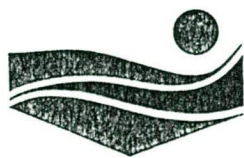
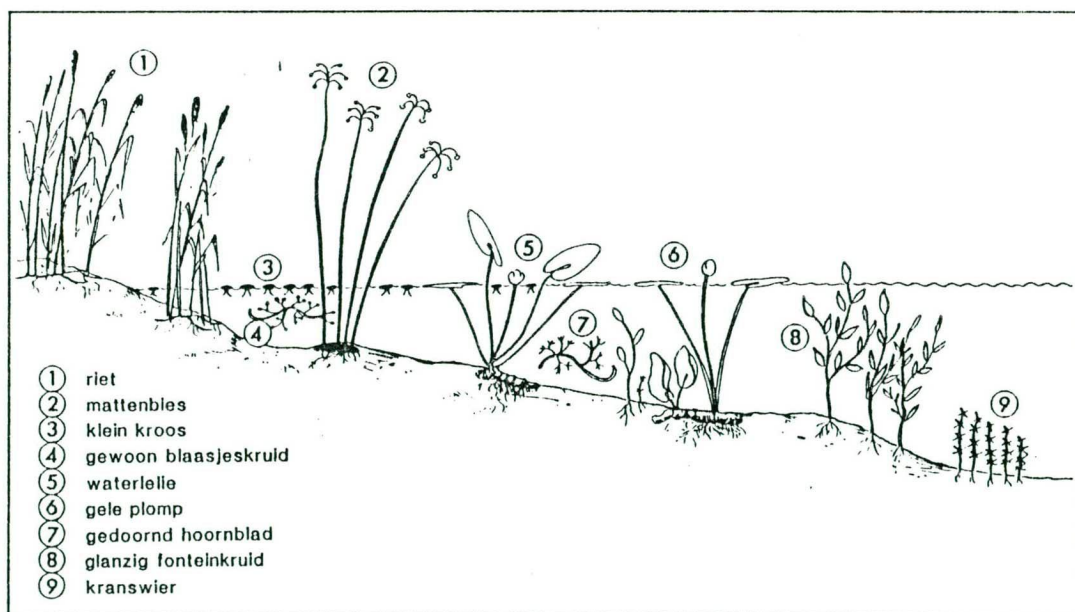


BIOLOGISCHE MONITORING ZOETE RIJKSWATEREN

Water- en oevervegetaties
fase-rapport no 1



Opdrachtgever:	RIZA Lelystad
Opdrachtnemer:	NIOO-CTO Heteren
Projekt:	VEGRIVIE RI-0999
Auteur:	A.J.J. Lemaire
Assistent:	K. Reinink
Periode:	1 mei tot 1 oktober 1992

Biologische Monitoring
Zoete Rijkswateren

BM92.02

RIZA WATERSTAAT/RIZA

Bibbebeek

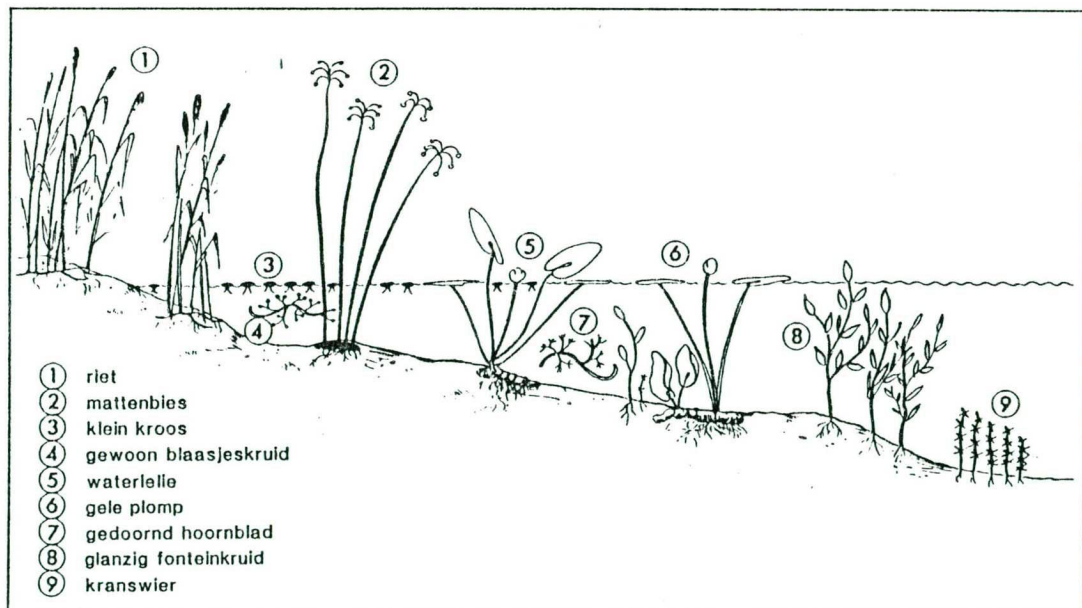
Maerlant 16 - Postbus 17

8200 AA LELYSTAD

Tel.: 03200 - 70513

BIOLOGISCHE MONITORING ZOETE RIJKSWATEREN

Water- en oevervegetaties
fase-rapport no 1



Opdrachtgever:

RIZA Lelystad

Opdrachtnemer:

NIOO-CTO Heteren

Project:

VEGRIVIE RI-0999

Auteur:

A.J.J. Lemaire

Assistent:

K. Reinink

Periode:

1 mei tot 1 oktober 1992

H1:	INLEIDING	1
1.1	Projektbeschrijving	1
1.2	Inhoud van het verslag	1
H2:	ZOMERBED	2
2.1	Gebiedsafbakening	2
2.2	Randvoorwaarden	2
2.3	Soorten	2
2.4	Methodiek	2
2.5	Bemonstering	3
2.6	Resultaten	3
2.7	Praktische problemen	4
H3:	WINTERBED	5
3.1	Gebiedsafbakening	5
3.2	Gebiedselectie	5
3.3	Methode	7
	3.3.1 Kaartschaal	9
	3.3.2 voorlopige typologie	9
	3.3.3 Toevoegingen bij de typologie	9
	3.3.4 Voorlopige soortenlijst	10
	3.3.5 Opnamen	10
	3.3.6 Soortskartering	10
3.4	Vegetatiekarteren	10
3.5	Resultaten	11
	LITERATUUR	13

FIGUREN:

		8
Figuur 1:	Schema van de werkwijze bij een vegetatiekartering	
Figuur 2:	Schattingsschalen voor vegetatie- en soortskartering	12

TABELLEN:

Tabel 1:	Aantal oude rivierlopen en strangen in het rivierengebied	5
Tabel 2:	Kenmerken waarop oude rivierarmen beoordeeld zijn	5

BIJLAGEN:

Bijlage 1:	Soortenlijst zomerbed	15
Bijlage 2:	Opnameformulier zomerbed	18
Bijlage 3:	Selectie van strangen in het winterbed	19
Bijlage 4:	Opnameformulier winterbed	20
Bijlage 5:	Karteerformulier winterbed, karteersoortenlijst	21
Bijlage 6:	Voorlopige vegetatietypologie	22
Bijlage 7:	Vegetatietabel zomerbed	27
Bijlage 8:	Vegetatietabel winterbed	

H1: INLEIDING

1.1 Projektbeschrijving

Dit rapport omvat een tussentijdse interne rapportage van een onderdeel van het projekt "Monitoring zoete rijkswateren" dat in opdracht van het RIZA Lelystad door het NIOO-CTO Heteren wordt uitgevoerd. Voor de monitoring van water- en oevervegetaties is de doelstelling van het projekt als volgt omschreven:

- "1. Aangeven van de actuele toestand met betrekking tot water- en oeverplanten in de zoete rijkswateren (zowel kwantitatief als kwalitatief).
2. Signaleren van veranderingen in samenstelling en voorkomen van water- en oevervegetaties (tijdreeks van waarnemingen)" (Coops, 1992).

In eerste instantie wordt dus het herhaaldelijk beschrijven van de actuele vegetatie nagestreefd. Meestal wordt een monitoringsprogramma uitgevoerd om gericht bepaalde veranderingen in de vegetatie als graadmeter voor een verandering in het milieu te registreren. Voorwaarde daarvoor is dat de relatie tussen soorten en hun milieu voldoende bekend moet zijn. Welk soort vragen in de toekomst met deze gegevens beantwoord moeten kunnen worden is vooralsnog onduidelijk. Daarom is gekozen voor een brede opzet.

Monitoring van water- en oevervegetaties vindt plaats in twee projekten, één voor de stagnante wateren en één voor het zomer- en winterbed van de grote rivieren. Deze rapportage heeft betrekking op het laatstgenoemde onderdeel.

1.2 Inhoud van dit verslag

Dit verslag omvat de resultaten van het veldwerk in de periode 1 mei 1992 tot 1 november 1992. Aan de orde komen de methodekeuze, de gebieden selectie, het verloop van het veldwerk en de resultaten (alleen de basisgegevens) van het veldwerk. De analyse van de resultaten volgt in het eindrapport (voorjaar 1993).

H2: ZOMERBED

2.1 Gebiedsafbakening

Het zomerbed van de grote rivieren omvat de hoofdstroom en alle wateren die daarmee in permanente verbinding staan, zoals grindgaten, havens en oude rivierarmen. De allesoverheersende factor die bepaalt of er nog ergens plantengroei mogelijk is is de dynamiek van het water: de grootte van de waterstandsfluctuaties, de stroomsnelheid en de golfslag die vooral door de hoeveelheid scheepvaart bepaald wordt. Daarnaast speelt de waterkwaliteit een belangrijke rol en zijn voor de oevervegetatie de factoren beweiding/betreding/recreatie van invloed. Er is een grote variatie in morfologie in het zomerbed. Oevers hebben wel of geen kribben, zijn al dan niet steil (smalle oeverzones), bestaan uit stortsteen, zand of klei. Oude rivierarmen kunnen bovenstreams of benedenstreams zijn aangetakt of zelfs in de winter een meestromende zijgeul vormen. Er zijn luwtes en extreem geexponeerde plekken. Geschikte milieu's voor plantengroei zijn relatief schaars en zeker ook slecht bereikbaar voor zaden en andere verspreidingsmiddelen.

2.2 Randvoorwaarden/opdracht

Voor het inventariseren van het zomerbed van de grote rivieren stelde RWS Arnhem acht weken lang een boot beschikbaar. De inventarisatie diende gebiedsdekkend te zijn, althans een indruk van het gehele gebied te geven, en minimaal de waterplanten en helofyten te omvatten. Per soort diende oppervlak en bedekking genoteerd te worden. Het geheel van gegevens diende geschikt te zijn om representatieve riviertrajekten uit te selecteren voor jaarlijkse monitoring.

2.3 Soorten

De definitie van "water- en oevervegetatie" kan op verschillende manieren ingevuld worden. In eerste instantie is uitgegaan van de soortenlijst die gehanteerd werd door van den Brink (1990) in zijn studie over stagnante wateren langs de grote rivieren. Deze omvatte alleen waterplanten en helofyten in strikte zin. Later zijn andere soorten toegevoegd die geen helofyten in strikte zin zijn, maar wel gebonden aan een hoge grondwaterstand en tevens een belangrijk onderdeel van oeverbegroeiingen vormen, zoals Kattestaart, Moerasandoorn of Engelwortel. Voor de soortenlijst wordt verwezen naar bijlage 1. Tevens is in deze aangegeven wat de typering van de soorten is volgens de freatofytenlijst van Londo (Londo,1988). Deze lijst geeft aan in welke mate soorten aan de aanwezigheid van grondwater gebonden zijn.

2.4 Methodiek

Bij de keuze van de methodiek zijn de volgende aspecten tegen elkaar afgewogen:

1. Elke plek gezien hebben, maar wegens de beperkte tijd dan volstaan met een zeer globale inventarisatiemethode en/of een zeer beperkte soortenset, tegen
2. Een selectie van plekken bekijken op regelmatige afstanden van elkaar zodat er toch een

totaalbeeld ontstaat, maar wel een uitgebreidere soortenset en een gedetailleerdere inventarisatiemethode.

Voor een discussie van de mogelijke methodieken en de voor- en nadelen daarvan wordt verwezen naar Wiegleb (1988). In het eindrapport zal dit uitgebreider aan de orde komen. Tevens wordt dan ingegaan op het schaal- en tijdsaspect. Omdat er nog geen goed totaalbeeld was van de verspreiding van soorten in het zomerbed van de rivieren werd het meenemen van een uitgebreidere soortenset belangrijker gevonden dan "ieder plek gezien hebben". Voorwaarde was wel dat er toch een totaalbeeld ontstond. Er is dus gekozen voor de tweede benadering: het inventariseren van homogene oevertrajekten van ongeveer 100m lengte of een kribvak. De locaties waren gelijkmatig verdeeld over de lengte van de rivier d.w.z. ieder 3 km een opnamelokatie. Kribvakken werden ten behoeve van de inventarisatie onderverdeeld in homogene delen. De kribben zelf werden buiten beschouwing gelaten. Er werd i.v.m. de overzichtelijkheid een zone van 5m breed voor de oeverbegroeiing als grens aangehouden. Per vegetatietype werd onder andere het oppervlak, substraat, breedte van de vegetatiezone en hoogteligging t.o.v. de actuele waterlijn genoteerd. Vervolgens werd voor de soorten uitgaande van het hele oppervlak van de vegetatie, een bedekking geschat volgens de aangepaste schaal van Braun-Blanquet. Voor vegetatietypen kleiner dan 25m² (bijvoorbeeld een paar plukken rietgras langs een oever) werd de bedekking geschat binnen een vlak van 25m², dit om bij berekeningen overwaardering door een hoge bedekkingswaarde te voorkomen. Als alle soorten van een vegetatietype zijn meegenomen en het oppervlak minimaal 25m² bedroeg (wat meestal wel het geval was), dan is bovenstaande procedure vergelijkbaar met een vegetatieopname. Oppervlakte en bedekking van een soort zijn af te leiden. De gegevens zijn tevens geschikt voor het maken van een oevertypologie. Een voorbeeld van het gebruikte opnameformulier is te vinden in bijlage 2.

