ECOLOGISCHE WAARDEN VAN DE WATEREN IN HET WINTERBED VAN DE GROTE RIVIEREN

J.H.Janse

Onderzoek in opdracht van de
Dienst Binnenwateren/RIZA van Rijkswaterstaat

Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Leersum

1986

INHOUD

VOORWOORD

1 INLEIDING
1.1 Doel van het projekt
1.2 Werkwijze
1.3 Opbouw van dit rapport

2 HET ONDERZOEKSGEBIED
2.1 Begrenzing
2.2 Gebiedsbeschrijving
2.2.1 Het Maassysteem
2.2.2 Het Rijnsysteem

3 MILIEUFAKTOREN
3.1 Algemene milieu-eigenschappen
3.2 Regionale verschillen
3.3 Lokale milieufaktoren

4 TYPOLOGIE OP GROND VAN ABIOTISCHE KENMERKEN

5 DE LEVENSGEMEENSCHAPPEN VAN DE WATEREN
5.1 Algemeen
5.2 Vegetatie
5.2.1 Struktuur van de vegetatie
5.2.2 Overzicht van de vegetatie-eenheden
5.3 Makrofauna
5.4 Plankton
5.5 Biologische beschrijving van de watertypen
5.6 Relaties tussen wateren en hun omgeving
5.6.1 Geomorfologische aspekten
5.6.2 Ornithologische aspekten
5.6.3 Overige faunistische aspekten

6 BEHEERSMOGELIJKHEDEN

7 WAARDERINGSASPEKTEN
7.1 Kriteria
7.2 Toepassing
7.3 Wetlands

8 KONKLUSIES EN AANBEVELINGEN
8.1 Konklusies
8.2 Aanbevelingen voor beheer
8.3 Aanbevelingen voor nader onderzoek

LITERATUUR

FIGUREN

TABELLEN

BIJLAGEN

VOORWOORD

Dit rapport is de neerslag van een literatuuronderzoek dat van september 1985 tot mei 1986 is uitgevoerd op het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, afd. Hydrobiologie, te Leersum.
Het onderzoek geschiedde in opdracht van de Dienst Binnenwateren/RIZA van Rijkswaterstaat.
In de voor het projekt ingestelde begeleidingscommissie hadden de volgende personen zitting:

Namens het RIN:
- drs. P.J. Schroevers
- drs. J.H. Janse (secretaris)

Namens de Dienst Binnenwateren/RIZA:
- drs. E. Jagtman (voorzitter)
- drs. G. van Urk

Namens de Direktie Bovenrivieren:
- ing. F. Lemmers
- dhr. Tj.J. Stuurman

Namens de Directie Limburg:
- mw. drs. M.J. Ponsen
- ing. D. Maris

Alle personen en instellingen die gegevens hebben aangeleverd en/of op andere wijze bij het onderzoek behulpzaam zijn geweest wil ik hierbij hartelijk bedanken.
Ik hoop dat dit rapport een bijdrage zal leveren aan meer aandacht voor de ecologische waarden van de plassen in het winterbed van de rivieren bij het beleid en beheer, en dat het een aanzet kan geven voor hierop gericht vervolgonderzoek.

J.H. Janse

1 INLEIDING

1.1 Doel van het projekt

In het winterbed van de grote rivieren bevinden zich vele kleinere en grotere wateren, die deels van natuurlijke, deels van anthropogene oorsprong zijn. Het gaat om wateren als oude rivierlopen, wielen en diepe en ondiepe ontgrondingen. Vele hiervan vertegenwoordigen belangrijke oecologische waarden, terwijl deze wateren ook tal van gebruiksfunkties vervullen voor de mens. Te denken valt aan funkties voor de landbouw, de visserij, natuurbehoud, landschappelijke beleving, recreatie, vissen, zwemmen, watersport, zand-, grind- en kleiwinning en mogelijke berging van baggerspecie.

In het Rijkswaterkwaliteitplan (1984) is de noodzaak aangegeven tot het formuleren van oecologische doelstellingen voor deze buitendijkse wateren. Dit gebeurt in het kader van een funktietoekenning per water. In het concept-plan is aangegeven dat nader onderzoek nodig is alvorens die doelstellingen kunnen worden ingevuld. Als doel van dit onderzoek kan worden gezien het wetenschappelijk onderbouwen van door de beheerders te maken keuzen m.b.t. funktietoekenning en beheer van de wateren.

In de notitie "Kwaliteitsonderzoek in de geïsoleerde wateren van de grote rivieren" van de Dienst Binnenwateren/RIZA (1985) wordt een globale fasering voor het onderzoek voorgesteld. De eerste onderzoekfase omvat de volgende aktiviteiten:

a. inventarisatie van de wateren (ontstaan, ligging, funktie, e.d.)
b. het maken van een literatuuroverzicht
c. het opstellen van een typologie van de wateren op grond van eigen schappen en funkties
d. keuze van een onderzoeksaanpak om te komen tot een waardering van de wateren
e. selektie van een aantal wateren voor nader onderzoek.

In de tweede fase zal gedetailleerder fysisch/chemisch, biologisch en hydrologisch onderzoek plaatsvinden in de daartoe geselekteerde wateren.

Ten behoeve van de eerste onderzoeksfase is een projekt opgestart waarvan dit rapport de neerslag vormt. Dit projekt is met name gericht op punt b

van de eerste onderzoeksfase: het maken van een overzicht van bestaande literatuurgegevens. Hierbij is gebruik gemaakt van de inventarisatie van de wateren die tegelijkertijd door de regionale direkties van Rijkswaterstaat is verricht (punt a).
Voorts heeft het projekt zich gericht op het opstellen van een typologie van de beschouwde wateren (punt c). Hierbij hebben echter uitsluitend de biotische en abiotische eigenschappen van de wateren meegespeeld en niet de huidige of toekomstige funkties.
Het derde doel is aan te geven hoe de verzamelde gegevens gebruikt kunnen worden bij verder onderzoek, beleidsformulering en beheer. Hiertoe worden ook gesignaleerde leemten in kennis aangegeven.

De hier gegeven aanzet zal in vervolgprojekten verder kunnen worden uitgebouwd. Verder zal te allen tijde het opgebouwde gegevensbestand kunnen worden geraadpleegd indien gegevens nodig zijn over een bepaald water.

1.2 Werkwijze

Door de regionale diensten zijn voor elk water de algemene gegevens, verzameld voorzover die op dat moment beschikbaar waren. Het gaat om zaken als de ligging, afmetingen, diepte, isolatie, gebruik van het water, e.d. Deze gegevens zijn per water ingevuld op een formulier-A, waarvan in bijlage 1 een blanco exemplaar is bijgevoegd. (Alleen voor het Brabants/Gelderse deel van de Maas zijn formulieren met een andere indeling gebruikt, daar in dit gebied de inventarisatie al is verricht voordat het standaardformulier was vastgesteld). De formulieren zijn verzameld in het aangelegde documentatiesysteem, per rivier in stroomafwaartse volgorde gerangschikt. Verder is de ligging van alle wateren ingetekend op een set rivierkaarten (bij het documentatiesysteem aanwezig) en op de overzichtskaart in dit rapport (fig. 1).
Op het RIN is alle biologische literatuur die over het onderzoeksgebied kan worden gevonden doorgenomen en verwerkt. De informatie is zoveel mogelijk per water uitgesplitst. Daartoe zijn per water een aantal formulieren-B ingevuld (één voor elke publikatie waarin het betreffende water wordt behandeld), waarop is aangegeven welke aspekten in het betreffende onderzoek zijn bekeken (zoals vegetatie, plankton, makrofauna, morfometrie), op welke wijze (methodiek, uitgebreidheid van het onderzoek, e.d.) en in welk jaar. In bijlage 2 is een voorbeeldexemplaar opgenomen. De ingevulde formulieren zijn aan het systeem toegevoegd. Verder

zijn in het systeem een groot aantal fotokopieën opgenomen van de relevante gedeelten uit moeilijk toegankelijke literatuur. Aldus geeft het systeem een kompleet overzicht van de basisinformatie die aan dit rapport ten grondslag ligt.

Van het documentatiesysteem bevindt zich één exemplaar bij de Dienst Binnenwateren/RIZA te Lelystad en een tweede exemplaar bij het RIN te Leersum. Deze beide instellingen voeren het beheer over het systeem en hier kan de informatie op verzoek worden geraadpleegd.

De verwerkte literatuur is voornamelijk van de volgende instituten, instanties en personen afkomstig:

- de bibliotheek van het RIN te Leersum
- de afdeling Natuurwetenschappelijke Documentatie (NWD) van het RIN te Leersum
- het Natuurwetenschappelijk Archief (NWA) van het Staatsbosbeheer te Utrecht
- de afdeling Natuur en Landschap van de Dienst Landinrichting en Landbouw van de provincie Gelderland, te Nijmegen
- de P.P.D. van Overijssel te Zwolle
- de Provinciale Waterstaat, afdeling Ekologie van de provincie Utrecht te Utrecht
- de bibliotheek van de vakgroep Natuurbeheer van de Landbouwhogeschool te Wageningen
- de vakgroep Aquatisch Oecologie van de Katholieke Universiteit te Nijmegen
- individuele medewerkers van het RIN en andere instellingen
- het Waterschap Zuiveringsschap Limburg te Roermond.

Aanvullende gegevens (veelal over één of enkele wateren) zijn afkomstig van:

- het Bureau Landelijk Gebied van de Hoofdgroep Ruimtelijke Ordening en Volkshuisvesting van de provincie Limburg te Maastricht
- het Zuiveringsschap Veluwe te Apeldoorn
- het Bureau Moller Pillot te Tilburg
- de Dienst Binnenwateren/RIZA te Lelystad

- het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp" te Wageningen.

Verder zijn nog de volgende instellingen benaderd (deze konden echter helaas weinig of geen gegevens verstrekken):

- de P.P.D. en Provinciale Waterstaat van Noord-Brabant
- de Provinciale Waterstaat en P.P.D. van Zuid-Holland
- de Provinciale Waterstaat van Limburg
- de Provinciale Waterstaat van Overijssel
- het Zuiveringsschap West-Overijssel
- het Zuiveringschap Oostelijk Gelderland
- het Zuiveringschap Rivierenland
- het Zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden
- de Gemeenschappelijke Technologische Dienst Oost-Brabant
- de vakgroep Aquatische Oecologie van de Universiteit van Amsterdam
- het Instituut voor Taxonomische Zoölogie te Amsterdam
- de Natuurwetenschappelijke Commissie van de Natuurbeschermingsraad te Utrecht.

(Opgemerkt kan worden dat de provincies Noord-Brabant en Limburg, die nog slechts weinig gegevens konden verstrekken, een inventarisatie van de vegetatie in hun uiterwaarden, (zoals die in Utrecht, Overijssel en voor een deel in Gelderland al heeft plaatsgevonden), hebben opgenomen in hun planning voor de komende jaren.)

De verzamelde literatuur is van sterk uiteenlopende aard. Zij kan globaal worden verdeeld in de volgende categorieën:
- algemene oecologische literatuur over het rivierengebied
- vergelijkend onderzoek van een aantal wateren op basis van vegetatie en/of plankton en/of makrofauna, vaak/soms gecombineerd met beschrijving van fysische/chemische/morfometrische kenmerken
- "losse" inventarisaties van een van deze aspekten
- diepgaande studies van bepaalde ecologische processen, verricht in een bepaald water
- korte gebiedsbeschrijvingen, afkomstig uit NWC-rapporten, SBB-inventarisaties ten behoeve van bestemmingsplannen, landschapsstudies, e.a.

De publikaties verschillen niet alleen sterk in de aspekten die onderzocht zijn, in diepgang, methodiek, etc. maar zijn ook afkomstig uit uiteenlopende jaren.
Literatuur betreffende ornithologische inventarisaties is in het algemeen buiten beschouwing gelaten. Voor de vogelgegevens zijn alleen enkele samenvattende overzichten geraadpleegd.
Niet biologische literatuur is alleen doorgenomen voorzover de informatie direkt in verband kan worden gebracht met biologische gegevens.

Opgemerkt moet worden dat over ongeveer de helft van de wateren in het geheel geen of slechts summiere informatie is gevonden.

De gegevens en konklusies uit de literatuur zijn in dit rapport verwerkt. Deze verwerking is met name gericht op het opstellen van een watertypologie voor het gebied, het geven van een overzicht van de levensgemeenschappen in en de oecologische betekenis van de buitendijkse wateren en het aangeven van de belangrijkste faktoren die met gekonstateerde overeenkomsten en verschillen hierin verband houden.

1.3 Opbouw van dit rapport

Dit rapport geeft een samenvatting van de uit de verzamelde literatuur te trekken konklusies en geeft een eerste aanzet tot het mogelijk gebruik hiervan ten behoeve van vervolgonderzoek, beleid en beheer.
Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van het onderzoeksgebied. Hoofdstuk 3 behandelt de abiotische milieu-eigenschappen, zowel op landelijke, regionale als lokale schaal, die invloed hebben op de aard van de beschouwde wateren en die daartussen oecologische verschillen veroorzaken.
In hoofdstuk 4 worden de wateren op grond van de belangrijkste (abiotische) eigenschappen ingedeeld in een typologie; zoals daar vermeld, is hierbij mede gebruik gemaakt van ervaringskennis over de biologie van de wateren.
Hoofdstuk 5 is geheel gewijd aan de biologische informatie zelf. Na een algemene inleiding en een drietal paragrafen over resp. vegetatie, makrofauna en plankton (de "interne" levensgemeenschappen van een water) worden deze in par. 5.5 gekoppeld, waarbij blijkt in hoeverre de in hoofdstuk 4 gepresenteerde typologie ook biologische betekenis heeft.
Hoofdstuk 5 besluit met een paragraaf over de oecologische relaties tussen de wateren en hun (direkte) omgeving.

De hoofdstukken 6 t/m 8 geven een aanzet tot toepassing van de in dit projekt verzamelde informatie. Er wordt achtereenvolgens ingegaan op mogelijkheden voor beheer (hfst. 6) en op de waarderingsaspekten (waaronder de betekenis van de onderzochte wateren in het kader van het wetlandsbeleid) (hfst. 7). Tenslotte worden in hfst. 8 de konklusies nog eens samengevat en worden aanbevelingen gedaan voor beheer en voor vervolgonderzoek.

2 HET ONDERZOEKSGEBIED

2.1 Begrenzing

Dit rapport handelt over de (wat grotere) wateren, gelegen in het winterbed van de grote rivieren Waal, Rijn, IJssel en Maas, voorzover vallend onder het beheer van de Directie Bovenrivieren of de Directie Limburg van Rijkswaterstaat. Het Benedenrivierengebied valt erbuiten. Het rapport heeft betrekking, op de volgende rivieren of riviergedeelten (zie fig.1).

- de Maas van Eijsden (Belgische grens) tot Heusden, rivierkm. 225, (de Andelse Maas dus niet meegerekend).
  De wateren langs dit trajekt worden aangeduid met de letter M + een volgnummer.
- de Bovenrijn - Bijlands Kanaal - Waal, vanaf Lobith (Duitse grens) tot Gorinchem (Aanduiding: W).
- Pannerdens Kanaal-Nederrijn-Lek in hun geheel, d.w.z. van Pannerdense Kop tot Krimpen aan de Lek (Aanduiding: R).
- de gehele IJssel, van Arnhem (IJsselkop) tot de uitmonding in het Ketelmeer (Aanduiding: IJ).

In het grootste deel van het gebied komt het winterbed overeen met de uiterwaarden (de strook tussen rivier en winterdijk). Langs de Limburgse Maas, die aan de linkeroever tot Bosmeer en aan de rechteroever tot Mook grotendeels onbedijkt is, is de grens gelegd bij dat gebied dat nog ca. éénmaal per 50 jaar onderloopt (afvoer ca. 2500 m^3/s).

Behalve de rivier zelf liggen in dit gebied vele honderden wateren, waarvan sommige in open verbinding met de rivier staan, maar waarvan de meeste geïsoleerd liggen en alleen bij hoge rivierwaterstanden door de rivier worden beïnvloed. Tot deze wateren behoren vooral: oude rivierlopen, in ouderdom variërend van enkele eeuwen tot slechts enkele jaren), wielen (doorbraakkolken), kleiputten, zand- of grindwinplassen, poelen.
Naast deze grotere wateren bevinden zich in de uiterwaarden ook nog vele duizenden kleinere: sloten, poeltjes, ondiepe ontgrondingen, moerassige laagten, etc., soms een deel van het jaar droogstaand. Op sommige plaatsen bevinden zich weteringen of uitmondingen van beken of zijriviertjes. Deze kleine wateren leveren vaak eveneens een belangrijke bijdrage aan de natuurwaarde van de uiterwaarden. Om praktische redenen zijn de meest ervan echter niet meegenomen in dit onderzoek.

In de inventarisatie die is uitgevoerd door de Directie Bovenrivieren is de grens gelegd bij die wateren of complexen van wateren die in totaal groter zijn dan 1 ha. Deze lijst is nog aangevuld met enige wateren die weliswaar wat kleiner zijn, maar waarover veel biologische informatie beschikbaar is. Langs de Maas, die geïnventariseerd is door de Directie Limburg, zijn ook de meeste kleinere ontgrondingen en poelen meegenomen; echter geen sloten e.d. Indien er biologisch onderzoek verricht is in dergelijke kleine, niet-beschouwde wateren wordt dit feit in het documentatiesysteem meestal wel vermeld.
Om praktische redenen zijn verder wateren met uitsluitend een uitgesproken mensgerichte funktie, zoals havens, buiten beschouwing gelaten.

2.2 Gebiedsbeschrijving

In deze paragraaf wordt in het kort ingegaan op de algemene ecologische eigenschappen van het studiegebied, zoals de hydrologie van de rivieren, de geomorfologische en bodemeigenschappen en de belangrijkste menselijke invloeden. De ontwikkeling van het huidige landschap wordt behandeld voorzover dit voor de beschrijving van de buitendijkse wateren van belang is.
Eerst wordt het Maassysteem beschreven (par. 2.2.1), daarna het Rijnsysteem bestaande uit: Rijn, Waal en IJssel (par. 2.2.2).

2.2.1 Het Maassysteem

De Maas heeft een totale lengte van 860 km, waarvan 251 km in Nederland. Omdat de Maas een regenrivier is en de bodem in een groot deel van het stroomgebied, de Belgische Ardennen, vrijwel ondoorlatend is, treden er zeer sterke en plotselinge schommelingen in het afvoerregime op. Het langjarig gemiddelde in Borgharen (ten noorden van Maastricht) variëert van ca. 100 m^3/s in juli-augustus tot ca. 500 m^3/s in januari-februari, maar in een gegeven jaar zijn de schommelingen veel groter (zelfs van dag tot dag) en variëren van vrijwel 0 m^3/s tot momentaan >1500 m^3/s (fig. 2). De totale afvoer, gemiddeld over hele jaar, is ongeveer 230 m^3/s (gegevens van RWS, Directie Limburg).
Op het trajekt Eijsden (Belgische grens) - Linne (ca 10 km bovenstrooms van Roermond) vertoont de Maas nog een vrij sterk verhang van gemiddeld 0,4 m/km. Ook de stroomsnelheid is hier nog vrij groot: 0,4 m/s, gemiddeld over het jaar. Dit gedeelte wordt daarom nog tot de middenloop gerekend. De Maas heeft zich hier diep in oudere informaties ingesneden,

waarbij verschillende terrasniveaus zijn ontstaan. Het huidige Maasdal is de eerste 40 km 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. Van enkele oude rivierlopen zijn nog resten aanwezig, o.m. in de Linnerweerd bij Linne. Bij Linne vermindert het verhang vrij plotseling tot gemiddeld ca. 0,1 m/km, een waarde die verder stroomafwaarts weinig meer verandert. De stroomsnelheid is hier afgenomen en het winterbed is sterk verbreed, waardoor de opvangcapaciteit voor hoge waterafvoer sterk vergroot is. Hier begint de benedenloop.

Benedenstrooms van Roermond (ongeveer vanaf rivierkm. 92) heeft de Maas zich, vermoedelijk als gevolg van de opheffing van de Peelhorst, diep ingesneden. Het huidige Maasdal is er smal (0,3-1 km) en er is nauwelijks jonge rivierklei afgezet. Op dit trajekt komen daarnaast afzettingen van oude rivierklei (rivierleem) voor. Ze dateren uit het laat-Pleistoceen - vroeg-Holoceen en liggen buiten het huidige winterbed. Uit die tijd daterende geulenpatronen zijn nog in het landschap herkenbaar, o.m. ter plaatse van het Broekhuizerbroek, het Lottumerschuitwater en het Zwart water.

Ongeveer ter hoogte van Venlo, waar het Maaswater in kontakt komt met - tot voor kort - zuur water uit de Peel, treedt een verschuiving op van kalkrijke Maasafzettingen naar kalkloze. Door de lage pH blijft de kalk in oplossing en slaat niet neer met het sediment. Nu de Peel echter voor het grootste deel is afgegraven is het hiervan afkomstige water niet zuur meer zodat de meest recente Maasafzettingen weer wel kalkhoudend zijn (De Soet, 1976).
Verder stroomafwaarts buigt de rivier geleidelijk naar het westen, meanderend langs de noordrand van het Brabantse zandgebied. Vanaf Boxmeer (linkeroever) resp. Mook (rechteroever) is de rivier bedijkt.

Lange tijd stond de Maas bij Heerewaarden in verbinding met de Waal en konden beide rivieren elkaar beïnvloeden. Aangezien de Waal veel breder is, gebeurde het bij hoge Waalafvoer nogal eens dat de Maas door de Waal werd opgestuwd en niet al haar water kon verwerken. Een gedeelte werd dan via de Beerse Overlaat door het Maaskantgebied (de streek rond Oss)

geleid en benedenstrooms van Heerewaarden weer in de Maas gelaten (o.a. De Soet, 1976; Stoker, 1984). Er traden vaak dijkdoorbraken op in dit gebied, waarvan de vele wielen het bewijs zijn.
Vroeger mondde de Maas bij Loevestein in de Waal uit. In 1904 kwam hieraan een einde door het gereedkomen van de Bergsche Maas, die nu het Maaswater verder naar het westen afvoert. Maas en Waal waren hiermee vrijwel gescheiden; via sluizen is over en weer nog scheepvaart mogelijk via het Maas-Waal-kanaal, het kanaal van St. Andries of de Andelse Maas. In 1941 werd ook de Beerse Overlaat gedicht, zodat de wateroverlast in het noorden van Noord-Brabant tot het verleden behoort.

Ter bevordering van waterafvoer en ten behoeve van de scheepvaart werden in deze eeuw twee parallelkanalen langs de Maas gegraven, te weten het Julianakanaal (1935) tussen Borgharen en Maasbracht en het Lateraalkanaal Linne - Buggenum (1974). Verder werden ca 10 meanders afgesneden, het meest recent de bocht bij Boxmeer in 1981. De afgesneden bochten worden veelal voor de recreatie (watersport) en/of voor zandwinning gebruikt. Enkele ervan zijn na de bochtafsnijding geheel of gedeeltelijk dichtgespoten (b.v. de bocht bij Hedel).

Oudere voormalige rivierlopen zijn in de Maasuiterwaarden schaars; een voorbeeld is de Oude Maas bij Megen.

Ten behoeve van de scheepvaart is nog een derde ingreep gedaan in de Maas, te weten de bouw van zeven stuwen, die in de jaren 1929-1936 in gebruik werden 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. Boven welke afvoer dit gebeurt is in onderstaand staatje weergegeven: (gegevens van RWS, Directie Limburg).

Stuw te ...	Wordt gestreken bij afvoer groter dan ...
Borgharen	1200 m^3/s
Linne	1200 m^3/s
Roermond	800- 900 m^3/s
Belfeld	700- 800 m^3/s
Sambeek	1000 m^3/s
Grave	1100-1200 m^3/s
Lith	1000 m^3/s

In het winterbed van de Maas hebben vele ontgrondingen plaatsgevonden. In Zuid- en Midden-Limburg zijn dit vooral diepe grindgaten, vanaf Mook veel zandputten. Ten westen van Heerewaarden is ook wel klei gewonnen in de uiterwaarden. Op vele plaatsen in de uiterwaarden zijn ook kleinere wateren aanwezig, zoals drinkpoelen voor het vee (o.a. veel bij Vierlingsbeek).
In vergelijking met de uiterwaarden van het Rijnsysteem liggen de Maasuiterwaarden relatief hoog en zijn tamelijk vlak (De Soet 1976). Zij worden daardoor minder vaak door hoog water overstroomd en ook minder langdurig, doordat hoge waterstanden meestal minder lang aanhouden dan in de Rijn.
Het verband tussen de rivierafvoer (gemeten bij Borgharen) en de waterstand op een bepaalde plaats langs de rivier wordt door Rijkswaterstaat voor een dertigtal lokaties weergegeven door middel van de zgn. betrekkingslijnen. Gecombineerd met de hoogtecijfers voor de langs de rivier gelegen gronden, de hoogte van het laagste punt in een kade e.d., kan voor elk gebied de inundatiefrequentie worden bepaald. Deze is weergegeven op de door RWS vervaardigde inundatiekaarten, die voor het gehele Maasgebied beschikbaar zijn.

Al met al zijn er in de lengterichting van de Maas een aantal (grootschalige) gradiënten te bespeuren, samenhangend met geo(morfo)logie, hydrologie en bodem.
Kort samengevat gaat het om:
- afname verhang en stroomsnelheid
- afname korrelgrootte van het sediment
- eerst afname kalkgehalte van het sediment, later weer toename.

Een aantal menselijke aktiviteiten heeft hierop ingespeeld.

2.2.2 Het Rijnsysteem

De Rijn is wanneer hij bij Lobith ons land binnenkomt, al ruim 1150 km van zijn bron verwijderd. Na 5 km, bij Pannerdense Kop, splitst de Boven-Rijn zich in Waal en Pannerdens Kanaal. De Waal is van dit punt tot Woudrichem ca 85 km lang. Het Pannerdens Kanaal splitst zich na 11 km in twee takken: de Nederrijn, na Wijk bij Duurstede Lek geheten, met een totale lengte van 110 km, en de IJssel (123 km lang). De gezamenlijke lengte van de riviertakken in het Bovenrivierengebied bedraagt ca. 334 km.
Het gehele Nederlandse deel van de Rijn en zijn takken wordt gerekend tot

de benedenloop, met een gering verhang, een lage stroomsnelheid en slibafzetting in de uiterwaarden.
Uitgezonderd enkele riviergedeelten die direkt aan een stuwwal grenzen is het gehele systeem bedijkt. De bedijking is in het westen (Holland) eerder op gang gekomen dan in het oosten (Gelre). Omstreeks het begin van de 14e eeuw was er sprake van een gesloten bedijking (Pons, 1957, gecit. in De Soet, 1976). De loop van de rivier was daarmee in grote lijnen vastgelegd. Stroombedverleggingen konden in principe alleen nog binnen de uiterwaarden plaatsvinden.
Al in de 19e eeuw, maar systematisch pas vanaf ca. 1850, heeft men kribben in de rivieren aangelegd, ter regulering van de stroom en ter bescherming van de oevers.

De Rijn is een gecombineerde regen- en gletsjerrivier en heeft daardoor een wat gelijkmatiger afvoer dan de Maas. Toch komen ook hier grote schommelingen voor. In het algemeen is in de maanden september-oktober de afvoer het laagst en in december-maart het hoogst. In een gemiddeld jaar loopt de afvoer uiteen van ca. 1100 m^3/s tot 5 à 6000 m^3/s, met een 50-percentiel van ca. 2000 m^3/s. In extreme jaren kan het minimum liggen bij ca. 700 m^3/s en het maximum bij zo'n 9000 m^3/s en meer (gegevens van RWS, Directie Bovenrivieren). Fig. 3 geeft een beeld van het afvoerverloop in de jaren 1970-1983. Hieruit is o.a. af te leiden dat hoge afvoeren ook in de zomer kunnen voorkomen. Van 1971-1976 is de afvoer gemiddeld lager geweest dan in de jaren daarna.
De Rijnafvoer is van jaar tot jaar sterk wisselend en wordt beïnvloed door tal van waterstaatkundige ingrepen en andere veranderingen die in de loop der tijd in het stroomgebied van de Rijn hebben plaatsgevonden. Trendmatige of blijvende veranderingen in de afvoer kunnen echter niet worden aangetoond. Fig. 4 geeft het verband tussen de rivierafvoer en het aantal dagen dat een bepaalde afvoer wordt onderschreden. Uit de afvoerkromme voor Lobith, die het verband tussen afvoer en waterstand beschrijft, en de betrekkingslijnen, die de waterstanden op verschillende plaatsen langs de rivier met elkaar in verband brengt, kan voor elke lokatie worden afgelezen hoe vaak een bepaalde waterstand wordt overschreden. Indien ook de kruinhoogte van kaden e.d. bekend zijn, kan worden bepaald hoeveel dagen per jaar de betreffende uiterwaard overstroomd wordt. Voor een aantal uiterwaarden langs Boven-Rijn en Waal is dit getal bekend (zie tabel 1); het betreft echter slechts voorlopige schattingen,

daar de inundatiefrequentie ook van vele plaatselijke faktoren afhangt (gegevens van RWS, Directie Bovenrivieren).
Vuistregel is dat bij een Boven-Rijn-afvoer < 3000 m^3/s nog vrijwel geen enkele uiterwaard onderloopt, maar dat dit bij een afvoer > 4000 m^3/s voor vele uiterwaarden wel het geval is. Een dergelijke afvoer wordt gemiddeld vrijwel iedere winter en bovendien eens per drie zomers gedurende één of meer dagen overschreden. Volgens van Donselaar (1961) zou de inundatiefrequentie van de uiterwaarden stroomafwaarts afnemen, tot aan de grens van de getijde-invloed. Hiervan is echter weinig terug te vinden, wellicht doordat dit beeld overstemd is door allerlei lokale veranderingen die sindsdien zijn opgetreden.

Ook in het Rijnsysteem hebben vele waterstaatkundige ingrepen plaatsgevonden. Het splitsingspunt tussen Waal en Neder-Rijn heeft niet altijd gelegen waar het nu ligt, bij Pannerdense Kop. Tot 1707 lag de splitsing veel verder stroomopwaarts, bij Schenkenschans. De Waal nam toen het leeuwedeel van de afvoer voor zijn rekening, doordat de toenmalige Neder-Rijn sterk verondiepte. Dit leidde tot verval van de steden langs Neder-Rijn en IJssel. Daarom heeft men in 1707 het Pannerdens Kanaal gegraven, waarna de oude rivierbedding (nu "Oude Rijn" geheten en een waardevol natuurgebied) alleen nog dienst deed bij hoge afvoeren, via de Spijkse Overlaat. Ca. 1766 is de Waalbocht bij Herwen afgesneden door het graven van het Bijlands Kanaal; de oude meander is thans nog voor een deel intakt als "Oude Waal" (fig. 5). In 1970 vond in dit gebied een grote ontzanding plaats, met als resultaat de recreatieplas "De Bijland". Behalve de Spijkse Overlaat was er op de IJssel ook nog een overlast aanwezig, de Baakse Overlaat. Zij werden resp. in 1959 en 1953 gesloten, met als gevolg een stijging van de waterstanden (b.v. op de IJssel tussen Dieren en Zutphen 45 à 20 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 in deze eeuw nog drie bochten in de Nederrijn-Lek afgesneden (vooral gecombineerd met de stuwbouw, zie verderop) en drie bochten in de IJssel (in 1954, 1969 en 1970), waardoor de IJssel in totaal bijna 9 km korter werd.
De bovenstroomse delen van de rivieren, alsmede vrijwel de gehele IJssel, snijden zich steeds dieper in. Zo is over de periode 1870-1960 bij Lobith 1 m bodemdaling opgetreden, bij Nijmegen nog 0,8 m en tussen Zutpen en Deventer 0,9 m. Ook de waterstanden (in m t.o.v. N.A.P.) zijn hierdoor

gedaald. Voor de IJssel hangt de verdieping o.a. samen met de genoemde bochtafsnijdingen, waardoor het verhang toenam en ook het sedimenttransport. Na een aantal jaren is dan een nieuwe evenwichtssituatie bereikt. Een belangrijke ingreep is tenslotte de bouw van een drietal stuwen in de Nederrijn-Lek geweest. Deze liggen bij Driel (in gebruik in 1970), Amerongen (1966) en Hagestein (1960). Wanneer de stuwen in bedrijf zijn (bij lage afvoer) bewerkstelligen zij een herverdeling van de afvoer over de Rijntakken. Doel van het stuwprogramma is verbetering van de bevaarbaarheid van Nederrijn en IJssel en verbetering van de watervoorziening voor de noordelijke provincies. Gestreefd wordt naar een minimale Nederrijn-afvoer van 25 m^3/s en een minimale IJsselafvoer van 285 m^3/s. De stuwen treden in werking bij een Boven-Rijn-afvoer van < ca 2200 m^3/s, ofwel een waterstand te Lobith 10 m + N.A.P.. De situatie doet zich ca. 150 dagen per jaar voor. Bij hoge afvoeren, wanneer de stuwen geopend zijn, gaat ca. 65% van de Boven-Rijn-afvoer door de Waal, ca. 21% door de Nederrijn en ca. 14% door de IJssel. Deze verdeling is sinds 1940 nauwelijks veranderd. Bij gestreken stuwen neemt het aandeel van IJssel en Nederrijn toe (gegevens van RWS, Directie Bovenrivieren).
Hieronder volgen nog enkele aanvullende gegevens over de verschillende Rijntakken.

Waal

Dit is de breedste en drukst bevaren riviertak.
Na het splitsingspunt Pannerdense Kop begint de Waal met enkele grote meanders, met in de uiterwaarden een aantal oude stroombeddingen (o.a. de Oude Waal bij Nijmegen, daterend uit de 14e eeuw). Tussen Nijmegen en Heerewaarden is de rivier tamelijk recht. Er liggen hier veel oude nevenstroomgeulen in de uiterwaarden. Bij inundatie staat hier vaak een vrij 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 (zie vorige paragraaf).
Ten westen van Heerewaarden verloopt de rivier meer meanderend, met brede uiterwaarden. Ten oosten van Zaltbommel bevindt zich een zeer oude strang, de Kil van Hurwenen, ontstaan bij een doorbraak in 1639. Langs de Waal komen veel wielen voor.
Tot de afsluiting van het Haringvliet in 1970 stond het westelijk deel van de Waal, stroomopwaarts ongeveer tot Tiel, onder invloed van de

getijdenwerking. Deze gaf de rivieroevers en ook de vegetatie in de met de rivier verbonden strangen een eigen karakter, zoals in de Bloemstrang bij Brakel (van Donselaar, 1961). De getijde-invloed is thans vrijwel 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 geklassificeerd als poldervaaggronden (zavelige-kleiige, vrij natte gronden) en ca. 1/3 als ooivaaggronden (iets droger) (Jongman & Leemans, 1982).
Een groot gedeelte van de Waaluiterwaarden is afgegraven t.b.v. kleiwinning. Plaatselijk zijn nog gave richels- en geulencomplexen aanwezig (De Soet, 1976). Na 1945 zijn er veel plassen bijgekomen als resultaat van zandwinning.

Nederrijn-Lek

Deze tak is smaller dan de Waal en wordt minder druk bevaren. Het is een zwak meanderende rivier met vrij smalle, laaggelegen uiterwaarden. Van Arnhem tot Wageningen en van de Grebbeberg tot Amerongen grenst de rivier aan de noordzijde direkt aan een stuwwal en is daar niet bedijkt. In deze gebieden treedt kwel op vanuit het zandgebied (o.a. Opdam et al., 1983). Met name tussen Kesteren en Schoonhoven heeft de rivier haar loop herhaaldelijk verlegd, ook na de bedijking, met als restanten vele voormalige rivierlopen, zowel binnen- als buitendijks (De Soet, 1976).
Er zijn vrij veel wielen aanwezig als sporen van dijkdoorbraken.
De bodemsamenstelling van de uiterwaarden is ongeveer gelijk aan die van de Waal (Jongman & Leemans, 1982). Ook de Nederrijn- en Lekuiterwaarden zijn sterk vergraven voor de kleiwinning en ook hier zijn vanaf 1945 een aantal zandwinplassen ontstaan.
De waterstaatkundige ingrepen na 1950 (stuwenbouw, bochtafsnijdingen) zijn al genoemd. Voor de uiterwaarden heeft de stuwing o.a. tot gevolg dat zeer ondiepe plassen in droge zomers minder snel uitdrogen (o.a. Braakhekke, 1982).
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 het afdammen van de Kromme Rijn, omstreeks 850, en van de Hollandse IJssel bij IJsselstein, ± 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. Het verschil tussen gemiddeld hoog- en laagwater bedraagt ongeveer 1 m (gegevens RWS, Directie Bovenrivieren). Oecologisch gezien 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 konden 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 sterk dynamisch gebied (d.w.z. een gebied met sterk in de tijd variërende milieu-omstandigheden).
De Lekuiterwaarden ten westen van Schoonhoven zijn zeer smal en bestaan voornamelijk uit grienden en rietland.

IJssel

De IJssel is een sterk meanderende riviertak. Zij wordt matig druk bevaren en is voor het overgrote deel bedijkt. Op de zojuist genoemde trajekten vindt men de meeste oude rivierlopen, die vaak min of meer boogvormig verlopen. Daarnaast zijn ook oude stroomgeulen aanwezig die evenwijdig aan de rivier verlopen, o.a. bij Wilp en Veessen.
De IJssel telt zeer veel wielen: van alle binnen- en buitendijkse wielen samen ligt ongeveer 50% langs de IJssel (De Soet, 1976; Westhoff e.a., 1970). Kennelijk hebben de dijken hier vroeger onder zware druk gestaan. Op de veranderingen in het afvoerregime van de IJssel na 1950 is in het voorgaande al ingegaan.
Grote gedeelten van het IJsseldal grenzen aan een 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 Waaluiterwaarden, waardoor er op diverse plaatsen nog het natuurlijk reliëf van richels- en geulencomplexen en rivierduinen voorkomt en op een plaats (bij Wapenveld) nog een intakte oeverwal.
Bovenstrooms liggen de uiterwaarden gemiddeld wat hoger t.o.v. de rivier dan benedenstrooms het geval is. De bodemsamenstelling wijkt af van die langs Rijn en Waal: op trajekt Arnhem-Veessen komt ca. 20% poldervaaggronden voor en ca. 75% ooivaaggronden. De bodem is er dus gemiddeld iets minder vochtig.

3 ABIOTISCHE MILIEU

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de abiotische milieufaktoren die in de buitendijkse wateren een rol spelen en die (mede)bepalend zijn voor hun biologische gesteldheid.
De aard van de plassen in het rivierengebied is de resultante van enerzijds grootschalige strukturen en processen, die alle plassen een aantal gemeenschappelijke kenmerken meegeven, en anderzijds een aantal op regionale of lokale schaal werkzame processen, die variaties aanbrengen op het algemene patroon, waardoor in ieder water toch weer een eigen combinatie van faktoren optreedt (zie o.a. De Soet, 1976, appendix III; Westhoff et al., 1970). Dit hoofdstuk is daarom verdeeld in beschrijvingen van resp. de algemene milieufaktoren, de regionale verschillen daarin en de lokaal werkzame faktoren.
De benadering is strikt abiotisch, hoewel hier en daar al iets vooruit wordt gelopen op hoofdstuk 5, waar een beschrijving wordt gegeven van de biologische eigenschappen van de geïsoleerde wateren. In hoofdstuk 4 wordt de lijst van milieufaktoren gebruikt bij het maken van een zinvolle indeling (watertypologie).

3.1 Algemene milieufaktoren

De uiterwaarden zijn onderdeel van een grootschalig systeem waarin de invloed van de rivier een centrale faktor is. De rivier heeft, samen met de mens, het landschap gevormd en drukt er nog steeds sterk zijn stempel op.
In vergelijking met andere gebieden valt het uiterwaardengebied op door de grote mate van - door de rivier opgelegde - dynamiek. Onder dynamiek wordt verstaan dat milieuvariabelen onderhevig zijn aan vrij snelle wisselingen in de tijd. Voor de buitendijkse wateren betekent dit met name:

- er is sprake van snel en sterk wisselende waterstanden (vooral indien ze in open verbinding met de rivier staan, maar ook indien dat niet het geval is);
- delen ervan kunnen in droge perioden droog vallen;
- er treden periodieke inundaties op, meestal alleen in de winter maar soms ook in het zomerseizoen, waarbij er afhankelijk van de omstandigheden meer of minder stroming optreedt en waarbij de samenstelling van het water wijzigingen ondergaat.

Globaal beschouwd kan men langs een rivier in twee richtingen een gradiënt denken in de mate van waterbeweging. In de lengterichting neemt de waterbeweging van bovenloop naar benedenloop geleidelijk af, tot aan het punt waar getijdeninvloed merkbaar wordt: de stroomsnelheid neemt af, en afvoerschommelingen worden steeds meer afgevlakt. Nog verder stroomafwaarts, richting zee, neemt de waterbeweging weer toe, nu met dagelijkse fluktuaties. In de dwarsrichting neemt de waterbeweging (b.v. de stroomsnelheid tijdens inundatie van een uiterwaard) globaal genomen af naarmate men verder van de rivier af komt. (Deze gradiënt (buiten het stroombed) zet zich ook in het stroombed van de rivier nog voort). Sterke dynamiek treedt op direkt langs de oever van de rivier zelf; hier komen specifieke daaraan aangepaste oever-plantengemeenschappen voor. Het allersterkst is de dynamiek in de stroomdraad van de rivier.

Een tweede opvallende eigenschap van het uiterwaardengebied is dat het een sedimentatiegebied is voor door de rivier meegevoerd materiaal. Ook in de aard van het afgezette materiaal is zowel in de lengterichting van de rivier als loodrecht erop een gradiënt te bespeuren: stroomafwaarts neemt de korrelgrootte van het sediment af, en hetzelfde gebeurt naarmate de afstand tot de rivier groter is: dichtbij de rivier wordt meer zandig of zavelig materiaal afgezet en verderaf zware klei. Het grootste deel van de uiterwaardgronden bestaat uit vruchtbare rivierklei, zodat de hierin gelegen plassen van nature alle een voedselrijk (eutroof) karakter hebben. Dit is terug te vinden in de aard van de levensgemeenschappen (zie hoofdstuk 5).
De dwarsgradiënt in bodemsamenstelling kan ook in het aangrenzende binnendijkse gebied voortgezet gedacht worden. In de gebieden waar het rivierdal aan pleistocene gronden grenst is er een overgang van laaggelegen, vochtige, voedselrijke rivierklei naar hogere, drogere, voeldselarme zandgrond. Dit levert vaak tevens interessante hydrologische situaties op. Meer naar het westen geeft het patroon van zavelige stroomruggen en zware komkleigebieden een beeld van het sedimentatiepatroon van de (toen nog onbedijkte) rivieren in het verleden. Nog westelijker, in het perimariene gebied (waar de getijdenwerking merkbaar wordt), is er een gradiënt van voedselrijke rivierklei via klei-op-veen naar (relatief voedselarme) veengrond. Dergelijke grootschalige gradiënten zijn terug te vinden in de verspreiding van plantesoorten (Westhoff et al., 1971), b.v. wanneer men thans binnendijks gelegen voormalige rivierlopen vergelijkt

met buitendijkse (van Donselaar, 1961).

Als derde grootschalige invloed moet worden genoemd de verontreiniging van het water van de grote rivieren. Afhankelijk van de mate waarin het rivierwater in de geïsoleerde wateren doordringt, wordt de waterkwaliteit in deze wateren hierdoor beïnvloed en daarmee ook de levensgemeenschappen. Vele wateren langs de rivieren die rond 1955 nog eutroof en oligosaproob waren bleken rond 1975 als -mesosaproob te moeten worden geklassificeerd (De Soet, 1976, appendix III). De belasting van het rivierwater is sindsdien iets afgenomen, maar blijft hoog.

3.2 Regionale verschillen

Zoals in hoofdstuk 2 al aangegeven zijn er behalve gradiënten in de lengte- en in de dwarsrichting van elke rivier ook verschillen tussen de rivieren onderling. Voorzover deze verschillen relevant (kunnen) zijn voor de oecologie van de buitendijkse wateren, worden ze hieronder nog eens in tabelvorm samengevat.
(Voor referenties zie hoofdstuk 2).

	MAAS	WAAL	NEDERRIJN-LEK	IJSSEL
Geomorfologie van de rivier	Ingesneden in Pleistoceen; dalbreedte m.n. bepaald door breuktektoniek. Sterk meanderend.	Pann.Kop - Nijmegen: enkele meanders; ten w. van Nijmegen vrij recht en geheel door laagland lopend. (rivierkleigebied).	Zwak meanderend. Arnhem-Wageningen en Grebbeberg-Amerongen: noordzijde grenzend aan stuwwal.	Sterk meanderend. IJsseldal voor groot deel grenzend aan stuwwal.
Bedijking	Stroomafafwaarts van Boxmeer (l.o.) resp. Mook (r.o)	Geheel	Grotendeels	Grotendeels
Scheepvaart	Matig; Borgharen-Maas-bracht geen.	Zeer veel (ca. 600 per dag).(Kuiper & Jongman, 1985)	Matig	Matig
Hydrologie	Regenrivier, snel en sterk wisselende afvoer gem. 230 m^3/s.	Regen- en gletsjerrivier, sterk wisselende afvoer, gem. 2000 m^3/s. I.h.a. hoogste afvoeren jan. t/m mrt, laagste sept-okt.		
	I.h.a. hoogste afvoeren jan. t/m maart, laagste jul. t/m sept.	Bij hoge afvoer gaat 65% door Waal; bij stuwing minder.	Bij hoge afvoer gaat 21% door Nederrijn; bij stuwing meer.	Bij hoge afvoer gaat 14% door IJssel; bij stuwing meer.
Waterstaatkundige ingrepen	Aanleg Julianakanaal en Lateraal kanaal Linne-Buggenum.	1766, aanleg Bijlandskanaal.	1707 graven Pannerdens kanaal.	Drie bochtafsnijdingen, totaal 9 km.
	Ca. 10 bochtafsnijdingen. 7 stuwen, meestal in bedrijf.		4 bochtafsnijdingen. 4 stuwen, in bedrijf bij afvoer Boven-Rijn <2200m^3/s.	Afvoer beïnvloed door stuw Driel.
Getijdeninvloed	Sinds afsluiting zee-armen: benedenstrooms van stuw Lith max. 15 cm.	Voor afsluiting zee-armen ± tot Tiel merkbaar; sindsdien zeer sterk verminderd	Bij ongestuwde rivier merkbaar tot Culemborg, bij stuwing tot Hagestein. Verschil bij Vianen ca. 1 m.	

