas- en Rijnsysteem komen een overeenkomstig aantal soorten voor. Het type zandputten/grindgaten langs de Maas is ten opzichte van zandputten/grindgaten langs de verschillende riviersystemen van het Rijnsysteem soortenrijker. Het type zandputten/grindgaten langs de IJssel is wat betreft waterplanten het soortenarmste en wat betreft de oeverplanten het soortenrijkst van het Rijnsysteem. Het type zandputten/grindgaten heeft langs Rijn en Waal een overeenkomstige aantallen soorten waterplanten. De Waal is wat oeverplanten betreft het minst soortenrijk.

Over het algemeen zijn de rivieren het minst soortenrijk.



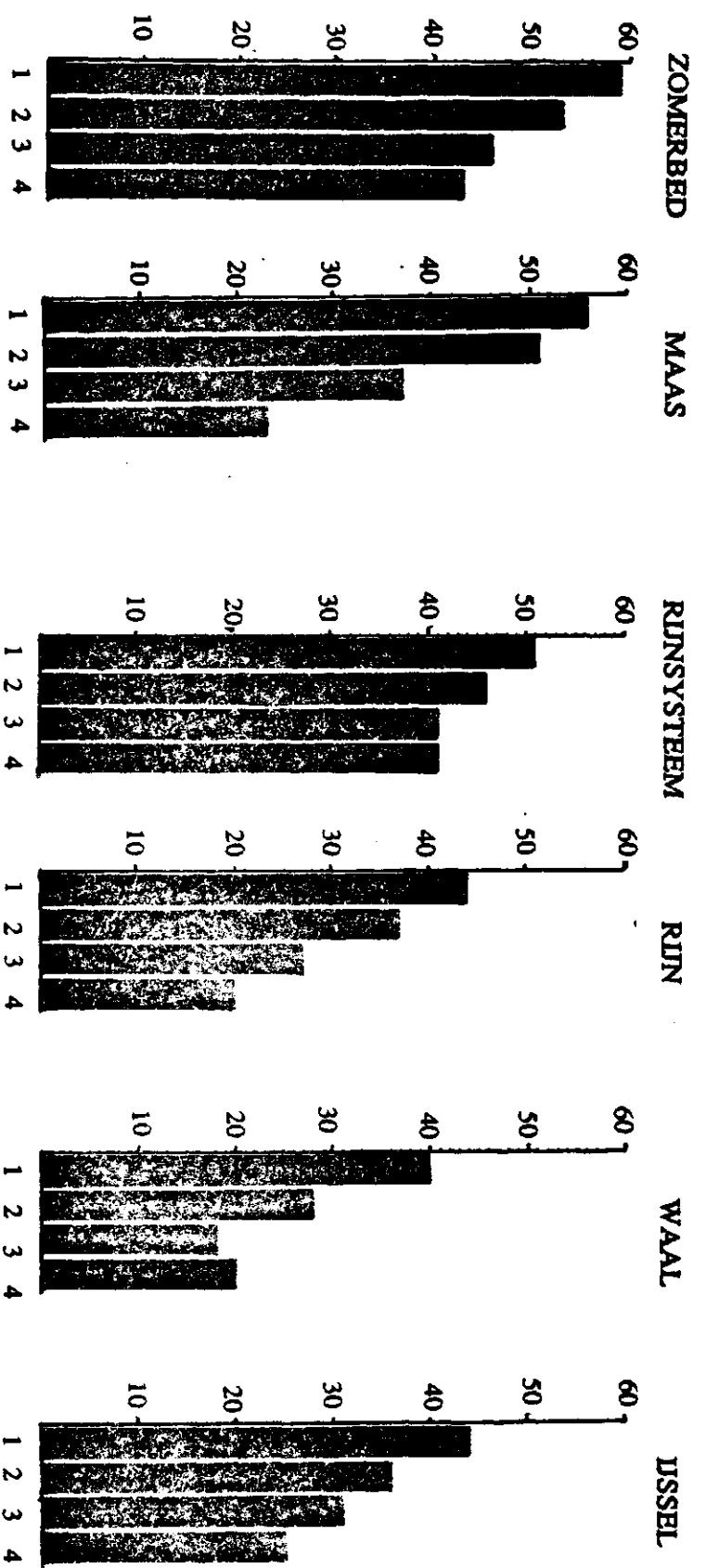
Figuur 7: Totaal aantal in 1988 in het zomerbed aangetroffen water- en oeverplantensoorten in de riviersystemen en de belangrijkste watertypen.

1. Gehele systeem.
2. Oude armen en strangen.
3. Zandputten en grindgaten.
4. Rivieroever.



Figuur 8: Totaal aantal in 1988 in het zomerbed aangetroffen waterplantensoorten in de riviersystemen en de belangrijkste watertypen.

1. Gehele systeem.
2. Oude armen en strangen.
3. Zandputten en grindgaten.
4. Rivieroevers.



Figuur 9: Totaal aantal in 1988 in het zomerbed aangetroffen oeverplantesoorten in de riviersystemen en de belangrijkste watertypen.

1. Gehele systeem.
2. Oude armen en strangen.
3. Zandputten en grindgaten.
4. Rivieroevers.

6.4 Bedekking

Naast de presentie van plantesoorten is hun bedekking van belang. Naarmate een soort met een grotere bedekking in een ecosysteem voorkomt, wordt deze soort belangrijker als structurele en functionele component van dat systeem. Hiermee is niet gezegd dat een soort alleen bij een grote bedekking een belangrijke component van een ecosysteem is. Ook bij lage bedekkingen kunnen plantesoorten een belangrijke bijdrage leveren aan de niche-differentiatie. Voor bijvoorbeeld soortspecifieke macrofauna is de presentie van de gastheerplant van levensbelang. In dit kader kan niet verder op dit thema ingegaan worden; voor een overzicht van de relaties tussen waterplanten en andere organismen zie Van der Velde (1988); een overzicht van de invloed van waterplanten op hun omgeving wordt gegeven door Brock (1988).

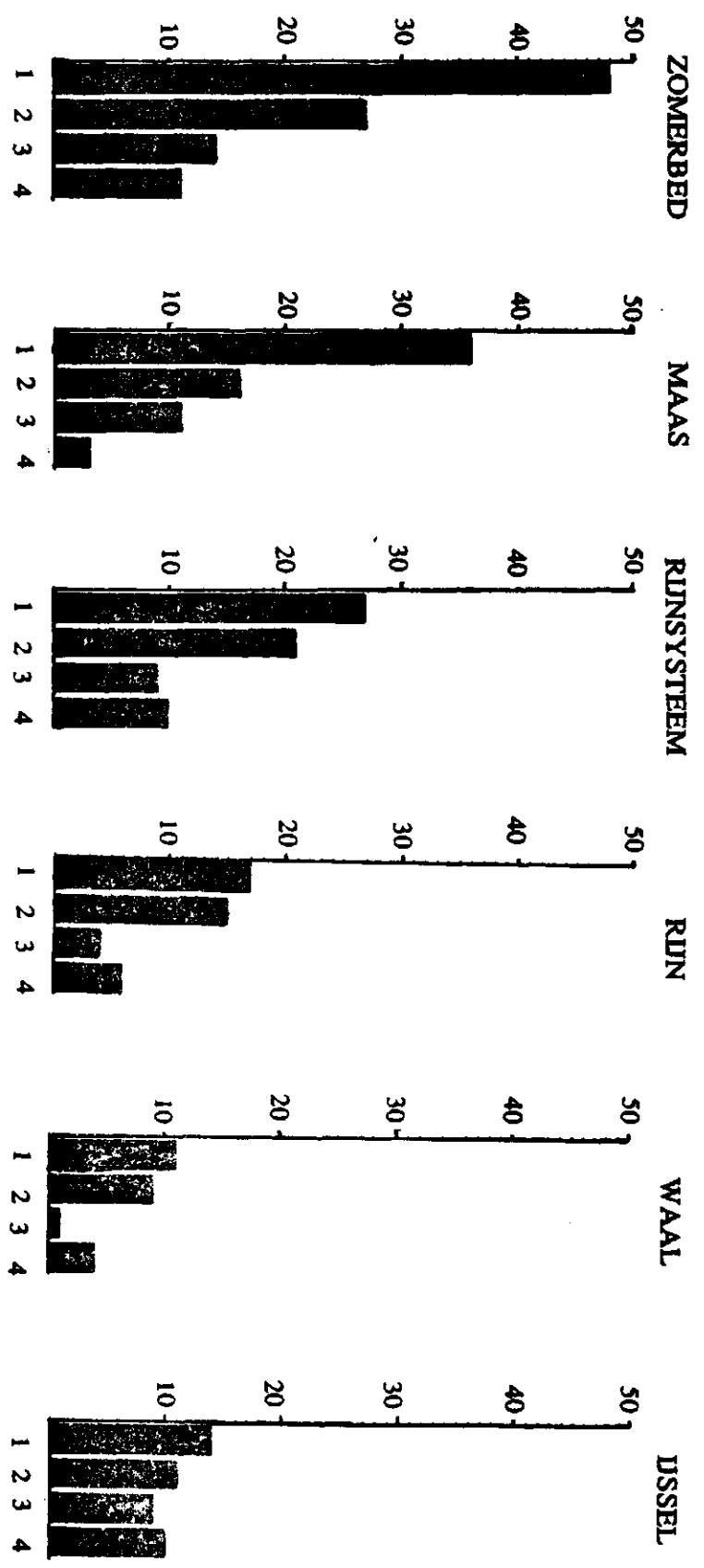
Omdat de inventarisaties slechts eenmaal tijdens het vegetatieseizoen zijn uitgevoerd, wordt de dominantie alleen uitgewerkt voor het totaal aantal soorten in riviersystemen en typen. Dit levert een globale indruk op van het verschil tussen de watertypen en de riviersystemen.

Voor een definiëring van het begrip dominantie wordt verwezen naar hoofdstuk 1. In totaal zijn 48 soorten in het zomerbed dominant aangetroffen; dat is 51% van het totaal aantal soorten. In figuur 8 is het aantal dominante soorten in de typen en de riviersystemen weergegeven. In oude armen/strangen is het aantal dominante soorten in elk riviersysteem het hoogst. Wat de afzonderlijke rivieren betreft komen in het Maassysteem, met uitzondering van de rivieroever, de meeste soorten dominant voor. De rivieroever is in het Rijnrivier- en IJsselsysteem met de meeste dominante soorten vertegenwoordigd. De Waal en al zijn typen herbergen het minste aantal dominante soorten.

Om te zien of de bedekking van soorten in de riviersystemen stroomafwaarts toe of afneemt, zijn voor het Maas- en Rijnsysteem de Spearman correlaties berekend tussen de bedekkingscode en de ligging van het inventarisatiepunt in het riviersysteem.

In het Maassysteem is er stroomafwaarts een significante toename in bedekking van *Lysimachia vulgaris* ($r=0.83$, $p=0.0001$, $n=14$) en *Veronica catenata* ($r=0.80$, $p=0.016$, $n=8$). Een significante afname in bedekking is er bij *Mentha aquatica* ($r=-0.48$, $p=0.007$, $n=30$), *Sparganium erectum* ($r=-0.77$, $p=0.025$, $n=8$) en *Zannichellia palustris* ($r=-0.50$, $p=0.049$, $n=16$).

In het Rijnsysteem is er stroomafwaarts een significante toename in bedekking van *Lycopus europaeus* ($r=0.49$, $p=0.027$, $n=20$), *Phragmites australis* ($r=0.52$, $p=0.005$, $n=27$), *Potamogeton pectinatus* ($r=0.47$, $p=0.006$, $n=32$), *Scirpus maritimus* ($r=0.80$, $p=0.030$, $n=7$), *Scutellaria galericulata* ($r=0.79$, $p=0.034$, $n=7$) en *Sparganium emersum* ($r=0.95$, $p=0.014$, $n=5$). Een significante afname in bedekking wordt gevonden bij *Polygonum amphibium* ($r=-0.39$, $p=0.002$, $n=61$).



Figuur 10: Totaal aantal in 1988 in het zomerbed aangetroffen tot dominante komende plantesoorten in de riviersystemen en de belangrijkste watertypen.

- 1. Gehele systeem.
- 2. Oude armen en strangen.
- 3. Zandputten en grindgaten.
- 4. Rivieroevers.

6.5 Verschillen in presentie van soorten in riviersystemen

In Tabel 23 is het verschil in de presentie van de soorten in de riviersystemen getoetst.

Tabel 23: Fisher's exact toets macrofyten in riviersystemen

Achtereenvolgens zijn getoetst: Maassyssteem versus Rijnsysteem (MS-RS), Rijnriviersysteem versus Waal- + IJsselsysteem (R-WIJ), Waalsysteem versus Rijnrivier- + IJsselsysteem (W-RIJ) en IJsselsysteem versus Rijnrivier- + Waalsysteem (IJ-RW). Een plus betekent dat de soort significant vaker in eerstgenoemd systeem voorkomt, een min dat de soort in dit systeem significant minder voorkomt.

Tekens: . = niet significant, + of - $p \leq 5\%$, ++ of -- $p \leq 1\%$, +++ of --- $p \leq 0.1\%$.

	MS-RS	R-WIJ	W-RIJ	IJ-RW
<i>Acorus calamus</i>	+++	.	.	+
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+++	.	.	.
<i>Butomus umbellatus</i>	-	.	.	.
<i>Callitriche platycarpa</i>	+++	.	.	.
<i>Carex acuta</i>	.	.	+	.
<i>Elodea nuttallii</i>	+++	.	.	.
<i>Epilobium hirsutum</i>	+++	.	.	.
<i>Glyceria maxima</i>	+++	.	--	.
<i>Iris pseudacorus</i>	++	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	+	.	.	.
<i>Juncus bufonius</i>	+++	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	+++	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	++	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	++	.	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	+
<i>Nasturtium officinale</i>	.	+	.	.
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	++
<i>Polygonum amphibium</i>	--	.	.	.
<i>Potamogeton crispus</i>	+++	.	.	.
<i>Potamogeton nodosus</i>	+	.	.	.
<i>Potamogeton pectinatus</i>	+++	.	-	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	+++	.	.	.
<i>Potamogeton pusillus</i>	++	+	.	.
<i>Rorippa amphibia</i>	--	.	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	+++	+	-	.
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+	.	-	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	+++	.	.	.
<i>Scirpus maritimus</i>	++	.	.	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	++	.	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	++	.	.
<i>Senecio congestus</i>	.	.	+	.
<i>Sparganium emersum</i>	+++	.	.	.
<i>Sparganium erectum</i>	+	.	.	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>	+	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	++	.	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>	+++	.	.	.
<i>Zannichellia palustris</i>	++	+	.	.

Uit de tabel wordt duidelijk, dat tussen het Maassysteem en Rijnsysteem grote verschillen bestaan in presentie van soorten. Van de 32 significante soorten zijn er slechts drie die significant vaker in het Rijnsysteem voorkomen: *Butomus umbellatus*, *Polygonum amphibium* en *Rorippa amphibia*. Alle overige soorten zijn significant vaker present in het Maassysteem. Van de waterplanten betreft dit *Callitriche*

platycarpa, *Elodea nutallii*, *Potamogeton crispus*, *P. nodosus*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus*, *P. pusillus*, *Spirodela polyrhiza* en *Zannichellia palustris*. Oeverplanten die in het zomerbed in 10% of meer van de inventarisaties present zijn en significant vaker in het Maassysteem voorkomen zijn: *Acorus calamus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Epilobium hirsutum*, *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Juncus articulatus*, *Juncus bufonius*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex hydrolapathum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Scirpus maritimus*, *Sparganium emersum*, *Sparganium erectum*, *Typha latifolia* en *Veronica beccabunga*.

Binnen het Rijnsysteem zijn 13 soorten die in een riviersysteem significant meer of minder vaak aanwezig zijn. In het Rijnriviersysteem significant vaker voorkomende soorten ten opzichte van de rest van het Rijnsysteem: *Nasturtium officinale*, *Potamogeton pusillus*, *Rumex conglomeratus*, *Scutellaria galericulata* en *Zannichellia palustris*. In het Waalsysteem komen *Carex acuta* en *Senecio congestus* significant vaker, *Glyceria maxima*, *Potamogeton pectinatus*, *Rumex conglomeratus* en *Rumex hydrolapathum* significant minder vaak voor dan in de rest van het Rijnsysteem. In het IJsselsysteem is de presentie van *Acorus calamus*, *Myosotis palustris* en *Nuphar lutea* significant hoger dan in de rest van het Rijnsysteem.

6.6 Presentie en bedekking van planten in de grote rivieren

6.6.1 Inleiding

In voorgaande hoofdstukken is het statistische verband tussen de fysisch-chemische variabelen en de soorten onderzocht en is een indeling gepresenteerd waarin de soorten al naar gelang hun respons op de waterstandsfluctuatie en saliniteit in klassen zijn ingedeeld. In dit hoofdstuk worden de afzonderlijke soorten die in het zomerbed of voor lopende projecten van belang zijn, besproken.

Op het voorkomen van vegetaties wordt in dit rapport verder niet ingegaan; een algemeen overzicht van het voorkomen van vegetaties van waterplanten in relatie tot het milieu wordt gegeven door Van Katwijk & Roelofs (1988).

Achtereenvolgens komen van de soorten aan de orde:

- Algemene informatie over de soorten.
- Het voorkomen in de riviersystemen.
- Het voorkomen in de typen oude armen/strangen, zandputten/grindgaten en rivieroever.
- Significantie voor de in het vorige hoofdstuk besproken waterstandsfluctuatie- en saliniteitsklassen. In de tekst worden de klassegrenzen weergegeven waarbij de soort bij hogere of lagere waarde significant meer of minder vaak voorkomt;
- Indeling in de in het vorige hoofdstuk besproken maximale waterstandsfluctuatie- en saliniteitsklassen. Omdat de ondergrens vaak niet relevant is, worden de spreidingsklassen alleen weergegeven wanneer hier aanleiding toe is. Wanneer de soort niet in de hoogste klasse aangetroffen is, wordt de maximale waarde waarbij de soort gevonden is, weergegeven. Bij de saliniteit wordt in dit geval tevens de maximale saliniteitsklasse vermeld waarin De Lyon & Roelofs (1986) de soort in een landelijk verspreidingsonderzoek aantreffen. De eenheid van saliniteit is in verschillende eenheden uitgedrukt, wat grootteorde betreft zijn deze echter vergelijkbaar.

De termen algemeen, frequent etc. zijn gebruikt volgens de in het eerste hoofdstuk weergegeven criteria. In de appendix zijn overzichtstabellen opgenomen waarin de presentie en bedekking van alle soorten per riviersysteem en per type per riviersysteem zijn opgenomen.

6.6.2 Waterplanten

6.6.2.1 *Callitriche platycarpa* (Gewoon sterrekroos)

Komt voor in stilstaande en langzaam stromende wateren met een fijne tot middelgrove granulaire samenstelling (Haslam et al., 1975). Komt voornamelijk voor op mineraal tot licht organische bodem (De Lyon & Roelofs, 1986).

Callitriche platycarpa groeit in allerlei wateren, maar vooral in ongeveer neutraal, carbonaatrijk en fosfaatarm, zoet water boven een kleiige, weinig of niet venige bodem. Brak water wordt gemedan (Weeda et al., 1988).

C. platycarpa is in 20% van de inventarisaties aangetroffen en is daarmee de meest voorkomende sterrekroossoort van het rivierengebied. *C. obtusangula* en *C. stagnalis* zijn beide in 5% van de inventarisaties aangetroffen. *C. stagnalis* is alleen in het zoetwatergetijdegebied gevonden.

C. platycarpa is frequent in het Maassysteem; in de rivieren van het Rijnsysteem sporadisch aangetroffen. De soort komt significant vaker in het Maassysteem voor dan in het Rijnsysteem.

In oude armen/strangen van alle riviersystemen laag-frequent aangetroffen. In zandputten/grindgaten en rivieroever van het Rijnsysteem is de soort niet waargenomen. In zandputten/grindgaten van het Maassysteem laag-frequent aangetroffen.

C. platycarpa komt significant vaker voor bij waterstandsfluctuaties lager dan 2,54 meter en significant minder vaak bij waterstandsfluctuaties groter dan 6,00 m.

De maximum klasse waarin de soort is ingedeeld is de mediane waterstandsfluctuatie- en de lage saliniteitsklasse. De maximale waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 8,27 m; de maximale saliniteit 14,7 meq.l⁻¹.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 10-15 mmol.l⁻¹.

6.6.2.2 *Ceratophyllum demersum* (Gedoornd hoornblad)

C. demersum is in grote delen van Nederland algemeen, maar mijdt streken met zilt grondwater. Het groeit in stilstaand, soms zwak stromend, zoet tot enigszins brak water dat rijk is aan voedingsstoffen en dat niet aan sterke windwerking onderhevig is (Weeda et al., 1985). De soort komt voornamelijk voor op mineraal en licht organische bodems, op allerlei bodemtypen behalve silt (De Lyon & Roelofs, 1986).

C. demersum is in 12% van de inventarisaties aangetroffen. *C. demersum* is laag-frequent in het Maassysteem aanwezig. In het Rijnsysteem niet aangetroffen in het Rijnriviersysteem, in de overige riviersystemen sporadisch.

In oude armen/strangen laag-frequent in Maas- en IJsselsysteem. In zandputten/grindgaten frequent in het Maassysteem, laag-frequent in Waal- en IJsselsysteem. In de rivier alleen laag-frequent in de IJssel aangetroffen.

C. demersum wordt significant vaker aangetroffen bij waterstandsfluctuaties kleiner dan 2,54 m en significant minder vaak bij waterstandsfluctuaties groter dan 4,19 meter.

De maximum klasse waarin de soort ingedeeld wordt is mediaan voor de waterstandsfluctuatie en hoog voor de saliniteit. De maximale waterstandsfluctuatie waarbij de soort aangetroffen is bedraagt 8,17 m.

6.6.2.3 *Elodea nuttallii* (Smalle waterpest)

E. nuttallii is een soort met een voorkeur voor mineraal tot matig organische bodem, komt op allerlei typen bodems voor (De Lyon & Roelofs, 1986).

E. nuttallii is in 25% van de inventarisaties aangetroffen. *E. nuttallii* is frequent aangetroffen in het Maassysteem. In het Rijnsysteem is de soort sporadisch aanwezig. De soort komt significant vaker voor in het Maas- dan in het Rijnsysteem.

In oude armen/strangen algemeen in het Maassysteem en laag-frequent in het Rijnrivier- en IJsselsysteem. In het Waalsysteem is de soort in dit type niet aangetroffen. In zandputten/grindgaten is *E. nuttallii* frequent in het Maas- en Rijnriviersysteem, laagfrequent in het Waal- en afwezig in het IJsselsysteem. In de rivier alleen waargenomen in een wilgenvloedbos bij Ammerstol langs de Rijn. In oude armen/strangen langs de Maas, in zandputten/grindgaten van het Rijnriviersysteem en in de rivier de Rijn is *Elodea nuttallii* dominant aangetroffen.

E. nuttallii wordt significant vaker aangetroffen in wateren met een waterstandsfluctuatie kleiner dan 4,19 m. Ook is de soort significant vaker present bij een saliniteit kleiner dan $9,9 \text{ meq.l}^{-1}$ en significant minder vaak present bij saliniteiten groter dan $11,8 \text{ meq.l}^{-1}$.

De soort heeft haar maximum in de mediane waterstandsfluctuatie- en de hoge saliniteitsklasse. De maximale waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen is 8,17 m.

6.6.2.4 *Lemna minor* (Klein kroos)

L. minor is in 28% van de inventarisaties aangetroffen. *L. minor* is in alle riviersystemen en in oude armen/strangen en zandputten/grindgaten van alle riviersystemen laag-frequent tot frequent aanwezig. In de rivier niet aangetroffen in Maas en IJssel; in Rijnrivier- en Waalsysteem laag-frequent.

De maximum klasse van zowel de waterstandsfluctuatie als de saliniteit is hoog. Omdat het een drijvende soort is, kan ze door de stroming overal terechtkomen waardoor ze weinig indicatief is.

6.6.2.5 *Myriophyllum spicatum* (Aarvederkruid)

Stilstaande tot snelstromende wateren. Bodem mineraal tot licht-organisch, met middelgrove, soms grove granulaire samenstelling (Haslam et al., 1975).

Myriophyllum spicatum is in 5% van de inventarisaties aangetroffen.

Laag-frequent in het Maassysteem, in het Rijnsysteem alleen sporadisch in het Waalsysteem aangetroffen. Niet waargenomen in oude armen/strangen; in zandputten/grindgaten frequent langs de Maas, in de rivier alleen laag-frequent in de Waal aangetroffen.

M. spicatum is significant vaker present bij waterstandsfluctuaties lager dan 2,54 m.

De maximale klasse voor de waterstandsfluctuatie is mediaan en hoog voor de saliniteit. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen is 8,17 m.

6.6.2.6 *Nuphar lutea* (Gele plomp)

N. lutea groeit in diep tot vrij ondiep, stilstaand tot matig stromend, voedselrijk water. De soort is zwak zoutverdragend (Weeda et al., 1985). De soort komt op allerlei bodemtypen voor, behalve silt (De Lyon & Roelofs, 1986).

De presentie van deze soort in oude armen/strangen is sinds de vijftiger jaren sterk afgenomen (zie hoofdstuk 6).

Nuphar lutea is in 28% van de inventarisaties aangetroffen.

Nuphar lutea is frequent aanwezig in het Maas- en IJsselsysteem; in het Rijnrivier- en Waalsysteem is de presentie lager en wordt de soort alleen in oude armen/strangen aangetroffen. Binnen het Rijnsysteem wordt de soort significant vaker in het IJsselsysteem aangetroffen.

In het Maas- en IJsselsysteem is de soort in alle drie de hoofdtypen waargenomen. In oude armen/strangen is *N. lutea* frequent in Maas-, Waal-, en IJssel- en laag-frequent in het Rijnriviersysteem. In zandputten/grindgaten langs de rivier de Rijn en Waal niet, langs de Maas laag-frequent en langs de IJssel algemeen aangetroffen. In de rivier laag-frequent in Maas en IJssel, niet aangetroffen in de Waal en de rivier de Rijn. De soort is dominant aangetroffen in oude armen/strangen langs de Maas, Rijn en IJssel en in zandputten/grindgaten langs de IJssel.

De presentie van gele plomp is significant hoger bij waterstandsfluctuaties kleiner dan 2,54 m en bij een saliniteit tussen de 9,9 en 11,8 meq.l⁻¹. Bij hogere saliniteiten komt de soort significant minder vaak voor.

De soort bereikt haar maximum in de mediane waterstands- en saliniteitsklasse. De maximale waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 8,65 m; de maximale saliniteit 17,4 meq.l⁻¹.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 15-30 mmol.l⁻¹.

Voor een overzicht van de ecologie van *N. lutea* zie Brock (1985) en Van der Velde (1980).

Ook *Nymphaea alba*, de Waterlelie, is, zij het alleen nog in oude armen/strangen van de IJssel, in het zomerbed aangetroffen. Ook de presentie van deze soort in oude armen/strangen is sinds de jaren vijftig sterk teruggelopen (zie hoofdstuk 6).

6.6.2.7 *Nymphoides peltata* (Watergentiaan)

N. peltata groeit in neutraal of meestal basisch, carbonaatrijk, zoet of zeer zwak brak, stilstaand of zwak stromend water van enige decimeters tot verscheidene meters diep. Zij prefereert een vaste ondergrond met een modderlaag van geringe dikte. Staat hierdoor dikwijls in wateren waarvan de bodem periodiek wordt schoongeschuurd (Weeda et al., 1985). De soort prefereert een dynamisch milieu. Volgens De Lyon & Roelofs (1986) is het een soort met voorkeur voor licht tot matig organische bodems, klei of leem, soms op zandige bodems.

Vroeger kwam de soort algemeen in het rivierengebied in oude armen/strangen voor (Van der Voo & Westhoff, 1961), maar sinds de vijftiger jaren is de presentie in oude armen/strangen in het rivierengebied sterk afgenomen (zie hoofdstuk 6).

Nymphoides peltata is in 8% van de inventarisaties aangetroffen. De soort is alleen in oude armen/strangen van het Rijnsysteem laag-frequent tot frequent en in een ontgonnen rivierarm langs de Maas aangetroffen. In oude armen/strangen langs het Rijnsysteem is de soort dominant aangetroffen.

N. peltata is gevoelig voor sterke waterstandsfluctuaties gedurende het groeiseizoen. Brock et al. (1987) vonden een sterke afname in bedekking van de soort na een zomerhoogwater.

De soort bereikt haar maximale waarde in de mediane waterstandsfluctuatie- en lage saliniteitsklasse. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort aangetroffen is bedraagt 8,27 m, de maximale saliniteit 14,7 meq.l⁻¹.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 15-30 mmol.l⁻¹.

Voor een overzicht van de oecologie van *N. peltata* zie Van der Velde (1980) en Brock (1985).

6.6.2.8 *Potamogeton crispus* (Gekroesd fonteinkruid)

Komt in stilstaande tot matige (soms snel) stromende wateren voor op minerale bodems met een fijne tot middelgrove granulaire samenstelling (Haslam et al., 1975).

P. crispus is in 22% van de inventarisaties aangetroffen.

P. crispus komt frequent in het Maassysteem voor en is hier significant vaker aanwezig dan in het Rijnstelsel waar de soort laag-frequent aangetroffen is.

In oude armen/strangen niet in het Waalsysteem aangetroffen; in de andere riviersystemen van het Rijnstelsel in dit type laag-frequent. In oude armen/strangen langs de Maas komt de soort frequent voor. In zandputten/grindgaten van het Rijnrivier- en IJsselsysteem niet, van het Waal- en Maassysteem frequent aangetroffen. In de rivier alleen laag-frequent in de IJssel waargenomen.

P. crispus is significant vaker aangetroffen bij waterstandsfluctuaties kleiner dan 2,54 m. Bij waterstandsfluctuaties groter dan 6,00 m en een saliniteit groter dan $15,1 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ komt de soort significant minder vaak voor.

De maximum klasse is voor zowel de waterstandsfluctuatie als de saliniteit mediaan. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort gevonden is bedraagt 8,11 m, de maximale saliniteit $16,4 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 10-15 $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.6.2.9 *Potamogeton lucens* (Glanzig fonteinkruid)

Komt voor in stilstaande tot langzaam stromende wateren (Haslam et al., 1975). Komt op allerlei bodemtypen voor, behalve op silt; mineraal tot matig organische bodem (De Lyon & Roelofs, 1986).

Potamogeton lucens is in 4% van de inventarisaties aangetroffen.

Sinds de vijftiger jaren is de soort in oude armen/strangen sterk in presentie teruggelopen (zie hoofdstuk 6).