2.5 Bemonstering

De opname van een oevertrajekt volgens bovenstaande methode bleek ongeveer een half uur te kosten. Uitgaande van 600km rivier met de daarop aangesloten wateren, 40 vaardagen en extra reis- en vaartijd, konden er naar schatting ongeveer 300 opnamen worden gemaakt, waarvan iedere 3km een oeveropname en de overige verdeeld over de aangesloten wateren. De keuze van de opnameplekken werd in eerste instantie bepaald door de ligging (ieder 3km afwisselend links en rechts een opname). Wanneer er keuze was tussen een beweide en onbeweide gedeelte heeft het gemiddelde beeld dat de oevers boden ook meegespeeld. Langs de "bovenloop" van de Waal bijvoorbeeld, is het grootste deel van de oevers beweide, met af en toe een stukje onbeweide. Daarmee in overeenstemming is dus voor het grootste deel van de opnamen een beweide stuk gekozen, met af en toe een onbeweide traject er tussen. Daarmee ontstaat een beeld van de actuele en de potentiële vegetatie.

2.6 Resultaten

De gegevens zijn ingevoerd in de computer met behulp van het programma TURBOVEG. Dit is een databasesysteem dat ontwikkeld is ten behoeve van het project "Plantengemeenschappen van Nederland" waarmee op allerlei verschillende variabelen in bestanden geselecteerd kan worden en waarmee tevens op uurhokbasis verspreidingskaartjes gemaakt kunnen worden. Het programma wordt momenteel aangepast voor dit project. Een handleiding is in conceptvorm aanwezig. Contactpersoon: S Hennekens IBN-DLO Wageningen.

Bijlage 7 geeft een overzicht in tabelvorm van de verzamelde gegevens. De opnamen zijn gerangschikt in volgorde van de vaarroute: Vanaf Arnhem de Nederrijn stroomopwaarts tot de Kop van Pannerden, toen via de Waal stroomafwaarts tot aan de Noord. Vervolgens via de Rijn terug naar Arnhem. Daarna is de IJssel vanaf Kampen stroomopwaarts geïnventariseerd en vervolgens de Maas vanaf Keizersveer tot Ohé en Laak. Het bijbehorende atlasblok is ook gegeven. Van een aantal soorten zijn verspreidingskaartjes toegevoegd. Zoals reeds eerder vermeld volgt een beschouwing van de resultaten in het eindrapport.

2.7 Praktische problemen

De meest geschikte boot van RWS Arnhem was de Rietgraaf, vanwege de kleine afmeting en de geringe diepgang. Een deel van de wateren in het zomerbed was toch niet toegankelijk omdat ze te ondiep waren. De permanente beschikbaarheid van een roeiboot of kano is aan te raden. Dit geldt ook voor het getijdengebied, waar waterstanden soms zo hoog zijn dat de oevervegetatie met alleen een waadbroek aan niet toegankelijk is. Je kan er niet lopen en niet zwemmen.

Voor het bovenhalen van ondergedoken waterplanten is gebruik gemaakt van een grove en een fijne dreg, die ongeveer tot 4m diep kwamen. Uit een recente inventarisatie van de waterplanten in de Maasplassen (Buro Stroming, concept 1992) bleek dat de begroeiing van waterplanten bij intensieve recreatie pas lager dan 2m begint en dat velden waterplanten sterk aangevreten kunnen zijn door vogels, zodat het ophalen van een soort op een toevalstreffer berust. Snorkelen en in enkele gevallen zelfs duiken was nodig om tot een goede inventarisatie te komen. Dit geeft de beperking aan van de "hark-en-dreg-methode".

H3: WINTERBED

3.1 Gebiedsafbakening

Tot het winterbed van de grote rivieren worden alle wateren gerekend die buitendijks liggen. Deze worden minimaal enkele dagen per jaar door de rivier overstroomd. Daarnaast worden wateren meegenomen, die welliswaar binnendijks liggen, maar toch via een sluis, duiker of ander water met de rivier in verbinding (kunnen) staan. In de praktijk zal zo'n sluis vooral dienen om overtollig water uit het binnendijkse gebied te lozen op de rivier. De directe rivierinvloed is dan tot een minimum beperkt. De wateren die volledig geïsoleerd binnendijks liggen zijn buiten beschouwing gebleven. Er is een gedeeltelijke overlap met het zomerbed, namelijk alle wateren die buitendijks liggen en in permanente verbinding met de rivier staan.

3.2 Gebiedselectie

Uit oogpunt van vergelijkbaarheid heeft de vegetatiekartering zich in eerste instantie beperkt tot oude rivierarmen (Coops, 1992). Een overzicht van de aantallen oude rivierarmen in het winterbed is gegeven in tabel 1.

Maas	Rijn	Waal	IJssel
46 (28)	41 (21)	42 (14)	41 (13)

Tabel 1: Aantal oude rivierlopen en strangen in het winterbed van de grote rivieren. Tussen haakjes is het aantal wateren in open verbinding met de rivier gegeven (Smits, 1989).

Wanneer blijkt dat alleen strangen een te beperkt beeld geven van de variatie in water- en moerasvegetatie in het gebied, kan de selectie uitgebreid worden tot andere wateren (kolken, kleiputten, zandwinningen). Voor de gebiedselectie was een lijst beschikbaar met informatie over wateren uit het winterbed van de grote rivieren (Smits, 1989). Deze bevatte onder andere een aanduiding van locatie, grootte, oorsprong, mate van isolatie t.o.v. de rivier en de ligging.

Kenmerken:
Toegankelijkheid voor meetploeg
Is er een boot nodig bij inventarisatie?
Gebruik water en oever
Variatie in water- en oevervegetatie
Breedte van de oeverzone/mate van verlanding

Tabel 2: Kenmerken waarop oude rivierarmen beoordeeld zijn

Actuele informatie over vegetatie en mate van menselijke beïnvloeding van oude rivierarmen ontbrak echter. Daarom zijn (bijna) alle oude rivierarmen uit de lijst van Smits opnieuw bezocht

en op een aantal kenmerken beoordeeld (tabel 2). Grote oude rivierlopen, zoals afgesneden meanders bij de IJssel en de Maas, of grotendeels vergraven oude rivierlopen zijn voorlopig buiten beschouwing gebleven, maar wel meegenomen bij inventarisatie van het zomerbed. Tevens is nagegaan welke rivierarmen door Donselaar et al (1961) en van den Brink (1990) zijn onderzocht.

Doel van de selectie was te komen tot een set van gebieden, die de gehele abiotische variatie van het riviereengebied weergeven en die niet zodanig door beweiding of recreatie verstoord zijn dat er nauwelijks vegetatie aanwezig kan zijn.

De volgende criteria zijn gehanteerd in onderstaande volgorde:

1. Zo weinig mogelijk beïnvloed door mensen en vee
2. Mate van isolatie t.o.v. het zomerbed
 - a) aard van de verbinding met het zomerbed
 - b) Inundatie frequentie
 - c) Kwel van schoon grondwater uit aangrenzende stuwwal
3. Ouderdom, successie, mate van verlanding
4. Morfologie: diepte, steile/vlakke oever
5. Een gelijkmatige verdeling over de lengte van de rivier in verband met de afdemping van waterstandsfluctuaties
6. Aanwezigheid van oude gegevens
7. Lopend onderzoek, lopende monitoringsprogramma's

Toelichting

1. Alleen in een onbeweide/onbetreden situatie kan de potentie die een gebied heeft tot uitdrukking komen en tevens de relatie tussen vegetatie en abiotische omstandigheden duidelijk worden. Dit geldt zeer sterk voor de oevervegetatie en in mindere mate voor de watervegetatie. Wanneer er veranderingen in soortverspreiding optreden, zal dit eerder in onbeweide situaties waarneembaar zijn. Gebieden die ten dele beweid waren, zijn niet uitgesloten van de selectie. Dit criterium is niet gehandhaafd bij de armen in open verbinding met de rivier, aangezien deze (bijna) allemaal beweid waren.
2. Uit literatuur blijkt dat de variatie in vegetatie alsmede de soortenrijkdom, sterk bepaald wordt door de mate van isolatie van het zomerbed (aard van de verbinding, inundatiefrequentie) en de invloed van schoon kwelwater. Van ieder gebied is de inundatiefrequentie globaal berekend met behulp van tabellen in Jongman & Leemans (1982). Per rivierensysteem lijkt deze merkwaardig constant. Voor de IJssel en de Rijn 0-2 dagen, voor de Waal 2-20 dagen. Voor de Maas is dit nog niet berekend aangezien er slechts zo weinig gebieden waren, dat dit niet als selectiecriterium houdbaar was. Mogelijk is de berekening niet exact genoeg. In de uitwerkperiode zal hieraan meer aandacht besteed worden. Het effect van de aanwezigheid van zomerkades vraagt ook om nadere bestudering.
3. Naarmate een gebied ouder is zijn meer soorten in staat geweest het gebied te bereiken en is er successie opgetreden, waardoor de vegetatie vollediger en gevarieerder zal zijn.
4. De diepte van water en hellingshoek van water en oever zijn van grote betekenis voor de

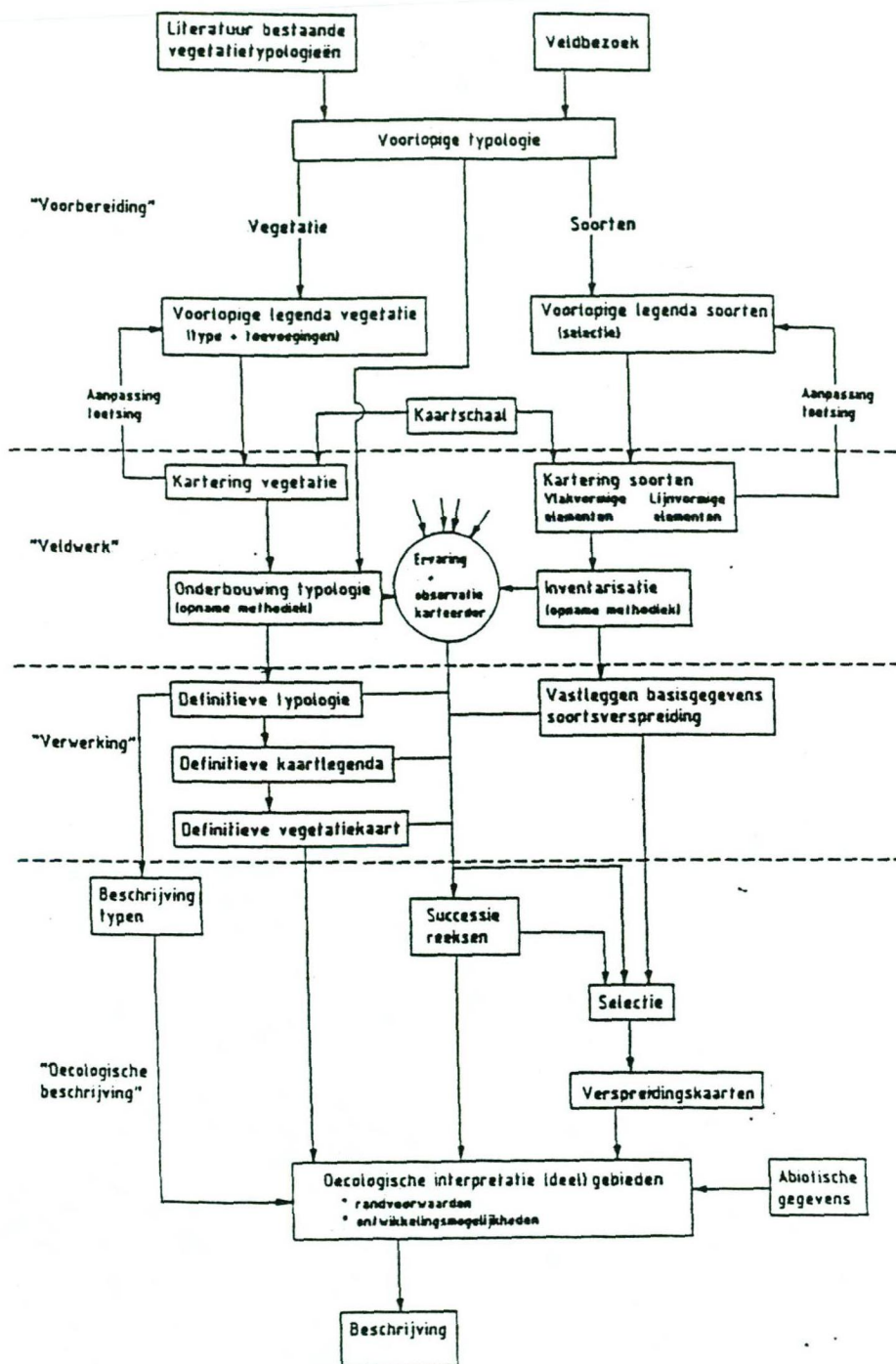
oever- en watervegetatie. In diepe plassen kunnen slibdeeltjes in de laagste delen bezinken, zodat ondiep lange tijd een minerale bodem aanwezig is, die de gunstigste mogelijkheden biedt voor vestiging van waterplanten. Wanneer de oeverzone relatief vlak is, dan is er een groot oppervlakte beschikbaar voor moerasvegetaties en kan zich een duidelijke zonering ontwikkelen. Ook vallen bij laag water relatief grote delen droog waar zich interessante zomerannuellen kunnen vestigen, of ruimte ontstaat voor opslag van pioniersoorten zoals *Scirpus maritimus* en *Scirpus lacustris*. Wanneer de oeverzone steil is overheersen meestal enkele soorten met een relatief brede ecologische amplitudo (Liesgras, Rietgras, Scherpe zegge) en is het oppervlak dat geschikt is voor vestiging van waterplanten gering.

5. Ook de waterstandsfluctuatie speelt een grote rol in het rivierengebied. Dit is met name in het zomerbed zichtbaar, waar meer stroomopwaarts slechts weinig plantengroei voorkomt, maar stroomafwaarts, waar de fluctuaties mede door de getijdeinvloed gedempt worden, allerlei water- en moerasplanten voorkomen. Dit was de reden om te streven naar een gelijkmatige verdeling van de gebieden over het rivierengebied. In het winterbed komt deze factor echter niet overal tot uiting, omdat veel uiterwaarden bekaad zijn. Deels is deze factor gecorreleerd met inundatiefrequentie.
6. Wanneer er oude gegevens bekend waren van een gebied (bijvoorbeeld uit Donselaar et al, 1961 of van den Brink, 1990) had dit bij selectie de voorkeur boven een gebied met "blanco" achtergrond.
7. Er is voor keuze van het veldwerkprogramma en opzet van het monitoringsprogramma geïnformeerd naar lopende monitoringsprogramma's in verband met dubbel werk en afstemming. Van een aantal oude rivierarmen die in beheer zijn bij Staatsbosbeheer, is deze zomer een vegetatiekartering uitgevoerd. In afwachting daarvan zijn deze niet op het veldprogramma 1992 gezet. Overleg met beherende instanties is ten eerste aan te bevelen.