	MAAS	WAAL	NEDERRIJN-LEK	IJSSEL
Inundatie uiterwaarden	Gem. enkele dagen per jaar, afh. v.d. afvoer.	Gem. vrijwel elke winter, en gemiddeld eens per drie zomers.		
Afzettingen	Bovenstr.v. Venlo en Ben. str.v. Heerewaarden: kalkhoudend. Venlo-Heerewaarden: oorspr. kalkarm, recent kalkhoudend.	Kalkhoudend ca 2/3 poldervaaggrond (vochtig), ca 1/3 ooivaaggrond (minder vochtig)	Kalkhoudend	Kalkhoudend Tot Veessen; ca. 75% ooivaaggrond, ca. 20% poldervaaggrond.
Geomorfologie uiterwaarden	Rel. hooggelegen. Vnl.graslanden. Vlak.	Laaggelegen Golvend reliëf. Sterk afgegraven t.b.v. kleiwinning. Plts.nog richels- en geulencomplexen.	Vnl.graslanden;plts. wilgenbossen.	Vnl.graslanden;plts. rivierduinbossen. Bovenstr.uiterwaarden gem. hoger gelegen t.o.v. rivier dan beneden strommse.
Oorspr.relief	rivierduinen.			van richels- en geulencomplexen en ri- Nog rel. weinig aangetast.
Buitendijkse wateren	Veel zand- en grindgaten. Rel. weinig tichelgaten. Weinig strangen Benedenstr. v. Heerewaarden veel wielen, bov. str. weinig Veel afgesneden meanders.	Veel wielen Veel nevenstroomgeulen. en andere strangen Zeer veel tichelgaten. Zandwinplassen.	Vrij veel wielen. Strangen vnl. bovenstr. v. Wijk bij Duurstede. Veel tichelgaten. Zandwinplassen. In getijdengebied: enkele nevengeulen.	Veel wielen Veel strangen Minder tichelgaten. Zanwinplassen

3.3 Lokale milieufaktoren

De in par. 3.1 genoemde grootschalige invloeden (kort samengevat: sterke dynamiek wat betreft de waterhuishouding; bodem bestaande uit rivierklei; sterke verontreiniging van het rivierwater) en de in par. 3.2 genoemde regionale faktoren (m.n. de verschillen die tussen de rivier(takk)en bestaan wat betreft afvoerregime, getijde-invloed, geomorfologie van de omgeving en inundatie van de uiterwaarden) hebben uiteraard hun uitwerking op de individuele plassen in het gebied.
Deze faktoren vormen als het ware een kader voor de oecologische potenties van de betreffende wateren; zij bepalen - in grote lijnen - welke levensgemeenschappen zich in deze wateren kunnen ontwikkelen.
De wijze waarop en de mate waarin deze invloeden zich doen gelden is echter van plaats tot plaats - van water tot water - sterk verschillend.
Binnen het algemene kader zijn de milieu-eigenschappen van elke individuele plas uiteindelijk bepalend voor de biologische eigenschappen van die plas. Deze lokale faktoren en de invloed die zij uitoefenen worden hieronder genoemd, met enkele voorbeelden ter illustratie.
Sommige faktoren zijn (in principe) door de mens stuurbaar en bieden aanknopingspunten voor aktief beheer. **Deze zijn voorzien van een x in de kantlijn;** de beheersmogelijkheden worden verder behandeld in hoofdstuk 6.

Overzicht van faktoren:

a. Lokale waterhuishouding

- Isolatie

x Ten eerste is het van belang of de plas van de rivier geïsoleerd is danwel ermee in open verbinding staat. Indien er een permanente verbinding is, zodanig dat rivierwater en plaswater vrijelijk kunnen uitwisselen, treedt er in de plas meer **waterbeweging** op, vooral in het gedeelte dat het dichtst bij de monding ligt. De plantengroei, zowel onder als boven water, is daaraan aangepast. Met een sterke stroming gaat vaak een meer zandige oever gepaard en de mogelijkheid tot het optreden van erosie. Dit heeft zijn weerslag op de aard van de oevervegetatie (zie par. 5.2 en 5.5).
Dit fenomeen treedt uiteraard vooral op in de gedeelten dicht bij de verbinding met de rivier. In verderafgelegen delen en/of gedeeltelijk geïsoleerde stukken met wat rustiger water is de dynamiek verminderd,

waardoor ook de vegetatie verandert en meer gaat lijken op die welke in volledig geïsoleerde plassen gevonden wordt. Er is dus vaak sprake van een gradiënt binnen een plas.
Parallel hiermee loopt meestal een gradiënt in de **chemische samenstelling van het water.** In de richting van het meer geïsoleerde gedeelte is daarbij sprake van een afname van het fosfaat- en stikstofgehalte van het water en een toename van de zichtdiepte (i.v.m. het geleidelijk bezinken van met het water meegevoerde slibdeeltjes) (WZL, 1981 t/m 1985; RIZA, 1985; Creveld, 1971). In geheel geïsoleerde wateren heeft het water een meer constante samenstelling. Het chloride- en sulfaatgehalte zijn er meestal lager dan in de rivier en het bicarbonaatgehalte hoger (RIN, 1979).
Een ander gevolg van het bestaan van een verbinding tussen plas en rivier is het optreden van sterkere en snellere **wisselingen in de waterstand.** De waterstand op de plas volgt immers die op de rivier. Ook dit is een belangrijk oecologisch gegeven (zie hoofdstuk 5). In geïsoleerde wateren wisselt het waterpeil minder, hoewel het ook daar niet constant is tengevolge van kwel (zie hierna) en inundaties.

- Inundatie

Dit is het tweede belangrijke aspekt van de waterhuishouding van de buitendijkse wateren. De frekwentie, duur en hoogte van overstroming hangt af van faktoren als

. de afstand tussen plas en rivier
. lokale hoogteligging en reliëf
x . ligging en (minimale) hoogte van de zomerkade.
x . de eventuele aanwezigheid van sluisjes of inlaatwerken in de zomerkade en het beheer daarvan. Soms worden dergelijke inlaten al in de nazomer geopend teneinde de duur van de komende winterinundaties te beperken.
x . de eventule aanwezigheid van een kade rond de plas.

In overeenstemming met Jongman & Leemans (1982) worden in dit rapport de inundatiefrekwenties ingedeeld in vier groepen:

. slechts zelden overstroomd (gemiddeld < 2 dagen/jaar)
. alleen bij winterse hoogwaters overstroomd (gemiddeld 2-20 dagen per jaar)
. vrijwel iedere winter overstroomd en incidenteel bij zomerhoogwater (gemiddeld 20-40 dagen per jaar)

. frekwent overstroomd, zowel bij winter- als bij zomerhoogwater (gemiddeld > 40 dagen per jaar).

Voor de buitendijkse wateren is behalve de frekwentie, duur en hoogte van de overstroming ook de intensiteit van de dan optredende stroming oecologisch van belang (van Donselaar et al., 1961); deze auteur omschrijft wel oecologische effekten van verschillen in inundatie, maar noemt geen getalsmatige grenzen. Voor verschillen in stroming bij inundatie zijn ook de vorm en oriëntatie van van de plas verantwoordelijk: in een langgerekt water dat evenwijdig aan de rivier loopt treedt een sterkere stroming op dan in een dergelijke plas die meer dwars op de richting van de rivier is georiënteerd. In het eerste geval gaat het b.v. om oude, rechte nevengeulen, in het tweede geval om verlaten meanders die meer boogvormig verlopen. Het eerste type komt vooral langs de Waal voor (zie par. 2.2.2).

De gevolgen van inundatie zijn, naast een verhoogde dynamiek ook tijdelijke veranderingen in de chemische samenstelling van het water. Het water in de plas vertoont een grotere gelijkenis met het rivierwater (o.a. hogere fosfaat- en stikstofgehalten). Na afloop van de overstroming herkrijgt het water na enige tijd (enige weken; Everards, 1982; Bodar, 1983) zijn "eigen" samenstelling.
Op de biologische consequenties van deze verschijnselen wordt in hoofdstuk 5 ingegaan.

- Verbinding met andere wateren

x In een aantal gevallen vervult een buitendijks water een funktie in de afwatering van het omliggend gebied. Zo zijn sommige strangen (oude rivierlopen) verbonden met een afwateringskanaal. In zo'n geval wordt de samenstelling van het water in de strang mede bepaald bepaald door die van het water in het kanaal.

- Kwel

Ook indien een plas van de rivier geïsoleerd is past het waterpeil zich er toch enigszins aan dat op de rivier aan. Bij stijging van het rivierpeil ontstaat een drukverschil tussen rivier en plas, dat een kwelstroom in de richting van de plas op gang brengt. Bij daling van het rivierpeil gebeurt het omgekeerde. Zo worden de fluktuaties in het rivierpeil in de plas teruggevonden, zij het met een vertraging van

enkele dagen tot weken (b.v. 10 dagen in de Oude Waal bij Nijmegen; Stortelder et al., 1983). De exakte richting en intensiteit van de kwelstromen zijn afhankelijk van de eigenschappen, m.n. de permeabiliteit, van de ondergrond. Deze kan op lokale schaal grote verschillen vertonen. Fig. 6 geeft een schematisch beeld van het verschijnsel kwel.

Op plaatsen waar het rivierdal aan een hoger gelegen zandgebied grenst (zie par. 2.2 en 3.2) treden ook kwelstromen op vanuit het zandgebied naar de uiterwaarden. Dit kwelwater is van een geheel andere samenstelling dan het kwelwater vanuit de rivier; het bevat o.a. veel minder chloride (Opdam et al., 1983).

In gebieden waar beide soorten kwel een rol spelen ontstaan interessante en ingewikkelde gradiënten (zoals in de Amerongse Bovenpolder; Opdam et al. 1983). Het voorkomen van kwel vanuit het zandgebied gaat vaak gepaard met het voorkomen van specifieke plantesoorten in de aangrenzende uiterwaarden (zie hfdst. 5).

b. Bodem

In par. 3.1 is al vermeld dat de bodemsamenstelling in een richting dwars op de rivier verschuift van meer zandige- zavelige afzettingen naar zware rivierklei. Dit hangt samen met de in die richting afnemende stroomsnelheid en turbulentie van het water tijdens overstroming. Hiermee samenhangend vindt men in de uiterwaardbodem ook een vertikale gradiënt: in het bodemprofiel neemt naar boven toe het lutumgehalte van de grond toe (Bos & Tusveld, 1985).

De aard van de onderwaterbodem hangt verder uiteraard af van de diepte van de plas; zo hebben diepe ontgrondingen in het algemeen een zandbodem en ondiepe een kleibodem. Daarop wordt in de loop der tijd weer slib afgezet (zie hierna bij "Ouderdom"). Indien er in de plas (periodiek) sterke waterstromen optreden kan de sliblaag door de daarvan uitgaande schurende werking juist worden verwijderd; dit heeft gevolgen voor de watervegetatie (van Donselaar, 1961; zie hfdst. 5).

c. Oriëntatie

Onder a is al aangegeven dat de oriëntatie van een langgerekte plas t.o.v. de rivier invloed heeft op de waterbeweging en daarmee op de plantengroei.

Ook de oriëntatie t.o.v. de heersende windrichting is hierop van in-

vloed. In diepe plassen (dieper dan 3 à 6 m) bepaalt de oriëntatie t.o.v. de wind mede de diepte waarop zich in de zomer een spronglaag ontwikkelt; zie verder bij d.

d. Morfometrie

x Een eerste belangrijke faktor is de diepte van de plas. In plassen dieper dan 3 à 6 m. zijn de ontwikkelingsmogelijkheden voor waterplanten en voor fouragerende vogels geringer. Bovendien kan zich in de zomer een spronglaag ontwikkelen op een diepte van gemiddeld zo'n 6 meter. Er treedt dan geen menging meer op van de waterlagen boven en onder de spronglaag. In de onderste laag, het hypolimnion, treedt meestal zuurstofarmoede op, alsmede hoge fosfaatgehalten als gevolg van fosfaatafgifte door het sediment (zie o.a. WZL, 1981 t/m 1985). In de herfst mengen beide lagen zich weer. Statifikatie beperkt de mogelijkheden voor bodemfauna en vissen (zie hfts.5). De diepte van de spronglaag wordt bepaald door de mate waarin de wind vat heeft op het water. Het gaat daarbij om de verhouding diepte/strijklengte; is deze verhouding groot (dus in kleine, diepe plassen) dan ligt de spronglaag op een geringere diepte (zie b.v. van Acht & Jansen, 1978). In een klein wiel is wel eens een spronglaag aangetoond op een diepte van slechts 1,5 m (Leentvaar, 1958). Ook in plassen die (aan de loefzijde) omgeven zijn door een hoge en dichte begroeiing is de strijklengte verminderd (van Acht & Janssen, 1978). Hieruit blijkt al dat ook de

xxx vorm, oppervlakte en mate van beschutting belangrijke milieufaktoren vormen.

De mate van beschutting is ook nog van belang uit oogpunt van beschutting tegen de zon: in een plas met veel schaduw dringt minder licht door, zodat de dikte van de trofogene laag (waar waterplanten en algen zich kunnen ontwikkelen) afneemt.

x Een belangrijke faktor is voorts de vorm van de oever. Op steile oevers (ca. 2:5 of steiler) ontwikkelt de oevervegetatie zich anders dan op flauw verlopende taluds (1:3 of minder); in hoofdstuk 5 wordt hier verder op ingegaan.

e. Ouderdom

Een milieufaktor van geheel andere aard is de ouderdom van een plas. Een feit is dat het karakter van een plas geleidelijk door autogene faktoren (natuurlijke successie) volledig verandert. Dit geldt vooral

voor ondiepe wateren. Door de afzetting van slib door de rivier tijdens overstromingen en door ophoping van afgestorven biomassa die gedeeltelijk wordt afgebroken neemt de dikte van de sliblaag op de bodem geleidelijk toe. Samen met de ontwikkeling van de vegetatie draagt dit bij aan de geleidelijke verlanding van de plas. In par. 5.1 en 2 wordt op de successie nader ingegaan. In enkele gevallen ontstaan geschikte omstandigheden voor veenvorming, o.a. in een reeks tichelgaten bij Jaarsveld langs de Lek. In de uiterwaarden is dit een zeldzaam verschijnsel.

f. Antropogene invloeden

Verschillende menselijke aktiviteiten - buiten de reeds in par. 3.1 en 2 genoemde waterstaatkundige ingrepen en waterverontreiniging - hebben invloed op de levensgemeenschap die zich in een buitendijkse plas ontwikkelt. Zij kunnen worden verdeeld in aktiviteiten met een ander doel maar met oecologische neveneffekten, en aktiviteiten die bewust plaatsvinden uit oogpunt van natuurbeheer. Ze worden hier kort aangestipt.

Onder de eerste groep kunnen worden gerangschikt:

- Aktiviteiten die samenhangen met het gebruiksdoel van het water.
  - Rekreatieve aktiviteiten (zwemmen, vissen, watersport) hebben afhankelijk van de aard en omvang ervan, verstoring van de rust, aantasting van de oevervegetatie en vervuiling van het water tot gevolg. Zo broeden in intensief betreden of bezochte gebieden minder vogelsoorten (zie o.a.
  - x Agrarisch gebruik van het water (voor veedrenking) en aangrenzend (gras)land (beweiding) betekent dat het vee de vorming van een hoge oevervegetatie tegengaat. Alleen grassen en bepaalde laagblijvende kruiden handhaven zich (van Donselaar, 1961).
  - x Het zuigen van zand, graafaktiviteiten, e.d. brengen verstoring met zich mee.
- x - Gebruiksaktiviteiten van het aangrenzend gebied.
  - Hier kan worden genoemd de uitspoeling van meststoffen vanuit aangrenzend weide- of akkerland. De laatste jaren doet de teelt van snijmais ook in de uiterwaarden zijn intreue (P.W. v. Utrecht, 1985; P.P.D. v. Overijssel, 1985).
- x - Overige vervuilende of verstorende invloeden.
  - Het storten van puin of slib in een plas (Opm: dit kan ook - tijde-

lijk - als beheersmaatregel worden toegepast).

. Lozingen, vuilstort.

. Etc.

Onder de tweede groep vallen:

x - Beheersmaatregelen als maaien, schonen en baggeren, die tot doel hebben de verlanding tegen te gaan.

x - Andere maatregelen of ingrepen die tot doel hebben de ontwikkeling van flora en fauna te stimuleren of bij te sturen uitgaande van de oecologische potenties van een gebied.

Hierop wordt in hoofdstuk 6 verder ingegaan.

4 TYPOLOGIE OP GROND VAN ABIOTISCHE KENMERKEN

In bijlage 3 wordt een opsomming gegeven van alle in dit projekt beschouwde wateren. Behalve het codenummer, de ligging en (indien van toepassing) de naam van het water zijn in deze tabel een aantal milieukenmerken vermeld. De opgenomen gegevens zijn deels afkomstig van de regionale diensten van Rijkswaterstaat, deels ontleend aan de verzamelde literatuur.
In dit hoofdstuk wordt getracht te komen tot een zinvolle indeling (typologie) van de wateren. Hierbij worden de wateren ingedeeld op grond van de milieu-eigenschappen die het meest bepalend zijn voor de ontwikkeling van de levensgemeenschappen.
De typologie is als volgt tot stand gekomen. Tijdens het doornemen van de literatuur kwamen een groot aantal faktoren aan het licht die van invloed zijn (deze zijn in hfst. 3 behandeld). Geleidelijk ontstond hieruit een beeld van het gehele onderzoekterrein en van de meest bepalende faktoren. Deze ervaringskennis is gehanteerd bij het maken van de abiotische typologie die in dit hoofdstuk gepresenteerd wordt. In het volgende hoofdstuk (par. 5.5) wordt een biologische invulling van de typologie gegeven. Let wel: de betekenis van deze faktoren kan ps na correlatief onderzoek worden aangegeven. Hier zijn alleen de mogelijkheden opgesomd. Aansluiting met vegetatiekundige en faunistische gegevens is ten dele wel, ten dele niet aangetoond.

Opgemerkt wordt dat de gekozen opzet niet geheel "waardenvrij" is, aangezien ideeën over de biotische aspekten al bij de abiotische indeling hebben meegespeeld. Deze werkwijze lijkt echter alleszins acceptabel, mede gezien de beperkingen die aan het projekt kleven en die toepassing van meer uitgebreide verwerkingsmethoden bemoeilijken:
- Met name de biologische, maar ook de abiotische, documentatie is te onvolledig en bevat te weinig onderling vergelijkbaar materiaal. Hierdoor kunnen methoden als clusteranalyse en ordinatietechnieken niet worden gebruikt.
- De "verkennende" aard van het projekt en daarmee de beperkte tijd die voor het onderzoek beschikbaar was. Door deze beperking moest een meer globale verwerkingsmethode worden gehanteerd.

De typologie is uiteindelijk gebaseerd op de volgende abiotische kenmerken:

- de waterdiepte: hierbij is onderscheid gemaakt tussen wateren die dieper resp. ondieper zijn dan ca 6 m. Deze diepte begrenst de mogelijkheden voor hogere waterplanten en is tevens de grens waarbij in de zomer stratificatie kan optreden.
- de isolatie: wel/niet van de rivier afgesloten wateren.
- de mate van overstromingsinvloed, verdeeld in;
  - zeer sterke overstromingsinvloed: gemiddeld > 40 dagen/jaar, waarbij sterke stroming optreedt. In de praktijk betekent dit dat zowel 'winters als 's zomers vaak inundatie optreedt.
  - vrij sterke overstromingsinvloed: gemiddeld 20-40 dagen/jaar. Dit houdt in dat het gebied gemiddeld vrijwel elke winter en soms ook in de zomer onderloopt.
  - matige overstromingsinvloed: gemiddeld 2-20 dagen/jaar. In de praktijk: meestal alleen winterinundatie.
  - zeer beperkte overstromingsinvloed: slechts zelden overstroomd (gemiddeld < 2 dagen/jaar).

(N.B. Dit zijn uiteraard slechts gemiddelden: de inundatie van een gebied is afvoerafhankelijk en het optreden ervan is niet nauwkeurig te voorspellen. Meestal zijn winterhoogwaters hoger dan zomerhoogwaters, maar ook het omgekeerde kan wel eens het geval zijn).

- de aan- of afwezigheid van getijdebeweging
- de permanentie (wel/niet droogvallen in droge perioden)
- samenstelling en vorm van de oever (kleiige of zandige oever; talud steiler of flauwer verlopend dan 1:3).

Op basis van deze kenmerken is de volgende typologie opgesteld:

A. <u>Ondiepe wateren (< 6 m) in open verbinding met de rivier</u>
Hieronder vallen voornamelijk een aantal oude rivierarmen en nevengeulen.

A1 Binnen het zoetwatergetijdengebied gelegen.

A2 Buiten het zoetwatergetijdengebied gelegen.

B. <u>Diepe wateren (> 6 m) in open verbinding met de river</u>
Voornamelijk zand- en grindgaten behoren hiertoe. Ook enkele afgesneden meanderbochten zijn tot dit type gerekend.

C. Diepe wateren (> 6 m) geïsoleerd gelegen

C1 Zand- en grindgaten

Deze wateren zijn veelal ontstaan na 1945, hebben een meer of minder zandige bodem en oever en zijn (veel) groter dan type C2.

C2 Diepe wielen.

Dit type is gemiddeld veel ouder (i.h.a. voor 1850), heeft een kleioever en is vrij klein (hoogstens enkele hectaren).

N.B. Ondiepe wielen behoren tot een van de typen D7, D5 of D3.

D. Ondiepe wateren (< 6 m), geïsoleerd gelegen

Een grote groep wateren, onderverdeeld in de volgende typen.

D1 Wateren onder zeer sterke invloed van overstroming (gemiddeld > 40 dagen/jaar).

Andere faktoren zijn hieraan ondergeschikt.

D2 Wateren met flauw talud (max. 1:3) onder vrij sterke invloed van overstroming (gemiddeld 20-40 dagen/jaar).

Hieronder vallen veel oude rivierarmen en sommige ondiepe ontgrondingen.

D3 Wateren met steil talud (steiler dan 1:3) en eveneens onder vrij sterke invloed van overstroming (gemiddeld 20-40 dagen/jaar).

Dit type omvat vooral een groot aantal ondiepe ontgrondingen.

D4 Wateren met flauw talud (max. 1:3) onder matige overstromingsinvloed. (gemiddeld 2-20 dagen/jaar).

Hiertoe behoren zeer vele oude rivierarmen en sommige ondiepe ontgrondingen en poelen.

D5 Wateren met steil talud (steiler dan 1:3), eveneens onder matige overstromingsinvloed (gemiddeld 2-20 dagen/jaar).

Veel ondiepe ontgrondingen vallen hieronder, evenals een aantal ondiepe wielen.

D6 Wateren met flauw talud (max. 1:3) die slechts zelden worden overstroomd (gemiddeld < 2 dagen/jaar).

In deze groep vallen een aantal strangen en poelen in relatief hooggelegen uiterwaarden.

D7 Wateren met steil talud (steiler dan 1:3) die slechts zelden worden overstroomd (gemiddeld < 2 dagen/jaar).

D8 Periodiek droogvallende wateren.

Zeer ondiepe wateren, of gedeelten daarvan, die in droge zomers droogvallen. Dit gebeurt met sommige poelen of delen van strangen of

ondiepe ontgrondingen.

In schema ziet deze typologie er als volgt uit:

Binnen deze typen kunnen nog diverse varianten worden onderscheiden, verband houdende met verschillen in een of meer van de overige in hoofdstuk 3 genoemde abiotische faktoren.
De belangrijkste nevenfaktoren zijn:
- de ouderdom van een water
- de invloed van begrazing
- de chemische samenstelling van het water
- de invloed van kwel

Twee kanttekeningen kunnen hierbij nog worden gemaakt.
Ten eerste is, in detail beschouwd, in iedere plas uiteindelijk een eigen combinatie van faktoren gerealiseerd. Daardoor zal elke plas ook oecologisch gezien in details van alle andere verschillen. Deze kanttekening vormt geen beletsel voor toepassing van de typologie, (de nevenfaktoren geven nuanceringen aan binnen elk watertype), maar moet daarbij wel in het oog gehouden worden.
Ten tweede bestaan er overgangsvormen tussen verschillende typen, aangezien een aantal van de gehanteerde milieufaktoren gradueel verloopt.
Zo is in A2-wateren een gradient aanwezig van afnemende rivierinvloed, zodat de "uiteinden" van een strang het karakter kunnen hebben van een D1- of D2-water. Een ander voorbeeld zijn plassen waarvan een gedeelte in de zomer droogvalt en een ander deel watervoerend blijft.
In bijlage 3 is voor alle wateren het type vermeld waartoe zij gerekend worden; ook eventuele overgangsvormen zijn hier vermeld.
Voor wateren waarvan op dit moment niet alle relevante milieu-eigenschappen bekend zijn is een voorlopige inschatting gemaakt of zijn twee typen vermeld, gescheiden door een schuine streep.

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van het totaal aantal wateren per type, onderverdeeld naar rivier(tak).

5 DE LEVENSGEMEENSCHAPPEN VAN DE WATEREN

Dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd. Na een inleiding over een aantal algemene aspekten van de levensgemeenschappen in de buitendijkse wateren (par. 5.1) volgen paragrafen over vegetatie (par. 5.2), de makrofauna (par. 5.3) en het plankton (par. 5.4). Vervolgens wordt in par. 5.5 een biologische beschrijving gegeven van de in hoofdstuk 4 onderscheiden watertypen, waarbij de verschillende aspekten van de levensgemeenschap geïntegreerd worden behandeld. Daar wordt ook de bruikbaarheid van de opgestelde typologie duidelijk.
In par. 5.6 worden de wateren op een andere wijze beschouwd, waarbij vooral wordt ingegaan op de relaties tussen de wateren en hun omgeving en de plaats die zij innemen in het geheel van het landschap.

5.1 Algemene aspekten

De struktuur van de levensgemeenschap in een ecosysteem is het resultaat van zelfordenende processen in afhankelijkheid van extern toegevoerde dynamiek (= is in de tijd fluktuerende milieu-omstandigheden)(Schroevers (red.), 1982). Die zelfordening houdt in dat er een stelsel van relaties (betrekkingen) wordt opgebouwd tussen de elementen van het systeem (planten, dieren, abiotische elementen). Alleen relatiestelsels waarin negatieve terugkoppelingen bestaan (d.w.z. dat de werking van het ene element die van het andere opheft) kunnen een duurzaam karakter hebben. Hierdoor komt het systeem in een dynamisch evenwicht ("steady state"), waarbij de elementen elkaar in een min of meer constante positie houden. Door zelfordening is het systeem vanuit een toestand van onbepaaldheid en onvoorspelbaarheid overgegaan in een van voorspelbaarheid en constantie. Er heeft successie (rijping, evolutie) plaatsgevonden, een proces waarvoor uiteraard tijd nodig is. Tijdens de successie ontwikkelt een oecosysteem mechanismen om de van buiten (d.w.z. door grootschaliger processen) opgelegde dynamiek te beteugelen, en in te kapselen. Dit gebeurt zowel door een funktionele scheiding (regulatie: afscherming) als door een ruimtelijke scheiding ("selektie"): meestal vormt zich "aan de buitenkant" van het systeem een tussensysteem, dat dient om de klappen op te vangen en het systeem tegen te sterke fluktuaties te beveiligen. Dit systeem (dat dus als regulator-selector fungeert) is veel eenvoudiger van struktuur dan het eerste systeem. Vergelijk bijvoorbeeld een zoom van mattenbies of riet, bestaande uit slechts één of twee soorten, met een

rijk geschakeerde vegetatie van oeverplanten die zich in het rustiger water achter de mattenbieszoom kan ontwikkelen. Door de bescherming kan het "eerste" systeem zich veel complexer gaan ontwikkelen, hetgeen betekent dat het aantal onderlinge relaties tussen de componenten toeneemt en de diversiteit in de struktuurkenmerken eveneens. Men kan zeggen dat de "kwalitatieve" aspekten steeds meer een kans krijgen. Dit uit zich b.v. in het ontstaan van complexe inwendige gradiënten, en een grotere rijkdom aan soorten. Beide systemen samen kunnen weer als één systeem (van hogere orde) worden beschouwd. Het blijkt dan dat, op deze schaal gezien, de externe dynamiek zelf tot een deel van het systeem is geworden; dit wordt interiorisatie genoemd. Het systeem reageert nog wel op uitwendige faktoren, maar de uitwerking is zodanig dat het systeem zelf niet in gevaar komt. Het systeem heeft stabiliteit en veerkracht verworven, waardoor het zich na een verstoring weet te herstellen.
Deze veerkracht is niet onbeperkt. In principe zijn abiotische invloeden (vanuit de bodem, het water of de atmosfeer) krachtiger dan biotische, zodat wanneer een verstoring te sterk is, het systeem vernield wordt en zijn struktuur weer opnieuw zal moeten trachten op te bouwen.
Overigens is de vraag wàt als een uitwendige verstoring moet worden opgevat en wàt als interne dynamiek van het systeem zelf, ook weer afhankelijk van de schaal waarop men kijkt. B.v. een verstoring van een plas door een plotselinge inundatie kan op grotere schaal gezien, t.w. op die van het gehele riviersysteem, juist weer als een constante faktor worden gezien: die inundaties zijn immers een normaal, periodiek terugkerend verschijnsel.

Wat zijn nu voor de buitendijkse wateren langs de grote rivieren de belangrijkste uitwendige invloeden?
De voornaamste zijn in hoofdstuk 3 al genoemd: een sterk dynamische hydrologie en een hoge graad van voedselrijkdom, die ten dele van natuurlijke en ten dele van anthropogene oorsprong is. Doordat voedselrijke plassen in ons land algemeen zijn, worden er in de buitendijkse plassen weinig soorten gevonden die specifiek zijn voor dit gebied. De wijze waarop zij tot levensgemeenschappen zijn samengevoegd levert echter ten dele eigen patronen op, die per watertype en afhankelijk van (gradatie)verschillen in de externe milieufaktoren verschillend zijn. De wateren ontlenen hieraan wel degelijk een eigen waarde (zie voor waarderingsaspecten verder hoofdstuk 7). In de volgende drie paragrafen wordt

behandeld hoe de hogere planten, de makrofauna en het plankton op die milieuverschillen reageren; daarna wordt per watertype een sythese gegeven.

5.2 Vegetatie

5.2.1 Struktuur van de vegetatie

De vegetatie - de begroeiing met hogere planten - is het aspekt van de levensgemeenschap van de buitendijkse wateren waarover relatief de meeste gegevens bestaan. De in Par. 1 aangeduide verschijnselen van zelfordening en successie, in afhankelijkheid van uitwendige faktoren, zijn aan de vegetatie het duidelijkst af te lezen.
Vegetatie-inventarisaties van een groot aantal wateren zijn te vinden in de publikaties van Boterenbrood et al. (1954), v. Donselaar et al. (1956), Jongman & Leemans (1982), Provincie Gelderland (1984), P.P.D. Overijssel (1985), P.W. Utrecht (1978, 1985). Overzichten bieden verder v. Donselaar (1961), Kop (1961) en Westhoff et al. (1971). Een groot aantal andere publikaties behandelt de vegetatie van één of enkele wateren.

De vegetaties van de buitendijkse wateren zijn voor het grootste deel opgebouwd uit plantesoorten die in Nederland vrij algemeen tot zeer algemeen voorkomen. Op enkele uitzonderingen wordt in de loop van de tekst ingegaan. De wijze waarop deze op zich "gewone" soorten bijdragen aan de opbouw van de vegetatiestruktuur is echter interessant en levert tal van gradiënten op die verband houden met de ter plaatse werkzame milieufaktoren. De belangrijkste faktoren die de vegetatiestruktuur en soortensamenstelling bepalen zijn: de waterdiepte, de aard en sterkte van de waterbeweging, de vorm en aard van de oever, de permanentie (wel/niet droogvallend), de chemische samenstelling van het water, de invloed van begrazing, de bodemsamenstelling en - last but not least - de ouderdom van de plas.

Hieronder wordt in het kort de successiereeks die een plas kan doorlopen gevolgd, met vermelding van de belangrijkste variaties die kunnen optreden. Van de diverse vegetatie-eenheden worden niet alle plantesoorten hier genoemd; voor een uitgebreidere lijst zij verwezen naar het overzicht in de volgende paragraaf (5.2.2). Veel informatie is ontleend aan

de aan het begin van deze paragraaf genoemde publikaties.

In plassen of delen daarvan die dieper zijn dan ca. 6 m komt in het geheel geen plantengroei voor. Vanaf genoemde diepte kunnen zich ondergedoken waterplanten ontwikkelen, m.n. Fonteinkruidsoorten. In nog vrij diep water is dit meestal Glanzig fonteinkruid, soms samen met Doorgroeid fonteinkruid. Deze laatste soort komt, gecombineerd met Schedelfonteinkruid en soms ook Plat fonteinkruid, vaak voor op die plaatsen waar een smaller en een breder water samenkomen, b.v. bij de uitmonding van een oude rivierloop in de rivier. Op enkele plaatsen dringt het zeldzame Rivierfonteinkruid vanuit de rivier de monding van een strang binnen (Westhoff et al., 1971).
Verder zijn nog twee drijvende plantesoorten kenmerkend voor water met enige beweging, t.w. Veenwortel en Watergentiaan. Deze laatste soort heeft een uitgesproken voorkeur voor kleibodems en komt in het gebied dan ook veel voor.

Vooral indien een plas met de rivier verbonden is en er frequente en sterke peilvariaties optreden is er sprake van een oeverzone die periodiek overspoeld wordt en periodiek droogvalt. Is zo'n oever zandig, dan kan er zich soms een Naaldwaterbiesvegetatie vestigen. Meestal worden daar echter vegetaties aangetroffen met een pionierkarakter, die gerekend kunnen worden tot het Zilverschoonverbond (vaak gemengd met soorten van het Rietverbond) of tot het Riviertandzaadverbond. Is de oever kleiig, dan treedt meestal een overgang tussen Zilverschoonverbond en Weegbreeverbond op (Jongman & Leemans, 1982). In deze vegetaties komen soms als bijzonderheid enkele fluviatiele soorten voor; dat zijn soorten die specifiek zijn voor het plantengeografische Fluviatiele Distrikt, dat de directe omgeving van de grote rivieren omvat. Het gaat om de soorten Engelse alant (Inula brittannica), Liggende ganzerik (Potentilla supina), Breukkruid (Herniaria globra), Zeegroene ganzevoet (Chenopodium glaucum), en Slijkgroen (Limosella aquatica). Op enkele plaatsen langs de Waal is Gipskruid (Gypsophila muralis) in dergelijke pioniervegetaties aangetroffen (Mennema et al., 1980).

In wat meer beschut gelegen (delen van) wateren kan de successie verder gaan. Eerst verschijnen er velden Gele plomp, op iets rustiger plaatsen ook Waterlelie, Drijvend fonteinkruid en een aantal submerse planten. De

eerste helofyt (plant die onder water in de bodem wortelt maar voor een groot deel boven het water uitsteekt) is de Mattenbies, die in 1-2 (maximaal 3) m diep water kan groeien. Binnen de Mattenbieszone is vaak een zone met Kleine lisdodde aanwezig (een soort die in weke grond wortelt) en daarbinnen een zone met Riet (al een echte oeverplant, die ook op steviger bodem kan groeien). Somst volgt de Rietzone direkt op de Mattenbieszone. Als bijmenging treden op: Grote boterbloem (een typische soort voor wateren met matige doorstroming), Waterzuring, Grote egelskop, Grote waterweegbree, Zwanebloem, e.a. Langs steile oevers (b.v. in kleiafgravingen) worden vaak Gele lis en Kalmoes aangetroffen. Is het water zeer voedselrijk of verontreinigd, dan wordt de oeverzoom vaak gedomineerd door Liesgras. Dit is waarschijnlijk de meest algemene soort in het gebied. Op plaatsen die 's zomers uitdrogen groeit vaak Rietgras. In zeer ondiepe wateren worden vaak soorten van het Watertorkruidverbond of het Vlotgras-Egelskop-verbond aangetroffen.
In een tweetal onderzochte wateren (afgesneden Maasarm bij Lithoijen, Kleiputten in de Buitenwaarden bij Wijhe) komt als bijzonderheid Zannichellia (Zannichellia palustris) voor (Van Vierssen, 1982; Staatsbosbeheer, 1970).

De zone die op bovengenoemde vegetatie volgt is die van het Grote Zeggen-verbond, in de uiterwaarden meestal gedomineerd door Scherpe zegge.
Een andere mogelijkheid is dat de rietzoom verruigt, d.w.z. dat er hoogopschietende kruiden verschijnen als Kattestaart, Echte Valeriaan, Moerasspiraea en Harig wilgeroosje, behorend tot het Moerasspiraeaverbond. Het eindstadium van de verlanding wordt in de uiterwaarden meestal gevormd door het Wilgenvloedbos met, afhankelijk van de mate van overstroming, een meer of minder soortenrijke ondergroei van soorten uit het Riet- en het Moerasspiraeaverbond. Waar het riet gemaaid wordt gebeurt dit uiteraard niet en zal de rietvegetatie zich handhaven.

Op zeer beschut gelegen plaatsen, waar dode plantenresten blijven liggen en zich snel een dikke sapropeliumlaag vormt, kan zich Krabbescheer vestigen, vaak gecombineerd met Kikkerbeet. De verlanding verloopt hier verder via drijfzomen of drijftillen: kleine eilandjes, meestal ontstaan vanuit samengedreven plompewortels en andere plantenresten. Hierop groeien Waterscheerling, Cyperzegge en een breed scala aan andere plante-

soorten (Watermunt, Moerasvergeetmijnietje, Blauw glidkruid, Beekpunge, Grote en Kleine watereppe, enz.). In een later stadium worden deze soorten weer verdrongen door Pluimzegge en nog later door Els of Wilg. Deze vegetaties komen voor in wateren die onder slechts geringe invloed staan van waterstromingen als gevolg van inundaties. In wateren met (periodiek) een sterke stroming worden dode plantenresten immers door de schurende werking van de stroming afgevoerd en wordt de vorming van drijftillen verhinderd. Op dergelijke beschutte, al vrij ver verlande plaatsen met een slibrijke bodem wordt ook de Grote lisdodde aangetroffen. Het zijn ook de plaatsen waar, in sommige wateren, plantesoorten worden gevonden die aan minder voedselrijk water gebonden zijn, zoals Holpijp, Lidsteng, Sterrekroos, Gewone waterranonkel, Brede waterpest en enkele Kleine Fonteinkruidsoorten als Haarfonteinkruid, Puntig fonteinkruid en Klein fonteinkruid. Opvallend is dat deze soorten vooral voorkomen in die uiterwaardgebieden waar kwel vanuit de hogere zandgronden optreedt (Prov. Gelderland, 1984, ongepubl. geg.).
Ook onder de oeverplanten worden enige soorten tot de fluviatiele planten gerekend, m.n. Moeraskruiskruid, Blauwe watereereprijs en Moeraswolfsmelk.

Indien de oever van een plas beweid wordt krijgt de hierboven genoemde zonering geen kans om zich volledig te ontwikkelen. Er treedt dan vaak een vegetatie op van het Watertorkruidverbond, overgaand in een graslandvegetatie.

Een bijzonder geval wordt gevormd door de wateren die onder invloed staan van getijdebeweging; dit betreft een aantal wateren langs het westelijke gedeelte van de Lek. Naast rietvelden komen hier velden Driekantige bies en Zeebies foor, met o.a. Dotterbloem. De driekantige bies is in Nederland beperkt tot het zoetwatergetijdengebied.

Samengevat kan de successie dus globaal volgens de volgende lijnen verlopen (naar v. Donselaar, 1961):

Wilgenvloedbos Moerasspiraeaverbond

Grote zeggen-verbond

Vegetaties van
vochtige graslanden

beweiding Vegetatie v. pluimzegge
en moeraszegge

Rietverbond Drijftillen

Watertorkruid-
verbond Krabbescheervegetatie

Vegetaties van drijvende waterplanten

Vegetaties van ondergedoken
waterplanten

Dezelfde successie treedt ook in binnendijks gelegen wateren op. Een verschil zit echter in de eindstadia en de ontwikkeling op langere termijn. In binnendijkse geïsoleerde wateren kan op den duur veenvorming optreden en wordt het water geleidelijk voedselarmer. Als eindstadium ontwikkelt zich berken-wilgen-broekbos en als tussenstadia, afhankelijk van het beheer, veenmosrietland e.d. Een en ander is b.v. te zien in een aantal binnendijkse voormalige Maasmeanders in N.-Limburg (Van der Voo, 1963b; Westhoff et al., 1971). In buitendijkse wateren worden deze ontwikkelingen tegengegaan doordat de rivier steeds weer zijn invloed doet gelden. In het kort kan nog iets gezegd worden over de tijdschaal waarop de verlandingsprocessen zich voltrekken. Bij een onderzoek in een complex tichelgaten langs de Waal (Carrière et al., 1978) bleek dat in plassen van minder dan tien jaar oud nog uitsluitend pioniervegetaties voorkwamen. In plassen van 25 jaar of ouder werd meestal een complete vegetatiezonering aangetroffen.
In de loop van enkele eeuwen kan een plas volledig verlanden en overgaan in wilgenbos. Of dit inderdaad gebeurt en zo ja met welke snelheid hangt o.m. af van de diepte en van de hoeveelheid waterbeweging die in de plas optreedt. In wateren die sterk de invloed van inundaties ondergaan, met de daarbij behorende stroming (de watertypen A1, A2, D1, D2, D3) treedt

a.h.w. van tijd tot tijd een "natuurlijke schoning" op, waardoor de verlanding wordt tegengewerkt. Meer geïsoleerde (delen van) waters (typen D4 t/m D7) verlanden sneller. Uit vergelijking van vegetatiekaarten van de Kil van Hurweren uit resp. 1937 en 1955 blijkt dat de oppervlakte aan moerasvegetaties in die periode behoorlijk is toegenomen. Toch zijn in deze ca. 350 jaar oude plas nog grote stukken open water aanwezig (v. Donselaar - ten Bokkel Huinink, 1961). Hetzelfde geldt voor een plas als de Oude Waal bij Nijmegen, die al ca. 650 jaar oud is. In binnendijks gelegen tichelgaten is een vrij snel verlopende verlanding geconstateerd; in een plas van ca. 70 jaar oud in "De Mijntjes" bij Terwolde (langs de IJssel) werd over de gehele oppervlakte een sapropeliumlaag gemeten van ca. 60 cm dik, tegen een slechts 10 cm dikke laag in een plas van 25 jaar oud. Op de processen via welke de verlanding verloopt of zou kunnen verlopen wordt in dit bestek niet verder ingegaan.

5.2.2 Overzicht van de vegetatie-eenheden

Hieronder volgt een overzicht van de vegetatie-eenheden welke blijkens de verrichte inventarisaties in de uiterwaardenplassen voorkomen, met een opsomming van de plantesoorten waaruit zo'n vegetatie-eenheid is opgebouwd. Specifieke fluviatiele soorten zijn voorzien van een asterisk (*). In de watertypenbeschrijving (par. 5.5) alsmede in de beschrijvingen van wateren in het documentatiesysteem wordt meermalen naar dit overzicht verwezen.

Om praktische redenen is bij de indeling zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij de indeling volgens Jongman & Leemans (1982) in de provincie Gelderland, enigszins aangepast aan de hand van de indelingen gehanteerd door Prov. Waterstaat van Utrecht (1985), P.P.D. van Overijssel (1985) en Westhoff & den Held (1969).

Onder de beschrijving zijn tussen haakjes steeds de vergelijkbare coderingen weergegeven volgens deze vier referenties, resp. aangeduid met G, U, Ov en W.

I. <u>Open water, zonder enige plantengroei</u>
(Gelderland: type WO)

II. <u>Watervegetaties, met drijvende en ondergedoken waterplanten</u>

1. <u>Kroosvegetatie:</u>
verspreid tussen de overige water- en moerasvegetaties.

(Gelderland: type Wl1, Utrecht: typen 101 en 102, Overijssel: typen 101 en 102, Westhoff & den Held: type 1Aa).

2. Kikkerbeet-vegetatie:
o.a. Kikkerbeet (Hydrocharis morsus-ranae), een enkele maal ook Krabbescheer (Stratiotes aloïdes), verder Brede- en Smalle waterpest (Elodea canadensis en E. nuttallii), Gedoornd hoornblad (Ceratophyllum demersum), Glanzig fonteinkruid (Potamogeton lucens), Veenwortel (Polygonum amphibium), Gewoon sterrekroos (Callitriche sp.), Puntkroos (Lemna trisulca).
(G: Wh1, U: 111, Ov: 115, W: 5Bb1).

3. Blaasjeskruid-vegetatie:
dominantie van Gewoon blaasjeskruid (Utricularia vulgaris) + eventueel enkele soorten uit het vorige type.
(G: Wh2, U: 103, Ov: 104, W: 5bB2).

4. Kranswier-vegetatie:
Vegetatie waarin Kranswieren (Chara sp.) domineren, met daarnaast vaak Stijve waterranonkel (Ranunculus circinatus), Darmwier (Enteromorpha sp.), Glanzig fonteinkruid, Klein kroos (Lemna minor), Puntkroos (Lemna triscula), Smalle waterpest en Gedoornd hoornblad.
(G: Wc1, U: 104, Ov: 105, W:4A).