Sporadisch in het Maas- en IJsselsysteem waargenomen. In de Maas komt de soort in alle drie de watertypen sporadisch tot laag-frequent voor; in het IJsselsysteem werd de soort alleen in een afwatering bij Kampen waargenomen samen met onder andere *Potamogeton nodosus*.

De soort is significant vaker present bij een saliniteit kleiner dan $9,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

Bij zowel de maximale waterstandsfluctuatieklasse als de maximale saliniteitsklasse wordt de soort in de lage klasse ingedeeld. De maximale waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 5,79 m, de maximale saliniteit $12,2 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 10-15 $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.6.2.10 *Potamogeton nodosus* (Rivierfonteinkruid)

Komt in zwak tot matig stromende wateren voor op minerale bodems met een fijne tot ruwe granulaire samenstelling (Haslam et al., 1975).

Potamogeton nodosus is in 9% van de inventarisaties aangetroffen.

Rivierfonteinkruid is in het rivierengebied in twee gebieden waargenomen: de rivierdelta bij Kampen en het grindgatengebied bij Roermond. In deze gebieden zijn er relatief veel standplaatsen en is de soort plaatselijk massaal aanwezig.

Zij is in alle typen van het Maassysteem aangetroffen, in het IJsselsysteem alleen langs de rivieroever. Vroeger werd de soort ook langs de Waal bij Nijmegen aangetroffen (Mennema et al., 1980), maar is hier nu verdwenen. Smit & Coops (1988) vermelden een nieuwe vindplaats van *P. nodosus* in de Oostelijke Biesbosch. De soort is significant vaker in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem aangetroffen. *Potamogeton nodosus* wordt significant vaker aangetroffen bij lage waterstandsfluctuatie (kleiner dan 2,54 m) en saliniteit (kleiner dan 9,9 meq.l⁻¹).

De maximale klasse is voor zowel de waterstandsfluctuatie als de saliniteit laag. De maximale waterstandsfluctuatie waarbij de soort aangetroffen is bedraagt 4,00 m; de maximale saliniteit 14,4 meq.l⁻¹. Deze soort is niet in het verspreidingsonderzoek van De Lyon & Roelofs betrokken zodat er geen verdere gegevens beschikbaar zijn.

Kern & Reichgelt (1950) vermelden vindplaatsen van *P. nodosus* in de Waal aan het eind van de dertiger / begin veertiger jaren. Deze bevinden zich alle in de omgeving van Nijmegen: Millingerwaard bij Kekerdijk, Ooy, Weurt, Beuningen, Ewijk, Winssen en Deest. (de onderzoekers hebben alleen op dit traject gekeken; mogelijk was de verspreiding van de soort in de rivieren veel groter). De soort werd in de Waal in de hoeken van de kribben waar de stroom zwak is, of in kommen en plassen in de uiterwaard die alleen bij zeer lage waterstand geen verbinding met de rivier hadden, aangetroffen.

6.6.2.11 *Potamogeton pectinatus* (Schedefonteinkruid)

Komt op allerlei bodemtypen, met uitzondering van silt, voor; voornamelijk op licht organische tot organische bodems (De Lyon & Roelofs, 1986).

In het zomerbed van de grote rivieren is alleen Schedefonteinkruid een algemene waterplantensoort. Ze is in 56% van de inventarisaties aangetroffen. Met uitzondering van het Waalsysteem, waar de soort slechts laag frequent aanwezig is, is ze in ieder riviersysteem algemeen. De soort is significant vaker in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem aangetroffen; binnen het Rijnsysteem komt de soort significant minder in het Waalsysteem voor. In het benedenriviereengebied van het Rijnsysteem kan de soort hoge bedekkingen bereiken; in het bovenriviereengebied zijn deze doorgaans laag. In het Rijnsysteem is er stroomafwaarts een significante toename in bedekking. In het Maassysteem kan de soort ook in het bovenriviereengebied tot dominantie komen. Schedefonteinkruid is een soort die bij hoge waterstandsfluctuaties en saliniteiten kan voorkomen, maar een significant grotere presentie heeft bij lage waterstandsfluctuaties en saliniteit.

Potamogeton pectinatus wordt in de rivieren vaak als enige waterplant aangetroffen; in oude armen/strangen en zandputten/grindgaten komt de soort vaak samen voor met *Zannichellia* (*Zannichellia palustris*), Tenger fonteinkruid (*Potamogeton pusillus*), en Gekroesd fonteinkruid (*Potamogeton crispus*). Voor een overzicht van de ecologie van *P. pectinatus* wordt verwezen naar Van Wijk (1988b, 1988c en 1988d).

6.6.2.12 *Potamogeton perfoliatus* (Doorgroeld fonteinkruid)

Komt voor in stilstaand tot matig stromende wateren (Haslam et al., 1975). Heeft een voorkeur voor minerale bodems (De Lyon & Roelofs, 1986).

Westhoff (1973) beschrijft het massaal voorkomen van deze soort langs de oevers van de Boven Merwede in de dertiger jaren. Ook beschrijft hij een aantal vroegere vindplaatsen van de soort, o.a. de Goudmijn bij Druten langs de Waal. Tegenwoordig komt deze soort echter niet meer in het Rijnsysteem voor. De soort komt wel in de Biesbosch voor (Smit & Coops, 1988).

Potamogeton perfoliatus is in 8% van de inventarisaties aangetroffen.

Alleen in het Maassysteem laag-frequent in oude armen/strangen en frequent in zandputten/grindgaten aangetroffen; langs de rivieren niet gevonden. De soort is significant vaker present bij waterstandsfluctuaties lager dan 2,54 m en significant minder vaak present bij saliniteiten boven 11,8 meq·l⁻¹.

De maximale klasse is voor zowel de waterstandsfluctuatie als de saliniteit laag. De maximale waterstandsfluctuatie waarbij de soort aangetroffen is bedraagt 4,00 m; de maximale saliniteit 12,2 meq·l⁻¹.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 10-15 mmol·l⁻¹.

6.6.2.13 *Potamogeton pusillus* (Tenger fonteinkruid)

Komt voor in stilstaande tot zwak stromende wateren (Haslam et al., 1975) op allerlei typen bodems, behalve leem (De Lyon & Roelofs, 1986).

Potamogeton pusillus is in 23% van de inventarisaties aangetroffen.

P. pusillus is frequent in het Maas- en Rijnriviersysteem waargenomen. In het IJsselsysteem is de soort laag-frequent, in het Waalsysteem sporadisch aangetroffen. De soort is significant vaker in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem aangetroffen; binnen het Rijnsysteem is de soort significant vaker present in het Rijnriviersysteem.

In oude armen/strangen niet in het Waalsysteem gevonden, in de overige riviersystemen in dit type frequent aanwezig. In zandputten/grindgaten langs de Maas algemeen; in het Rijnsysteem in zandputten/grindgaten frequent in het Rijnriviersysteem en laag-frequent in het Waal- en IJsselsysteem. In de rivier alleen in een wilgenvloedbos bij Ammerstol langs de rivier de Rijn gevonden.

P. pusillus is significant vaker aangetroffen bij waterstandsfluctuaties kleiner dan 2,54 m en significant minder vaak bij waterstandsfluctuaties groter dan 6,00 m. De soort is significant vaker aanwezig bij een saliniteit kleiner dan 9,9 meq·l⁻¹ en significant minder vaak bij saliniteiten groter dan 11,8 meq·l⁻¹.

De maximale klasse van de soort voor zowel waterstandsfluctuatie als saliniteit is mediaan. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 8,17 m, de maximale saliniteit 17,7 meq·l⁻¹.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 15-30 mmol·l⁻¹.

6.6.2.14 *Potamogeton trichoides* (Haarfonteinkruid)

Komt voor in stilstaand en langzaam stromend water (Haslam et al., 1975) op voornamelijk klei en leem, soms zandige minerale tot licht organische bodem (De Lyon & Roelofs, 1986).

P. trichoides is in 9% van de inventarisaties aangetroffen.

Niet aangetroffen in het Waalsysteem; in de overige riviersystemen van het Rijnsysteem sporadisch aangetroffen. In het Maassysteem laag-frequent aanwezig.

In oude armen/strangen sporadisch langs de Maas, laag-frequent langs de Rijn en IJssel gevonden.

In zandputten/grindgaten alleen laag-frequent langs de Maas; in de rivier alleen laag-frequent langs de IJssel waargenomen.

De maximale klasse voor de waterstandsfluctuatie is laag, voor de saliniteit mediaan. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 5,96 m; de maximale saliniteit 16,4 meq·l⁻¹.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 15-30 mmol·l⁻¹.

6.6.2.15 *Spirodela polyrhiza* (Veelwortelig kroos)

S. polyrhiza is in 12% van de inventarisaties aangetroffen. *S. polyrhiza* is laag-frequent in het Maas- en Rijnriviersysteem en sporadisch in het IJsselsysteem aangetroffen. In het Waalsysteem is de soort niet waargenomen.

In oude armen/strangen is de soort laag-frequent in Maas- en IJsselsysteem, in rivieroeveren en zandputten/grindgaten alleen laag-frequent in het Rijnriviersysteem aangetroffen. In het Maassysteem komt de soort voornamelijk voor in sloten en afwateringen.

S. polyrhiza wordt significant vaker bij waterstandsfluctuaties lager dan 2,54 m aangetroffen.

De klasse voor de maximum waarde van de waterstandsfluctuatie is laag, voor de saliniteit mediaan. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 6,03 m; de maximale saliniteit $17,7 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 15-30 $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.6.2.16 *Zannichellia palustris* (Zannichellia)

Soort van stilstaande tot matig stromende wateren; bodemtype fijne tot middelgrove granulaire samenstelling; mineraal tot organische bodem (Haslam et al., 1975).

Z. palustris is in 18% van de inventarisaties aangetroffen.

Z. palustris is frequent in het Maassysteem, laag-frequent in het Rijnriviersysteem, sporadisch in het Waalsysteem en niet in het IJsselsysteem aangetroffen. De soort komt significant vaker voor in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem.

In oude armen/strangen algemeen in het Maassysteem en frequent in het Rijnriviersysteem aangetroffen. In zandputten/grindgaten is de soort algemeen in het Maassysteem en laag-frequent in het Rijnrivier- en Waalsysteem. In de rivieren niet aangetroffen. Dominant aangetroffen in oude armen/strangen in het Rijnriviersysteem.

Z. palustris komt significant vaker voor bij waterstandsfluctuaties kleiner dan 2,54 m en significant minder bij waterstandsfluctuaties groter dan 4,19 m. De soort is significant vaker present bij saliniteiten kleiner dan $9,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ en significant minder vaak present bij saliniteiten groter dan $11,8 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De maximum klasse van de soort is mediaan voor de waterstandsfluctuatie en hoog voor de saliniteit. De maximale waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 8,17 m.

Voor een overzicht van de oecologie van *Zannichellia* zie Van Vierssen (1982).

6.6.3 Oeverplanten

6.6.3.1 *Acorus calamus* (Kalmoes)

A. calamus is in 28% van de inventarisaties aangetroffen.

A. calamus is in het Maas- en IJsselsysteem frequent, in het Rijnrivier- en Waalsysteem sporadisch aangetroffen.

In oude armen/strangen van Maas- en IJsselsysteem is de soort algemeen; in het Waalsysteem komt de soort in dit type sporadisch voor. In zandputten/grindgaten is *A. calamus* algemeen in het Maassysteem, in Rijnrivier- en IJsselsysteem is de soort in dit type laag-frequent aanwezig. In de rivieren komt de soort alleen langs de Maas frequent voor. Dominant aangetroffen in oude armen/strangen en zandputten/grindgaten van het Maas- en IJsselsysteem.

A. calamus komt significant vaker voor bij waterstandsfluctuaties lager dan 2,54 meter en significant minder vaak bij waterstandsfluctuaties groter dan 4,19 m. Bij saliniteiten groter $15,1 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ is de soort significant minder vaak aangetroffen.

De maximum klasse van de waterstandsfluctuatie en saliniteit is mediaan. De maximale waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 8,65 m, de maximale saliniteit $17,7 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 15-30 $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.6.3.2 *Allisma plantago-aquatica* (Grote waterweegbree)

Komt voor in stilstaande tot matig stromende wateren (Haslam et al., 1975). Soort komt voor op alle bodemtypen, behalve leem; voornamelijk op mineraal tot licht organische bodems (De Lyon & Roelofs, 1986).

A. plantago-aquatica is in 23% van de inventarisaties aangetroffen.

De soort is frequent in het Maassysteem, laag-frequent in het Rijnriviersysteem en sporadisch in Waal- en IJsselsysteem aangetroffen.

In oude armen/strangen langs de Waal niet gevonden; langs de rivier de Rijn en IJssel laag-frequent; langs de Maas frequent in dit type waargenomen.

In zandputten/grindgaten langs de Maas algemeen; in het Rijnsysteem alleen langs de Waal laag-frequent aangetroffen. Alleen langs de rivier de Rijn laag-frequent waargenomen, langs de oevers van de overige rivieren niet gevonden.

A. plantago-aquatica komt significant vaker in het Maassysteem dan het Rijnsysteem voor. De soort is significant vaker present bij waterstandsfluctuaties lager dan 2,54 m en significant minder vaak bij waterstandsfluctuaties hoger dan 6,00 m. Ook is de soort significant vaker present bij saliniteiten kleiner dan $9,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ en significant minder vaak bij saliniteiten groter dan $15,1 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$. De maximum klasse waarbij de soort is aangetroffen is voor zowel de waterstandsfluctuatie als de saliniteit laag. De maximale waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen is 7,08 m; de maximale saliniteit $15,7 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 15-30 $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ (1 waarneming in deze klasse op een totaal van 101 waarnemingen).

Er werden nog twee andere *Alisma* soorten in het zomerbed aangetroffen: *A. lanceolata* en *A. gramineum* (respectievelijk 19 en 3% van de inventarisaties).

A. gramineum werd alleen in oude armen/strangen en zandputten/grindgaten langs de Waal aangetroffen; *A. lanceolata* komt laag-frequent langs alle riviersystemen voor.

6.6.3.3 *Butomus umbellatus* (Zwanebloem)

Komt voor in stilstaande tot zwak stromende wateren (Haslam et al., 1975) en heeft een voorkeur voor mineraal tot matig organische bodems (De Lyon & Roelofs, 1986).

B. umbellatus is in 31% van de inventarisaties aangetroffen.

B. umbellatus komt algemeen voor in het IJsselsysteem. In het Rijnrivier- en Waalsysteem frequent, in het Maassysteem laag-frequent aanwezig. De soort is significant vaker aanwezig in het Rijnsysteem dan in het Maassysteem. In oude armen/strangen algemeen in het IJsselsysteem, in de overige riviersystemen frequent in dit type aangetroffen. In zandputten/grindgaten is *B. umbellatus* algemeen in het Rijnriviersysteem, en laag-frequent in de overige riviersystemen van het Rijnsysteem. In het Maassysteem komt de soort frequent in zandputten/grindgaten voor. In de rivieren algemeen langs de IJssel, frequent langs de Rijn en Waal. Langs de Maas laag-frequent aangetroffen. Dominant is de soort in oude armen/strangen in het Waalsysteem aangetroffen.

B. umbellatus wordt significant vaker aangetroffen bij waterstandsfluctuaties tussen 4,19 en 6,00 m.

De maximum klasse van de waterstandsfluctuatie is hoog, voor de saliniteit mediaan. De maximale saliniteit waarbij *B. umbellatus* is aangetroffen is $17,7 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse $15\text{-}30 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.6.3.4 *Carex acuta* (Scherpe zegge)

Carex acuta is in 61% van de inventarisaties aangetroffen. Behalve in het Rijnriviersysteem, waar de soort frequent voorkomt, is *Carex acuta* in alle riviersystemen algemeen. Binnen het Rijnsysteem wordt de soort significant vaker in het Waalsysteem aangetroffen.

In de rivieren Maas en IJssel niet aangetroffen; langs de rivier de Rijn frequent en langs de Waal algemeen. In oude armen/strangen en zandputten/grindgaten van elk riviersysteem algemeen. Tot dominantie komt de soort in oude armen/strangen van alle riviersystemen, in zandputten/grindgaten van het Maas- en IJsselsysteem en langs de rivier de Waal.

Significant vaker aangetroffen bij een saliniteit tussen de $11,8$ en $15,1 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$, significant minder vaak bij hogere saliniteiten.

De maximum klasse waarin de soort wordt ingedeeld is voor zowel de waterstandsfluctuatie als de saliniteit hoog.

6.6.3.5 *Eleocharis palustris* (Gewone waterbles)

Komt bij voorkeur voor op mineraal tot matig organische bodems (De Lyon & Roelofs, 1986).

E. palustris is in 36% van de inventarisaties aangetroffen.

E. palustris komt algemeen voor in het IJsselsysteem; in de andere riviersystemen is de soort frequent aangetroffen.

Met uitzondering van oude armen/strangen van het Waalsysteem, waar de soort frequent aangetroffen is, is de soort in dit type in alle riviersystemen algemeen. In zandputten/grindgaten langs de Waal niet; langs de rivier de Rijn en IJssel algemeen, langs de Maas frequent aangetroffen. Niet aangetroffen langs de rivier de Rijn en Waal, langs de Maas en IJssel is de soort laag-frequent. Dominant is *E. palustris* aangetroffen in oude armen/strangen in het Maas- en Rijnriviersysteem.

De soort komt significant minder vaak voor bij saliniteiten groter dan $15,1 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$. De maximale klasse van de waterstandsfluctuatie is hoog, van de saliniteit mediaan. De maximale saliniteit waarbij de soort aangetroffen is bedraagt $17,7 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse $15\text{-}30 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.6.3.6 *Epilobium hirsutum* (Harig wilgeroosje)

E. hirsutum gedijt het best op plekken waar rijkelijk aanwezig organisch materiaal onder invloed van afwisselend licht en carbonaatrijk water snel wordt afgebroken. Langs de rivieren blijkt dat de soort minder overstroming, zowel naar duur als diepte, dan soorten als *Lythrum salicaria* en *Senecio paludosus* kan verdragen. Op oeverwallen en kribben in het zoetwatergetijdengebied beheerst de soort een hoger gelegen vegetatiegordel dan de twee genoemde plantesoorten; de zone tussen de gemiddelde hoogwaterlijn en veertig centimeter daaronder. Ook in ruigten boven gemiddeld hoogwaterniveau kan de soort een belangrijk aandeel hebben (Weeda et al., 1987).

E. hirsutum is in 29% van de inventarisaties aangetroffen.

E. hirsutum is een algemene soort van het Maassysteem en is hier significant vaker aanwezig dan in het Rijnsysteem, waar ze sporadisch tot laag-frequent in deze systemen aangetroffen is.

In oude armen/strangen in het Maassysteem algemeen; in het IJsselsysteem in dit type niet waargenomen. De presentie in oude armen/strangen in het Rijnrivier- en Waalsysteem is respectievelijk frequent en sporadisch. In zandputten/grindgaten in het Maassysteem algemeen; in het Rijnsysteem is *E. hirsutum* alleen sporadisch in zandputten/grindgaten langs de IJssel aangetroffen. Langs de Maas is de soort algemeen aangetroffen. In het Rijnsysteem komt de soort in dit type alleen langs de rivier de Rijn laag-frequent voor.

E. hirsutum komt significant vaker voor bij waterstandsfluctuaties lager dan 2,54 m en significant minder vaak bij waterstandsfluctuaties groter dan 4,19 m. De soort komt significant vaker voor bij saliniteiten lager dan 9,9 meq·l⁻¹ en significant minder vaak bij saliniteiten groter dan 11,8 meq·l⁻¹.

De maximum klasse van de waterstandsfluctuatie en saliniteit is mediaan. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie bedraagt 8,08 m, de maximale saliniteit 16,9 meq·l⁻¹.

De soort is niet in het onderzoek van De Lyon & Roelofs (1986) betrokken.

6.6.3.7 *Glyceria maxima* (Liesgras)

Komt voor in stilstaande en langzaam stromende wateren (Haslam et al., 1975) Komt op allerlei bodemtype voor behalve leem; voorkeur voor minerale bodem (De Lyon & Roelofs, 1986).

G. maxima is in 47% van de inventarisaties aangetroffen.

G. maxima is algemeen present in het Maassysteem. In het Rijnrivier- en IJsselsysteem is de soort frequent, in het Waalsysteem laag-frequent aangetroffen. De soort is significant vaker in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem aangetroffen; binnen het Rijnsysteem wordt de soort significant minder vaak in het Waalsysteem gevonden.

Met uitzondering van de rivieroever van Rijnrivier- en Waalsysteem en zandputten/grindgaten van het Waalsysteem is de soort met wisselende presentie in alle typen aangetroffen. Algemeen komt de soort voor in oude armen/strangen en zandputten/grindgaten van het Maas- en Rijnriviersysteem.

Liesgras wordt significant vaker bij waterstandsfluctuaties kleiner dan 4,19 m en significant minder vaak bij waterstandsfluctuaties groter dan 6,00 m aangetroffen. Bij saliniteiten kleiner dan 9,9 meq·l⁻¹ komt de soort significant vaker voor, de presentie bij saliniteiten groter dan 15,1 meq·l⁻¹ is significant lager.

In de klasse-indeling wordt de soort bij de maximale waterstandsfluctuatie en wat betreft de saliniteit in de mediane klasse ingedeeld. De maximum waterstandsfluctuatie waarbij de soort aangetroffen is bedraagt 8,16 m, de maximale saliniteit 17,7 meq·l⁻¹.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 15-30 mmol·l⁻¹.

6.6.3.8 *Iris pseudacorus* (Gele Iis)

Stilstaande tot langzaam stromende wateren op minerale bodems met een fijne granulaire samenstelling (Haslam et al., 1975).

I. pseudacorus is in 61% van de inventarisaties aangetroffen.

In het Maas- en Rijnriviersysteem is *I. pseudacorus* een algemene soort; in het Waal- en IJsselsysteem komt de soort frequent voor. *I. pseudacorus* is significant vaker in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem aanwezig.

Behalve langs de rivier de Waal is de soort in alle watertypen van alle riviersystemen aangetroffen.

I. pseudacorus komt significant vaker voor bij waterstandsfluctuaties kleiner dan 2,54 m en significant minder vaak bij waterstandsfluctuaties groter dan 6,00 m en saliniteitswaarden groter dan 11,8 meq·l⁻¹.

De maximum klasse van de waterstandsfluctuatie is hoog, van de saliniteit mediaan. De maximale saliniteit waarbij de soort aangetroffen is bedraagt 17,7 meq·l⁻¹.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 15-30 mmol·l⁻¹.

6.6.3.9 *Lycopus europaeus* (Wolfspoot)

L. europaeus is een matig schaduwverdragende en zwak zouttolerante soort van natte, meestal stikstofrijke, niet te zware grond. De soort treedt vooral als pionier op. In het zoetwatergetijdengebied komt de soort, zowel op oeverwallen als kommen wel beneden de zoetwaterlijn voor, maar niet op plaatsen die elke vloed onder water komen; hierin lijkt zij op *Stachys palustris*. Samen met deze plant en/of *Mentha aquatica* kan *L. europaeus* het aspect bepalen in de gordel even onder de hoogwaterlijn (Weeda et al., 1988).

L. europaeus is in 51% van de inventarisaties aangetroffen.

L. europaeus is een algemene soort van het Maassysteem; in Rijnrivier- en IJsselsysteem frequent, in het Waalsysteem laag-frequent aanwezig. De soort komt significant vaker voor in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem.

L. europaeus is algemeen in oude armen/strangen van het Maas- en Rijnriviersysteem, in zandputten/grindgaten van het Maassysteem en langs de rivieren Maas, Rijn en Waal. Niet aangetroffen is de soort in oude armen/strangen en de onderzochte rivieroever langs de IJssel.

L. europaeus komt significant vaker voor bij lage waterstandsfluctuaties en saliniteit. De maximum klasse van de soort is hoog voor de waterstandsfluctuatie, mediaan voor de saliniteit. De maximale saliniteit waarbij de soort aangetroffen is bedraagt 17,6 meq·l⁻¹.

De soort is niet in het onderzoek van De Lyon & Roelofs (1986) betrokken.

6.6.3.10 *Lythrum salicaria* (Kattestaart)

L. salicaria staat doorgaans op vochtige tot doornatte plaatsen op alle bodemsoorten met uitzondering van hoogveen en arme zandgrond. Het meest komt de soort voor op ongeveer neutrale bodem; zij is zoutmijdend. *L. salicaria* prefereert stikstofrijke grond, die overigens relatief voedselarm mag zijn. Matige tolerantie voor beschaduwing. Kattestaart heeft het vermogen om in het groeiseizoen langdurige en veelvuldige diepe overstromingen en wisselingen tussen doorluchting en doordrenking van de bodem te doorstaan.

De meest voedselrijke standplaatsen liggen in het zoetwatergetijdengebied. Hier groeit de plant op oeverwallen en kribben tot een meter beneden het gemiddelde hoogwaterniveau. Ze treedt het meest een paar decimeter hoger in de zonering op, samen met *Senecio paludosus*. De op een lager niveau overheersende *Scirpus maritimus* maakt in deze vegetatiegordel plaats voor *Phalaris arundinacea*. In lage kommen tussen de oeverwallen neemt ze een belangrijke plaats in temidden van grote pollen *Scirpus lacustris*, die daar de rol van slibvanger speelt (Weeda et al., 1987).

L. salicaria is in 68% van de inventarisaties aangetroffen.

L. salicaria is, met uitzondering van het IJsselsysteem waar de soort frequent aangetroffen is, in alle riviersystemen algemeen. De soort komt significant vaker voor in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem.

In oude armen/strangen frequent in het IJsselsysteem, in de andere riviersystemen algemeen. In zandputten/gringaten laag-frequent aangetroffen in het Waalsysteem, in de overige riviersystemen is *L. salicaria* in dit type algemeen. De soort is algemeen langs de rivieren Maas, Rijn en Waal, laag-frequent langs de IJssel aangetroffen. Alleen in oude armen/strangen en zandputten/grindgaten langs de Maas dominant aangetroffen.

L. salicaria komt significant vaker voor bij een saliniteit lager dan $9,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ en significant minder vaak bij saliniteiten groter dan $15,1 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De maximum klasse waarin de soort wordt ingedeeld is voor zowel de waterstandsfluctuatie als de saliniteit hoog.

6.6.3.11 *Mentha aquatica* (Watermunt)

Stilstaande tot snelstromende wateren; bodem fijne tot mediaan grove granulaire samenstelling; mineraal tot organisch (Haslam et al., 1975).

In de regel groeit *M. aquatica* op plaatsen waar het water het gehele jaar tot aan of even boven de bodem staat. De groeiplaatsen zijn zonnig tot licht beschaduwde en de bodem is humusrijk tot weinig. De soort preferert carbonaat- en voedselrijke grond en verdraagt vrij veel zout.

In het zoetwatergetijdengebied staat watermunt overwegend beneden de gemiddelde hoogwaterlijn en komt zij lager voor dan *Lycopus europaeus* en *Stachys palustris*. Veelvuldig groeit zij op plaatsen die bij elke vloed onderlopen. Zij staat zowel op de lagere delen van de oeverwallen als in de kommen. In de grienden is zij een van de weinige tweezaadlobbigen die tot op het diepste niveau nog in de ondergrond voorkomt (Weeda et al., 1988).

M. aquatica is in 43% van de inventarisaties aangetroffen. Het is een algemene soort van het Maassysteem en wordt hier significant vaker aangetroffen dan in het Rijnsysteem waar ze in het Rijnrivier- en IJsselsysteem frequent en in het Waalsysteem laag-frequent aanwezig is.

In oude armen/strangen en zandputten/grindgaten langs de Maas en IJssel algemeen gevonden. In oude armen/strangen en zandputten/grindgaten langs de rivier de Rijn en in oude armen/strangen langs de Waal frequent, in zandputten/grindgaten langs de Waal niet aangetroffen. Algemeen aangetroffen langs de Maas; langs de rivieren van het Rijnsysteem is de presentie lager.

Mentha aquatica komt significant vaker voor bij waterstandsfluctuaties lager dan 2,54 m en significant minder vaak bij waterstandsfluctuaties hoger dan 6,00 m. Bij saliniteiten groter dan $15,1 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ is de soort significant minder vaak aangetroffen.

De maximum klasse waarin de soort wordt ingedeeld is hoog voor de waterstandsfluctuatie en mediaan voor de saliniteit. De maximale saliniteit waarbij de soort is aangetroffen bedraagt $17,7 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse $15\text{-}30 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.6.3.12 *Myosotis palustris* (Moeras-vergeet-mij-nietje)

M. palustris is in het grootste deel van Nederland algemeen en komt in uiteenlopende moerasvegetaties voor. Over het algemeen staat de soort vooral op voedselrijke bodem. Het verdraagt matige beschaduwing. Groeit ook aan zwak brakke wateren.

Maximale afmetingen bereikt de soort in het zoetwatergetijdengebied waar ze in allerlei vegetaties tussen de hoog- en laagwaterlijn staat (Weeda et al., 1988)

M. palustris is in 53% van de inventarisaties aangetroffen.

Het is een algemene soort van het Maas- en IJsselsysteem; in het Rijnrivier- en Waalsysteem is de soort frequent gevonden. Binnen het Rijnsysteem wordt de soort significant vaker in het IJsselsysteem aangetroffen.

In oude armen/strangen in elk riviersysteem algemeen. Tot dominantie komt de soort in oude armen/strangen van het Maas- en Rijnriviersysteem. In zandputten/grindgaten komt de soort algemeen voor in het IJsselsysteem, in het Maassysteem is de soort in dit type niet aangetroffen. In zandputten/grindgaten langs de Waal laag-frequent, langs de Rijn frequent waargenomen. Langs de rivieren is de soort niet aangetroffen langs de Rijn, laag-frequent langs Maas- en Waal en frequent langs de IJssel.

Myosotis palustris wordt significant vaker aangetroffen bij waterstandsfluctuaties kleiner dan 2,54 m en bij een saliniteit tussen de 9,9 en 11,8 meq·l⁻¹. De soort komt significant minder vaak voor bij een saliniteit groter dan 15,1 meq·l⁻¹.

De maximum klasse waarin de soort wordt ingedeeld is voor zowel de saliniteit als de waterstandsfluctuatie hoog.

6.6.3.13 *Phalaris arundinacea* (Rietgras)

Komt voor in stilstaande tot snel stromende wateren op gewoonlijk minerale bodems met een fijne tot middelgrove granulaire samenstelling. (Haslam et al., 1975).