Het resultaat van de selectie is weergegeven in bijlage 3. Er waren grote onderlinge verschillen per rivierensysteem in de geschiktheid van de gebieden. Langs de IJssel, waar relatief veel gebieden in beheer bij van natuurbeschermende instanties zijn, waren ruim voldoende geschikte gebieden aanwezig; langs de Maas daarentegen waren slechts weinig oude armen die aan de criteria voldeden. Langs de Rijn en de Waal is de situatie sterk wisselend, maar kwamen toch relatief veel intensief betreden oevers voor. De eis om alle gebieden regelmatig over de lengte van de rivier te verdelen bleek niet houdbaar, omdat er dan grote concessies gedaan moesten worden aan de andere punten. De reden om de gelijke verdeling over het gehele gebied na te streven had te maken met fluctuaties in de waterstanden. Aangezien bij berekening van inundatiefrequenties (gerelateerd aan fluctuaties) bleek dat deze per rivier voor alle uiterwaarden sterk overeenkomt, is dit aspect ook van minder belang in het winterbed. Wel is de waterhuishouding de belangrijkste sturende factor. De beperkte opstarttijd liet niet toe om alle gebieden consequent op hun overige hydrologische kenmerken te karakteriseren en te selecteren. Voor een juiste interpretatie van de aanwezige plantengroei is dit zeker nodig.

3.3 Methode

Zoals omschreven in de opdracht (Coops,1992) is er van (een deel van) de geselecteerde gebieden



Figuur 1: Werkwijze bij een vegetatiekartering (Hartog et al, 1991)

in het winterbed een vegetatiekartering uitgevoerd. In de onderstaande paragrafen wordt deze stapsgewijs behandeld en worden enige specifieke problemen, die samenhangen met de aard van de vegetatie in oude rivierarmen genoemd. In figuur 1 is de werkwijze van een vegetatiekartering schematisch weergegeven.

3.3.1 Kaartschaal

De keuze van de kaartschaal hangt af van de hoeveelheid informatie die op de kaart moet worden weergegeven. Deze hoeveelheid informatie hangt af van:

- * de doelstelling van de kartering (globale versus gedetailleerde typologie) en van
- * de gedetailleerdheid van de vegetatie (veel kleine vlekken en overgangen versus grote uniforme eenheden).

Als minimaal nog apart te karteren eenheid wordt meestal een vlak van $5 \times 5 \text{ mm}^2$ genomen, of voor lijnvormige elementen een breedte van 2mm wanneer ze tenminste 10 mm lang zijn. Bijzondere vegetatietypen met kleiner oppervlak kunnen eventueel nog als puntvormig gekarteerd worden. In de praktijk is gebleken dat een kaartschaal van 1:2500 of 1:5000 de meest geschikte is voor "natuurgebieden". Een grotere kaartschaal geeft een schijnnaauwkeurigheid, of de noodzaak om alles precies in te gaan meten en te tekenen. Met een kleinere schaal kan men niet alle gewenste informatie op de kaart kwijt. De keuze is gevallen op een kaartschaal van 1:2500. De kleinst karteerbare oppervlakte is dan $12,5 \times 12,5 \text{ m}^2$ of $5 \times 25 \text{ m}^2$.

3.3.2 Voorlopige typologie

Op grond van een kort terreinbezoek en bestaande typologiën (Jongman & Leemans (1982), Heidemij (1987), Giesen & Geurts (1992), de Graaf et al (1990)) is een voorlopige typologie opgesteld. Deze typologie is nog "abstract" te noemen. Al lopende in het veld vormt de onderzoeker, met behulp van deze voorlopige typologie zich een beeld van de inhoud en afgrenzing van de vegetatietypen. Aan de hand van de veldsituatie wordt deze voorlopige typologie aangepast tot een concrete, die bij een bepaalde groep gebieden hoort. De onderbouwing vindt plaats door middel van vegetatieopnamen, die na het veldwerk als controle achteraf m.b.v. een computerprogramma geclusterd worden. Het niveau waarop vegetatietypen onderscheiden worden is dat van subassociatie- en variantenniveau. De differentiatie binnen de typologie wordt bepaald door de vraagstelling. Voor de strangen is gepoogd een differentiatie te maken naar verschillen in successiestadium, voedselrijkdom, bodemsoort, en vocht (waterstanden). Gezien de doelstelling van de kartering is de typologie voor water- en moerasvegetaties gedetailleerder dan voor grasland, struwelen of ruijtes. Een lijst van de aangetroffen vegetatietypen is te vinden in bijlage 6.

3.3.3 Toevoegingen bij de typologie

Naast de typen uit de typologie worden de zogenaamde toevoegingen gebruikt. Deze geven enerzijds extra informatie over de toestand van een bepaald vegetatietype en maken anderzijds dat niet voor iedere kleine variant weer een nieuw vegetatietype wordt onderscheiden. Toevoegingen worden in de volgende gevallen gehanteerd:

- * Ze staan voor soorten die speciale omstandigheden binnen een bepaald vegetatietype weer-geven, bijvoorbeeld kwel van schoon grondwater, achterstallig beheer, een iets ander bodemtype.
- * Het zijn soorten die een bepaald stadium van successie aanduiden.

- * Het zijn soorten die regelmatig optreden in een bepaald gebied, maar niet strikt beperkt zijn tot een welomschreven vegetatietype.

Het systeem van toevoegingen ontstaat pas tijdens het veldwerk, omdat de variatie binnen de typen niet van te voren te overzien is.

3.3.4 Voorlopige soortenlijst

Op grond van literatuur is een voorlopige soortenlijst opgesteld (bijlage 5) waarvan de verspreiding in het hele gebied gekarteerd wordt. De soorten zijn geselecteerd op hun relevantie voor de doelstelling van de kartering en niet zozeer op zeldzaamheid. Er gelden dezelfde criteria als voor de indeling van de typologie. Ook deze lijst is tijdens het veldwerk bijgesteld, omdat dan pas een goed beeld ontstaat van de volledige variatie in een terrein en van de mogelijke indicatieve betekenis van soorten in de oecologische- en successiereksen van een gebied.

3.3.5 Opnamen

De vegetatieopnamen zijn gemaakt volgens de schaal van Londo (figuur 2). De mossen zijn meegenomen, maar nog niet gedetermineerd. Er is nagestreefd om voor de algemeen voorkomende typen minimaal 5 opnamen per type te maken. Wanneer dit niet het geval is zijn er minder opnamen aanwezig, omdat het desbetreffende type een te klein oppervlak besloeg. Ook is nagestreefd per strang in ieder geval vegetatieopnamen te maken van de meest algemeen voorkomende typen en daarnaast ook van de bijzonderheden, die het gebied typeren. De ligging van de opnamen is ingetekend op kaart en gekoppeld aan het bijbehorende kaartvlaknummer.

3.3.6 Soortskartering

Voor de soortskartering is een combinatie van een aantalsschatting en een Tansleyschaal gebruikt (zie figuur 2). Deze combinatie is vooral bij grotere kaartvlakken zinnig, aangezien een groot aantal individuen van een soort dan nauwelijks meer een indruk geeft van de bedekking of dichtheid van de soorten.

3.4 Vegetatiekarteren

Het veldwerk is verricht in de periode van begin augustus tot half oktober 1992. In het veld zijn vegetatietypen onderscheiden en de vlakken zijn op kaart ingetekend. Voor het kartene en het maken van opnamen zijn formulieren gebruikt (bijlage 4 en 5). Er zijn geen lijnvormige elementen onderscheiden. Vegetatiekenmerken zijn genoteerd. Ieder kaartvlak is genummerd. Verder is per kaartvlak voor de karteersoortenlijst genoteerd hoeveel ze voorkwamen. Vegetaties van een en hetzelfde type kunnen sterk verschillen in hun aanzien of fysiognomie. Voortdurend dient ingeschat te worden of opgemerkte verschillen of kleine afwijkingen in soortensamenstelling relevant zijn of niet. Ook komen er kleinschalige mozaïeken voor en allerlei grenzen en overgangen. Kortom karteren is generaliseren. Daarbij worden de volgende regels gehanteerd:

- * Vegetatietypen worden onderscheiden op grond van de totale soortensamenstelling (ken- en differentiërende soorten en begeleidende soorten). Bij de indeling van een vegetatietype wordt eerst op hoofdgroep ingedeeld en vervolgens op subgroepen, totdat het uiteindelijk type is vastgesteld. De hoofdingeling sluit aan bij het bestaande landelijke systeem (Westhoff & den Held, 1975), een recente herziening daarvan (Schaminee) of uitgebreide regionale syntaxonomische studies. Naast de soortensamenstelling speelt de vegetatiestruk-

tuur ook een rol bij het onderscheiden en herkennen van typen.

- * Mengvormen van typen worden niet onderscheiden. Wanneer een vegetatietype een tussenvorm van twee ander vertegenwoordigt, wordt er een nieuw type onderscheiden of een toevoeging gebruikt.
- * Bij mozaïeken wordt aangegeven wat het aandeel is van de verschillende vegetatietypen in het hele kaartvlak. Bij complexe vlakken van oevervegetaties geeft de breedte een maat voor de oppervlakte van een type. Wanneer het oppervlak van een vegetatietype te klein is wordt het samen met andere typen tot een complex verenigd of het wordt als lijnvormig element gekarteerd. Bijna alle oevervegetatie bestaat uit relatief smalle vegetatietypen met een kenmerkende zonering. Wanneer deze samengevoegd worden tot één kaartvlak is later niet meer te herleiden wat de zonering geweest is. Wanneer je ze als lijnvormig element karteert is er daarnaast geen informatie over oppervlakte van de vegetatie voorhanden. Daarom is ervoor gekozen om per kaartvlak niet alleen de vegetatietypen te noteren, maar ook aan te geven wat de breedte van de zone is en de ligging t.o.v. de actuele waterlijn. Daaruit kan de volgorde van de typen worden afgeleid en tevens is de informatie bruikbaar om de relatie tussen waterstands-schommelingen en het voorkomen van vegetatietypen in grove lijnen te bestuderen. Van het complexe kaartvlak is zoveel mogelijk de breedte overeenkomstig de werkelijkheid ingetekend.
- * Vegetatiegrenzen zijn steeds als harde grens aangegeven op de kaart, ook als er een geleidelijk overgang tussen twee typen over enkele meters afstand aanwezig was. Normaliter worden bij een vegetatiekartering grote vlakken aangetroffen, met daartussen smalle overgangen die niet apart gekarteerd worden. Voor oevervegetatie geldt dat er smalle vegetatiezones naast elkaar voorkomen, met daartussen overgangen die (bijna) even breed zijn als de typen zelf. Dit bemoeilijkt aanvankelijk de keuze en de indeling van de vegetatietypen in relevante eenheden.

3.5 Resultaten en stand van zaken

Tot nu toe zijn alleen de strangen langs de Waal gekarteerd, op het Avelingerdiep na. De vegetatieopnamen zijn ingevoerd met het programma TURBOVEG. De opnamegegevens zijn weergegeven in bijlage 8 in de vorm van een tabel. Er is reeds een eerste grove clustering met behulp van het programma TWINSPAN uitgevoerd. Een uitgebreide beschrijving van de vegetatietypologie, presentatie van de vegetatiekaarten en analyse van de resultaten volgt in de eindrapportage.

Londo: Aantallen (alleen bij bedekking lager dan 5%)

- r = sporadisch (1 tot 3 exemplaren)
- p = weinig talrijk (3 tot 10 exemplaren)
- a = talrijk (10 tot 100 exemplaren)
- m = zeer talrijk (meer dan 100 exemplaren)

Bedekkingen

- .1 = minder dan 1%
- .2 = 1 tot 3 %
- .4 = 3 tot 5 %
- 1 = 5-15 %
- 2 = 15-25 %
- 3 = 25-35 %
- 4 = 35-45 %
- 5 = 45-55 %
- 6 = 55-65 %
- 7 = 65-75 %
- 8 = 75-85 %
- 9 = 85-95 %
- 10 = 95-100%

Tansley:

- d = dominant, soort overheerst
- c = soort is codominant, overheerst samen met een andere
- a = abundant, soort is veel aanwezig maar niet (co)dominant
- f = frequent, soort is minder talrijk maar nog niet schaars
- r = rare, soort is zeldzaam
- s = sporadic, soort is zeer zeldzaam, slechts enkele exemplaren aanwezig
- l = local, als een soort plaatselijk voorkomt, bijvoorbeeld een facies van klimop, dan wordt l als toevoeging gebruikt aan de codes d,c,a

Aantallen:

- 1 = 1 tot 3
- 2 = 3 tot 10
- 3 = 10 tot 100
- 4 = 100 tot 300
- 5 = 300 tot 1000
- 6 = meer dan 1000

Figuur 2: Aantals- en bedekkingsschaal voor de soorten- en vegetatiekartering.