5. Waterviolier/sterrekroos-vegetatie:
met Waterviolier, Sterrekroos en vaak ook Klein kroos.
(G: Wm1, U: 112,113, Ov: 116,117, W: 5Bc1).

6. Vegetaties van kleine fonteinkruiden of brede waterpest:
Hierin is vaak een van de volgende soorten dominant:
Klein fonteinkruid (Potamogeton berchtoldii), Tenger fonteinkruid (P. pusillus), Gekroesd fonteinkruid (P. crispus) of een andere smalbladige soort. In andere gevallen is Brede waterpest (Elodea canadensis) dominant. Verder kunnen voorkomen: Smalle waterpest (Elodea nuttallii), Stijve waterranonkel (Ranunculus circinatus) en Gedoornd hoornblad (Ceratophyllum demersum).

(G: Wp1, U: 105,106,107, Ov: 107,108,109, W:5Ba).

7. Vegetaties van grote fonteinkruiden:
Hiertoe behoren vegetaties met de breedbladige Potamogeton-soorten Glanzig fonteinkruid (Potamogeton lucens) en/of Doorgroeid fonteinkruid (P. perfoliatus), met soms bijmenging van andere Potamogetonsoorten, Aarvederkruid of Gedoornd hoornblad. Sporadisch wordt Rivierfonteinkruid* (P. nodosus) aangetroffen.
(G: (Ww1), U: 108, Ov: 111, W: 5Aa).

8. Vegetaties van waterlelie, gele plomp en/of drijvend fonteinkruid:
In het onderzoekgebied wordt de laag van drijvende waterplanten meestal gedomineerd door Gele plomp (Nuphar luteum), soms door Waterlelie (Nymphaea alba) of Drijvend fonteinkruid (Potamogeton natans) of door een kombinatie. Ook Veenwortel (Polygonum amphibium f. natans) kan in deze vegetatie worden aangetroffen, evenals enige Potamogeton-soorten, Mattenbies (Scirpus lacustris ssp. lacustris) of Gedoornd hoornblad, alle in lage bedekking.
(G: Ww1, U: 110, Ov: 113,114, W: 5Ab2).

9. Watergentiaan-vegetatie:
Dominantie van Watergentiaan (Nymphoïdes peltata), eventueel gekombineerd met enkele begeleidende soorten.
Meestal in iets ondieper water dan het vorig type, op plaatsen met klei in de ondergrond en enige waterbeweging.
(G: Ww2, U: 109, Ov: 112, W:5Ab1).

III. Oever- en moerasvegetaties

1. Naaldwaterbies-vegetatie:
Dominantie van Naaldwaterbies (Eleocharis acicularis), Knolrus (Juncus bulbosus) of Stompbladig fonteinkruid (Potamogeton polygonifolius).
(G: Mv1, U: 115, Ov: 119, W: 6Aa4).

2. Oevervegetaties met soorten uit het Zilverschoonverbond (Agropyro-rumicion)

a) Overgang tussen Zilverschoon- en Weegbreeverbond

Een open of gesloten vegetatie van Platte rus (Juncus compressus) Zomprus (J. articulatus), Gewone waterbies (Eleocharis palustris ssp. palustris), Zwart tandzaad (Bidens frondosus), Lidrus (Equisetum palustre), Grote weegbree (Plantago major ssp. pleiosperma), Ruige zegge (Carex hirta), Zilverschoon (Potentilla anserina) en Vijfvingerkruid (P. reptans); soms ook Engelse alant* (Inula brittannica).
(G: Mal, U: (214), Ov: (217), W: 16Aa,16Ab).

b) Overgang tussen Zilverschoon- en Rietverbond

Een pionierbegroeiing met Pitrus (Juncus effusus), Wolfspoot (Lycopus europaeus), Greppelrus (Juncus bufonius), Lidrus, Watermunt (Mentha aquatica), Grote weegbree, Ruige zegge, Rietgras (Phalaris arundinacea), e.d. Deze soorten vormen een nog niet gesloten vegetatie, bestaande uit pollen of losse individuen.
(G: MtO, U: (214), Ov: (217), W: 16Ab/19).

3. Vegetaties van het Riviertandzaadverbond (Chenopodion fluviatile)

Vooral bestaande uit eenjarige, snel ontkiemende soorten zoals Zwart tandzaad (Bidens frondosus), Zeegroene ganzevoet* (Chenopodium glaucum), Stippelganzevoet (C. ficifolium), Liggende ganzerik* (Potentilla supina), Watermuur (Myosoton aquaticum) soms slijkgroen* (Limosella aquatica), Breukkruid* (Herniaria glabra), zeer zelden Gipskruid* (Gypsophila muralis) en verder "akkeronkruiden" als Zwarte nachtschade, Heermoes, Perzikkruid en Reukloze kamille.
(G: Mc2, U: (214,603), Ov: (217,603), W: 11Ab1).

4. Vegetaties van het Vlotgras-Egelskop-verbond

Begroeiingen gedomineerd door Mannagras (Glyceria fluitans) met als voornaamste begeleider Rode watereprijs (Veronica catenata); soms ook Blauwe watereprijs* (V. anagallis-aquatica). Er komen ook overgangen voor naar het Watertorkruidverbond, met soorten als Watertorkruid, Middelste waterweegbree, Gele waterkers, Veenwortel, e.a. Op enkele plaatsen is het verbond vertegenwoordigd door een vegetatie met Lidsteng (Hippuris vulga-

ris), Slanke waterbies (Eleocharis palustris ssp. uniglumis) en Gewone waterbies (E.p. ssp. palustris).
(G: Mn1,Mn3,Mnb, U: 210, Ov: 214, W: 19Aa1/3).

5. Vegetaties van het watertorkruid-verbond (Oenanthion aquaticae) (W: 19Bb)
Karakteristieke soorten zijn: Watertorkruid (Oenanthe aquatica), Gele waterkers (Rorippa amphibia), Zwanebloem (Butomus umbellatus), Gewone waterbies (Eleocharis palustris ssp. palustris), Pijlkruid (Sagittaria sagittifolia), Middelste waterweegbree (Alisma lanceolatum), e.a.
Hiervan komen twee varianten voor:

a) Een vrij open pioniervegetatie waarin vooral Watertorkruid en Gele Waterkers bepalend zijn, meestal vergezeld van Moerasvergeetmenietje, Watermuur (Myosoton aquaticum), Veenwortel, Liesgras, Gele lis en Rietgras.
(G: Mb1, U: 212, Ov: 215, W: 19Bb1).

b) Een moerasvegetatie met de nadruk op Middelste waterweegbree en Zwanebloem, met tal van soorten als bijmenging: Liesgras, Rietgras, Veenwortel, Waterbies, Moerasvergeetmenietje, Gele waterkers, Grote egelskop (Sparganium erectum).
(G: Mb2, U:212, Ov: 215, W: 19Bb3).

6. Vegetaties van het Rietverbond (Phragmition) (W: 19Ba)
Onderstaande vegetaties worden vaak gedomineerd door slechts één soort. Deze dominerende soorten kunnen zich snel vegetatief, door middel van wortelstokken, verbreiden. Meestal is er slechts een beperkt aantal begeleidende soorten. Soms komen ook kombinaties van twee of meer soorten voor.

a) Mattenbies vegetatie
Voornamelijk bestaande uit Mattenbies (Scirpus lacustris ssp. lacustris). Als begeleidende soorten worden vaak soorten van het Waterlelie-verbond aangetroffen (zie hierboven bij II 8 en 9).
(G: Mp1, U: 202, Ov: 203, W: 19Ba1).

b) Vegetatie van Kleine lisdodde
Kleine lisdodde (Typha angustifolia) is dominant, verder kunnen

diverse moerasplanten voorkomen als Waterzuring (Rumex hydrolapathum), Moerasvergeetmenietje (Myosotis palustris), Watermunt (Mentha aquatica), Grote waterweegbree (Alisma plantago-aquatica), Puntkroos (Lemna trisulca), e.a.
(G: Mp9, U: 202, Ov: 206, W: 19Ba2).

c)Rietvegetatie
Zeer soortenarme begroeiingen waarin behalve Riet nauwelijks andere planten groeien. Dit type kan worden opgevat als een verarmde vorm van het volgende type.
(G: Mp6, U: 201, Ov: 201, W: 19Ba3).

d)Riet-Mattenbies-vegetatie
Vegetatie waarvoor naast deze twee soorten ook Kleine Lisdodde en Waterzuring karakteristiek zijn. In het getijdengebied ook Dotterbloem in rietvelden die weinig droogvallen.
(G: Mt1, U: 203(1), Ov: 202(1), W: 19Ba3).

e)Vegetatie van Grote egelskop (Sparganium erectum)
met bijmenging van Liesgras, Gele waterkers, Kleine watereppe, Watermunt, e.a.
(G: Mt3, U: 203(1), Ov: 202(1), W: 19Ba).

f)Vegetatie van Grote lisdodde (Typha latifolia)
met slechts weinig bijmenging van andere soorten.
(G: Mp2, U: 204, Ov: 205, W: 19Ba4).

g)Vegetatie van Kalmoes en Gele lis
Dominantie van Kalmoes (Acorus calamus) en Gele lis (Iris pseudacorus), met verder Scherpe zegge, Waterzuring, Grote watereppe, Gele waterkers en Veenwortel, soms Riet of Zeebies.
(G: Mp7, U: 203(2), Ov: 202(2), W: 19Ba5).

h)Soortenarme Liesgrasvegetatie
Zeer soortenarme begroeiingen van vrijwel uitsluitend Liesgras (Glyceria maxima), dat dichte zomen kan vormen.
(G: Mp3, U: 209, Ov: 212, W: 19Ba7).

i) Soortenrijkere Liesgrasvegetatie

Hierin is Liesgras nog steeds dominant, echter met bijmenging van o.a. Watermunt, Slanke waterkers, Moerasvergeetmenietje, Veenwortel, Rietgras, Lidrus (Equisetum palustre), en - in overgangstypen - enkele soorten uit het Watertorkruidverbond (III 5) of het Moerasspiraeaverbond (III 8).
(G: Mp3, U: 213, Ov: 216, W: 19B,25A).

7. Overgang tussen Riet-verbond en Moerasspiraea-verbond

Vaak soortenrijke vegetaties, waarin naast Riet vele andere soorten voorkomen uit het Rietverbond (III 6), alsmede moerassige ruigtkruiden uit het Moerasspiraea-verbond (III 8) (Echte valeriaan, Smeerwortel, Kattestaart, Poelruit, e.a.).
(G: MtS, U: 203(2,3), Ov: 202(2,3), W: 19Ba,25Ab).

8. Vegetaties van het Moerasspiraea-verbond

Deze vegetaties worden gekenmerkt door het voorkomen van Liesgras (niet dominant), Gele lis, Rietgras, en een aantal hoog opschietende ruigtkruiden als Kattestaart, Moerasandoorn, Leverkruid, Smeerwortel, Valeriaan, Moerasspiraea en Poelruit, soms ook Moeraslathyrus, Moeraswolfsmelk* (Euphorbia palustris).
Indien de vegetatie wat dichter bij het Riet-verbond staat kunnen Moeraskruiskruid* (Senecio paludosus), Gele waterkers, Scherpe zegge, Veenwortel, Moeraswalstro (Galium palustre), Watertorkruid en Riet worden aangetroffen (vgl. III 7).
(G: Ms1,Ms2, U: 504,203, Ov: 503(3),202, W: 25Ab1).

9. Moerasvegetatie met grote Zeggen (Magnocaricion)

a) In de uiterwaarden wordt dit type meestal gedomineerd door Scherpe zegge (Carex acuta), een enkele maal ook Moeraszegge (Carex acutiformis). Vaak is daarnaast Liesgras dominant, met als bijkomende soorten Gele lis, Waterzuring, Kleine watereppe, Kalmoes, Blaaszegge, Watermunt, Moerasvergeetmenietje en Waterbies.
(G: Mm2, U: 211, Ov: 213, W: 19Ca).

b) Er komt ook een variant voor waarin naast bovengenoemde soorten

ook Moeraskruiskruid*, Mattenbies en Zeebies worden aangetroffen.
(G: Mm3, U: 211, Ov: 213, W: 19Ca).

c)Op enkele plaatsen is een variant aangetroffen waarin ook velden Driekantige bies* (Scirpus triqueter) en Dotterbloem (Caltha palustris) voorkomen.
(G: Mm3, U: -, Ov: -, W: 19Ba7).

10. Rietgras-vegetatie
Soms Rietgras (Phalaris arundinacea) als dominante soort met weinig bijmenging, in andere gevallen in kombinatie met Scherpe zegge en andere bij 9 genoemde soorten.
Er komen ook overgangen voor tussen de Rietgrasvegetatie en het Moerasspiraea-verbond (III 8).
(G: Mm1, U: 209, Ov: 212, W: 19Ca7).

11. Drijftilvegetaties
Drijvende vegetaties, waarin Waterscheerling (Cicuta virosa) en Cyperzegge (Carex pseudocyperus) karakteristiek zijn en waarin verder een groot aantal andere soorten kan voorkomen: Watermunt, Moerasvergeetmijnietje, Blauw glidkruid, Beekpunge, Slanke Waterkers, Moeraswalstro, Grote en Kleine watereppe, Moeraswederik, Gele waterkers, Moerasandoorn, Pinksterbloem, Kleinbloemig wilgeroosje, Wolfspoot, e.a. In een later stadium kunnen er zich Pluimzegge (Carex paniculata) en Moeraszegge (Carex acutiformis) vestigen, waarbij een deel van bovengenoemde planten weer verdwijnt.

IV. Wilgenvloedstruwelen
In de uiterwaarden het meest voorkomende eindstadium van de verlanding. Er kunnen verschillende typen worden onderscheiden:
1. soortenarm type, met nauwelijks een kruidlaag (soms wel een moslaag).
(G: Sa1, U: 817(1), Ov: 812, W: 33Aa1).

2. soortenrijk, nat type, met als ondergroei naast Rietgras, Dauwbraam, Brandnetel en Smeerwortel veel moerasplanten: Gele waterkers, Gele lis, Moeraswalstro, Moerasvergeetmenietje,

Moerasandoorn, soms ook Blauw glidkruid, Kleine watereppe, Moeraskruiskruid*.
(G: Sa3, U: 817(2), Ov: 812, W: 33Aa1/3).

3. soortenrijk, "droger" type. Op wat drogere standplaatsen, b.v. op rabatten; dit type heeft geen direkte relatie meer met het water van de plas.
(G: Sa4, U: -, Ov: -, W: 33Aa3).

V. Overige vegetaties

In de direkte omgeving van, soms grenzend aan de plassen, worden nog andere vegetaties aangetroffen, die in minder direkt kontakt staan met het water van de plas. Hiertoe behoren:
- meer of minder vochtige ruigtevegetaties
- meer of minder vochtige graslandvegetaties
- drogere graslandvegetaties (op kaden, rivierduinen e.d.)
- aangeplante bosjes of bomenrijen
- akkers

In het kader van dit rapport wordt hierop niet verder ingegaan.

5.3 Makrofauna

Het tweede onderdeel van de levensgemeenschap van de buitendijkse wateren dat besproken wordt is de makrofauna - de met het blote oog waarneembare ongewervelde waterdieren. Hiernaar is veel minder onderzoek verricht dan naar de vegetatie, zodat volstaan moet worden met een vrij summiere beschrijving.
Uit de verrichte inventarisaties komt het beeld naar voren dat de soortensamenstelling van de makrofauna (evenals die van de hogere planten) globaal overeenkomt met die van zoete wateren op klei- of veengrond in het algemeen (zie o.a. Mols (1973), Bodar (1983), Lieverse & Nilwik (1976/77), Carrière et al. (1978), Adriaanse et al. (1982), Brock (1985), Bureau Moller Pillot (1985)). In overeenstemming hiermee deelt ook Mol (1985), in zijn indeling van Nederland in hydrobiologische distrikten op basis van makrofauna, de wateren langs de rivieren in bij de distriktengroep "zoete veen- en kleigronden en lagere zandgronden". Er is dus geen sprake van een specifieke "uiterwaard-makrofauna". De soortenkombinaties zijn veelal kenmerkend voor entroof, enigszins verontreinigd (..-mesosaproob) water. Ten opzichte van aangrenzende binnendijkse gebieden van

vergelijkbare morfometrie is de makrofauna in de uiterwaardenplassen indikatief voor iets sterkere verontreiniging (Mols, 1973; Schroevers, 1973) en telt zij iets minder soorten (De Priester, 1975).
Verder hangt de makrofauna vooral samen met: de waterdiepte, de struktuur van de vegetatie, de samenstelling van de bovenste bodemlaag en de permanentie, in samenhang met de ouderdom van de plas.
In diepe plassen (>6 m) is in de diepe gedeelten niet of nauwelijks makrofauna aanwezig (Van Acht & Jansen, 1978). De fauna beperkt zich hier tot enkele Tubificidae (wormen) en Chironomus-larven (muggelarven) op de bodem. Het voor vele soorten vrij ongunstige zuurstofregime (met name in de zomer treden vaak zuurstofarme condities op) is hier sterk bepalend voor de makrofauna.
In de ondiepe gedeelten van deze plassen (randzones e.d.) is bij afwezigheid van begroeiing ook de makrofauna schaars; bij een rijkere plantengroei neemt de soortenrijkdom toe.
In ondiepe wateren wordt het minste aantal soorten gevonden op een weke modderbodem zonder plantengroei: voornamelijk Tubificidae en de muggelarven Chironomus en Procladius. Indien er planten wortelen in zo'n bodem, dan neemt het soortenaantal sterk toe. De hoogste soortenrijkdom wordt gevonden boven een wat steviger zand- of kleibodem met een flauw verlopend talud en een uitgebreide vegetatiezonering (Mols, 1973). Ook Bodar (1983) komt bij zijn onderzoek in wateren langs de Lek tot de konklusie dat vooral de hoeveelheid plantengroei bepalend is voor de makrofauna. Daarnaast vindt hij ook een verband met de grootte van het water: in sterk begroeide watertjes smaller dan 6 m werden door hem vaker slakken van de familie Planorbidae, de bloedzuiger Glossiphonia complanata, de platworm Polycelis tenuis en de mijt Limnesia undulata aangetroffen, terwijl in wateren met een breedte van 8 m of meer en eveneens sterk begroeid, de bloedzuigers Theromyzon tessulatum en Erpobdella testacea in hogere frequentie voorkomen. Er is echter een zeer grote "restgroep" van soorten die voor wat betreft de genoemde aspekten geen voorkeur vertonen.
Naar de invloed van de faktor permanentie (permanente vs. periodiek droogvallende wateren) is in de uiterwaarden geen onderzoek verricht. Uit inventarisaties in binnendijks gelegen temporaire wateren (H. Cuppen, 1980) kan echter worden gekonkludeerd dat dit type wateren een specifieke soortenkombinatie herbergt met o.m. een aantal keversoorten die speciaal aan dit milieu zijn aangepast.
Belangrijk is tenslotte ook de leeftijd van de plas. In nieuw gegraven

tichelgaten treedt in de eerste jaren een snelle toename op van het aantal soorten en individuen van de makrofauna. Na ongeveer 6 jaar is de toestand gestabiliseerd en de daarna nog optredende veranderingen verlopen langzaam (Carrière et al., 1978). Het is interessant deze ontwikkeling te vergelijken met die van de vegetatie: ook daarbij treedt in de eerste jaren (± 10 jaar) een snelle ontwikkeling op met daarna een langzame successie.
In een binnendijks gelegen tichelgatencomplex bij Terwolde (langs de IJssel) is een vergelijking gemaakt tussen twee plassen van resp. 25 en 70 jaar oud. De eerste bezat een relatief dunne sliblaag (± 10 cm), een rijke waterplantbegroeiing en een zeer soortenrijke makrofauna, terwijl in de oudere plas een dikke sliblaag (50-60 cm), geen waterplanten (alleen een oeverbegroeiing) en een veel soortenarmere makrofauna werden aangetroffen. Meer onderzoek naar dergelijke successieverschijnselen en de achterliggende processen zou gewenst zijn.

5.4 Plankton

Het fyto- (en in een aantal gevallen ook het zoö-)plankton van de buitendijkse wateren is iets vaker onderwerp van studie geweest dan de makrofauna. Deze studies behandelen i.h.a. alleen het "echte" plankton: de vrij zwevende mikro-organismen (incl. "losgeslagen" epifyten).
In de indeling van Nederland in zeven hydrobiologische distrikten op basis van fytoplankton (Schroevers et al., ± 1978) worden de buitendijkse wateren gerekend tot distrikt 2, de "grote rivieren en hun direkte omgeving". Het plankton in deze wateren bestaat uit een groot aantal ubiquistische (= over de hele wereld voorkomende) soorten, waarbij er geringe kwantitatieve verschillen zijn tussen het plankton van het Rijnsysteem en dat van het Maassysteem. (Dezelfde soorten komen ook voor in de wateren die meer indirekt, b.v. via inlaat, door Rijn- resp. Maaswater beïnvloed worden.) Het gaat m.n. om een groot aantal soorten diatomeeën (Bacillariophyta) en groenwieren (Chlorophyta).
In alle buitendijkse wateren komen deze soorten algemeen voor, vaak aangevuld met andere soorten die kenmerkend zijn voor entroof, stilstaand water. Vrijwel alle gevonden soorten zijn in Nederland algemeen (Leentvaar, 1966; Creveld, 1971; W.Z.L. 1981 t/m 1985; Evers, 1974; Everards, 1982; Hochstenbach & Jacobs, 1978; e.a.).
Wel is in de loop der jaren een verschuiving opgetreden: in 1956 hadden de toen onderzochte buitendijkse wateren over het geheel genomen een

planktonsamenstelling, kenmerkend voor entroof en oligosaproob (niet-vervuild) water (Leentvaar, 1956, 1966). In de jaren '70 was dit beeld veranderd in entroof en -mesosaproob (matig-vervuild) water, terwijl ook -mesosaprobe (vrij sterk vervuilde) wateren voorkomen (de Soet, 1976, appendix III).
Gevonden verschillen in planktonsamenstelling blijken vooral samen te hangen met de chemische samenstelling (m.n. het P- en N-gehalte) van het water (zie hierna); andere faktoren als oppervlakte, diepte, ontstaanswijze, begroeiing, oevervorm, enz. zijn hieraan ondergeschikt. Hierbij moet worden opgemerkt dat planktongemeenschappen i.h.a. onderhevig zijn aan zeer snelle veranderingen. In twee weken tijd kan de samenstelling zich volledig wijzigen (zie b.v. Roijackers, 1985) en ook tussen verschillende jaren worden vaak verschuivingen gevonden die niet aan een aanwijsbare verandering in milieufaktoren kunnen worden gerelateerd: vgl. b.v. Roijackers (1985) met Schroevers (1972) of Hochstenbach & Jacobs (1978) met Geelan & Thewissen (1977).
Planktonontwikkeling speelt zich op mikroschaal af. Vaak is deze een respons op processen van grote schaal, maar niet altijd. Men moet hiermee rekening houden wanneer men een koppeling wil leggen tussen de planktonontwikkeling en het beheer van een plas. Hieronder worden alleen de algemene lijnen aangegeven.

Reeds uit het onderzoek in 1956 werd duidelijk dat de morfometrie en de ontstaanswijze van een water er voor de planktonontwikkeling niet zo veel toe doen. In wielen komen globaal dezelfde soorten voor als in oude rivierlopen en de meeste hiervan komen ook voor in ondiepe entrofe meren elders in Nederland. Hieronder zijn zowel zwevende en beweeglijke soorten (limnoplankton of meerplankton) als soorten (heleoplankton of vijverplankton). Wel zijn er (geringe) kwantitatieve verschillen; zo vertoont de peridinee Ceratium hirundinella een lichte voorkeur voor wielen (Leentvaar, 1942, 1958 en 1966; Schroevers, ± 1978). De totale concentratie aan plankton is in wielen i.h.a. lager dan in oude rivierlopen. Dit hangt samen met de diepte: in diepe wateren treedt eerder lichtbeperking op. In wielen bevindt verreweg het meeste plankton zich in het epilimnion (de bovenste waterlaag). Slechts enkele soorten houden zich bij voorkeur op in de spronglaag (m.n. Ceratium hirundinella) of het hypolimnion (o.a. het blauwwier Oscillatoria sp.). Opvallend is verder dat de planktonorganismen van dezelfde soort in wielen gemiddeld lichter van tint zijn

dan in oude rivierlopen. Dergelijke verschillen binnen een soort kunnen ecologisch van belang zijn. Leentvaar (1958 en 1966) suggereert dat het verschil verband houdt met de in wielen lagere concentratie zwevend slib in het water, maar ook andere verklaringen zijn mogelijk.
Ook binnen oude rivierlopen bestaat slechts weinig verschil in planktonsamenstelling tussen de diepere gedeelten (sommige strangen zijn tot 6 m diep) en de ondiepe. Onderzoek van Leentvaar (1957) in de Kil van Hurwenen (langs de Waal bij Zaltbommel) bracht slechts geringe kwantitatieve verschillen aan het licht, in die zin dat de zgn. vijversoorten (zoals de Crustacea Ceriodaphnia pulchella en Alona sp., de protozo Difflugia sp., een aantal Desmidiaceae en de meeste draadalgen) een lichte voorkeur voor de ondiepe gedeelten vertoonden. Er bleek geen relatie met de soortenverdeling of het bedekkingspercentage van de waterplanten.
Ook in de Oude Waal bij Nijmegen is weinig verschil gevonden tussen de diepere en ondiepere delen of tussen het open water en de zones met nymphaeïde waterplanten (Roijackers, 1985).
Wel blijkt uit diverse onderzoekingen het belang van isolatie voor de planktonontwikkeling. Zo werden in verschillende gedeelten van de Oude Waal bij Nijmegen, die in een droge zomer door de zeer lage waterstand van elkaar gescheiden waren, totaal verschillende planktonkombinaties aangetroffen. Na het stijgen van de waterstand en daarop volgende inundatie werd de toestand weer genivelleerd (Roijackers, 1985). Dit verschijnsel kan voor het beheer van belang zijn: door wateren van elkaar te isoleren kan het ontstaan van verschillen in planktonontwikkeling worden bevorderd.
Door verschillende onderzoekers is een geleidelijke verschuiving in soortenverdeling gevonden, gaande van wateren met een open verbinding met de rivier naar sterk geïsoleerde wateren (Creveld, 1971; Uppelschoten-Sliepen, 1974; Evers, 1974). Iets dergelijks geldt ook binnen een met de rivier verbonden plas: er treedt dan een gradiënt op van de het meest door het rivierwater beïnvloede delen naar de verderaf gelegen gedeelten. Deze verschuiving houdt in: een lagere saprobie-indikatiewaarde van het plankton en een hogere diversiteit; de diversiteit is meestal "halverwege" het hoogste, d.w.z. in de kontaktzone tussen "eigen" water en rivierwater. De monsterpunten met de minste rivierinvloed vertonen vaak een toename van goudwiersoorten (Chrysophyceae) als Chrysococcus en Kephyrion. In de meest geïsoleerde delen van de Kil van Hurweren kwamen in 1955 zelfs plaatselijk indikatoren voor voedselarm water voor zoals

Ceratium curvirostre, terwijl in de gedeelten dicht bij de Waal juist een vervuilingsindikator als Euglena sp. voorkwam (Leentvaar, 1957).
Een inundatie door de rivier geeft een tijdelijke verstoring van de planktonontwikkeling in een plas, maar deze neemt al vrij kort na het terugtrekken van de rivier zijn eigen karakter weer aan (Evers, 1974; Everards, 1982).
Ook in diepe ontgrondingen die met de rivier zijn verbonden komt dichtbij de monding het plankton sterk met dat van de rivier overeen, met vooral veel soorten diatomeeën. In de verderaf gelegen monsterpunten nemen de groenwieren, soms ook blauwwieren en andere groepen, hun aandeel over (WZL, 1981 t/m 1985).
Ook voor deze wateren zijn geringe kwantitatieve verschillen gesignaleerd tussen plassen in het Rijnsysteem en plassen langs de Maas (voor soortenlijsten zie Schroevers et al., ± 1978). In de Bizonbaai, een afgesloten zandwinplas langs de Waal, vertoonde het plankton in een droog jaar (waarin geen inundatie optrad) een sterkere afwijking van het rivierplankton dan in een nat jaar (met wèl overstroming door de Waal). In het droge jaar werden hier juist meer soorten diatomeeën en blauwwieren en minder groenwieren aangetroffen. Sinds de afsluiting van de plas in 1969 is het soortenaantal van de diatomeeën toegenomen (Geelen & Thewissen, 1977; Hochstenbach & Jacobs, 1978).

Samenvattend kan worden gesteld dat de planktonsamenstelling in de buitendijkse wateren voornamelijk afhangt van de mate van isolatie t.o.v. de rivier.

5.5 Biologische beschrijving van de watertypen

In deze paragraaf worden de watertypen die in hoofdstuk 4 op grond van abiotische kenmerken zijn onderscheiden, biologisch gekarakteriseerd. Een motivering voor deze werkwijze is gegeven in hoofdstuk 4.
Bij de typenkarakterisering wordt gebruik gemaakt van de informatie over de verschillende komponenten van het ecosysteem die in de voorgaande paragrafen gegeven is en wordt tegelijk een koppeling gelegd tussen die komponenten.
Kortheidshalve zal er meermalen worden terugverwezen naar de paragrafen 5.1 t/m 5.4; zie ook daar voor de referenties.
Omdat blijkt dat de vegetatiegegevens de meeste aanknopingspunten bieden voor de typenindeling, is hieraan de meeste aandacht besteed. Een samen-

vattend overzicht daarvan geeft tabel 3, waar de watertypen worden gekarakteriseerd door de verdeling van de in par. 5.2.2 behandelde vegetatie-eenheden. Het plankton- en makrofauna-onderzoek levert veel minder materiaal op om in de typologie te verwerken. Het is hier en daar als aanvullende informatie gebruikt.
Na de beschrijving van de watertypen worden in het kort de variaties beschreven die hierop door een aantal nevenfaktoren worden aangebracht.

Hoofdtype A: Ondiepe wateren (< 6 m) in open verbinding met de rivier.

Type A1: Wateren met getijde-invloed.
Dit type wordt qua vegetatie gekenmerkt door velden riet, zeebies en driekantige bies, waarin ook de dotterbloem voorkomt. Gedeelten van de oevers zijn begroeid met pioniervegetaties van het Zilverschoonverbond of het Riviertandzaadverbond (vegetatie-eenheden III. 2 en 3). Over andere groepen organismen in deze wateren is weinig bekend.
Tot dit type behoren uitsluitend enkele wateren langs de Lek ten westen van Hagestein, zoals de Binnen-Lek bij Lopik en een oude nevengeul ten oosten van Schoonhoven. Vroeger kwam dit type ook langs de Waal voor, (o.a. de bloemstrang bij Brakel), maar het is daar sinds het grotendeels wegvallen van het getij door de afsluiting van het Haringvliet verdwenen. (N.B. Dit type komt plaatselijk ook nog voor in het Benedenrivierengebied).

Type A2: Wateren zonder getijde invloed.
In deze wateren (voornamelijk oude rivierarmen of voormalige nevengeulen) treden vanaf de monding naar de verst afgelegen delen gradiënten op, zowel wat betreft de mate van waterbeweging als wat betreft de watersamenstelling (o.a. het nutriëntengehalte). In verband daarmee verandert ook de levensgemeenschap in die richting, zodat de verderaf gelegen delen overeenkomst vertonen met de typen D1, D2 of D3 (zie onder).
In de gedeelten dichtbij de monding wordt verlanding tegengegaan door de sterke stroming en peilwisselingen. Waterplanten komen weinig voor, m.u.v. Glanzig en Schedefonteinkruid en Veenwortel.
Bij de monding van enkele strangen (o.m. bij Harculo langs de IJssel, plas IJ67) groeit het zeldzame Rivierfonteinkruid (dat in Nederland beperkt is tot de Maas bij Roermond, de IJssel benedenstrooms van Harculo, het Bijlands Kanaal en de Grift nabij de Nederrijn).

Langs de oever bevinden zich velden Mattenbies of Riet. Representatief is dat gedeelten van de oever een pioniervegetatie vertonen van het Zilverschoon of het Riviertandzaadverbond (vegetatie eenheden III 2 en 3). Het fytoplankton vertoont, evenals in watertype B, dichtbij de monding veel overeenkomst met dat in de rivier zelf en verandert verderop geleidelijk van samenstelling. De saprobie-indikatiewaarde van de soorten neemt in die richting af. Voorbeelden van dit type zijn: de oude loop bij Heerewaarden (W64B), de oude loop ten westen van de Benedenwaard (W89A), een deel van de Hank bij Veessen (IJ57).

Hoofd Type B: Diepe wateren (> 6 m) in open verbinding met de rivier. In dit watertype, waartoe vooral zand- en grindwinplassen behoren, komen niet of nauwelijks waterplanten voor. De oever is deels kaal, deels begroeid met een open vegetatie met een pionierkarakter, waarvan de samenstelling vooral afhangt van het bodemtype. Op zandige oevers overheerst het Riviertandzaadverbond en kan ook, maar veel minder frequent (o.m. in enkele zandwinplassen langs de IJssel) een naaldwaterbiesvegetatie voorkomen. Op kleiige oevers komt een overgang tussen Zilverschoon- en Weegbreeverbond voor, terwijl een overgang tussen Zilverschoon- en Rietverbond op beide soorten oevers wordt aangetroffen. Plaatselijk staan wat plukken Mattenbies, Riet of Scherpe Zegge. In samenhang met de spaarzame vegetatie is de oever arm aan makrofaunasoorten. Ook bodemorganismen zijn niet veel aanwezig, hetgeen behalve met het ontbreken van plantengroei wellicht verband houdt met de ongunstige zuurstofhuishouding op de bodem. Het fytoplanton verschilt niet wezenlijk van dat in type A2. Van dit watertype zijn langs elke rivier een groot aantal vertegenwoordigers aanwezig.

Hoofdtype C: Diepe (>6 m) van de rivier geïsoleerde wateren.

Type C1: Zand en grindwinplassen.
Dit type verschilt van het vorige doordat de typische "strandvegetaties" van het Rivertandzaadverbond, gebonden aan sterke waterbeweging, ontbreken. De oevers zijn ofwel onbegroeid ofwel vertonen een van de overige bij type B genoemde vegetaties. Makrofauna komt, evenals in type B, weinig voor. De veranderde waterhuishouding weerspiegelt zich in de planktonsamenstelling: deze wijkt sterker af van die in de rivier (evenals in type D-wateren. Er zijn aanwijzingen dat het aantal soorten toeneemt

naarmate de plas langer geïsoleerd is. Indien periodiek inundatie optreedt is de overeenkomst tussen rivier- en meerplankton iets groter. Ook dit type komt langs alle rivieren frequent voor.

Type C2: Diepe wielen.
In dit watertype is de vegetatie beperkt tot een smalle rand langs de waterlijn. Zij bestaat uit een "ring" van gele plomp of waterlelie, met daarbuiten een randje mattenbies, riet, kalmoes en andere oeverplanten uit het Rietverbond. Het diepe gedeelte van het wiel is onbegroeid. De makrofauna van wielen is weinig onderzocht, maar de resultaten van het onderzoek in de sterk geïsoleerde wielen bij Empel (langs de Maas bij 's Hertogenbosch) wijzen uit dat in dergelijke wielen een interessante makrofauna kan voorkomen met o.m. enkele weinig algemene kokerjuffersoorten (Bureau Moller Pillot, 1985). De diepe gedeelten zijn voor makrofauna ongeschikt, door het ontbreken van planten en het optreden van stratifikatie. Het plankton draagt niet bij aan het type-onderscheid; wel zijn de organismen in wielen gemiddeld lichter van tint dan in ondiepe wateren. Voorbeelden van dit type liggen vooral langs de IJssel en langs het oost-west verlopende deel van de Maas, verder langs de Waal ten westen van Nijmegen en plaatselijk langs de Nederrijn.

Hoofdtype D: Ondiepe wateren (<6 m), geïsoleerd van de rivier.
Het plankton in alle D-wateren is sterk afwijkend van dat in de rivier; na een overstroming wordt het tijdelijk vervangen door "rivierplankton", maar dit effekt is al na enkele weken ongedaan gemaakt.

Type D1: Wateren met zeer sterke overstromingsinvloed (gem. > 40 d/jr.)
Deze wateren zijn onderhevig aan sterke stromingen tijdens de frequente inundaties. In samenhang daarmee treedt een "natuurlijke schoning" op en is de vegetatie grotendeels beperkt tot de waterplantengezelschappen: Grote fonteinkruiden, Stijve waterranonkel, soms ook de drijvende soorten Veenwortel en Watergentiaan. Oeverbegroeiingen zijn schaars. Qua vegetatie komen er overgangstypen voor van type A2 naar D1 en D2, waarvan de Oude Waal ten oosten van Ochten (nr. W 52) en het Koeluchtergat (IJ 77) goede voorbeelden zijn.
Voorbeelden van type D1 zijn de Strang bij Slijk-Ewijk (W 38), de Goudmijn bij Druten (W 51) en de strang bij Wamel (W 60C). Langs de Waal ten westen van Nijmegen is het type het meest talrijk.

Type D2: Wateren met vlak talud (max. 1:3) en vrij sterke overstromingsinvloed (gem 20-40 d/jr.)
In deze wateren is al een komplete successiereeks aanwezig, die zich in de loop van zo'n 20 à 25 jaar ontwikkelt. De onderwaterzone is weer vertegenwoordigd door Grote fonteinkruiden, de drijvende laag vooral door Watergentiaan. In de oeverbegroeiing komen de in paragraaf 5.2 genoemde vegetaties uit het Rietverbond, het Watertorkruidverbond, het Grote Zeggen-verbond, het Moerasspiraeaverbond en het verbond der Wilgenvloedstruwelen en -bossen voor; d.w.z. de "linkerhelft" van het successieschema dat in paragraaf 5.2 gegeven is. Het Rietverbond is vaak vertegenwoordigd door Liesgraszones, al of niet met bijmenging van andere soorten. Variaties treden op naargelang de vorm en afmetingen van het water, de vervuilingsgraad van het water en eventuele begrazing. Door de sterk ontwikkelde oevervegetatie kan ook de makrofauna in de oeverzone zich goed ontwikkelen.
Doordat de dynamiek van de rivier elke winter weer zijn invloed doet gelden zullen wateren van dit type niet snel verlanden.
Voorbeeelden zijn gedeelten van de Oude Waal bij Kekerdom (W 17/22) het ZW deel van de Kil bij Ophemert (W 64A) en de Strang in de Loenensche Buitenpolder (W 41A).

Type D3: Wateren met steil talud (1:3 of meer) en vrij sterke overstromingsinvloed (gem 20-40 d/jr.)
Het verschil met type 2 is dat de plas (meestal een klei-afgraving, soms een strang) een steile oever heeft of omgeven is door een kade. Vaak gaat het om een complex van tichelgaten met daartussen iets hoger gelegen landstroken. De watervegetaties zijn dezelfde als in type D2. Door de vorm van de oever krijgen echter niet alle vegetaties van de verlandingsreeks de kans om zich te vestigen. Karakteristiek voor steile oevers is de gemeenschap van Kalmoes en Gele lis (vegetatie-eenheid III6g, par. 5.2.2).
Verder komen ook de overige zones met Riet, Liesgras en Grote Zeggen voor, maar deze zijn minder breed dan in type D2. De overgang van water naar land verloopt i.h.a. wat abrupter. Dit is minder gunstig voor de makrofauna. Op de oevers of landstroken komt veel sneller Wilgenvloedbos tot ontwikkeling; in een aantal wat oudere kleiputten-complexen (> 25 jaar oud) heeft dit zich tot een behoorlijke oppervlakte uitgebreid.
De wilgenvloedbossen die erg vaak onderlopen, hebben meestal een soorten-

arme ondergroei (vegetatie-eenheid IV.1).
Dit type wordt o.a. vertegenwoordigd door de kleiputten W68 en W69, de ontkleiing in de Goeverneurse polder (W 52A) en een deel van de Kil bij Waardenburg (W 78).

Type D4: Wateren met vlak talud (max. 1:3) en matige overstromingsinvloed (gem. 2-20 d/jr).
De belangrijkste verschillen tussen dit type en type D2 zitten in de watervegetaties. De fonteinkruidenzone is ook hier vertegenwoordigd, behalve met de bij D2 al genoemde soorten uit het Grote fonteinkruidenverbond nu ook met Kleine fonteinkruiden. Plaatselijk komen minder algemene soorten voor zoals Gewoon Blaasjeskruid. In de zone met drijvende waterplanten zijn Veenwortel en Watergentiaan vervangen door Gele plomp en Waterlelie. Verder kan de succesiereeks enerzijds overeenkomen met die van type D2, anderzijds treden ook andere ontwikkelingen op, t.w. de vorming van krabbescheervelden (vegetatie-eenheid II.2) en soortenrijke drijftillen of drijfzomen (eenheid III.11). Het komplete in paragraaf 5.2.1. gegeven successie-schema word dus in deze wateren teruggevonden. Ook in de oevervegetatie kunnen minder algemene soorten optreden, zoals Moeraskruiskruid (zie par. 5.2). Op modderige plaatsen groeit de Grote lisdodde. Makrofauna en fytoplankton zijn soortenrijker dan in type D2. De verlanding kan in deze wateren ver voortschrijden. Mooie voorbeelden zijn de Oude Waal bij Nijmegen (W 30), de Kil van Hurwenen (W 73), de Bemmelse strang (W 29), de oude loop bij Afferden (W 69A).

Type D5: Wateren met steil talud (1:3 of meer) en matige overstromingsinvloed (gem 2-20 d/jr).
Dit type vertoont een kombinatie van de kenmerken van de typen D3 en D4. De successiereeks is dezelfde als in type D4 en er komen ook minder algemene plantesoorten voor. In sommige wateren van dit type vindt men als bijzonderheden Kranswieren, Blaasjeskruid of Lidsteng.
De struktuur en zonering van de vegetatie gelijkt verder sterk op die van type D3. De wilgenvloedbossen hebben veelal een soortenrijkere ondergroei dan in type D3 (vegetatie-eenheid IV.2).
Fraaie voorbeelden van dit type zijn de kleiputten in de Lobberdensche Waard (W 8, 9, 12, 13), de kleiputten in de Dreumelse Waarden (W 62), de Blauwe Kamer (R 25), de kleiputten in de Duursche Waarden (IJ 55).

Type D6: Zelden overstroomde wateren (gem <2 d/jr.) met vlak talud (max. 1:3).
De verschillen tussen dit type en type D4 zijn gradueel. Doordat het rivierwater nog slechts zelden binnentreedt, kunnen krabbescheervelden, drijftillen en drijfzomen, die ook in type D4 al aanwezig zijn, zich uitgebreider ontwikkelen. Er treden plaatselijk wat voedselarmere omstandigheden op, waardoor daaraan aangepaste plantesoorten meer kansen krijgen. De snelheid van verlanding is aanzienlijk. Dit type vormt een overgang naar binnendijks gelegen wateren, waar onder geschikte omstandigheden veenvorming en de ontwikkeling van broekbos met elzen en berken optreedt. De oude Maas bij Megen is een goed voorbeeld van dit watertype.

Type D7: Zelden overstroomde wateren (gem <2 d/jr.) met steil talud (1:3 of meer).
Deze wateren komen overeen met het type D6, echter met de afwijkingen in de struktuur van de vegetatie die al bij type D5 vermeld zijn.

Type D8: Periodiek droogvallende wateren.
In wateren die 's zomers droogvallen zijn de condities uiteraard ongunstig voor de ontwikkeling van drijvende en ondergedoken waterplanten. Karakteristiek zijn pioniervegetaties van het Zilverschoonverbond en verder Riet-, Rietgras-, en Liesgrasvegetaties. Daaromheen komen ruigtkruidengemeenschappen (moerasspiraeaverbond) en wilgenbos voor. Binnendijks gelegen temporaire wateren hebben een zeer specifieke makrofauna met een aantal karakteristieke keversoorten en muggelarven. In hun buitendijkse pendanten is nog geen onderzoek daarnaar uitgevoerd, maar het is waarschijnlijk dat die soorten ook daar zullen worden gevonden. Deze wateren komen langs alle rivieren voor, maar vele zijn niet in de inventarisatie opgenomen omdat ze erg klein zijn. Sommige grotere wateren hebben delen die tot dit type worden gerekend, b.v. de oude loop bij Heerewaarden (W 66B) en de ontkleiing in de Kekerdomse Waard (W 16).

Evaluatie; varianten
Met deze typenomschrijving is een indeling van de buitendijkse wateren verkregen op grond van hun belangrijkste biologische eigenschappen en de faktoren waardoor die bepaald worden (m.n. diepte, wel/geen verbinding, overstromingsinvloed, oevervorm, getij, permanentie). In tabel 3 wordt nogmaals een overzicht gegeven van het voorkomen van de in paragraaf

5.2.2 genoemde vegetatie-eenheden in de verschillende watertypen. Opgemerkt kan worden dat met name de typeverschillen binnen het hoofdtype D veelal gradueel zijn. Als eerste aanzet lijkt deze typologie echter goed bruikbaar voor het beschrijven van de verscheidenheid aan wateren. Al in hoofdstuk 4 en ook in de voorafgaande paragrafen van dit hoofdstuk is vermeld dat behalve de hoofdfaktoren die de basis vormen voor de typenindeling ook nevenfaktoren een rol spelen, op grond waarvan men elk watertype in een aantal varianten zou kunnen indelen. De voornaamste faktoren en hun effecten worden hier nogmaals genoemd:

- de ouderdom van het water. Hoe ouder de plas, des te verder zal de natuurlijke successie zijn voortgeschreden.
- begrazing. In plassen waarvan de oever tot aan de waterlijn begraasd wordt treedt een sterke afwijking op t.o.v. de natuurlijke successiereeks. Deze wordt nl. afgebroken bij het Rietverbond, waarna er een lage vegetatie ontstaat met soorten uit het Riet- en het Watertorkruidverbond, overgaand in grasland. Dit treedt bij zeer veel wateren op die temidden van graslanden liggen.
- de samenstelling van het water. In plassen met (plaatselijk) voedselarmer water en in kwelzones is er kans op meer bijzondere soorten en levensgemeenschappen.