P. arundinacea is in 96% van de inventarisaties aangetroffen.

Rietgras is langs alle riviersystemen en in alle drie de hoofdtypen algemeen aanwezig en kan overal tot dominantie komen. De soort is in geen enkele waterstandsfluctuatie- of saliniteitsklasse significant meer of minder vaak aangetroffen. Zowel wat de maximale waarde van voorkomen als de spreiding van waarden waarbij de soort aangetroffen is voor de waterstandsfluctuatie als de saliniteit zijn hoog. *P. arundinacea* mag dus als indifferent voor deze parameters verondersteld worden.

6.6.3.14 *Phragmites australis* (Riet)

Komt voor in stilstaande tot langzaam stromende wateren (Haslam et al., 1975). Komt op allerlei bodemtypen voor; van mineraal tot organisch (De Lyon & Roelofs, 1986).

P. australis is in 34% van de inventarisaties aangetroffen.

P. australis is in alle riviersystemen frequent aanwezig. In het Rijnsysteem is er stroomafwaarts een significante toename in bedekking; tot dominantie komt de soort alleen bij lagere waterstandsfluctuaties.

In oude armen/strangen van het Rijnriviersysteem algemeen, in de overige riviersystemen in dit type frequent. In zandputten/grindgaten langs de Rijn niet, langs Maas en IJssel frequent, en langs de Waal laag-frequent. Langs de rivieren is de soort langs de IJssel algemeen, langs de overige rivieren laag-frequent aangetroffen. Behalve in zandputten/grindgaten langs de Waal is de soort in alle typen in alle riviersystemen dominant aangetroffen.

De maximum klasse waarin de soort wordt ingedeeld is voor zowel de waterstandsfluctuatie als de saliniteit mediaan. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 8,50 m, de maximale saliniteit 17,4 meq·l⁻¹. De soort kan echter bij beduidend hogere saliniteten aangetroffen worden. De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 30-50 mmol·l⁻¹.

6.6.3.15 *Polygonum amphibium* (Veenwortel)

Komt voornamelijk voor op zand, zandige leem en klei, weinig op siltige bodem (de Lyon & Roelofs, 1986).

P. amphibium is een soort met zowel een land- als watervorm die uiterlijk verschillen, maar moeiteloos in elkaar over kunnen gaan. De soort komt voor op minerale bodem en is kenmerkend voor veranderlijke omstandigheden.

P. amphibium is in 70% van de inventarisaties aangetroffen.

Polygonum amphibium is langs alle riviersystemen algemeen. De soort wordt significant vaker in het Rijn- dan Maassysteem aangetroffen. In het Rijnsysteem neemt de soort stroomafwaarts significant in abundantie af.

Met uitzondering van de rivier de Maas komt ze in alle typen en alle systemen algemeen voor. Alleen in oude armen/strangen langs de Waal dominant aangetroffen.

P. amphibium wordt significant vaker gevonden bij hoge saliniteit. De maximum klasse is zowel wat betreft de waterstandsfluctuatie als de saliniteit hoog. Veenwortel is niet aangetroffen bij een saliniteit lager dan $7,4 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$. Deze lage saliniteitswaarden worden alleen in het Maassysteem gemeten; de minimale saliniteit in het Rijnsysteem bedraagt $9,3 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.6.3.16 *Rorippa amphibia* (Gele waterkers)

Komt voornamelijk voor op bodems met een fijne granulaire samenstelling, van mineraal tot organisch (Haslam et al., 1975).

R. amphibia is in Nederland algemeen in streken met zoet water. In brakke gebieden in het zuidwesten van het land wordt ze opvallend weinig aangetroffen. Gele waterkers is kenmerkend voor vegetaties van hoge gras- en zeggesoorten op voedselrijke grond die het hele jaar onder water staat of hoogstens een deel van de zomer droogvalt. De soort komt voor op allerlei grondsoorten, het meest op rivierklei en laagveen (Weeda et al., 1987).

R. amphibia is in 68% van de inventarisaties aangetroffen.

Ook *Rorippa amphibia* is langs alle riviersystemen een algemene soort. *R. amphibia* wordt significant vaker in het Rijnsysteem dan in het Maassysteem aangetroffen.

Behalve in zandputten/grindgaten van het Waalsysteem langs de rivier de Maas en Rijn komt de soort in alle typen algemeen voor. Tot dominantie komt de soort alleen in oude armen/strangen van het Waalsysteem.

De soort is significant minder bij lage saliniteit en significant vaker bij een saliniteit tussen $11,8$ en $15,1 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ aangetroffen.

De maximum klasse waarbij de soort voorkomt is zowel wat betreft de waterstandsfluctuatie als de saliniteit hoog.

Naast deze soort zijn nog twee andere waterkerssoorten in het rivierengebied algemeen in het zomerbed: *R. palustris* en *R. sylvestris*. *R. palustris* is een plant van min of meer kale plekken op stikstofrijke grond en komt het best tot ontwikkeling op plekken die 's winters onder water staan en 's zomers droogvallen.

R. sylvestris is in Nederland oorspronkelijk een rivierbegeleider. Haar natuurlijke standplaats ligt in de uiterwaarden, waar zij veelvuldig voorkomt (Weeda et al., 1987).

Een andere, langs de Waal aangetroffen soort van dit geslacht is *R. austriaca*; een pas in de 20e eeuw binnengedrongen soort die vrij zeldzaam is.

6.6.3.17 *Rumex conglomeratus* (Kluwenzuring)

R. conglomeratus is een plant van min of meer compacte, voedselrijke grond. Zij groeit vooral op plaatsen met een wisselende waterstand die 's winters ondiep onder water staat en 's zomers tijdelijk oppervlakkig kunnen uitdrogen (Weeda et al., 1985).

R. conglomeratus is in 30% van de inventarisaties aangetroffen.

R. conglomeratus is een frequente soort van het Maas- en Rijnriviersysteem. In het Waalsysteem sporadisch, in het IJsselsysteem laag-frequent aangetroffen. In het Maassysteem significant vaker aangetroffen dan in het Rijnsysteem; binnen het Rijnsysteem komt de soort significant vaker voor in het Rijnriviersysteem en significant minder voor in het Waalsysteem.

In oude armen/strangen van het Maassysteem algemeen. De presentie in oude armen/strangen van het Rijnsysteem is beduidend lager; hier komt de soort laag-frequent in Rijnrivier- en IJsselsysteem en sporadisch in het Waalsysteem voor. In zandputten/grindgaten langs de Maas en Rijn algemeen; langs de IJssel frequent aanwezig. In zandputten/grindgaten langs de Waal niet aangetroffen. Langs de rivier laag-frequent langs de Maas en Rijn aangetroffen.

R. conglomeratus is significant vaker aangetroffen bij waterstandsfluctuaties tussen de 2,54 en 4,19 m. Bij waterstandsfluctuaties hoger dan 4,19 m komt de soort significant minder vaak voor. Bij saliniteiten kleiner dan $9,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ significant vaker, bij saliniteiten groter $11,8 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ significant minder vaak aangetroffen.

De maximum klasse van de waterstandsfluctuatie en saliniteit is mediaan. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 8,27 m, de maximale saliniteit $17,7 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De soort is niet bij het onderzoek van De Lyon & Roelofs (1986) betrokken.

6.6.3.18 *Rumex hydrolapathum* (Waterzuring)

Komt voor in stilstaande tot zwak stromende wateren met een minerale bodem met een fijne tot middelgrove granulaire samenstelling (Haslam et al., 1975).

R. hydrolapathum is in 24% van de inventarisaties aangetroffen.

R. hydrolapathum is frequent in Maas- en IJsselsysteem, in het Rijnriviersysteem laag-frequent, in het Waalsysteem sporadisch aangetroffen. De soort komt significant vaker voor in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem; binnen het Rijnsysteem is de soort significant minder aanwezig in het Waalsysteem.

In oude armen/strangen frequent aangetroffen in het Maas-, en IJsselsysteem; in het Rijnriviersysteem laag-frequent, in het Waalsysteem sporadisch in dit type waargenomen. In zandputten/grindgaten langs de Maas algemeen; langs de rivier de Rijn en IJssel laag-frequent aangetroffen. In zandputten/grindgaten langs de Waal niet waargenomen. Langs de rivieren is de soort alleen langs de IJssel laag-frequent waargenomen.

R. hydrolapathum is significant vaker aangetroffen bij waterstandsfluctuaties lager dan 2,54 m en significant minder vaak bij fluctuaties hoger dan 6,00 m. Ze is significant minder bij saliniteiten groter dan $11,8 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ present.

De maximum klasse van de soort is zowel voor de waterstandsfluctuatie als de saliniteit mediaan. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort aangetroffen is bedraagt 8,08 m, de maximale saliniteit $17,6 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De soort is niet bij het onderzoek van De Lyon & Roelofs (1986) betrokken.

6.6.3.19 *Sagittaria sagittifolia* (Pijlkruid)

Komt voor in stilstaande, soms matig stromende wateren (Haslam et al., 1975) op zand, zandige leem en klei, weinig op siltige bodems van mineraal tot licht organisch (De Lyon & Roelofs, 1986).

S. sagittifolia is in 19% van de inventarisaties aangetroffen.

Niet aangetroffen in het Waalsysteem; in het Rijnsysteem sporadisch, het IJsselsysteem laag-frequent en het Maassysteem frequent aangetroffen.

In oude armen/strangen langs de Maas frequent, langs de Rijn en IJssel laag-frequent waargenomen.

In zandputten/grindgaten alleen langs de Maas en Rijn laag-frequent aangetroffen.

In de rivieren alleen in de rivier de Maas laag-frequent aanwezig.

De soort komt significant meer voor in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem. Zij is significant vaker present bij waterstandsfluctuaties lager dan 2,54 m en significant minder vaak aanwezig bij waterstandsfluctuaties hoger dan 6,00 m en saliniteiten groter dan 15,1 meq·l⁻¹.

De maximale klasse voor de waterstandsfluctuatie is laag, voor de saliniteit mediaan. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 7,32 m; de maximale saliniteit 17,7 meq·l⁻¹.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 10-15 mmol·l⁻¹.

6.6.3.20 *Scirpus lacustris* (Mattenbles)

Komt voor in stilstaande tot matig, soms snel stromende wateren op minerale tot organische bodem met een fijne tot middelgrove granulaire samenstelling (Haslam et al., 1975).

S. lacustris is in 15% van de inventarisaties gevonden.

S. lacustris is in alle riviersystemen laag-frequent aangetroffen.

In oude armen/strangen van Maas- en Rijnriviersysteem frequent, in Waal- en IJsselsysteem laag-frequent. In zandputten/grindgaten langs de Rijn laag-frequent aangetroffen. Ook langs de rivieren Maas en IJssel is de soort laag-frequent aangetroffen.

S. lacustris is gevoelig voor sterke waterstandsfluctuaties gedurende het groeiseizoen. Brock et al. (1987) vonden een sterke afname in abundantie van de soort na een zomerhoogwater.

S. lacustris wordt significant vaker aangetroffen bij waterstandsfluctuaties lager dan 2,54 m en significant minder vaak bij waterstandsfluctuaties groter 4,19 m.

De maximum klasse van de soort is mediaan voor zowel de waterstandsfluctuatie als de saliniteit. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 8,65 m, de maximale saliniteit 16,9 meq·l⁻¹.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 30-50 mmol·l⁻¹.

Voor een overzicht van de oecologie zie Coops (1987).

6.6.3.21 *Scirpus maritimus* (Zeebles)

Komt voor in stilstaande tot langzaam stromende wateren op minerale tot organische bodems met een fijne tot middelgrove granulaire samenstelling (Haslam et al., 1975).

S. maritimus is een soort van zeer harde wateren; ze komt vrijwel nooit beneden een alkaliniteit van 2 meq·l⁻¹ voor en heeft een optimum boven 4 meq·l⁻¹ (De Lyon & Roelofs, 1986).

S. maritimus is in 19% van de inventarisaties aangetroffen.

S. maritimus is frequent in het Maassysteem en sporadisch in de riviersystemen van het Rijnsysteem aangetroffen. De soort komt significant vaker voor in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem.

In oude armen/strangen langs de Waal niet, langs de IJssel laag-frequent, langs de Rijn en de Maas algemeen aangetroffen. De soort is alleen in zandputten/grindgaten langs de Maas aangetroffen; hier komt de soort algemeen voor.

S. maritimus is gevoelig voor sterke waterstandsfluctuaties gedurende het groeiseizoen. Brock et al. (1987) vonden een sterke afname in abundantie van de soort na een zomerhoogwater.

S. maritimus wordt significant vaker aangetroffen bij waterstandsfluctuaties kleiner dan 2,54 m en significant minder vaak bij fluctuaties groter dan 4,19 m. Significant vaker aangetroffen in wateren met een saliniteit kleiner dan $9,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ en significant minder bij saliniteiten groter dan $11,8 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De maximum klasse van de soort is hoog voor de waterstandsfluctuatie en laag voor de saliniteit. De maximale saliniteit waarbij de soort is aangetroffen bedraagt $15,4 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse groter dan $50 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$.

Voor een overzicht van de oecologie zie Coops (1987).

6.6.3.22 *Sparganium emersum* (Kleine egelskop)

Komt voor in stilstaande tot matig, soms snel stromende wateren (Haslam et al., 1975) op alle bodems behalve leem, van mineraal tot matig organisch (De Lyon & Roelofs, 1986).

S. emersum is in 19% van de inventarisaties aangetroffen.

Frequent aanwezig in het Maassysteem, laag-frequent in het IJsselsysteem en sporadisch in het Rijnrivier- en Waalsysteem.

In oude armen/strangen frequent langs de Maas, sporadisch langs de Waal aangetroffen.

In zandputten/grindgaten laag-frequent langs de Maas en IJssel.

In de rivier algemeen in de Maas, laag-frequent in de IJssel.

De soort komt significant vaker voor in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem.

S. emersum is significant vaker present bij waterstandsfluctuaties lager dan 2,54 m en significant minder vaak bij saliniteiten boven $11,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De maximale klasse voor zowel de waterstandsfluctuatie als de saliniteit is mediaan. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 8,25 m; de maximale saliniteit $16,4 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 10-15 $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.6.3.23 *Sparganium erectum* (Grote egelskop)

Komt voor in stilstaande tot matig, soms snelstromende wateren (Haslam et al., 1975) op allerlei bodems behalve leem; van mineraal tot organische bodem (De Lyon & Roelofs, 1986).

De presentie in oude armen/strangen is sinds de vijftiger jaren sterk afgenomen (zie hoofdstuk 6).

S. erectum is in 8% van de inventarisaties aangetroffen.

Niet aangetroffen in het Waalsysteem; in de overige riviersystemen van het Rijnsysteem sporadisch aangetroffen. Laag-frequent in het Maassysteem.

In oude armen/strangen laag-frequent langs de Maas en IJssel.

In zandputten/grindgaten alleen frequent langs de Maas.

Niet in de rivier zelf aangetroffen.

De soort komt significant vaker voor in het Maassysteem dan in het Rijnsysteem. Is significant vaker present bij saliniteiten kleiner dan $9,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De maximale klasse van de waterstandsfluctuatie is laag, van de saliniteit mediaan. De maximale waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort aangetroffen is bedraagt 5,25 m; de maximale saliniteit $16,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 15-30 $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.6.3.24 *Thalictrum flavum* (Poelruit)

In Nederland vrij algemeen in laagveen- en rivierkleigebieden, met zoet water, elders zeldzaam. De poelruit is een plant van zonnige tot licht beschaduwde plaatsen op natte, humeuze, min of meer stikstofrijke grond. Zij groeit zowel op zeer voedselrijke, minerale bodem als op matig voedselrijke, venige grond (Weeda et al., 1985).

T. flavum is in 24% van de inventarisaties aangetroffen.

Met uitzondering van het Rijnriviersysteem, waar de soort laag-frequent aanwezig aangetroffen is, frequent in alle andere riviersystemen aanwezig.

In oude armen/strangen algemeen langs de Maas; frequent langs de Waal en IJssel en laag-frequent langs de Rijn waargenomen.

In zandputten/grindgaten langs de Maas en IJssel frequent gevonden.

Langs de rivieren frequent langs de Maas, laag-frequent langs de Rijn en Waal.

De soort is significant vaker present bij saliniteiten kleiner dan $9,9 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ en significant minder aanwezig bij een saliniteit groter dan $15,1 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De maximum klasse van de soort is hoog voor de waterstandsfluctuatie en mediaan voor de saliniteit. De maximale saliniteit waarbij de soort is aangetroffen bedraagt $17,4 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De soort is niet bij het onderzoek van De Lyon & Roelofs (1986) betrokken.

6.6.3.25 *Typha angustifolia* (Kleine Iisdodde)

Komt voor in stilstaande, soms langzaam stromende wateren met een minerale tot organische bodem met een fijne tot middelgrove granulaire samenstelling (Haslam et al., 1975).

T. angustifolia is in 13% van de inventarisaties aangetroffen.

T. angustifolia is een laag-frequente soort in het Maas- en IJsselsysteem; in het Rijnrivier- en Waalsysteem is de soort sporadisch aangetroffen.

In oude armen/strangen laag-frequent in Maas-, Rijnrivier en IJsselsysteem; niet aangetroffen in oude armen/strangen van het Waalsysteem. In zandputten/grindgaten frequent in Maas- en laag-frequent in het IJsselsysteem aangetroffen. Laag-frequent langs de rivier de Rijn en IJssel.

T. angustifolia is gevoelig voor sterke waterstandsfluctuaties gedurende het groeiseizoen. Brock et al. (1987) vonden een sterke afname in abundantie van de soort na een zomerhoogwater.

T. angustifolia komt significant minder vaak voor bij waterstandsfluctuaties groter dan 4,19 m.

De maximum klasse waarin de soort ingedeeld wordt is mediaan voor de waterstandsfluctuatie, laag voor de saliniteit. De maximale waterstandsfluctuatie waarbij ze is aangetroffen bedraagt 8,08 m, de maximale saliniteit $15,7 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 10-15 $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$.

6.6.3.26 *Typha latifolia* (Grote Iisdodde).

Komt voor in stilstaande, soms langzaam stromende wateren (Haslam et al., 1975).

Komt voornamelijk voor op zand, zandige leem en klei; weinig op siltige bodem; licht organisch tot organisch (De Lyon & Roelofs, 1986).

T. latifolia is in 8% van de inventarisaties aangetroffen.

T. latifolia komt slechts sporadisch in het zomerbed voor. De soort is laag-frequent in het Maassysteem en sporadisch in het Rijnriviersysteem aangetroffen; De presentie in het Maassysteem is significant groter dan in het Rijnsysteem.

In oude armen/strangen frequent in het Maassysteem en laag-frequent in het Rijnriviersysteem aangetroffen, In zandputten/grindgaten alleen frequent in het Maassysteem. Langs de rivieren is de soort nergens waargenomen.

T. latifolia is significant vaker present bij saliniteiten lager dan $9,9 \text{ meq.l}^{-1}$ en significant minder vaak bij saliniteiten groter dan $11,8 \text{ meq.l}^{-1}$.

De maximum klasse voor de waterstandsfluctuatie is mediaan, voor de saliniteit laag. De maximum waarde van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort is aangetroffen bedraagt 8,08 meter, van de saliniteit $13,5 \text{ meq.l}^{-1}$.

De Lyon & Roelofs (1986) vinden als maximale saliniteit voor de soort de saliniteitsklasse 10-15 mmol.l^{-1} .

Hoofdstuk 7

BEWERKING HISTORISCHE GEGEVENS

7.1 *Samenvatting*

Van een aantal soorten is de presentie in oude armen en strangen onderzocht in de periode 1954-'56 ten opzichte van de periode 1987-'88. Gebleken is, dat de presentie van een groot aantal soorten in de tijd teruggelopen is. De toegenomen dynamiek in het rivierengebied en veranderingen in de waterkwaliteit zijn mogelijke veroorzakers van deze waargenomen tendens.

7.2 *Inleiding*

Historische data betreffende de water- en oeverplanten in het zomerbed van de grote rivieren zijn schaars en vaak slechts met zeer grote moeite te achterhalen. Een groot gedeelte van de literatuur over de flora en vegetatie van de uiterwaarden behandelt alleen terrestrische plantesoorten en af en toe oeverplanten; de waterplanten worden vaak afgedaan met opmerkingen als: "er groeien waterplanten" of "ook komen waterplanten voor". In 1988 is geen tijdsintensief onderzoek in archieven verricht; wel zijn enkele bezoeken aan het archief van Staatsbosbeheer gebracht die helaas niet zoveel bruikbaar materiaal opleverden. De meest bruikbare gegevens die tot nu toe boven water zijn gekomen zijn de gegevens van een onderzoek dat in de jaren 1954-1956 door een aantal onderzoekers van de Stichting tot Onderzoek van Levensgemeenschappen (S.O.L.) in oude armen en strangen in het winterbed van Maas, Rijn, Waal en IJssel is uitgevoerd.

Dit onderzoek resulteerde in een publicatie van Van der Voo & Westhoff (1961) waarin van 13 plantesoorten de relatie met inundatiegevoeligheid werd gelegd. Relevante gegevens uit deze publicatie zijn overgenomen en bewerkt en vergeleken met recente gegevens verzameld in het winterbed door Van den Brink (1989) en met gegevens uit het zomerbed van dit rapport. In dit hoofdstuk worden alleen gegevens behandeld van de 13 soorten waarvan ook historische gegevens beschikbaar zijn.

Naast het archief van Staatsbosbeheer in Utrecht zijn er nog enkele archieven waar zich relevante gegevens kunnen bevinden. Dit zijn:

- Rijksherbarium te Leiden (archivering naar plantesoort).
 - Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Leersum (archivering naar gemeente).
 - Biologisch Informatie Centrum te Arnhem (archivering naar kaartblad).
- Overigens is de archiveringsmethode van het archief van Staatsbosbeheer naar kaartblad.

7.3 Inundatiegevoellgheld

Van der Voo en Westhoff (1961) deelden de wateren onder andere in drie inundatieklassen in: wateren met een lage (mi), wateren met een mediane (me) en wateren met een hoge (ma) inundatie. Een aantal wateren werd tot twee inundatieklassen gerekend. Is dit laatste het geval dan zijn de soorten in dat water ook tot de twee betreffende klassen gerekend en als zodanig in de toetsing meegerekend. In Tabel 24 is de procentuele presentie van de soorten in 69 oude armen en strangen in de jaren 1954-1956 weergegeven. Ook zijn de indicatiewaarden van de soorten voor een bepaalde inundatieklasse ten opzichte van beide andere klassen met behulp van de Fisher's exact toets berekend en in de tabel opgenomen.

Tabel 24: Presentie soorten in inundatieklassen

Weergegeven zijn de totale procentuele presentie van de soorten in de 69 wateren (tot%), de procentuele presentie van de soorten in wateren met een lage (mi%), mediane (me%) en hoge (ma%) inundatie en de indicatiewaarde van de soort voor een bepaalde inundatieklasse ten opzichte van de twee andere klassen, berekend met behulp van de Fisher's exact toets (resp. Fmi, Fme en Fma). Gegevens uit Van der Voo & Westhoff (1961).

	tot%	mi%	Fmi	me%	Fme	ma%	Fma
<i>Equisetum fluviatile</i>	52	80	++	57	.	27	---
<i>Nuphar lutea</i>	86	90	.	87	.	82	.
<i>Nymphaea alba</i>	45	55	.	60	+++	33	.
<i>Nymphoides peltata</i>	81	65	-	87	.	97	+++
<i>Oenanthe aquatica</i>	65	70	.	66	.	67	.
<i>Polygonum amphibium</i> fo. <i>natans</i>	61	30	---	60	.	90	+++
<i>Potamogeton lucens</i>	77	75	.	85	+	76	.
<i>Potamogeton natans</i>	42	40	.	47	.	42	.
<i>Ranunculus lingua</i>	20	40	+	23	.	9	-
<i>Sparganium erectum</i>	68	95	++	76	++	48	--
<i>Stratiotes aloides</i>	28	75	+++	26	.	0	---
<i>Typha angustifolia</i>	45	55	.	57	++	24	---
<i>Typha latifolia</i>	17	40	++	17	.	3	-

Uit Tabel 24 blijkt, dat een drietal soorten in geen van de inundatieklassen significant meer of minder vaak aanwezig is: *Potamogeton natans*, *Nuphar lutea* en *Oenanthe aquatica*.

Een vijftal soorten komt in wateren met de laagste inundatie significant vaker en in wateren met de hoogste inundatie significant minder vaak voor: *Stratiotes aloides*, *Typha latifolia*, *Equisetum fluviatile*, *Ranunculus lingua* en *Sparganium erectum*. De laatste is significant vaker present in wateren met lage en in wateren met een mediane inundatie.

Nymphoides peltata werd significant vaker in wateren met een sterke inundatie en significant minder in wateren met een lage inundatie aangetroffen.

7.4 Veranderingen in soortensamenstelling in oude armen/strangen.

De door Van der Voo en Westhoff (1961) verzamelde gegevens zijn afkomstig uit het winterbed van de grote rivieren. Het type water dat door hen beschreven wordt komt overeen met het type oude armen/strangen dat in dit rapport beschreven wordt.

De gegevens van de oude armen/strangen die in 1954-1956 een open verbinding met de rivier hadden, zijn vergeleken met de in 1988 verzamelde gegevens van oude armen/strangen die een open verbinding met de rivier hebben (dit rapport).

Naast de voor dit rapport verzamelde gegevens van het zomerbed zijn gegevens van het winterbed uit 1954-1956 vergeleken met recent door Van den Brink (1989) verzamelde gegevens uit de jaren 1987-1988. Hierdoor kan de presentie van soorten in 1954-1956 en 1987-'88 in dit type water vergeleken worden voor zowel het zomer- als winterbed.

De in Tabel 25 weergegeven presentietellingen geven een indruk van de verandering in soortensamenstelling die in oude armen en strangen heeft plaatsgevonden. Voorzichtigheid met de interpretatie van de gegevens is geboden aangezien niet dezelfde wateren maar hetzelfde watertype uit verschillende tijdvakken met elkaar wordt vergeleken.

Tabel 25: Vergelijking soorten in strangen in 1954 en 1988

Het procentuele voorkomen van de soorten in oude armen en strangen in het winterbed in 1988 (WI88) (Van den Brink, 1989), in het winterbed in 1954 (WI54) (Van der Voo & Westhoff, 1961), in het zomerbed in 1988 (ZO88) (dit rapport) en in het zomerbed in 1954 (ZO54) (Van der Voo en Westhoff, 1961)

	WI54	WI88	ZO54	ZO88
Aantal wateren:	69	27	16	41
<i>Equisetum fluviatile</i>	52	7	31	7
<i>Nuphar lutea</i>	86	57	89	32
<i>Nymphaea alba</i>	45	21	50	5
<i>Nymphoides peltata</i>	81	43	100	17
<i>Oenanthe aquatica</i>	65	18	44	5
<i>Polygonum amphibium</i>	61	57	75	78
<i>Potamogeton lucens</i>	77	21	75	2
<i>Potamogeton natans</i>	42	3	31	0
<i>Ranunculus lingua</i>	20	0	6	0
<i>Sparganium erectum</i>	68	32	31	10
<i>Stratiotes aloides</i>	28	0	13	0
<i>Typha angustifolia</i>	45	29	19	12
<i>Typha latifolia</i>	17	14	6	12

Vergelijking van de procentuele presentie van de onderzochte soorten in oude armen/strangen levert het volgende beeld op:

Stratiotes aloides en *Ranunculus lingua* zijn uit oude armen en strangen van het winterbed verdwenen.

De presentie van *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba* en *Nymphoides peltata* is sterk teruggelopen evenals de presentie van *Potamogeton natans*, *P. lucens*, *Equisetum fluviatile*, *Sparganium erectum* en *Oenanthe aquatica*. Dit geldt zowel voor het zomer- als winterbed. Van de presentie van de beide *Typha* soorten is alleen een procentuele afname van *Typha angustifolia* in oude armen/strangen in het winterbed te constateren. De procentuele presentie van *Polygonum amphibium* is niet merkbaar veranderd.

De oorzaken voor deze negatieve tendens zijn nog onbekend. Een groot aantal factoren kunnen van belang zijn en kunnen lokaal een rol spelen: verandering van de hydrologie en waterkwaliteit van de rivieren, oeverbeschermingsmaatregelen, begrazingseffecten, successiefluctuatie etc.

Met betrekking tot de parameters waterstandsfluctuatie en saliniteit kunnen de volgende opmerkingen gemaakt worden:

Uit Tabel 10 op pagina 20 blijkt, dat het debiet van de Rijn sinds de jaren vijftig sterk is gestegen. Met uitzondering van de maanden augustus en september is het gemiddelde maandelijks debiet in alle andere maanden hoger in de periode 1976-'85 ten opzichte van de periode 1956-'65. Ook de minimale en maximale afvoerwaarden zijn extremer geworden hetgeen een versterking van dynamiek veroorzaakt. De sterke toename in dynamiek in het rivierensysteem kan er voor verantwoordelijk zijn dat soorten die een voorkeur hebben voor lage inundaties zoals *Stratiotes aloides*, *Equisetum fluviatile*, *Ranunculus lingua* en *Sparganium erectum* verdwijnen.

Wat betreft de saliniteit zijn er geen historische gegevens beschikbaar. Vergelijking met landelijke verspreidingsgegevens van De Lyon & Roelofs (1986) worden in de volgende tabel weergegeven.

Tabel 26: Overzicht saliniteitsgrenzen macrofyten

Respectievelijk zijn weergegeven: aantal malen in dit onderzoek aangetroffen (n); De maximale saliniteit waarbij de soort in dit onderzoek aangetroffen is (max sal); het aantal waarnemingen en de maximale saliniteitsklasse waarin De Lyon en Roelofs (1986) de soort gevonden hebben (met tussen haakjes het percentage van de waarnemingen in deze klasse).

	n	max sal	n	max klasse
<i>Equisetum fluviatile</i>	3	9,8	49	10-15 (18%)
<i>Nuphar lutea</i>	33	17,4	96	15-30 (3%)
<i>Nymphaea alba</i>	3	11,1	59	15-30 (2%)
<i>Nymphoides peltata</i>	9	14,7	34	15-30 (21%)
<i>Oenanthe aquatica</i>	10	18,0	23	15-30 (7%)
<i>Polygonum amphibium</i>	83	19,2	80	15-30 (13%)
<i>Potamogeton lucens</i>	5	12,2	34	10-15 (22%)
<i>Potamogeton natans</i>	3	9,3	97	15-30 (1%)
<i>Ranunculus lingua</i>	0	---	--	
<i>Sparganium erectum</i>	10	16,9	97	15-30 (12%)
<i>Stratiotes aloides</i>	0	---	48	15-30 (3%)
<i>Typha angustifolia</i>	15	15,7	26	10-15 (15%)
<i>Typha latifolia</i>	9	13,5	51	10-15 (16%)

De minimaal gemeten waarden van de saliniteit in het Maas- en Rijnsysteem voor de drie in dit rapport besproken watertypen bedragen respectievelijk 8,1 en 9,3 meq.l⁻¹ de maximale waarden 14,4 en 19,2 meq.l⁻¹. Saliniteiten groter dan 15 meq.l⁻¹ zijn alleen in het Rijnsysteem gemeten. Uit bovenstaande tabel blijkt, dat de toegenomen saliniteit in het riviereengebied waarschijnlijk verantwoordelijk is voor de sterke afname in presentie van een aantal soorten. De maximale waarden waarbij de soorten in het zomerbed aangetroffen zijn en de cijfers van het landelijk verspreidingsonderzoek van De Lyon & Roelofs (1986) geven aan, dat de optima van veel soorten wat betreft de saliniteit ver beneden de waarden liggen die in het zomerbed gemeten worden.