LITERATUUR

- Bloemendaal, F.H.J.L., Th.C.M. Brock & C. den Hartog** (1988) Structuur van waterplanten en hun vegetaties. In: Bloemendaal, F.H.J.L. & Roelofs J.G.M. (eds.) Waterplanten en waterkwaliteit. Stichting Uitgeverij KNNV.
- Brink, F.W.B. van den** (1990) Typologie en waardering van stagnante wateren langs de grote rivieren in Nederland, op grond van waterplanten, plankton en macrofauna, in relatie tot fysisch-chemische parameters. Publicaties en rapporten van het project "Ecologisch herstel Rijn" no 25, Katholieke Universiteit Nijmegen, DWB-RIZA.
- Coops, H.** (1992) Biologische monitoring zoete rijkswateren. Operationele uitwerking water- en oevervegetatie. Werkdocument 91.152CX werkgroep water- en oevervegetatie, RIZA Lelystad.
- Donselaar, J. van, L.G. Kop, W.A.E. van Donselaar-ten Bokkel Huinink, E.E. van der Voo & V. Westhoff** (1961) On the ecology of plant species and plant communities in former river beds. Wentia V, 1961, KNBV.
- Graaf, M.C.C. de, H.M. van de Steeg, L.A.C.J. Voesenek & C.W.P.M. Blom** (1990) Vegetatie in de uiterwaarden: de invloed van hydrologie, beheer en substraat. Publicaties en rapporten van het project "Ecologisch herstel Rijn" no 19-1990.
- Giesen & Geurts Biologische Projekten** (concept januari 1992) Vegetatiekartering 1991. 1 Uiterwaarden van de IJssel, 3 Overmarsch.
- Hartog, P.S., N.P.J. de Vries & F.H.Everts** (1991) Vegetatiekartering van een drietal heide- en bosterreinen in Noord Brabant. Oecologisch advies en onderzoeksbureau Everts & de Vries, Groningen.
- Heidemij Adviesbureau** (1987) Vegetatiekartering Ooijpolder.
- Jongman R.H.G. & J.A.A.M. Leemans** (1982) Vegetatie-onderzoek Gelderse uiterwaarden. Dienst Landinrichting en Landbouw, Afdeling Natuur en Landschap Provincie Gelderland.
- Overmars, W., Paffen B. & P van Avesaath** (concept maart 1992) Modder en kwel. Waterplanten in de Maasplassen. Buro Stroming.
- Schaminée J.H.J., G.H.P. Arts & V. Westhoff** (1990?) Littorelletea. Intern rapport Projekt Plantengemeenschappen RIN
- Schaminée, J.H.J., E.X Maier & J.C. van Raam** (1988) Plantengemeenschappen van Nederland 3. Charetea fragilis. Tussentijdse rapportage van het Projekt Plantengemeenschappen van Nederland. Intern rapport 88/80 RIN Leersum.
- Schaminée, J.H.J.** (1988) Plantengemeenschappen van Nederland 2. Lemneta. Tussentijdse rapportage van het projekt "Plantengemeenschappen van Nederland". Intern rapport 88/75 RIN Leersum.

Schaminée, J., B. Lanjouw, P. Schipper (1990) Een nieuwe indeling van waterplantengemeenschappen (Potametea) in Nederland. *Stratiotes* 1 (1990), p 5 - 16.

Smits, H. (1989) Locatie en beschrijving van de wateren in het winterbed van de grote rivieren. Doctoraalscriptie Aquatische Oecologie en Biogeologie KUN. Verslag no 107 DWB/-RIZA.

Wiegand, G. (1988) Analysis of flora and vegetation in rivers: concepts and applications. In: J. J. Symoens (ed.), *Vegetation of inland waters*. Kluwer Dordrecht.

BIJLAGE 1

Water- en oeverplanten in het zomerbed

In onderstaande lijst zijn alle soorten genoemd die systematisch zijn geïnventariseerd voor het hele en tevens aangetroffen in het zomerbed van de grote rivieren. Achter elke soort is aangegeven wat de code is in de freatofytenlijst (Londo, 1988). De codes hebben de volgende betekenis:

- H: Hydrofyten of waterplanten, plantesoorten waarvan de vegetatieve delen zich in normale-omstandigheden onder water en/of drijvend op het water bevinden. Deze soorten eisen permanent water, hoewel diverse een korte periode van droogvallen kunnen overleven.
- W: Natte freatofyten, soorten die voor een goede ontwikkeling en voltooiing van hun levenscyclus vereisen dat het (grond)water gedurende een deel van het jaar, ofwel min of meer permanent, ongeveer even hoog als of hoger dan het maaiveld staat in jaren met normale waterstanden.
- F: Obligate freatofyten van meestal vochtige bodem, in Nederland uitsluitend groeiend binnen de invloedssfeer van het grondwater, dat zich in de regel onder het maaiveld bevindt.
- V: Soorten van meestal vochtige bodem, die in Nedreland hoofdzakelijk of vrijwel uitsluitend groeien binnen de invloedssfeer van het grondwater, dat zich in de regel onder het maaiveld bevindt. De soort is binnen Nederland gezien geen obligate freatofyt.
- P: Soorten die plaatselijk aan de invloedssfeer van grondwater gebonden zijn, maar in het grootste deel van hun verspreidingsgebied niet aan de invloedssfeer van grondwater gebonden zijn.
- A: Afreatofyten, soorten die niet aan de invloedssfeer van grondwater gebonden zijn.

<i>Acorus calamus</i>	W
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	W
<i>Angelica archangelica</i>	W
<i>Asparagus officinalis</i>	A
<i>Aster lanceolatus</i>	V
<i>Bidens cernua</i>	W
<i>Butomus umbellatus</i>	W
<i>Callitriche species</i>	H
<i>Caltha palustris</i>	W
<i>Carex acuta</i>	W
<i>Carex cuprina</i>	F
<i>Ceratophyllum demersum</i>	H
<i>Coryspermum leptopterum</i>	A
<i>Cuscuta europaea</i>	P
<i>Datura stramonium</i>	A
<i>Eleocharis acicularis</i>	W
<i>Eleocharis palustris-palustris</i>	W
<i>Elodea nuttallii</i>	H
<i>Epilobium hirsutum</i>	K

<i>Eupatorium cannabinum</i>	K
<i>Filipendula ulmaria</i>	F
<i>Glyceria maxima</i>	W
<i>Impatiens glandulifera</i>	P
<i>Inula britannica</i>	V
<i>Iris pseudacorus</i>	W
<i>Juncus articulatus</i>	W
<i>Juncus effusus</i>	V
<i>Juncus compressus</i>	V
<i>Juncus conglomeratus</i>	V
<i>Juncus inflexus</i>	V
<i>Lemna gibba</i>	H
<i>Lemna minor</i>	H
<i>Lycopus europaeus</i>	W
<i>Lysimachia vulgaris</i>	V
<i>Lythrum salicaria</i>	F
<i>Menta aquatica</i>	F
<i>Menta arvensis</i>	P
<i>Menta longifolia</i>	V
<i>Myosotis palustris</i>	W
<i>Myosoton aquaticum</i>	F
<i>Myriophyllum spicatum</i>	H
<i>Najas marina</i>	H
<i>Nasturtium officinale</i>	W
<i>Nuphar lutea</i>	H
<i>Nymphaea alba</i>	H
<i>Nymphoides peltata</i>	H
<i>Oenanthe aquatica</i>	W
<i>Phalaris arundinacea</i>	V
<i>Phragmites australis</i>	W
<i>Polygonum amphibium</i>	V
<i>Potamogeton crispus</i>	H
<i>Potamogeton mucronatus</i>	H
<i>Potamogeton trichoides</i>	H
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	H
<i>Potamogeton pectinatus</i>	H
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	H
<i>Potamogeton pusillus</i>	H
<i>Rorippa amphibia</i>	W
<i>Pulicaria dysenterica</i>	V
<i>Pulicaria vulgaris</i>	W
<i>Ranunculus sceleratus</i>	W
<i>Rumex conglomeratus</i>	P
<i>Rumex hydrolappatum</i>	W
<i>Rumex palustris</i>	W
<i>Sagittaria sagitifolia</i>	W
<i>Saponaria officinalis</i>	A
<i>Scirpus lacustris lacustris</i>	W
<i>Scirpus lacustris tabernaemontani</i>	W
<i>Scirpus maritimus</i>	W
<i>Scirpus triqueter</i>	W

<i>Scrophularia auriculata</i>	W
<i>Scrophularia neesii</i>	W
<i>Scutellaria galericulata</i>	F
<i>Senecio aquaticus</i>	W
<i>Senecio erucifolius</i>	A
<i>Senecio fluviatilis</i>	W
<i>Senecio inaequidens</i>	A
<i>Senecio paludosus</i>	W
<i>Sium latifolium</i>	W
<i>Sparganium erectum</i>	W
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	H
<i>Stachys palustris</i>	V
<i>Thalictrum flavum</i>	F
<i>Typha angustifolia</i>	W
<i>Typha latifolia</i>	W
<i>Valeriana officinalis</i>	V
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	W
<i>Veronica beccabunga</i>	W
<i>Veronica catenata</i>	W
<i>Veronica longifolia</i>	V
<i>Xanthium orientale</i>	P
<i>Zannichellia palustris</i>	H

BIJLAGE 3: Selectie van strangen

IJssel

Y913.8 L	Strang bij Leuvenheim
Y928.7 L	Strang bij de Hoven
Y946.3 L	Strang ten noorden van spoorbrug Deventer
Y961.8 L	Hank bij Veessen
Y975.9 R	Strang bij Oldeneel
Y991.6 R	Hank bij Wilsum gesloten
Y992.0 R	Hank bij Wilsum open

Rijn

R877.1 L	Strang bij Huissen
R915.5 R	Arm Elst oost
R916.0 R	Arm Elst west
R920.8 L	Amerongen
R943.7 L	Golberdingse Waard
R966.0 R	Binnenlek
R968.6 R	Oude nevengeul Lek

Waal

W880.7 R	Strang bij Bemmelen
W882.6 L	Oude Waal bij Nijmegen
W898.0 R	Strang bij Dodewaard
W906.6 L	Strang bij Boven-Leeuwen
W919.0 L	Kil bij Dreumel
W922.3 R	Strang Varikse Plaat
W930.0 R	Strang bij Opijnen
W958.4 R	Avelingerdiep

Maas

M188.9 L	Oude Maas
M207.5 L	Buitenkil
M217.0 R	Oud rivierbed Bovenwaard
M225.0 L	Hedikhuizensche Maas
M236.0 R	Kreek Wijkse Waard (Afgedamde Maas)

BIJLAGE 4: Opnameformulier Winterbed

OPNAME-FORMULIER RIVIERENGEBIED

Algemeen

Opnamenummer:
 Auteur:
 Datum:
 Naam water:
 Coördinaten:
 Km:
 Bodem:
 Verbinding rivier:
 Inundatiefrequentie:
 Overstroomd in de zomer:
 Hellingshoek oever:
 Gebruik oever:
 Diepte water:
 Gebruik water:
 Breedte oeverzons:
 Fluctuatie waterpeil:

Opnamegegevens

Opp (lxb):
 Waterdiepte:
 Bedekking tot:
 Bedekking helofyten:
 Bedekking drijfslaag:
 Bedekking ondergedoken:
 Bedekking moslaag:
 Bedekking kruidlaag:
 Bedekking struiklaag:
 Bedekking boomlaag:

Meetgegevens:

pH: temp:
 EGV: doorzicht:

Opmerkingen:

Als een soort in meer dan een laag voorkomt, dit apart vermelden (h,d,o,m,k,s,b)

Achil ptar	Butom umbel	Equis arve	Lysim numm	Potam trich	Scrop auric
Acorus cala	Calam canes	-Equis palu	Lysim vulg	Poten anser	Scrop umbro
Agros stol	Calli hamul	Eruca gall	Lythr sali	Poten rept	Scute galer
Alism gram	Calli palus	Eupho palu	Matri marit	Poten supin	Senec aquat
Alism lanc	Calli stagn	Filip ulma	Menta aqua	Pulic dysen	Senec conge
Alism plant	Calth palus	Galiu apar	Myoso laxa	Pulic vulga	Senec fluvi
Alium schoen	Calys seplu	Galiu palu	Myoso palus	Ranun acris	Senec palud
Alnus glut	Carda prate	Glech heder	Myoso aqua	Ranun aquat	Sium latif
Alope aequa	Carex acuta	Glyce fluit	Myrio spica	Ranun circi	Solan dulca
Alope genic	Carex hirta	Glyce maxi	Myrio verti	Ranun ficar	Solan nig-n
Alope prat	Carex pseud	Gnaph ulig	Nastu micro	Ranun fluit	Solan nig-s
Amara blito	Cerat demer	Hexac sphon	Nupha lutea	Ranun lingu	Solan sarra
Amara blitu	Cheno album	Herni glabr	Nymph alba	Ranun pelt	Solid gigan
Amara retro	Cheno vicif	Hippu vulga	Nymph pelt	Ranun repen	Sonch asper
Angel archa	Cheno glauc	Holcu lanat	Oenan aqua	Ranun scele	Sonch palus
Angel sylve	Cheno polys	Hotto palus	Oenan fistu	Rorip amphi	Sparg erect
Arcti lappa	Cheno rubru	Hulul lupu	Phala arun	Rorip austr	Sparg emers
Arcti pubens	Cicut viros	Hydro morsu	Phrag austr	Rorip palus	Spiro polyr
Arrhe elati	Cirsi arve	Hyper tetra	Plant maj-p	Rorip sylve	Stach palus
Artem vulga	Clema vital	Impat gland	Poa annua	Rubus cass	Stell gram
Aster lance	Corys leptu	Inula brita	Poa palus	Rumex congl	Stell media
Aster trade	Cornu sang	Iris pseudo	Poa trivi	Rumex crisp	Stell palus
Aster tripo	Coron squam	Isati tinct	Polyg amphi	Rumex hydro	Stell uligi
Atrip patul	Crata monog	Juncu artic	Polyg hydro	Rumex marit	Strat aloid
Atrip prost	Cuscu europ	Juncu compr	Polyg lappa	Rumex obtus	Symph offic
Barba stric	Cuscu lupul	Juncu effus	Polyg mite	Rumex palus	Tanac vulga
Barba inter	Cynod dacty	Juncus infle	Potam compr	Rumex scuta	Tarax spec
Barba vulga	Cyper fusc	Lactu serri	Potam crisp	Sagit sagit	Talic flav
Bellis pere	Datru stram	Laty prat	Potam densus	Salix alba	Trifo fragi
Berula erect	Eleoc acic	Lemna gibba	Potam lucen	Salix capra	Trifo prate
Biden cernu	Eleoc palus	Lemna minor	Potam mucro	Salix ciner	Trifo repen
Biden conna	Elode canad	Lemna tris	Potam natans	Salix fragi	Tussu farf
Biden frond	Elode nutal	Limos aquat	Potam nodos	Salix vimin	Typha angus
Biden radia	Elymu repen	Lotus ulig	Potam obtus	Scirp lac-1	Typha latif
Biden tripa	Epilo hirsu	Lychn flos	Potam perfo	Scirp lac-t	Urtic dioic
Brass nigra	Epilo parvi	Lycop europ	Potam pusil	Scirp marit	Utric vulga
		Valer offic	Veron serpy		
		Veron ana-a	Vicia cracc		
		Veron arven	Vicia hirsu		
		Veron becca	Wolfia ariz		
		Veron caten	Xanti orien		
		Veron chama	Xanti spino		
		Veron pereg	Zanic palus		

Typologie oever- en moerasvegetaties winterbed grote rivieren

WATERVEGETATIES (W)

- W0 Geen watervegetatie
W1 Draadwier

LEMNETEA

- W2 *Lemna minor* dominant, *Lemna trisulca* kan in lage bedekking aanwezig zijn (Basisgemeenschap *Lemna minor* [Lemnetea])
W3 *Lemna trisulca* dominant, *Lemna minor* kan codominant zijn (Basisgemeenschap van *Lemna trisulca* [Lemnion *trisulcae*])
W4 *Lemna gibba* dominant (Wolffio-Lemnetum *gibbae inops*)
W5 *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Lemna gibba*, *Wolffia arrhiza* (Wolffio-Lemnetum *gibbae typicum*)
W6 *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Spirodela polyrhiza* (Lemno-Spirodeletum)
W7 *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Riccia fluitans* (Riccietum *fluitantis typicum*)

toevoegingen: r met *Ricciocarpus natans*
a met *Azolla filiculoides* of *A. caroliniana*

CHARETEA

- W8 *Chara vulgaris* dominant (Charetum *vulgaris*)

POTAMETEA

- W9 Nuphar dominant
W10 Nuphar met *Nymphaea alba*
W11 Nuphar met *Nymphoides peltata*
W12 *Nymphaea alba* dominant
W13 *Nymphoides peltata* dominant
W14 *Potamogeton lucens*
W15 *Potamogeton pectinatus*
W16 *Potamogeton natans*
W17 *Potamogeton crispus*
W18 *Potamogeton perfoliatus*

- W19 *Ceratophyllum demersum*
- W20 *Zanichellia palustris*
- W21 *Myriophyllum verticillatum*
- W22 *Polygonum amphibium*
- W23 *Hydrocharus morsus-ranae*
- W24 *Callitriche* sp

Utricularietea

- W25 *Utricularia vulgaris*

- W26 *Hippurus*

Pioniervegetaties (P)

Nanocyperion

- P1 *Plantago major* ssp *pleiosperma* en *Gnaphalium uliginosum*

- P2 *Limosella aquatica*

Litorelletea

- P6 Naaldwaterbies dominant.