5.6 Relaties tussen de wateren en hun omgeving

Behalve de in de voorgaande paragrafen behandelde aspekten, die vooral met de interne eigenschappen van de wateren te maken hebben, zijn nog andere facetten van de buitendijkse plassen uit oecologisch oogpunt van belang. Daarbij gaat het niet zozeer om de wateren op zichzelf, maar meer om de landschapsoecologische relaties die er bestaan tussen een plas en de overige komponenten van de uiterwaard waarin deze is gelegen. In dit kader wordt in deze paragraaf aandacht besteed aan de geomorfologische, ornithologische en overige faunistische (vissen, amfibieën, reptielen en zoogdieren) aspekten. De benadering is evenals in de voorgaande paragrafen, strikt beschrijvend; waarderingsaspekten komen pas in hoofdstuk 7 aan de orde. Waar mogelijk wordt bij de beschrijving aansluiting gezocht bij de in paragraaf 5.5 behandelde watertypen.

5.6.1 Geomorfologische aspekten

Het rivierengebied is van oorsprong gevormd onder invloed van de grote rivieren zelf. Bij erosie- en sedimentatieprocessen werden grote hoeveel-

heden materiaal verplaatst, waardoor zowel de bodemsamenstelling in het gebied als de vorm van de rivieroever werden bepaald. Door dergelijke processen verplaatsten rivierbochten zich, waarbij complexen van richels en geulen werden gevormd. Bij volledig afsnijden van een bocht (door natuurlijke oorzaken) ontstond een oude rivierloop (strang, kil of hank). Deze konden ontstaan doordat de rivier haar hoofdstroom verlegde en een nevengeul achterbleef. De rivier markeerde haar bedding door de vorming van rivierduinen en oeverwallen. Ook na de bedijking vonden - op beperkte schaal - nog dergelijke natuurlijke landschapsvormende processen plaats. Als sporen van dijkdoorbraken zijn enige honderden wielen overgebleven. Deze korte beschrijving heeft tot doel aan te geven dat verschillende buitendijkse wateren onder invloed van spontaan opgetreden processen gevormd zijn en dat zij daarom een funktionele relatie hebben met de overige komponenten in het omringende gebied.
Spontaan gevormde wateren worden gevonden onder de typen A1, A2, C2 en D1 t/m 8. De Soet (1976) geeft voor het gehele gebied (behalve het Maasdal bovenstrooms van Gennep) een (vereenvoudigde) geomorfologische kaart.

5.6.2 Ornithologische aspekten

In en rond de buitendijkse wateren worden regelmatig diverse soorten vogels aangetroffen. Hier wordt alleen iets vermeld over die soorten die hetzij tijdelijk, hetzij permanent aan het water gebonden zijn. De gegevens zijn ontleend aan De Soet (1976) en Van den Bergh et al (1979).
Bij de bespreking worden de broedvogels en de niet-broedvogels apart behandeld. Zoals uit de tabellen blijkt, behoren sommige soorten in het gebied tot beide categorieën.

Onder de broedvogels vormen in dit verband de moeras- en watervogels de belangrijkste groep. Hiervan zijn 36 soorten in de uiterwaarden waargenomen (zie tabel 4). Van deze soorten kan het Porseleinhoen als een typische "uiterwaardsoort" worden aangemerkt (De Soet, 1976).
Het broedgebied voor deze soorten wordt gevormd door de ondiepe wateren met een rijke moeras- en oever vegetatie. Diepe plassen typen B en C zijn voor deze vogels uitsluitend van waarde in rustgebied in kombinatie met nabijgelegen fourageergebieden (b.v. De Bijland, nr. W 2). Zowel door het ontbreken van vegetatie als door de grote diepte zijn deze plassen zelf niet geschikt als broed- of als voedselgebied.

Tabel 4 Waargenomen soorten moeras- en watervogels (broedvogels)

Fuut	Klein Waterhoen
Dodaars	Kleinst Waterhoen
Blauwe Reiger	Waterhoen
Purperreiger	Meerkoet
Kwak	Stormmeeuw
Roerdomp	Kokmeeuw
Woudaapje	Zwarte Stern
Wilde Eend	Witwangstern
Wintertaling	Visdief
Zomertaling	IJsvogel
Pijlstaart	Blauwborst
Slobeend	Sprinkhaanrietzanger
Kuifeend	Snor
Tafeleend	Grote Karekiet
Bergeend	Kleine Karekiet
Knobbelzwaan	Bosrietzanger
Waterral	Rietzanger
Porseleinhoen	Rietgors

Uit: De Soet (1976) p. 50

Een soortenrijk broedvogelbestand wordt bevorderd door het regelmatig voorkomen van hoge waterstanden op de rivier. Na enige jaren uitblijven hiervan nemen met name Roerdomp, Eenden, Rallen en Watersnip in aantal af.

Wat betreft niet-broedvogels worden 40 soorten watervogels regelmatig, soms in grote aantallen, in de uitwaarden waargenomen, alsmede enige "toevallige gasten" (zie tabel 5). Voor de niet-broedvogels zijn zowel de diepe (watertypen B en C) als de ondiepe (typen A en D) wateren van belang; de diepe echter weer alleen als rustgebied niet als fourageergebied.

Veel voorkomende groepen onder de watervogels zijn:
- Zwemeenden. Van zes soorten, t.w. Wilde eend, Wintertaling, Zomertaling, Smient, Pijlstaart en Slobeend, komen in tal van gebieden grote concentraties voor.

- Duikeenden. Vijf soorten komen in grote tot zeer grote aantallen in de uiterwaarden voor: Kuifeend, Tafeleend, Brilduiker, Grote Zaagbek en Nonnetje.
- Ganzen. De Kolgans en de Rietgans gebruiken enkele uiterwaardgebieden als overwinteringsgebied. De plassen vervullen voor de ganzen dan de funktie van slaapplaats, terwijl de uiterwaardgraslanden als voedselgebied dienen.
- Zwanen. In volgorde van talrijkheid komen Kleine Zwaan, Knobbelzwaan en Wilde Zwaan in de uiterwaarden voor. Vooral gedurende perioden met hoge waterstanden worden in de uiterwaarden veel zwanen waargenomen, alsmede bij strenge vorst (wellicht doordat daar nog lang open water aanwezig blijft).

Tabel 5. Waargenomen soorten watervogels

IJsduiker[1]	IJseend
Parelduiker	Grote Zeeëend
Roodkeelduiker	Zwarte Zeeëend
Fuut	Eidereend
Roodhalsfuut	Grote Zaagbek
Kuifduiker[1]	Middelste Zaagbek
Geoorde Fuut	Nonnetje
Dodaars	Bergeend
Aalscholver	Grauwe Gans
Wilde Eend	Kolgans
Wintertaling	Dwerggans
Zomertaling	Rietgans
Krakeend	Kleine Rietgans
Smient	Sneeuwgans
Pijlstaart	Rotgans[1]
Slobeend	Brandgans
Krooneend	Canadese Gans
Toppereend	Kleine Zwaan
Kuifeend	Wilde Zwaan
Tafeleend	Knobbelzwaan
Witoogeend	Meerkoet
Brilduiker	

1. Soorten, die gelden als toevallige gast.

Uit: De Soet (1976) p. 52.

Verder vervullen de uiterwaarden een funktie als pleisterplaats voor 33 soorten waadvogels (soortenlijst: zie tabel 6.).
Vele hiervan gebruiken de grote rivieren als trekbanen. Dit geldt b.v. voor de Bontbekplevier, Wulp, Oeverloper, Bonte Strandloper, Kemphaan en Kluut (De Soet, 1976, p. 52). Zij verblijven dan meestal in gebieden met ondiepe plasjes en poeltjes met slikkige oevers. In grote en diepe plassen worden doorgaans slechts weinig waadvogels aangetroffen.

Tabel 6. Waargenomen soorten waadvogels

Scholekster	Bosruiter
Kievit	Oeverloper
Zilverplevier	Tureluur
Goudplevier	Zwarte Ruiter
Bontbekplevier	Groenpootruiter
Kleine Plevier	Kanoetstrandloper
Strandplevier[1]	Kleine Strandloper
Steenloper[1]	Temmincks Strandloper
Watersnip	Bonte Strandloper
Bokje	Krombekstrandloper
Poelsnip[1]	Drieteenstrandloper
Houtsnip	Kemphaan
Wulp	Kluut
Regenwulp	Steltkluut
Grutto	Grauwe Franjepoot
Rosse Grutto[1]	Rosse Franjepoot[1]
Witgatje	

1. Soorten die gelden als toevallige gast.
Uit: De Soet (1976) p. 52.

5.6.3 **Overige faunistische aspekten**

Vissen

Slechts in incidentele gevallen is er enig onderzoek gedaan naar het voorkomen van vissen in de buitendijkse wateren. Plassen die een open verbinding hebben met de rivier (de watertypen A1, A2 en B) hebben een funktie als paaiplaats of "kinderkamer" voor diverse vissoorten die als volwassen dier in de rivier leven (Wibaut-Isebree Moens, 1964). De aanwezigheid van zowel diep als ondiep en vegetatierijk water naast elkaar, zoals bij de Kaliwaal in kombinatie met de ermee verbonden Oude Waal bij

Kekerdom voorkomt, is voor deze soorten gunstig (Van Wijck, 1971).

Amfibieën en reptielen.

In de uiterwaarden leven verschillende soorten amfibieën, waarvan de Groene kikker (Rana esculenta), Bruine kikker (Rana temporaria), Gewone pad (Bufo bufo) en Kleine watersalamander (Triturus vulgaris) regelmatig voorkomen (Creveld, 1974; Frigge, 1981; Prov. Waterstaat Utrecht, 1985; De Soet, 1976). Verder zijn ook de Grote watersalamander (Triturus cristatus), de Knoflookpad (Pelobates fuscus), de Rugstreep;ad (Bufo calamita), de Heikikker (Rana arvalis; in één uiterwaard) en van de reptielen de Ringslang (Natrix natrix) waargenomen. In vergelijking met binnendijkse gebieden van het rivierengebied zijn amfibieën in de uiterwaarden bijzonder talrijk.

Amfibieën komen vooral voor in ondiepe wateren, zoals tichelgaten, wielen, oude rivierlopen en poelen. De Groene kikker heeft een voorkeur voor wateren met een weelderige vegetatie en liefst van enige diepte. Indien hoge rivierstanden in winter en voorjaar uitblijven, gaat de soort achteruit (De Soet, 1976).

De Kleine watersalamander heeft een vergelijkbaar biotoop als de Groene kikker. De Grote watersalamander leeft in allerlei ondiepe wateren, maar is alleen gevonden in wateren waarvan de omgeving gemiddeld minder dan 10 dagen per jaar onder water staat. De Gewone pad plant zich vooral voort in wat diepere strangen en kolken, vooral wanneer deze dicht bij de winterdijk gelegen zijn (Frigge, 1981).

De Rugstreeppad komt vooral voor in ondiepe wateren met een schaarsbegroeide of onbegroeide zand-of modderbodem. Voor deze soort zijn vooral kleine en ondiepe poeltjes belangrijk. De soort is minder droogtegevoelig dan de Groene kikker (De Soet, 1976).

Voor een aantal soorten hebben vooral kontaktgebieden tussen stuwwal en rivierdal een grote waarde. Dit geldt m.n. voor de Knoflookpad, Rugstreeppad en Ringslang (Frigge, 1981). Voor volwassen amfibieën is de aanwezigheid van heggen, struiken, hoge kruidenvegetaties e.d. langs het water van groot belang (schuilgelegenheid).

Zoogdieren

Wat betreft het voorkomen van zoogdieren in de buitendijkse wateren kan worden vermeld dat vroeger in een aantal uiterwaarden van de Rijn, Waal en Maas otters voorkwamen (De Soet, 1976). Deze zijn daar thans

verdwenen.

6 BEHEERSMOGELIJKHEDEN

In hoofdstuk 3 zijn de belangrijkste milieufaktoren behandeld die in de buitendijkse wateren een rol spelen en is vermeld welke daarvan (in principe) stuurbaar zijn.
In hoofdstuk 5 is aangegeven op welke wijze de levensgemeenschappen in de wateren op die faktoren aansluiten.
Dit hoofdstuk richt zich op de vraag hoe deze ontwikkelingen kunnen worden gestuurd of beinvloed d.m.v. beheersmaatregelen. Uitgaande van bepaalde keuzemogelijkheden wat betreft de ontwikkeling van de levensgemeenschappen (gewenst funktioneren van het oecosysteem) wordt vermeld door middel van welke maatregelen zo'n ontwikkeling kan worden bevorderd. Hiermee wil dit rapport een bijdrage leveren aan een "ecologisch beheersmodel" voor het rivierengebied, dat thans bij Rijkswaterstaat in studie is. De nadruk ligt in dit hoofdstuk op de beheersmogelijkheden. Omtrent de wenselijkheid van bepaalde ontwikkelingen zal de beheerder per geval een keuze moeten maken. Voorstellen daartoe worden in hoofdstuk 8 gedaan, op grond van de kriteria aangegeven in hoofdstuk 7.

Bevordering van de natuurlijke successie, en daarmee vergroting van de struktuurrijkdom en diversiteit van de vegetatie en de makrofauna, is (ondiepe wateren, hoofdtypen A en D) mogelijk door de volgende maatregelen:

- afsluiten van de (eventueel bestaande) open verbinding van de betreffende plas met de rivier.
- Verlaging van de inundatiefrekwentie, b.v. door de aanleg van een extra kade om de plas heen of door het verhogen van de reeds bestaande (zomer)kade.
- Tegengaan van uitdroging van (delen van) de plas, b.v. te bereiken door
  + verhoging van de zomerwaterstand in het betreffende gebied.
  + de afwateringscapaciteit van de plas beperkt te houden, zodat het waterpeil na een inundatie slechts geleidelijk daalt en flora en fauna zich daarop kunnen instellen (Stortelder et al, 1983).
  + (in zeer ondiepe, vaak uitdrogende wateren:) uitdiepen en zonodig aanbrengen van een waterondoorlatende laag op de bodem.
- handhaven c.q. herstellen van een zwak glooiende oeverlijn met veel vormvariatie.

- aanbrengen van een haag of een afrastering op enige afstand van het water en inrichting van een beperkt aantal veedrinkplaatsen,om te voorkomen dat de gehele oeverlijn door het vee betreden en begraasd wordt (SBB,1983,1984, Kollen & Kant; De Gelder, 1976).
- (indien van toepassing) tegengaan van fysieke aantasting van de oeverzone, b.v. door geleiding van de recreatiedruk, stopzetten van vuilstorten, etc.

Bevordering van de ontwikkeling van oevervegetatie en makrofauna in diepe wateren (typen B en C) wordt bereikt door (v.d. Goes, 1978; Nip.1967; v. Acht en Jansen, 1978):

- de vorm van de plas zo te bepalen dat een lange en onregelmatig gevormde oeverlijn ontstaat (d.m.v. inhammen, eilandjes, etc.).
- de oever een vlak talud te geven, m.n. onder water (ca. 1:10), over een breedte van ca. 30 meter. Hierdoor ontstaat een uitgebreide littorale zone en brede vegetatiezoom.
- oeverafslag te beperken. Middelen hiertoe zijn:
  + aanleg van eilanden (m.n. aan de lijzijde van de plas).
  + aanleg van hoge randbeplanting (b.v. bomenrijen) aan de loefzijde, waardoor de strijklengte van de wind verminderd wordt.
  + bij de aanleg van de plas zorgen dat de lengte as (indien van toepassing) loodrecht op de heersende windrichting staat.

Dergelijke maatregelen zijn uiteraard het gemakkelijkst uitvoerbaar indien er al tijdens de aanleg van de plas rekening mee wordt gehouden. Maar ook in reeds bestaande plassen zullen vaak nog aanpassingen mogelijk zijn.
De tijdschaal waarop ontwikkelingen plaatsvinden is moeilijk te voorspellen, maar uit enkele voorbeelden kan worden afgeleid dat op een termijn van zo'n 10 á 15 jaar zich onder geschikte omstandigheden al vrij veel planten kunnen vestigen (Nip, 1967).

In aanvulling hierop kan worden vermeld dat vergroting van de broed- en fourageer-mogelijkheden voor moeras- en watervogels mogelijk is door (v.d. Goes, 1978; v. Acht & Jansen, 1978):

- alle hierboven genoemde maatregelen, gericht op de ontwikkeling van de oevervegetatie.
- (voor oeverzwaluwen en ijsvogels:) handhaving of aanleg van enkele steilranden.

- verondieping van (delen van) de plas tot 4 à 5 meter, zijnde de diepte tot waar duikeenden kunnen fourageren (N.B. verondieping dient alleen te geschieden met materiaal dat geen schade berokkent aan andere funkties van het water).
- handhaving van de rust in het gebied.

Wil een plas dienst doen als rustgebied voor watervogels, dan is van belang:
- een grote oppervlakte open water (20 ha of meer).
- voldoende rust (b.v. door geleiding van recreatie).

Bevordering van amfibieën kan geschieden door (Kollen & Kant, 1979; Frigge, 1981):
- te zorgen voor een goede bereikbaarheid van de plas voor deze dieren.
- enkele stukjes (van een grote plas) te isoleren van de rest.
- een niet te steile oever.
- plaatsen van een haag of afrastering als veekering.
- de inundatiefrekwentie te verlagen.
- voldoende rust.
- de aanwezigheid van struiken of een hoge kruidenvegetatie langs het water.

Voor vissen zijn van belang:
- de reeds genoemde maatregelen t.b.v. de oevervegetatie.
- verondieping van (delen van) de plas.
- het tegengaan van stratifikatie in diepe plassen, b.v. door een zo groot mogelijke strijklengte van de wind (lengte as van de plas evenwijdig aan de heersende windrichting, vermijden van een hoge randbeplanting aan de loefzijde, vermijden van luwtes) (N.B. Deze eis zal vaak in tegenspraak zijn met die om oeverafslag te beperken).

Vergroting van de vestigingskansen voor soorten die van matig voedselrijk water afhankelijk zijn (zie hfstk. 5) wordt bereikt door:
- de plas te isoleren van de rivier.
- de inundatie te verminderen.
- stopzetten van eventuele lozingen.
- afleiden van eventuele nutriëntenrijke toevoerstromen.
- (bij nieuw te graven plassen:) zorgen dat de plas zich tijdens de

aanleg met grondwater vult en niet met rivierwater (v.d. Goes, 1978).

Is het doel om juist de meer open pioniervegetaties (vegetatie-eenheden III 1, 2 en 3) een kans te geven en tevens de diversiteit aan plankton-soorten te maximaliseren, dan dient men te zorgen voor:

- instandhouding c.q. herstel van een open verbinding met de rivier. Er blijft zo een gradiënt bestaan van sterke naar geringe waterbeweging en tegelijkertijd een gradiënt in watersamenstelling.
  Het is tevens gunstig voor via het water migrerende organismen, zoals trekvissen en riviervissen die in de buitendijkse wateren geschikte paaiplaatsen vinden (N.B. Deze maatregel is uiteraard strijdig met de hierboven genoemde mogelijkheden om de diversiteit van de vegetatie en makrofauna te bevorderen).

Stopzetting van de successie (en daarmee vastlegging van de plas in een bepaald tussenstadium) is mogelijk door (De Gelder, 1976; Braakhekke, 1982):

- periodiek schonen (b.v. jaarlijks of tweejaarlijks); dit kan dan het beste in de maand oktober gebeuren.
- incidenteel baggeren (b.v. elke 5, 10 of 20 jaar).
- maaien van oevervegetatie.
- extensieve begrazing van de oever.
- (indien van toepassing) handhaving van frekwente inundatie en een vrij sterke stroming tijdens inundatie.

7 WAARDERINGSASPEKTEN

7.1 Kriteria

In voorgaande hoofdstukken van dit rapport is een beschrijving gegeven van de huidige biologische "inhoud" van de buitendijkse wateren en van de faktoren waardoor die beheerst wordt.
Hier en daar is al gezinspeeld op waarderingsaspekten; deze worden in dit hoofdstuk verder uitgediept.
Het gaat hierbij om de vraag: welke "ecologische waarde" (of "natuurwaarde") moet worden toegekend aan een bepaalde biologische struktuur zoals men die in het landschap aantreft? Het begrip "natuur" wordt daarbij omschreven als de spontane ontwikkeling van biologische systemen als reactie op de sturende eigenschappen van het milieu; deze kunnen al of niet van de mens afkomstig zijn (vgl. par.5.1). De keuze welke strukturen men hoog waardert en welke lager, welke ontwikkelingen men wil stimuleren en welke niet, hangt af van de kriteria die men in een konkreet geval hanteert. Deze hangen ten eerste af van de vraag welke funktionele aspekten van een systeem men benadrukt, ten tweede van de ruimtelijke schaal waarop men kijkt en ten derde van de tijdschaal waarop men het systeem beschouwt. Deze verschillende invalshoeken kunnen onderling tegenstrijdige antwoorden opleveren, b.v.: ontwikkeling van de ene funktie betekent aantasting van een andere; stimulering van een lange termijn ontwikkeling kan nadelig zijn voor een - in een andere optiek even interessante - ontwikkeling op korte termijn.
De geomorfologie is een aspekt dat duidelijk op een lange tijdsschaal gewaardeerd dient te worden, aangezien het daar gaat om processen van vele eeuwen.
Bij waardering van de vegetatie zouden, op lange termijn beschouwd, met name climaxstadia hoog gewaardeerd worden. Voor het beheer betekent dit: zo weinig mogelijk ingrijpen. Indien daarentegen de struktuurrijkdom en soorts-diversiteit als uitgangspunt wordt genomen, moet aan bepaalde tussenstadia een hoge waardering worden toegekend. De consequentie voor het beheer is dan (bv.): periodiek uitbaggeren. Ook de ruimtelijke schaal is van belang: vegetaties of plantesoorten die binnen het onderzoeksgebied heel algemeen zijn, kunnen op Europese schaal hoog worden gewaardeerd, aangezien water- en moerasvegetaties, zeker in die omvang en verscheidenheid, beperkt zijn tot slechts een klein deel van Europa: de benedenloop van de grote rivieren.

Voor de in het water levende fauna en de mikro-organismen gelden soortgelijke overwegingen. Zeker bij het beoordelen van de avifaunistische waarde is het zinvol om het gebied op een grote schaal te bezien. Een individuele plas ontleent hierbij zijn waarde aan zijn betekenis als schakel in het grotere geheel van het rivierengebied.

De keuzen die in dit rapport gemaakt worden wat betreft de ecologische waardering van de buitendijkse wateren zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Het Nederlandse rivierengebied, met zijn brede scala aan water- en moerasgebieden van verschillend karakter, is op Europese en wereldschaal een zeer bijzonder gebied en wordt daarom hoog gewaardeerd. De buitendijkse wateren nemen hierin een belangrijke plaats in vanwege hun hoge landschappelijke waarde en doordat zijn a.h.w. een "groene zoom" vormen langs het grootschalige watersysteem van de rivieren. Het gebied heeft zijn karakter te danken aan spontane geomorfologische processen onder invloed van de rivieren, in combinatie met menselijke ingrepen.
- Strukturen die het resultaat zijn van spontane (door de rivier geleide) geomorfologische processen van lange adem worden hoog gewaardeerd. Te meer daar dergelijke strukturen in de huidige situatie, waarin de rivieren vrijwel zijn vastgelegd en spontane geomorfologische processen nog slechts zeer beperkt mogelijk zijn, niet opnieuw kunnen ontstaan. Zij representeren de ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied als geheel. Konkreet betekent dit dat m.n. aan oude rivierlopen en wielen om deze reden een hoge waardering wordt toegekend. Gegraven of anderszins door de mens gevormde wateren hebben in geomorfologisch opzicht geen waarde (zij kunnen die in biologisch opzicht wèl hebben; zie onder).
- Er wordt waarde gehecht aan diversiteit in brede zin, d.w.z. dat er in het gebied een grote verscheidenheid aan watertypen en daaraan gekoppelde levensgemeenschappen blijft bestaan. Ook aan de verscheidenheid binnen een watertype, samenhangend met verschillen in de secundaire milieufaktoren, wordt waarde gehecht.
- Hoewel in dit opzicht alle typen in principe gelijkwaardig zijn, zijn typen of varianten waarvan (nog) slechts weinig vertegenwoordigers bestaan belangrijker dan typen of varianten die in het gebied algemeen voorkomen.

  Het gaat hierbij met name om: wateren met getijde-invloed (type A1),

zeer oude wateren (enkele eeuwen) en wateren waarin matig voedselrijke omstandigheden voorkomen.

- Op kleinere ruimtelijke schaal, die van individuele wateren, moet steeds per geval een keuze worden gemaakt welke levensgemeenschap men het waardevolst acht en welke ontwikkeling men dus via beheersmaatregelen wil bevorderen.
  Een hoge diversiteit (in engere zin), in de betekenis van een soortenrijke levensgemeenschap met een complex stelsel van onderlinge relaties tussen de komponenten (soorten), wordt voor veel plassen als waardevol gezien. Hieruit vloeien bepaalde beheersconsequenties voort (in hoofdstuk 6 genoemd), zoals het glooiend afwerken van taluds bij ontgrondingen en het maken van ondiepe zones in diepe plassen, m.a.w.: het scheppen van zodanige abiotische omstandigheden dat zich naar aanleiding daarvan spontaan een soortenrijke levensgemeenschap vestigt.
- Een bijzonder geval doet zich voor bij die plassen/watertypen die bij voortgang van de natuurlijke successie geleidelijk zullen verlanden en daarmee als water(type) verloren gaan. deze worden m.n. gevonden onder de typen D4 t/m D8. Vooral voor wateren die zijn ontstaan o.i.v. processen die thans niet meer optreden wordt het als een verlies beschouwd indien al deze wateren volledig zouden verlanden. Instandhouding van een aantal "tussenstadia" wordt, met als argument diversiteit, wenselijk geacht. Daarnaast wordt voor een aantal wateren een successie - zonder - ingrijpen voorgesteld.
- Bepaalde plassen worden waardevol geacht vanwege het voorkomen van bijzondere plant-of diersoorten (bv. amfibieën of zeldzame broedvogels) of grote aantallen watervogels. Dergelijke kriteria zijn uiteraard subjektief, maar kunnen een belangrijke rol spelen in het nationale of internationale natuurbeschermingsbeleid (bv. het wetlandsbeleid, zie onder par. 7.3).
  Door gerichte aanvullende beheersmaatregelen kan op het voorkomen van dergelijke soorten worden ingespeeld.
- Om eveneens subjektieve redenen kunnen wateren extra waardevol worden gevonden indien ze in een regio liggen waar het betreffende watertype zeldzaam is.

7.2 Toepassing

Toepassing van deze kriteria op het konkrete onderzoeksgebied levert globaal het volgende beeld op:

Maas:

Met uitzondering van de grindwinplassen (bij Eijsden, Roermond, Papenbeek en Mook) en een afgesneden meander bij Boxmeer telt het winterbed van de Maas over een groot deel van zijn lengte (van Eijsden ongeveer tot Grave) vrijwel uitsluitend kleine of zeer kleine wateren. Enkele zijn geomorfologisch van waarde: de Oude Maas (M 100) bij Haelen, de plas M142 bij Beesel, resten van een oude bedding bij Meerlo. (De meeste oude Maasbeddingen bevinden zich thans buiten het winterbed.) De grindwinplassen, m.n. die in Midden-Limburg tussen Ohé en Laak en Beesel, zijn van belang voor watervogels en enkele vanwege het voorkomen van Rivierfonteinkruid. In het grindgat bij Eijsden komen enkele bijzondere plantesoorten (Slijkgroen en Naaldwaterbies) voor. Verder zijn de grindgaten (waarvan de meeste tot watertype B behoren) vegetatiekundig van geen waarde. Van de meeste kleine wateren is over de biologie niet veel bekend. De poelen in de omgeving van Boxmeer gaan in waarde achteruit door verdroging en/of vuilstort.

Benedenstrooms van Grave liggen veel afgesneden meanders en zandwinplassen, van geringe biologische waarde. Bij Megen ligt een zeer waardevolle oude rivierloop, de Oude Maas, met o.a. uitgebreide krabbescheervelden. Benedenstrooms van Heerewaarden liggen enige wielencomplexen en enkele oude stroomgeulen (geomorfologisch en biologisch van waarde). Ook in dit gebied zijn de ondiepe wateren meestal klein. De typen D6 en D7 en ook D8 zijn relatief sterk vertegenwoordigd. Doordat geschikte broed- en fouragegebieden langs de Maas minder talrijk zijn, zijn de Maasuiterwaarden voor vogels van minder belang dan de Rijn-, Waal- en IJsseluiterwaarden (De Soet, 1976).

Bovenrijn-Waal

De grote zandwinplas De Bijland (W2) is zeer belangrijk als rustgebied voor watervogels. Het gehele gebied van hier tot Nijmegen is zeer waardevol vanwege de verscheidenheid aan watertypen, de geomorfologie en de verscheidenheid aan vegetaties van verschillende ouderdom. Zeer waardevol is de 650 jaar oude Oude Waal bij Nijmegen (W30) en ook de Oude Waal bij Kekerdom (W17/21/22).

Ook een aantal gegraven wateren zijn vegetatiekundig van belang, m.n. W 8/9/12/13 en W 15/16 (diverse verlandingsstadia; voorkomen van o.a. Lidsteng en Kranswieren). De Millingerwaard behoort ook tot de vier waardevolste vogelgebieden (De Soet, 1976). Het gebied tussen Nijmegen en Heerewaarden is bijzonder vanwege het voorkomen van veel D1 en D2 wateren

en van enkele wielen (C2). Verder zijn er een aantal ondiepe, gegraven wateren met waardevolle verlandingsvegetaties (W47, W51A, W62). De vele zandwinplassen, meestal van type C1, heben geringe waarde. Op enkele plaatsen komt Gipskruid voor in de pionier- vegetatie. Een zeer waardevolle plas, zowel geomorfologisch als biologisch, is de Kil van Hurwenen bij Zaltbommel (W73); deze plas is eveneens een van de vier belangrijkste vogelgebieden (De Soet, 1976). Andere wateren met een bijzondere vegetatie zijn de oude loop bij Afferden (W49A) en plassen in de Crobse Waard (W80, 83). Ook de strangen bij Heerewaarden (W64B, 66, 66A) zijn zowel geomorfologisch als biologisch van waarde.

Nederrijn- Lek

Geomorfologisch van waarde zijn de vele strangen, van verschillende typen, die vooral tussen Pannerden en Maurik voorkomen. Waardevol is ook de scherpe grens tussen stuwwal en rivierdal, die in verschillende wateren (o.m. De Hank bij Amerongen) interessante milieugradiënten veroorzaakt. Gegraven wateren met een grote vegetatiekundige waarde zijn m.n. de kleiputtencomplexen R17 (bij de Noordberg), R20 t/m 23 en R25 t/m 26 (Blauwe Kamer).

Het westelijke deel van de rivier, westelijk van Hagestein, is binnen het onderzoeksgebied uniek door het voorkomen van wateren met getijde-invloed (type A1), zoals de Binnen-Lek bij Lopik. Een waardevolle plas in dit gebied is ook de Kleine Lek bij Vianen.

IJssel

De IJssel is rijk bedeeld met wateren die geomorfologisch van belang zijn. Er liggen veel oude rivierlopen, behorende tot verschillende watertypen en van verschillende ouderdom. De vegetatiekundig rijkste zijn de strang bij Harculo (IJ67), de Hank bij Zalk (IJ71/72) en het Koeluchtergat (IJ77) (Westhoff et al, 1971). In dit deel van de IJssel komt op een aantal plaatsen het zeldzame Rivierfonteinkruid voor. Wielen komen vooral langs het gedeelte bovenstrooms van Zwolle voor. Onder de door de mens gegraven wateren zijn enkele kleiputtencomplexen die waardevol zijn vanwege een breed scala aan moerasvegetaties: IJ14, IJ43 (Slichtenbreesweerd), IJ44 (Hengforder- en Olsterwaarden), IJ51, IJ52, IJ55/56 (Duursche waarden). De combinatie IJ55/56/56A (Duursche waarden en Fortmond), waarin behalve kleiputten ook de Scherpenzeelse Hank en een zandwinplas zijn opgenomen, is een van de vier waardevolste vogelgebieden in de uiterwaarden. Qua vogelrijkdom is het IJsselgedeelte benedenstrooms van Zutphen het belangrijkst (De Soet, 1976).

7.3 Wetlands

Het voorgaande heeft behalve met het beleid en beheer t.a.v. de buitendijkse wateren ook raakvlakken met het wetlandsbeleid. Het begrip "Wetland" is geen ecologisch/funktioneel begrip, maar een term uit het beleid op het gebied van de internationale natuurbescherming. Volgens de Wetlands-Conventie (1971) wordt er onder verstaan: waterrijke gebieden van internationale ecologische betekenis. Die betekenis wordt geëvalueerd aan de hand van een aantal kriteria, waarin tot nu toe vooral de betekenis van een gebied voor watervogels meespeelt (zie bijlage 4). De bedoeling is echter om deze kriteria uit te breiden tot algemeen-ecologische kriteria. Door aanmelding van een gebied ter opname in de "Lijst van wetlands van internationale betekenis" duidt een land aan dat het zich wil inspannen voor behoud en ontwikkeling van de ecologische betekenis van het gebied. Op grote schaal gezien zou het gehele rivierengebied en het (overige) lage deel van Nederland als één wetland beschouwd kunnen worden. Omdat het voor het beleid echter gewenst wordt geacht om hierin wat meer onderscheid aan te brengen, wordt getracht te komen tot het aanwijzen van een aantal representatieve deelgebieden. Vooruitlopend hierop is één buitendijkse plas op de nominatie geplaatst om in de officiële "Lijst" te worden opgenomen, t.w. de Kil van Hurwenen. Verder heeft het Rijksinstituut voor Natuurbeheer een lijst opgesteld van gebieden die volgens haar in aanmerking komen (RIN, 1985). Voor het buitendijkse gebied zijn hierin de volgende gebieden opgenomen (tussen haakjes de kriteria die van toepassing zijn) (kaartje: Fig. 7).

Vanuit de in dit rapport gehanteerde kriteria voor de betekenis van de buitendijkse plassen kan een bijdrage worden geleverd aan de vaststelling van de Nederlandse lijst. Voor het Rijnsysteem betekenen de kriteria t.a.v. de buitendijkse wateren een duidelijke ondersteuning van de RIN-lijst. Voor het Maassysteem geldt dit eveneens voor de gebieden 78 en 59. Voor gebied 80 ligt de ecologische betekenis, voorzover bekend, meer in andere faktoren, zoals de geomorfologie van het Maasdal, dan in de aktuele waarde van de geïsoleerde wateren. Dit geldt ook voor gebied 84; in beide gevallen is nader onderzoek gewenst. het trajekt tussen Ravenstein en Hedel zou op grond van de waarde v.d. buitendijkse plassen aan de lijst dienen te worden toegevoegd.

Figuur 7.

In het Maassysteem:

nr. 80	Maas van Geulle tot Maasbracht (2b, 3)
nr. 78	Grindgatengebied tussen Beesel en Ohé en Laak (1b)
nr. 84	Maasdal van Vierlingsbeek tot Grave
nr. 59 (ged)	Maas van Hedel tot Andel

In het Rijnsysteem:

nr. 85	Waal en Rijn Nijmegen-Arnhem-Spijk (inclusief Ooypolder, Bijland, Oude Rijnstrangen e.o.
(1a,1b,1c,3)	
nr. 86	Waal van Nijmegen tot Gorinchem (1a,1b,1c,3)
nr. 88	Rijn van Arnhem tot Amerongen (1a,1b,1c)
nr. 87	Rijn/Lek van Amerongen tot Schoonhoven (1a,1b,1c)
nr. 90	IJssel van Westervoort tot Deventer
nr. 91	IJssel van Deventer tot Zwolle
nr. 92	IJssel van Zwolle tot Ketelmeer

8 KONKLUSIES EN AANBEVELINGEN

Hoewel de kennis over het ecologisch funktioneren van de buitendijkse wateren nog onvolledig is, zijn uit dit oriënterend literatuuronderzoek de hoofdlijnen wel duidelijk naar voren gekomen. De voornaamste konklusies worden hier nog eens samengevat, waarna op grond hiervan enige aanbevelingen voor resp. beleid en beheer en voor nader onderzoek worden geformuleerd.

8.1 Konklusies

1 In het winterbed van de grote rivieren is een grote verscheidenheid aan wateren aanwezig, deels ontstaan o.i.v. spontane geomorfologische processen, deels van anthropogene oorsprong. Als "groene zoom" langs de rivieren vervullen zij een belangrijke landschappelijke en ecologische funktie binnen het Nederlandse rivierengebied.

2 De wateren kunnen in een abiotische typologie in 13 typen worden ingedeeld. Deze worden bepaald door: de diepte, het al of niet geïsoleerd zijn van de rivier, de inundatie-invloed, de morfometrie, de permanentie en het al of niet bestaan van getijde-invloed.

3 Varianten op deze typen worden gevormd door secundaire faktoren zoals m.n. ouderdom, begrazingsinvloed en de chemische samenstelling van het water.

4 Elk type heeft een min of meer karakteristieke struktuur van de levensgemeenschap, zodat abiotische en biotische typologie in redelijke mate overeenkomen.

5 Sommige milieufaktoren zijn bij wijze van beheersmaatregel te beïnvloeden, teneinde de biologische ontwikkeling in een bepaalde gewenste richting te sturen.

6 De plassen onderhouden verschillende ecologische relaties met hun omgeving. Ze ontlenen hieraan een deel van hun waarde. Bij het beleid en beheer moet hiermee rekening worden gehouden.

7 De vier rivieren zijn onderling verschillend wat betreft de watertypen die er voorkomen. Zo wordt langs de Waal relatief vaak de typen D1 en D2 aangetroffen, langs de IJssel relatief veel wateren van type C2 (en A2), uitsluitend langs de Lek het type A1 en langs de Maas behalve B- (en C1-)wateren voornamelijk (zeer) kleine wateren van type D6, D7 of D8. Alle drie de Rijntakken tellen veel plassen van de typen D3, D4, D5, B en C1.

8 Als positieve waarderingskriteria worden gehanteerd: het feit dat een plas een afspiegeling vormt van de geomorfologische ontwikkelingsgang van een gebied (m.n. oude rivierlopen en wielen); het bestaan van een verscheidenheid aan watertypen; diversiteit aan plante- en diersoorten.
9 Toepassing van deze kriteria in beleids- en beheersopties brengt soms tegengestelde eisen met zich mee, zodat per geval een keuze moet worden gemaakt.

8.2 Aanbevelingen voor beleid en beheer

Op basis van de konklusies uit dit rapport en de waarderingskriteria die in het vorige hoofdstuk beargumenteerd zijn, worden de volgende aanbevelingen gedaan voor beleid en beheer. Er worden zowel "aktieve" beheersmaatregelen genoemd (= iets doen teneinde een gewenste ontwikkeling te bevorderen) als "passieve" (= iets nalaten teneinde een gewenste ontwikkeling te stimuleren). Deze paragraaf behandelt de grote lijnen; op basis hiervan zal een konkretisering moeten plaatsvinden in de vorm van beheersplannen voor individuele wateren.

1 Voor behoud en ontwikkeling van ecologische waarden in het rivierengebied is het van groot belang om de verontreiniging van het rivierwater verder terug te dringen. Dit is om vele redenen gewenst; in het verband van dit projekt moet ook worden gedacht aan het feit dat verlaging van saprobie en nutriëntengehalten van het rivierwater het behoud en de ontwikkeling van gradiënten in voedselrijkdom bevordert, met de daarbij behorende specifieke plante- en diersoorten.
2 De ecologische funktie van een plas dient waar mogelijk in de overige funkties te worden ingepast.
3 De verscheidenheid aan watertypen en subtypen en de zich daarin ontwikkelende levensgemeenschappen moet worden behouden en versterkt.
4 In die wateren die zowel geomorfologisch (uit oogpunt van representativiteit voor ontstaan v.h. gebied) als biologisch (qua diversiteit van planten en dieren) van grote waarde zijn, zal de ecologische funktie voorop dienen te staan en zullen de andere funkties zich daarnaar richten. Deze wateren, een aantal voormalige rivierlopen met een lange geschiedenis, zijn in paragraaf 7.2 met name genoemd.
5 In diepe wielen (type C2) verdient het aanbeveling om, waar een sterke beïnvloeding door voedselrijk en saproob rivierwater bestaat deze in-

vloed te verminderen (bv. door het verhogen van de kade).

6 Het is gewenst om er naat te streven dat in de weinige nog bestaande wateren met getijde-invloed (type A2) de getijdewerking maximaal werkzaam is, met het oog op de daar aanwezige specifieke vegetaties. Het is te overwegen om in de strekdammen die deze wateren (Binnen-Lek bij Lopik, twee nevengeulen bij Schoonhoven) aan de oostzijde afsluiten een smalle opening te maken, zodat zij weer een tweezijdige verbinding met de rivier hebben (De Gelder, 1976). Eventuele consequenties voor de rivieroever moeten daarbij worden bezien.

7 Het verdient sterk aanbeveling om de vegetatie-ontwikkeling in diepe zand- of grindwinplassen te bevorderen, d.m.v. maatregelen zoals het creëren van een flauw verlopende oeverzone, voorkomen van oeverafslag, etc. (zie hoofdstuk 6).
Hierbij is het praktisch om te beginnen met die wateren waar de ontgronding nog in uitvoering is. (Een voorbeeld waar dit al wordt toegepast is ontgronding in de Ingensche waarden langs de Neder-Rijn, nr. R30). Aan de hand van de opgedane ervaringen kan ook een aantal reeds bestaande plassen worden heringericht. De keuze daarvan zal ten eerste afhangen van de uitgangssituatie en de potentiële waarde (hoe is de huidige diepte en diepteverdeling, hoe is de ligging t.o.v. windinvloed, etc.) en ten tweede van het verdere gebruik of de funktie van de plas. Bij herinrichting moeten de verschillende funkties in elkaar gepast worden.

8 Het is raadzaam om bij herinrichting te overwegen de plas gedeeltelijk te verondiepen t.b.v. fouragerende vogels en vissen. Voor verondieping moet materiaal worden gekozen dat geen schade toebrengt aan andere funkties van het water.

9 Voor bepaalde broedvogels (oeverzwaluw, ijsvogel) is handhaving van enkele steilranden gewenst.

10 Voor een aantal hydrologisch gunstig gelegen diepe plassen kan het, ter verlaging van het nutriëntengehalte, aanbeveling verdienen om de verbinding met de rivier te dichten. Dit kan m.n. gelden voor plassen waarin veel nutriëntenarm kwelwater toestroomt (zoals m.n. te verwachten is in gradiëntzones van stuwwal naar rivierdal).

11 Om de variatie aan oude rivierlopen ook voor de toekomst te behouden is het gewenst om een aantal ervan periodiek uit te baggeren om volledige verlanding te voorkomen. Er zal een konkreet beheersplan gemaakt moeten worden waarin staat welke strangen hiervoor in aanmerking

komen en waarin een roulatieschema voor het baggeren is opgenomen. Ook andere successieremmende maatregelen zijn mogelijk (zie hoofdstuk 6).

12 Het verdient aanbeveling om een aantal kleinere poelen, bv. die langs de Maas bij Boxmeer, die door verdroging verloren gaan, te herstellen en zo in te richten dat ze ook voor amfibieën weer aantrekkelijk zijn.

13 Wateren waarvan door vuilstort de ecologische waarde verminderd is kunnen door herstel (verwijderen van de verontreiniging) en stopzetten van de vuilstort die waarde op den duur weer terugkrijgen.

8.3 Aanbevelingen voor nader onderzoek

1 Ten behoeve van nadere invulling en toepassing van de opgestelde typologie is het noodzakelijk om nog aanvullend inventarisatiewerk te verrichten op biologisch gebied, voor die wateren waarvan nog geen gegevens zijn. Vooral langs de Maas zijn er nog vele "witte plekken".

2 In dit kader is het eveneens noodzakelijk om aanvullende abiotische gegevens te verzamelen over een groot aantal wateren, vooral in het Rijnsysteem. Het gaat hierbij vooral om de diepte en de overstromingsduur en -frequentie.

3 Naast dit inventariserend onderzoek bestaat sterke behoefte aan meer gedetailleerd onderzoek, waarin de relaties tussen milieufaktoren en levensgemeenschappen worden bestudeerd. Dit is vooral van belang om de consequenties van te maken beleidskeuzen en te overwegen beheersmaatregelen beter te kunnen overzien.

Belangrijke vraagstellingen voor het onderzoek zijn:

- Hoe is het verloop van de natuurlijke successie in de verschillende watertypen precies en wat is de tijdschaal waarop deze ontwikkelingen zich voltrekken? Hieruit kunnen konklusies worden getrokken over de natuurwaarden die in een bepaald type plas op de langere duur verwacht kunnen worden.
- Hoe worden de natuurwaarde en de successie precies beïnvloed door de hydrologische omstandigheden, de inundatieduur en -frequentie en de chemische samenstelling van het water? Antwoord op deze vraag levert een nadere biologische invulling op van de opgestelde watertypologie, aanvullend op de reeds bestaande kennis.
- Kunnen de relaties tussen inrichting (van nieuwe wateren) en de (toekomstige) ecologische waarden in meer detail worden aangegeven? De hoofdlijnen zijn niet bekend, op details is er behoefte aan meer informatie.

4 Zeer belangrijk is ook evaluatief onderzoek, om tijdens en na het uitvoeren van bepaalde beheersmaatregelen te kunnen vaststellen of het beheer het gewenste effekt heeft (gehad) en om zonodig te kunnen bijsturen.