De soorten die zowel in het landelijk verspreidingsonderzoek als in dit onderzoek niet boven resp. 15 mmol.l⁻¹ en 15 meq.l⁻¹ aangetroffen zijn: *Typha latifolia*, *Equisetum fluviatile*, *Typha angustifolia* en *Potamogeton lucens*.

Soorten die in het landelijk verspreidingsonderzoek met een lage presentie in de klasse 15-30 mmol·l⁻¹ en in dit onderzoek niet bij de maximale saliniteit aangetroffen zijn: *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton natans* en *Stratiotes aloides*.

Hoofdstuk 8

DISCUSSIE

In voorgaande hoofdstukken zijn correlatieve verbanden gelegd tussen de presentie van water- en oeverplanten en fysisch-chemische parameters. Hieruit kwam naar voren, dat waterstandsfluctuatie en waterkwaliteit van groot belang zijn voor het voorkomen van water- en oeverplanten.

Deze parameters geven op macroniveau aan onder welke omstandigheden plantesoorten voorkomen.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op enkele aspecten die lokaal vaak van belang zijn. In het kader van dit project is het niet mogelijk om een gedetailleerd beeld te geven, mede omdat hiervoor de benodigde gegevens ontbreken en uit literatuur slechts sporadisch bruikbare gegevens voorhanden zijn.

Waterstandsfluctuatie in het groeiseizoen

Zoals reeds eerder naar voren kwam, hebben waterstandsfluctuaties een grote invloed op het voorkomen van planten. Op plaatsen met een grote waterstandsfluctuatie komt het vaak voor dat een gevestigde soort in de loop van het seizoen droog komt te staan.

Zo werd in de Waal bij Nijmegen, ter hoogte van de Bisonbaai begin juli *Potamogeton pectinatus* op een krib gevonden. Door de dalende waterstand van de Waal kon de plant zich niet handhaven en droogde uit; een maand later stond het water ongeveer een meter lager dan de plaats waar de plant werd gevonden.

Andere planten kunnen droogteperioden overleven door het vormen van landvormen zoals: gele plomp (*Nuphar lutea*), waterlelie (*Nymphaea alba*), watergentiaan (*Nymphoides peltata*), sterrekroos- (*Callitriche spp.*) en watteranonkelsoorten (*Ranunculus spp.*) (Van Wijk, 1988).

Een ander belangrijk aspect van waterstandsfluctuaties is het optreden van hoogwaters tijdens het groeiseizoen. Door hydrologische veranderingen in de bovenloop van de rivieren vindt de afvloeiing van water sneller plaats met als gevolg een sneller optreden van zomerhoogwaters doordat hoogwaterpieken niet afgevlakt worden.

Zomerhoogwaters kunnen een sterke verandering in de plantensamenstelling in wateren veroorzaken. Brock et al. (1987) constateerden een sterke afname in de abundantie van *Typha latifolia*, *Scirpus lacustris*, *Scirpus maritimus*, *Nymphoides peltata* en *Hippurus vulgaris* tengevolge van zomerhoogwaters. Opmerkelijk hierbij is, dat de *Typha* en *Scirpus* op plaatsen met een organische bodem verdwenen, terwijl ze overleefden op plaatsen met een minerale bodem. Andere soorten als *Iris pseudacorus*, *Nuphar lutea* en *Nymphaea alba* vertoonden een lichte afname in abundantie terwijl de abundantie van *Carex acuta* en *Butomus umbellatus* toenam.

De fluctuatie in waterstand is ook van belang voor de zonering van planten. Zo moeten soorten als *Scirpus lacustris* vrijwel constant in contact staan met de waterlijn terwijl soorten als *Iris pseudacorus* en *Carex acuta* een tijdlang droogvallen goed kunnen overleven. Droogtejaren zullen de soortensamenstelling dus ook beïnvloeden. Tijdens het droogtejaar 1976 bijvoorbeeld nam zowel de procentuele presentie als de abundantie van *Scirpus lacustris* in de Oude Waal af (Brock et al. 1987).

De in het rivierengebied optredende extreme jaren qua waterstandsfluctuatie hebben een grote invloed op de vegetatiesamenstelling in die zin, dat de vegetatiesuccessie hierdoor radicaal doorbroken wordt. Dergelijke jaren met extreme waterstanden zullen dan ook van veel groter belang zijn voor in het zomerbed voorkomende soorten dan gemiddelde jaren.

Stroming en expositie

Vestiging wordt beïnvloed door stromingen en expositie ten gevolge van golfslag. In de eerste plaats zullen soorten zich moeilijk kunnen vestigen op plaatsen waar een sterke stroming heerst. De stroming heeft echter ook invloed op het afzetten en eroderen van sediment. Stroomsnelheid bepaalt de korrelgrootte van het sediment dat afgezet wordt; zand zal veel eerder afgezet worden dan slib. Op plaatsen waar een grofkorrelig substraat wordt afgezet kunnen planten zich moeilijk vestigen en zijn ze erosiegevoeliger mede omdat het de meest geëxponeerde plaatsen zijn.

Langs oevers van grote wateren langs de rivier zoals zandputten, grindgaten en oude armen kan door wind geïnduceerde golfslag groot zijn zodat hierdoor de mogelijkheid tot vestiging van veel soorten bemoeilijkt wordt of de planten gemakkelijk ontworteld worden.

Over het algemeen zijn beschutte plaatsen soortenrijker dan geëxponeerde.

De expositie is ook van invloed op de biomassa. Zo vond Van Wijk (1989) een duidelijk lagere biomassa van *Potamogeton pectinatus* bij hoge expositie. Het verschil was voornamelijk te wijten aan een kortere levenscyclus bij hoge expositie en verschillende overlevingsstrategieën in beschutte en geëxponeerde habitats. Een overzicht van overlevingsstrategieën van waterplanten wordt gegeven in Van Wijk (1988a).

Vestiging en handhaving van de planten wordt bemoeilijkt en tegengegaan door golfslag en stromingen die ontstaan door de drukke scheepvaart. Het water wordt opgestuwd en er ontstaan sterke onderstromingen die vestiging onmogelijk maken of de planten eroderen. Met name in oude armen en strangen langs de Waal, die in verbinding staan met de rivier met een trechtervormig opening, hebben hier veel van te lijden. Het water wordt over een steeds kleinere breedte geperst waardoor stuwingsverschijnselen optreden en sterke onderstromingen ontstaan.

Ook langs de oevers van met name de Waal is de expositie ten gevolge van de scheepvaart hoog.

Anderzijds hebben water- en oeverplanten ook invloed op de morfologie van de rivier. Een aardig overzicht hiervan wordt gegeven door Kopecky (1965).

Talud

Duarte & Kalff (1986) vonden dat de helling van de litorale zone voor een groot deel de geobserveerde variabiliteit van de maximale submerse macrofyten biomassa verklaarde. Het grootste verschil tussen een steile en een vlakke helling is volgens hun het verschil in fysische stabiliteit in het sediment. Bij een vlakke helling wordt in het litoraal vaak fijn materiaal afgezet terwijl steile hellingen vaak blootstaan aan erosie en sediment transport.

Substraat

Op grind wordt in het algemeen geen plantengroei aangetroffen. In grindgaten worden de waterplanten gevonden op gedeelten met een zandige of kleiige bodem en dan met name op relatief beschutte plaatsen met een niet te steil talud.

Langs rivieren zijn basaltblokken zoals ze op de huidige manier langs het zomerbed gedeponeerd worden een grote belemmering voor de vestiging van plantesoorten.

Een aantal aspecten kunnen hier een rol spelen:

- De rivier wordt door de basaltblokoevers in een smal stroomgebied geperst waardoor stroming en expositie in het stroomgebied toenemen.
- De hellingshoek waarin de basaltblokken zijn aangebracht is vaak groot zodat vestiging en overleving van plantesoorten sterk bemoeilijkt wordt.
- Vaak is er geen geschikt substraat tussen de basaltblokken waardoor vestiging van planten niet mogelijk is.

Diepte

Een groot aantal zandputten en grindgaten zijn te diep voor macrofyten. Macrofyten kunnen zich vestigen tot een diepte van 12 meter; over het algemeen komen ze niet dieper voor dan 6-7 meter (Spence, 1982). Een aantal factoren kan van invloed zijn op het voorkomen van planten in relatie met de diepte: op de eerste plaats is licht een bepalende factor. Met toenemende diepte verandert zowel de lichtintensiteit als de spectrale samenstelling van het licht. Door dispersie wordt het licht verstrooid. De turbiditeit is dus van grote invloed op de hoeveelheid licht onder water.

Ook de druk en het sedimentpatroon veranderen met toenemende diepte (Spence, 1982).

In diepe meren met stratificatie zal deze factor ook een rol spelen bij de verspreiding van waterplanten. Over het algemeen zal door de meestal hoge turbiditeit in de Nederlandse wateren het licht de beperkende factor zijn voor het voorkomen van waterplanten op een bepaalde diepte. In het zomerbed is de turbiditeit voor een gedeelte afhankelijk van de dynamiek in waterstanden en stroming, gedeeltelijk van eutrofiëring. Bij overstromingen worden slibdeeltjes opgewerveld die slechts langzaam weer bezinken. Bij aanwezigheid van macrofyten wordt het water sneller helder doordat slibdeeltjes hierin gevangen raken. In rustige gedeelten in een water kan door bezinking van slibdeeltjes de turbiditeit lager zijn dan in overeenkomstige dynamische gedeelten. Dit hoeft echter niet zo te zijn omdat door een afname in slibgehalte de lichtcondities voor plankton kunnen verbeteren zodat deze dit effect compenseren. De gegevens voor de verschillende typen in de bijlagen duiden er niet op dat de turbiditeit in de rivier hoger zou zijn dan in oude armen/strangen of zandputten/grindgaten; vaak zijn ze zelfs lager.

Hoofdstuk 9

AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK

Het onderhavige onderzoek vormt een basis voor verdere studie naar het effect van waterkwaliteit en morfologische ingrepen op het voorkomen van water- en oeverplanten in het zomerbed van de grote rivieren. Met betrekking tot het effect van morfologische ingrepen in het rivierbed op het voorkomen van water- en oeverplanten is meer gedetailleerd onderzoek gewenst; in de discussie zijn een aantal factoren besproken die verder onderzoek behoeven.

Het effect van een reductie van saliniteit op de verspreiding van waterplanten in met name het Rijnsysteem is met het zicht op de (hopelijk) binnenkort verminderde lozing van zout van de Franse kalimijnen een belangrijke aanvulling en een logisch verlengstuk van dit onderzoek.

Hoofdstuk 10

LITERATUUR

- Bie, J.E.G.M. de, 1984. De interpretatie van planktongegevens met behulp van multivariate analyse technieken en in het bijzonder Principale Component Analyse. Scriptie 54. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U. Nijmegen. 54 pp.
- Bloemendaal, F.M.J.L., J.G.M. Roelofs & M.H.J. de Lyon, 1988. In: Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs (red.), 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht. 79-97.
- Braak, C.J.F. ter, 1983. Principal components biplots and alpha and beta diversity. *Ecology* 64: 454-462.
- Brink, F.W.B. van den, 1989. Onderzoek naar de natuurwaarde van de stagnante wateren in het rivierengebied in relatie tot het beheer. in prep.
- Brock, T.C.M., 1985. Ecological studies on nymphaeid waterplants. Thesis K.U. Nijmegen. 204 pp.
- Brock, T.C.M., G. van der Velde & H.M. van der Steeg, 1987. The effects of extreme water level fluctuations on the wetland vegetation of a nymphaeid-dominated oxbow lake in the Netherlands. *Arch. Hydrobiol. Beih./Ergebn. Limnol.* 27: 57-73.
- Brock, T.C.M., 1988. De invloed van waterplanten op hun omgeving. In: Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs (red.), 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht. 27-41.
- Broekhoven, A.L.M. van, 1987. De Rijn in Nederland. Toestand en ontwikkeling anno 1987. Rijks-waterstaat, DBW/RIZA, Arnhem 56 pp.
- Coops, H., 1987. Ecologie van biezten. DBW/RIZA Notitie 87.072X DBW/RIZA, Dordrecht. 31 pp.
- CUWVO, 1988. Ecologische normdoelstelling voor Nederlandse oppervlaktewateren. 154 pp.
- Dijkzeul, A.H.J., 1981: De waterkwaliteit van de Maas in Nederland in de periode 1953-1980. RIZA notanummer 81-018. 96 pp.
- Dombois, D.M. & E. Ellenberg, 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. New York. pp. 547
- Donselaar, J. van, 1961. On the vegetation of former river beds in the Netherlands. *Wentia* 5: 1-85.
- Duarte, C.M., J. Kalff & R.H. Peters, 1986. Patterns in biomass and cover of aquatic macrophytes in lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43: 1900-1908.
- Grasshoff, K. & H. Johannsen, 1977. A new sensitive method for the determination of ammonia in seawater. *Water Research* 2: 516.
- Hartog, C. den & G. van der Velde, 1988. Structural aspects of aquatic plant communities. In: J.J. Symoens (ed.). *Vegetation of inland waters*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 113-153.
- Haslam, S., C. Sinker & P. Wolseley, 1975. British water plants. *Field studies*, 4: 243-351.
- Hendriksen, A., 1965. An automated method for determining low level concentrations of phosphate in fresh and saline waters. *Analist* 90, 29-34.
- Heukels, H. & R. van der Meijden, 1983. *Flora van Nederland*. Wolters-Noordhoff. Groningen. 538 pp.

- Janse, J.H., 1986. Ecologische waarden van de wateren in het winterbed van de grote rivieren. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 113 pp.
- Jongman, R.H.G. & J.A.A.M. Leemans, 1982. Vegetatie- onderzoek Gelderse uiterwaarden. Dienst Landinrichting en Landbouw van Gelderland, afdeling Natuur en Landschap. 128 pp.
- Kamphake, L.J., S.A. Hannah & J.M. Cohen, 1967. Automated analyses for nitrate by hydrazine reduction. *Water Research* 1:206.
- Katwijk, M.M. van & J.G.M. Roelofs, 1988. Vegetaties van waterplanten in relatie tot het milieu. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U. Nijmegen. 133 pp.
- Kempers, A.J. & A. Zweers, 1986. Ammonium determination in soil extracts by the salicylate method. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* 17: 715-723.
- Kern, J.H. & T.J. Reichgelt, 1950. Over enige kritische planten van onze flora. *Ned. Kruidk. Arch.* 57: 244-261.
- Kern, J.H. & T.J. Reichgelt, 1952. Onze rivieroeveren, schatkamers voor de floristiek. *De Levende Natuur* 55: 126-134.
- Kopecky, K., 1965. Einfluß der Ufer- und Wassermakrophyten auf die Morphologie des Flußbettes einiger tsjechoslowakischer Flüße. *Arch. Hydrobiol.* 61: 137-160.
- Lyon, M.J.H. de, & J.G.M. Roelofs, 1986. Waterplanten in relatie tot waterkwaliteit en bodemgesteldheid. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U. Nijmegen. Deel 1 106 pp., deel 2 tabellen 126 pp.
- Maenen, M.M.J., 1989. Literatuurreferenties met betrekking tot aquatische macrofyten in het rivierengebied. Vakgroep voor Aquatische Oecologie en Biogeologie, K.U. Nijmegen. 35 pp.
- Mennema, J., A.J. Quene-Boterbrood & C.L. Plate, 1980. Atlas van de Nederlandse flora. deel I. Uitgestorven en zeer zeldzame planten. Kosmos Amsterdam. 226 pp.
- O'Brien, J.E., 1962. Automatic analyses of chlorides in sewage. *Wastes Engineering* 33: 670-672.
- Rijkswaterstaat, Directie Limburg, 1981. Betrekkingslijnen van de Maas, Toestand 1981. Rijkswaterstaat, directie Limburg, afdeling ANW. 36 pp.
- Rijkswaterstaat, Directie Bovenrivieren, 1982. Rivierbeheer op de Nederlandse Rijntakken. RWS, Arnhem. 105 pp.
- Smit, H. & H. Coops, 1988. Waterplanten in het noordelijk Deltabekken. Rijkswaterstaat, DBW/RIZA notitie 88.024. 29 pp.
- Smits, H., 1989. Locatie en beschrijving van de wateren in het winterbed van de grote rivieren. Vakgroep voor Aquatische Oecologie en Biogeologie. K.U. Nijmegen. Dotoraaalscriptie no. 107. 49 pp.
- Soet, F. de (red.), 1976. De waarden van de uiterwaarden. Pudoc, Wageningen. 89 pp.
- Spence, D.H.N., 1982. The zonation of plants in freshwater lakes. In: Macfadan, A. & E.D. Ford (eds.). *Advances in ecological research* 12: 37-125. Academic Press, London.
- Stuyfzand, P.J., 1986. Een nieuwe hydrochemische classificatie van watertypen, met Nederlandse voorbeelden van toepassing. *H₂O* 23: 562-568.
- Technicon Auto Analyser Methodology, 1981. Industrial method 635-81W. New York.
- Tromp, V., 1989. Oecologische aspecten van waterplanten met nadruk op het rivierengebied. Vakgroep voor Aquatische Oecologie en Biogeologie. K.U. Nijmegen. Dotoraaalscriptie no. XXX. in prep.
- Urk, G. van, 1984. Lower Rhine-Meuse. In: Whitton, B.A. (ed.), 1984. *Ecology of European rivers*. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 437-468.
- Velde, G. van der, 1980. Studies in nymphaeid-dominated systems with emphasis on those dominated by *Nymphoides peltata* (Gmel.) O. Kuntze (Menyanthaceae). Thesis K.U. Nijmegen. 163 pp.
- Velde, G. van der, 1988. Relaties tussen waterplanten en andere organismen. In: Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs (red.), 1988. *Waterplanten en waterkwaliteit*. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht. 43-66.

- Viersen, W. van, 1982. The ecology of communities dominated by *Zannichellia* taxa in Western Europe. Thesis K.U. Nijmegen. 224 pp.
- Voo, E.E. van der & V. Westhoff, 1961. An autoecological study of some limnophytes in the area of the large rivers. *Wentia* 5: 163-258.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties. 1. IVN. pp. 304.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties. 2. IVN. pp. 304.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties. 3. IVN. pp. 302.
- Westhoff, V., P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen & E.E. v.d. Voo, 1973. Wilde planten. *Veren. ter Beh. van Natuurmon. in Nederland*. 304 pp.
- Westhoff, V. & A.J. den Held, 1969. *Plantengemeenschappen in Nederland*. Thieme Zutphen, 324 pp.
- Wijk, R.J. van, 1988. Overlevingsstrategieën van waterplanten. In: Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs (red.), 1988. *Waterplanten en waterkwaliteit*. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht. 67-78.
- Wijk, R.J. van, 1989. Ecological studies on *Potamogeton pectinatus* L.. Thesis K.U. Nijmegen. 171 pp.
- Wijk, R.J. Van & P.J.M. Verbeek, 1986. De smalbladige fonteinkruidsoorten in Nederland, herkenning en oecologie. *Wet. Med. K.N.N.V. no 177*. Hoogwoud. 37 pp.

Hoofdstuk 11

DANKWOORD

Op de eerste plaats wil ik drs. P. Verbeek bedanken voor zijn enthousiasme, kennis en inzet bij het veldwerk. Dr. G. van der Velde zorgde voor een werksfeer die het mogelijk maakte om het onderzoek op een ongestoorde manier uit te voeren en uit te werken. Dhr. J. Eygensteyn wordt bedankt voor zijn hulp bij de chemische analyses. Drs. F. van den Brink, Ir. H. Coops, drs. E. Marteijs, Ir. H. Smit, drs. T. Smits en dr. G. van der Velde zorgden voor stimulerende discussies bij de voortgangsbesprekingen. Drs. A. van Broekhoven en drs. J.A.M. Vanhemelrijk leverden de data betreffende de waterstandsfluctuaties, drs. F. van den Brink gegevens over het voorkomen van plantesoorten in het winterbed. Drs. F. van de Brink, Ir. H. Coops, drs. E. Marteijs, Ir. H. Smit, drs. J.A.M. Vanhemelrijk en dr. G. van der Velde plozen het manuscript door. Prof. dr. C. Den Hartog wordt bedankt voor het verlenen van de faciliteiten die voor het onderzoek onontbeerlijk zijn. Het onderzoek werd gefinancierd door Dienst Binnenwateren van Rijkswaterstaat.

Appendix A
BASISGEGEVENS EN -TABELLEN

Cartografische gegevens.

In totaal werden 125 inventarisaties gemaakt. Zeven inventarisaties werden niet in het zomerbed uitgevoerd of konden om andere redenen niet ingedeeld worden. De wateren die niet bij deze rapportage zijn betrokken zijn aangegeven met een *. In het overzicht zijn achtereenvolgens gegeven: het waternummer, de naam, kilometerpaalcode, coördinaten, topografische kaartnummer, oeverkant en gemeente.

NR	NAAM	CODE2	XCO	YCO	TOPK	OZ	GEM
100	Jachthaven Eysden	M005,0	177,0	310,8	61H	R	Eijsden
99	Grindgat Eysden	M007,5	176,7	313,3	61H	R	Eijsden
101	Monding Geul	M022,5	178,3	324,2	61F	R	Meerssen
102	Maas	M033,5	178,8	330,6	59H	R	Elstloo
103	Schroevendaalse plas	M056,8	185,2	346,7	60A	R	Ohe en Laak
106	Grote Heg	M064,0	188,1	351,1	58C	L	Stevensweert
104	Haven Maasbracht	M066,6	190,1	351,6	58D	R	Maasbracht
105	Maas bij Molengroend	M067,7	190,6	352,6	58D	R	Maasbracht
109	Overloop Linne str.af	M068,2	192,7	353,5	58D	L	Linne
108	Overloop Linne str.op	M068,4	192,2	353,6	58D	L	Linne
107	GG de slag Pol	M068,5	190,5	353,0	58D	L	Heel en Panheel
110	GG 75.2L	M075,5	193,8	355,9	58D	L	Beegden
111	Oude Arm Rijkkel	M089,8	198,3	363,4	58B	R	Beesel
98	Tas- of Huilbeek	M094,0	200,7	366,0	58E	R	Beesel
97	Haagbeek	M117,3	208,8	384,7	52G	R	Arden en Velden
96	Afw. Looische graaf	M130,3	205,7	394,3	52E	R	Well
32	Afleid Molenbeek	M140,3	199,1	401,1	46D	L	Meerlo-Wanassum
18	Maas bij Heukel. Beek	M142,5	199,2	403,1	46D	R	Bergen
17	Heukelekomsche Beek	M142,7	199,2	403,3	46D	R	Bergen
19	Eckelsche Beek	M144,6	198,1	404,8	46D	R	Bergen
20	Strang Afferden	M145,4	197,4	405,3	46D	R	Bergen
21	Oude Arm Boxmeer	M150,0	195,3	407,0	46D	R	Boxmeer
22	Paesplas	M153,3	194,9	410,6	46D	R	Gennep
23	Vitmondning Niers	M157,2	193,7	414,1	46B	R	Gennep
33	Afwatering Oeffelt	M157,5	193,5	414,0	46B	L	Oeffelt
24	Maas bij Middelaar	M161,0	190,2	414,9	46B	R	Middelaar
25	Mookerplas	M164,4	189,1	417,9	46A/B	R	Mook/Middelaar
26	Maas-Waal kanaal*	M166,0	187,8	419,0	46A	R	Heumen
31	Afleid Ganzenorgel	M170,9	183,0	418,4	46A	L	Beers
30	Sloot bij Villa Nova	M172,6	181,4	418,2	46A	L	Beers
29	Sloot in Lage Wijth	M177,8	177,3	420,7	45F	L	Grave
27	Oude Arm Overasselt	M180,0	175,0	422,7	45F	R	Wijchen
28	Niftrikse Uitvliet	M184,0	173,0	424,0	45F	R	Wijchen
13	Afwatering Tuut	M188,7	169,0	426,9	39G	R	Wamel
12	Gouden Ham	M191,5	166,0	425,6	39G	R	Wamel
11	Sloot	M196,3	162,9	426,8	39G	R	Wamel
10	Maas	M196,5	162,6	426,9	39G	R	Wamel
9	Zp Greffeling	M197,0	161,7	426,8	39G	R	Wamel
3	Oude Maas Lith	M200,0	160,5	424,6	45E	L	Lith
87	Afw Grote Wetering	M203,7	157,2	425,6	39D	R	Wamel
4	Lithse Ham	M205,0	155,8	425,2	39D	L	Lith
94	Oude arm Noord Alem	M209,2	153,7	422,5	45B	R	Maasdriel
95	Oude arm Zuid Alem	M211,0	153,1	420,1	45B	R	Maasdriel
93	Oude arm Hedel	M218,9	147,8	417,9	45A	R	Hedel/Maasdriel
89	O.A. Heusdens kanaal	M233,0	138,1	418,4	44F	R	Kerkw./Ammerz
92	Afwatering	M233,0	138,1	418,4	44F	R	Kerkw./Ammerz
78	O.A. ZP. Afged Maas	M238,8	134,5	421,9	44F	L	Aalburg
76	O.A. Afged Maas Maask.	M243,1	132,2	422,6	44F	R	Brakel/Woudrich
91	Noorder afwateringskan.	M246,6	121,7	414,7	44E	R	Hank
90	Oude Maasje	M247,0	121,1	414,4	44E	L	Raamsdonkveer
53	Strang Spijk	R859,5	207,1	429,2	40G	R	Rijnwaarden
54	De Byland	R864,5	202,6	430,6	40G	R	Rijnwaarden
55	Flasje bij Byland	R866,4	200,9	431,7	40G	R	Rijnwaarden
52	O.A. Pannerd. kanaal	R873,6	196,3	436,3	40D	R	Duiven
7	Slenk	R887,1	187,7	442,4	40A	L	Arnhem
118	Oever pont Oosterbeek	R890,0	185,1	442,6	40A	L	Oosterbeek
6	Zp W. van Driel	R892,2	183,0	441,3	40A	L	Heteren
67	Monding Linge	R902,0	174,3	440,4	39F	L	Heteren
66	Water Opheusden	R905,4	171,4	439,1	39F	L	Kesteren/Wagen
117	Oever pont Opheusden	R906,2	170,6	439,2	39F	L	Opheusden
116	Zandput Rheden	R909,8	167,3	440,5	39E	L	Lienden
65	RIV. bij pont Amerongen	R918,5	159,7	444,0	39B	R	Amerongen
64	O.A. Maurik	R923,5	155,5	442,7	39B	R	Amerongen
63	O.A. Rijswijk	R925,6	153,4	442,4	39B	L	Buren
75	ZP Redichemse waard	R937,0	145,3	443,1	39A	L	Culemborg
74	Lek Culemborg	R937,1	145,0	443,3	39A	L	Culemborg
73	O.A. bij stuw Hagestijn	R946,4	138,2	444,5	38F	R	Houten
72	Binnenlek	R966,0	122,8	439,6	38E	R	Lopik
71	O.A.	R968,6	120,6	439,2	38E	R	Langerak
70	Wilgenvloedbos Ammerstol	R974,0	115,9	436,5	38B	R	Bergambacht
69	O.A. Ammerstol	R974,4	115,5	437,8	38B	R	Bergambacht
68	Visserijplaat	R986,8	104,6	433,9	38C	R	Lekkerveer

Cartografische gegevens (vervolg).