Bidentetea

Chenopodion

- P3 *Plantago pleiosperma*, *Chenopodium rubrum*, *Chenopodium glaucum*, *Polygonum* ssp, weinig *Bidens* (*Polygono brittingeri*-*Chenopododietum rubri*) Standplaats anders dan in W&den Held. Trapkant koeien.

Bidentetalia?

- P4 Bidention met Nanocyperionelementen. Dit type komt het meeste voor. Het is een ratjetoe van een- en tweejarige pioniersoorten. Er zit in: *Bidens tripartitus*, *Plantago pleiosperma*, *Gnaphalium uliginosum*, *Myosotis palustris*. Verder kunnen er in mindere mate *Chenopodiums* en *Polygonums* in voorkomen. Mogelijk is ook *Rorippa amphibia*, nooit *Polygonum amphibium*. *Rumex palustris* en *Rumex maritimus* komen ook wel voor. Soms overheerst *Chenopodium polyspermum* (op zand?), staat er veel *Equisetum pal* in en is er massale kieming van *Veronica becca-bunga* en *veronica catenata* (vooral op zand). Vooralsnog zie ik geen nut het allemaal op te splitsen. De vorm op zand zou het *Oxalido-Chenopodietum polyspermi* kunnen zijn. De vorm met veel *Veronica* op zand is tot nu toe apart onderscheiden (P4ab), hetzelfde geldt voor het *Chenopodium polyspermum*type. P4 ric is met *riccia*.
- P5 type P4 waar *Menta* en *Lycopus* in voorkomen.
- P7 verruigde vorm van P4 met *Lycopus*, *Cirsium arv*, *Equisetum arvense*, vaak *Senecio*

paludosa en kieming van *Salix*.

- P9 *Myosotis palustris*/*Menta aquatica* trapkant. Kan ook in combinatie met *Glyceria* voorkomen. Wordt dan niet als P9 vermeld.
- P10 Het meest kenmerkend zijn *Alisma lanceolata*, *Myosotis palustris*, *Sparganium erectum*, daarnaast (weinig) *Rorippa amphibia* en *Oenanthe aquatica*. Vaak komen plukken *Scirpus lacustris*, *Scirpus maritimus* voor. *Menta aquatica* en *Lycopus* kunnen een groot aandeel hebben. In de Oude Waal is *Bidens cernua* kenmerkend. Geen *Plant pleio*, *Gnaph uli*. Dit kunnen twee associaties zijn: *Sparganio-Glycerietum fluitantis* en dan de vorm die een overgang vormt naar *Bidention* of naar het *Rorippo-Oenanthetum*. Typisch zijn *Glyceria* fuit en *Sparganium erectum* ssp *neglectum*. Vaak ontbreekt in de vegetatie de *Glyceria*, soms ook *Sparganium erectum*. Dan lijkt dit sterk op het *Rorippo-Oenanthetum*. Dit laatste moet zich dan onderscheiden door *Sparganium emersum*, *Sagittaria sag* en *Butomus umbellatus*, die echter vaak ontbreken. Gemeenschappelijk zijn *Oenanthe aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Eleocharis palustris*. Dit laatste type, staat voedselrijker en op weke sapropeliumlaag (zie A1/A2).
- P11 *Bidens frondosa* dominant. daarnaast *Polygonum lapathifolium*, *Myosotis palustris*, *Plant pleio*, *Atriplex prostrata*, verharde dijkvoet.

Vegetaties in zeer ondiep tot periodiek droogvallend water (A)

- A1 *Rorippa amphibia*, *Oenanthe aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Alisma lanceolata*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sparganium* ontbreekt, evenals andere helofyten
- A2 Als A1, maar dan iets hoger in de zonering, met helofyten. Soort noteren. Lijkt wel erg op P10.

Moerasvegetaties (M)

- M0 geen oevervegetatie
- M1 *Phalaris* dominant, soortenarm
- M2 *Scirpus maritimus*
- M3 *Scirpus lacustris* soortenarm
- M4 *Scirpus lacustris* soortenrijk
- M5 *Eleocharis palustris*
- M6 *Glyceria maxima* soortenarm
- M7 *Carex acuta*
- M8 *Carex riparia*
- M9 *Typha angustifolia*

- M10 Dominantie *Acorus calamus*
- M11 Dominantie *Phragmites australis* soortenarm, voorlopig soorten noteren (Riet, *Glyceria*, *Lycopus*).
- M11.u Rietruigte met *Urtica dioica*, *Symphytum officinale*, veel *Calystegia sepium*, *Epilobium hirtum* en andere ruigtekruiden.
- M12 Soortenrijke helofytenoever (soorten noteren). Als Liesgras domineert, bij Liesgrastypen indelen.

RIETGRASTYPEN

- B1 komt voor in smalle oeverzones. Als eerste in Dodewaard gezien. Soorten: *Phalaris* dominant, *Lythrum*, *Lycopus*, *Salix alba*, *Carex hirta*, *Cirsium arvense*, *Solanum*. *Glyceria* max is in lage bedekkingen aanwezig. *Carex acuta* kan ook in dit type voorkomen. Er staat *Menta arvense* in. *Iris pseudacorus* kan voorkomen.
- B2 Drogere en ruigere vorm dan de vorige. Nog geen opnamen. Mogelijk moet er een soortenarme vorm (B2) en een sterk verruigde vorm met veel *Cirsium*, Pot rep, *Carex hirta* worden onderscheiden. Vaak kiemen er wilgen in deze zone.

LIESGRASTYPEN

- M6 is een soortenarme rand van Liesgras. Meestal het enige wat in beweide situaties nog overleeft als smal randje langs de oever.
- M6.p Als de oeverzone breder is dan vind je aan de binnenkant een traprandje van *Glyceria* met *Menta aquatica* en *Myosotis palustris*, soms zelfs met alle soorten van P4 erin.
- M6.h Dit is een fragmentair ontwikkeld type met hoge bedekking van *Glyceria*, waarin "pionier" helofyten in lage bedekking voorkomen, meestal *Scirpus maritimus*, *Scirpus lacustris*.

Naast de typen waarin Liesgras dominant is komen er ook typen voor waarin *Menta aquatica* (codominant) is. Deze zijn voorlopig als apart type onderscheiden.

- GM1 *Glyceria* met *Menta* soortenarm, geen pioniersoorten
- GM2 *Glyceria*/*Menta* met *Carex acuta* in lage bedekking (anders wordt het *Carex acuta* type). Dit vind je vaak in beweide situaties aan de bovenrand van de liesgraszone. *Carex acuta* staat dan in horsten. Soms ook onbeweid. Er kan ook rietgras in lage bedekking voorkomen.
- GM3 *Menta*/*Glyceria* met *Lycopus europaeus*, *Cirsium arvense*, *Senecio paludosa*, *Salix alba*. Aanspoelselzone.
- GM4 (Vlakvormig Bemmelen) *Menta*/*Glyceria*, met *Agrostis stolonifera*, *Carex hirta*, *Equisetum palustre*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Lysimach nummularia*, *Phalaris arundinacea*.

MENTA VEGETATIES

Menta aquatica komt breed voor. Meestal met andere soorten, die dan bepalen welk vegetatietype het wordt. Er zijn enkele uitzonderingen, die voorlopig in een Menta-type worden ondergebracht. Dat mag pas als elke andere plaatsing niet mogelijk is.

MR1 (was R1) getypeerd a.d.h. van de zoneringsrang Bommel
Menta aquatica is dominant, in overschaduwde of ruigere situaties samen met *Lycopus*. Daarnaast komen voor *Lysimachia vulg.*, *Lythrum sal.*, *Polygonum amphibium*, *Oenanthem aquatica*, *Senecio paludosa*, *Sium latifolium*, een beetje *Phalaris* en *Glyceria maxima*, *Galium palustre*, *Alisma lanceolatum* en plant-aqua, *Iris pseu.* In kleine hoeveelheden kunnen er ook pionierhelofyten in zitten zoals *Scirpus maritimus*, of *scirpus lacustris*. Het heeft verwantschap met P10 en A2, maar verschilt hiervan door de absolute dominantie van *Menta/Lycopus*. In de Oude Waal komt het voor met *Rumex hydrolap.*, *Senec pal.*, *Sol dul.*, *Stach pal.* en *Urtica dioica*.

Ruigtes (R)

R1 Smalle steile randjes. Soort *Lolium-Cynosuretum* met *Equisetum pal.*, *Carex hirta*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Cirsium palustre*, *Achillea ptarmica*, *Glechoma hederacea*, *Dactylus glomerata*.

R2 *Cirsium arvense*, *Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Phalaris arundinacea*, *Rubus fruticosus*, *R. caesius*, *Arctium lappa*, *Symphytum officinale*, *Galeopsis tetrahit*, *Carduus crispus*. *Elymus repens*.

Bossen en struwelen (S & B)

S1 *Salix cinerea* struweel

B1 Soortenarm verruigd enigszins verdroogd wilgebos, *Urtica dioica* dominant.

B2 Niet verruigd soortenrijk wilgebos

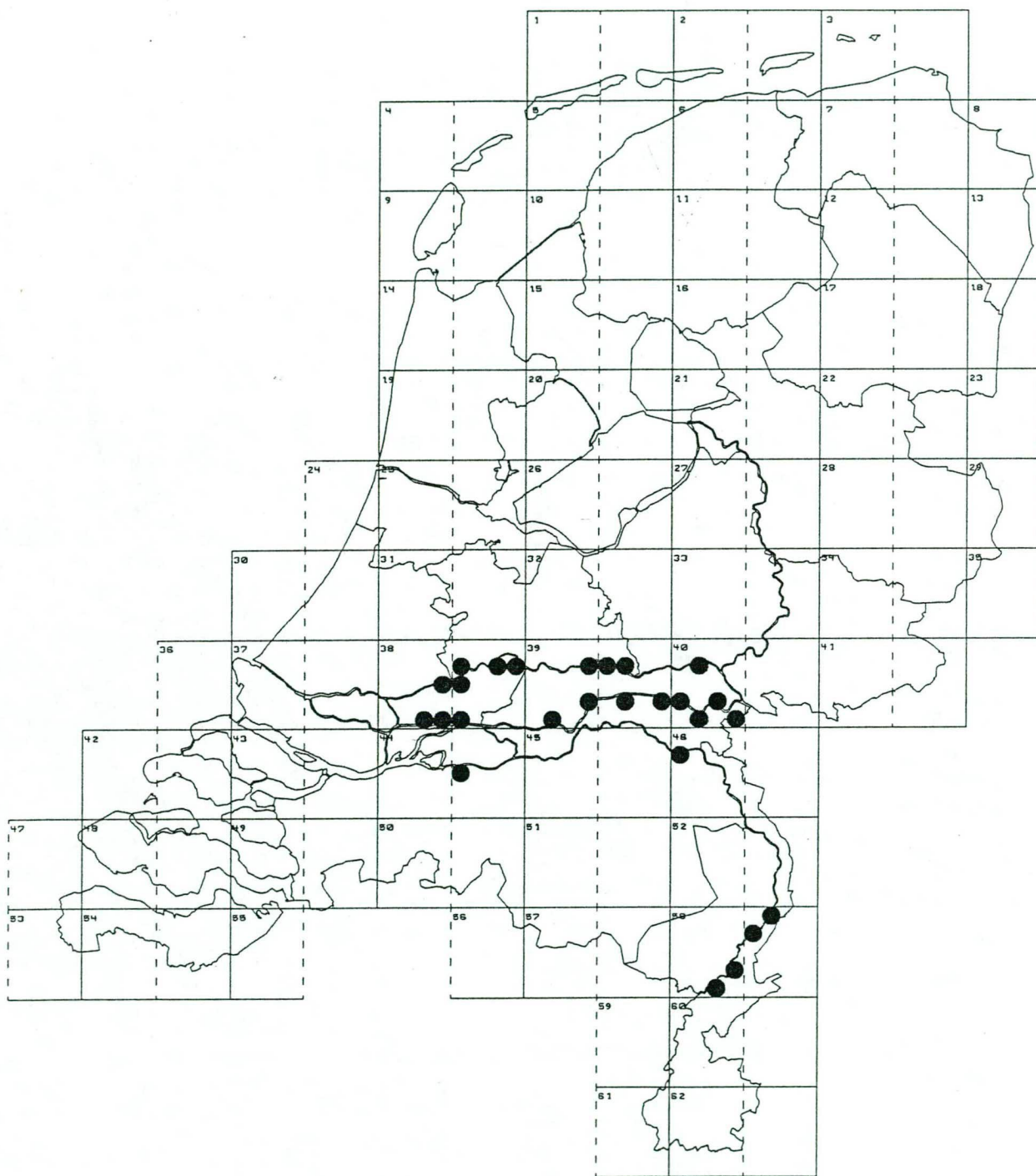
Graslanden

G1 Nat voedselrijk grasland met *Agrostis stolonifera*, *Glyceria fluitans*, *Alopecurus geniculatus*.