Ter beantwoording van deze vragen worden de volgende onderzoeksprojekten voorgesteld.

a. Herhaling - op dezelfde wijze - van het in 1954-'56 door de S.O.L. (stichting tot Onderzoek van Levensgemeenschappen) uitgevoerde onderzoek naar de vegetatie van oude rivierlopen (Boterenbrood et al, 1954; van Donselaar et al., 1956; van Donselaar, 1961). Hierbij dienen alle toen bezochte wateren opnieuw te worden beschreven (uitgezonderd uiteraard enkele oude lopen die sindsdien zijn verdwenen). Voor een aantal van de wateren kan wellicht gebruik worden gemaakt van door provinciale diensten in Gelderland, Utrecht en Overijssel reeds gemaakte vegetatie-opnamen.
   Zo'n onderzoek zou interessant vergelijkingsmateriaal opleveren: twee vergelijkbare sets gegevens, met ruim dertig jaar tijdsverschil verzameld. Hierbij zullen naast de vegetatie opnamen meer en gedetailleerdere abiotische gegevens moeten worden verzameld dan destijds, m.n. over hydrologie, inundatie en watersamenstelling.
   Het is zinvol ook andere ondiepe wateren in dit onderzoek te betrekken, zoals tichelgaten en poelen. Het onderzoek kunnen worden aangevuld met een vergelijking van de makrofauna, daar hierover nog relatief weinig bekend is.

b. Een beperkt aantal wateren dient te worden uitgekozen voor detailonderzoek, waarbij nauwkeurig over een periode van minimaal enkele jaren biotische en abiotische gegevens worden verzameld. Dit dient bij voorkeur in enkele vertegenwoordigers van elk watertype te gebeuren:
   - Een aantal ondiepe wateren van verschillende leeftijd en met verschillende overstromingsinvloed (met nadruk op vegetatie, makrofauna en mogelijk vissen, eventueel ook plankton).
   - Een aantal diepe wateren van verschillende leeftijd en met verschillende overstromingsinvloed.
     (bv. hoe ontwikkelt de planktongemeenschap in een zandwinplas zich na afsluiting van de plas van de rivier; vergelijking met het plankton van een wiel; e.d.)

   Het onderzoek zal vooral tot doel hebben de verbanden tussen milieu-

faktoren en ontwikkeling van de biocoenose nauwkeuriger te beschrijven. Het is gewenst om voor dergelijk onderzoek een of meer gebieden te kiezen waar naast elkaar wateren van verschillende typen en van uiteenlopende leeftijden voorkomen. Geschikte gebieden zijn in dit opzicht o.a. de Millingerwaard (Waal), de Duursche waarden (IJssel), de Buitenwaarden bij Wijhe (IJssel), het gebied van het Koeluchtergat (IJssel), de Bemmelse waarden (Waal), de Gouverneursche Polder (Waal), de Welsumer waarden (IJssel).

c. Het evaluatief onderzoek moet gelijk op gaan met de in paragraaf 5.2 genoemde (her-)inrichtingsexperimenten.

Bij het onderzoek kan zinvol gebruik worden gemaakt van de resultaten van eerder verricht onderzoek, die in dit rapport en/of in het erbij behorende dokumentatiesysteem zijn opgenomen.

LITERATUUR

Aa, A.J.M. v.d. & J.G.M. Cuppen 1974. Een onderzoek naar de macrofauna in nymphaeïde vegetaties in de Oude Waal bij Nijmegen. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen, verslag nr. 8. 43 pp. + 3 bijl.

Aa, A. v.d. & P. Frigge 1975. De makrofauna van de nymphaeïde planten in de Oude Waal bij Nijmegen in 1975. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen, verslag nr. 101. 62 pp.

Aalbers, J. 1977. Epiphytische diatomeeën op Nupher lutea, Nymphaea alba en Nymphoides peltata in de Oude Waal en het Kolkje in de Ooypolder bij Nijmegen. K.U. Nijmegen, Lab. Aq. Oecol., rapport 41.

Acht, W. v. & W. Jansen 1978. Ecologische waarden van zandwinplassen in Overijssel - vooronderzoek. Verslag Natuurbeheer en Cultuurtechniek, LH Wageningen. 89 pp. + 21 bijl. (RIN/L rap. Hydr. 258).

Adriaanse, L., H. Boeschoten, M. Hennink, J. Meijers & E. Olthuis 1982. Aquatische makrofauna in relatie tot fysisch- chemische faktoren, vegetatie en beheer in wateren in de omgeving van Wageningen. 2 dln. (tekst en bijlagen). Verslag nr. 684, Vakgroep Natuurbeheer, LH Wageningen (NWA SBB Utr., doss. 39F).

Ankersmid, M. & M. Olde Loohuis 1978. Oecologisch onderzoek naar de macrofauna van de nymphaeïde waterplanten Nymphae alba, N. candida en Nuphar Lutea. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen, verslag nr. 71. 162 pp.

Anoniem 1968. Onderzoek grindgat Eijsden op 13 nov. 1968. Prov. Waterstaat Limburg. 1 p. (RIN/L NWD, doss. 29.1 Eijsden).

Anoniem 1969. Een beeld van de uiterwaard ten zuiden van Andelst. Kombinummer, i.p.v. Amoeba no. 4, Scharrelaer no. 4 en Triëntalis no. 5, 1969. p. 22-28.

Anoniem ca. 1971. Gegevens over vissen, voorkomende in de Oude Waal bij Herwen en de Bijland. 1 p. RIN/L, NWD, doss. 29.1 Herwen en Aerdt.

Anoniem 1977. Symposium "Het rivierlandschap", 26 maart 1977. 58 pp. "De Wielewaal", afd. Meckelen. (RIN/L: rapport 1142).

Anoniem 1979. Verslag praktikum natuurbeheer, onderdeel water, juni '79. LH Wageningen, vakgroep natuurbeheer.

Anoniem 1979. Landschapsstudie van de Maasuiterwaarden binnen het stadsgewest 's-Hertogenbosch. Stadsgewest 's-Hertogenbosch. ca. 80 pp. + krtn. (RIN/L: boek Snl 122).

Anoniem 1981. Lebensraum Kiesgrube. Sondernummer 11 (1981) Schweizer Naturschutz. 24 pp. (RIN/L: tijdschrift).

Anoniem 1983. Kolloquium "Zand- en kleiwinningsputten: Landschapsschennis of onvermoede kansen?" V.B.V. Berichten 13, 1: 3-5.

Anoniem 1983. De kleiputten bij Dreumel. De Mourik 8, 4: 135. (RIN/L: tijdschrift).

Anoniem 1985. Uiterwaarden, hou ze gaaf. Verslag symposium, 23 mei 1985. Arnhem.

ANWB 1971. Grindgaten in Limburg. ANWB, Regionale Recreatie-brochure 1. 40 pp. (RIN/L).

Asman, W.A.H. et al. 1972. Enkele hydrobiologische en chemische gegevens van het water in de Ooijpolder. Med. Hydrob. Ver. 6(2): 53-61.

Bakker, J.J. 1981. Advies betr. de ruilverkaveling Salland-West. Natuurwetenschappelijke Commissie van de Natuurbeschermingsraad. (SBB Utr., NWA, doss. 21 G Zwolle II).

Begeidingscommissie "Onderzoek diepe putten in IJsselmeer en Randmeren". Interimrapport over de periode 1974-1975. Haarlem. (RIN/L, NWD, doss. 231.212.3).

Bemmel, A.C.V. van 1953. Excursierapport Oude Waal bij Kekerdom en omgeving 16-8-1953. 3 pp. Utrecht. (RIN/L, NWD, 29.1 Ubbergen II).

Berg, W. v.d. & P. Verstraelen 1978. Het verloop van de biomassa, het chlorofyl-a-gehalte en de nutriënten in het seston en in het water van het Haarsteegse Wiel en van Kolk F van de Oude Waal gedurende 1978. Lab. v. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen, rapport nr. 105. 74 pp. (RIN/L: tijdschrift).

Bergh, L.M.J. v.d. 1972. Milieukartering uiterwaarden; ornithologische waardering van de uiterwaarden van de grote rivieren. Intern rapport RIN, Leersum. 81 pp. + bijl. (RIN/L: RIN-rapporten).

Bergh, L.M.J. v.d. 1975. Gegevens over verspreiding en oecologie van de rugstreeppad (Bufo calamita) in het gebied van de grote rivieren. De Levende Natuur 1975, nr. 5. RIN-bericht nr. 76.

Bergh, L.M.J. v.d. 1976. De betekenis van de Hurwenensche uiterwaarden en de oostelijke Tielerwaard als overwinteringsgebied voor wilde ganzen. Watervogels 1976, 1: 3-10.

Bergh, L.M.J. v.d. 1983. De natuurwetenschappelijke betekenis van de Kaliwaal, gem. Druten en de mogelijke invloed daarop van het storten van havenslib. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Druten).

Bergh, L.M.J. v.d. e.a. 1973. Ornithologische gegevens van de uiterwaarden van Rijn en Lek. RIN, Leersum. (RIN/L: RIN-rapporten).

Bergh, L.M.J. v.d., P. Aukes, B. Frielink, e.a. 1973. Ornithologische

gegevens van de uiterwaarden van de IJssel. RIN-rapport. (RIN/L: RIN-rapporten).

Bergh, L.M.J. v.d., S. Braaksma, W. Dubbeldam, e.a. Ornithologische gegevens van de uiterwaarden van de Maas. RIN, Leersum. (RIN/L: RIN-rapporten).

Bergh, L.M.J. v.d., S. Braaksma, H. Horn, e.a. 1973. Ornithologische gegevens van de uiterwaarden van de Waal. RIN, Leersum. (RIN/L: RIN-rapporten).

Bergh, L.M.J. v.d. & A.H.P. Stumpel 1977. Gegevens over verspreiding en oecologie van de Groene kikker (Rana esculenta L.) in het gebied van de grote rivieren. De Levende Natuur 80, 4: 84-91. (RIN/L: tijdschr. of separaat nr. 053183).

Bergh, L.M.J. v.d. & A.H.P. Stumpel 1978. Gegevens over voortplantingsbiotopen en trekactiviteiten van de Gewone Pad in het gebied van de grote rivieren. De Levende Natuur 81: 173-178.

Bergh, L.M.J. v.d., W.G. Gerritse & W.H.A. Hekking e.a. (red.) Vogels van de grote rivieren. Stichting Vogelwerkgroep Grote Rivieren, Utrecht. 328 pp. Uitg. Het Spectrum. (RIN/L: boek O 554).

Bergh, L.M.J. v.d. 1985. Ganzenpleisterplaatsen in Nederland. RIN-rapport 85/16. (RIN/L: RIN-rapporten).

Beurskens, C.G.J. 1979. Inventarisatiegegevens over Ooypolder/Millingerwaard en Groesbeek. N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad. (N.W.A. SBB Utrecht, doss. 40D of 46 BE).

Bodar, C.W.M. 1983. Een macrofauna-inventarisatie van de Utrechtse Nederrijn- en Lekuiterwaarden - 1982. Prov. Waterstaat Utrecht, afd. Ecologie, verslag nr. 67 en R.U. Utrecht, afd. Landschapsecologie en Natuurbeheer.

Boer, D. de 1978. Oeverplanten en beplantingen op rivieroevers; een onderzoek naar de mogelijkheden voor een meer natuurlijke oeverbescherming langs de Maas in midden- en noord-Limburg op basis van een kartering van natuurlijke oevervegetaties (opname: 1969). LH Wageningen, Natuurbeheer, dokt. verslag. 65 pp. (RIN/L: rapp. Hydrob. 261).

Boer, H.A. de 1980. Visserijkundig onderzoek Grote Kolk te Arnhem. 2 pp. + 3 bijl. Directie Visserijen, Operationele Groep, Utrecht. (Brief aan de Visserijkundig Ambtenaar, A. Vetter, te Zevenaar, d.d. 23-1-1980). (N.W.A. SBB Utr., doss. 40A).

Bos, E.M. & M.C.L. Tusveld 1985. Een inventarisatie van de Utrechtse

uiterwaarden van de Neder-Rijn/Lek ten oosten van Vianen. Prov. Waterst. Utrecht, afd. Ecologie, rapp. nr. 70.

Bossenbroek, Ph. 1982. Natuurtechniek. Natuurtechnische inrichting van grindgaten. Tijdschr. Ver. Kon. Ned. Heidemij 93, 12: 486-494. (RIN/L: tijdschr.).

Boterenbrood, A.J. & P.J. Schroevers 1956. Vegetaties van rivierarmen. Kruipnieuws 18(1): 6-14 (mei 1956) (SBB, N.W.A., 39C).

Boterenbrood, A.J., P.J. Schroevers, E.E. van der Voo & M.F. Mörzer Bruijns 1954. Vergelijkend botanisch onderzoek van een aantal oude rivierlopen in Nederland. 200 pp. Stichting tot Onderzoek van Levensgemeenschappen/SSB, afd. Natuurbescherming en Landschap. (RIN/L: boek N74).

Braukhekke, W.G. 1982. Vooronderzoek voor een inrichtings- en beheersplan voor de Wageningse en Renkumse Benedenwaarden. Verslag LH Wageningen, vakgr. Natuurbeheer, nr. 618.

Brinksma, S. 1963. De vogels van onze grote rivieren. Natura 60: 63-69.

Braaksma, S. 1969. Het nieuwe natuurreservaat de Dertienmorgenwaard. Separaat De Levende Natuur 72: 70-72.

Braaksma, S., J.J. Kleuver, K. Sikkema & T. Kraak 1978. Natuurwetenschappelijke inventarisatie van de ruilverkaveling Salland-West. (SBB Utr., NWA., doss. 27E).

Bredenbeek, J. ca. 1978. De vogels op de Bolwerksweide en de Wilpse Klei. N.J.N. Deventer. (SBB Utr., NWA, doss. 33E).

Brock, T.C.M. 1975. De terrestrische fauna van de nynphaeïde waterplanten Nuphar lutea, Nymphae alba en Nymphoïdes peltata op de plas de Oude Waal in de Ooypolder bij Nijmegen. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen, verslag nr. 20. 79 pp.

Brock, Th.C.M. 1985. Ecological studies on nymphaeid water plants; with emphasis on production and decomposition. Diss. K.U. Nijmegen. 204 pp. (RIN/L: boek H706).

Bruggenkamp, J.W.C., W.H. van der Hoofd, K.A.A. van der Spek & J. Wind 1971. De uiterwaarden van de Rijn tussen Westervoort en Wijk bij Duurstede. LH Wageningen, Natuurbeheer, verslag 89. Intern rapport RIN Leersum, afd. Geografie. (SBB Utr., NWA, 39 B).

Bruin, D. de 1982. Rivierbeheer op de Nederlandse Rijntakken. RWS, Arnhem.

Buil, H. 1967. Millingen aan de Rijn, het verval van een rivierlandschap. De Levende Natuur 70, 1: 5-9. (RIN/L).

Buren, H. v., E. Jongejan & P. Smeur 1972. De uiterwaarden tussen Vreeswijk en Elst, noordoever van de Lek en Nederrijn. Kromme Rijn Project, rapport nr. 5. (RIN: tijdschr., K).

Butot, L.J.M. 1963. Mollusken in en langs de grote rivieren. Natura 60, 4: 57-62. (RIN/L; ook als separaat).

Bijlsma, R. 1980. Inventarisatieproblemen bij waterrallen (Rallus aquaticus), porseleinhoen (Porzana porzana) en Kwartelkoning (Crex crex) langs de Rijn tussen Rhenen en Heteren. Veldornithol. Tijdschr. 3, 2: 39-59. (RIN/L: tijdschr.).

Carp, Erik 1980. Directory of wetlands of international importance in the western palearctic. IUCN, Gland, Switzerland. 506 pp. Rin/L: tijdschr.

Carrière, C., I. van Middelkoop & D. van der Werf 1978. De vegetatie van een aantal tichelterreinen ten oosten van Nijmegen. 119 pp. + 18 bijl. Afd. Geobotanie K.U. Nijmegen. (N.W.A. SBB Utr., doss. 40D) (RIN/L rapport 1188).

Cathpole, C.K. & C.F. Tydeman 1975. Gravel pits as new wetland habitats for the conservation of breeding bird communities. Biol. Conserv. 8, 1: 47-59. (RIN/L separaat 054072).

Chappuis, H.T. De ramp van Nieuwkuyk in 1880-'81. H. Wuyster-Heusden 125 pp. (RIN: boek A171).

Clason, E.W. 1953. Planten aan de Rijn (omgeving van Spijk). De Wandelaar in Weer en Wind, 21, 12: 264-270. (dec. '53).

Cortenraad, J. 1986. Enkele gegevens betr. makrofyten in de Zuidlimburgse grindgaten. Brief aan het RIN, d.d. 13-5-1986. Provincie Limburg, ROV, afd. Bovengemeentelijke zaken, Buro Landelijk Gebied.

Creveld, M.C. 1971. Biologische waardebepaling van wateren in het IJsseldal. R.U. Utrecht, Inst. v. System. Plantkunde en RIN, afd. Hydrobiologie, Leersum. (RIN/L, afd. Hydrobiol., rapport nr. 66).

Creveld, M.C. 1972. Het voorkomen van zoogdieren in de uiterwaarden. RIN, Leersum en LH, Natuurbeheer. (RIN/L: RIN-rapport).

Creveld, M.C. 1972. Het voorkomen van amfibieën en reptielen in de uiterwaarden. RIN/LH 33 pp. krtn. (RIN/L: RIN-rapporten).

Creveld, M.C. 1974. De fauna van de uiterwaarden. Doctoraalscriptie LH/Nb 148. (LH Wageningen).

Cuppen, H.P.J.J. 1977. Een hydrobiologisch onderzoek naar de macrofauna en de hogere waterplanten van een aantal wateren in Noord-Limburg. Dokt. versl. nr. 53, Lab. v. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen. 90 pp. + 11 bijl.

Cuppen, H.P.J.J. 1980. Excursierapport van een bezoek aan de Zwarte Kolk te Wapenveld. Regionale Milieuraad Oost-Veluwe, Apeldoorn. 7 pp.

Cuppen, J. & A. van der Aa 1974. Een onderzoek naar de macrofauna in nymphaeïde vegetaties in de Oude Waal bij Nijmegen. Lab. v. Aq. Oecol. K.U. Nijmegen, rapp. nr. 8. 43 pp.

Cuppen, H.P.J.J. & J.G.M. Roelofs 1979. Een hydrobiologisch onderzoek in enkele kleikuilen in het gebied "Onderste en Bovenste Molen", gem. Venlo. Natuurhistorisch Maandblad 68, 5: 83-92 en 68, 8: 149-163. (RIN/L: tijdschrift).

Deckers, F. et al. 1976. De Oude Maas. IVN, Oss.

Derksen, mw. 1955. Vegetatie-onderzoek Kil van Hurwenen. (SBB Utr., NWA, 39C).

Dielissen, G.T.M., E.M. Erich, A.M. Sinnige & H.M.L. Spauwen 1971. Een geobotanische inventarisatie en evaluatie van het streekplangebied IJsselvallei. Dokt. verslag Bot. Lab. afd. Geobotanie, K.U. Nijmegen. (RIN/L: rapp. nr. 351).

Donselaar, J. van 1961. On the vegetation of former river beds in the Netherlands. Wentia 5: 1-85.

Donselaar, J. van 1972. Phragmitetalia-gemeenschappen in de uiterwaarden, 1. Inleiding en Scirpetum lacustris. Gorteria 6(4):

Donselaar, J. van 1973. Phragmitetalia-gemeenschappen in de uiterwaarden, 2. Typhetum angustifoliae, Typhetum latifoliae, Rorippo-Oenanthetosum en Sparganio-Sagittarietum. Gorteria 6(7):

Donselaar-ten Bokkel Huinink, W.A.E. van 1961. An ecological study of the vegetation in three former river beds. Wentia 5: 112-162.

Donselaar, J. van & M.F. Mörzer Bruyns 1956. Het vegetatiekundig onderzoek van oude rivierlopen. Natuur en Landschap 10(3): 1-12 en 203-212.

Donselaar, J. van, E.E. van der Voo, W.A.E. van Donselaar-ten Bokkel Huinink, L.G. Kop en M.F. Mörzer Bruyns 1956. Vergelijkend botanisch onderzoek van oude rivierlopen. Stichting tot Onderzoek van Levensgemeenschappen.

Donselaar-ten Bokkel Huinink, W.A.E. van 1961. An ecological study of the vegetation in three former river beds. Wentia 5: 112-162.

Drok, W.J. & Th. Heijerman 1980. De ruimtelijke en temporele dynamiek van zoö- en fytoplankters in drie wielen in de Betuwe. Verslag doctoraal-onderzoek. LH Wageningen, vakgr. Waterzuiv. sektie Hydrob., nr. 79-3. 189 pp. (RIN/L: rapp. Hydrobiologie 308).

Drooglever Fortuyn, C.E. 1942. Analyse van de schommelingen over het jaar 1942 van het aantal individuen der planktonsoorten van het "Gat in den Dijk" bij Wijk bij Duurstede. 41 pp. (RIN/L: boek H232).

Bureau van Embden et al. 1970. Het landschap rondom Zwolle. (RIN/L).

Engelen, A. van 1956. De Vlijmense en Baardwijkse overlaten. Heemkundig Maandblad "Met Gansen Trou" 6,8: 117-119 (aug. 1956) en 6,9: 134-136 (sept. 1956) en 6,10: (okt. 1956). (N.W.A.).

Everards, K. 1982. (Fytoplankton-inventarisatie van de Utrechtse Nederrijn- en Lekuiterwaarden). Nog ongepubl. gegevens. Prov. Waterstaat Utrecht, afd. Ecologie.

Evers, G.J.M. 1974. Biologische waardebepaling van een aantal buitendijkse wateren langs de Nederrijn 1972-1973. L.H., Natuurbeheer, versl. nr. 203. 66 pp. (RIN/L, afd. Hydrob., rapp. nr. 3) (RIN/L, bibl., rapp. Hydrob. 139 of RIN-rapporten).

Evertse, P.A.C.M. 1984. Periphyton op nymphaeïden. Diatomeeën-ontwikkeling en samenstelling op drijfbladen in diverse wateren, met name in de Oude Waal. K.U. Nijmegen, Lab. Aq. Oecol., rapport 167.

Floristische werkgroep IJsselstreek van de Kon. Ned. Natuurhist. Ver. Inventarisaties Welsumer waarden en kleigaten Oeverdijk. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Epe) (SBB Utr., NWA, doss. 27G).

Frenken, G.W.P. 1985. Beheersplan van de Veesserwaarden 1985-1995. Stichting Het Geldersch Landschap. (SBB Utr., NWA, doss. 27E).

Frenken, G.W.P. 1985. Beheersplan van de Hezenberg-Hoenwaard. Stichting Het Geldersch Landschap. (SBB Utr., NWA, doss. 27E).

Frentrop, J. 1964. Weekdieren in de Liemers. De Levende Natuur 67: 227-235 en 253-258. 19 pp. + kaartje.

Frentrop, J.G.J. 1972. Malakosociologie in de Liemers. Natura 69,5: 74-78. (RIN/L).

Frigge, P.A.J. 1981. Amfibieën in de uiterwaarden. Prov. Gelderland, Dienst Landinrichting en Landbouw, afd. Natuur en Landschap. (SBB Utr.).

Frigge, P. & M. Olde Loohuis 1979. Makrofauna-onderzoek van de bladeren van Nuphar lutea, Nymphaea alba en Nymphades peltata op de plas de Oude Waal en haar aangrenzende kolken (Ooypolder bij Nijmegen) in 1976. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen, verslag nr. 76. 84 pp.

Ganzevles, W. 1982. Over watervogels en ontgrindingen langs de Maas in Limburg. In Vogelvlucht 5,3/4: 1-66. (RIN/L: tijdschr.).

Ganzevles, W., H. Gilissen & J. Poot 1975. Hoe een grindgat natuurgebied

zou kunnen worden. Natuurhist. Maandblad 64,10: 133-139. (RIN/L: separaat 054943).

Ganzevles, W. & W. Vergoossen 1981. Vogels van het grindgat te Oost-Eijsden. Uitg.: Vogelstudiegroep Natuurhist. Gen. in Limburg. 76 pp. + bijl. (RIN/L: boek 0312).

Geelen, J.F.M. & C. Davids 1972. Microfauna van enkele wateren in de Ooypolder. Med. Hydrobiol. Ver. 6: 89-99.

Geelen, J.F.M., P. Segers & R. Suykerbuyk 1980. Kwalitatief en kwantitatief planktononderzoek van de Bemmelse strang en de Bizonbaai. K.U. Nijmegen, Lab. Aq. Oecol., rapport 125.

Geelen, J.F.M. & M.E.W. Thewissen 1976. Kwantitatief planktononderzoek van de Bizonbaai in 1976. 75 pp. Lab. v. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen, rapp. nr. 51. (RIN/L: tijdschrift).

Geertman, E. 1982. Periphyton op nymphaeïden: Diatomeeën: verdeling en samenstelling in de Oude Waal gedurende 1981. K.U. Nijmegen, Lab. Aq. Oecol., rapport 164.

Gelder, A. de 1976. De uiterwaarden langs de Lek tussen Schoonhoven en Vianen. L.H., Natuurbeheer. (SBB Utr., NWA, doss. 38E).

Gesink, H.J. 1982. Rapport visserijkundig onderzoek Mookerplas. (Brief aan de visserijkundig ambtenaar te Roermond, d.d. 21-1-'82). Min. v. Landbouw en Visserij, Directie van de Visserijen. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Mook).

Goes, J.P.C. van der 1978. Inrichtings- en beheersplan van een ontgrondingsgebied voor klei- en zandwinning in de Marspolder, gemeente Lienden. L.H., vakgr. Natuurbeheer, versl. nr. 445 en L.H., vakgr. Cultuurtechniek. (SBB, NWA, 39E).

Gogh, W.G. van 1985. De waterkwaliteit van een vijftal recreatieplassen langs de Maas in 1983. RIZA, nota nr. 85-01.

Gool, P. van 1982. Ostracoda van de Oude Waal en Bemmelse Strang. K.U. Nijmegen, Lab. Aq. Oecol., rapport 154. 24 pp.

Gool, P. van, N. Spies-van Rooyen & M. Verhoeven-Boonstra 1982. Kwalitatief en kwantitatief planktononderzoek van de Oude Waal en de Bemmelse Strang in 1981. K.U. Nijmegen, Lab. Aq. Oecol., rapport 132. 75 pp.

Goor, A.C.J. van 1925. Enige typische verschillen in het phyto-plankton van de Maas en de Rijn in Nederland. Nuova Notarisia XXXVI.

Goossens, J.M.P. 1976. De bladschade bij Gele Plomp (Nuphar lutea) en Watergentiaan (Nymphoïdes peltata) in de Oude Waal bij Nijmegen in

1976. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen, verslag nr. 42. 29 pp.

Goudswaard, L.J. & J.H.F. Jansen 1982. Zand- en kleiwinning bedreigt de uiterwaarden. Natuur en milieu 6,4: 14-19 (apnl '82). (RIN/L: tijdschr.).

Haarsma, J. & R. v. Kessel 1972. Het zuurstofgehalte van diverse wateren in en rond Nijmegen. 12 pp. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Nijmegen).

Hajema en Partners BV, ir. R. 1980. Raadgevend ingenieursburo. Gewest Midden-IJssel: Uitwerking vegetatie-onderzoek. Assen. (RIN/L).

Hanekamp, G. 1975. Beheersrichtlijnen voor het reservaat "de Veesserwaarden" (gemeente Heerde) van de Stichting "Het Geldersch Landschap). Rijksinst. voor Natuurbeheer, Leersum. 7 pp. (SBB Utr., NWA, doss. 27E).

Hartsuyker, P. 1962. De Blauwe Kamer. Trientalis (Uitg. ACJN) 14,4: 66-68 (mei 1962). (SBB, NWA, doss. 39E,F).

Heine, M. 1978. Een inventarisatie van, en onderzoek naar, de relatie tussen een vijftal diergroepen (Turbellaria, Mollusca, Pisces, Aves, Mammalia) en nymphaeïde planten, toegespitst op de nymphaeïde vegetaties van de Oude Waal bij Nijmegen in 1976 en 1977. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen, verslag nr. 86. 49 pp.

Heine, M. & P. Peeters 1979. Een verder onderzoek naar de terrestrische macrofauna op de nymphaeïde waterplanten Nymphae alba, N. candida, Nuphar lutea, Nymphoides peltata en Potamogeton natans in 1976 en 1977. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen, verslag nr. 85.

Helsper, H.P.G. 1967. Een studie betreffende het Agropyro-Rumicion crispi langs Waal en oude Rijnstrangen. Bot. Lab. K.U. Nijmegen. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Bemmel).

Hermans, J.T. (red.) 1980. De Linnerweerd; beeld van een Middenlimburgs uiterwaardenlandschap. Landschapsvereniging "De Kringloop", Linne. 261 pp. (RIN/L: boek Snl 130).

Hermans, J.T. & J.A.M. Janssen 1981. De Linnerweerd. Natura 78,3: 74-81 of: Natuurhistorisch Maandblad 70,3: 43-50. (RIN/L: tijdschr.).

Herwerden, P.J. van & J.E. Wapstra 1967/'68. Een inventarisatie van de natuurgebieden van de gemeenten Rheden en Rozendaal. L.H., afd. Natuurbeheer, Wageningen. 106 pp. (RIN/L: boek Snl 30).

Heul, J.W. v.d. & W.G. Cazemier 1979. Bodemsamenstelling en bodemorganismen bij en in zandwinputten in het IJsselmeer. RIVO IJmuiden. 19 pp. + foto's. (RIN/L: rapp. Hydrob. 434).

Heusden, G.P.H. van 1945. Waarnemingen in enige "wielen" in de Betuwe.

Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 62(2): 118-141.

Heusser, H. 1972. Lebensraum Kiesgrube. Kosmos, 11, 1972. P. 477-480. (RIN/L).

Heuvel, C. v.d. 1957. Hoog water en dwerggorzen. Natura 54(5): 63-65.

Heijnen, J.H. 1977. Natuurbeheer in het grenspark Maas-Swalm-Nette. Dokt. verslag L.H. Wageningen, Vakgr. Natuurbeheer, nr. 368. (SBB Utr., NWA, doss.).

Higler, L.W.G., F.F. Repko & J.A. Sinkeldam 1977. Hydrobiologische waarnemingen in de Oude IJssel bij Deventer. Rapport RIN, Leersum. 5 pp. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Voorst).

Hochstenbach, S. & M. Jacobs 1978. Kwantitatief planktononderzoek aan de Bizonbaai in 1977. 70 pp. Lab. v. Aq. Oecol. K.U. Nijmegen, rapp. nr. 73. (RIN/L: tijdschrift).

Hoeve, J. ter 1966. Enige historische bijzonderheden over het CRM-reservaat "Oude Rijnstrangengebied" en zijn omgeving. Staatsbosbeheer. 3 pp. (RIN/L, NWD).

Hoogers, B.J. 1965. De avifaunistische betekenis van de kleiputten bij de Noordberg. De Levende Natuur, okt. 1965, p. 244-251.

Hoogers, B.J. 1957. De vogels van de plassen bij de Noordberg. De Levende Natuur, juli 1957, p. 153-159.

Hoogers, B.J. & H.N. Leys 1985. De Noordberg. Het wel en wee van 33 vogelsoorten van april t/m september in de periode 1954 t/m 1983 in het plassen- en kleiputtengebied bij de Noordberg (Gld.). RIN, Leersum. 25 pp. Ook in: "Pennevluchten" 3,3: 67-91 (april-juni 1985), uitg. KNNV-Vogelwerkgroep Wageningen.

Hoogh, R.J. de 1966. Verslag van een floristisch en vegetatiekundig onderzoek van de natuurgebieden in de gemeente Warnsveld. L.H. Wageningen, afd. Plantensystematiek en -geografie. (RIN/L, NWD, 29.1 Warnsveld).

Hoorn, O.M. van 1971. De Ooypolder, een uniek vogelgebied bij Nijmegen. Natura 68,3: 35-40. (RIN/L).

Hoorn, O. van & G. v. Urk 1961. Belangrijke natuurterreinen bij Pannerden. Amoeba 37(6): 147-152.

Hottinga, A.M. 1981. Enkele kanttekeningen t.a.v. perceelsverbeteringen in de Hoenwaard te Hattem. SBB, afd. Natuurbehoud, district Veluwe. (SBB Utr., NWA, doss. 27E).

Huijbergts, T. & M. Vlassak 1982. De afbraak van Nymphoides peltata in het veld en onder laboratoriumcondities. Aq. Oecol. K.U. Nijmegen,

verslag nr. 141. 79 pp.

IVN afd. Belfeld-Tegelen-Beesel, Vogelwerkgroep 1982. Visie op de herinrichting van het grindwinningsgebied Rijkelse Beemden (gem. Beesel). (SBB Utr., NWA, doss. 58B).

Jansen, A., H. Hufen, R. Kleijberg & R. Hofmans 1979. Bijland-verslag. ACJN, afd. "Roerdomp", Doetinchem. (NWA, SBB-Utrecht, doss. 40G).

Jongman, R.H.G. & J.A.A.M. Leemans 1982. Vegetatie-onderzoek Gelderse uiterwaarden. Dienst Landinrichting en Landbouw van Gelderland, afd. Natuur en Landschap. 128 pp. + kaartbijlagen. (RIN/L: streekplannen, Gelderland 25).

Kalkhoven, J.T.R. 1972. Milieukartering uiterwaarden; botanische inventarisatie en waardering van de uiterwaarden van de grote rivieren. Intern rapport RIN, Leersum.

Kant, T. v.d. 1963. Ecologisch onderzoek over de vissen in de omgeving van Nijmegen. Verslag Zoöl. Lab. afd. Dieroecologie, K.U. Nijmegen, 37 pp.

Kath. Jeugdbond voor Natuurstudie 1966. Hydrobiologische waarnemingen van het K.J.N.-herfstkamp te Diepenveen, gehouden van 30 okt. t/m 2 nov. 1966. 3 pp. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Olst).

Kleuver, J.J. 1966. Pre-advies betr. de ruilverkaveling Salland-West. SBB, consulentschap voor Overijssel. (SBB Utr., NWA, doss. 27E).

Klink, A.G. ?? Hydrobiologische gegevens over de enkele sloten in de Wolfswaard en de plassen bij de Blauwe Kamer (ongepubliceerd). Hydrob. Adviesburo Klink, Wageningen.

Koch, I. & A.A.M. van Marrewijk 1983. Rapport van de Natuurwetenschappelijke Commissie betreffende Ooypolder/Millingerwaard. N.W.C. van de Nb-raad, Utrecht. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Ubbergen I).

Kollen, J. & G. Kant 1979. Inrichting en beheer van drinkpoelen in het Brabantse Maasheggengebied. SBB Tilburg/LH Wageningen. (SBB Utr., NWA, doss. 46D).

Kop, L.G. 1961. Wälder und Waldentwicklung in alten Flussbetten in den Niederlanden. Wentia 5: 86-111.

Kramer, N.S. 1976. Waterkwaliteit rekreatieplassen in Limburg. Stageverslag LH, vakgroep Waterzuivering, bij de Prov. Waterstaat in Limburg. (RIN/L, bibl. afd. Hydrobiologie, nr. 160).

Kremer, J.L.A. 1938. Langs den IJssel van Zutphen tot Brummen. De Wandelaar, 1938. p. 152-156. (RIN/L).

Kroon, G.H.J. de 1972. De Bendenwaarden tussen Brakel en Loevestein. De

Levende Natuur 75: 111-119. (RIN/L: separaat nr. 52903).

Kuiper, J. & R.H.G. Jongman 1985. Inrichting van uiterwaarden. Landschap, 1985 nr. 3, p. 183-192.

Kuiper Compagnons, Bureau voor Ruimtelijke Ordening en Architectuur BV. 1979. Maaspoort uiterwaard; studie van de ecologische, de cultuurhistorische en de visueel-ruimtelijke aspecten van het gebied en een globaal inrichtings- en beheersvoorstel. (Bibl. Natuurbeheer LH Wageningen).

Kuijper, H.F. & A. Boxman 1883. Rapport omtrent de hoedanigheid van het water van den IJssel en van de Vecht. Tyl, Zwolle. 23 pp. (RIN/L: rapp. Hydrob. 370).

Laussen, P.J.J. 1968. Bijdrage tot de kennis der zoetwaterweekdieren van de Ooypolder bij Nijmegen. K.U. Nijmegen, Zoöl. Lab., verslag L18. 38 pp. + 16 bijl.

Leemans, H.B.J. Epifytische diatomeeën op Nymphoides peltata in de Bemmelse strang. K.U. Nijmegen, Lab. Aq. Oecol., rapport 121.

Leemans, J.A.A.M. & R. Reiling 1986. Probleemverkenning naar de landschaps-ekologische gevolgen van oevererosie langs de Waal. St. Toegep. Landschapsekologie, rapport nr. 22.

Leentvaar, P. 1956. Diverse hydrobiologische excursierapporten. (RIN/L: NWD) (SBB, Utr.: NWA) (opgenomen in documentatiesysteem).

Leentvaar, P. 1957. Observations on the populations of plankton and microorganisms in an old branch cut off from the river Waal. Beaufortia 64(5): 205-221.

Leentvaar, P. 1958. Hydrobiologisch onderzoek van oude rivierlopen. Handel. Hydrobiol. Ver. Amsterdam 10(1956): 9-13. RIVON-med. nr. 23.

Leentvaar, P. 1958. Observations on the plankton of some inland waters, especially "wielen", in the Netherlands. Beaufortia 73: 171-197.

Leentvaar, P. 1963. Stiefvader Rijn, Kunstmoeder Maas. Natura 60,4: 50-56. (RIN/L: ook als separaat).

Leentvaar, P. 1966. Presentie en preferentie van plankters in wielen, oude rivierlopen en meren. Water 50: 1-3. (RIN/L).

Leentvaar, P. 1975. Hydrobiologische bemonstering van enige plassen in de Buitenwaarden bij Wijhe op 5 nov. 1975. Rijksinst. v. Natuurbeheer, Leersum. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Wijhe IIA).

Leentvaar, P. 1961. Rapport inzake consequenties van het uitdiepen van grote meren. RIN. (RIN/L, NWD, 231.212).

Leentvaar, P. 1970. Hydrobiologisch onderzoek van diepe zandputten in

augustus 1970. Rapport Hydrobiologie nr. 79. (RIN/L).

Leentvaar, P. & H.J.W. Schimmel 1956. De betekenis van onze wielen voor mens, dier en plant. De Levende Natuur 59(5): 105-110. (RIN/L: ook als separaat).

Leeuw, W.C. de 1935. The Netherlands as an environment for plant life. Leiden.

Leeuwen, C.G. van 1952. Prae-advies betreffende de ruilverkaveling Land van Megen t.b.v. de NWC. Staatsbosbeheer, afd. Natuurbescherming en Landschap.

Leys, H.N. 1981. Vogeltellingen in de Jufferswaard te Renkum, periode 1952 t/m 1965. Vogelwerkgroep Wageningen. 16 pp. (RIN/L: boek 0260).

Lichthart, R.G. & P.A. Bakker 1975. Ruitenberg, beheersrichtlijnen. Ver. tot behoud v. Natuurmon. in Ned. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Zwolle).

Lieverse, M. & S. Nilwik 1976/77. Een inventariserend onderzoek naar de aquatische makrofauna in de Ooypolder bij Nijmegen. Lab. v. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen.

Londo, G. et al. 1967. Veldbiologisch rapport over het Maasheggenlandschap en het reservaat "Groeningse en Vortumse Bergjes". RIVON-rapport.

Maarel, E. van der 1970. De Ooypolder, een biologische waardering van natuur en landschap. Natuur en Landschap 24(3): 201-223.

Maarel, E. v.d., P.A.M. Holtermans, B.L. Polderman & A.B.L.M. Wittgen m.m.v. P. Aukes, B.P.J. Beijk en O. van Hoorn 1970. De biologische betekenis van de Ooypolder en Millingerwaard. 21 pp. + krt. K.U. Nijmegen: Bot. Lab., afd. Geobotanie en Zoöl. Lab., afd. Dieroecologie (NWA SBB Utr., doss. 40D) (RIN/L: rapp. nr. 257).

Maarel, E. v.d., H. v.d. Steeg, V. Westhoff et al. 1971. Oecologische evaluatie. In: Stadsgewestelijke evaluatie van alternatieve Waalbocht-afsnijdingen. Gestenald rapport K.U. Nijmegen.

Maarleveld, G.C. & G.W. de Lange 1972. Een globale geomorfologische en Landschappelijke kartering en waardering van de uiterwaarden van de Nederlandse grote rivieren. Landbouwk. Tijdschrift 84: 273-288.

Maas, D.W. 1974. Beschrijvingen van 19 Nederlandse "Wetlands" t.b.v. de "Directory of Wetlands of international importance". L.H. Wageningen, vakgr. Natuurbeheer. 52 pp. (RIN/L: rapport nr. 781).

Maaskant, W. Onderzoek naar de verspreiding van Asellus aquaticus en Proasellus meridianus in het gebied van de grote rivieren. LH-Nb, dokt. verslag nr. 338. 61 pp. + bijl. (RIN/L: rapport nr. 1059).

MacGillavry, D. & J. Heimans 1918. Verslag van het biologisch onderzoek van de Maas en hare oevers. Natuurhist. Gen. Limburg, jaarboek 1918: 93-145.

Meindersma, E.C. & R. Tiessen 1986. (in voorber.) Landschappelijke evaluatie van een deel van de uiterwaarden langs de Lek. Prov. Waterst. Utrecht, afd. Ecologie/R.U. Utrecht, Fys. Geogr.

Mennema, J., A.J. Quené-Boterenbrood & C.L. Plate (red.) 1980. Atlas van de Nederlandse flora, dl. 1. Rijksherbarium. Uitg.: Kosmos.

Menzel, R. 1968. Zur Ökologie eines Kolkes während der Sommerstagnation. Archiv. f. Hydrobiologie 64(1): 100-123. (RIN/L).

Meijer, R. & J. v.d. Straaten 1970. De rivieruiterwaarden: het optimale gele-kwikstaart-biotoop. De Levende Natuur 73,2: 37-40. (RIN/L).

Middelkoop, I. v. & T. Croonen 1977. Een inventarisatie van de littorale macrofauna van het Haarsteegse wiel (gem. Vlijmen). Verslag nr. 60, Aq. Oecol., K.U. Nijmegen. 47 pp.

Milieuwerkgroep Diepenveen ca. 1972. Hoe groen is ons Diepenveen! (SBB Utr., NWA, doss. 33E,F).

Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne 1981. Badzones in Nederland, mei 1981. V.A.R. 27. 153 pp. (Bibl. RIZA nr. C7410-4).

Mol, A.W.M. 1985. Hydrobiologische districten in Nederland. RIN-rapport 85/7, Leersum.

Mol, A.W.M. 1985. De literatuur over Nederlandse aquatische macrofauna tot 1983. RIN-rapport 85/21.

Molenaar, J.G. de & J. Rooth 1974. -Netherlands- Proc. Int. Conf. on the Conservation of Wetlands and Waterfowl. P. 134-138. I.W.R.B. (RIN/L: boek 0518).

Molenaar, K. & A. Hasenack 1975. Onderzoekingen naar de "standing up" van de nymphaeïde waterplanten Nuphar lutea, N. alba en N. peltata op de Oude Waal bij Nijmegen, verricht in 1975. K.U. Nijmegen, Aq. Oecol., rapp. nr. 23. 31 pp. (RIN/L: tijdschr.).

Moller Pillot, H.K.M. div. jaren. Hydrobiologische gegevens betreffende:
- strang bij Wijk bij Duurstede (1973)
- Drutensche waarden (1974)
- plasjes langs de Lek bij Everdingen (1975)
- Kleine Lek bij Vianen (1975)
- grindgaten bij Merum (1980)
- Mookerplas (1979)

(ongepubliceerd) Oekologisch Adviesbureau Moller Pillot, Tilburg.

Moller Pillot, Oekologisch Adviesbureau BV. 1985. Invloed van de voorgenomen verbreding van de Zuid-Willemsvaart op de natuurgebieden in de omgeving. (RIN/L).

Mols, E.J.P.J. 1972. Macrofauna-onderzoek in de Ooijpolder. Med. Hydrob. Ver. 6(2): 100-112.

Mooy, R. de & H. Peeters 1977. Een vergelijkend onderzoek tussen Nymphaea alba en N. candida en Nupher lutea in de Oude Waal en Haarsteegse Wiel. Aq. Oecol. Nijmegen, verslag nr. 69.

Mörzer Bruijns, M.F. 1958. Botanische en zoölogische onderzoekingen van oude rivierlopen. Hand. Hydrob. Ver. jrg. 10 (1958).

Mörzer Bruijns, M.F. 1960. A survey of marshes and wetlands in the Netherlands. 45 pp. Rivon. (RIN/L: boek N220).

Mörzer Bruijns, M.F. & Z. Salverda 1965. Survey of marshes and wetlands in the Netherlands. Beaufortia 13: p. 47-80. (RIN/L: ook als separaat).

Nannenga Bremekamp, N.E. 1950. Aplexa hypnorum (L.) van de Rijnuiterwaarden. Correspondentieblad van de Ned. Malacologische Ver. 37: 313.

Natuurbeschermingsraad, Voorlopige 1962. Brief aan de Directeur van SBB betr. ruilverkavelings-overeenkomst "Reuver", met het advies van de N.W.C. d.d. 23-8-1962. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Beesel).

Nip, J.A. 1967. Onderzoek naar de ontwikkeling van de vegetatie in diepe zand- en grindgaten. L.H. Wageningen, afd. Natuurbehoud. Ook als RIVON-rapport. 20 pp. + bijl. (RIN/L: boek B643).

N.J.N. 1959. Excursierapport diverse gebieden in de omgeving van Alem, mei en aug. 1959. 2 pp. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Lith).