NR	NAAM	CODE2	XCO	YCO	TOPK	OE	GEM
58	Kaliwaal	W873,3	196,1	430,1	40D	L	Ubbergen
59	Ooy t.o. steenfab	W874,2	195,3	429,3	40D	L	Ubbergen
56	Strang Gendsche pold.	W876,6	193,6	431,1	40D	R	Gendt
60	Bisonbaai*	W878,0	191,8	431,7	40D	L	Ubbergen
61	Waal bij Bisonbaai	W878,1	192,5	431,6	40D	L	Ubbergen
57	Kleiput	W878,4	192,0	432,4	40D	R	Bemmel
49	Zeumke Nijmegen*	W883,1	188,9	429,2	40C	L	Nijmegen
50	Wiel Ooy*	W883,2	189,4	429,5	40C	L	Nijmegen
51	KPII Ooy*	W883,3	189,4	429,5	40C	L	Nijmegen
62	Het Meertje	W883,6	188,5	429,1	40C/D	L	Nijmegen
8	Zp Oosterhout	W887,1	185,9	430,7	40C	R	Valburg
112	Oever Waal links	W890,5	182,5	432,0	40C	L	Beuningen
1	Strang N. van Ewijk	W893,0	179,5	432,5	39H	L	Beuningen
5	Zp Hienensche Waard	W898,6	174,4	434,3	39H	L	Dodewaard
113	Waal bij goudmijn Druten	W903,0	170,1	434,4	39H	L	Druten
2	Goudmijn Druten	W903,4	169,8	434,4	39G/H	L	Druten
16	Zp Beneden Leeuwen	W907,6	165,3	434,5	39G	R	Echteld
115	Zandput Ochten	W908,0	165,2	434,0	39G	L	Druten
15	Strang Beneden Leeuwen	W909,5	163,5	433,3	39G	L	Wamel
14	Strang Wamel	W912,1	161,2	433,2	39G	L	Wamel
114	Oever Waal links	W917,0	158,0	430,8	39D	L	Wamel
88	Strang 918.1	W919,0	157,4	429,0	39D	L	Wamel
85	Strang Varikache plaat	W922,3	154,5	426,5	39D	R	Neerijnen
86	Strang Heerewaarden	W923,2	154,5	425,4	39D	L	Heerewaarden
77	O.A. Afged Maas Waalk.	W930,0	150,0	426,6	39C	R	Neerijnen
84	Haven Haaften, ZP	W936,8	143,4	424,9	45A	R	Haaften
83	Strang 943.4*	W943,2	137,2	425,6	38H	R	Herwijnen
82	Strang 945.0	W945,0	135,2	425,7	38H	L	Brakel
81	Avelingerdiep	W958,4	122,9	426,9	38G	R	Gorin/Hard/Gies
80	Strang Hardinxveld	W959,6	121,5	426,5	38G	R	Hardinxveld
79	Boven Merwede 960.0	W960,0	121,3	426,3	38G	R	Hardinxveld
125	Zandput IJssel	Y882,4	195,9	442,9	40B	R	Westervoort
124	De Steeg	Y890,7	201,5	447,7	40E	L	Rheden
123	Grindgat IJssel	Y897,6	202,8	445,5	40E	L	Rheden
37	OA bij stuw Oude IJssel	Y901,2	205,9	447,4	40E	R	Doesburg
34	Afgeen. IJsselbocht Z.	Y903,1	206,1	448,4	40E	R	Doesburg
35	Afgeen. IJsselbocht N.	Y904,9	205,7	449,7	40E	R	Doesburg
36	IJssel bij pont Dieren	Y910,7	204,7	450,6	33G	R	Dieren
48	ZP Steenderen	Y912,1	205,4	451,7	33G	R	Steenderen
43	Hank bij gelderse toren*	Y913,0	206,3	452,7	33G	L	Dieren
44	Hank bij pont Bronkh OW	Y916,5	209,7	455,2	33G	L	Brunnen
45	Hank bij pont Bronkh AFW	Y916,5	209,7	455,2	33G	L	Brunnen
46	IJssel bij pont Bronkh	Y917,0	208,7	452,2	33G	L	Brunnen
42	Afwatering	Y921,5	211,9	456,9	33H	R	Wanneveld
47	Afwatering Brunnen	Y925,8	209,6	459,8	33G	L	Brunnen
122	Oever pont Olst	Y956,8	203,6	483,9	27G	L	Olst
121	De Hank Veessen	Y961,8	203,2	487,7	27E	L	Veessen
120	Oever IJssel bij ZP	Y971,7	204,2	494,8	27E	L	Wapenveld
119	Zandput	Y971,8	204,0	494,9	27E	L	Wapenveld
41	Oude arm Kampen	Y992,0	192,9	505,9	21D	R	IJsselmuiden
40	Zandput bij Kampen	Y994,3	191,7	507,1	21D	R	IJsselmuiden
38	Afw. Kampen	Y999,8	187,7	510,7	21C	R	Kampen
39	IJssel bij Kampen	Y999,9	187,5	510,8	21C	R	Kampen

Veldgegevens wateren

Index tabel veldgegevens

NR	- Inventarisatienummer	
DATUM	- Datum bemonstering (ddmmjj)	
TE	- Temperatuur (graden Celsius)	
EGV	- Electrisch geleidingsvermogen	
pH	- Zuurgraad	
ALK	- Alkaliniteit (meq per liter)	
TUR	- Turbiditeit (ppm)	
KL	- Hoofdklasse indeling (zie Typ)	
SUB	- Submersen (aanwezig +, afwezig -)	
DRI	- Drijvend (aanwezig +, afwezig -)	
TYP	- Type:	Klasse
	AFW - Afwatering	5
	BEE - Beek	8
	GG - Grindgat	3
	HAV - Haven	11
	KAN - Kanaal	7
	KP - Kleiput	6
	MOR - Monding zijriviertje	9
	OA - Oude arm	2
	SLO - Sloot	10
	RIM - Rivier, Maas	1
	RIR - Rivier, Rijn	1
	RIW - Rivier, Waal	1
	RIJ - Rivier, IJssel	1
	STR - Strang	2
	ONA - Ontgonnen rivierarm	4
	ZP - Zandput	3
VE	- Type verbinding met rivier:	
	0 - rivier monster	
	1 - Open, direkt	
	2 - via smalle sloot	
	3 - via duiker	
	4 - via pijp	
	5 - geen open verbinding	
	6 - via aan een kant afgesloten pijp	
	7 - Ingang dichtgeslibt	

Veldgegevens

NR	DATUM	TE	EGV	pH	ALK	TUR	KL	Sub	Dri	Typ	Ve	Get
1	010688	22	310	8,2	5,6	.	2	-	+	OA	1	.
2	010688	22	230	8,4	3,6	6	2	-	+	STR	4	.
3	010688	22	290	7,8	5,0	.	2	+	-	OA	1	.
4	010688	22	240	8,2	4,4	.	4	-	-	ONA	1	.
5	030688	17	490	8,1	5,8	.	3	+	+	ZP	1	.
6	030688	18	495	8,0	4,5	.	3	+	+	ZP	1	.
7	030688	20	460	8,3	5,4	.	2	-	+	STR	2	.
8	030688	18	690	8,1	5,1	.	3	-	-	ZP	1	.
9	090688	18	500	7,9	6,0	18	3	+	+	ZP	1	.
10	090688	18	490	7,7	6,4	20	1	+	+	RIM	0	.
11	090688	19	260	7,8	7,4	33	10	+	+	SLO	1	.
12	100688	18	420	9,1	4,3	14	4	+	+	ONA	1	.
13	100688	17	510	7,2	5,0	30	5	+	+	AFW	1	.
14	100688	17	490	7,8	6,8	12	2	-	-	STR	1	.
15	100688	18	550	7,7	6,9	20	2	-	+	STR	1	.
16	100688	19	575	7,7	7,4	7	3	+	-	ZP	1	.
17	140688	17	230	4,9	0,1	3	8	+	+	BEE	1	.
18	140688	21	525	7,6	5,0	5	1	+	-	RIM	0	.
19	140688	18	400	6,6	1,2	2	8	+	+	BEE	1	.
20	140688	23	650	7,6	4,8	10	2	+	+	STR	1	.
21	140688	21	510	8,4	4,6	5	2	+	+	OA	1	.
22	140688	23	575	8,1	5,0	4	3	+	-	GG	1	.
23	150688	18	700	7,0	5,0	5	9	+	-	MOR	1	.
24	150688	20	525	7,6	5,1	3	1	+	-	RIM	0	.
25	150688	20	390	7,7	3,2	2	4	+	-	ONA	1	.
26	150688	20	700	8,5	4,9	4	7	+	-	KAN	1	.
27	160688	18	460	8,3	4,2	7	2	+	+	OA	1	.
28	160688	20	380	7,3	2,9	6	5	+	+	AFW	1	.
29	160688	19	510	7,4	6,6	7	8	+	+	BEE	1	.
30	160688	17	510	7,2	6,1	4	10	+	+	SLO	1	.
31	160688	19	525	7,3	5,4	3	5	+	+	AFW	1	.
32	160688	17	500	6,8	4,0	3	5	+	+	AFW	1	.
33	160688	18	480	6,6	3,4	2	5	-	+	AFW	1	.
34	210688	21	675	8,5	5,8	18	2	+	+	OA	1	.
35	210688	20	550	8,4	5,4	16	2	+	+	OA	1	.
36	210688	21	575	7,8	5,8	5	1	-	-	RIY	0	.
37	210688	22	725	7,7	6,8	20	2	+	+	OA	1	.
38	220688	19	725	7,8	5,0	18	5	+	+	AFW	1	.
39	220688	21	725	8,1	5,3	20	1	+	+	RIY	0	.
40	220688	19	700	8,5	5,3	12	3	-	+	ZP	1	.
41	220688	20	750	8,2	6,0	13	2	-	+	OA	1	.
42	220688	18	600	7,7	9,6	85	5	-	+	AFW	1	.
43	230688	17	480	7,5	9,7	62	2	-	+	ST*	5	.
44	230688	17	500	7,4	7,8	22	2	+	+	STR	2	.
45	230688	18	525	7,8	6,9	15	5	+	+	AFW	1	.
46	230688	18	725	7,6	5,3	5	1	+	-	RIY	0	.
47	230688	20	450	7,7	6,4	4	5	+	+	AFW	1	.
48	230688	19	700	8,4	5,4	16	3	+	+	ZP	1	.
49	270688	17	500	7,8	6,2	64	2	-	+	STR	7	.
50	270688	17	400	7,3	6,5	8	6	-	+	KP*	5	.
51	270688	17	420	7,9	6,3	19	6	+	+	KP*	5	.
52	290688	20	600	7,6	11,3	12	2	+	+	OA	1	.
53	290688	22	925	7,8	7,7	22	2	+	-	STR	1	.
54	290688	21	600	8,3	7,0	11	3	-	-	ZP	1	.
55	290688	21	700	8,3	7,3	12	6	-	-	KP	1	.
56	290688	21	575	8,6	6,2	23	6	-	+	KP	2	.
57	290688	23	725	8,9	7,1	24	6	-	-	KP	1	.
58	010788	20	625	8,2	5,3	42	6	-	+	KP	1	.
59	010788	21	800	8,1	6,6	76	6	-	+	KP	1	.
60	010788	21	480	8,9	4,4	9	3	+	+	ZP*	5	.
61	010788	22	775	8,1	6,5	20	1	+	+	RIW	1	.
62	010788	22	490	8,9	8,1	14	5	-	+	AFW	1	.
63	050788	18	625	7,7	4,4	2	2	+	+	OA	1	.
64	050788	18	550	8,2	4,4	4	2	+	+	OA	1	.
65	050788	21	750	8,0	4,3	13	1	-	+	RIR	0	.
66	050788	20	700	8,6	4,0	12	3	+	+	ZP	1	.
67	050788	20	700	8,6	4,4	23	9	+	-	MOR	1	.
68	060788	20	725	8,0	4,3	10	2	-	-	OA	1	.
69	060788	21	725	8,0	4,3	10	2	-	-	OA	1	.
70	060788	23	800	8,1	4,3	10	1	+	+	RIR	1	.

zie ook volgende pagina

Veldgegevens (vervolg)

NR	DATUM	TE	EGV	pH	ALK	TUR	KL	Sub	Dri	Typ	Ve	Get
71	060788	22	800	8,2	4,5	31	2	-	-	OA	1	.
72	060788	21	725	8,0	4,6	46	2	+	-	OA	1	.
73	060788	21	725	8,4	4,5	20	2	+	-	OA	1	.
74	070788	20	825	7,7	4,4	8	1	+	-	RIR	0	.
75	070788	19	750	8,2	4,6	2	3	+	-	ZP	1	.
76	070788	20	525	8,1	4,8	4	2	+	+	OA	1	.
77	070788	21	525	8,0	4,7	4	2	+	-	OA	1	.
78	070788	19	500	8,1	5,1	6	4	+	+	ONA	1	.
79	120788	20	600	8,6	4,3	10	1	+	-	RIW	0	.
80	120788	20	700	7,8	4,5	16	2	-	-	STR	1	.
81	120788	21	650	8,5	4,3	14	6	+	-	KP	1	.
82	120788	21	600	8,2	4,4	74	2	-	-	STR	1	.
83	120788	22	500	8,2	4,3	40	2	+	+	STR	6	.
84	120788	22	625	8,4	4,1	42	3	+	-	ZP	1	.
85	130788	18	500	8,7	4,2	62	2	-	-	STR	1	.
86	130788	19	600	7,5	3,3	3	2	-	+	STR	7	.
87	130788	18	490	7,6	4,6	5	5	+	+	AFW	1	.
88	130788	18	600	8,0	4,5	16	2	-	+	STR	7	.
89	140788	18	500	8,0	5,2	9	2	+	-	OA	1	1
90	270788	21	500	8,5	6,1	16	2	+	-	OA	1	1
91	270788	21	500	7,6	4,5	5	5	+	+	AFW	1	1
92	270788	22	500	7,6	4,8	13	5	+	+	AFW	1	1
93	270788	21	500	8,5	5,2	4	2	+	+	OA	1	1
94	280788	21	675	8,4	5,5	2	2	+	-	OA	1	1
95	280788	22	500	8,4	5,4	2	2	+	-	OA	1	1
96	290788	19	300	5,2	0,2	22	5	+	-	AFW	1	.
97	290788	22	460	6,5	0,7	3	8	+	-	BEE	1	.
98	290788	19	420	7,2	3,7	3	8	-	-	BEE	1	.
99	010888	22	490	8,2	4,4	20	3	+	+	GG	1	.
100	010888	22	500	7,3	5,5	22	2	+	+	OA	1	.
101	010888	21	525	7,9	7,1	5	9	+	+	MOR	1	.
102	010888	23	500	7,8	4,5	6	1	-	-	RIM	0	.
103	020888	22	500	8,8	4,4	17	3	+	-	GG	1	.
104	020888	22	450	8,0	3,9	2	11	+	+	HAV	1	.
105	030888	21	500	7,8	4,1	4	1	+	+	RIM	0	.
106	030888	21	470	8,6	3,9	4	3	+	+	GG	1	.
107	030888	21	490	7,9	4,2	4	3	+	+	GG	1	.
108	040888	21	470	8,4	4,2	12	2	+	+	OA	1	.
109	040888	18	480	7,3	4,4	6	2	+	+	OA	1	.
110	040888	21	450	8,6	4,4	16	3	+	+	GG	1	.
111	040888	22	575	8,4	4,2	51	2	+	-	OA	1	.
112	230888	20	700	7,9	7,6	10	1	-	-	RIW	0	.
113	230888	20	700	8,0	7,9	14	1	-	-	RIW	0	.
114	230888	20	700	8,1	7,9	20	1	-	-	RIW	0	.
115	230888	19	725	7,7	8,9	35	3	-	-	ZP	1	.
116	230888	20	750	7,6	7,7	6	3	+	+	ZP	1	.
117	230888	20	775	7,7	7,9	7	1	+	+	RIR	0	.
118	230888	20	825	8,0	7,9	6	1	+	+	RIR	0	.
119	240888	20	775	8,2	7,8	24	3	-	+	ZP	1	.
120	240888	20	775	7,6	7,6	4	1	-	-	RIY	0	.
121	240888	20	700	7,8	7,0	8	2	-	+	STR	1	.
122	240888	20	800	7,6	7,5	6	1	-	-	RIY	0	.
123	240888	20	800	7,7	7,4	18	3	-	+	GG	1	.
124	250888	19	575	7,8	6,5	6	2	+	+	STR	1	.
125	250888	20	800	7,3	8,1	5	3	-	+	ZP	1	.

Fysisch-chemische gegevens

Voor de betekenis van afkortingen en eenheden zie hoofdstuk 1.

Fysisch-chemische gegevens van riviersystemen van het Rijnstroom.

	Rijn (n=22)			Waal (n=26)			IJssel (n=21)		
	min	med	max	min	med	max	min	med	max
FLU	3,49	4,19	9,41	0,35	8,17	8,75	2,51	5,9	6,79
EGV	460	725	925	230	600	800	450	700	800
pH	7,6	8,0	8,6	7,5	8,1	8,9	7,3	7,9	8,5
ALK	1,6	1,8	4,5	1,3	2,3	3,6	2,0	2,6	3,8
TUR	2	11	46	3	20	76	4	15	85
Ca	1447	1844	2680	1115	1777	2040	1351	1853	2193
Mg	411	479	537	387	476	527	367	471	498
P	1,3	5,3	8	1,0	4,4	18	0,5	5,0	8,4
S	417	729	801	411	641	805	478	674	811
Na	925	3500	4500	450	2575	3900	300	2875	4000
Cl	1080	3530	4380	1100	2810	3680	840	3060	3760
K	83	155	180	112	138	164	60	145	175
SO4	300	750	990	440	660	990	480	650	1030
PO4	0,3	2,9	7,3	0,1	2,0	6,3	0,5	2,4	7,1
NO3	20	208	1150	30	180	425	35	210	250
NH4	16	37	110	16	29	110	16	36	144
SAL	9,3	15,6	19,2	9,9	13,5	18	9,3	14,4	17,7

Fysisch-chemische gegevens typen Rijnstroom

	RIV (n=15)			OA/STR (n=27)			ZF/GG (n=15)		
	min	med	max	min	med	max	min	med	max
FLU	2,51	5,07	8,63	0,35	5,92	9,41	2,56	5,99	9,24
EGV	575	750	825	230	600	925	490	700	800
pH	7,6	8,0	8,6	7,4	8,0	8,7	7,3	8,1	8,6
ALK	1,7	2,6	3,2	1,3	1,9	4,5	1,6	2,3	3,6
TUR	4	10	20	2	16	74	2	12	42
Ca	1707	1944	2020	1351	1749	2680	1447	1820	2040
Mg	425	485	495	367	456	537	421	474	498
P	4,7	6,3	8,4	0,5	3,9	5,8	1,4	4,9	18,4
Na	2000	3550	4350	400	2700	4000	1175	3050	4500
Cl	2540	3540	4380	1080	2880	3680	1940	3140	3600
K	135	154	175	83	135	180	113	143	175
SO4	600	810	1020	300	670	900	410	680	1030
NO3	210	230	250	20	185	1150	120	190	270
NH4	16	40	60	16	32	121	20	55	144
SAL	13,1	16,6	19,2	9,3	13,5	17,3	9,9	14,8	18,0

Fysisch-chemische gegevens typen Rijnriviersysteem

	RIV (n=5)			OA/STR (n=10)			ZF/GG (n=5)		
	min	med	max	min	med	max	min	med	max
FLU	3,49	4,19	5,07	4,19	4,79	9,41	3,57	4,19	9,24
EGV	750	800	825	460	725	925	495	700	750
pH	7,7	8,0	8,1	7,6	8,0	7,6	7,6	8,2	8,6
ALK	1,7	1,8	3,2	1,7	1,8	4,5	1,6	1,8	3,1
TUR	6	8	13	2	12	46	2	9	12
Ca	1707	1998	2008	1535	1843	2680	1447	1708	1820
Mg	480	481	485	411	473	537	421	463	480
P	5,3	5,8	8,0	2,1	5,3	5,7	2,6	3,1	7,6
Na	3500	4000	4350	925	3475	4000	1175	3300	4500
Cl	3480	3700	4380	1080	3450	3680	1940	3540	3560
K	154	165	175	83	156	180	113	140	175
SO4	760	810	990	300	720	830	410	700	900
NO3	210	230	240	20	213	1150	120	160	225
NH4	19	40	60	16	35	58	20	52	110
SAL	15,7	16,6	19,2	9,3	15,4	17,3	9,9	14,8	17,7

Fysisch-chemische gegevens typen Waalsysteem

	RIV (n=5)			OA/STR (n=10)			ZP/GG (n=5)		
	min	med	max	min	med	max	min	med	max
FLU	4,66	8,19	8,63	0,35	0,08	0,25	7,08	8,17	8,42
EGV	600	700	775	230	538	700	490	625	725
pH	7,9	8,1	8,6	7,5	8,0	8,7	7,7	8,1	8,4
ALK	1,7	3,0	3,2	1,3	1,8	2,0	1,6	2,3	3,6
TUR	10	14	20	3	16	74	7	35	42
Ca	1788	1944	2020	1364	1613	2039	1771	2011	2040
Mg	425	485	495	387	451	527	468	487	498
P	4,7	6,4	6,8	1,0	3,9	4,8	3,3	4,4	10,4
Na	2000	3000	3900	850	2350	3650	1225	2650	3500
Cl	2540	3480	3680	1660	2690	3480	2100	3020	3560
K	135	152	162	112	135	156	113	143	164
SO4	610	885	990	560	660	740	510	670	950
NO3	220	225	235	30	180	425	180	190	270
NH4	16	47	51	17	29	75	20	56	110
SAL	13,1	16,6	16,9	10,1	13,1	15,7	11,5	14,4	10,0

Fysisch-chemische gegevens typen IJsselsysteem

	RIV (n=5)			OA/STR (n=7)			ZP/GG (n=5)		
	min	med	max	min	med	max	min	med	max
FLU	2,51	5,21	5,95	2,77	5,92	6,03	2,56	5,96	6,79
EGV	575	725	800	500	675	750	700	775	800
pH	7,6	7,6	8,1	7,4	7,8	8,5	7,3	8,2	8,5
ALK	2,1	2,3	3,0	2,2	2,6	3,1	2,1	3,0	3,2
TUR	4	5	20	6	16	22	5	16	24
Ca	1792	1942	1959	1351	1758	2104	1641	1853	1954
Mg	426	487	490	367	456	498	447	482	497
P	5,6	7,1	8,4	0,5	3,3	5,8	1,4	5,8	7,5
Na	2900	3750	4000	400	2700	3400	2600	3650	3800
Cl	3100	3540	3760	1220	2580	3100	3040	3560	3600
K	145	150	175	120	134	168	136	145	172
SO4	600	670	1020	480	650	900	610	810	1030
NO3	220	240	250	35	105	245	190	210	245
NH4	23	39	53	16	23	121	20	55	144
SAL	14,4	16,4	17,7	11,0	14,0	15,1	13,9	17,3	17,6

Fysisch-chemische gegevens typen Maassysteem

	RIV (n=5)			OA/STR (n=14)			ZP/GG (n=7)		
	min	med	max	min	med	max	min	med	max
FLU	0,65	1,45	5,40	0,45	2,63	8,27	0,55	2,15	4,35
EGV	490	500	525	290	500	675	450	490	575
pH	7,6	7,7	7,8	7,3	8,4	8,5	7,9	8,2	8,8
ALK	1,6	2,0	2,6	1,7	2,0	2,4	1,6	1,8	2,4
TUR	3	5	20	2	7	51	4	16	20
Ca	1489	1761	2540	1193	1695	2054	1487	1596	1787
Mg	283	319	339	290	337	403	247	301	338
P	6,6	10,4	14,4	0,9	3,7	17	2,6	3,6	7,7
Na	450	925	1000	475	863	2050	425	575	975
Cl	1260	1720	1860	1280	1610	2260	1200	1500	1780
K	100	108	120	108	126	467	80	102	115
SO4	470	570	850	430	640	750	460	520	600
NO3	190	270	285	25	213	360	75	180	275
NH4	16	40	53	15	21	77	11	15	91
SAL	9,0	10,5	10,8	8,1	10,1	12,2	8,4	8,9	11,0

Fysisch-chemische gegevens I

In deze bijlage worden de fysisch-chemische basisgegevens weergegeven. Behalve de in de rapportage behandelde ionen zijn dit: Mangaan (Mn) ijzer (Fe), zink (Zn), lood (Pb), ortho-fosfaat (PO₄). Concentraties in micromol per liter. SAL = Saliniteit. Ook zijn in de tabel het aantal hydrofyten (NHY), helofyten (NHE), en totaal aantal soorten (NHYHE) weergegeven. Fluctuatiegegevens :ovl.2 overschrijding 1.2 dagen per jaar; maxov maximale overschrijding (FLU=ovl.2-maxov).

NR	CODE	Na	K	Mg	Ca	Fe	Zn	Pb	Mn	NH4	SAL
1	W893,0	2150	123	527	1710	0,9	0,50	0,00	1,3	28	13,2
2	W903,4	1675	112	488	1404	0,5	0,10	0,01	0,1	19	10,6
3	M200,0	1175	127	403	1864	1,0	0,50	0,00	1,0	77	11,4
4	M205,0	675	100	321	1547	0,8	0,20	0,00	0,8	52	8,9
5	W898,6	1225	113	487	1771	1,3	0,30	0,00	3,1	56	11,5
6	R892,2	1175	113	457	1447	0,8	0,70	0,00	3,5	74	9,9
7	R887,1	950	83	432	1535	1,4	0,30	0,00	6,5	32	9,3
8	W887,1	3050	164	468	1854	0,9	0,30	0,00	1,5	53	14,4
9	M197,0	975	115	338	1787	0,4	0,30	0,00	4,4	91	11,0
10	M196,5	925	108	338	1577	0,7	0,30	0,00	0,5	41	10,7
11	M196,3	975	78	339	1788	1,9	0,20	0,00	2,1	27	11,2
12	M191,5	550	100	292	1308	0,4	0,20	0,00	0,2	30	8,1
13	M188,7	1175	117	402	1694	1,9	0,20	0,00	5,1	63	10,7
14	W912,1	3650	140	444	1607	0,7	0,50	0,00	0,3	39	15,7
15	W909,5	2550	135	458	1857	1,1	0,70	0,00	2,4	50	14,3
16	W907,6	2650	133	474	2011	1,0	0,20	0,00	4,5	98	15,4
17	M142,7	250	125	150	512	20,3	1,50	0,00	17,6	60	3,9
18	M142,5	1000	105	319	1803	0,6	0,40	0,00	0,6	26	10,4
19	M144,6	275	272	387	1149	2,3	0,70	0,03	10,4	68	7,4
20	M145,4	1175	210	317	1938	0,9	0,30	0,00	6,2	22	11,6
21	M150,0	750	127	349	1544	0,3	0,20	0,00	0,2	18	9,7
22	M153,3	925	110	301	1596	0,9	0,30	0,00	1,5	28	10,1
23	M157,2	1775	283	537	1769	4,7	0,30	0,00	1,6	225	14,4
24	M161,0	1000	120	283	1489	0,8	0,30	0,03	0,5	53	10,5
25	M164,4	350	120	214	811	0,8	0,20	0,02	7,8	27	6,2
26	M166,0	2750	140	403	1578	0,2	0,20	0,01	0,0	21	.
27	M180,0	525	130	300	1193	0,5	0,20	0,00	1,5	22	8,1
28	M184,0	925	195	276	1059	13,3	0,20	0,00	5,4	56	7,4
29	M177,8	325	6	272	1993	1,8	0,20	0,00	1,0	15	10,3
30	M172,6	825	227	353	1672	5,1	0,30	0,00	81,0	43	10,8
31	M170,9	1000	115	345	1552	1,0	0,50	0,04	2,4	28	10,3
32	M140,3	1775	415	382	1071	5,8	0,60	0,00	1,5	375	10,6
33	M157,5	625	275	357	1167	14,0	0,40	0,00	8,5	250	8,9
34	Y903,1	2700	140	427	1758	0,6	0,20	0,00	0,5	23	14,0
35	Y904,9	1800	126	400	1436	0,2	0,10	0,00	1,1	16	11,0
36	Y910,7	3550	145	490	1954	0,6	0,50	0,01	0,3	34	15,9
37	Y901,2	2700	168	456	2104	1,0	0,00	0,00	2,7	55	14,8
38	Y999,8	2875	150	473	1562	3,3	0,30	0,00	0,6	34	13,8
39	Y999,9	2900	147	473	1878	4,6	0,60	0,05	1,0	23	14,4
40	Y994,3	2800	136	482	1641	0,5	0,30	0,01	0,2	42	13,9
41	Y992,0	3000	134	498	1890	0,8	0,20	0,05	0,6	18	14,7
42	Y921,5	825	115	464	2193	1,7	0,40	0,01	4,8	30	12,8
43	Y913,0	800	170	475	1492	2,0	0,90	0,00	2,7	31	.
44	Y916,5	400	125	465	2064	5,7	1,20	0,00	14,4	121	11,1
45	Y916,5	950	115	487	1759	1,3	0,70	0,00	2,7	37	11,5
46	Y917,0	4000	150	426	1942	0,9	0,40	0,00	0,3	39	16,4
47	Y925,8	300	60	378	1811	2,4	0,30	0,00	5,9	36	9,3
48	Y912,1	2600	137	447	1940	1,6	0,20	0,00	0,3	20	14,2
49	W883,1	1400	135	455	1665	12,3	0,80	0,00	5,3	69	.
50	W883,2	600	127	379	1345	2,8	0,30	0,05	12,8	38	.
51	W883,3	600	115	381	1379	1,7	0,30	0,00	8,1	34	.
52	R873,6	925	135	537	2680	2,1	0,30	0,03	9,9	43	14,1
53	R859,5	3750	155	428	2143	0,7	0,40	0,03	1,2	38	17,3
54	R864,5	1625	120	421	1708	0,6	0,10	0,04	4,9	52	12,0
55	R866,4	3000	155	484	1966	0,3	0,30	0,03	0,2	18	15,2
56	W876,6	1875	135	477	1529	2,1	0,30	0,00	5,9	22	11,8
57	W878,4	2875	145	447	1783	0,6	0,10	0,03	1,6	18	14,3
58	W873,3	2375	137	441	1869	15,4	0,60	0,01	10,3	63	13,3
59	W874,2	3800	150	415	1553	0,8	0,50	0,00	0,9	22	15,8
60	W878,0	950	107	381	1198	0,4	0,20	0,00	1,3	13	.
61	W878,1	3900	162	425	1847	0,7	0,40	0,02	0,2	24	16,4
62	W883,6	450	139	401	1426	0,6	0,10	0,00	4,3	20	9,9
63	R925,6	2875	135	411	1696	0,4	0,30	0,02	1,6	47	13,5
64	R923,5	2375	117	441	1818	0,4	0,20	0,00	2,0	16	12,7
65	R918,5	3550	154	485	2008	0,4	0,40	0,05	0,2	23	15,8
66	R905,4	3400	140	470	1820	0,3	0,20	0,10	0,1	20	14,8
67	R902,0	3775	170	494	2013	0,7	0,20	0,00	0,4	24	16,3
68	R986,8	3750	175	479	1993	0,4	0,40	0,06	0,1	30	16,0
69	R974,4	4000	158	479	1988	0,7	0,30	0,00	0,4	33	16,9
70	R974,0	3500	155	482	1998	0,7	0,30	0,04	0,3	19	15,7

zie ook volgende pagina

Fysisch-chemische gegevens I (vervolg)