G2 *Dactylus glomerata*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Carex hirta*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Cirsium arvense*, *Urtica dioica*, *Phalaris arundinacea*, *Plantago major*, *Rumex obtusifolius*.

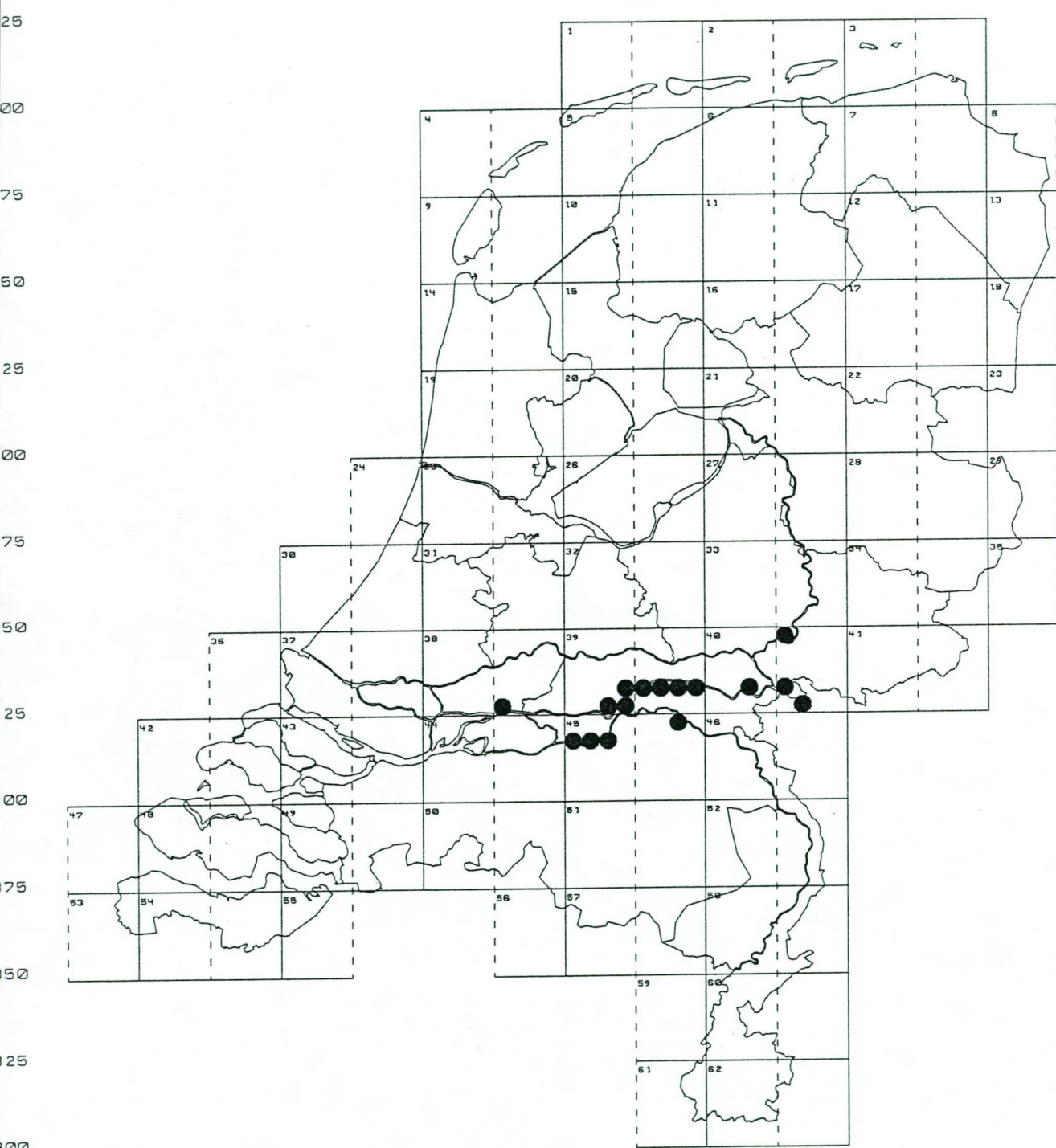
G3 *Phalaris arundinacea* dominant, met *Carex acuta*.