N.J.N. 1974. Lekuiterwaardenverslag. In: N.J.N.-Jaarboek 1974, p. 117-124. (RIN/L: tijdschr.) (SBB Utr., NWA, doss. 38F).

N.J.N. Utrecht 1974. Honswijkerwaard. In: Jaarboek N.J.N. 1974, p. 125-134. (SBB Utr., NWA, doss. 38F).

N.J.N. Deventer 1980. De vogels op de Bolwerksweide en de Wilpse Klei. Tijgervel nr. V. (SBB Utr., NWA, doss. 33E).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1956. Brief aan de Natuurbeschermingsraad d.d. 15-9-'56 (nr. 56419) betr. ruilverkavelingsovereenkomst "De Middelste Horst (L.). (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Maasbree).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1962. Beschrijving De Bol en Binnenlek (behoort bij brief N.W.C. d.d. 18-6-'62, nr. 62311). (SBB Utr., NWA, doss. 38E).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1962. Brief aan de Natuurbescher-

mingsraad d.d. 10-8-'62 (nr. 62463) betr. "aanvulling aankoopplan; Hank bij Wilsum". (RIN/L, NWD, doss. 29.1 IJsselmuiden).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1962. Brief aan de Natuurbeschermingsraad d.d. 24-8-'62 betr. ruilverkavelingsovereenkomst "Heijen" (L. en N.B.). (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Boxmeer).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1966. Brief aan de Natuurbeschermingsraad d.d. 1-12-'66 (nr. 66496) betr. "aanvulling aankoopplan; kleiputten in de Buitenwaarden". (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Wijhe I).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1967. Beschrijving Lekuiterwaarden onder Lopik; behoort bij brief d.d. 29-12-'67, nr. 67587. (SBB Utr., NWA, doss. 38E of 38 F).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1969. Brief aan de Natuurbeschermingsraad d.d. 20-1-'69 betr. "aanvulling aankoopplan; natuurterreinen in de gem. Voorst"; nr. 69014. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Voorst).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1969. Brief aan de Natuurbeschermingsraad d.d. 21-10-'69 betr. "aanvulling aankoopplan in de gemeente Voorst". (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Voorst).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1970. Brief aan de Natuurbeschermingsraad d.d. 23-2-'70 (nr. 70136) betr. "aanvulling aankoopplan inzake de Hoenwaard in de gem. Hattem". (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Hattem).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1970. Brief aan de staatssecretaris van de CRM d.d. 21-8-'70 betr. de ruilverkaveling Mastenbroek. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 IJsselmuiden).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1970. Brief aan de Natuurbeschermingsraad d.d. 6-10-'70 betr. "aanvulling aankoopplan gemeente Brummen". (RIN/L, NWD, 29.1 Brummen).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1970. Brief aan de Natuurbeschermingsraad d.d. 16-12-'70 betr. "aanvulling aankoopplan inzake de Randerwaarden e.o."; nr. 70780. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Diepenveen).

N.W.C. van de Natuurbeschermingsraad 1972. Brief aan de Natuurbeschermingsraad d.d. 8-11-'72 (nr. 72660) betr. Veesserwaarden. (SBB Utr., NWA, doss. 27E).

Nijhoff, P. 1959. Uit de natuurbescherming. Grindgaten: wetenschappelijk en recreatief van belang. Natura jan. 1959 nr. 1 pag. 11. (RIN/L).

Olney, P.J.S. 1965. List of European and North African Wetlands of international importance. Project Mar. IUCN Publ. New Ser. 5.

Olney, P.J.S. e.a. 1965. Project MAR. The conservation and bogs

management of temperate marshes and other wetlands. IUCN Publications, New Series no. 5. 102 pp.

Oomen, H.C. van 1961. Mogelijkheid voor een grindgat: Natuurreservaat. Natuur en Landschap 15,1: 6-9.

Oomen, H.C.J. 1958. Beschermde en andere biologisch belangrijke terreinen in de omgeving van Nijmegen. Lab. v. Exp. Dierkunde, K.U. Nijmegen. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Nijmegen).

Oomen, H.C.J. & C.A. v. Wijck 1978. De visfauna in de Waal boven Nijmegen. De Levende Natuur 81: 153-160. Uittr. in: Beurskens (1979). (RIN/L: separaat nr. 054103).

Oosterbaan, J. 1982. Uiterwaarden met klei- en zandputten. De Nederlandse Jager 87,8: 228-230. (RIN/L: tijdschrift).

Opdam, P., H. van Dam, S.M. ten Houten de Lange, J.T.R. Kalkhoven, F. Kragt & A.H.P. Stumpel 1983. A comparative study of spatial patterns in a landscape. In: Annual Report 1982, RIN, Leersum.

Osieck, E.R. 1982. Belangrijke waterrijke vogelgebieden in Nederland. Limosa 55,2: 43-55. (RIN/L: tijdschr.).

Ouberg, & D. Moet 1984. Vegetatiebeheer van de Ruitenberg. (SBB Utr., NWA, doss. 21D).

Pannekoek van Rheden, J.J. 1942. Over de reconstructie van voormalige rivierlopen. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 59: 661-689 en 849-878.

Peeters, G. 1984. Vogels van de Linnerweerd. "In Vogelvlucht" vol. 7 nr. 1. Landschapsvereniging "De Kringloop", Linne. (SBB Utr., NWA, doss. 58D).

Philips, J.G.H., M.A. den Hoed & G. v.d. Velde 1983. Vervolgonderzoek naar mogelijkheden voor grondwaterwinning in de nabijheid van Empel. KIWA-SWO nr. 83.207.

Planologisch Instituut Nijmegen 1971. Stadsgewestelijke evaluatie van alternatieve Waalbochtafsnijdingen. Plan. Inst. i.s.m. afd. Fys. Geogr. en afd. Geobotanie K.U. Nijmegen. (Uittreksel in Beurskens, 1979).

Pons, L.J. 1949. De uiterwaarden van de Maas bij Batenburg. Boor en Spade deel III, p. 122-130. (RIN).

Praamstra, O., Stroosma, L. & R. v. Vlijmen 1980. De waarden van de uiterwaarden tussen Kampen, IJsselmuiden en Uiterwijk. ACJN afd. "Baardmees", Kampen. (bibl. Natuur- en Milieufederatie Overijssel, Zwolle).

Priester, H. de 1975. De hydrobiologie van enige wateren in de Vijf-

heerenlanden. Verslag afd. System. Dierk. en Evolutiebiol., R.U. Leiden. 72 pp. (RIN/L: rapp. Hydrob. 234).

Prov. Gelderland, Dienst Landinrichting en Landbouw, afd. Natuur en Landschap 1984. Provinciale milieu-inventarisatie, nog ongepubl. gegevens.

Prov. Planol. Dienst Overijssel 1985. Provinciale milieu-inventarisatie, nog ongepubl. gegevens.

Prov. Waterstaat in Limburg, afd. Milieuhygiëne 1980. Het Maasplassenwater '79. Rapport inzake de waterkwaliteit in de door zand- en grindwinning ontstane plassen. (RIN/L: tijdschrift).

Prov. Waterstaat v. Utrecht, afd. Ecologie 1979. Inventarisatierapport natuur en landschap om Schalkwijk (SBB Utr., NWA, doss. 38F).

Prov. Waterstaat v. Utrecht 1984. Waterkwaliteitsplan Utrecht 1984.

Prov. Waterstaat v. Utrecht, afd. Ecologie 1985. Provinciale milieu-inventarisatie 1985, nog ongepubl. gegevens.

Redeke, H.C. 1935. Spaar de wielen. De Levende Natuur 39: 337-344.

Reinders, E. 19... De landschappelijke, floristische en faunistische waarde van de Crobsche Waard. De Nederlandse Jager 87,8: 208-210. (NWA SBB Utr., doss. 39C, Crobsche Waard).

Repko, F.F. & J.A. Sinkeldam 1981. Hydrobiologisch onderzoek in twee tichelgaten van het CRM-reservaat de Mijutjes (Terwolde). Plankton, macrofauna en fysisch-chemische factoren. RIN-rapport 81/15. 133 pp. (RIN/L: RIN-rapporten).

Reyne, A. 1948. Over de jaarlijkse aanwas van organisch sediment in door dijkbreuk gevormde kolken. Verh. Kon. Ned. Ak. v. Wet. afd. Nat. 2e Sectie XLV/3.

Reijnen, K.M.H.A. & R.J.S.M. Reijnen 1970. Avifaunistisch overzicht van de Ooypolder.

Reijnen, K. & C. Rövekamp 1977. Broedvogelinventarisatie van het noordwestelijk deel van de Ooypolder.

RIVON 1957. Voorlopig rapport betreffende de betekenis voor de natuurwetenschap van de grindgaten langs de Maas in Limburg tussen Ohé en Laak en Swalmen. (SBB Utr., NWA, doss. 60C) (RIN/L, NWD, div. doss.).

Romijn, G. 1918. Hydrobiologisch gedeelte. In: Verslag van het biologisch onderzoek van de Maas en hare oevers. Jaarboek 1918, Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. P. 124-145. (RIN/L: separaat nr. 057568 of 053102).

Roijackers, R.M.M. 1985. Phytoplankton studies in a nymphaeid-dominated system. Diss. K.U. Nijmegen.

Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1975. Biologische consequenties van zandwinning in grote binnenwateren in het algemeen. 17 pp. (RIN/L: RIN-rapporten).

Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979. Natuurbeheer in Nederland; Levensgemeenschappen. Pudoc, Wageningen. 392 pp.

Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1985. Lijst van internationaal belangrijke water- en moerasgebieden (wetlands) in Nederland. 10 pp.

Rijksinstituut voor de Zuivering van Afvalwater 1967. Overzicht van het onderzoek naar de waterkwaliteit in enkele diepe plassen. Jaarverslag 1966. Med. no. 4, 1967. p. 27-44.

Rijkswaterstaat, Directie Bovenrivieren 1984. Regionota Bovenrivieren behorend bij het waterkwaliteitsplan voor de rijkswateren. dec. 1984.

Rijkswaterstaat, Directie Bovenrivieren 1986. Gegevens betreffende de hydrobiologie van de Rijn en Rijntakken (ongepubliceerd).

Rijkswaterstaat, Directie Limburg 1986. Gegevens betreffende de hydrologie van de Maas.

Rijkswaterstaat, DBW/RIZA 1985. Notitie over de uitvoering van de Wetlands-Conventie. 17 pp.

Rijkswaterstaat 1980. 2e interimrapport evaluatie diepe putten onderzoek periode 1976 t/m 1979. 103 pp. + bijl. (RIN/L: tijdschrift).

Rijkswaterstaat 1981. Rapport onderzoekresultaten t/m 1980 van de Onderzoekcommissie diepe putten IJsselmeer en randmeren. 104 pp. (RIN/L: tijdschriften).

Savelkoul, D. et al. 1982. De Vuilbeemden. Inventarisatierapport t.b.v. natuurgidsenkursus IVN. IVN Roermond. (SBB Utr., NWA, doss. 58D).

Sax, H. 1975. De Maasmeanders van Noord-Limburg. Limburgs Landschap 6, 1975, p. 12. (RIN/L).

Schimmel, H.J.W. 1966. Het natuurreservaat Kil van Hurwenen bij Zaltbommel. Natuur en Landschap 20: 269-282 (=1966 no. 3).

Schimmel, H. & B.P.J. Beijk 1965. De natuurgebieden in de Ooypolder bij Nijmegen. De Levende Natuur 68,1: 15-22. (RIN/L).

Schroevers, P.J. 1967. Microcoenosen in beschaduwde en niet-beschaduwde kwelpoelen in het Heggengebied ten oosten van Groeningen (N.Br.). RIVON. 51 pp. + 12 pl. (RIN/L: separaat nr. 055828 of Bibl. afd. Hydrob., nr. 63).

Schroevers, P.J. 1972. Waardering van wateren in de Ooypolder aan

phytoplanktonwaarnemingen (Verslag werkkamp 1971). Med. Hydrob. Ver. 6(2): 69-89 + planktonlijsten (in RIN-archief 29.1 Ubbergen I).

Schrijnemakers, R. & P. Snoeys 1980. Kwalitatief en kwantitatief planktononderzoek in de Oude Waal, vooral gericht op het nannofytoplankton. K.U. Nijmegen, Lab. Aq. Oecol., rapport 91.

Schut, G.F.E. 1972. Natuurbeheersplan uiterwaarden Wageningen. L.H. Wageningen, Vakgroep Natuurbeheer, verslag nr. 119.

Sinkeldam, J. 1978. Planktongegevens De Hank bij Amerongen 1940 (collectie v/d Werff). (RIN/L: NWD, doss. 29.1 Amerongen).

Soet, F. de 1972. De waarden van de waarden. Landbouwk. Tijdschr. 84,8: 259-262. (RIN/L: separaat).

Soet, F. de (red.) 1976. De waarden van de uiterwaarden. Pudoc, Wageningen. (RIN-rapport). 89 pp. + vele kaartbijl. (RIN/L: RIN-rapporten).

Smit, H. 1985. Het ecosysteem van de Nederlandse grote rivieren. De Levende Natuur 86(5): 162-167.

Smittenberg, J.H. 1975. The environmental value of the forelands of the rivers Yssel, Rhine, Waal and Maas. RIN-Communication 145, 1975. 10 pp. (RIN/L: separaat nr. 051023).

Staatsbosbeheer ca. 1955/ ca. 1967. Overzichten van de natuurgebieden per gemeente. (RIN/L, NWD). (opgenomen in het documentatiesysteem).

Staatsbosbeheer ca. 1955. Overzichten van de natuurgebieden per stafkaartblad 1: 25.000. (SBB Utr., NWA). (opgenomen in het documentatiesysteem).

Staatsbosbeheer div. jaren. Diverse excursierapporten. (RIN/L: NWD) (SBB Utr.: NWA) (opgenomen in het documentatiesysteem).

Staatsbosbeheer 1959. Overzicht natuurgebieden in de ruilverkaveling Alblasserwaard. In: Pre-advies t.b.v. de N.W.C. v.d. Natuurbeschermingsraad. (SBB Utr., NWA, doss. 38B).

Staatsbosbeheer ca. 1968. Beheersrichtlijnen De Bol en Binnenlek. 3 pp. (SBB Utr., NWA, doss. 38E).

Staatsbosbeheer ca. 1968. Beheersrichtlijnen Dertienmorgenwaard. (SBB Utr., NWA, doss. 38E).

Staatsbosbeheer 1970. Beheersplan "Buitenwaarden te Wijhe" naar de periode 1970-1980. Zwolle/Utrecht. (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Wijhe I).

Staatsbosbeheer, natuurbeschermingsconsulentschap Overijssel 1970. Rapport natuurwetensch. betekenis Munnikenhank, d.d. 20-11970. (SBB Utr., NWA, doss. 27G). (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Diepenveen).

Staatsbosbeheer, consulentschap natuurbehoud Gelderland 1976. Rapport

betr. natuur en landschap in het gebied v.d. ruilverkaveling "Twello". (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Voorst) (SBB Utr., NWA, doss. 27G).

Staatsbosbeheer ca. 1977. Voorstel tot plaatsing van de Gendtsche Waarden op het aankoopplan van het Ministerie van CRM. 10 pp. (NWA, SBB Utr., doss. 40D).

Staatsbosbeheer ca. 1977. Voorstel tot plaatsing van de Bemmelse Waarden op het aankoopplan van het Ministerie van CRM. (SBB Utr., NWA, doss. 40C).

Staatsbosbeheer ca. 1978. Voorstel tot plaatsing van de Dorperwaarden op het aankoopplan van het Ministerie van CRM. (SBB Utr., NWA, doss. 27G).

Staatsbosbeheer 1978. Beheersadvies "Oude Maasarm". (SBB Tilburg).

Staatsbosbeheer 1980. Beheersrichtlijn "De Ravenswaarden". (RIN/L, NWD, doss. 29.1 Gorssel).

Staatsbosbeheer, distrikt Vorden 1982. Notitie betreffende de Welsumerwaarden, 23-4-1982. (SBB Utr., NWA, doss. 27G).

Staatsbosbeheer 1983. Korte notitie m.b.t. enkele natuurwetenschappelijke aspecten van de doorbraakkolken op de Hoenwaard. SBB, afd. Natuurbehoud, district Veluwe. (SBB Utr., NWA, doss. 27E).

Staatsbosbeheer 1984. Beheersplan "De Bovenpolder" (gem. Amerongen) voor de periode 1980-1990. (RIN/L, NWD, 29.1 Amerongen III).

Staatsbosbeheer 19... Voorstel voor het op het aankoopplan plaatsen van de "Crobse Waard" (gem. Haaften). 2 pp., ongedat. (NWA, SBB Utr. doss. 39C).

Steeg, H.M. van de 1977. Een eerste uitwerking v.d. gegevens v.h. botanisch onderzoek v.d. oeverwal v.d. Waal t.b.v. de Zandwinplas in het w. deel v.d. Drutense Waarden. K.U. Nijmegen, afd. Geobotanie. (RIN/L, NWD, 29.1 Druten).

Steeg, H.M. van de 1979. De waterhuishouding van de Oude Waal bij Nijmegen voor en na het verbeteren van de watergangen eind augustus 1979, en de gevolgen van deze maatregel voor de biologische kwaliteit van dit natuurgebied. Bot. Lab., afd. Geobotanie, K.U. Nijmegen. (NWA, SBB Utr., doss. 40D).

Stemkens, Th. & H. Meekes 1978. Een onderzoek naar de rol van de bodem en de macrofyten in de nutriëntencyclus en naar de biomassa van de macrofyten in de Oude Waal bij Nijmegen en het Haarsteegse Wiel bij Vlijmen. Lab. v. Aq. Oecologie K.U. Nijmegen, rapp. nr. 100. 57 pp. + bijl. (RIN/L: tijdschrift).

Stooker, G. 1982. Natuur en landschap in de ruilverkaveling Lage Maaskant. SBB, dienstvak natuurbehoud, Tilburg. rapp. nr. 20-8212-16. (NWA, SBB Utr., doss. 45E).

Stortelder, A.H.F., A. Ebregt, J.M.J. Farjon & H.M.L.J. Keysers 1983. Beheersvisie "Oude Waal". Stichting voor Toegepaste Landschapsecologie, Nijmegen. rapport nr. 11. (NWA, SBB Utr., doss. 40D).

Strien, N.J. van 1975. Wandelroute Wageningse Berg en Uiterwaarden. L.H. Wageningen.

Stuurgroep Milieukartering, Arnhem 1981. Biologische inventarisatie van het gebied rond de Immerlooplas en de boerderij Groot Holthuizen in 1979. 52 pp. (RIN/L: rapp. 1577).

Thijsse, J.P. 1916. De IJssel. Verkade-album. 91 pp. (RIN/L: boek A368).

Thijsse, J.P. 1938. Onze groote rivieren. Verkade's Fabrieken, Zaandam. 71 pp. (RIN/L: boek A350).

Uppelschoten-Sliepen, H. 1974. Phytoplankton-onderzoek in de uiterwaarden van de Waal tussen St. Andries en Heerewaarden, 1972-1973. L.H. Wag., Natuurbeheer, verslag nr. 234 in Intern rapport RIN, afd. Hydrob. (RIN/L, afd. Hydrob., rapport nr. 49).

Veen, J. 1963. Gebieden langs de Waal, belangrijke pleisterplaatsen voor waterwild. De Kil van Hurwenen. Amoeba 39: 167 e.v.

Veen, J. 1963. De Bijland en de Oude Waal. Amoeba 39(7/8): 231-235.

Velde, G. v.d., H.P.J.J. Cuppen & J.G.M. Roelofs 1976. Een hydrobiologische waardering van het Haarsteegse wiel (gem. Vlijmen). Rapport nr. 27, Aq. Oecol., K.U. Nijmegen. 17 pp.

Vennix, H.W.A. 1983. Wintervogelonderzoek van het uiterwaardengebied tussen de veerponten van Culemborg en Bensichem. Natuur- en Vogelwacht Culemborg. 22 pp. + bijl. (RIN/L: tijdschr.).

Verbeek, P. & W. Vergoossen 1981. Vogels in een ontgrindingsgebied. Uitg. Vogelwerkgroep Echt e.o. en de Vogelstudiegroep v.h. Natuurhist. Gen. in Limburg. 106 pp. + bijl. (RIN/L: boek O 290).

Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland. 1985. Handboek.

Verhoeven, F. 1976. Donacia crassipes en Pyrrhalta nymphaeae, twee fytofage kevers waarvan de levenswijze verband houdt met nymphaeïde waterplanten. K.U. Nijmegen, Aq. Oecol., verslag nr. 40. 71 pp.

Vierssen, W. van 1982. The ecology of communities dominated by Zannichellia taxa in Western Europe. Diss. K.U. Nijmegen. (Bibl. L.H. Wag., vakgr. Natuurbeheer).

Vink, T. 1954. De rivierstreek. Bosch & Keuning NV, Baarn. 840 pp.

(RIN/L: boek S21).

Vintges, V. & F. Verhoeven 1977. Een onderzoek naar de produktie en afbraak van Nuphar lutea in de Oude Waal bij Nijmegen. K.U. Nijmegen, Aq. Oecol., verslag nr. 99. 124 pp.

Visscher, H.A. 1973. Kolkgaten en kolkwallen. Tijdschr. Kon. Ned. Heidemij 84(3): 95 e.v. (RIN/L).

Vogelwerkgroep Grote rivieren, div. jaren. Ornithologische gegevens betreffende alle Nederlandse uiterwaarden (uitgez. de Maas ten zuiden van Boxmeer). RIN/L, N.W.D. (opgenomen per gemeente) of SBB/Utr., N.W.A. (opgenomen per bladnr. top. kaart) (gedeelten opgenomen in documentatiesysteem).

Voo, E.E. van der 1956a. Landschap en plantengroei van enkele stroomgeulen in het Land van Maas en Waal. De Levende Natuur 59,2: 35-44 en 59,3: 64-69.

Voo, E.E. van der 1956b. Een uiterwaard-bos in Midden-Limburg. De Levende Natuur 59: 193-197.

Voo, E.E. van der 1963a. Plantengroei en waterbeweging in het winterbed van onze grote rivieren. De Levende Natuur 66(11): 257-262.

Voo, E.E. van der 1963b. Landschap en plantengroei van oude rivierlopen. Natura 60,4: 39-44 (april 1963).

Voo, E.E. van der & V. Westhoff 1922. Een autoecologische studie betreffende enige linophyten en helophyten uit het gebied van de grote rivieren. 87 pp. (RIN/L: boek B270).

Voo, E.E. v.d. & V. Westhoff 1959. Over het verband tussen het voorkomen van enige limnophyten en de waterbeweging in oude rivierlopen. Jaarboek Kon. Ned. Bot. Ver. 1959.

Bureau Voogt BV 1976. Plan voor klei- en zandwinning in de Afferdense en Deestse Waarden + kaartbijlagen. (Bibl. L.H., Natuurbeheer, nr. 241.122.3).

Vos, G. de 1971. Hydrobiologische waterkwaliteitsbeoordeling van het polderwater in de omgeving van Houten en Schalkwijk. L.H. Natuurbeheer.

Vos, W., H. Farjon, J.W. van der Hek, I. Loopstra, E.A. Schipper-Anderson & A. Stortelder 1978. Uiterwaarden; toetsing van een plan voor klei- en zandwinning. Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen.

Vries, J. de & R. Vinke 1980. Een botanisch onderzoek in de CRM-reservaten "de Scherenwelle" en de "Koppelerwaard". Stichting

Opleiding Leraren, Utrecht. (SBB Utr., N.W.A., doss. 21D).

Waterschap Zuiveringschap Limburg 1981 tm 1985. Maasplassenonderzoek (jaarlijks rapport vanaf 1980). W.Z.L., Roermond.

Werff, S. v.d. 1953. De Bijland en zijn omgeving. Amoeba 29 no. 9 pp. 111-116.

Werkgroep Rivieroevers v.d. N.C.N. 1979. De verstening van de oevers van de grote rivieren. Enige invloeden van waterstaatswerken op natuur en landschap. 26 pp. (RIN/L: rapp. Hydrob. 269).

Wersch, G. van 1976. Een inventarisatie van de hogere waterplanten en de zoetwatermollusken in de Ooypolder bij Nijmegen. Lab. v. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen.

Westhoff, V. & A.J. den Held. 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.

Westhoff, V., P.A. Bakker, C.G. v. Leeuwen & E.E. v.d. Voo 1971. Wilde planten, deel 2. Ver. t. Beh. v. Natuurmon. in Ned.

Weijden, H.G. v.d. 1968. Pre-advies t.b.v. de N.W.C. betreffende de ruilverkaveling Vijfheerenlanden. Staatsbosbeheer. (RIN/L, NWD, 29.1 Lexmond I) (SBB Utr., NWA, doss. 38E).

Wibaut-Isebree Moens, N.L. 1964. Onderzoek van grindgaten langs de Maas. Natuurhist. Gen. in Limburg, Reekr. XIV, 1964. RIVON-med. no. 216. 44 pp. (RIN/L: separaat).

Wilkes, H. 1978. Nijenbeek; voorkomen en aantalsverloop van watervogels in de winter, 1975-1978. N.J.N. Zutphen. (SBB Utr., NWA, doss. 33E).

Wintermans, P. 1978. Beschrijving van enkele biologisch waardevolle gebieden in de Ooypolder. Staatsbosbeheer. (ged. overgenomen in : Beurskens, 1979).

Wijck, C.J.A. van 1971. Onderzoek naar de visfauna in de omgeving van Nijmegen. Verslag Zoöl. Lab. Afd. Dieroecologie no. 32, K.U. Nijmegen. (RIN/L: rapp. hydrobiol. nr. 97).

Wijnhoven, A.L.J., F.G. Blanckenborg & C. v.d. Vate 1976. Botanische inventarisaties van de uiterwaarden ten oosten van Culemborg: Redichemse waard, Beusichemse waard en Lazaruswaard. Werkgr. v. Natuurbehoud en Milieubeheer "N.W. Betuwe", Culemborg. (RIN/L, NWD, 29.1 Culemborg).

Zanen, G.C.N. 1964. Plantengroei langs de grote rivieren. Natura 61,8: 116-120. (RIN/L).

Zimmerman, G.H. 1974. Een overzicht van de hydrobiologische onderzoeken die verricht zijn in de buurt van Nijmegen in de periode van sept.

1961 tot dec. 1973. Verslag nr. 5, Lab. v. Aq. Oecol., K.U. Nijmegen. 36 pp. (RIN/L: tijdschr.).

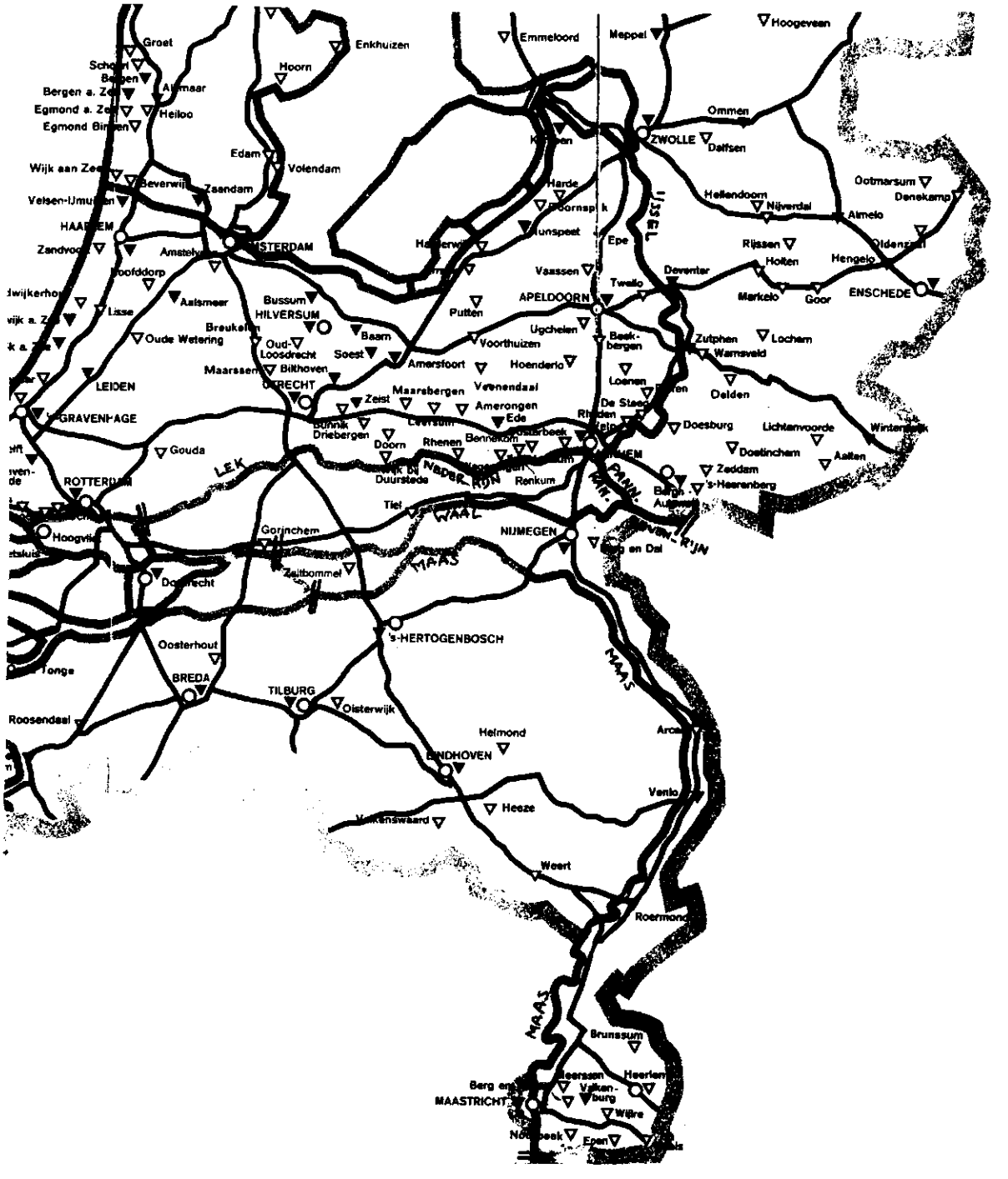
Lijst van figuren

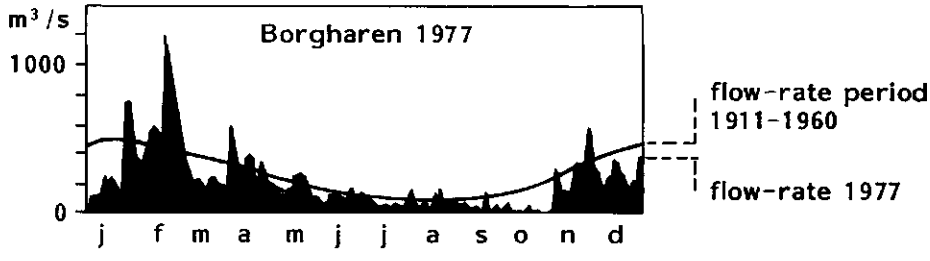
1. Overzichtskaart
2. Afvoerverloop van de Maas bij Borgharen
3. Afvoerverloop van de Boven-Rijn
4. Afvoerduurlijnen Boven-Rijn
5. Veranderingen in het Boven-Rijn-gebied sinds ca. 1700
6. De hydrologische situatie in de uiterwaarden bij verschillende rivierstanden (schematisch)
7. Internationaal belangrijke water- en moerasgebieden in Nederland, volgens RIN (1985).

Figuur 1. Overzichtskaart van het gebied

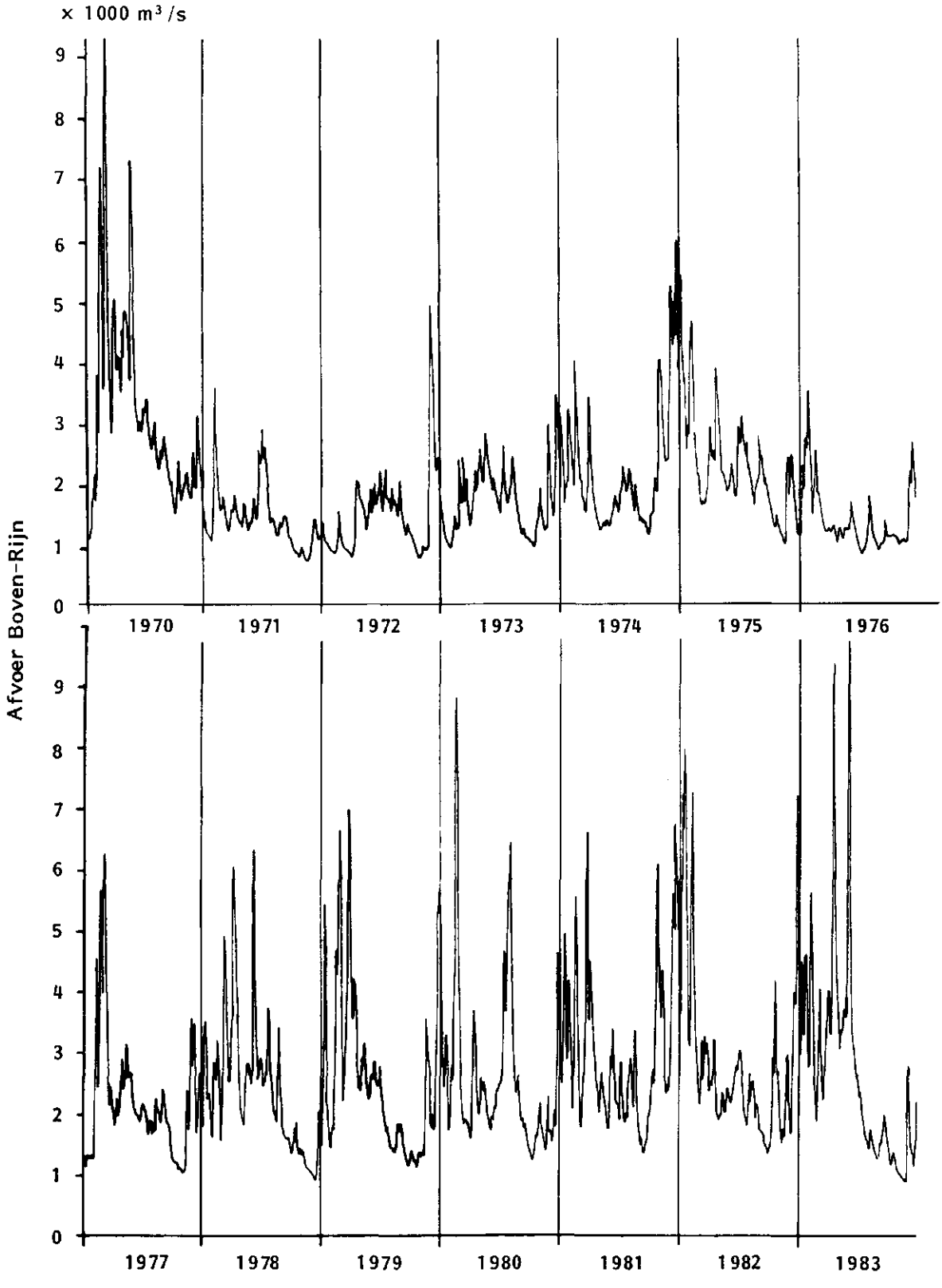
Begrenzing van het studiegebied

// = grens studiegebied

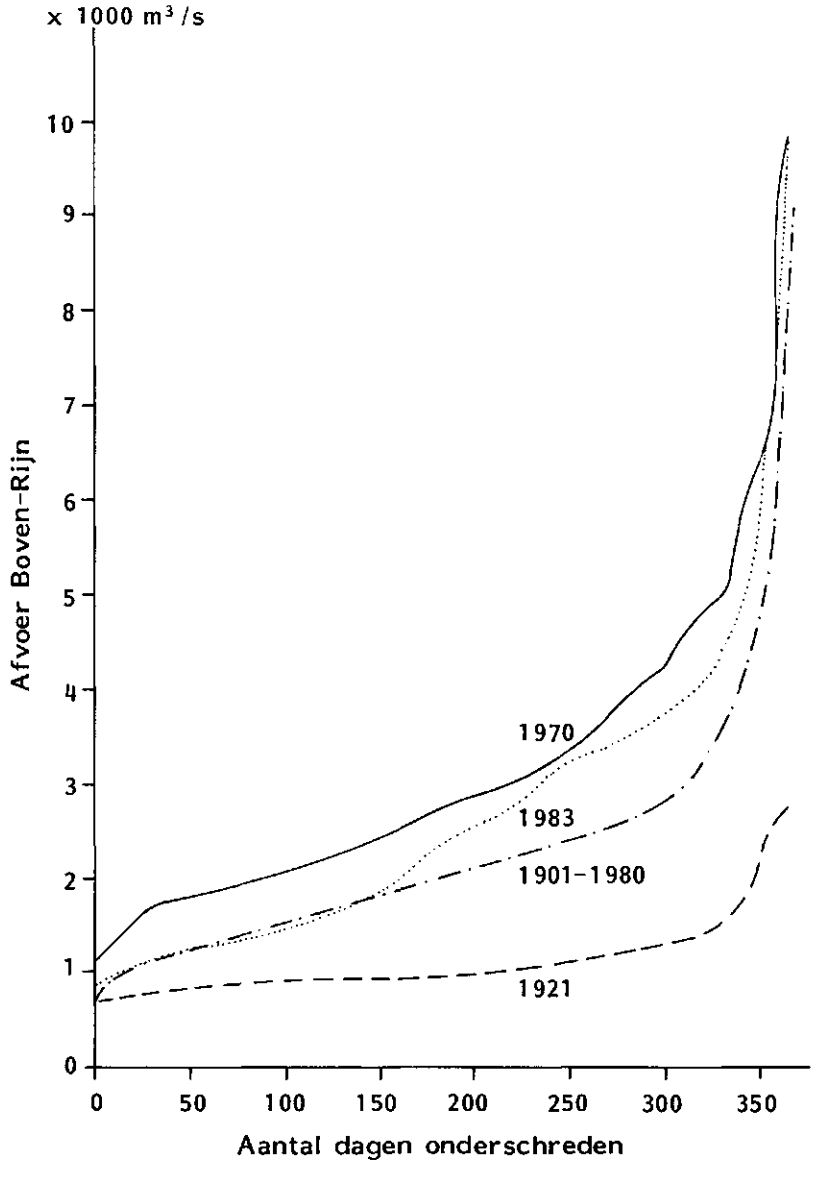




Figuur 2. Afvoerverloop van de Maas



Figuur 3. Afvoerverloop Boven-Rijn (Uit: gegevens RWS, Dir. Bovenrivieren)



Figuur 4. Afvoerduurlijnen Boven-Rijn (Uit: gegevens RWS, Dir. Bovenrivieren)

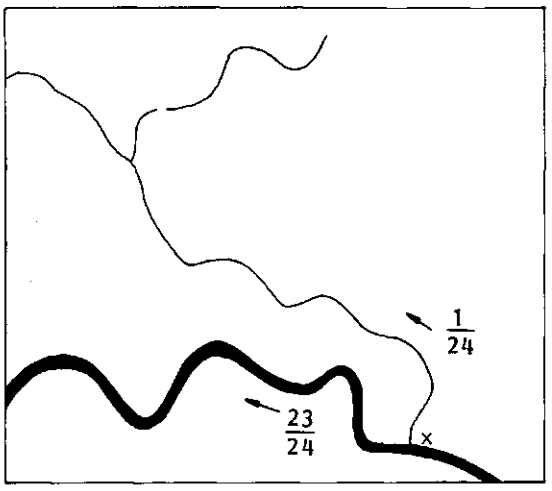


fig. 1

x verzanding instroming (doorwaadbaar-1672) Neder Rijn, thans Oude Rijn

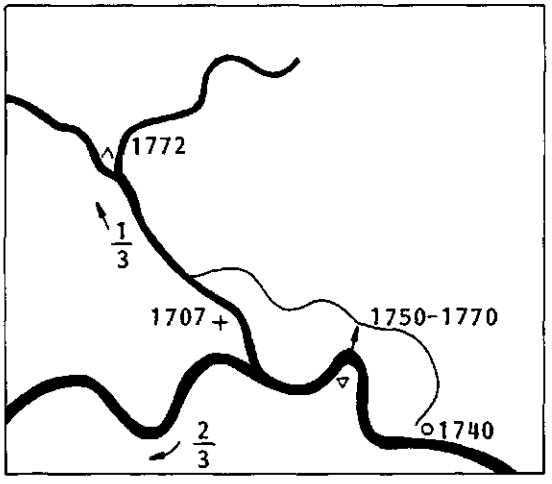


fig. 2

+ Aanleg Pannerdens Kanaal

o Afsluiting Sijk

▽ Noordwaartse verplaatsing van Waal, thans Rijn

^ Vergraven van Pley

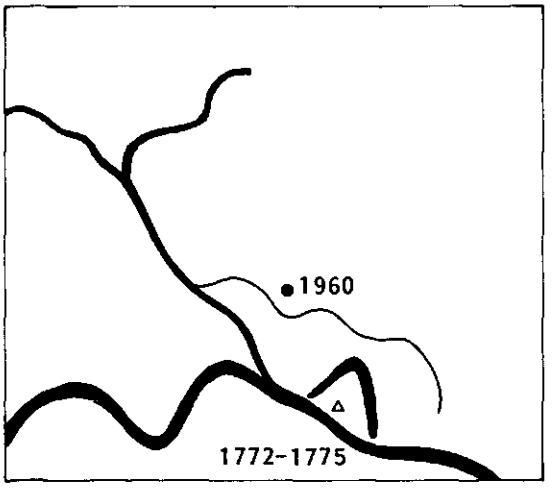


fig. 3

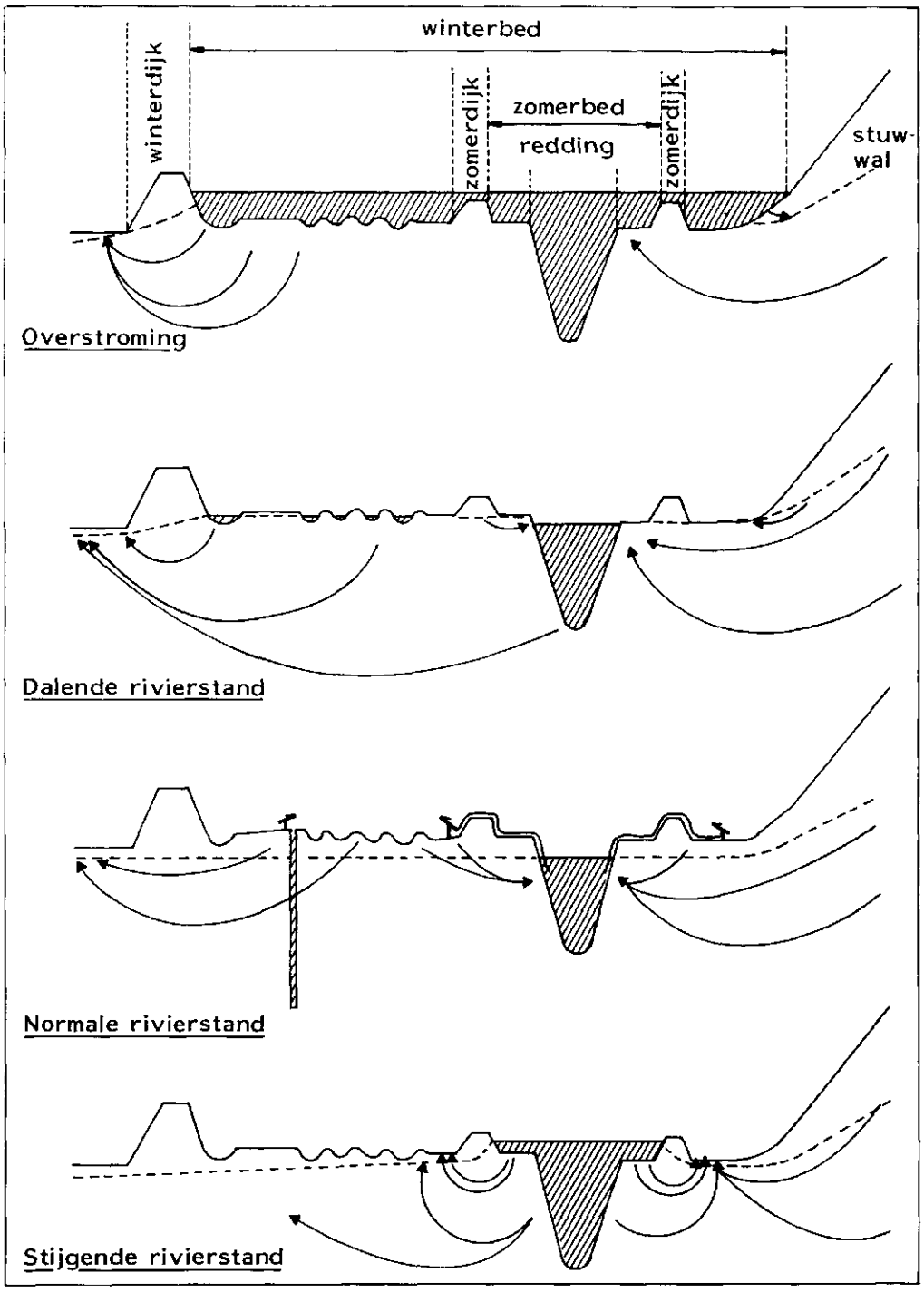
△ Aanleg Bijlands Kanaal afsluiting oude Waal

● C.R.M. reservaat

0 2 4 6 8 km

Figuur 5. Situatie Boven-Rijn-gebied sinds ca. 1700

(Uit: J. ter Hoeve, 1966)



---- grondwaterspiegel
grondwaterstroming
rivierwater
beregeningsinstallatie

Figuur 6. Grondwaterstromingen tijdens verschillende rivierenwaterstanden
(Uit: E. Bos & M. Tusveld, 1985)

INTERNATIONAAL BELANGRIJKE WATER EN MOERASGEBIEDEN

Figuur 7. (Uit: RIN, 1985)

Lijst van tabellen

1. Inundatiefrekwenties uiterwaarden Boven-Rijn en Waal
2. Het voorkomen van de watertypen langs de verschillende riviertakken
3. Het voorkomen van de vegetatie-eenheden in de verschillende watertypen (globaal)
4. Waargenomen soorten moeras- en watervogels (broedvogels) (In tekst, par. 5.6.2)
5. Waargenomen soorten watervogels (In tekst, par. 5.6.2)
6. Waargenomen soorten waadvogels (In tekst, par. 5.6.2)

Tabel 1.