NR	CODE	Na	K	Mg	Ca	Fe	Zn	Pb	Mn	NH4	SALT
71	R968,6	3500	157	483	1867	1,1	0,30	0,00	0,9	30	15,4
72	R966,0	3450	159	478	1749	1,4	0,60	0,00	1,7	36	15,3
73	R946,4	3975	180	468	1803	0,7	0,30	0,00	0,1	58	16,0
74	R937,1	4175	173	480	1868	0,3	0,40	0,00	0,2	57	16,6
75	R937,0	3300	155	463	1784	0,5	0,50	0,02	0,1	38	15,1
76	M243,1	875	128	380	1721	0,3	0,20	0,00	0,6	22	10,4
77	W930,0	850	123	387	1708	0,4	0,10	0,00	0,6	30	10,1
78	M238,8	725	116	388	1636	0,8	0,20	0,00	0,1	22	9,8
79	W960,0	2000	135	495	2020	0,4	0,30	0,00	0,0	16	13,1
80	W959,0	2625	142	504	1619	0,7	0,30	0,00	0,8	37	13,4
81	W958,4	2300	130	501	2024	0,4	0,30	0,00	0,1	17	13,6
82	W945,0	2075	135	497	2039	0,5	0,40	0,00	0,1	19	13,4
83	W943,2	1750	112	479	1115	2,8	0,30	0,00	1,6	16	.
84	W936,8	2600	143	496	2040	0,7	0,30	0,00	0,3	20	13,9
85	W922,3	2150	133	414	1526	1,2	0,20	0,00	0,1	17	11,8
86	W923,2	2750	156	433	1364	1,4	0,20	0,00	1,8	75	12,7
87	M203,7	750	110	326	1689	2,1	0,50	0,00	1,2	22	9,7
88	W919,0	2825	140	434	1590	2,5	0,40	0,00	4,7	26	13,0
89	M233,0	725	108	351	1496	0,2	0,00	0,00	2,4	35	9,5
90	M247,0	1350	467	345	1485	1,0	0,30	0,00	0,2	23	11,4
91	M246,6	1025	213	309	1694	1,3	0,30	0,00	0,3	41	10,7
92	M233,0	875	148	306	1635	1,3	0,40	0,03	0,7	36	10,0
93	M218,9	900	123	328	1364	0,4	0,20	0,03	0,1	19	9,6
94	M209,2	2050	128	327	1681	0,3	0,20	0,00	0,5	19	12,2
95	M211,0	850	116	379	1747	0,4	0,30	0,00	0,2	15	10,6
96	M130,0	200	217	258	632	11,7	5,10	0,00	21,8	28	5,1
97	M117,3	325	283	268	1145	4,6	1,70	0,00	14,9	18	7,2
98	M094,0	225	107	258	1666	10,3	0,50	0,00	3,0	35	8,6
99	M007,5	575	95	307	1487	0,8	0,10	0,01	0,1	15	8,9
100	M005,0	550	112	388	2054	0,3	0,20	0,00	0,0	29	10,7
101	M022,5	250	115	286	1516	0,4	0,30	0,00	0,1	40	9,2
102	M033,5	450	116	339	2540	1,3	0,70	0,00	0,5	40	10,8
103	M056,8	900	80	247	1557	0,3	0,10	0,00	0,0	11	8,6
104	M067,4	550	93	283	1497	0,2	0,40	0,04	0,1	12	8,5
105	M067,7	525	100	286	1761	0,3	0,40	0,00	0,0	16	9,0
106	M064,0	425	85	301	1593	1,2	0,10	0,02	0,3	13	8,4
107	M068,5	575	102	296	1681	0,7	0,50	0,07	0,5	19	9,0
108	M068,4	475	109	290	1708	0,7	0,10	0,07	0,0	15	8,8
109	M068,2	500	112	307	1876	1,1	0,60	0,00	1,7	18	9,1
110	M075,5	475	102	289	1701	0,4	0,20	0,03	0,0	12	8,8
111	M089,8	900	125	325	1469	0,9	0,20	0,01	0,2	19	9,3
112	W890,5	3000	154	485	1944	0,5	0,20	0,00	0,1	51	16,6
113	W903,0	2925	152	486	1980	0,6	0,20	0,00	0,2	48	16,9
114	W917,0	3300	150	485	1788	0,7	0,30	0,00	0,1	47	16,8
115	W908,0	3500	160	498	2029	0,5	0,20	0,06	9,8	110	18,0
116	R909,8	4500	175	480	1674	0,4	0,30	0,01	0,8	110	17,7
117	R906,2	4000	165	481	1707	0,5	0,20	0,04	1,1	60	17,7
118	R890,0	4350	175	480	2001	0,4	0,10	0,00	0,4	40	19,2
119	Y971,8	3800	172	484	1777	0,4	0,20	0,02	0,3	58	17,4
120	Y971,7	3850	175	487	1792	2,0	0,40	0,07	0,1	53	17,6
121	Y161,8	3400	165	456	1454	0,9	0,30	0,12	0,7	21	15,1
122	Y956,8	3750	163	489	1959	0,5	0,30	0,06	0,2	49	17,7
123	Y897,6	3650	155	497	1954	0,6	0,30	0,16	0,7	55	17,6
124	Y890,7	1725	120	367	1351	0,6	0,20	0,00	0,7	34	11,9
125	Y882,4	3700	145	471	1853	0,7	0,40	0,04	3,2	144	17,3

Fysisch-chemische gegevens II

NR	CODE	Cl	NO3	SO4	PO4	CP	NHY	NHE	NHYNE	maxov	ov1.2
1	W893,0	2660	100	730	1,2	3,6	1	7	8	4,90	5,25
2	W903,4	2360	55	560	1,3	1,0	4	13	17	3,63	11,71
3	M200,0	1940	280	640	5,9	8,3	4	15	19	4,69	12,96
4	M205,0	1380	235	460	3,3	4,9	0	13	13	0,60	4,55
5	W898,6	2100	180	510	1,3	3,3	1	4	5	4,07	12,18
6	R892,2	1940	150	410	1,8	3,1	1	5	6	6,00	11,18
7	R887,1	1540	20	300	0,4	2,4	2	18	20	6,40	11,90
8	W887,1	3140	270	510	2,7	18,4	0	4	4	5,31	13,73
9	M197,0	1740	275	580	1,9	3,0	7	14	21	4,90	5,45
10	M196,5	1860	275	570	9,0	10,4	3	17	20	4,90	5,55
11	M196,3	1840	110	490	0,9	1,0	7	17	24	4,90	5,55
12	M191,5	1280	205	510	1,4	2,9	10	19	29	4,90	6,10
13	M188,7	2040	100	490	0,4	1,2	14	14	28	4,95	6,35
14	W912,1	3480	240	650	3,8	4,8	0	4	4	2,55	10,80
15	W909,5	2720	175	620	3,2	4,2	2	13	15	2,79	11,00
16	W907,6	3020	190	680	1,7	3,6	1	6	7	3,03	11,20
17	M142,7	640	275	530	0,1	0,3	8	13	21	10,75	12,20
18	M142,5	1720	270	500	5,7	7,8	1	12	13	10,75	12,20
19	M144,6	920	635	810	2,0	2,5	8	14	22	10,75	11,95
20	M145,4	2080	360	640	1,3	2,7	3	17	20	10,75	11,85
21	M150,0	1580	350	600	1,9	3,8	4	13	17	7,55	11,55
22	M153,3	1780	255	600	3,8	5,4	1	17	18	7,55	11,55
23	M157,2	2040	580	1440	2,6	4,9	3	10	13	7,50	10,65
24	M161,0	1800	285	850	5,3	6,6	1	9	10	7,50	10,15
25	M164,4	960	145	630	0,2	0,3	6	14	20	7,50	8,75
26	M166,0	2980	230	630	1,9	3,9	.	.	.	.	.
27	M180,0	1380	240	590	0,2	0,9	9	19	28	5,00	7,55
28	M184,0	1120	90	590	0,7	1,4	8	11	19	4,95	7,05
29	M177,8	940	25	900	0,1	0,6	9	7	16	5,00	7,75
30	M172,6	1590	95	670	0,7	2,1	7	5	12	7,45	8,50
31	M170,9	1800	220	570	3,8	4,6	7	12	19	7,45	8,80
32	M140,3	1480	325	840	28,0	49,0	8	14	22	10,75	12,60
33	M157,5	1240	375	860	3,9	6,1	2	4	6	7,50	10,50
34	Y903,1	2880	215	670	1,1	2,5	5	8	13	4,76	10,68
35	Y904,9	2000	70	560	0,5	0,5	3	7	10	4,56	10,50
36	Y910,7	3480	230	610	4,2	5,8	0	4	4	4,42	10,37
37	Y901,2	2580	245	610	1,9	3,8	3	9	12	4,95	10,90
38	Y999,8	3100	245	680	4,3	7,0	4	13	17	-0,35	2,16
39	Y999,9	3100	245	600	4,1	8,4	3	22	25	-0,35	2,16
40	Y994,3	3040	210	640	2,4	5,0	2	29	31	-0,34	2,22
41	Y992,0	3000	105	650	1,4	3,3	4	19	23	-0,31	2,46
42	Y921,5	1400	125	570	1,0	2,2	1	10	11	3,40	9,24
43	Y913,0	1680	110	600	0,6	1,6	.	.	.	.	.
44	Y916,5	1220	90	480	1,3	3,9	4	14	18	3,86	9,76
45	Y916,5	1740	70	650	0,5	1,4	1	15	16	3,86	9,76
46	Y917,0	3760	220	670	4,9	5,6	4	6	10	3,86	9,76
47	Y925,8	840	45	550	0,7	1,4	5	10	15	3,03	8,82
48	Y912,1	3060	245	610	0,6	1,4	2	7	9	4,32	10,28
49	W883,1	2160	30	490	1,9	6,2	0	15	15	.	.
50	W883,2	1320	25	140	1,2	2,2	.	.	.	.	.
51	W883,3	1300	25	190	0,8	2,2	.	.	.	.	.
52	R873,6	1080	35	460	0,6	2,1	5	13	18	6,47	13,79
53	R859,5	3540	225	700	3,6	5,7	2	3	5	7,46	16,87
54	R864,5	2120	120	470	1,2	2,9	0	2	2	7,46	16,70
55	R866,4	2900	175	560	0,4	1,3	0	4	4	7,33	16,36
56	W876,6	2360	40	440	0,3	3,5	1	17	18	6,31	14,96
57	W878,4	2940	65	480	0,4	2,1	0	6	6	6,21	14,84
58	W873,3	2620	140	580	1,2	6,6	0	17	17	6,70	15,45
59	W874,2	3680	200	700	1,8	3,6	0	9	9	6,60	15,33
60	W878,0	1760	120	470	0,3	1,0	.	.	.	.	.
61	W878,1	3680	225	610	0,7	4,7	1	7	8	6,21	14,84
62	W883,6	1100	85	610	1,5	2,1	0	8	8	5,62	14,12
63	R925,6	3000	190	630	0,7	4,5	4	22	26	1,70	7,08
64	R923,5	2460	175	620	1,4	2,2	8	13	21	1,70	7,18
65	R918,5	3480	230	810	1,0	5,3	0	7	7	4,61	8,10
66	R905,4	3540	160	700	1,3	2,6	2	20	22	6,00	9,79
67	R902,0	3680	205	840	3,1	4,6	3	7	10	6,00	10,08
68	R986,8	3680	225	760	3,2	5,3	0	13	13	1,70	5,89
69	R974,4	3380	1150	750	3,3	5,2	0	12	12	1,70	5,89
70	R974,0	3540	235	760	3,0	5,3	5	17	22	1,70	5,89

zie ook volgende pagina

Fysisch-chemische gegevens II (vervolg)

NR	CODE	Cl	NO3	SO4	PO4	tP	NHY	NHE	NHYHE	maxov	ovl.2
71	R968,6	3520	225	740	3,1	5,4	0	17	17	1,70	5,89
72	R966,0	3520	200	830	2,4	5,6	1	25	26	1,70	5,89
73	R946,4	3580	225	800	4,9	5,5	4	6	10	1,70	5,89
74	R937,1	3860	240	810	2,8	5,8	1	2	3	1,70	5,89
75	R937,0	3560	225	750	0,3	4,9	2	10	12	1,70	5,89
76	M243,1	1640	275	670	0,3	1,1	4	25	29	0,50	1,25
77	W930,0	1660	190	570	0,1	1,2	1	13	14	0,97	8,69
78	M238,8	1500	210	580	0,2	0,7	9	36	45	0,50	1,55
79	W960,0	2540	220	700	2,4	5,1	1	9	10	0,72	5,38
80	W959,0	2920	185	740	2,6	4,8	1	12	13	0,72	5,38
81	W958,4	2600	205	790	2,5	4,4	1	9	10	0,72	5,38
82	W945,0	2620	210	740	2,6	4,6	0	5	5	0,49	6,58
83	W943,2	2420	30	460	2,4	4,1	8	10	18	.	.
84	W936,8	2900	225	670	1,2	4,4	4	10	14	0,64	7,72
85	W922,3	2560	30	670	2,0	3,5	1	11	12	1,58	9,68
86	W923,2	3000	425	680	1,3	2,8	0	10	10	1,49	9,56
87	M203,7	1520	160	640	2,7	2,3	15	14	29	0,60	4,60
88	W919,0	3000	30	560	1,0	4,6	2	15	17	1,86	10,02
89	M233,0	1500	110	610	1,0	1,0	8	40	48	0,55	2,75
90	M247,0	1760	150	750	11,0	17,0	1	31	32	0,50	0,95
91	M246,6	1940	265	710	10,0	12,0	6	10	16	0,50	0,95
92	M233,0	1700	245	610	4,4	11,0	8	16	24	0,50	1,90
93	M218,9	1620	225	640	0,9	6,2	3	28	31	0,55	3,10
94	M209,2	2260	160	690	3,5	4,6	11	34	45	0,60	4,15
95	M211,0	1600	220	670	0,1	2,1	5	20	25	0,60	3,95
96	M130,0	540	715	730	0,0	0,4	3	6	9	10,80	16,05
97	M117,3	800	305	1140	0,3	0,3	3	7	10	10,75	14,90
98	M094,0	660	275	950	0,4	1,9	0	5	5	14,00	16,85
99	M007,5	1700	75	560	1,1	2,6	5	29	34	43,90	46,05
100	M005,0	1420	125	690	3,2	3,5	4	17	21	43,90	46,60
101	M022,5	620	390	685	8,3	10,2	3	13	16	35,50	41,75
102	M033,5	1260	190	610	1,0	14,4	0	2	2	30,95	36,35
103	M056,8	1200	130	460	2,7	3,6	3	18	21	21,05	25,40
104	M067,4	1560	185	490	9,3	10,1	7	14	21	20,85	22,00
105	M067,7	1520	205	470	1,5	11,2	2	6	8	20,80	21,70
106	M064,0	1320	130	520	2,8	3,3	10	19	29	20,90	22,95
107	M068,5	1500	180	510	7,1	7,6	5	23	28	16,75	20,75
108	M068,4	1280	205	500	5,7	8,9	3	16	19	16,75	20,75
109	M068,2	1460	25	430	5,7	6,7	7	22	29	20,75	21,20
110	M075,5	1300	185	480	0,8	7,7	7	23	30	16,75	18,70
111	M089,8	1740	155	560	2,0	2,2	1	16	17	14,05	17,25
112	W890,5	3460	225	885	5,2	6,8	0	11	11	4,89	13,22
113	W903,0	3520	230	990	4,9	6,4	0	10	10	3,63	11,71
114	W917,0	3480	235	940	4,2	6,4	0	9	9	2,05	10,24
115	W908,0	3560	180	950	5,3	5,3	7	6	13	3,03	11,20
116	R909,8	3560	190	950	7,3	7,6	7	16	23	5,72	9,29
117	R906,2	3700	215	990	4,9	8,0	1	6	7	6,00	9,69
118	R890,0	4380	210	950	5,7	6,3	1	5	6	6,40	11,47
119	Y971,8	3600	190	950	7,1	7,5	3	13	16	0,19	4,70
120	Y971,7	3680	240	990	2,4	7,5	0	6	6	0,19	4,70
121	Y161,8	3100	35	900	2,4	3,1	2	22	24	0,59	5,65
122	Y956,8	3540	250	1020	5,6	7,1	0	5	5	0,85	6,06
123	Y897,6	3580	240	1030	5,4	6,7	1	6	7	5,30	11,29
124	Y890,7	2400	150	740	5,3	5,8	4	12	16	5,65	11,68
125	Y882,4	3560	190	810	0,5	5,8	1	10	11	6,68	13,47

Biotische gegevens
Naamlijst plantesoorten

De voor dit rapport relevante soorten zijn aangegeven met een *. De overige soorten zijn terrestrische soorten die niet in de overzichtstabellen uitgewerkt zijn maar wel opgenomen in de inventarisatietabellen.

Niet alle terrestrische plantesoorten zijn in de inventarisaties meegenomen; de inventarisatie van met name struiken en boomsoorten is incompleet; van de kruiden zijn de geïnventariseerde soorten consequent aangestreept. Naamgeving volgens Heukels & Van der Meyden (1983).

Achil ptarm	Achillea ptarmica	Wilde bertram
Acoru calam*	Acorus calamus	Kalmoes
Agros stolo	Agrostis stolonifera	Fioringras
Alism grami*	Alisma gramineum	Smalbladige waterweegbree
Alism lance*	Alisma lanceolatum	Middelste waterweegbree
Alism pl-aq*	Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree
Alnus glut	Alnus glutinosa	Zwarte els
Alope aequa	Alopecurus aequalis	Rosse vossestaart
Alope genic	Alopecurus geniculatus	Geknikte vossestaart
Amara blitu	Amaranthus blitum	Kleine majer
Amara retro	Amaranthus retroflexus	Papegaaiëkruid
Angel archa	Angelica archangelica	Grote engelwortel
Angel sylve	Angelica sylvestris	Gewone engelwortel
Apium nodif*	Apium nodiflorum	Groot moerascherm
Atrip patul	Atriplex patula	Uitstaande melde
Atrip prostr	Atriplex prostrata	Spiesmelde
Barba stric	Barbarea stricta	Stijf barbarakruid
Barba vulga	Barbarea vulgaris	Gewoon barbarakruid
Berul erect*	Berula erecta	Kleine watereppe
Biden cernu	Bidens cernua	Knikkend tandzaad
Biden frond	Bidens frondosa	Zwart tandzaad
Biden tripa	Bidens tripartita	Gevleugeld tandzaad
Brass nigra	Brassica nigra	Zwarte mosterd
Brass rapa	Brassica rapa	Raapzaad
Butom umbel*	Butomus umbellatus	Zwanebloem
Cabom carol*	Cabomba caroliniana	
Calam epige	Calamagrostis epigejos	Duinriet
Calli hamul*	Callitriche hamulata	Haaksterrekroos
Calli obtus*	Callitriche obtusangula	Stomphoekig sterrekroos
Calli platy*	Callitriche platycarpa	Gewoon sterrekroos
Calli stagn*	Callitriche stagnalis	Moerassterrekroos
Calth palus*	Caltha palustris	Dotterbloem
Carda prate	Cardamine pratensis	Pinksterbloem
Carex acuta*	Carex acuta	Scherpe zegge
Carex acuti*	Carex acutiformis	Moeraszegge
Carex cupri	Carex cuprina	Valse voszegge
Carex disti*	Carex disticha	Tweerijige zegge
Carex hirta	Carex hirta	Ruige zegge
Carex ovali	Carex ovalis	Hazezegge
Carex pseud*	Carex pseudocyperus	Hoge cyperzegge
Carex remot	Carex remota	IJle zegge
Carex ripar*	Carex riparia	Oeverzegge
Carex spica	Carex spicata	Stekelzegge
Cerat demer*	Ceratophyllum demersum	Gedoornd hoornblad
Chara spec.*	Chara spec.	Kranswier
Chara spec.	Chara	Kranswier
Cheno album	Chenopodium album	Melganzevoet
Cheno ficif	Chenopodium ficifolium	Stippelganzevoet
Cheno glauc	Chenopodium glaucum	Zeegroene ganzevoet
Cheno poly*	Chenopodium polyspermum	Korrelganzevoet
Cheno rubru	Chenopodium rubrum	Rode ganzevoet
Cicut viros*	Cicuta virosa	Waterscheerling
Coron squam	Coronopus squamatus	Grote varkenskers
Cuscu europ	Cuscuta europaea	Groot warkruid
Datur stram	Datura stramonium	Doornappel
Desch cespi	Deschampsia cespitosa	Ruwe smele
Dipsa fullo	Dipsacus fullonum	Wilde kaardebol
Eleoc acicu*	Eleocharis acicularis	Naaldwaterbies
Eleoc palus*	Eleocharis palustris	Gewone waterbies
Elode canad*	Elodea canadensis	Brede waterpest
Elode nutal*	Elodea nuttallii	Smalle waterpest
Enter spp.	Enteromorpha spp.	Darmwier
Epilo cilia	Epilobium ciliatum	Beklierd wilgeroosje
Epilo hirsu*	Epilobium hirsutum	Harig wilgeroosje
Epilo hirsu	Epilobium hirsutum	Harig wilgeroosje
Epilo palus	Epilobium palustre	Moeraswilgeroosje
Epilo parvi	Epilobium parviflorum	Kleinbloemig wilgeroosje
Epilo tetra	Epilobium tetragonum	Kantig wilgeroosje
Equis fluvi	Equisetum fluviatile	Holpijp
Equis palus	Equisetum palustre	Lidrus
Eruca galli	Erucastrum gallicum	Schijnrakiet
Eupat canna	Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid

zie ook volgende pagina

Naamlijst plantensoorten (vervolg)

Festu arund	Festuca arundinacea	Rietzwenkgras
Filip ulmar	Filipendula ulmaria	Moerasaspirea
Flab div.		Flab
Fonti antyp*	Fontinalis antipyretica	Bronmos
Fraxi excel	Fraxinus excelsior	Gewone es
Galiu palus*	Galium palustre	Moeraswalstro
Galiu palus	Galium palustre	Moeraswalstro
Glyce fluit*	Glyceria fluitans	Mannagras
Glyce maxim*	Glyceria maxima	Liesgras
Glyce plica*	Glyceria plicata	Getand vlotgras
Gnaph uligo	Gnaphalium uliginosum	Moerasdroegbloem
Guizo abyss	Guizotia abyssinica	Gingellikruid
Helia annuu	Helianthus annuus	Zonnebloem
Helia tuber	Helianthus tuberosus	Aardpeer
Herni glabr	Herniaria glabra	Breukkruid
Hydro mor-r*	Hydrocharis morsus-ranae	Kikkerbeet
Impat grand	Impatiens glandulifera	Reuzenbalsemien
Impat no-ta	Impatiens noli-tangere	Groot springzaad
Impat parvi	Impatiens parviflora	Klein springzaad
Inula brita	Inula britannica	Engelse alant
Iris pseud*	Iris pseudacorus	Gele lis
Juncu acuti*	Juncus acutiflorus	Veldrus
Juncu artic*	Juncus articulatus	Zomprus
Juncu bufon	Juncus bufonius	Groepelrus
Juncu compr	Juncus compressus	Platte rus
Juncu effus	Juncus effusus	Pitrus
Juncu infle	Juncus inflexus	Zaagroene rus
Lemna gibba*	Lemna gibba	Bultkroos
Lemna minor*	Lemna minor	Klein kroos
Lemna trisu*	Lemna trisulca	Puntkroos
Limos aquat	Limosella aquatica	Slijkgroen
Lotus uligi	Lotus uliginosus	Moerasrolklaver
Luron natan*	Luronium natans	Drijvende waterweegbree
Lychn fl-cu	Lychnis floe-cuculi	Echte koekoeksbloem
Lycop europ*	Lycopus europaeus	Wolfspoet
Lysim nummu	Lysimachia nummularia	Penningkruid
Lysim punct	Lysimachia punctata	Puntwederik
Lysim vulga*	Lysimachia vulgaris	Wederik
Lythr salic*	Lythrum salicaria	Kattestaart
Malva alcea	Malva alcea	Vijfdelig kaasjeskruid
Menth aquat*	Mentha aquatica	Watermunt
Menth longi	Mentha longifolia	Herfstmunt
Myoso laxa *	Myosotis laxa	Zompvergeet-mij-nietje
Myoso palus*	Myosotis palustris	Moeras-vergeet-mij-nietje
Myoso aquat	Myosoton aquaticum	Watermuur
Myrio spica*	Myriophyllum spicatum	Aarvederkruid
Myrio verti*	Myriophyllum verticillatum	Kransvederkruid
Najas marin*	Najas marina	Groot nymfkruid
Nastu offic*	Nasturtium officinale	Echte waterkers
Nupha lutea*	Nuphar lutea	Gele plomp
Nymph alba *	Nymphaea alba	Waterlelie
Nymph pelta*	Nymphoides peltata	Watergentiaan
Oenan aquat*	Oenanthe aquatica	Watertorkruid
Oenan fistu*	Oenanthe fistulosa	Pijptorkruid
Phala arund*	Phalaris arundinacea	Rietgras
Petas hybri	Petasites hybridus	Groot hoefblad
Phrag austr*	Phragmites australis	Riet
Polyg amphi*	Polygonum amphibium	Veenwortel
Polyg cuspi	Polygonum cuspidatum	Japanse duizendknoop
Polyg hydro	Polygonum hydropiper	Waterpeper
Polyg mite	Polygonum mite	Zachte duizendknoop
Popul nigra	Populus nigra	Zwarte populier
Potam berch*	Potamogeton berchtoldii	Klein fonteinkruid
Potam crisp*	Potamogeton crispus	Gekroesd fonteinkruid
Potam lucen*	Potamogeton lucens	Glanzig fonteinkruid
Potam natan*	Potamogeton natans	Drijvend fonteinkruid
Potam nodos*	Potamogeton nodosus	Rivierfonteinkruid
Potam pecti*	Potamogeton pectinatus	Schedefonteinkruid
Potam perfo*	Potamogeton perfoliatus	Doorgroeid fonteinkruid
Potam pusil*	Potamogeton pusillus	Tenger fonteinkruid
Potam trich*	Potamogeton trichoides	Haarfonteinkruid
Pulic dysen	Pulicaria dysenterica	Heelblaadjes

zie ook volgende pagina

Naamlijst plantesoorten (vervolg)

Ranun aquat*	Ranunculus aquatilis	Fijne waterranonkel
Ranun circi*	Ranunculus circinatus	Stijve waterranonkel
Ranun pelta*	Ranunculus peltatus	Gewone waterranonkel
Ranun scela	Ranunculus sceleratus	Blaartrekkende boterbloem
Ribes nigrum	Ribes nigrum	Zwarte bes
Ricin commu	Ricinus communis	Wonderboom
Rorip amphi*	Rorippa amphibia	Gele waterkers
Rorip austr	Rorippa austriaca	Oostenrijkse waterkers
Rorip palus	Rorippa palustris	Moeraskers
Rorip sylve	Rorippa sylvestris	Akkerkers
Rumex congl*	Rumex conglomeratus	Kluwenzuring
Rumex crisp	Rumex crispus	Krulzuring
Rumex hydro*	Rumex hydrolapathum	Waterzuring
Rumex marit	Rumex maritimus	Zeezuring
Rumex obtus	Rumex obtusifolius	Ridderzuring
Rumex palus	Rumex palustris	Moeraszuring
Sagit sagit*	Sagittaria sagittifolia	Pijlkruid
Salix spec.	Salix species	Wilg
Scirp lacus*	Scirpus lacustris	Mattenbies
Scirp marit*	Scirpus maritimus	Zeebies
Scirp sylva*	Scirpus sylvaticus	Boesbies
Scirp triquet*	Scirpus triquetus	Driekantige bies
Scirp*carin*	Bastaard S. lacustris * triquetus	
Scrop auric	Scrophularia auriculata	Geoord helmkruid
Scute galer*	Scutellaria galericulata	Blauw glidkruid
Senec conge*	Senecio congestus	Moerasandijvie
Senec fluvi*	Senecio fluviatilis	Lancetbladig kruiskruid
Senec inaeq	Senecio inaequidens	Bezemkruiskruid
Senec palud*	Senecio paludosus	Moeraskruiskruid
Sium latif*	Sium latifolium	Grote waterrepe
Solan dulca	Solanum dulcamara	Bitterzoet
Solan lycop	Solanum lycopersicum	Tomaat
Solan nigrum	Solanum nigrum	Zwarte nachtschade
Solan sarra	Solanum sarrachoides	Glansbesnachtschade
Solid canad	Solidago canadensis	Canadese guldenroede
Solid gigan	Solidago gigantea	Late guldenroede
Sparg emers*	Sparganium emersum	Kleine egelskop
Sparg erect*	Sparganium erectum	Grote egelskop
Spiro polyr*	Spirodela polyrhiza	Veelwortelig kroos
Stach palus	Stachys palustris	Moerasandoorn
Stell palus	Stellaria palustris	Zeeegroene muur
Thali flavu*	Thalictrum flavum	Poelruit
Typha angus*	Typha angustifolia	Kleine lisdodde
Typha latif*	Typha latifolia	Grote lisdodde
Valer offic	Valeriana officinalis	Echte valeriaan
Verbe offic	Verbena officinalis	IJzerhard
Veron an-aq*	Veronica anagallis-aquatica	Blauwe water-ereprijs
Veron becca*	Veronica beccabunga	Beekpung
Veron caten*	Veronica catenata	Rode waterereprijs
Veron perig	Veronica perigrina	Vreemde ereprijs
Xanth orien	Xanthidium orientale	Oeverstekelnoot
Zanni palus*	Zannichellia palustris	Zannichellia

Fluctuatiegrenzen macrofyten

Het aantal waarnemingen en de minimale, Q1, mediane, Q3, maximale, het gemiddelde, standaarddeviatie en spreiding van de waterstandsfluctuatie waarbij de soort gevonden is, is in meters weergegeven.