G4 *Lolium*grasland met *Cirsium*



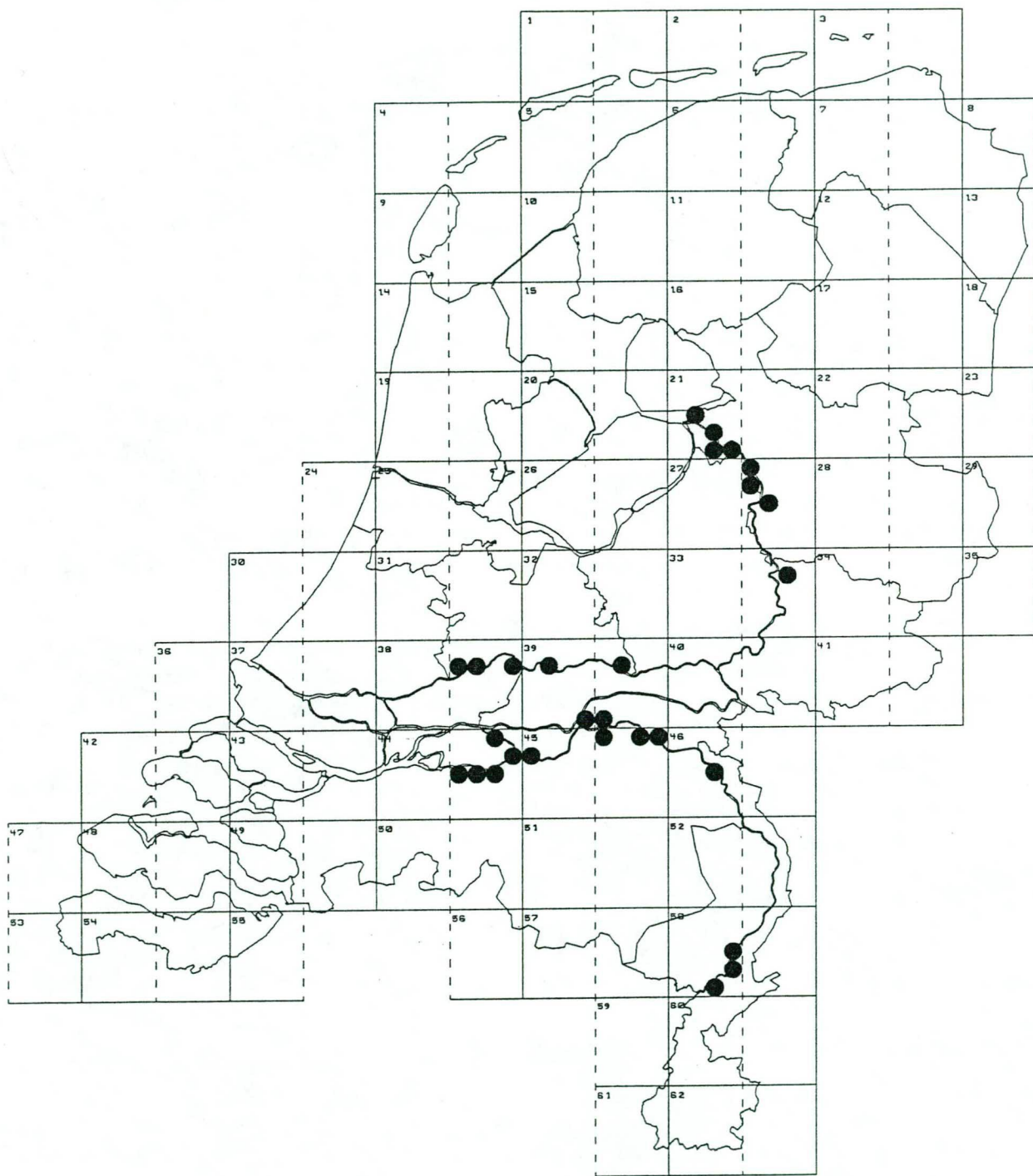
20 60 100 140 180 220 260

Angelica archangelica



20 60 100 140 180 220 260

Ceratophyllum demersum



20

60

100

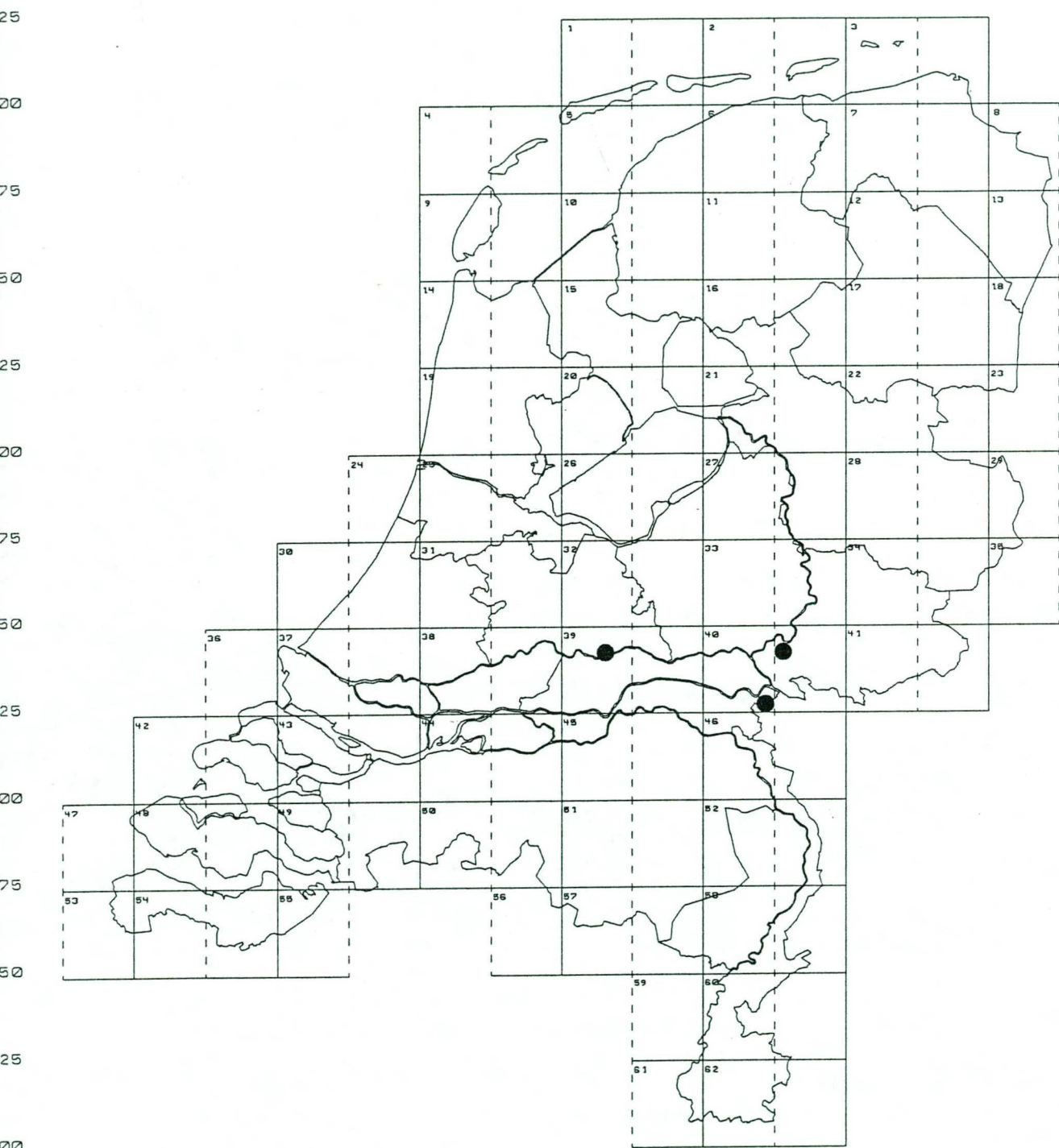
140

180

220

260

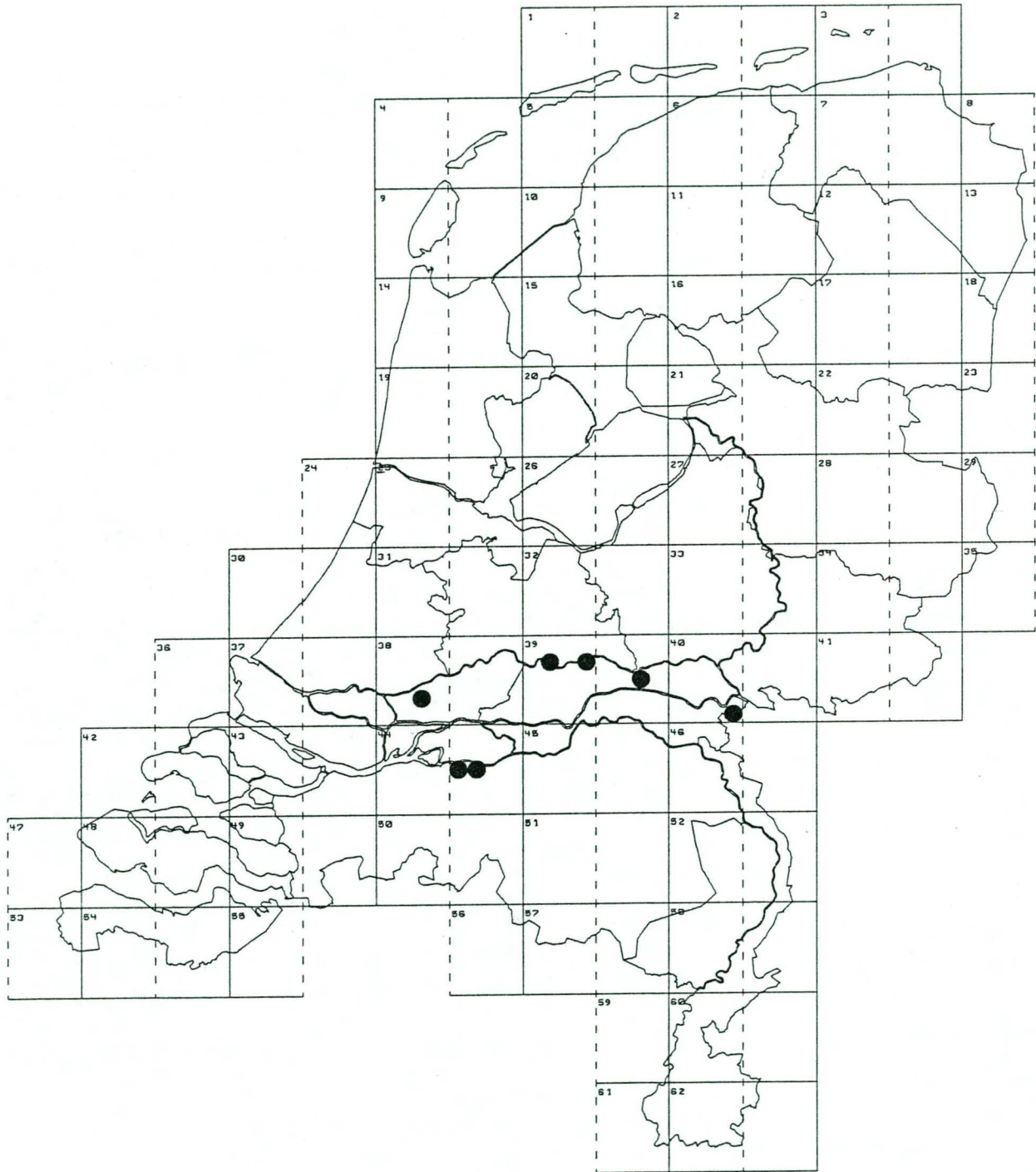
Glyceria maxima



20 60 100 140 180 220 260

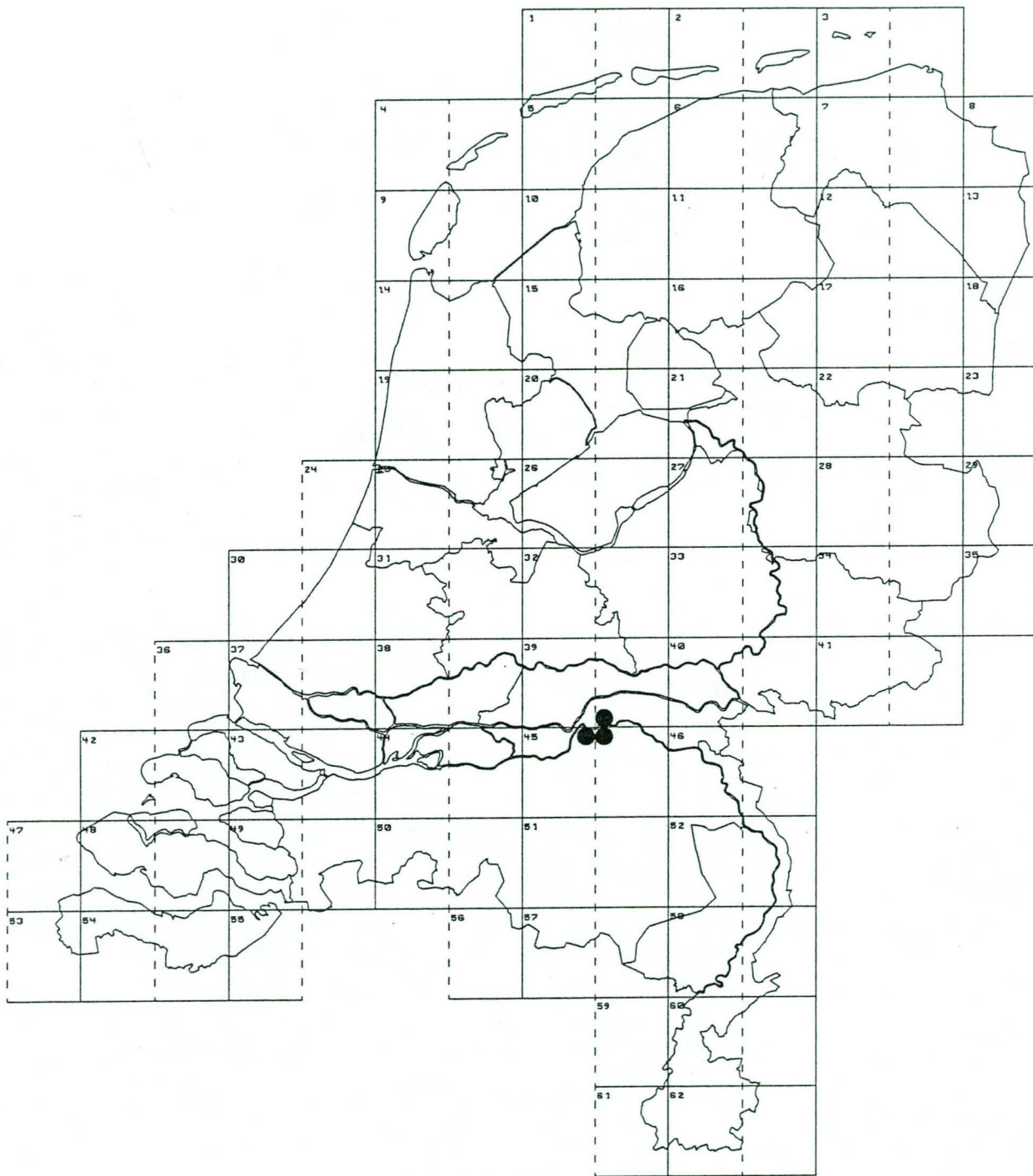
Limosella aquatica

25
00
75
50
25
00
75
50
25
00
75
50
25
00



20 60 100 140 180 220 260

Mentha longifolia



20

60

100

140