Inundatiefrekwenties uiterwaarden Boven-Rijn + Waal
(gegevens: R.W.S. Directie Bovenrivieren)

Peilschaal Lobith (m+NAP)	afvoer Boven-Rijn (m^3/s)	overschr. (gem.aant. dgn/jr)	Km + naam van gebied wat dan onderloopt
13.00	4600	16.4	892-893 R Loenensche buitenpolder
13.50	5200	10.4	887-888 R Oosterhoutse waarden
13.55	5300	9.6	889 L Beuningsche polder
13.70	5500	8.2	898 R Hiensche uiterwaarden
14.00	5900	5.9	880-881 R Ambtswaard
14.10	6080	5.1	864-865 R De Bijland
14.15	6150	4.7	865-866 R De Geitenwaard
14.40	6600	3.4	895-898 L Winssensche waarden
			904-908 L Drutensche waarden
			918-919 R Stiftsche uiterwaarden
14.50	6800	2.8	866-867 R Lobberdensche waard
			902 L Afferdensche waard
			915-920 L Dreumelsche waard
			924-925 R Heesseltsche uiterwaarden
14.55	6900	2.6	894 L Winssensche waarden
14.60	7000	2.4	899-900 L Deestsche waarden
14.80	7400	1.5	864-865 R Oude Waal bij Herwen
			882-883 L Buiten Ooij
15.00	7800	1.1	864-865 R De Geitenwaard
			868-869 R Zorgdijk
			870-871 L Millinger waard
15.40	8700	0.5	869-870 R overstort Groene Rivier Pannerden

Tabel 2. Aantallen wateren per type per rivier(tak)

Watertype	Waal	Rijn	IJssel	Maas	Totaal
A1	-	3	-	-	3
A2, A2-D1/2, A2-D8	6	-	5	14	25
A2/B	-	-	-	3	3
B	10	11	14	43	78
C1	19	7	16	14	56
C2, C2/D2	5	6	9	7	27
D1, D1/2	7	1	-	-	8
D2, D2/3	17	7	5	-	29
D2/4	3	6	12	-	21
D3	7	1	3	-	11
D3/5	14	10	5	-	29
D4, D4/5	9	5	6	8	28
D4/6	-	2	2	9	13
D5	6	1	1	4	12
D5/7	-	8	4	-	12
D6, D6/7	-	2	4	111	117
D7	-	2	-	33	35
D8	4	-	10	32	46
geen/onbekend	-	1	1	14	16
Totaal	107	73	97	292	569
Totaal hoofdtype D	67	45	52	197	361

vegetatie-eenheden		codes (zie par. 5.2.2)										watertypen							
nr.	Omschrijving	G	U	Ov	W	A1	A2	B	C1	C2	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	Opmerkingen
I	Open water																		
	plantengroei	Wo						X	X	X									In diepe (delen van) wateren en in recente ontgrondingen.
II	Watervegetaties																		
1.	Kroosvegetatie	Wl1			1Aa					X		X	X	X	X	X	X	(X)	verspreid tussen overige planten
2.	Kikkerb./krabb.	Wh1	111	115	5Bb1									X		X			ondiep beschut water (zeldz.)
3.	Blaasjeskr. veg.	Wh2	103	104	5Bb2									(X)	(X)	(X)	(X)		in schoon water (zeldz.)
4.	Kranswier veg.	Wc1			4A									(X)	(X)	(X)	(X)		in helder water; in kwelzones. (zeldz.)
5.	Waterv./sterr.	Wm1	112	-	5Bc1									(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	in ondiep water met wisselende waterstand of vaak droogvallend in kwelzones (zeldz.)
6.	Kl. font/br.wp.	Wp1	105 106 107	107 108 109	5Ba									X	X	X	X		in kleine wateren
7.	Gr.fonteinkr.	(Ww1)	108	111	5Aa		X				X								vrij diep water, met wind en golfslag
8.	veg.v.gele plomp ea	Ww1	110	114	5Ab2					X		X	X	X	X	X	X		algemeen
9.	Watergent. veg.	Ww2	109	112	5Ab1					(X)	X	X	X	(X)	(X)				iets ondieper water, met kleibodem en enige waterbeweging
III	Oever- en moerasvegetaties																		
1.	naaldw.bies.veg.	Mv1	115	119	6Aa4			X	X									X	op period. droogvallende, zandige oevers (zeld)
2.	zilverschoonverb.																		
	a. zilv.-weegbree v	Ma1	(214)	(217)	16Aa/Ab	X	X	X											period. overspoelde, kleiige oevers met golfsl.
	b. zilv.-rietverb.	Mlo	(214)	(217)	16Ab/19	X	X	X	X		X							X	jonge of verstoorde, vrij kale, zandige tot kleiige oevers
3.	riviertandz.verb.	Mc2	603	603	11Ab1	X	X	X											op strandjes met slibrijk zand of zavel, vloedmerken
4.	vlotgr-egelsk.verb.	Mn1 Mn3 Mn6	210	214	19Aa1/3									X	X	X	X	X	langs zeer ondiepe wateren met wisselend peil kleibodem
5.	Watertorkruidverb.																		
	a. gele waterk. ea	Mb1	212	215	19Bb1								X		X		X	X	in zeer ondiep water, als pionierveg. in kleiputten
	b. zwanebloem ea	Mb2	212	215	19Bb3					X	X	X	X	X	X	X	X		in permanent, ondiep water. (alg)
6.	rietverbond																		
	a. mattenbies	Mp1	202	203	19Ba1	X	X	(X)	(X)	X	(X)	X	X	X	X	X	X		eerste pionierstadium langs grotere wateren in 1-2(-3) m diep water.
	b. kl.lisdodde	Mp9	202	206	19Ba2			(X)	(X)	X		X	X	X	X	X	X		vaak volgend op mattenbieszone, in 0,5-1,5 m diep water, modderbodem
	c. riet	Mp6	201	201	19Ba3	X	X	(X)	(X)	X	(X)	X	X	X	X	X	X	X	vaak volgend op kleine lisdodde-zone of
	d. riet-mattenbies	Mt1	203 (1)	202 (1)	19Ba3	X	X	(X)	(X)	X	(X)	X	X	X	X	X	X		direkt op mattenbieszone
	e. gr. egelskop	Mt3	203 (1)	202 (1)	19Ba					X		X	X	X	X	X	X		in div. (verlandende) wateren
	f. gr. lisdodde	Mp2	204	205	19Ba4									X	X	X	X		in ondiep water m.n. op slibrijke bodem
	g. kalmoes-gele lis	Mp7	203 (2)	202 (2)	19Ba5					X			X		X		X		langs onder water steil aflopende oevers van div. wateren
	h. liesgras	Mp3	209	212	19Ba7	(X)	(X)			X	(X)	X	X	X	X	X	X	X	als zoom langs veelal verontr. wateren, slibrijke bodem
	i. liesgras e.a.	Mts	213	216	19B/25A					X		X	X	X	X	X	X	X	als zoom langs div. wateren, slibrijke bodem
7.	riet/moerassp.verb.	Mts	203 (2,3)	202 (2,3)	19Ba 25A	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	overgang tussen rietvelden en ruigtkruidenzomen
8.	moerasspirea.verb.	Ms1 Ms2	504 203	503 202	25Ab1	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	langs div. wateren
9.	grote zeggenverb.																		
	a. scherpe zegge ea	Mm2	211	213	19Ca							X	X	X	X	X	X		als zoom langs div wateren; in verlanding volgend op4,5 of 6
	b. sch.zegge/zeeb.	Mm3	211	213	19Ca		X					X	X	X	X				idem, langs period droogvallende oevers.
	c. driekantige bies	Mm3	-	-	19Ba7	X													in getijden gebied
10.	rietgrasveg.	Mm1	209	212	19Ca7					X		X	X	X	X	X	X	X	langs ondiepe wateren; ook in natte graslanden
11.	drijftilveg.	-	205	207	19Ac									X		X			op beschutte plaatsen, met dikke sapropeliumlaag
IV	Wilgenvloedstruwelen																		
1.	soortenarm	Sa1	817 (1)	812	33Aa1							X	X	(X)	(X)				zeer vaak overstroomd, modderige bodem; ook in lijnvormige elementen
2.	soortenrijk, nat	Sa3	817 (2)	812	33Aa1 /3							(X)	X	X	X	X	X	X	
3.	soortenrijk, droger	Sa4	-	-	33Aa3									X	X	X	X	X	op drogere standplaatsen (rabatten ed.)

Tabel 3. Het voorkomen van de vegetatie-eenheden in de verschillende watertypen (globaal).
(De vegetatie-eenheden worden in par. 5.2.2 nader omschreven).

Lijst van bijlagen

1. Voorbeeldexemplaar van formulier A: Algemene gegevens
2. Voorbeeldexemplaar van formulier B: Geïnventariseerde gegevens per publikatie
3. Overzicht van de wateren
4. Kriteria voor wetlands van internationaal belang

Bijlage 1.

Algemene gegevens

Naam water:

Gemeente:

Top. kaart nr.:

Ligging: rivier:

l/r oever:

kilometerring:

Korte typering: stang/wiel/ontkleiing/ontzanding/poel/kreek/onbekend

anders nl.:

Opmerkingen:

Ontstaan en geschiedenis

Ontstaan (wijze, jaartal):

Ingrepen (aard, jaartal):

Overige historische gegevens:

Beschrijving (huidige situatie)

Jaar van beschrijving:

Oppervlakte:

Lengte:

Breedte:

Vorm: ± afgerond/onregelmatig/± rechthoekig/langwerpig/

anders nl.:

(Grootste) diepte:

Bodem:

Talud: steil/geleidelijk/anders nl.:

Mate van verlanding: sterk/matig/weinig/niet

Omgeving: weiland*/hooiland* (*sterk bemest/weinig bemest)/bouwland/

boomgaard/moeras/bos/bebouwing/anders nl.:

Geomorfologie: geaccidenteerd/vlak(afgegraven/niet afgegraven)

Hydrologie

Isolatie: geïnsoleerd/verbonden met rivier(één verb./meer verb.)

(direkt/via duiker/via stuw of gemaal)/

verbonden met andere water/anders nl.:

Inundatiefreq.: nooit/... x per .....

Droogvallen: nooit/ ... x per .....

Overige hydrol. geg.:

Gebruik en bestemming

Huidig gebruik water: natuurgebied/viswater/zwemwater/watersport/ontkleiing/
ontzanding/specieberging/vuilstort/afwatering/overige nl.:

Streekplan (Naam):

Streekplanaanduiding:

Bestemmingsplan (naam):

Bestemming water:

Bestemming oever/omgeving:

Beheers- of inrichtingsplan:

Beheerder:

Meetpunten waterkwaliteit (indien aanwezig)

Instantie:

Ligging meetpunt:

Gemeten parameters: temperatuur/zuurstof/EGV/pH/P en N/chloride/
overige makro-ionen/BZV/CZV/doorzicht/
chlorofyl/coliforme bakteriën/zware metalen/
org. mikroverontr./overige nl.:

Frequentie: ... x per .....

Gemeten vanaf: ..... continu/gedurende ... jaar

Geïnventariseerde organismengroepen:
makrofyten/makrofauna/draadalgen/fytoplankton/
zoöplankton/overige nl.:

Frequentie: ... x per .....

Gemeten vanaf: ..... continu/gedurende ... jaar

Opmerkingen:

Bijlage 2.

Geïnventariseerde gegevens (per publikatie)

Naam water: Code:

Gemeente:

Publikatie:

Jaar gegevens:

Morfologie

Morfometrie van het water: globaal/uitgebreid/dieptelijnenkaart

Geomorfologie/ontstaanswijze: globaal/uitgebreid

Substraatbeschrijving: globaal/uitgebreid/zeer uitgebreid

Foto opgenomen: ja/nee

Kaart opgenomen: ja/nee

Waterhuishouding

Beschrijving waterhuishouding: globaal/uitgebreid/zeer uitgebreid

Beïnvloeding en beheer

Gekonstateerde beïnvloeding: inlaat rivierwater/eutrofiëring/ puntlozing/ verzuring/peilwisselingen/period. inundatie/incidentele inundatie/ periodiek droogvallen/incidenteel droogvallen/verstoring/rekreatie/ visserij/vogels/vee/ontginning/anders nl.:

Beheer: voorstel/maatregelen gekonstateerd/beschrijving effect Globaal/uitgebreid/zeer uitgebreid

Fysisch/chemische faktoren

Frequentie: eenmalig*/2x deel*/jaarcyclus/volledige jaarcyclus/onbekend meerdere jaren/anders nl.:

*Maand(en):

Temp., zuurstof:	(Frequentie, indien afwijkend:)
EGV:	"
pH:	"
P en N:	"
Chloride:	"
Overige makro-ionen:	"
BZV/CZV:	"
Doorzicht:	"
Chlorofyl:	"
Zware metalen:	"
Org. mikroverontr.:	"
Coliforme bakt.:	"
Stroomsnelheid:	"
Peil:	"
Overige nl.:	"

Vegetatiegegevens (incl. mossen en kranswieren)

Frequentie: eenmalig*/2 x*/deel jaarcyclus/volledige jaarcyclus/
meerdere jaren/anders nl.:

*Maand(en):

Aard beschrijving: incidentele soorten/kwal.lijst/kwant. lijst/
globale beschrijving/uitgebreide beschrijving/
vegetatiekaart/vegetatie-opname(n)/perm. kwadr./
anders nl.:

Mossen: wel/niet gedetermineerd

Beoordeling informatie: geeft goed beeld/additionele inf./matig

Makrofaunagegevens

Frequentie: eenmalig*/ 2x*/deel jaarcyclus/ volledige jaarcyclus/
meerdere jaren/ anders nl.:

*Maand(en):

Monstering: incidentele soorten/kwalitatief/semi-kwant./kwant.

Mondername: aquatisch/semi-aqu./vliegende insekten/één mikrohab./
meer mikrohabitats/mengmonster/anders: /onbek.

Methode: standaardnet/steekbuis/bodemhapper/kunstmatig substraat/
kick sample/mikronet (zeef)/ anders nl.: /onbek.

Groepen: één groep*/enkele groepen*/normale set/norm. set + extra
*Welke?

Determinatieniveau: soort/genus/familie/groep

Opmerkingen:

Beoordeling informatie: geeft goed beeld/additionele inf./matig

Grotere dieren

Groep: vissen/amfibieën/reptielen/vogels/zoogdieren

Waarneming: incidenteel/kwantitatief

Mikro-organismen (incl. draadalgen)

Frequentie: eenmalig*/2 x*/deel jaarcyclus/volledige jaarcyclus/
meerdere jaren/anders nl.: /onbekend

*Maand(en):

Monstering: incidentele soorten/kwalitatief/semi-kwant./kwant.

Monstername: open water/oever-bodem(aqu./semi-aqu./kunstm.substr.)

Methode: planktonnet/fles/anders nl.: /onbekend

Plant. org.: volledig/Desm./Diat./draadalgen/bakteriën/schimmels

Dierl. org.: volledig/Rhizopoda/overige Protozoa/Rotifera/
Cladocera/overige Crustacea

Determinatieniveau: soort/genus/familie/groep/wisselend

Opmerkingen:

Beoordeling informatie: geeft goed beeld/additionele inf./matig

Opmerkingen:

BIJLAGE 3

Overzicht van de wateren

Toelichting: de volgende gegevens zijn in de tabel vermeld.
nr. = volgnummer; de wateren zijn per rivier gerangschikt in stroom afwaartse richting W= BovenRijn - Bijlands Kanaal - Waal
R= Pannerdens Kanaal - NederRijn - Lek
IJ= IJssel
M= Maas

naam: indien van toepassing
top. krt.= bladnummer topografische kaart 1:25.000
uiterw. = nummer van het uiterwaardgebied volgens De Soet (1976)
riv.krt.= nummer rivierkaart RWS
oever: l=linkeroever; r=rechteroever
km = rivierkilometer
type= zie hoofdstuk 4 of paragraaf 5.5
afmetingen = vermeld is lengte x breedte (in meters) voor langgerekte wateren; voor overige wateren de oppervlakte (in hectaren)
diepte: indien bekend
talud: vl.= vlak; st.= steil; var.=variabel
rivierinvloed: v.= verbinding, is.= geïsoleerd
inundatie: gem. inundatiefrequentie (indien bekend)
mate van verlanding: -=niet, ±=weinig; + = matig; ++=sterk verland.
ontstaanswijze: s=strang; w=wiel; kp=kleiput; kpc=kleiputtencomplex; zp=zandwinplas; gp=grindwinplas; m=afgesneden meander; p=poel. Tussen haakjes het jaar van ontstaan (indien bekend).
biologische gegevens: hoeveelheid beschikbare gegevens: ++=zeer veel; += vrij veel; ±= redelijk; -=niet, zeer summier of verouderd
opmerkingen

BOVENRIJN-WAAL

nr.	naam	top.krt.	uiterw.	rivier krt.	oever (l/r)	km	type	lxb of opp. (m) (ha)	diepte (m)	talud	v/is	inundatie	verlanding	ontstaanswijze (+ jaar)	biol.gegs.	opmerkingen
W 1	-	40G	R1	101	r	859-859,5	A2	500 x 40	1-2 m	vl.	v.	enkele malen/jaar	-	S	-	
1A	-	"	R1	102	r	860,1	C2?	1,5 ha	?	st.	is.	2x/jr.	-	kolk?	-	
2	Bijland	"	R2	103	r	863,1-864,8	B	185 ha	17 m	vl.	v.	5,1 d/j?	-	ZP (waarin m)	±	
3	Oude Waal bij Herwen	"	R2/3	103	r	864,0-866,25	D4/2	3150 x 125	2-3	vl.	(is)	1,5d/j?	±	m (1775)	±	Verb. via gemaal Veel slib
4	Ontkleiing polder De Bijland	"	R2	104	r	865,0	D5/3	8 ha	ondiep	st.	is.	-		KP	-	
5	" " De Bijland	"	R2	103	r	864,8	D5/3	5 ha	ondiep	st.		-	-	KP	-	
6	" " De Bijland	"	R2	104	r	865,6	D5/3	6 ha	ondiep	st.	is.		+	KP	-	
7	" " De Bijland	"	R2	104	r	866,0	D5/3	6 ha	ondiep	st.	is.		-	KP (+S?)	-	
8	Ontkleiing Lobberdense Waard	"	R4	104	r	866,375-867,0	D5/3	4 ha	ondiep	var.	is.	2,8 d/j?		KPC	±	
9	" " Waard	"	"	104	r	867,0	D5/3	20 ha	ondiep	vl.	is.	"		KPC	±	
10	Ontzanding Kijfwaard	"	"	105	r	867,375	C1	12,5 ha	diep	vl.	is.	"	-	ZP	-	
11	-	"	"	105	r	867,875	D4/2	1 ha	ondiep	vl.	is.	"	-	KP/p	-	
12	Ontkleiing Lobberdense Waard	40 D/G	"	105	r	868,5	D5/3	(16 ha)	1,5-2 m	var.	is.	"	++	KPC	±	
13	" " Waard	40D	"	105	r	869,0	D5/3	(16 ha)	ondiep?	st.	is.	1,1 d/j?	+	KPC	±	
15	Ontkleiing Millingerwaard	40D	W1	106	l	870,5-871,0	D5/3	(29 ha)	ondiep	vl.	is.	1,1 d/j?	+/++	KPC,	±	
16	Ontkleiing Kekerdomse Waard	"	"	106	l	871,25-872,875	D5/3-D8	(70 ha)	ondiep	vl.	is.	"	+/++	KPC,S	+	
17	Oude Waal bij Kekerdom	"	"	106	l	872,0-872,8	D2(-3)	700 x 40 ha	ondiep	vl./var.	is.	"	+/++	S	+	(niet recent)
18	Ontkleiing Buitenpolder	"	W3	106	r	871,8	D3-2?	1,3 ha		vl.	is.		-	KP?	-	
19	Waalstrang Buitenpolder	"	"	106	r	871,55-872,125	D2-8?	1200 x 27 ha	ondiep	vl.	is.		-	S	±	
20	Kaliwaal	"	W1	107	l	872,75-873,62	B	40 ha	diep		v.		-	ZP	±	
21	Oude Waal bij Kekerdom	"	W1	107	l	872,9-873,5	D1	1000 x 80	ondiep	vl.	v.	bij peil Lobith > 9,5 m	-	S	±	(niet recent)
22	Oude Waal bij Kekerdom	"	W1	107	l	873,625-	D2(-3)	250 x 50	ondiep	vl.	(is.)	"	-/±	S	±	(niet recent) Beheer SBB.Verb. via duiker
23	Ontkleiing Gendteke polder	40D	W3	107	r	872,5-876,5	D3/2	(30 ha)		vl.	(is.)		±/+	KPC,S	±	Verb. via duiker
24	Ontzanding Zandberg	40D	W3	107	r	875,3	C1	15 ha			is.	1x/jr.	-	ZP	-	
25	poel Sophia's Kamp	40D	W4	108	l	876,75	D2?	2 ha		vl.	is.	2,5x/jr.	-	p	±	
26	Bizonbaai	40D	W4	108	l	876,75-878,8	C1	40 ha	20-25		is.	1xpj.	-	ZP	±	
26A	Strang in Sophia's Kamp	40D	W4	108	l	877,5-878,5	D3-D8?	500 x (10-50)	z.ond.	st.	is.	1xpj.	++	S (1841), k	+	
27	Kleiputten bij Bemmel	"	W6	108	r	879,25	D5/3	4 ha		vl.	is.	5,9 d/j?	-	KPC	+	
28	Ontzanding bij Bemmel	"	W6	108	r	880,2	C1	26 ha			is.	5,9 d/j?	-	ZP	±	
29	Bemmelse strang	"	W6	108/9	r	880,0-880,8	D4/2	1500 x (50-100)	ondiep	vl.	(is.)	5,9 d/j?	±/++	S (1799)	++	Verb. via sluisje
30	Oude Waal bij Nijmegen	40D/C	W5	109	l	881,0-882,7	D4(-8)	43 ha	2-6	vl.	(is.)	1,5 d/j?	++	S (14e eeuw), K	++	Verb. via sluisje
30A	Het Zeunke	40C	W5	109	l	883,0-883,2	D2				(is.)	1,5 d/j?		S (1841-1910)	±	Verb. via sluisje
31	tichelgat	40D	W5	109	l	880,4	D4?	3 ha	ondiep	vl.	is.		++	KP	-	

BOVENRIJN-WAAL (2)

	nr.	naam	top.krt.	uiterw.	rivier krt.	oever (l/r)	km	type	lxb of opp. (m) (ha)	diepte (m)	talud	v/is	inundatie	verlanding	ontstaanswijze (+ jaar)	biol.gegs.	opmerkingen
W	32	-	40C	W7	110	r	886,1	C2	2 ha		vl.	is.	10,4 d/j?	-	W (1809?)	-	
	33	Waaiensteinkolk	40C	W7	110	r	886,5	C2	9,5 ha		vl.	is.	"	-	W (1809)	±	
	34	Verburgtskolk	40C	W7	110	r	887,5	C2	5,5 ha		vl.	is.	"	-	W (1820)	±	
	35	-	40C	W7	110	r	886,4-887,625	B	25 ha		st.	v.		-	ZP	-	
	35A	Zandkolk	40C	W7	110	r	887,7-888,3	D2				is.	10,4 d/j?	++?	S (n 1700)	±	(niet recent) Verb. via sluisje
	36	Ontzanding Weurt	40C	W8	110	l	887-888	C1	33 ha		var.	is.	9,6 d/j?	-	ZP	-	
	37	-	40C	W8	110	l	888-888,8	C1	14 ha		vl., zandig	is.	9,6 d/j?	-	ZP	-	
	38	Strang bij Slijk-Ewijk	40C	W10	110/111	r	889,4-890,1	D1	800 x 30	ondiep	vl.	is.	16,4 d/j?	-	S	±	
	39	Ontkleiing Loenensche Buitenpolder	40C	W10	111	r	891,3	D3	8 ha		st.	is.	"	-	KP	-	
	40	-	40C	W9	111	l	891,4-891,7	D2?	350 x 100		vl., zandig	is.		-	S?	-	
	41	Loenensche kolk	40C	W10	111	r	882,25	C2	3 ha	18 m	vl.	is.		±	W (1809)	+	
	41A	Strang in Loenensche Buitenpolder	40C	W10	111	r	891,5-893,3	D2				is.	16,4 d/j?		S	±	
	42	-	40C/39H	W9	111	l	892,2-893,8	D2/3	1400 x 120		vl., klei	is.	5 x/jr.	±	S	-	inund. bij NAP + 7,5 m
	43	Hiense Strang	39H	W13	112	r	897,4-899,8	D3?	2100 x 50	ondiep	st.	is.	8,2 d/jr?	-	S	+	
	44	-	39H	W13	112	r	898,6-899,35	B	26 ha			v.	"	-	ZP (± 1982)	-	
	45	-	"	"	"	r	899-899,52	C1	12 ha		var.	is.	"	-	ZP	-	
	46	-	"	W14	"	l	898,6-899,25	D1?	8 ha		vl.	is.	2,4 d/j?	±	KPC	±	
	47	-	"	W14	113	l	899,2-900,0	D3/5	16 ha		vl.	is.	"	±	KPC	±	Beheer SBB
	48	-	"	W13	"	r	899,52-900,0	C1	13 ha		st., puin	is.	8,2 d/j?	-	ZP	-	
	49	-	"	"	"	r	899,75-900,3	C1	12 ha		var.	is.	"	-	ZP		
	49A	Oude loop bij Afferden (resten)	"	W14	"	l	900,0-901,5	D4				is.	2,4 d/j?	++	S (n 1300), ged. KP	+	
	49B	Strang en Weversgat bij Turksweerd	"	W14	"	l	900,3-901,0	D2				is.	"		S (n 1800)	+	(niet recent)
	50	-	"	"	"	l	901,14-902,0	C1	22 ha			v.		-	ZP	±	
	51	Goudmijn	39G,H	"	"	l	902-903,175	D1	1100 x 90	ondiep	vl., slib	is.	2,8 d/j?	-/±	S (vóór 1906)	+	
	51A	Kleiputten in Goevern. polder	39G	W15	"	r	903-903,5	D3				is.			KP	+	
	52	Oude Waal ten O. v. Ochten	"	"	114	r	904-905,3	A2-D1/2	1300 x 100		vl.	is.?		±	S (vóór 1820)	+	Verb. via sluisje?
	52A	Ontkleiing in Goevern, polder	"	"	"	r	904,6	D5				is.			KP (na 1954)	+	
	53	-	"	"	"	r	904,37-905,2	B	25 ha		vl., zand	v.		-	ZP	±	Verb.droogv. bij leegw.
	54	-	"	W16	"	l	905	C1?	3 ha			is.	3,4 d/j?	-	ZP	-	
	55	Ontzanding IJzendoorn	"	W18	"	r	906,75-908,1	B	54 ha		var.	v.		-	ZP	-	
	56	Kaliwaal bij Boven-Leeuwen	"	W17	"	l	906,7-908,1	C1	60 ha		vl.	v.		-	ZP	+	Verb. bij laagw. droogv.
	57	-	"	W17	"	l	906,3-907,2	D2/3	900 x 70	ondiep	vl.	is.	3,4 d/j?	+	S	±	
	58	-	"	W19	115	r	908,9-909,5	B	17 ha			v.		-	ZP	-	in uitvoering
	59	-	"	"	"	r	909,55-910,05	C1	5 ha		vl.	is.		-	ZP	-	

BOVENRIJN-WAAL (3)

nr.	naam	top.krt.	uiterw.	rivier krt.	oever (l/r)	km	type	lxb of opp. (m) (ha)	diepte (m)	talud	v/is	inundatie	verlanding	ontstaanswijze (+ jaar)	biol.gegs.	opmerkingen
59A	Kil bij Ooij	"	"	"	r	911,2	D3				is.			S (vóór 1820)	±	(niet recent) nog bestaand?
60		"	W20	"	l	912,5	D2?	2 ha	ondiep	vl.	is.		±	W (vermoed.)	±	
60A	Kil van Tiel - Oost	39G	W19	115	r	912,5-912,8	D4				is.		±	S (vóór 1820)	±	
60B	Kil van Tiel - West	39D	W21	116	r	913,7-914	D4				is.		+	S (vóór 1820)	±	(niet recent)
60C	Strang bij Wamel	39D	W23	116	l	915,4-916	D1?				is.	2,8 d/j?	+	S (vóór 1861)	±	
61	Oude loop z.w. van Tiel	"	W22	116	r	916,5-917,4	D1/2?	900 x 100		vl.	is.		-?	S (vóór 1841)	±	(niet recent) Verb. via duiker
62	Kleiputten Dreumelse waarden	"	W23	116	l	916,5-917,2	D5/4	20 ha		vl.	is.	2,8 d/j?	±/++	KPC (vóór 1954)	±	
63	Kil bij Dreumel	"	"	117	l	918,4-919,4	D2	1000 x 40		vl.	is.	"	-	S (vóór 1800)	±	Verb. sloot met haven
64	De kil bij Ophemert (n.o. deel)	"	W25	117	r	918,8-921,1	D3?	2000 x 60		vl.	is.	3,4 d/j?	-	S, KP	±	
64A	De kil bij Ophemert (z.w. deel)	"	"	117/8	r	921,6-922,6	D2	1000 x 50	ondiep	vl.	is.	"	-	S	±	
64B	Oude loop bij Heerewaarden	39D/45B	W24	118	l	922,8-923,6	A2-D8				v.			S (vóór 1910)	+	
65/65A	-	45B	W26	118	r	925-927	C1	tot. 36 ha		vl., zand/grind	is.		-	ZP	-	
66/66A	De Strang (=Weiwaardsgat)	"	W24	118	l	923,4-925,25	D1	2000 x 50		vl.	is.		-/++	S (vóór 1861)	+	
66B	Plasje bij St. Andries	"	"	118	l	925,8	A2?				v.?				+	
67	-		W27	119	r	928-929,3	D4?	1600 x 50		vl.	is.	2,8 d/j?	++	S	±	
68	-		W27	119	r	928,65-928,9	D3	4 ha		st., klei	is.	"	-	KP/ZP	±	
69	-		"	"	r	929,1-929,4	D3	2,5 ha		var.	is.	"	-	KP	±	
70	-		"	"	r	929,7-930,15	D2	500 x 30	ondiep	vl.	is.	"	±	S	±	
71/71A	-		W29	"	l	929,0-929,5	D3/5	12 ha	ondiep	vl.	is.			KP	±	
72	-		"	"	l	931,25-931,6	C1	16 ha		vl., zandig	is.		-	ZP	-	
73	Hurwenensche Kil	39C/45A	"	"	l	931-932	D4	39 ha	1-6 m	vl.	v.		++	S (1639)	++	
74	-	"	"	120	l	930,75-932	B	42,5 ha		vl., zand	v.		-	ZP	-	Verb. bij LW droogv.
75	-	39C	W31	"	r	931,3	D3/5	6,6 ha		vl.	is.		-	?	+	
76	De kil bij Waardenburg	39C	"	"	r	931,5-932	D3/5	500 x 70		vl.	is.		±	S	±	
77	-	"	"	"	r	933	C1	3 ha		vl., zand	is.		-	KP, ZP	±	
78	De Kil bij Waardenburg	"	"	"	r	932,5-933,4	D2/3	1100 x 40	ondiep	var.	is.		±/++	S	+	
79	-	45A/39C	W33	121	r	937,3-937,9	C1	6,5 ha		vl.	is.		-	ZP	±	Ontz. in uitvoering
80	-	"	"	"	r	938,0	C1-D5	8,5 ha	var.	vl.	is.		-/±	ZP	±	Diep en ondiep deel
81	-	45A	W34	"	l	937,8-938,2	B	10 ha		var.	v.		-	ZP	±	
82	-	"	"	"	l	938,25-938,35	D5?	280 x 60	ondiep	vl.	is.			S of KP	-	
83	-	39C	W33	"	r	938,4-939,5	C1-D5	30 ha		var.	is.		-	KP, ZP	±	Natuurgeb. jagersver.
84	-	"	"	"	r	939,5-939,75	D5	5,4 ha		st., klei	is.		-	KP	±	
85	-	"	"	"	r	938,9-940,0	B	33 ha		vl.	v.		-	ZP	-	
86	-	38H	W35	122	l	940,2	D5?	2,5 ha		vl.	is.		-	KPC	-	

BOVENRIJN-WAAL (4)

nr.	naam	top.krt.	uiterw.	rivier krt.	oever (l/r)	km	type	lxb of opp. (m) (ha)	diepte (m)	talud	rivierinvloed v/is	inundatie	verlanding	ontstaanswijze (+ jaar)	biol.gegs.	opmerkingen
86A	Kil in de Breemwaard	44F/38H	W35	122	l	941-942	D4				is.		++	S	+	(niet recent)
87	-		W37	"	r	942,0-942,55	D5	5 ha		var.	is.		-	KP	±	
88	-		W36	"	l	943,5-944,0	D5?	500 x 60	ondiep	vl.	is.		-	KPC, deels S?	-	
89	Bovenkil		W36	122/3	l	944,1-945,5	D4?	1400 x 70	ondiep	vl.	is.		++	S	-	
89A	Oude loop W. v. Benedenwaard	38H	W38	123	r	945,1-945,3	A2				v.			Kreek	±	(niet recent)
89B	Bloemstrang	38H/44F	W39	123	l	950,0	A2-D2?		1,5 m		v.			Kreek	±	

PANNERDEN'S KANAAL - NEDERRIJN - LEK

nr.	naam	top.krt	uiterw.	rivier krt.	oever (l/r)	km	type	lxb of opp. (m) (ha)	diepte (m)	talud	v/is	inundatie	verlanding	ontstaanswijze (+ jaar)	biol.gegs.	opmerkingen
R 4	Groene Rivier	40D	R7	201	r	870,25-870,875	D4	550 x 100		vl.	is.	1x/5jr.	-	S (~ 1955)	-	
5	Ontzanding Loowaard	"	R8	202	r	873,5-874,25	B	16 ha		vl.	v.		-	ZP	-	
6	-	"	R9	"	l	873,375	D3/5			st., klei	is.		-	KP	-	
7	-	40B	R8	"	r	874,9-875,0	D2?	3,6 ha		vl.	is.		-	W	'	
8	-	40B, D	R9	"	l	875,0-876,0	D3/5	7 ha		vl.	is.		-	S, KPC	-	
9	Grote Bloem	40B	R9	"	l	876,3	C2?	6,4 ha		vl.	is.		-	W	-	
9A	Oude loop bij het Looveer	"	"	"	l	876,0-876,3	D1/2?	400 x 60			is.		++	S	±	
10	Het Zwanenbad	"	"	203	l	876,9-877,5	C1	25 ha		vl., zand	is.		-	ZP	-	
11	De Strang bij Huissen	"	R10	"	l	877,0-877,4	D2/4	300 x 35	ondiep	vl.	is.		±	S	±	
12	-	40A	R11	204	l	884,0	D5/7	10,5 ha	1-6 m	vl./st.	is.	1x/8jr.	-	KP (recent)	+	
12A	-	"	"	"	l	885,6	D5/7	8 ha	1 m	st.	is.	"	-	ZP (recent)	+	
12B	-	"	"	"	l	885	D5/7	10,5 ha	< 1 m	st.	is.	"	-	ZP (")	+	
12C	-	"	"	"	l	884,8	D5/7	1 ha	1 m	st.	is.	"	-	KP,ZP (")	+	
12D	Gat van Bruil	"	"	"	l	884,85-885,275	C1	4,5 ha	12-14 m	vl.	is.	"	-	ZP (")	+	
13	-	"	"	"	l	886,4	D5/7	3 ha		var.	is.	"	-	KP (")	+	
13A	-	"	"	"	l	885,8	D5/7	1,5 ha		vl.	is.	"	-	ZP	-	
14	Rosander Haven	"	R13	"	r	886,15-886,6	B	12,5 ha		var.	v.		-	ZP	-	Uitmonding Slijpbeek (sterk verontr.)
15	-	"	"	"	r	886,75-887,4	B	9 ha		vl.	v.		-	ZP	-	
16	-	"	R12	205	l	891,8-892,7	C1	15 ha		vl.	is.		-	ZP	-	
17	Kleiputten bij de Noordberg	"	R16	206	r	894,6-895,9	D3/5	42 ha		var.	is.		±	KPC (± 1945)	+	Afwateringssluis Natuurreservaat
18		"	R15	"	l	895,15-895,85	B	19,5 ha		vl.	v.		-	ZP	±	
18A	Oude Loop bij Renkumse veer	39F	R18	"	l	897,2-897,6	D2?	200 x 30	z. ondiep	vl.	is.		++	S (vóór 1800)	±	
19		"	R17	207	r	897,8-898,15	D3?	3 ha		var.	is.		-	KP	±	
19A	Strang in Renkumse Benedenwaarden	"	"	"	r	898,8-899,5	D2?			var.	v.?		+	S	+	
19B	Oude Loop bij Lexkesveer	"	R19	"	l	900,2-901,3	D2?		z. ondiep		is.		++	S (vóór 1810)	±	
19C	De Slufter	"	R20	"	r	901,2-901,4	D2?		ondiep		is.		++	S	+	
19D		"	R22	"	l	902,4	D2?				is.			KP	±	
19F		"	"	208	l	904,4	D2?				is.			KP	±	
19G	Wiel t. O. v. Opheusden	"	"	"	l	904,6	C2?				is.			W	+	
19H	Strang bij Opheusden	"	"	"	l	904,7-905,0	D2?				is.		++	S (vóór 1741)	±	
20	Kleiputten t. O. v.d. Buitenwaarden	"	R21	"	r	904,8-905,5	D3/5	9 ha		var., klei	is.		-	KP	+	
21	" " " Buitenwaarden	"	"	"	r	904,8	D3/5	1,5 ha		st., klei	is.		-	KP	±	
22	" " " Buitenwaarden	"	"	"	r	905,3-905,6	D2/4	5,2 ha	ondiep	vl.	is.		±	KP	±	
23	" " " Buitenwaarden	"	"	"	r	905,7	D2/4	1 ha		vl.	is.		±	KP	±	
24	-	"	R22	"	l	905-905,55	B	28 ha		vl.	v.		-	ZP (~ 1964)	±	Ged. opgenomen in ontzanding R24
24A	-	"	"	"	l	905,4-905,8	D3/5				is.			KPC (vóór 1954)	+	
25	Kleiputten Blauwe Kamer	39B	R21	"	r	906,3-907,2	D3/5	12 ha		var.	is.	1/6 of 15 d/j	-/±	KPC (vóór 1954)	+	inund. resp. gesloten en open inlastwerk
26	" " "	39E	"	"	r	907,2	D3/5	2,25 ha		var.	is.	" "	-	KP	+	

nr.	naam	topkrt.	uiterw.	riv. krt.	oe-ver	km	type	lxb of opp.	diepte	talud	v/is	incendatie	ver-ont lan-ding	staan wijze	geq's	bid	opmerkingen
26a	-	39E	R23	208	e	907,3	D3/5?				is					±	
26B	grachten bastions Grebbeberg		R21	208	r	907,5	-				is					±	
27	Rijnmeander bij Lienden (GId)	39E	R25	210	e	913,25-913,95	D2/C2	750x70	8,9m	v.	is	+	5kpc			+	
28	-	"	R27	"	r	914,2-914,75	C2	7ha	14,4m	st,klei	is 1/6 of 5d/j	-	kp na 1950			±	inhoud: bij resp.gesloten en openinlaatwerk.
29	Oude loop bij Elst	"	"	"	r	915,3-915,6	D4	300x35	2,4m	vl/var	is 1/6 of10d/j	±	5 voor 1800			±	idem
30	-	"	R26	"	e	915,95-917,1	B	27 ha	24,7m	st-	v	-	zp in uitv.		-		speciaal inrichtingsplan
31	-		R28	211	r	917,3-1917,5	C1	3,5 ha	16,9m	st,klei	is 1/6 of 10d/j	-	kp		+		inund: resp. bij gesloten en open inlaat
31A	Oude loop bij Eck en Wiel	39B/E	R26	211	e	918-918,4	D4			vl	is		5vr1800			±	sluisje naar Rijn
32	De Hank (Bij Amerongen)	"	R28	211	r	919,2-919,9	D4	1100x30	3m	vl	is 1 d/j	±/++	5		++		bij extreme droogte inund zo.deel bij open inlaatwerk 35d/j
33	-	39B	R29	211	e	921,0	D3/5	2,8ha	2,75m	st,klei	is	-	kpna1950+				
34	afgesn. arm bij Amerongen	"	R29/30	211/12e		921,3-923,8	B	3700x(120à 600)	33m	var	v	-	m,zp			±	
34A	Kil en Kilsloot bij Amer.	"	R30	212	e	921,8-922,8	D2/4?				is 2d per 6jr.		s			±	(niet recht)
34B	kleiputten Lunenburgerwaard	"	R33	212	r	925-926	D5/7				is		kp			±	
34C	afgesn. arm bij Amerongen	"	R32/33	212	r	923,5-926	B						m			±	
35	-	"	R34	"	e	924,4	D5?	2,5ha	3-6m	vl/var	is	-	kp (ca1950)			+	(+zp?)
36	-	"	"	"	e	926,0	D5/4?	6ha	5m	vl	is	-	kp			+	
37	-	"	"	"	e	926,0	C1?	8,5ha		v.	is	-	kp(zp?)			±	
38	-	"	"	"	e	924,9-925,6	B	1100x160	diep	var.	v	-	m,zp			±	(moest verouderd)
39,39I	-	"	R36	213	r	930,1-930,65	D5/7	tot.10ha		vl.	is 1/6 resp.1d/j	-	kp			+	inund.:resp. bij gesloten en open inltw.
39B	Strang bij Ravenswaaij	"	R35	213	e	930,1-930,4	D2/4?				is		s			±	
40	-	39A	R37	214	e	934,95-	D2/4?	800x(20à 70)	4,3m	vl.	is	-	s			±	
40A	-De Heul	"	R38	"	r	936,0	D7				is 4d per 6jr		zp (ca 1957)			+	in 1959 en'69 ged. dichtgespoten
41	-	"	R39	"	e	936-938	B	30ha	diep	st	v	-	zp			±	
41A	plasjes in Steenwaard	"	R41	215	r	941,4-942	D7				is 3d per 6jr	+	kp (voor 1950)			+	
41B	kolk bij Culemborg	"	R40	215	e	939,7	C2?				is		w			±	
42	-	38F	R46	216	r	948-948,35	C1	5,5ha	30m?		is	-	zp			+	
43	-	"	R49	217	e	952-952,9	C1	17,5ha	15m	st	is	-	zp			-	
43A	Kleine Lek	"	"	"	e	953-953,6	D6?	200x(10à15)	2m	vl	is zelden		s			+	
44	-	"	"	"	e	953,1-953,5	B	11ha		st	v	-	zp			-	
45	-	38E/F	R50	218	r	958-958,35	D4/6?	600x25	2,5m	vl	is	±	kp (1751)			+	
46	-	38E	R52	219	r	959,6-959,9	D6?	400x40	2,5m	vl	is	++	s			+	
47	-	38E	r52	219	r	963,4-963,8	D4/6?	550x60	3,5m	var.	is	++	s			+	
48	Binnen Kej	38E	R54	220	r	965,6-966,7	A1	1000x50	4m	4m	vl getij	++	s			+	
49	Oude nevengeul Lek	38E	-	220	r	968,3-969,1	A1				v getij		(s)			+	
50	oude nevengeul Lek	38E	-	220	r	960,8-970,5	A1				v getij		(s)			±	