	n	min	q1	med	q3	max	gem	std	sprei
Acoru calam	33	0,45	1,30	2,55	3,79	8,65	3,05	2,20	8,20
Alism lance	23	0,45	2,05	3,79	5,90	8,65	3,92	2,48	8,20
Alism pl-aq	27	0,45	1,40	2,77	4,19	7,08	2,99	1,81	6,63
Butom umbel	37	0,55	3,56	5,48	5,98	9,03	5,13	2,32	8,48
Calli obtus	6	0,65	0,94	1,30	3,43	5,48	2,09	1,80	4,83
Calli platy	24	0,65	1,36	2,40	3,89	8,27	2,82	1,87	7,62
Calli stagn	7	0,75	1,05	2,55	4,19	4,19	2,64	1,41	3,44
Calth palus	12	0,45	1,28	3,87	4,19	7,72	3,26	2,07	7,27
Carex acuta	71	0,35	2,25	4,66	8,07	9,41	4,76	2,81	9,06
Carex acuti	7	0,45	0,75	2,56	4,19	4,19	2,62	1,61	3,74
Carex disti	12	0,45	1,28	2,38	4,03	5,50	2,62	1,54	5,05
Cerat demer	14	0,55	1,31	2,13	4,48	8,17	2,94	2,31	7,62
Eleoc acicu	11	0,45	1,20	3,79	8,16	8,75	4,45	3,13	8,30
Eleoc palus	42	0,45	2,55	4,43	5,99	9,41	4,62	2,59	8,96
Elode nutal	29	0,45	1,43	2,70	4,08	8,17	3,05	1,81	7,72
Epilo hirsu	34	0,45	1,01	2,36	4,19	8,08	2,68	1,87	7,63
Galiu palus	25	0,65	1,98	2,77	5,44	8,75	3,77	2,46	8,10
Glyce fluit	10	1,20	2,55	3,67	4,43	6,25	3,60	1,45	5,05
Glyce maxim	56	0,35	1,36	2,89	4,19	8,16	3,11	1,92	7,81
Iris pseud	72	0,45	1,88	3,98	5,46	9,03	3,90	2,52	8,58
Juncu artic	17	0,45	2,00	2,55	3,87	7,08	2,87	1,54	6,63
Juncu bufon	25	0,45	2,00	3,55	4,43	8,75	3,48	2,12	8,30
Lemna minor	33	0,45	2,08	4,00	6,14	9,41	4,20	2,58	8,96
Lycop europ	60	0,45	1,45	3,00	4,19	8,75	3,38	2,25	8,30
Lysim vulga	28	0,45	2,12	4,00	6,00	8,73	4,29	2,49	8,28
Lythr salic	80	0,35	2,16	4,04	5,89	8,75	4,21	2,50	8,40
Menth aquat	51	0,45	1,45	3,20	4,66	8,75	3,49	2,25	8,30
Myoso laxa	5	1,05	1,08	2,51	5,45	8,19	3,08	2,95	7,14
Myoso palus	62	0,45	1,93	3,68	5,91	8,75	4,05	2,55	8,30
Myrio spica	6	1,15	1,34	2,00	5,31	8,17	3,18	2,70	7,02
Nastu offic	13	0,45	1,45	3,35	4,19	4,19	2,83	1,42	3,74
Nupha lutea	33	0,45	1,17	2,51	5,67	8,65	3,42	2,66	8,20
Nymph pelta	9	0,35	1,23	5,90	7,77	8,27	4,58	3,19	7,92
Oenan aquat	10	1,45	3,17	6,25	8,13	8,19	5,70	2,53	6,74
Phala arund	113	0,35	2,53	4,19	5,98	9,41	4,50	2,54	9,06
Phrag austr	40	0,45	2,09	4,10	5,30	8,50	3,79	2,28	8,05
Polyg amphi	83	0,35	2,56	4,51	7,08	8,75	4,81	2,52	8,40
Potam crisp	26	0,45	1,39	2,23	4,35	8,11	3,01	2,09	7,66
Potam lucen	5	0,55	0,60	1,40	4,67	5,79	2,39	2,25	5,24
Potam nodos	9	0,45	1,03	2,05	3,26	4,00	2,17	1,26	3,55
Potam pecti	66	0,45	2,03	3,90	5,82	9,41	3,86	2,23	8,96
Potam perfo	9	0,45	0,89	1,95	3,45	4,00	2,07	1,31	3,55
Potam pusil	27	0,45	1,85	2,70	4,19	8,17	3,33	2,10	7,72
Potam trich	11	1,45	1,95	2,75	5,90	5,96	3,63	1,86	4,51
Rorip amphi	80	0,35	2,55	4,35	7,19	9,03	4,89	2,58	8,68
Rumex congl	35	0,45	1,95	3,35	4,19	8,27	3,27	1,99	7,82
Rumex hydro	28	0,45	1,51	3,90	4,92	8,08	3,53	2,25	7,63
Sagit sagit	23	0,45	1,20	2,70	3,57	7,32	2,67	1,71	6,87
Scirp lacus	18	0,45	1,35	3,05	4,31	8,65	3,34	2,39	8,20
Scirp marit	23	0,45	1,20	2,55	4,19	8,75	3,19	2,33	8,30
Scirp sylva	8	1,20	2,25	2,78	5,69	8,08	3,72	2,32	6,88
Scute galer	14	1,05	2,10	4,10	4,23	8,17	3,71	1,84	7,12
Senec conge	5	1,05	1,13	8,08	8,25	8,33	5,37	3,87	7,28
Senec palud	26	0,45	2,56	4,59	6,26	8,65	4,61	2,41	8,20
Sium latif	10	0,45	1,31	2,53	3,71	5,06	2,55	1,42	4,61
Sparg emers	22	0,65	1,40	2,33	5,80	8,25	3,33	2,44	7,60
Sparg erect	10	1,10	1,84	3,35	4,41	5,25	3,18	1,54	4,15
Spiro polyr	14	0,65	1,31	2,20	4,02	6,03	2,63	1,60	5,38
Thali flavu	31	0,45	2,55	4,19	5,95	8,75	4,41	2,48	8,30
Typha angus	15	0,65	2,20	2,75	4,19	8,08	3,20	1,75	7,43
Typha latif	9	1,05	2,18	2,70	4,87	8,08	3,61	2,13	7,03
Veron an-aq	16	1,95	2,80	4,10	5,78	8,33	4,49	2,11	6,38
Veron becca	22	0,45	0,95	2,36	4,05	8,33	2,71	2,14	7,88
Veron caten	23	0,45	2,51	3,95	5,90	8,75	4,42	2,51	8,30
Zanni palus	21	0,45	1,58	2,70	4,10	8,17	3,21	2,21	7,72

Saliniteitsgrenzen macrofyten

Het aantal waarnemingen en de minimale, Q1, mediane, Q3, maximale, het gemiddelde en de standaarddeviatie van de saliniteit waarbij de soort gevonden is, is in meq.l⁻¹ weergegeven.

	n	min	q1	med	q3	max	gem	std	sprei
Acoru calam	33	6,2	9,1	10,7	13,0	17,7	11,1	2,6	11,5
Alism lance	23	8,4	9,5	11,5	14,4	16,0	11,9	2,5	7,6
Alism pl-aq	27	3,9	8,6	9,1	11,2	15,7	9,8	2,8	11,8
Butom umbel	37	8,1	10,9	13,5	15,8	17,7	13,4	2,8	9,6
Calli obtus	6	7,4	9,6	10,8	11,6	12,7	10,5	1,7	5,3
Calli platy	24	3,9	7,6	10,1	10,8	14,7	9,6	2,6	10,8
Calli stagn	7	9,5	9,6	10,4	15,3	15,7	11,8	2,7	6,2
Calth palus	12	8,8	9,9	11,8	15,4	16,0	12,3	2,7	7,2
Carex acuta	71	3,9	9,8	11,8	14,3	19,2	12,2	3,1	15,3
Carex acuti	7	8,9	10,4	13,9	15,4	16,3	13,1	2,9	7,4
Carex diati	12	8,6	9,0	9,7	11,8	15,4	10,6	2,2	6,8
Cerat demer	14	8,1	9,7	10,5	12,9	18,0	11,5	2,9	9,9
Eleoc acicu	11	7,4	9,5	11,8	13,3	14,8	11,5	2,3	7,4
Eleoc palus	42	5,1	9,7	11,5	14,1	17,7	11,9	2,8	12,6
Elode nutal	29	3,9	8,7	9,9	10,8	18,0	10,3	3,2	14,1
Epilo hirsu	34	8,1	9,1	10,4	12,1	16,9	11,0	2,4	8,8
Galiu palus	25	6,2	10,1	11,8	14,4	17,7	12,1	2,7	11,5
Glyce fluit	10	5,1	7,4	11,0	14,5	14,8	10,9	3,6	9,7
Glyce maxim	56	3,9	9,3	10,7	13,5	17,7	11,2	3,0	13,8
Iris pseud	72	3,9	9,4	11,1	14,4	17,7	11,8	3,1	13,8
Juncu artic	17	8,1	8,9	9,8	14,2	15,1	11,0	2,6	7,0
Juncu bufon	25	8,1	8,9	9,7	13,4	17,4	11,0	2,8	9,3
Lemna minor	33	7,2	9,5	10,8	14,0	18,0	12,0	3,2	10,8
Lycop europ	60	3,9	9,2	10,6	14,3	17,6	11,6	3,1	13,7
Lysim vulga	28	6,2	9,0	11,7	13,8	17,3	11,7	2,9	11,1
Lythr salic	80	3,9	9,4	11,0	14,2	19,2	11,8	3,2	15,3
Menth aquat	51	6,2	9,5	10,7	13,8	17,7	11,5	2,6	11,5
Myoso laxa	5	9,8	10,7	13,9	15,6	16,8	13,3	2,7	7,0
Myoso palus	62	3,9	9,7	11,1	14,2	18,0	11,8	3,0	14,1
Myrio spica	6	8,4	8,5	8,7	12,5	18,0	10,5	3,8	9,6
Nastu offic	13	9,5	10,1	11,4	15,5	16,9	12,5	2,8	7,4
Nupha lutea	33	7,4	9,8	10,7	13,9	17,4	11,5	2,5	10,0
Nymph pelta	9	9,8	10,7	11,1	14,2	14,7	12,2	1,9	4,9
Oenan aquat	9	9,2	10,0	14,8	17,1	18,0	13,9	3,6	8,8
Phala arund	113	3,9	9,8	11,8	15,1	19,2	12,3	3,2	15,3
Phrag austr	40	6,2	9,9	11,7	13,9	17,4	12,1	2,6	11,2
Polyg amphi	83	7,4	10,1	13,0	15,4	19,2	12,9	3,0	11,8
Potam crisp	26	3,9	8,5	10,6	12,9	16,4	10,6	2,8	12,5
Potam lucen	5	9,3	9,7	10,7	11,6	12,2	10,6	1,1	2,9
Potam nodos	9	8,4	8,7	9,0	11,5	14,4	10,0	2,4	6,0
Potam pecti	66	3,9	9,3	10,7	14,1	19,2	11,7	3,4	15,3
Potam perfo	9	8,1	9,2	10,0	10,9	12,2	10,1	1,2	4,1
Potam pusil	27	3,9	8,9	10,6	13,5	17,7	10,9	3,2	13,8
Potam trich	11	3,9	8,1	10,3	14,0	16,4	10,6	3,6	12,5
Rorip amphi	80	6,2	10,4	13,1	15,3	18,0	12,9	2,9	11,8
Rumex congl	35	6,2	9,1	10,6	13,5	17,7	11,3	2,9	11,5
Rumex hydro	28	8,5	9,4	10,7	14,1	17,6	11,5	2,6	9,1
Sagit sagit	23	3,9	9,1	10,6	12,2	17,7	10,8	2,9	13,8
Scirp lacus	18	3,9	10,0	11,3	14,6	16,9	11,7	3,2	13,0
Scirp marit	23	3,9	8,6	9,7	11,9	15,4	10,3	2,6	11,5
Scirp silva	8	7,4	8,3	9,1	10,0	16,9	9,9	3,0	9,5
Scute galer	14	8,5	8,9	10,2	16,0	18,0	12,3	3,9	9,5
Senec conge	5	8,1	9,0	16,6	17,5	18,0	13,9	4,6	9,9
Senec palud	26	9,3	10,3	13,1	14,5	17,4	12,8	2,4	8,1
Sium latif	10	9,5	9,8	11,8	14,6	15,3	12,1	2,4	5,8
Sparg emers	22	3,9	8,7	10,5	11,9	16,4	10,5	2,9	12,5
Sparg erect	10	5,1	7,4	8,7	12,5	16,9	9,9	3,7	11,8
Spiro polyr	14	8,1	9,9	10,8	13,1	17,7	11,7	2,9	9,6
Thali flavu	31	8,1	9,3	10,4	13,5	17,4	11,4	2,7	9,3
Typha angus	15	8,1	10,1	12,2	14,4	15,7	12,2	2,5	7,6
Typha latif	9	8,6	9,0	9,6	11,1	13,5	10,1	1,5	4,9
Veron an-aq	16	8,6	9,1	10,6	15,6	16,9	12,1	3,3	8,3
Veron becca	22	8,1	9,0	10,2	11,7	16,6	10,8	2,4	8,5
Veron caten	23	8,4	10,6	12,8	14,7	18,0	12,9	2,7	9,6
Zanni palus	21	6,2	8,9	10,6	12,5	18,0	10,9	2,9	11,8

Het aantal soorten van respectievelijk het totale riviersysteem (Totaal), oude armen/strangen (OA/STR), zandputten/grindgaten (ZP/GG) en rivieroeverinventarisaties (RIV).

	Totaal	OA/STR	ZP/GG	RIV
Hydrofyten				
Maas	34	17	14	4
Rijn	14	12	7	6
Waal	10	5	7	2
IJssel	16	14	5	6
Rijnse	21	17	12	11
Totaal	35	22	16	12
Helofyten				
Maas	56	51	37	23
Rijn	44	37	27	20
Waal	40	28	18	20
IJssel	44	36	31	25
Rijnse	51	46	41	41
Totaal	59	53	46	43
Hydro- + helofyten				
Maas	90	68	51	27
Rijn	58	49	34	26
Waal	50	33	25	22
IJssel	60	50	36	31
Rijnse	72	63	53	52
Totaal	94	75	62	55

Waterplanten in het zomerbed van de grote rivieren

pre = presentie: . = sporadisch; * = laag frequent; ** = frequent; *** = algemeen.
max = maximale abundantie: + = laag bedekkend; ++ = bedekkend; +++ = dominant.

	Maas n=49		Rijn n=22		Waal n=26		IJssel n=21		Rijnse n=69		Totaal n=118	
	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max
Cabom carol	.	+									.	+
Calli hamul	.	+									.	+
Calli obtus	*	+++	.	+					.	+	.	+++
Calli platy	**	+++	.	++	.	+	.	+	.	++	*	+++
Calli stagn	*	+++	.	++					.	++	.	+++
Cerat demer	*	+++			.	+	.	+	.	+	*	+++
Chara spec.	.	+									.	+
Elode canad	.	+									.	+
Elode nutal	**	+++	*	+++	.	+	.	+	.	+++	*	+++
Fonti antyp	.	+									.	+
Hydro mor-r	.	+									.	+
Lemna gibba	.	++	.	+			.	+	.	+	.	++
Lemna minor	**	+++	**	++	*	+	*	+++	*	+++	**	+++
Lemna trisu	.	+									.	+
Luron natan	.	+++									.	+++
Myrio spica	*	++			.	+			.	+	.	++
Myrio verti	.	++									.	++
Najas marin	.	+									.	+
Nupha lutea	**	+++	.	+++	*	++	**	+++	*	+++	**	+++
Nymph alba							*	+++	.	+++	.	+++
Nymph pelta	.	++	.	+++	*	+++	*	+++	*	+++	.	+++
Potam berch	.	++					.	+	.	+	.	++
Potam crisp	**	+	.	++	.	+	*	+	*	++	*	++
Potam lucen	.	+++					.	+++	.	+++	.	+++
Potam natan	.	++					.	+	.	+	.	++
Potam nodos	*	+++					*	++	.	++	.	+++
Potam pecti	***	+++	***	+++	*	+++	***	+++	**	+++	***	+++
Potam perfo	*	+++									.	+++
Potam pusil	**	+++	**	+	.	+	*	+	*	+	*	+++
Potam trich	*	+++	.	+			.	+	.	+	.	+++
Ranun aquat	.	+									.	+
Ranun circi	.	+									.	+
Ranun pelta	.	+									.	+
Spiro polyr	*	+++	*	+			.	+	.	+	*	+++
Zanni palus	**	+++	*	+++	.	+			.	+++	*	+++

Waterplanten in watertypen (OA/STR, ZP/GG en RIV)

pre = presentie: . = sporadisch; * = laag frequent; ** = frequent; *** = algemeen.
max = maximale abundantie: + = laag bedekkend; ++ = bedekkend; +++ = dominant.

	OA/STR n=42		ZP/GG n=22		RIV n=20	
	pre	max	pre	max	pre	max
Calli obtus	.	+				
Calli platy	*	++	.	++		
Calli stagn	*	++			.	++
Cerat demer	.	+	*	+	.	+
Elode nutal	*	+++	*	+++	.	+++
Lemna gibba	.	+	.	+		
Lemna minor	*	+	**	++	*	+
Myrio spica			*	++		
Najas marin	.	+				
Nupha lutea	**	+++	*	+++	*	+
Nymph alba	.	+++				
Nymph pelta	*	+++				
Potam berch	.	+				
Potam crisp	*	++	*	+	.	+
Potam lucen	.	+	.	+	.	+
Potam nodos	.	+++	*	+++	*	+++
Potam pecti	**	+++	***	+++	***	+++
Potam perfo	.	++	.	++		
Potam pusil	*	+	**	++	.	+
Potam trich	.	+	.	+	.	+
Ranun pelta	.	+				
Spiro polyr	.	+	.	+	.	+
Zanni palus	**	+++	**	++		

Waterplanten in oude armen en strangen (OA/STR)

pre = presentie: . = sporadisch; * = laag frequent; ** = frequent; *** = algemeen.
max = maximale abundantie: + = laag bedekkend; ++ = bedekkend; +++ = dominant.

	Maas n=14		Rijn n=10		Waal n=10		IJssel n=8		Rijnays n=28	
	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max
Calli obtus			*	+					.	+
Calli platy	*	+	*	++	*	+	*	+	*	++
Calli stagn	**	++	*	+					.	+
Cerat demer	*	+					*	+	.	+
Elode nutal	***	+++	*	+			*	+	.	+
Lemna gibba							*	+	.	+
Lemna minor	*	+	**	+	**	+	*	+	**	+
Najas marin	.	+								
Nupha lutea	**	+++	*	+++	**	++	**	+++	**	+++
Nymph alba							**	+++	.	+++
Nymph pelta			*	+++	**	+++	**	+++	**	+++
Potam berch							*	+	.	+
Potam crisp	**	+	*	++			*	+	*	++
Potam lucen	.	+								
Potam nodos	*	+++								
Potam pecti	***	+++	***	+++	*	+	***	+++	**	+++
Potam perfo	*	++								
Potam pusil	**	+	**	+			**	+	*	+
Potam trich	.	+	*	+			*	+	.	+
Spiro polyr	*	+					*	+	.	+
Ranun pelta	.	+								
Zanni palus	***	++	**	+++					*	+++

Waterplanten in zandputten/grindgaten (ZF/GG) van riviersystemen

pre = presentie: . = sporadisch; * = laag frequent; ** = frequent; *** = algemeen.
max = maximale abundantie: + = laag bedekkend; ++ = bedekkend; +++ = dominant.

	Maas n=7		Rijn n=5		Waal n=5		IJssel n=5		Rijnse n=15	
	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max
Calli platy	*	++								
Cerat demer	**	+			*	+	*	+	.	+
Elode nutal	**	++	**	+++	*	+			.	+++
Lemna gibba			*	+					.	+
Lemna minor	**	+	*	++	**	+	**	+	**	++
Myrio spica	**	++			*	+			.	+
Nupha lutea	*	++					***	+++	*	+++
Potam crisp	**	+			**	+			*	+
Potam lucen	*	+								
Potam nodos	**	+++								
Potam pecti	***	+++	***	+++	**	++	**	+	**	+++
Potam perfo	**	++								
Potam pusil	***	++	**	+	*	+	*	+	*	+
Potam trich	*	+							.	+
Spiro polyr			*	+					.	+
Zanni palus	***	++	*	+	*	+			*	+

Waterplanten in rivieroeverzone (RIV)

pre = presentie: . = sporadisch; * = laag frequent; ** = frequent; *** = algemeen.
max = maximale abundantie: + = laag bedekkend; ++ = bedekkend; +++ = dominant.

	Maas n=5		Rijn n=5		Waal n=5		IJssel n=5		Rijnse n=15	
	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max
Calli stagn			*	++					.	++
Cerat demer							*	+	.	+
Elode nutal			*	+++					.	+++
Lemna minor			*	+	*	+			*	+
Nupha lutea	*	+					*	+	.	+
Potam crisp							*	+	.	+
Potam lucen	*	+								
Potam nodos	*	+++					*	++	.	++
Potam pecti	***	+++	***	+++	**	+++	**	+++	**	+++
Potam pusil			*	+					.	+
Potam trich							*	+	.	+
Spiro polyr			*	+					.	+

Oeverplanten van het zomerbed

pre = presentie: . = sporadisch; * = laag frequent; ** = frequent; *** = algemeen.
max = maximale abundantie: + = laag bedekkend; ++ = bedekkend; +++ = dominant.

	Maas n=49		Rijn n=22		Waal n=26		IJssel n=21		Rijnswa n=69		Totaal n=118	
	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max
Acoru calam	**	+++	.	++	.	++	**	+++	*	+++	**	+++
Alism grami	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+
Alism lance	*	+	*	+	*	+	*	+	*	+	*	+
Alism pl-aq	**	++	*	+	.	+	.	+	.	+	*	++
Apium nodif	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+
Berul erect	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+
Butom umbel	*	++	**	++	**	+++	***	++	**	+++	**	+++
Calth palus	*	+++	*	++	.	+	.	+	*	++	*	++
Carex acuta	***	+++	**	+++	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++
Carex acuti	.	++	*	+++	.	+	.	+	.	+++	.	+++
Carex disti	*	++	.	++	.	+	.	+	.	++	*	++
Carex pseud	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+
Carex ripar	.	+++	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+
Cicut viros	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+
Eleoc acicu	*	++	.	+	*	+	.	+	.	+	.	+
Eleoc palus	**	+++	**	+++	**	++	***	++	**	+++	**	+++
Epilo hirsu	***	++	*	+++	.	++	*	+	*	+++	**	+++
Galium palus	*	++	**	++	*	+	*	++	*	++	*	++
Glyce fluit	*	+++	.	+	.	+	*	+++	.	+++	.	+++
Glyce maxim	***	+++	**	+++	*	+++	**	+++	**	+++	**	+++
Glyce plica	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+
Iris pseud	***	++	***	++	**	++	**	++	**	++	***	++
Juncu acuti	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+
Juncu artic	*	++	.	+	.	++	*	+	.	++	*	++
Juncu bufon	**	++	.	+	.	+	*	+	*	+	*	++
Lycop europ	***	++	**	+	*	+	**	++	**	++	***	++
Lysim vulga	**	++	*	++	**	+++	*	++	*	++	*	++
Lythr salic	***	+++	***	++	***	++	**	+	***	++	***	+++
Menth aquat	***	+++	**	++	*	++	**	++	**	++	**	+++
Myoso laxa	.	+	.	+	.	+	*	+	.	+	.	+
Myoso palus	***	+++	**	++	**	++	***	++	**	+++	***	+++
Nastu offic	*	++	*	+++	.	+	.	++	.	+++	*	+++
Oenan aquat	.	+	.	+	*	++	*	+	*	++	*	++
Oenan fistu	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+
Phala arund	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++
Phrag austr	**	+++	**	+++	**	+++	**	+++	**	+++	**	+++
Polyg amphi	***	+	***	++	***	+++	***	++	***	+++	***	+++
Rorip amphi	***	++	***	++	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++
Rumex congl	**	+	**	++	.	+	*	+	*	+	**	++
Rumex hydro	**	++	*	+	.	+	**	+	*	+	*	++
Sagit sagit	**	+++	.	++	.	+	*	++	.	++	*	+++
Scirp lacus	*	+++	*	++	*	++	*	++	*	++	*	+++
Scirp marit	**	++	.	+++	.	+	.	+	.	+++	*	+++
Scirp sylv	*	+++	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+++
Scirp triqu	.	++	.	+	.	+	.	+	.	+	.	++
Scirp*carin	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	+
Scute galer	*	+++	**	+	.	+	.	+	*	+	*	+++
Senec conge	.	+	.	+	*	+	.	+	.	+	.	+
Senec fluvi	.	++	.	+	.	+	.	+	.	+	.	++
Senec palud	*	++	**	+++	**	++	*	+	**	+++	*	+++
Sium latif	*	+	.	+	.	+	*	+	.	+	.	+
Sparg emers	**	+++	.	+	.	+	*	++	.	++	*	+++
Sparg erect	*	++	.	+	.	+	.	+	.	+	.	++
Thali flavu	**	++	*	++	**	++	**	++	*	++	**	++
Typha angus	*	+++	.	+++	.	+++	*	+++	*	+++	*	+++
Typha latif	*	+++	.	++	.	+	.	+	.	++	.	+++
Veron an-aq	*	++	*	+++	.	+	.	+	.	+++	*	+++
Veron becca	**	++	.	+	.	+	*	++	.	++	*	++
Veron caten	*	++	*	+	*	+	**	+	*	+	*	++

Oeverplanten in watertypen (OA/STR, ZP/GG en RIV)

pre = presentie: . = sporadisch; * = laag frequent; ** = frequent; *** = algemeen.
max = maximale abundantie: + = laag bedekkend; ++ = bedekkend; +++ = dominant.

	OA/STR n=42		ZP/GG n=22		RIV n=20	
	pre	max	pre	max	pre	max
Acoru calam	**	+++	**	+++	*	++
Alism grami	.	+	.	+	.	+
Alism lance	**	+	*	+	*	+
Alism pl-aq	*	++	*	++	.	+
Apium nodif	.	+	.	+	.	+
Berul erect	.	+	.	+	.	++
Butom umbel	**	+++	**	+	**	+
Calth palus	*	++	.	+	.	++
Carex acuta	***	+++	***	+++	**	+++
Carex acuti	.	++	.	+	.	++
Carex disti	*	++	*	++	.	+
Carex ripar	.	+++	.	+	.	+
Cicut viros	.	+	.	+	.	+
Eleoc acicu	*	+	.	+	.	+
Eleoc palus	***	+++	**	++	.	+
Epilo hirsu	**	+++	**	++	*	+++
Gallu palus	**	++	*	+	.	++
Glyce fluit	.	++	.	+	.	+++
Glyce maxim	***	+++	**	+++	*	+++
Iris pseud	***	++	***	++	***	++
Juncu artic	*	++	**	++	.	+
Juncu bufon	*	+	**	++	.	+
Lycop europ	**	++	***	++	***	+
Lysim vulga	**	+++	**	++	*	++
Lythr salic	***	+++	***	+++	***	++
Menth aquat	***	++	**	++	**	++
Myoso laxa	.	+	**	++	*	+
Myoso palus	***	+++	**	++	*	++
Nastu offic	*	++	.	+	.	+++
Oenan aquat	.	+	*	++	*	+
Oenan fistu	.	+	.	+	.	+
Phala arund	***	+++	***	+++	***	+++
Phrag austr	**	+++	*	+++	**	+++
Polyg amphi	***	+++	***	++	***	++
Rorip amphi	***	+++	***	++	***	++
Rumex congl	**	++	***	+	*	+
Rumex hydro	**	+	**	++	.	+
Sagit sagit	*	++	.	+	.	++
Scirp lacus	**	+++	.	+	*	++
Scirp marit	**	+++	*	++	.	+
Scirp sylv	.	++	.	++	.	+
Scirp triqu	.	++	.	+	.	+
Scirp*carin	.	+	.	+	.	+
Scute galer	*	++	**	+++	.	+
Senec conge	.	+	.	+	*	+
Senec palud	**	+++	.	+	*	+
Sium latif	*	+	.	+	.	+
Sparg emers	*	++	.	+	*	++
Sparg erect	.	++	.	+	.	+
Thali flavu	**	++	*	++	*	++
Typha angus	*	+++	*	+++	*	+++
Typha latif	*	+++	*	+++	*	+++
Veron an-aq	*	+++	*	++	*	++
Veron becca	*	++	*	+	*	++
Veron caten	**	++	*	+	*	+

Oeverplanten in oude armen en strangen (OA/STR)

pre = presentie; . = sporadisch; * = laag frequent; ** = frequent; *** = algemeen.
max = maximale abundantie: + = laag bedekkend; ++ = bedekkend; +++ = dominant.

	Maas n=14		Rijn n=10		Waal n=10		IJssel n=8		Rijnswaas n=28	
	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max
Acoru calam	***	+++			.	++	***	+++	*	+++
Alism grami					.	+			.	+
Alism lance	**	+	**	+	**	+	**	+	**	+
Alism pl-aq	**	++	*	+			*	+	*	+
Apium nodif	*	+								
Berul erect	.	+								
Butom umbel	**	++	**	++	**	+++	***	++	**	+++
Calth palus	**	++	**	++	*	+			*	++
Carex acuta	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++
Carex acuti	*	++	*	++					.	++
Carex disti	**	++	*	++					.	++
Carex ripar	.	+++								
Cicut viros							*	+	.	+
Eleoc acicu	*	+	*	+	***	+	*	+	*	+
Eleoc palus	***	+++	***	+++	**	++	***	+	**	+++
Epilo hirsu	***	++	**	+++	.	++			*	+++
Galiu palus	**	++	**	++	.	+	**	+	**	++
Glyce fluit	*	+					*	++	.	++
Glyce maxim	***	+++	***	+++	**	+++	**	+++	***	+++
Iris pseud	***	++	***	+	***	++	**	+	***	++
Juncu artic	**	++					*	+	.	+
Juncu bufon	***	+	*	+			*	+	.	+
Lycop europ	***	++	**	+	.	+			*	+
Lysim vulga	**	++	**	++	**	+++	**	++	**	+++
Lythr salic	***	+++	***	+	***	++	**	+	***	++
Menth aquat	***	++	**	++	**	++	***	++	**	++
Myoso laxa	.	+								
Myoso palus	***	+++	***	+++	***	++	***	++	***	+++
Nastu offic	**	++	**	++			*	++	*	++
Oenan aquat	.	+					*	+	.	+
Phala arund	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++
Phrag austr	**	+++	***	+++	**	+++	**	+++	**	+++
Polyg amphi	***	+	***	+	***	+++	***	++	***	+++
Rorip amphi	***	++	***	++	***	+++	***	++	***	+++
Rumex congl	***	+	*	+	.	+	*	+	*	++
Rumex hydro	**	+	**	+	.	+	**	+	*	+
Sagit sagit	**	++	*	++			*	+	*	++
Scirp lacus	**	+++	**	++	*	++	*	++	*	++
Scirp marit	***	++	**	+++			*	+	*	+++
Scirp sylv	*	++								
Scirp triqu	*	++								
Scirp*carin	*	+								
Scute gale	.	++	**	+					*	+
Senec palud	**	++	***	+++	***	++	*	+	**	+++
Sium latif	**	+					*	+	.	+
Sparg emers	**	++			.	+			.	+
Sparg erect	*	++					*	+	.	+
Thali flavu	***	++	*	++	**	++	**	+++	**	++
Typha angus	*	+++	*	+++			*	+++	.	+++
Typha latif	**	+++	*	++					.	++
Veron an-aq	**	++	*	+++					.	+++
Veron becca	**	++	*	+			*	+	.	+
Veron caten	**	++	**	+	.	+	**	+	*	+

Oeverplanten in zandputten en grindgaten (ZP/GG)

pre = presentie: . = sporadisch; * = laag frequent; ** = frequent; *** = algemeen.
max = maximale abundantie: + = laag bedekkend; ++ = bedekkend; +++ = dominant.

	Maas n=7		Rijn n=5		Waal n=5		IJssel n=5		Rijns n=15	
	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max
Acoru calam	***	+++	*	++			*	+++	*	+++
Alism grami					*	+			.	+
Alism lance	**	+	*	+					.	+
Alism pl-aq	***	++			*	+			.	+
Butom umbel	**	+	***	+	*	+	**	+	**	+
Calth palus	*	+								
Carex acuta	***	+++	***	++	***	+	***	+++	***	+++
Carex acuti	*	+					*	+	.	+
Carex disti	**	++					*	+	.	+
Eleoc acicu			*	+					.	+
Eleoc palus	**	++	***	++			***	++	**	++
Epilo hirsu	***	++					*	+	.	+
Gallu palus			**	+			*	+	*	+
Glyce fluit			*	+			*	+	*	+
Glyce maxim	***	+++	***	+++			**	+++	**	+++
Iris pseud	***	++	**	++	*	+	**	++	**	++
Juncu artic	***	++	**	+	*	++			*	++
Juncu bufon	***	++	*	+	*	+	**	+	**	+
Lycop europ	***	++	*	+	*	+	***	+	**	+
Lysim vulga	***	++					**	++	*	++
Lythr salic	***	+++	*	++	***	+	***	+	***	++
Menth aquat	***	++	**	++			***	+	**	++
Myoso laxa	***	++					*	+	.	+
Myoso palus			**	++	*	+	***	++	**	++
Oenan aquat			*	+	*	++	*	+	*	++
Phala arund	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++
Phrag austr	**	+++			*	++	**	+++	.	+++
Polyg amphi	***	+	***	+	***	++	***	+	***	++
Rorip amphi	***	++	***	+	**	+	***	++	***	++
Rumex congl	***	+	***	+			**	+	**	+
Rumex hydro	***	++	*	+			*	+	*	+
Sagit sagit	*	+	*	+					.	+
Scirp lacus			*	+					.	+
Scirp marit	***	++								
Scirp sylv	**	++			*	+			*	+
Scute galer	***	+++	*	+	*	+			.	+
Senec conge					*	+			.	+
Senec palud							**	+	*	+
Sparg emers	*	+					*	+	.	+
Sparg erect	**	+							.	+
Thali flavu	**	++					**	+	*	+
Typha angus	**	+++					*	+++	.	+++
Typha latif	**	+++							.	+++
Veron an-aq	***	++	*	+					.	+
Veron becca	***	+			*	+	*	+	.	+
Veron caten	*	+	*	+	*	+	**	+	**	+

Oeverplanten in rivieroeverzone (RIV)

pre = presentie: . = sporadisch; * = laag frequent; ** = frequent; *** = algemeen.
max = maximale abundantie: + = laag bedekkend; ++ = bedekkend; +++ = dominant.

	Maas n=5		Rijn n=5		Waal n=5		IJssel n=5		Rijnswa n=15	
	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max	pre	max
Acoru calam	**	++								
Alism lance			*	+			*	+	*	+
Alism pl-aq			*	+					.	+
Berul erect							*	++	.	++
Butom umbel	*	+	**	+	**	+	***	+	**	+
Calth palus			*	++					.	++
Carex acuti	*	++								
Carex acuta			**	+	***	+++			**	+++
Eleoc palus	*	+					*	+	.	+
Epilo hirsu	***	+	*	+++					.	+++
Galio palus							*	++	.	++
Glyce fluit							*	+++	.	+++
Glyce maxim	*	+					*	+++	.	+++
Iris pseud	***	+	**	++			***	+	**	++
Juncu artic							*	+	.	+
Lycop europ	***	+	***	+	***	+			**	+
Lysim vulga	**	++			*	+			.	+
Lythr salic	***	++	***	+	***	+	*	+	***	+
Menth aquat	***	++			*	+	**	++	*	++
Myoso laxa					*	+	*	+	*	+
Myoso palus	*	+			*	+	**	++	*	++
Nastu offic			*	+++					.	+++
Oenan aquat	*	+			**	+			*	+
Oenan fistu							*	+	.	+
Phala arund	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++	***	+++
Phrag austr	*	+++	*	+++	*	+++	***	+++	**	+++
Polyg amphi	*	+	***	++	***	++	***	++	***	++
Rorip amphi	**	+	**	+	***	++	***	++	***	++
Rumex congl	*	+	*	+					.	+
Rumex hydro							*	+	.	+
Sagit sagit	*	++							.	++
Scirp lacus	*	++					*	++	.	++
Scirp sylv					*	+			.	+
Scute gale			*	+					.	+
Senec conge					**	+			*	+
Senec palud			*	+	*	+			*	+
Sium latif							*	+	.	+
Sparg emers	***	++					*	+	.	+
Thali flavu	**	++	*	+	*	+			*	+
Typha angus			*	+			*	+++	*	+++
Veron an-aq			*	++	**	+			*	++
Veron becca	*	+			*	+	*	++	*	++
Veron caten					*	+	*	+	*	+

Inventarisaties waterplanten

Inventarisatiegegevens nummer 1- 30

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Achil ptarm	.	.	.	.	.	3	2	.	2	.	2	.	.	.	.	4	2	.	4	6	.	4	2	.	2	.	.	.	.	.	
Acoru calam	.	5	5	.	.	.	.	.	6	4	5	6	4	.	.	.	.	5	.	5	4	4	4	.	7	4	.	.	.	.	
Agros stolo	.	2	2	2	2	3	3	2	4	2	.	4	4	4	4	4	4	2	5	4	6	4	.	4	.	2	2	.	2	3	
Angel sylve	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	
Alism lance	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Alism pl-aq	.	.	.	3	.	2	.	.	.	2	1	1	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	
Alnus glut	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	4	.	7	.	1	7	.	.	.	.	.	.	.	.	
Alope genic	.	.	2	.	.	2	3	2	.	.	3	.	3	2	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Aster spec.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Atrip prost	.	.	.	2	.	.	.	.	2	2	.	2	2	.	2	.	1	.	2	.	2	2	.	.	2	.	2	.	2	.	
Atrip patul	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Barba stric	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	
Barba vulga	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Biden cernu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	
Biden frond	1	.	.	2	.	.	2	3	2	.	.	3	.	.	2	2	3	2	2	2	2	2	.	2	2	.	2	2	1	.	
Biden tripa	.	.	.	2	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	2	.	.	
Brass nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	5	.	
Butto umbel	.	2	.	.	.	2	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	
Calli hamul	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	
Calli obtus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	2	.	
Calli platy	.	2	.	.	.	4	.	.	.	5	.	2	.	.	4	.	2	.	.	2	.	2	.	3	2	2	6	.	.	.	
Calli spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	
Carda prate	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	
Carex acuta	2	.	2	.	.	4	1	1	.	4	2	.	4	2	4	.	.	6	6	.	4	4	.	4	4	.	.	.	.	.	
Carex disti	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Carex hirta	.	.	2	2	.	2	.	2	.	.	3	.	.	3	2	.	.	2	.	.	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	
Carex cupri	.	.	.	1	.	1	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Carex ovali	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Carex pseud	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Carex spica	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cerat demer	.	.	.	.	.	.	2	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	
Chara spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cheno ficif	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cheno glauc	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cheno rubru	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cuscu europ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	4	4	2	.	.	.	4	3	.	.	.	
Desch ceapi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	
Eleoc acicu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Eleoc palus	.	2	.	4	.	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	
Elode canad	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Elode nutal	.	.	.	.	1	.	.	.	.	5	2	.	.	4	.	.	.	5	.	.	6	.	2	6	4	5	.	.	.	.	
Enter spp.	.	.	4	.	2	.	.	2	.	2	7	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	
Epilo hirsu	.	.	2	1	.	.	.	1	1	1	2	.	.	.	.	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Equis palus	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Eupat canna	.	.	.	.	.	2	.	2	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	
Festu arund	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	.	.	.	2	.	.	.	4	.	4	.	.	.	.	.	.	
Filip ulmar	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	1	4	.	1	.	.	4	.	.	6	4	.	.	.	.	
Flab div.	.	6	4	.	3	3	.	3	4	2	.	7	.	4	.	4	6	.	4	.	.	.	6	.	2	2	.	.	.	.	
Fraxi excel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Galiu palus	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	1	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	
Glyce fluit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Glyce maxim	2	.	7	.	.	7	.	7	3	5	4	.	.	.	4	.	5	5	.	4	.	.	5	.	6	5	.	5	.	.	
Glyce plica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	
Hydro mor-r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Impat grand	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Iris pseud	.	4	4	1	.	2	.	1	1	4	2	4	.	2	.	2	1	1	1	.	2	1	2	2	.	2	.	.	.	.	
Juncu artic	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	
Juncu acuti	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	
Juncu bufon	.	.	.	2	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	
Juncu compr	.	.	.	.	3	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	
Juncu effus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	
Juncu infle	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lemna gibba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lemna minor	.	3	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	2	6	.	.	.	
Lemna trisu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	
Limos aquat	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Luron natan	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lycop europ	.	2	2	2	.	.	.	2	2	2	3	2	.	.	2	2	2	.	3	2	2	1	2	2	2	2	.	.	.	.	
Lychn fl-cu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lysim nummu	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lysim vulga	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	5	.	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lythr salic	2	.	.	.	2	.	2	2	.	1	2	2	.	2	.	2	1	2	2	2	5	2	4	.	4	.	2	1	.	.	

zie ook volgende pagina

Inventarisatiegegevens nummer 1-30 (vervolg)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		
Menth aquat	.	4	.	2	.	.	4	.	2	2	4	3	2	.	2	.	.	4	2	4	3	6	.	4	4	2	4	.	.	.	.		
Myoso palus	.	4	.	.	.	.	4	.	2	.	4	.	6	.	3	.	4	2	2	2	2	1	.	2	.	2	.	2	.	.	.		
Myoso laxa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Myoso aquat	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	
Myrio spica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Najas marin	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Nupha lutea	.	4	.	.	.	.	2	.	.	2	7	6	7	.	5	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	
Nymph pelta	7	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Oenan aquat	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Phala arund	7	4	7	5	7	2	7	5	6	4	.	7	4	4	7	2	4	4	5	5	4	7	5	7	6	4	4	7	4	4	4		
Phrag austr	.	.	7	.	.	.	4	.	.	5	7	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	2	.	.	.	.	.	.	
Polyg amphi	4	6	2	2	4	2	2	2	2	3	.	.	.	4	4	2	.	.	2	.	2	2	.	.	.	2	2	.	1	.	.		
Polyg hydro	.	.	.	3	.	.	3	.	3	2	3	3	2	.	.	2	1	.	2	6	1	4	2	2	2	.	2	.	.	.	.	.	
Potam berch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
Potam crisp	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	2	2	.	.	.	2	.	1	.	2	.	2	.	2	.	2	2	.	.	.	.	
Potam lucen	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Potam natan	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Potam pecti	.	.	2	.	.	.	.	.	2	6	.	6	4	.	.	.	6	7	4	5	2	6	6	4	2	2	.	7	4	.	.	.	
Potam perfo	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Potam pusil	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	3	2	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	1	.	2	2	6	.	.	.	.	
Potam trich	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	6	.	.	.	.	
Ranun aquat	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ranun circi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ranun pelta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ranun scele	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	
Ribes nigru	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Rorip amphi	2	7	.	2	.	.	4	.	3	2	3	.	2	1	7	2	.	2	.	2	2	.	2	1	4	.	4	.	.	.	.		
Rorip palus	3	3	.	2	4	3	2	2	.	.	2	3	.	2	.	3	.	2	2	2	2	2	.	.	2	.	2	.	.	.	.		
Rorip sylve	1	2	.	2	4	2	2	2	.	.	2	3	2	5	.	4	.	.	.	.	2	3	2	2	2	.	2	.	2	.	.		
Rumex congl	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2	.	2	2	.	.	.	.	.	.	1	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	
Rumex crisp	.	2	1	.	2	2	1	1	2	2	.	2	.	1	2	2	2	.	2	2	2	2	.	2	.	1	2	.	.	.	.		
Rumex hydro	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Rumex marit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	
Rumex obtus	.	6	.	.	2	.	1	.	2	2	2	2	.	2	2	2	1	.	2	.	2	2	2	1	2	2	4	.	.	.	.		
Sagit sagit	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	2	.	.	.	2	.	2	4	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	
Salix spp.	1	1	.	7	1	.	7	1	1	1	2	7	7	7	5	7	.	7	.	7	7	7	1	7	7	7	.	7	7	.	.		
Scirp lacus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	
Scirp marit	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Scirp sylva	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	4	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	
Scrop auric	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	2	1	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Scute galer	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Senec conge	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Senec palud	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Solan dulca	.	2	1	1	.	.	1	.	2	2	2	.	2	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	2	4	2	2	2	.	.	.	
Sparg erect	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	
Sparg emers	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	1	.	.	4	2	4	2	.	.	2	4	.	.	1	1	.	.	.	.	
Spiro polyr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	6	.	.	.
stach palus	.	6	2	1	.	.	2	.	2	2	.	3	2	.	2	.	2	5	.	3	.	4	.	.	2	4	2	.	2	.	.	.	
Thali flavu	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	4	.	.	5	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	
Typha angus	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
Typha latif	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valer offic	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	4	2	.	1	2	.	2	4	.	.	.	6	.	.	.	.	
Veron an-aq	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veron becca	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	4	2	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veron catan	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Xanth orien	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zanni palus	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.

Inventarisatiegegevens nummer 31 - 60

	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Achil ptarm	.	.	.	1	2	2	4	.	7	2	.	2	.	2	.	6	.	2	.	4	4	.	4	.	2	2	2	.	.	.
Acoru calam	.	.	.	4	.	.	2	4	.	7	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agros stolo	.	6	2	.	5	.	4	2	6	4	3	4	4	5	5	4	.	3	.	2	7	4	4	.	2	2	5	4	4	
Amara blitu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Angel sylve	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Alism lance	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	2	2	.	.	.	3	.	.	.	.	
Alism pl-aq	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Alnus gluti	7	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Alope genic	.	2	.	.	2	.	1	.	.	2	2	2	4	2	2	5	.	2	.	2	.	.	.	2	7	.	2	.	2	
Aster spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	
Atrip prost	.	.	2	2	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	2	2	.	2	.	2	
Atrip patul	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	
Barba vulga	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Berul erect	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Biden cernu	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Biden frond	2	2	.	1	.	2	2	1	.	.	.	.	2	2	.	.	.	2	.	2	.	.	.	2	2	.	2	.	3	
Biden tripa	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	2	1	.	.	.	2	.	1	2	.	2	
Brass nigra	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	4	.	4	
Butto umbel	.	.	.	4	4	2	1	.	.	.	.	1	.	2	2	2	1	.	4	.	.	.	1	.	.	.	4	.	4	
Calli platy	2	4	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Calli spec.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
Carex acuta	.	.	.	4	.	2	.	.	2	4	2	4	4	4	.	.	4	4	4	6	4	2	.	5	4	7	1	2		
Carex acuti	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Carex disti	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Carex hirta	.	.	.	4	2	.	.	.	2	2	.	2	.	.	.	4	.	.	.	3	2	.	.	.	.	4	.	3		
Cerat demer	6	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Chara spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
Cheno album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	2	.	
Cheno ficif	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	1	.	
Cheno glauc	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	2	.	3	.	2	.	.	.	
Cheno polys	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	2	.	2	.	2	.	.	
Cheno rubru	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	.	.	3	.	2	.	.	
Cicut viros	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cuscu europ	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cuscu spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Datur stram	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Desch cespi	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Dipsa fullo	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Eleoc acicu	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	.	.	.	
Eleoc palus	.	.	.	3	.	.	2	5	3	.	3	3	.	3	.	.	4	3	3	.	.	.	4	2	3	3	.	3	.	
Elode nutal	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
Enter spp.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	
Epilo hirsu	2	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Equis palus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	.	.	.	
Festu arund	.	.	.	.	.	.	4	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Filip ulmar	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Flab div.	.	.	6	6	4	.	6	5	6	.	.	.	.	.	5	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
Fraxi excel	1	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Galiu palus	2	2	.	.	.	.	4	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	3	.	.	.	.	
Gnaph uligo	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	1	2	.	
Glyce fluit	.	.	.	.	.	.	.	6	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Glyce maxim	7	7	7	.	.	.	5	7	7	7	.	6	4	4	.	2	.	6	6	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Inula brita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	4	.	.	.	.	.	
Iris pseud	4	4	.	.	.	1	1	4	2	4	.	1	.	.	.	.	2	4	4	.	.	1	2	.	4	1	.	.	.	
Juncu artic	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Juncu bufon	.	3	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	
Juncu compr	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	2	.	
Juncu effus	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Juncu infle	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lemna minor	7	2	2	.	.	.	.	.	3	.	2	.	.	.	.	6	.	3	3	3	3	.	.	.	.	.	.	3	.	
Limos aquat	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	7	3	.	4	.	
Lotus uligi	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lycop europ	2	2	.	.	.	.	4	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	
Lysim nummu	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
Lysim vulga	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	4	.	.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	
Lythr salic	2	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	2	2	1	.	.	.	2	1	2	.	1	.	
Menth aquat	.	.	.	2	.	.	2	4	2	5	.	2	.	2	.	2	2	2	4	2	.	.	.	2	.	2	.	.	.	
Myoso aquat	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	
Myoso palus	6	2	.	.	2	.	2	.	4	4	5	2	2	4	2	.	2	.	3	2	2	2	.	.	4	.	4	.	2	
Myoso laxa	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Nastu offic	.	1	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Nupha lutea	6	4	.	.	.	.	2	2	6	7	5	7	7	.	.	.	4	.	6	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	
Nymph alba	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	7	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Nymph pelta	.	.	.	7	.	.	.	.	1	.	7	.	.	.	.	.	.	.	5	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Oenan aquat	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Oenan fistu	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

zie ook volgende pagina

Inventarisatiegegevens nummer 31-60 (vervolg)

		3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
Phala	arund	4	4	7	6	5	7	7	4	5	5	5	7	7	7	5	6	7	4	7	6	5	5	4	4	4	7	4	7	4	6	
Phrag	austr	4	.	.	.	.	.	.	7	7	7	7	.	7	.	7	.	.	6	6	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Polyg	amphi	2	.	.	4	.	1	2	2	4	2	.	2	.	2	2	2	5	2	6	7	7	.	.	.	.	7	2	2	4	2	
Polyg	hydro	.	5	2	.	.	.	2	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	2	.	2	.	2	.	
Potam	berch	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Potam	crisp	1	2	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
Potam	lucen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Potam	natan	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Potam	nodos	.	.	.	.	.	.	.	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Potam	pecti	1	6	.	2	6	.	.	4	6	.	.	.	.	3	2	2	2	1	.	.	4	6	1	.	.	.	.	.	2	.	
Potam	pusil	.	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
Potam	trich	.	5	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Pulic	dysen	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ranun	circi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
Ranun	scele	.	2	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	
Rorip	amphi	1	4	.	2	2	.	4	4	4	2	2	2	4	5	6	2	2	2	5	.	2	2	.	.	2	2	4	1	4	2	
Rorip	austr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Rorip	palus	.	2	.	2	2	1	2	1	.	.	2	2	2	2	.	2	.	4	.	2	.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Rorip	sylve	.	3	2	4	5	6	4	4	2	2	3	2	5	6	5	5	2	5	2	.	2	4	4	4	4	5	4	2	4	3	
Rumex	congl	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Rumex	crisp	.	.	.	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Rumex	hydro	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Rumex	marit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	4	.	2	
Rumex	obtus	2	1	2	.	2	2	4	4	2	2	.	.	4	4	.	2	4	2	2	.	2	2	.	1	7	2	2	.	2		
Sagit	sagit	.	4	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	5	.	.	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
Salix	spp.	1	6	7	7	7	5	7	7	7	7	.	1	1	7	4	5	4	7	1	7	1	7	4	7	6	2	7	7	1	.	
Scirp	lacus	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	
Scirp	marit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	
Scirp	sylva	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Senec	palud	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	2	2	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	
Sium	latif	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Solan	dulca	1	4	2	.	.	2	.	1	1	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	2	.	.	.	.	4	.	.	2	.	2	
Sparg	emers	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	5	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Spiro	polyr	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Stach	palus	.	2	.	.	.	.	3	2	.	2	.	.	4	.	2	.	4	2	2	2	2	.	.	.	2	2	.	2	2	.	
Thali	flavu	.	.	.	.	.	.	4	.	2	.	.	.	.	.	4	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	
Typha	angus	.	.	.	.	.	.	4	6	6	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Valer	offic	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	4	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veron	becca	.	4	.	.	.	.	.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veron	catan	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	2
Veron	perig	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.
Xanth	orien	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	.	.	.

Inventarisatiegegevens nummer 61-90

	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Achil ptarm	.	2	2	4	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	4	4	.	2	.	2	2	.	2	2	2	2	
Acoru calam	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	4
Agros stolo	.	4	4	3	4	4	.	.	3	.	.	7	2	4	4	2	2	2	.	4	7	7	4	2	4	4	4	2	4	5
Angel archa	.	.	.	.	.	.	.	.	5	2	1	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Alism grami	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	.	.	.	.	.	.
Alism lance	.	.	.	.	2	.	2	.	2	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	2	2	1	.	.
Alism pl-sq	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	4	.
Alope genic	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.
Apium nodif	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.
Aster spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	7	.	.
Atrip prost	.	2	2	2	2	.	.	.	2	2	.	.	2	2	2	.	2	2	1	2	.	2	2	2	2	2	2	.	2	.
Atrip patul	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Barba stric	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Berul erect	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Biden cernu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	.
Biden frond	.	2	2	.	2	.	2	.	2	4	2	2	2	2	2	.	2	2	2	2	.	2	2	.	.	2	.	.	.	.
Biden tripa	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	2	2	2	.	.
Brass nigra	2	2	.	2	.	.	.	.	2	.	.	7	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.
Brass rapa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Butto umbel	2	.	2	4	1	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	4	6	6	1	.	.
Calam epige	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.
Calth palus	.	.	.	.	.	.	4	.	4	4	4	.	.	.	2	2	6	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	.
Calli obtus	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calli platy	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	2	.	.	.	4	.	.	.	.	.
Calli spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.
Calli stagn	.	.	.	.	.	.	.	5	.	2	.	.	.	.	2	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.
Carda prate	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Carex acuta	2	2	6	4	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	7	6	4	2	2	4	.	2	4	4	.	2	4	5	.	.
Carex acuti	.	.	.	.	.	2	.	.	.	5	7	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Carex disti	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	4	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
Carex hirta	4	.	2	4	4	4	.	.	.	.	.	2	2	2	.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	.
Carex cupri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.
Carex ripar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex spica	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Cerat demer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.
Chara spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cheno album	.	2	2	2	2	.	.	.	.	.	.	2	4	2	.	2	2	.	.	.	.	.	4	.	.	.	2	.	.	.
Cheno ficif	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	2	.	.	2	.	.	.
Cheno glauc	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cheno rubru	.	.	2	.	3	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	2	.	.	.	.
Coron squam	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Cuscu europ	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	4	.	.	.
Desch cespi	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Eleoc acicu	.	.	3	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.
Eleoc palus	.	.	7	5	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	.	.	2	4	.	.	4	.	4	6	3	.	.	.
Elode nutal	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	2	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	6	.	.	.
Enter spp.	.	2	7	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	4	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	2	.	.	.
Epilo hirsu	.	.	.	.	.	2	7	7	.	.	4	.	.	4	.	2	.	4	4	.	.	.	.	.	2	.	4	2	.	.
Epilo palus	.	.	4	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilo parvi	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equis fluvi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
Equis palus	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	4	.	.	.	4	.	.	.	2	.	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.
Eupat canna	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.
Festu arund	.	.	.	.	.	.	2	.	4	.	.	1	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.
Filip ulmar	.	.	.	.	.	.	2	4	.	.	.	.	2	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.
Flab div.	.	7	5	.	.	4	.	.	.	.	.	6	.	.	6	.	4	.	4	4	.	7	.	.	.	.	2	.	.	.
Galiu palus	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Glyce fluit	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyce maxim	.	2	2	.	7	.	2	.	.	4	5	2	.	2	2	.	4	.	4	.	.	4	.	.	4	2	4	7	.	.
Gnaph uligo	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.
Herni glabr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Hydro mor-r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
Impat grand	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impat no-ta	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.
Impat parvi	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Iris pseud	.	2	2	2	1	.	4	.	.	4	2	2	2	.	2	2	2	2	.	4	4	.	2	4	.	4	2	2	2	.
Juncu artic	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	4	2	.	.
Juncu bufon	.	.	3	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	2	.
Juncu compr	.	2	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Juncu effus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncu infle	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

zie ook volgende pagina

Inventarisatiegegevens nummer 61-90 (vervolg)

	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
Lemna gibba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Lemna minor	3	.	.	2	.	.	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	3	2	.	.	.	4	2	.	.	
Lemna trisu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Limos aquat	.	.	.	3	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	
Lycop europ	.	.	.	.	2	.	.	.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
Lychn fl-cu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
Lysim nummu	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Lysim punct	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysim vulga	.	.	2	2	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	7	.	.	5	5	.	.	.	.
Lythr salic	1	1	2	2	1	.	2	2	.	2	2	2	.	.	2	2	2	2	4	2	.	.	2	2	.	2	2	2	4	.	
Menth aquat	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	5	.	4	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	
Menth longi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myoso aquat	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	4	2	.	.	.	.	
Myoso palus	.	.	2	2	.	4	.	.	.	.	6	.	.	.	5	2	5	.	.	.	.	2	2	.	2	6	5	.	.	.	
Myoso laxa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Myrio spica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Nastu offic	.	.	.	.	.	.	4	5	7	.	4	.	.	.	5	.	4	.	.	.	.	.	.	2	.	4	2	.	.	.	
Nupha lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	5	.	.	.	.	
Nymph pelta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Oenan aquat	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Petas hybri	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	
Phala arund	5	.	7	.	7	7	7	2	7	7	7	7	7	4	4	5	7	7	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Phrag austr	.	2	7	.	.	.	7	7	7	7	.	.	.	.	7	7	7	7	7	7	4	.	4	4	.	7	.	7	7	.	
Polyg amphi	4	7	2	2	2	2	2	2	.	2	2	2	.	2	2	2	2	2	.	.	2	2	2	2	.	2	2	2	2	2	
Polyg hydro	.	.	2	.	.	2	.	.	2	2	.	2	.	2	.	2	2	2	.	2	2	2	2	.	2	.	2	.	2	.	
Polyg mite	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	4	.	.	
Potam crisp	.	.	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	2	.	2	.	.	.	
Potam pecti	1	.	2	7	.	2	4	.	.	.	.	2	7	7	.	2	2	7	.	6	.	4	4	.	6	.	5	.	.	.	
Potam perfo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	4	.	.	.	
Potam pusil	.	.	2	2	.	.	.	.	2	.	.	2	.	2	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	3	.	2	.	.	.	
Potam trich	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	
Pulic dysen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	
Ranun circi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	
Ranun scele	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	
Ribes nigru	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ricin commu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Rorip amphi	2	2	2	2	.	2	2	2	2	2	2	.	.	2	2	2	2	2	.	2	2	.	6	4	.	4	4	.	.	.	
Rorip palus	.	.	2	.	2	2	.	.	.	.	2	.	2	1	2	2	.	.	4	2	.	2	2	.	2	2	2	.	.	.	
Rorip sylve	4	2	2	2	2	3	2	.	.	.	2	2	.	4	2	2	2	1	.	4	4	2	4	4	.	4	4	4	.	.	
Rumex congl	.	.	4	.	.	2	2	.	2	.	2	.	2	2	2	2	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	
Rumex crisp	2	.	.	2	.	4	2	2	.	2	2	2	2	2	2	.	1	2	1	.	.	.	.	2	.	.	2	.	2	.	
Rumex hydro	.	.	.	.	1	.	1	.	.	2	.	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.		
Rumex marit	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.		
Rumex obtus	2	2	.	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	1	2	2	2	.	2	.	2	2	2	.	.	.	
Rumex palus	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	2	.	2	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	
Sagit sagit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	
Salix spp.	.	7	7	7	5	7	6	7	7	7	7	6	5	7	7	7	7	7	7	7	4	5	4	7	.	7	7	7	.	.	
Scirp*carin	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	
Scirp lacus	.	.	.	.	.	.	2	3	.	4	.	.	.	1	2	5	4	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	7	6	.	
Scirp marit	.	.	2	.	.	.	.	.	.	7	4	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	
Scirp triqu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	.	
Scrop auric	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Scute galer	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Senec conge	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Senec palud	.	.	6	.	.	.	.	.	2	2	4	4	.	.	2	5	2	2	2	2	.	.	2	.	.	2	2	2	.	.	
Sium latif	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	
Solan dulca	.	.	2	2	2	.	.	2	.	2	.	2	2	2	2	.	2	.	.	.	.	.	2	2	.	2	2	.	.	.	
Solan lycop	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Solid canad	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	
Solid gigan	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	
Sparg erect	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Sparg emers	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	
Spiro polyr	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	
Stach palus	.	.	2	4	4	.	2	.	2	2	2	2	2	.	2	2	2	2	.	2	2	.	4	2	.	2	2	4	2	.	
Stell palus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	
Thali flavu	.	4	4	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	
Typha angus	.	.	.	.	.	.	.	2	6	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	
Typha latif	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	
Valer offic	.	2	.	.	1	.	2	4	4	4	4	4	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	4	4	2	.	.	.	
Veron an-aq	.	.	.	.	1	.	.	4	4	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	
Veron becca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	.	.
Veron catan	.	.	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	5	.	.	.	.	.	.	2	.	.	4	4	.	.	
Xanth orien	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	1	.	.	.	
Zanni palus	.	.	7	5	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	4	1	.	.	

Inventarisatiedegevens nummer 91-120

		9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
Achil	ptarm	.	.	4	2	.	.	2	2	2	4	4	4	2	.	2	.	.	2	2	4	4	4	2	.	2	.	2	.	2	.	2	.	2	.	2	.
Acoru	calam	.	.	7	4	.	.	.	.	7	7	.	.	4	.	.	.	7	.	1	7	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Agros	stolo	4	.	4	4	7	.	4	4	7	4	.	4	4	.	4	4	4	7	4	.	4	2	2	2	.	4	.	2	2	.	2	.	2	.	2	.
Angel	archa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Angel	aylve	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	.	.	2	1	2	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Alism	lance	.	2	.	2	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Alism	pl-aq	.	.	.	4	.	2	2	2	2	.	1	.	2	.	.	.	4	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Alnus	gluti	5	.	.	.	4	.	7	7	4	7	.	7	7	5	7	7	.	7	7	7	.	7	7	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Alope	aequa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Alope	genic	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Amara	blitu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Amara	retro	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	
Aster	spec.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Atrip	prost	.	2	2	2	2	.	2	.	2	2	4	2	2	.	2	2	2	.	2	2	2	.	2	2	2	.	2	2	2	.	1	2	2	.	2	
Atrip	patul	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	
Barba	stric	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Barba	vulga	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Biden	cernu	.	.	.	4	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	2	5	2	2	2	2	.	2	2	2	.	2	2	2	2	.	2	2	2	.	2	
Biden	frond	.	2	2	4	2	2	2	2	7	2	2	.	2	2	2	7	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	.	2	2	2	.	2	
Biden	tripa	.	2	2	5	2	.	2	2	2	.	.	2	.	2	.	.	2	2	2	2	.	2	2	2	.	2	2	2	.	.	.	2	.	2		
Brass	nigra																																				

zie ook volgende pagina

Inventarisatiegegevens nummer 91-120 (vervolg)

[illegible]

zie ook volgende pagina

Inventarisatiegegevens nummer 91-120 (vervolg)

[illegible]

Inventarisatiegegevens nummer 121-125

[illegible]