IJSSEL (1)

nr.	naam	top krt.	unterw.rivkrt.	oever	km	type	fxb of opp.	diep-te	talud	v/is	inundatie	verlanding	ontstaanwijze	bidgeg's	opmerkingen
1		40B	Y3	401	r	880,5-880,75	D3/5?	3,25 ha	ged. ondiep	st	is	-	kp/zp	-	
2		"	Y5	402	r	882,2-882,6	B	8,5 ha		vl	v	-	zp	-	enige ligplaatsen voor plezierjachte
3		"	Y5	402	r	883,4	D3/5?	1 ha		var.	is	-	w	-	
4		"	Y6	402	l	884,0	D2/4?	0,5 ha	z.ond	vl.	is	-	kp	-	
5		"	Y7	402	r	885-885,5	D2/4-D8	4,2 ha	z.ond	(vl)	is	-	kpc	-	bij laag water droogvallend
6		"	"	402	r	885,6-885,85	D8	2,4 ha	z.ond.	vl	is	-	kp	-	bij laag water droogvallend
7		"	"	403	r	886,65-886,9	C1	4,8 ha		var.	is	-	zp	-	
8		"	Y8	403	r	887,2-887,9	B/C1	38 ha		vl.	v	-	zp	-	verbinding via ij 11
9		"	Y9	403	r	887,8	D8	3,5 ha		vl.	is	±	kp	-	bij laag water droogvallend
10		40E	"	403	r	888,3-889	B/C1	40 ha		vl zand	v	-	zp	-	verbinding via ij 11
11	Rhederlaag	40B/E	"	403	r	887,4-889,2	B	5500x100	2m	vl	v	-	m	-	
11A	Wiel bij Giesbeek	40E	Y12	403	r	888,8	C2?	0,2 ha		st	is		w	-	
12		"	Y14	404	l	897	C1	7 ha		vl	is	1xper 90 jr.	zp	-	
13		"	"	404	l	897,25-897,6	B	5,4 ha		st(puin)	v	-	zp	-	ook als haven gebruikt
14		"	"	404	l	900,3	D6-D8	6,8 ha	ond.	vl	is	±	kpc	±	bij extreme droogte droogvallend
15		"	Y17	405	r	903,4	D4/6?	1 ha	ond.	vl	is	-	kp	±	
15A	(afgesneden IJsselbocht)	40E/33G	"	405	r	903,1-904,8	B		2m	vl	v		m	-	
16		40E	Y16	"	r	903,5-903,7	D5-D8	800x20	2m	st	is	-	s	-	bij extreme droogte droogvallend
17	Lomme IJssel	"	Y14	"	l	900,8-903	D6/7	1500x100		vl/var	is	++	s	±	inund, bij peil Lobith>14,5m +nap
18	Dierensche Hank	"	Y15	"	l	902,2-904,65	D6	1900x50		vl	is	1xper 9 jr. ±	s	±	inund, bij peil Lobith>14,5m +nap
19	Dierensche Hank	"	Y18	406	r	904,6	C1?	5 ha		var	v	-	kn/zp	-	verbinding via IJ 11
20		"	Y14	"	l	905,3	C2?	6,75 ha		st,klei	is	1xper 9 jr. -	zp	±	
21		33G	Y18	"	r	912,1	B	7,8 ha		vl zandig	v	-	zp	-	
22	Hank bij Gelderse Toren	"	Y19	"	l	912,5-913,6	D6?	900x30		vl	is	-	s	±	bij extreme droogte ged. droogvallen
23	De Hank	"	"	407	l	914,9-917,0	D7-8	2000x35		st,klei	is	-	s	±	bij droogte ged. droogvallend
24		33H	Y21	408	r	920	D5/7?	1,5 ha		(vl)	is	-	kp	±	
25		"	"	"	r	920,9	D5/7?	1,5 ha		vl	is	-	kp	±	
26		"	Y23	"	r	922,5	D5/7?	3 ha		vl	is		kp	-	
27	Strang in De Hoven	33E/G	Y25	410	l	928,45-928,9	D5/7?	450x25		st	is	-	s	±	
28	(ontzouting Rammelwaard)	33E	Y27	412	l	932,35-933,3	C1	19,5 ha		vl	is	-	zp	±	
29	Blanke Hank	"	"	"	l	933,4-934,9	Dr?	1100x45		vl	is	+	s	±	via duiker verbonden met 1)28
30		"	"	"	l	934,2-934,8	Dr?	350x30		vl	is	+/++	?	±	
31		"	"	"	l	934,7	D4?	200x50		vl	is	+/++	?	±	
31A-E	Wielen bij 'De Poll'	"	(Y27)	"	l	935,1-936,1	C2				is		w	±	
32		"	(Y29)	"	r	935,45	B	11 ha		vl	v	-	zp	±	
33		"	"	413	r	936,5	D4/6?	0,6 ha		vl	is	-	kp	±	

IJSSEL (2)

nr.	naam	top krt.	uiterw.	riv.krt.	oe-ver	km	type	lxb of opp.	diep-te	talud	v/is	inun-datie	ver-lan-ding	ont-staan-wijze	bidgeg's	opmerkingen
34		33E	Y31	413	l	939,7-940,4	C1	10 ha		vl.	is		-	zp	±	
35	Oude loop bij Wilp	"	"	414	l	940,6-941,2	D4?	400 x 20	ond.	var.	is		-	s	±	Verb. met ij 3 ged. verdwenen
36		"	"	414	l	941,3-941,8	C1	24 ha		vl.	is		-	zp	±	Verb. met ij 35
37		"	Y32	414	r	932,3-943	B	15,5 ha		vl.	v		-	zp	±	
38		"	"	414	r	943,1-943,4	C1	6 ha.		vl.	is		-	zp	±	
39		"	Y33	414	l	943,4-944,1	C1	7,5 ha		vl.	is		-	zp	-	
39A	Oude IJssel	"	Y31,33	412-415	l	935-944	-	±8000 x (1 à 3) lm			(is)			s	±	soms droogvallend afwateringsfunctie
40	Lazaruskolken	"	Y33	414	l	943	C2	0,75 ha	diep	st.	is	bij extreem hoogwater	-	w	±	
40A		"	"	414	l	943	C2	2 ha	diep	st.	is	"	-	w	±	
40B		"	"	414	l	943	C2	1 ha	diep	st.	is	"	-	w	±	
41		"	Y34	415	l	946,1-946,4	D2/4?	200 x 40	ond.	vl.	is		ged.+-	s/kp	±	
41A	(Plassen in Dorperwaarden)	27G	Y35	416	l	948,2	D2/4?		ond.	vl.	is		?		±	
41B	(Strang bij platvoet)	"	Y37	416	r	947,8-948,2	D2/4?		ond.		is			s	±	
42	Munnikenhank	"	Y37	416	r	950,4-951,1	D2/4?	650 x 40		vl.	is		-	s	±	
42A	Paardenkolk	"	"	416	r	950,3	C2	1 ha			is			w	±	
43	Slichtenbreesweerd	"	Y35	416	l	950,8	D2/3?	(3 ha)	ond.	vl.	is		±	kpc (+s?)	±	
44	Mengforder en Olster waarden	"	Y37	416	r	951,8-952,8	D3?	(45 ha)		vl.	is		-	kpc	±	
45	Oude loop in H. en O. waarden	"	Y39	417	r	953,8-955	D2-4	800 x ...	ond.		is			s	±	
46	Hank bij Welsum	"	Y38	417	l	954-954,5	D4?	550 x 40	ond.	vl.	is		-	s	±	
47		"	Y38	417	l	954,5-955	D3/5?	(7 ha)		vl.	is		-	kp/s	±	
48		"	Y38	417	l	954,8-955,8	C1	14,5 ha		vl.	is		-	zp	-	
49	Aken	"	Y41	418	r	958,4-959,2	C1	21 ha	18 m	vl.(1:8)	is		-	zp (1974)	+	
49A	Oude loop N. van Olst	"	Y41	418	r	957,9-958,4	D2/4?	500 x ..	ond.	vl.?	is			s	±	
50		"	Y40	418	l	958,7-959,1	C1	10 ha		var.	is			zp	±	
51	Kleigaten Denerdijk	"	Y40	418	l	960	D3/5	2 ha		vl.	is		-	kp	±	
52	Kleigaten Welrumer waarden	"	Y40	418	l	960,3	D3	4,5 ha		vl.	is		-	kp	±	
53	Hank bij Veessen	27E/G	"	418	l	961-961,7	D2	900 x 30		vl.	is			s	±	
54	"	27E	"	418	l	961,7-962,35	A2-D1/2	600 x 80	ond.	vl.	v.			s/w	±	
55	Duursche Waarden	27G	Y41	418	r	962,6-963-2	D3	(13,5 ha)	ond.	vl.	is		±	kpc	+	
56	Scherpenzeelse hank	27E/G	"	419	r	963-964,4	D2	1000x40m+10ha		var.	is		±	kpc	+	
56A		"	"	419	r	963,4-964	C1	ca. 14 ha		var.	is			zp	-	
57	Hank bij Veessen	27E	Y42	419	l	963,15-963,8	D2	650 x 30	ond.	vl.	is.		±	s	±	
58		"	Y43	419	r	965,2-965,6	D3/5-8	400 x 50	ond.	vl.	is		-	kp	±	Soms ged. droogvallend
59		27E	Y43	419	r	966	D3/5-8	2,7 ha	ond.	vl.	v		±	kp	±	Ged. droogvallend
60	Anemmerplas Z.	"	"	419	r	966,5-967	C1	10 ha	6 m	1:5	is		-	zp (1976)	+	
61	Anemmerplas N.	"	"	419	r	967,1-968	D5?	(23 ha)	2 m	1:1	is	frequent (ook zomer)		kpc (1962)	+	Verb. via duiker is verzand
61A	(Plas bij Vorchten)	"	Y42	419	l	966,4-966,8	D4?	300 x			is			?	±	

IJSSEL (3)

nr.	naam	top krt.	uitenw.	riv.krt.	oe-ver	km	type	lxb of opp.	diep-te	talud	v/is	inun-datie	ver-lan-ding	ont-staan-wijze	bidgeg's	opmerkingen
62		27E	Y44	420	l	971,3-972	B	13 ha		vrij st.	v		-	zp	-	
63		27E	Y46	420	r	972-972,7	D4-8?	(7 ha)		vl	is		-	kpc	+	
64		"	"	421	r	972,8-973,2	B	12 ha		vl	v		-	zp	+	
65	Zwarte Kolk	"	Y47	420,1	l	972,5	C2	4,8 ha		vl	is		-	w (waarsch.)	+	Verb. met wateringen
66		"	Y46	421	r	974	D6/7	3 ha		var.	is	nooit	-	kp	±	
67	Strong bij Harculo	"	Y46	421	r	973,6-974	D2/4?	250 x 30	ond.	vl.	is		-	s	±	
67A.	Strong bij Oldeneel	"	Y47	422	l	975,8-976	D2/4?	400 x 50	ond.		is			?	-(niet recent)	
68	Ankskolk	"	Y47	422	l	975,8-976,4	C2	400 x 40	ond.	vl.	is		-	s of w	+	
69		"	Y48	422	r	977,5-978,1	C1	10 ha		vrijst.	is		-	zp	+	
69A	Spoolderhank	21F/G	Y51	423	r	981,2-981,9	A2-D1/2	800 x 20			v			s	±	
70		21D	Y50	423	l	982,65	D3/5?	1ha	ond.	vl.	is		+	kp	±	
71	Hank bij Zalk	"	"	423	l	982,6-983,3	D2/4?	650 x 40	ond.	vl.	is		+	s	±	
72	"	"	"	423	l	"	D2/4?	600 x 30	ond.	vl	is		+	s	±	
73		"	Y51	423	r	984,5	D2/4?	1,2 ha		vl.	is		-	kp	±	
74		"	Y52	424	l	987,6-988,6	C1	15 ha		vl.	is		-	zp	±	Verb.met IJ 74A
74A		"	"	424	l	"	C1	3,5 ha	10m	vl.	is		-	zp	+	Verb.met IJ 74
75		"	"	424	l	987,7-988,4	B	10 ha		vl.	is		-	zp	+	
76		"	"	424	l	988,75-989,1	B	6,6 ha	12 m	vl.	(v)		-	zp (1962)	+	Verb.via IJ 77 Talud onder water 1:6
77	Koeluchtergat	"	"	424	l	988,3-990,1	A2-D2	2300 x 50		var.	v		-	s	+	Verb.met IJ76 en IJ78
78		"	"	424	l	989-989,8	D2?	700 x 70		vl.	v		-	?	±	Verb.via IJ77
79	Hank bij Wilsum	"	Y53	424	r	991,2-992,4	A2-D2	1700 x 100 (gem.)	ond.	vl.	v		++	s	+	
80		"	Y54	424	l	991,65	B	3,8 ha		vl.	v			zp	±	
81		"	Y55	425	r	994,3	A2-D2	13 ha		vl.	v		-	zp?	±	
82		21C	Y57	426	l	1000,8	D8	3,5 x 4m	z.ond.		is			poel	±	Regelm. droogvallend

MAAS (1)

nr.	codering	naam	top.krt	rivier krt.	oever	km	type	lxb (m)	of opp. (ha)	diepte (m)	talud	v/is	inundatie	verlanding	ontstaanswijze	biol.gegs.	opmerkingen
M 1		oude maasarm	61H	301	r	5,3-6,1	A2	780x116		4,0	vl.	v.	9,7x/100jr.	-	m	-	
2			"	"	r	6,2-6,3	D6	146x42		1,0	vl.	is.	"	+	rest gp	-	
3			"	"	r	6,35	D6	72x17		0,9	vl./var.	is.	"	+	"	-	
4			"	"	r	6,4-6,6	D6	153x57		0,9	vl./var.	is.	"	+	"	-	
5			"	"	r	6,65-6,85	D6	250x108		2,1	vl./var.	is.	"	+	"	-	
6			"	"	r	7,0	D6	37x21		0,8	vl.	is.	5,4x/1000j.	-	P (gegraven)	-	
7			"	"	r	7,05	D6	82x55		1,3	vl.	is.	2,3x/100j.	-	"	-	
8			"	"	r	7,15	D6	90x18		1,0	vl.	is.	"		"	-	
9			"	"	r	7,2	D6	80x25		1,2	vl.	is.	4,2x10j.	-	"	-	
10			"	"	r	7,03	D6	48x21		1,0	vl.	is.	4x10j.	-	P	-	
11		Grindgat Eijsden	61F	301/2	r	7,0-9,3	B	2300x800		5,0	var.	v.		+	GP	+	
12		oude Maasarm	61H	301	l	6,9-7,5	A2	600x110		2,3	st.	v.		±	M	-	
13			61F	302	r	9,35	D4/6?	60x20		1,0	vl.	is.		-	P	-	
19			"	303	r	16,3-16,4	D5/7-8	80x14		0,2	st.	is.	1,6x/jr.	-	slenk	-	
20		gracht kasteel Borgharen	"	"	r	16,7	-	350x15		1,5	st.	is.	nooit	-	gracht	-	
21			"	304	r	18,4	D6-8	65x4		0,1	z.vl.	is.	2x/10jr.	+	P	-	Verb. met beek
22			"	"	r	18,4	D6-8	65x2		0,1	z.vl.	is.	"	+	P	-	Verb. met beek
23			"	"	r	18,4	D6-8	25x20		0,1	z.vl.	is.	"	+	P	-	Verb. met beek
24		visvijver Itteren	"	305	r	21,1	D6		6,8 ha	3,6	vl.	is.	9,7x/100jr.	++	GP	-	
25		gracht kasteel Geulle	59H	"	r	25,1	-	310x15		0,9	st.	is.	5,4x/100jr.	-	gracht	-	
26			"	"	r	25,8	D5/7-8	25x2		0,1	st.	is.	1,6x/jr.	-	slenk	-	
27			"	306	r	30,3	D6	25x8		1,1	vl.	is.	9,7x/100jr.	+	GP	-	
28			"	"	r	30,3	C1		2,9 ha	6,2	vl.	is.	"	+	GP	-	
29			"	"	r	31,6-31,7	D7		0,5 ha	5,0	st.	is.	"	-	GP	-	
30			"	"	r	32,2-32,8	C1		8,25 ha	6,8	vl.	is.	"	-	GP	-	
31			"	307	r	33,9	D7	315x20		0,3	st.	is.	"	-	GP (restant)	-	Via buisleiding verb. met grinderij
32			60C	"	r	37,45	D8	75x20		z.ond.	st.	is.	nooit	++	V.M.slibresevoir DSM	-	
33			"	"	r	37,8	D6-8	20x10		0,2	z.vl.	is.	1,6x/jr.	++	P	-	Restant v. ged. gedempte plas
34			"	"	r	38,0	(D6)	30x20		0,3	st.	(V.)	"	++	P	-	Verb. via duiker
35	(309-IA)		60A	309	r	42,0-42,3	?		2 ha		st.	is.	8,5x/10jr.	+	zp.	-	Plas wordt volgestort met afval
36	(309-I)		"	"	r	42,4-42,6	D7		0,8 ha	0,6	st.	is.	"	+	zp.	-	
37	(309-II)		"	"	r	42,7- 43,0	D7		3,6 ha	1,9	st.	is.	4,2x/10jr.	+	zp.	±	
38	(309-III)		"	"	r	43,2-43,5	D7		2 ha	3,5	st.	is.	"	+	zp.	-	
39	(312-I)		"	312	r	55,95-56,1	D6		1,3 ha	1,65	vl.	is.	7,2x/100jr.	±	zp.	-	
40	(312-II)	Schroevendaalse plas	"	"	r	56,0-57,3	B	1470x150		7,3	vl.	v.		-	zp.	+	
41	(312-III)	Dilkensplas	"	"	r	57,4-58,3	C1		161 ha	7,0	vl.	is.	8,5x/10jr.	+	zp.	+	
42	(313-I)		"	313	r	59,8	D6-8	70x14		0,15	vl.	is.	2x/10jr.	+	kreek	-	
43	(313-II)		"	313	r	60,4	C1	200x50		10,0	vl.	is.	"	±	kreek/zp	-	
44	(313-III)		"	313	r	58,9-59,2	C1		5,6 ha	7,0	vl.	is.	8,5x/10jr.	±	zp.	-	
45	(314-I)	Jachthaven Stevensweert	"	314	r	62,0-62,4	B		6,2 ha	6,7	vl.?	v.		-	zp.	-	
46	(314-II)	Plas Brandt	58C/60A	"	r	62,2-63,7	B		40 ha	8,9	vl.?	v.			zp.	+	
47	(314-III)		"	313/4	r	61,6-65,1	B		75 ha	13,2	vl.	v.			GP	-	
48	(314-IV)		58C	314	r	65,2-65,5	B		5,1 ha	6,6	vl.	v.			GP	-	
49	(314-V)		"	314	r	65,5-65,55	A2/B	440x80		4,7	vl.	v.			GP	-	
50	(314-VI)	Molensteense Plas	60A	"	r	62,4-63,0	C1		3,8 ha	8,4	vl.	is.	1,6x/jr.		GP	-	
51	(314-VII)	(moeras)	58C	"	r	63,5	D4/6	40x30		0,5	vl.	is.	"		?	-	
52	(314-VIII)		"	"	l	63,75-64,0	A2/B		2,3 ha	4,4	vl.	v.			GP	-	
53	(314-IX)		"	"	r	64,0-64,8	C1		15,7 ha	8,0	vl.	is.	1,6x/jr.		GP	+	
54	(314-X)	Grote Heg	"	"	l	64,0	B		79,5 ha	18,9	st.	v.		-	GP	±	
55	(315-I)	Grindgat Wessem	"	315	l	64,6-66,7	B		50 ha	19,3	st.	v.		±	GP	+	(niet recent)
58	(315-4)	Oude stroomgeul Gr.Beemd.	58D	"	r	66,85-67,1	D6	200x30		3,3	vl.	is.	2x/10jr.	+	S	±	Restant; groot deel verdwenen
59	(315-5)	Molengreend	58D	"	r	67,45-68,2	B		38,6 ha	21,2	vl.	v.		+	GP	+	
61	(315-7)		58D	"	r	68,6	D6-8	90x70		0,10	vl.	is.	4,2x/10jr.	-	Waterreservoir	-	

nr.	codering	naam	top.krt	rivier krt.	oever	km	type	lxb (m)	of opp. (ha)	diepte (m)	talud	v/is	inundatie	verlanding	ontstaanswijze	biol.gegs.	opmerkingen
62	(315-8)	(moeras)	58D	315	r	69,0	D8	zie documentatiesysteem				is.	zie documentatie -systeem		?	-	
63	(315-9)		"	315	l	67,8	B					v.			GP	+	(niet recent)
64	(315-10)		"	315	l	67,8	B					v.			GP	-	
65	(315-11)	St. Antoniusplas	"	315	l	67,3	A2/B					v.			GP	-	Verb. via Kanaal Wessem-Nederweert
66	(316-1)		"	316	l	68,2-69,1	A2					v.			S	-	
67	(316-2)	poel bij Ravenburg	"	"	r	68,3	D6					is.			P	+	
68	(316-3)	(oude meander Linnerweerd)	"	"	r	68,4	D6					is.			S	+	
69	(316-4)		"	"	l	70,5	A2					v.			restant invaart	-	
70	(316-5)		"	"	l	70,6	D5					is.			GP (restant)	-	
71	(316-6)		"	"	l	69,0-70,7	C1					is.			GP	+	(niet recent)
72	(316-7)		"	"	l	70,7-73,7	B					v.			GP	±	(niet recent)
73	(316-8)		"	"	l	73,0-73,7	C1					is.			GP	±	(niet recent)
74	(316-9)		"	"	l	74,2-74,4	C1					is.			GP	-	
76	(316-11)		"	"	l	67,85z-67,6N	B					v.			GP	-	
77	(316-12)		"	"	r	66,5-67,3	B					v.			GP	-	
77A		twee wieltjes bij Heel	"	"	l	67,8	D7					is.			W	+	(niet recent)
78	(317-1)	Oolerplas	"	317	r	73,9-76,9	B					v.			GP	±	
79	(317-2)		"	"	r	71,7	(D7)					is.			gegraven	-	
80	(317-3)		"	"	r	75,5	D7					is.			GP (restant)	-	
81	(317-4)		"	"	r	75,0	B					v.			GP	-	
82	(317-5)		"	"	r	75,4	D6/4					is.			W?	-	
83	(317-6)	't Dreeske	"	"	r	75,35	C1					is.			GP	-	
84	(317-7)		"	"	l	75,2-75,8	B					v.			GP	-	
85	(317-8)		"	"	l	75,85-76,1	B					v.			GP	-	
86	(317-9)	Jachthaven "De Rosslag)	"	"	r	77,2-77,85	(B)					v.			GP?	-	
87	(317-10)	Hatenboer (WSC M. Limb.)	"	317/8	l	75,85-79,2	B					v.			GP	+	
88	(318-1)		"	318	r	78,3	D7-8					is.			kreek?	-	Ged. gedempt
90	(318-3)	Hornergriend (WSC M.Limb.)	"	"	l	79,2-80,5	B					v.			GP	+	Verb. via M87
91	(318-4)		"	"	l	80,3	D6					is.			overlaat	-	
92	(318-5)		"	"	l	80,1-80,7	B					v.			GP	±	(niet recent). Verb. via M93
93	(318-6)		"	"	l	79,55-80,2	B					v.			GP	+	(niet recent)
95	(318-8)		"	"	r	80,4	D6-8					is.			P	-	
96	(318-9)		"	"	r	80,5	D6-8					is.			P	-	
97	(318-10)		"	"	r	80,4-80,8	A2					v.			S	-	
98	(318-11)	Oude Roer	"	"	r	80,6-81,1	D6					is.			S	-	
100	(318-13 t/m 18)	Oude Maas	"	"	l	81,2-81,8	D6					is.			S	-	
101	(318-19)		"	"	l	80,0	D6					is.			S	-	
102	(318-20)	(moeras)	"	"	l	81,7	(D6-8)					is.			?	-	
103	(319-1)		"	319	r	80,9-81,15	D5					is.			S/overlaat	-	
104	(319-2)		"	"	r	81,6-82,1	D4/5					is.			M/GP	-	
105	(319-3)	Asseltse Plassen	"	"	r	84,8-87,05	B					v.			M/GP	+	
106	(319-4)		"	"	r	85,6-85,7	D4					is.			P	-	
107	(319-5)		"	"	r	85,75	D4					is.			P	-	
108	(319-6)		"	"	r	84,9	D6					is.			P	-	
109	(319-7)		"	"	r	86,05-86,2	D4					is.			Kreek	-	
110	(319-8)		"	"	r	86,05	D4(-8)					is.			Kreek	-	
117	(319-15)		"	"	r	85,0-86,0	-					is.			Moeras, bronnen	+	
118	(320-1)		"	320	l	86,3-86,9	A2					v.			GP	±	(niet recent) Dikke sliblaag 1,5 m
119	(320-2)	(moeras)	"	"	l	87,5-87,6	D4-8					is.			?	-	Verb. met beek
120	(320-3)		58B	"	l	89,0	D4-8					is.			?	-	
121	(320-4)		"	"	l	89,0-89,1	D4-8					is.			Kreek	-	
123	(320-6,7,8)		"	"	r	86,8-87,1	D6					is.			Kreek	-	
126	(320-9)		"	"	r	88,5-88,55	D4					is.			?	-	

MAAS (3)

nr.	codering	naam	top.krt	rivier krt.	oever	km	type	lxb (m)	of opp. (ha)	diepte (m)	talud	v/is	inundatie	verlanding	ontstaanswijze	biol.gegs.	opmerkingen
M 127	(320-10)		58D	320	r	88,4-89,3	B					v.			M	-	Dikke sliblaag
128	(320-11)	Rijkelse Bemden	58B	"	r	90,0-91,65	B					v.			ZP, GP	+	
129	(320-12)		"	"	l	91,5	D4					is.			P	-	
130	(320-13)	(ontkleiing Weerdbeemden)	"	"	l	91,35-91,5	D6					is.			KP	-	Verb. met M131
131	(320-14)	(ontkleiing Weerdbeemden)	"	"	l	91,4-91,8	D6					is.			KP	-	" " M130
132	(320-15)	(moeras)	"	"	l	92,3-92,7	D6-8					is.			?	-	
133	(320-16)		58D	"	r	88,15-88,25	D6-8					is.			Kreek	-	
134	(320-17)		"	"	r	88,2	D4(-8)					is.			P	-	
135	(320-18)	(moeras)	"	"	r	87,5-88,3	D4(-8?)					is.				±	Verb. met rivier de Swalm
136	(320-19,20,21)		58B	"	r	91,4-91,8	D6-8					is.			Kreek	-	
139	(321-1)		58E	321	l	97,3	D4					is.			P	-	
140	(321-2)		"	"	l	97,2	B					v.			GP?	-	
141	(321-3)		"	"	l	96,6-96,9	D4					is.			GP?	-	
142	(321-4,5)	oude Maasarm bij Reuver	"	"	r	96,0-96,65	A2-D4					v.			S	+	(niet recent)
143	(321-6)		"	"	l	94,0-94,1	D6					is.			KP	-	
144	(321-7)		"	"	l	93,8-94,0	D6					is.			KP	-	
145	(321-8)		58B	"	l	93,2-93,4	C1					is.			GP, ZP	-	
146	(321-9)		"	"	l	92,8-93,1	-					v.			GP, ZP	-	Thans haven
147	(321-10)		58E	"	l	93,5-93,65	D6					is.				-	
148	(321-11)		"	"	l	93,4-93,5	D6/4					is.			KP, ZP	-	
149	(322-1)		"	322	l	97,95-98,2	A2					v.			?	-	
150	(322-2)		"	"	l	98,3-98,6	D4/6					is.			?	-	
151	(322-3)		"	"	l	98,6-98,7	D4/6					is.			?	-	
152	(322-4)		"	"	l	99,4	D4/6					is.			P	-	
153	(322-6)		"	"	l	102,8-102,9	D6					is.			?	-	
154	(323-1)	gracht "De Berckt"	"	323	l	103,2-103,3	-					is.			gracht	-	
155	(323-2)	(moeras)	"	"	l	103,7	D6(-8)					is.				-	
156	(323-3)		"	"	l	103,8	D6					is.			P	-	
157	(323-4)	(moeras)	"	"	l	103,8-104,0	D6(-8)					is.				-	
158	(323-7)	(moeras)	"	"	l	104,6-104,7	D6(-8)					is.				-	Verb. met M159
159	(323-8)		"	"	l	104,7-104,9	D6					is.			S	±	(niet recent) Verb. met M158
160	(323-10)		"	"	r	106,7-107,1	?					v.			aangelegd	-	
161	(323-11)		"	"	r	106,0-106,1	D6					is.			P	-	Verb. met beek
162	(323-12)		"	"	r	105,9	D6					is.			P	-	" " "
163	(323-13)		"	"	r	103,2	D5					is.			?	-	Wordt volgestort
164	(323-14)		"	"	r	103,1	D5					is.			Kreek	-	
165	(323-15)	(moeras)	"	"	r	103,0	D6-8					is.				-	
166	(324-2)		52G	324	r	110,6	D7					is.			Vijver	-	
167	(325-I)		"	325	l	112,5	D4/6					(V.)				-	Verb. via stuw
168	(325-II)		"	"	l	115,15-115,23	D4/6					(V.)			Kreek	-	Verb. via duiker
169	(325-III)	(sloot)	"	"	l	115,6-115,75	-					(V.)			Sloot	-	Verb. via duiker
170	(326-I)	gracht Kasteel De Borggraaf	"	326	l	118,7	-					is.			Gracht	-	
171	(326-II)	Wijwater	"	"	l	118,4	-					is.			Gracht	-	
172	(326-III)		"	"	l	118,3	D6					is.			W??	-	
173	(327-I)	Kasteelgracht	52E	327	l	125,0	-					is.			Gracht	-	
174	(327-II)		"	"	l	125,55	C2					is.			W	-	
175	(327-III)		"	"	l	126,3	D6					is.			visvijver	-	
176	(327-IV t/m XIII)	Plassen bij Meerlo	"	"	l	126,4-127,4	D6(-8)					is.			S	±	(niet recent)
177	(328-2)		"	328	l	128,7	D6					is.			P	-	
178	(328-3)		"	"	l	128,9	D6					is.			P	-	
179	(328-4)	(moeras)	"	"	r	128,9-129,2	D6					is.				-	
180	(329-2 en 3)		"	329	r	131,7-131,8	D6					is.			2 vijvers in park	-	
181	(329-4 en 5)	Grachten kasteel Well	"	"	r	132,2-132,5	-					is.			Grachten	-	
182	(330-1 en 2)	(moeras)	"	330	l	134,85-135,05	-					is.				-	Verb. met beek

MAAS (4)

nr.	codering	naam	top.krt.	uiterw.	rivier krt.	oever	km	type	lxb (m)	of opp. (ha)	diepte (m)	talud	v/is	inundatie	verlanding	ontstaanswijze	biol.gegs.	opmerkingen
M 183	330-3	Verbreding G. Molenbeek	52E	-	330	l	135,7	-					is.			verbreding beek	-	Verb. met beek
184	330-4	Seurenheide	"	-	"	r	134,6	C1					is.			ZP	-	
185	330-5en6	Leukerheide	"	-	"	r	134,6-136,1	B					v.			ZP, GP	+	
186	331-1t/m 6 en 8)		"	-	331	r	138,4-139,2	D6(-8)					is.				-	div. moerassige terreinen
187	331-7		46D	-	"	r	139,0	D7					is.			P	-	
188	331-9	Molenbeek	"	-	"	l	140,5	-					v.			beek	-	
189	331-10	en 11)	"	-	"	l	141,3-141,4	D6(-8)					is.				-	twee moerassige terreinen
190	332-1		"	-	332	r	145,4	A2					v.			S	-	
191	148,0R	(=148-149/3)	46D	-	333	r	148-149	D7-8					is.			P	+	vele kleine poelen, verspreid
192	148,9L	(=148-149/2) Plas bij Mazenburg		-	"	l	"	D6					is.				±	
193	150,0R	(=148-151/1) Oude arm bij Gennep		-	"	r	148-151	B					v.			m.	-	
194	152,0L	(=151-153) Oude arm bij Boxmeer		-	333/4	l	151-153	B					v.			m.	-	
195	153,5L	(=151-155/4)		-	"	l/r	151-155	D7-8					is.			p.	+	vele kleine poelen, verspreid
196	153,9L	(=153-154/3) O.plas in Oeffeltsche weiden		-	334	l	153-154	D6					is.				-	
197	154,0L	(=153-154/2) W.plas in Oeffeltsche weiden		-	"	l	"	D6					is.				-	
198	154,oR	(=153-154/1a) Paesplas		-	"	r	"	D6					is.				-	
199	155,2L	(=155-156/2)	46D	M1	335	l	155-156	D6/7					is.			?	-	
200	155,4R	(=155-156/1)	46B/D	M2	"	r	"	D7					is.			KP?	-	
201	155,8L	(=155-156/3 Plas N.O. van Oeffelt	46B	M1	"	l	"	D6					is.				-	Verb. met wetering
202	156,0L	(=155-156/4)	"	M1	"	l	"	D6/7					is.				-	
203	157,2R	(=157-158/1)	"	M2	"	r	157-158	D6					is.			S?	-	Oude stroomgeul Niers?
204	157,6L	(=157-158/2 t/m 7)	"	M1	"	l	"	D6/7					is.			P	-	zes plasjes
205	158,4L	(=158-159/1)	"	M1	"	l	158-159	D7					is.			KP	-	
206	160,0R	(=159-165/1) Mookerplas (Grote Siep)	46A/B	M3	336/7	r	159-165	B					v.			ZP, GP	+	
207	168,8R	(=168-169/1)	46A	M5	338	r	168-169	D6					is.				-	depressie
208	169,0R	(=169-170/2)	"	M5	"	r	169-170	D6					is.			S?	-	depressie
209	169,1R	(=169-170/1)	"	M5	"	r	"	D6					is.			S?	-	depressie
210	169,9L	(=169-170/3)	"	M6	"	l	"	D6					is.				-	depressie
211	172,4R	(=172-173/1)	"	M7	339	r	172-173	D6					is.			S	+	
212	173,4R	(=173-174/2)	"	M7	"	r	173-174	D7					is.			KP?	±	depressie
213	173,5R	(=173-174/1)	"	M7	"	r	"	D6/7					is.				±	
214	174,4R	(=174-175/5)	"	M7	"	r	174-175	D6/7					is.			KP?	+	depressie
215	174,6R	(=174-175/4)	45F/46A	M7	"	r	"	D6					is.			S	±	
216	174,7R	(=174-175/3)	46A	M7	"	r	"	D7?					is.			W	±	
217	174,9R	(=174-175/2)	45F/46A	M7	"	r	"	D6/7					is.			S?	±	
218	175,1R	(=174-175/1)	"	M7	"	r	"	D6					is.			S	±	
219	176,9L	(=176-177/2)	45F	M11	"	l	176-177	D6					is.			S	-	
220	177,0L	(=176-177/1)	"	M11	"	l	"	D6					is.			S	-	
221	177,8L	(=177-180/12,13,14)	"		340	l	177-180	D6					is.			S	-	
222	178,0L		"	"	"	l	"	D7					is.			KP	-	

MAAS (4)

nr.	codering	naam	top.krt.	uiterw.	rivier krt.	oever	km	type	lxb (m)	of opp. (ha)	diepte (m)	talud	v/is	inundatie	verlan-ding	ontstaanswijze	biol.gegs.	opmerkingen
M 223	178,1L		45F	M11	340	1	177-180	D7					is.			KP	-	
224	178,2L		"	"	"	1	"	D7					is.			KP	-	
225	178,3L		"	"	"	1	"	D7					is.			KP	-	
226	178,4L		"	"	"	1	"	D7					is.			KP	-	
227	178,5L		"	"	"	1	"	D7					is.			KP	-	
228	178,6L		"	"	"	1	"	D7					is.			KP	-	
229	178,7L		"	"	"	1	"	D7					is.			KP	-	
230	178,8L		"	"	"	1	"	D7					is.			KP	-	
231	178,9L		"	"	"	1	"	D7					is.			KP	-	
232	179,0L		"	"	"	1	"	D7					is.			KP	-	
233	179,1L		"	"	"	1	"	D7/6					is.			KP	-	
234	179,2L		"	"	"	1	"	D6					is.			?	-	
235	179,3L		"	"	"	1	"	D6					is			S	-	

nr.	codering	naam	top.krt.	uiterw.	rivier krt.	oever	km	type lxb of opp. (m) (ha)	diepte (m)	talud	v/is	inundatie	verlanding	ontstaanswijze	biol.gegs.	opmerkingen
M 236	180,0R (=179-181/1)	Oude Maasarm Overasselt	45F	M9/10	340/1	r	179-181	B			v.			m.	±	
237	183,1L (=183-184/1)		"	M12	341	l	183-184	D6/7			is.				-	depressie
238	184,6R (=184-185/4)		39H	M13	"	r	184-185	D6/7			is.				±	depressie
239	184,9R (=184-185/1,2,3)		"	"	"	r	"	D6/7			is.				±	drie depressies
240	185,0R (=185-186/5)	(Bojenkamp)	"	"	342	r	185-186	D6/7			is.			S/KP	±	
241	185,2R (185-186/3)	(Bojenkamp)	"	"	"	r	"	D6/7			is.			S/KP	±	
242	185,3R (=185-186/4)	(Bojenkamp)	"	"	"	r	"	D6/7			is.			S/KP	±	
243	185,4R (=185-186/2)	(Bojenkamp)	"	"	"	r	"	D6/7			is.			S/KP	±	
244	185,5R (=185-186/1)	(Bojenkamp)	"	"	"	r	"	D6/7			is.			S/KP	±	
245	188,7R (=188-189/1)		39G	M15	"	r	188-189	D6/7			is.			(S)	-	depressie in oude stroomgeul
246	189,0L (188-189/2,3,4)	Oude Maas bij Megen	45E	M16	"	l	"	D6			(is.)			S	+	Verb. met sloten
247	191,5R (=190-193/1)	Gouden Ham	39G	M17/18	343	r	190-193	B			v.			m, zp	±	
248	192,5L (=192-193/2t/m8)		39G/ 45E	M19	"	l	192-193	D6			is.			S	±	
249	192,6R (=192-193/1)		39G	M18	344	r	"	D6/7			is.				-	
250	193,4R (=193-194/1)		"	M21	"	r	193-194	D6/7			is.			(S)	±	waterloop in oude stroomgeul
251	194,2L (=194-195/2)		"	M20	"	l	194-195	D7			is.			KP	-	
252	194,3L (=194-195/1)		"	"	"	l	"	D7			is.				-	depressie
253	195,6R (=195-196/1)		"	M21	"	r	195-196	D6/7			is.				±	
254	196,4R (=196-197/2)		"	"	"	r	196-197	D6/7			is.				±	
255	197,0R (=196-198/1)		"	M22	"	r	196-198	B			v.			m, zp	-	
256	198,0R (=197-199/1)		"	"	"	r	197-199	D6			is.			(S)	±	in oude stroomgeul gelegen geul
257	198,3L (=198-199/2)		"	M23	"	l	198-199	D6/7			is.				-	
258	198,4L (=198-199/3)		"	"	"	l	"	D6/7			is.				-	
259	199,3L (=199-200/7)	K.M. Hemelrijksche Waard	45E	M24	345	l	199-200	D6			is.			S	±	
260	199,5L (=199-200/6)		"	"	"	l	"	D7			is.			KP?	-	
261	199,6L (=199-200/3,4,5)		"	"	"	l	"	D6/7			is.				-	
262	200,0L (=199-200/2)	Oude Maasarm Lithoijen	"	M24/25/26	"	l	"	B			v.			M	±	
263	199,4R (=199-200/1)		39G	M27	"	r	"	D6/7			is.				±	
264	200,1R (=200-201/2)		"	"	"	r	200-201	D6/7			is.				±	
265	200,2R (=200-201/1)		"	"	"	r	"	D6/7			is.				±	
266	204,2R (=204-205/2)		39D	M28	346	r	204-205	A2-D2			v.				±	
267	204,3R (=204-205/1)		"	"	"	r	"	D6/7			is.				±	
268	204,4R (=204-205/3)		"	"	"	r	"	D6/7			is.				±	
269	204,6L (=204-206/1)	Lithse Ham	"	M29	"	l	204-206	B			v.			ZP	±	
270	205,3R (=205-206/1)		"	M28	"	r	205-206	D6/7			is.			KP?	±	
271	206,5L (=206-207/4)	Ontgronding Kesselsche Waarden	45B	M29	"	l	206-207	B			v.			ZP	-	
272	206,7R (=206-207/1,2,3)		"	M30	"	r	"	D6			is.			S	-	
273	207,5L (=207-208/3)	Buitenkil	"	M29	"	l	207-208	D6			is.			S	±	
274	207,6L (=207-208/2)		"	"	"	l	"	D7			is.			KP	-	

MAAS (5)

nr.	codering	naam	top.krt.	uiterw.	rivier krt.	oever	km	type	lxb of opp. (m) (ha)	diepte (m)	talud	v/is	inundatie	verlan-ding	ontstaanswijze	biol.gegs.	opmerkingen
M 275	207,7L (=207-208/1)		"	"	"	l	"	D7				is.			KP	-	
276	208,2R (=208-209/1)		"	M31	347	r	208-209	C1				is.			ZP	+	
277	208,4L (=208-209/6,7,8)		"	M29	"	l	"	D6/7				is.				±	
278	208,4R (=208-209/4)		"	M31	"	r	"	D6/7				is.			Eendenkooi?	+	
279	208,5R (=208-209/3)		"	"	"	r	"	D6/7				is.				±	
280	208,8L (=208-209/5)		"	M29	"	l	"	D6/7				is.				±	
281	208,8R (=208-209/2)		"	M31	"	r	"	D6/7				is.				+	
282	209,2R (=209-210/5)		"	M32	"	r	209-210	D6/7				is.				±	depressie
283	209,3R (=209-210/4)		"	"	"	r	"	C2?				is.			W	±	
284	209,7R (=209-210/2)		"	"	"	r	"	D6/7				is.				±	
285	209,9R (=209-210/3)		"	"	"	r	"	D6				is.			S	±	
286	209,5R (=209-210/1)																
		Oude arm bij Alem	"	M31/32/33	"	r	"	B				v.			M, ZP	±	
287	211,0R (=209-212/1)																
		Oude arm bij Kerkdriel	"	M33/34/35	347/8	r	210-212	B				v.			M, ZP	±	

MAAS (6)

nr.	codering	naam	top.krt.	uiterw.	rivier krt.	oever	km	type	lxb (m)	of opp. (ha)	diepte (m)	talud	v/is	inundatie	verlanding	ontstaanswijze	biol.gegs.	opmerkingen
M 288	212,5R (=211-212/1 (=212-213/1, 213-214/1)	Zandmeren	45B	M37	348	r	211-214	B					v.			ZP	-	
289	212,7L (=212-213/2t/m6 (=213-214/2,3)		"	M36	"	l	212-214	D6/7					is.			S	-	
290	215,0L (=214-215/1,2,3)	Bolskampsgat/Groote Wiel	"	M38	"	l	215	C2					is.			W	+	
291	215,1L (=215-216/4)		"	"	348/9	l	215-216	B					v.			ZP	-	
292	215,8L (=215-216/3)	Groote Dorenkampsche Wiel	"	"	349	l	"	C2					is.			W	±	
293	216,0L (=216-217/4,5 en 215-216/1,2		"	"	"	l	215-217	D6					is.			S	-	aantal gescheiden delen
294	216,2R (=215-217/2)		45A	M37	"	r	"	D6					is.			S	±	
295	216,9L (=216-217/3)	Alverwiel	"	M38	"	l	216-217	C2					is.			W	±	
296	217,0R (=216-217/1)	Oude loop in Bovenwaarden	"	M37	"	r	"	A2					v.			S	-	
297	217,8R (=217-218/1)		"	M40	"	r	217-218	B					v.			ZP	-	ontgronding in uitvoering
298	218,3L (=218-219/4)	Oude loop bij Empel	"	M39	"	l	218-219	D6					is.			S	-	
299	218,7R (=218-219/3)		"	M40	"	r	"	D6/7					is.				-	
300	218,8R (=218-219/2)	Plas bij Hedel	"	"	"	r	"	B					v.			ZP	-	
301	218,9R (=218-219/1)	Oude arm in Hedelse Waard	"	"	"	r	"	A2					v.			S	-	
302	219-220/9		"	M39	"	l	219-220	D6/7					is.				-	
303	219-220/8		"	"	"	l	"	D7					is.			KP?	-	twee plasjes
304	219-220/7		"	"	"	l	"	D7					is.			KP?	-	drie plasjes
305	219,2R (=219-220/2,5,6)	Oude arm in Hedelse Waard	"	M40	"	r	"	D6					is.			S/M restanten	-	drie gedeelten
306	219,4R (=219-220/3,4)	Roomgat	"	"	"	r	"	D6					is.			S?	-	twee gedeelten
307	219,8R (=219-220/1)		"	"	"	r	"	A2					v.			S	-	Verb. via jachthaven
308	221-222/2		"	M39	350	l	221-222	D6/7					is.			S		
309	221,5R (=221-222/1)		"	M41	"	r	"	D6					is.			S	+	
310	222,8R (=222-223/1)	Wiel in Rietwaard	"	"	"	r	222-223	C2?					is.			W	±	
311	223,4R (=223-224/1,2)		"	"	"	r	223-224	D6					is.			S	+	twee gedeelten
312	224,5R (=224-225/1)	Wiel bij Well	"	M42	"	r	224-225	C2?					is.			W	±	
313	226,3L (=226-227/2)		"	M43	351	l	226-227	A2					v.			KP	-	
314	226,3R (=226-227/1)		"	M42	"	r	"	D6/7					is.				±	

Bijlage 4

(Uit: RIN, 1985)

Lijst van internationaal belangrijke water- en moerasgebieden (wetlands) in Nederland

Samengesteld door het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (maart 1985)

Voor de samenstelling van deze lijst werden de in Cagliari (1980) bijgestelde criteria van de Wetland-conventie toegepast (zie hieronder)

CRITERIA FOR IDENTIFYING WETLANDS OF INTERNATIONAL IMPORTANCE

1. Quantitative criteria for identifying wetlands of importance to waterfowl.

   A wetland should be considered internationally important if it:
   (a) regularly supports either 10,000 ducks, geese and swans; or 10,000 coots; or 20,000 waders
   or (b) regularly supports 1% of the individuals in a population of one species or subspecies of waterfowl
   or (c) regularly supports 1% of the breeding pairs in a population of one species or subspecies of waterfowl.

2. General criteria for identifying wetlands of importance to plants or animals.

   A wetland should be considered internationally important if it:
   (a) supports an appreciable number of a rare, vulnerable or endangered species or subspecies of plant or animal
   or (b) is of special value for maintaining the genetic and ecological diversity of a region because of the quality and peculiarities of its flora and fauna
   or (c) is of special value as the habitat of plants or animals at a critical stage of their biological cycles
   or (d) is of special value for its endemic plant or animal species or communities.

3. Criteria for assessing the value of representative or unique wetlands.

   A wetland should be considered internationally important if it is a particularly good example of a specific type of wetland characteristic of its region.

Voor de vogels werden zowel voor de broedvogels als de niet-broedvogels de numerieke criteria gebruikt zoals die door Scott (1980) zijn uitgewerkt.
De lijst verschilt van die van Osieck (1982) omdat deze alleen de vogelcriteria gebruikt en omdat hij ten aanzien van de broedvogels EG-normen hanteert en verder doordat hij het begrip wetland wel heel ruim heeft geïnterpreteerd en o.a. ook droge duingebieden, en ook delen van polders, weide van akkerland als wetland beschouwt.