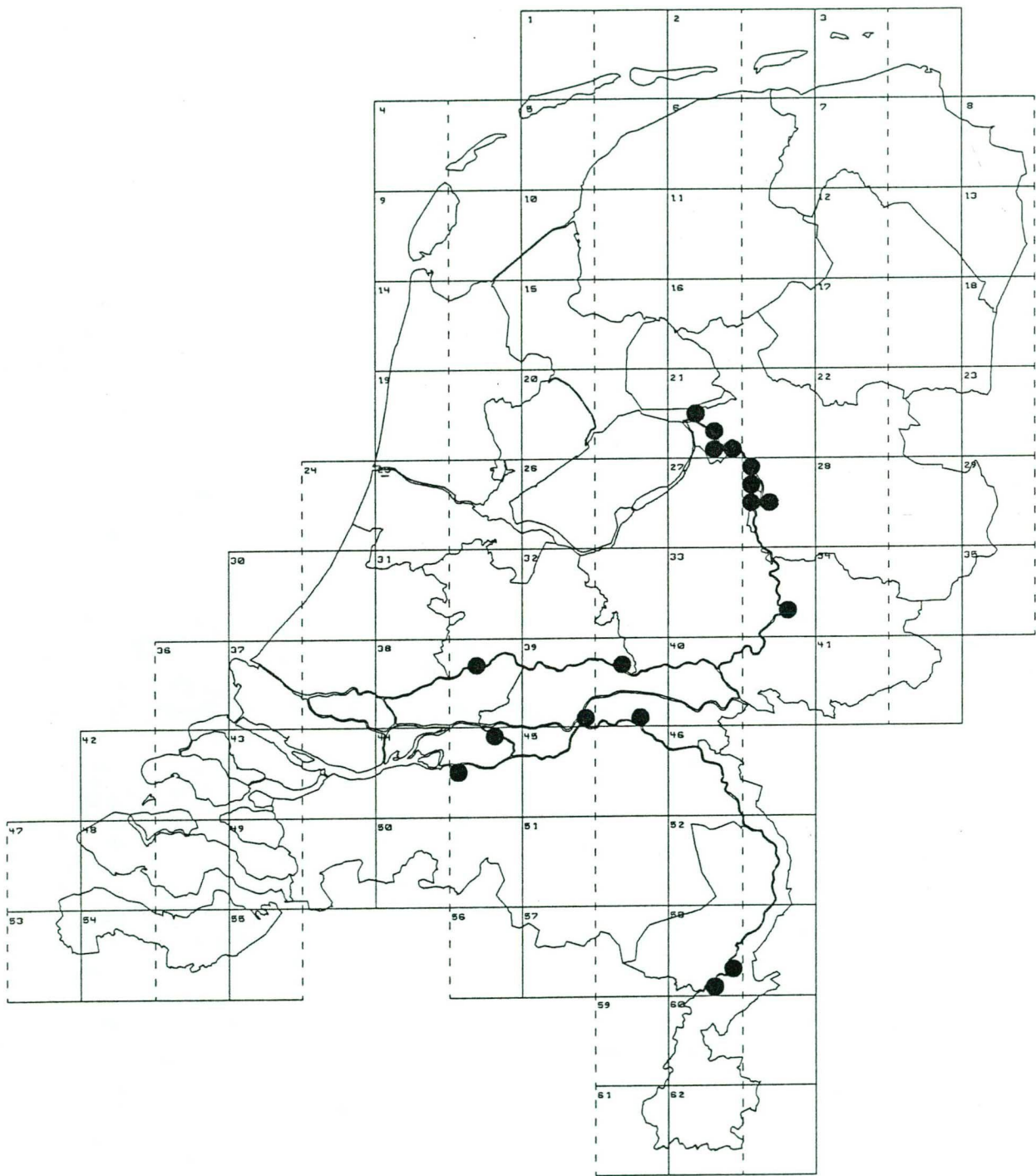
180

220

260

Najas marina

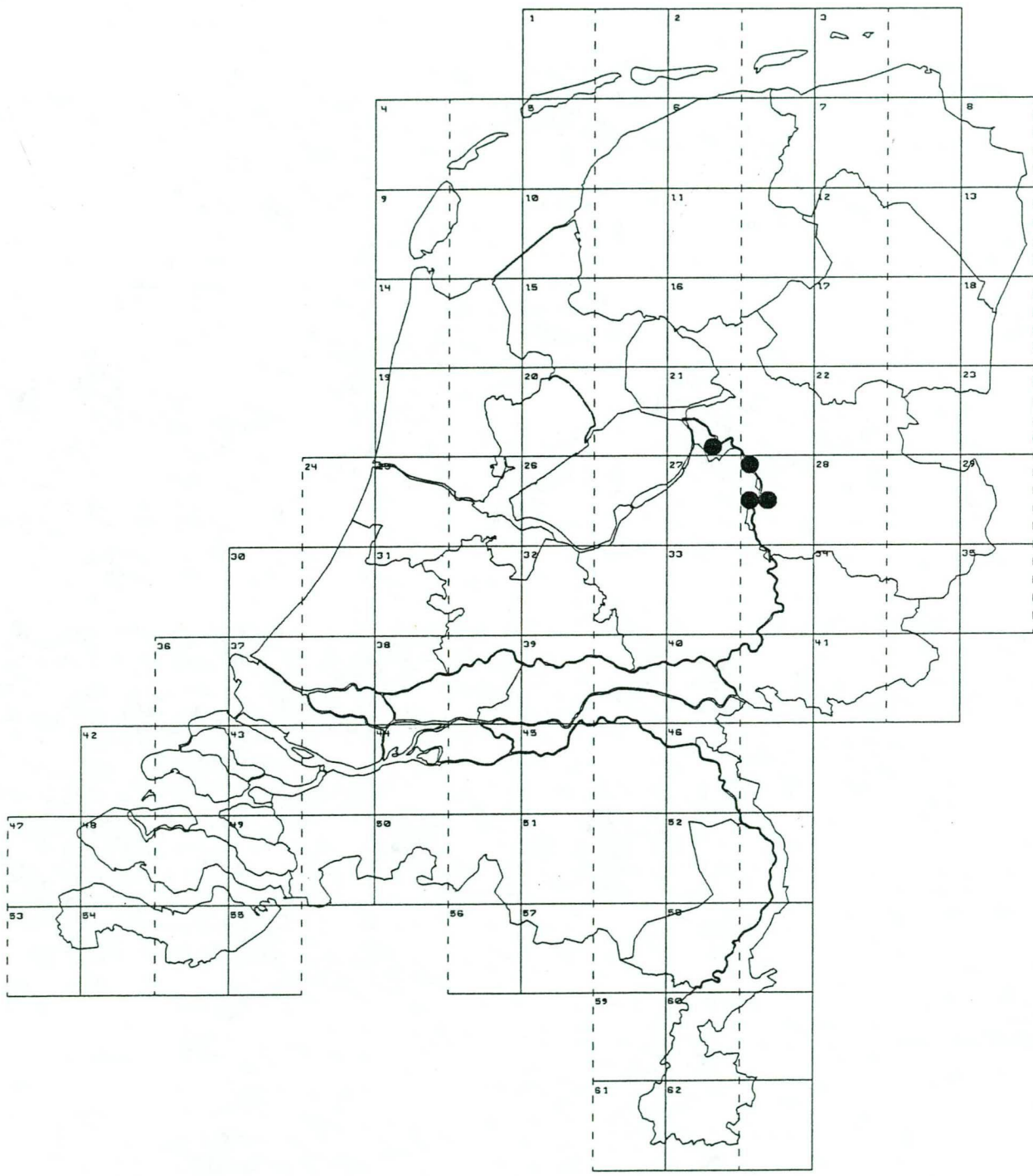
5



20 60 100 140 180 220 260

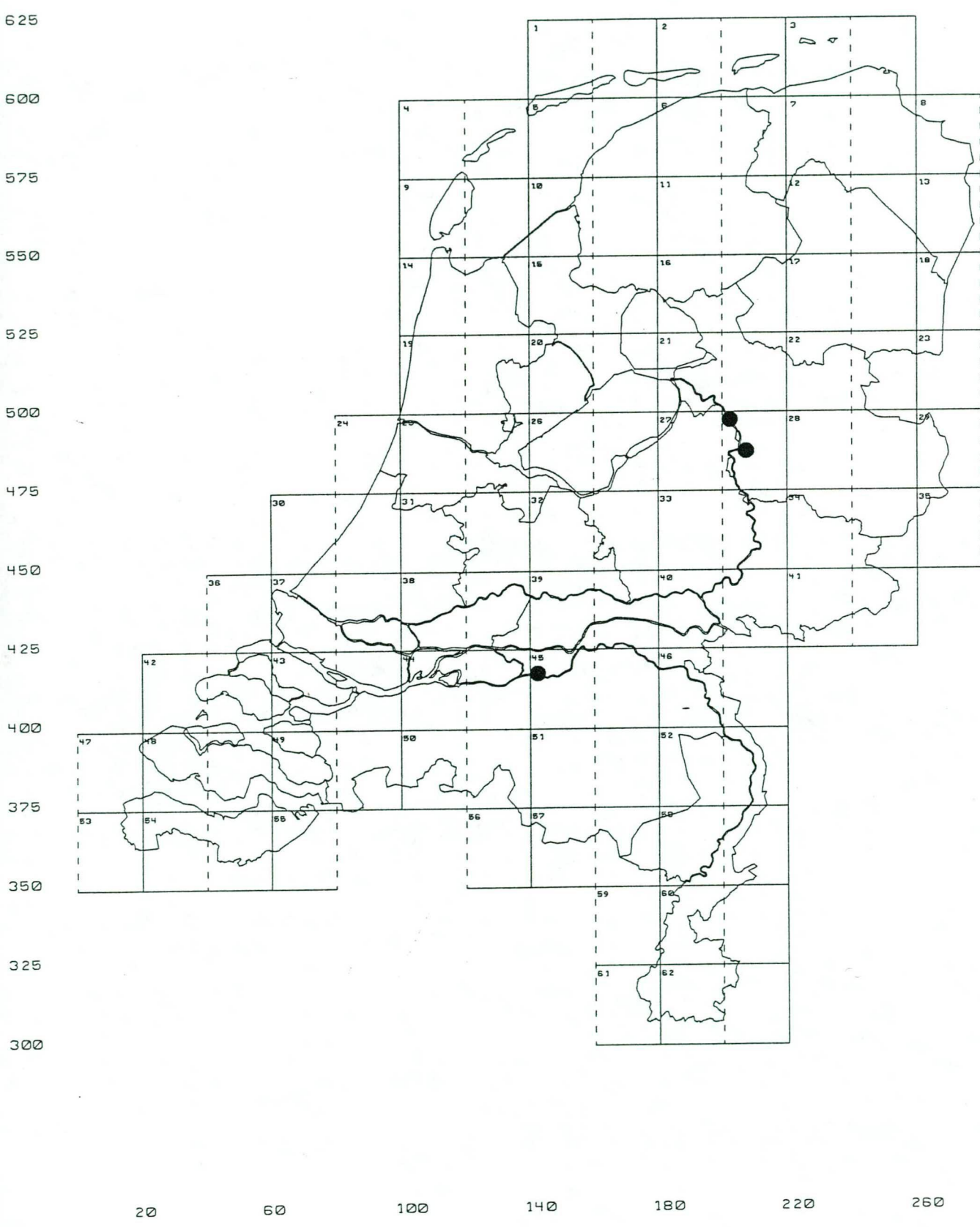
Nuphar lutea

5
0
5
0
5
0
5
0
5
0
5
0
5
0
5
0

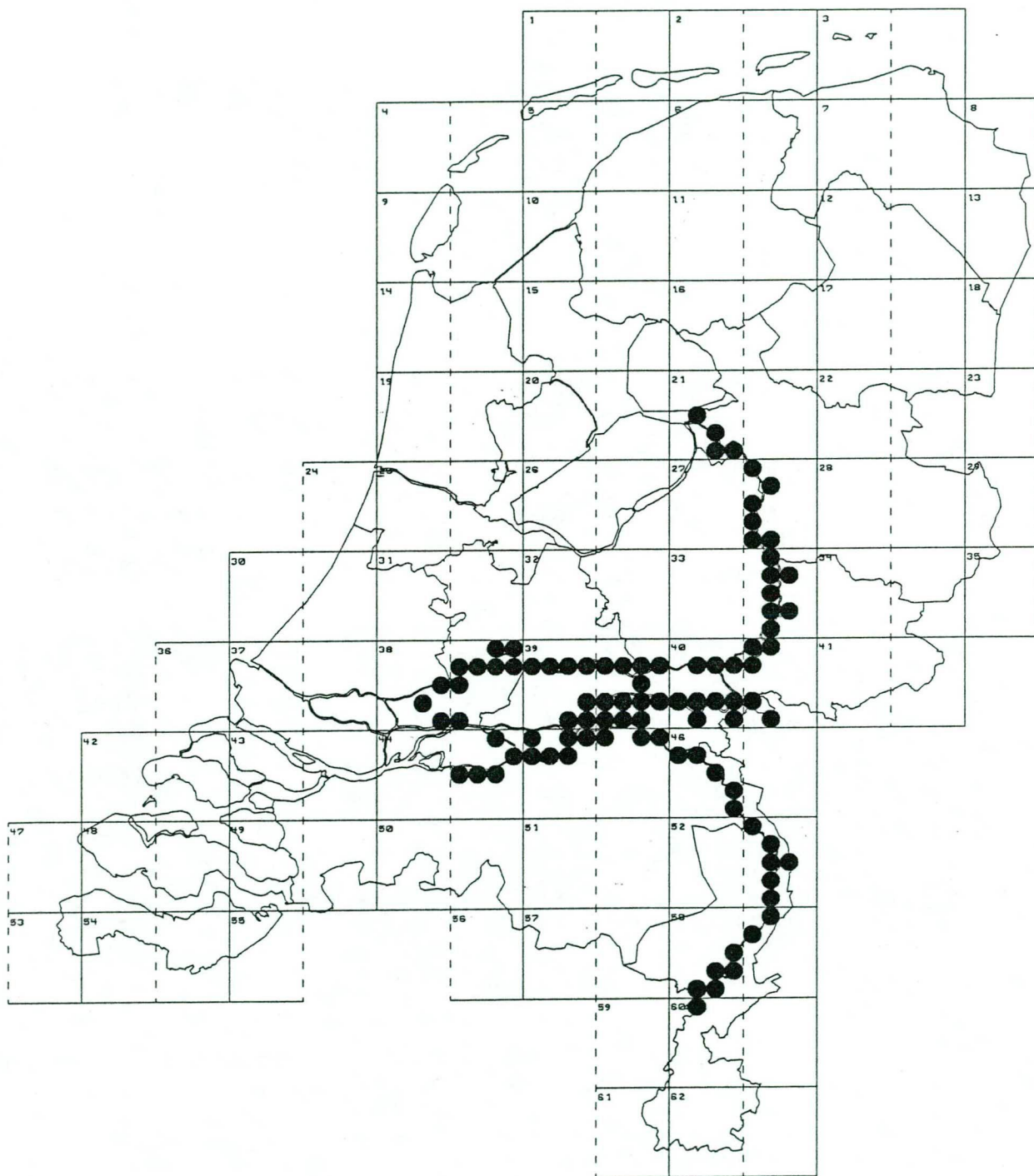


20 60 100 140 180 220 260

Nymphaea alba

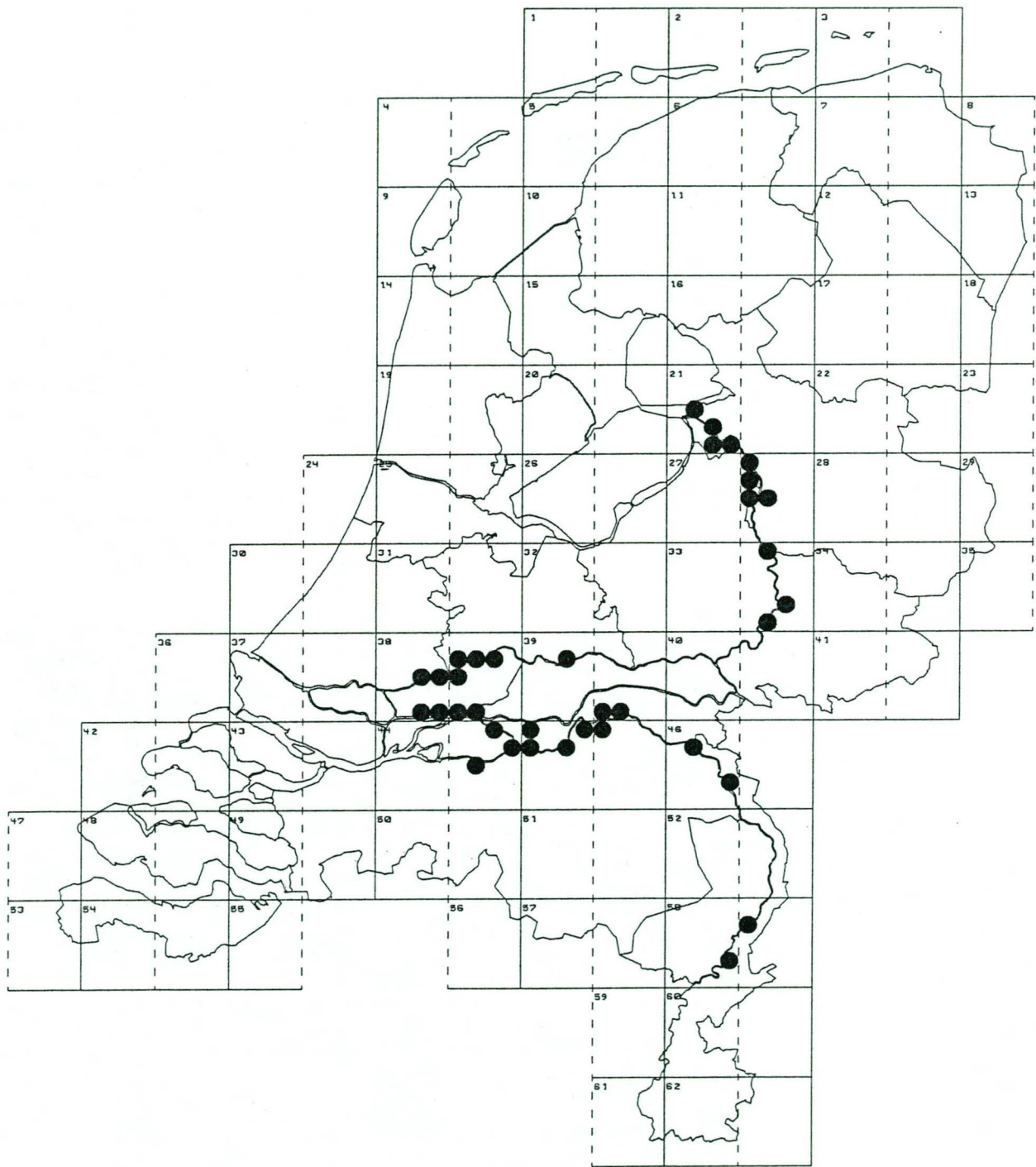


Nymphoides peltata



20 60 100 140 180 220 260

Phalaris arundinacea



20

60

100

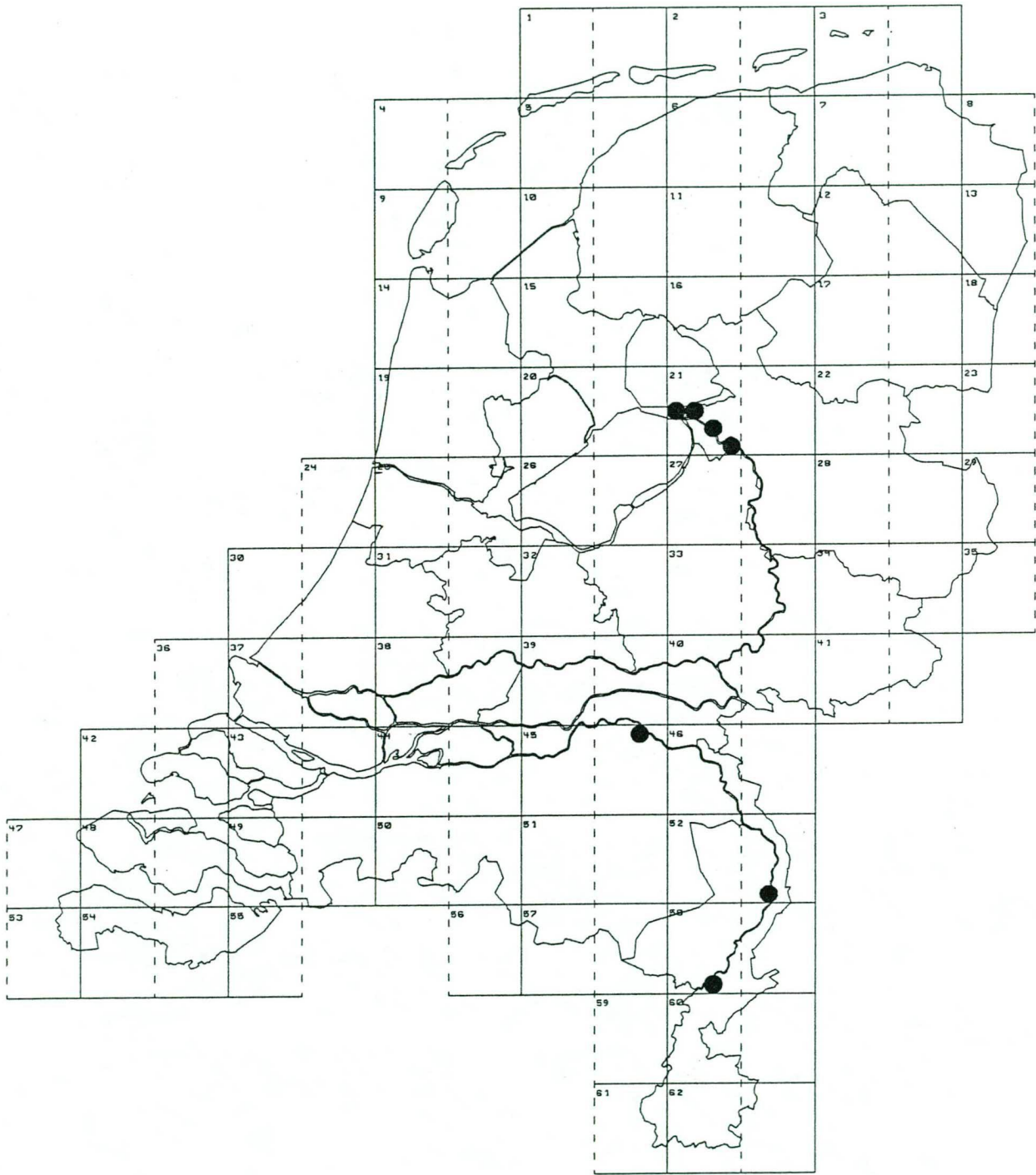
140

180

220

260

Phragmites australis



20

60

100

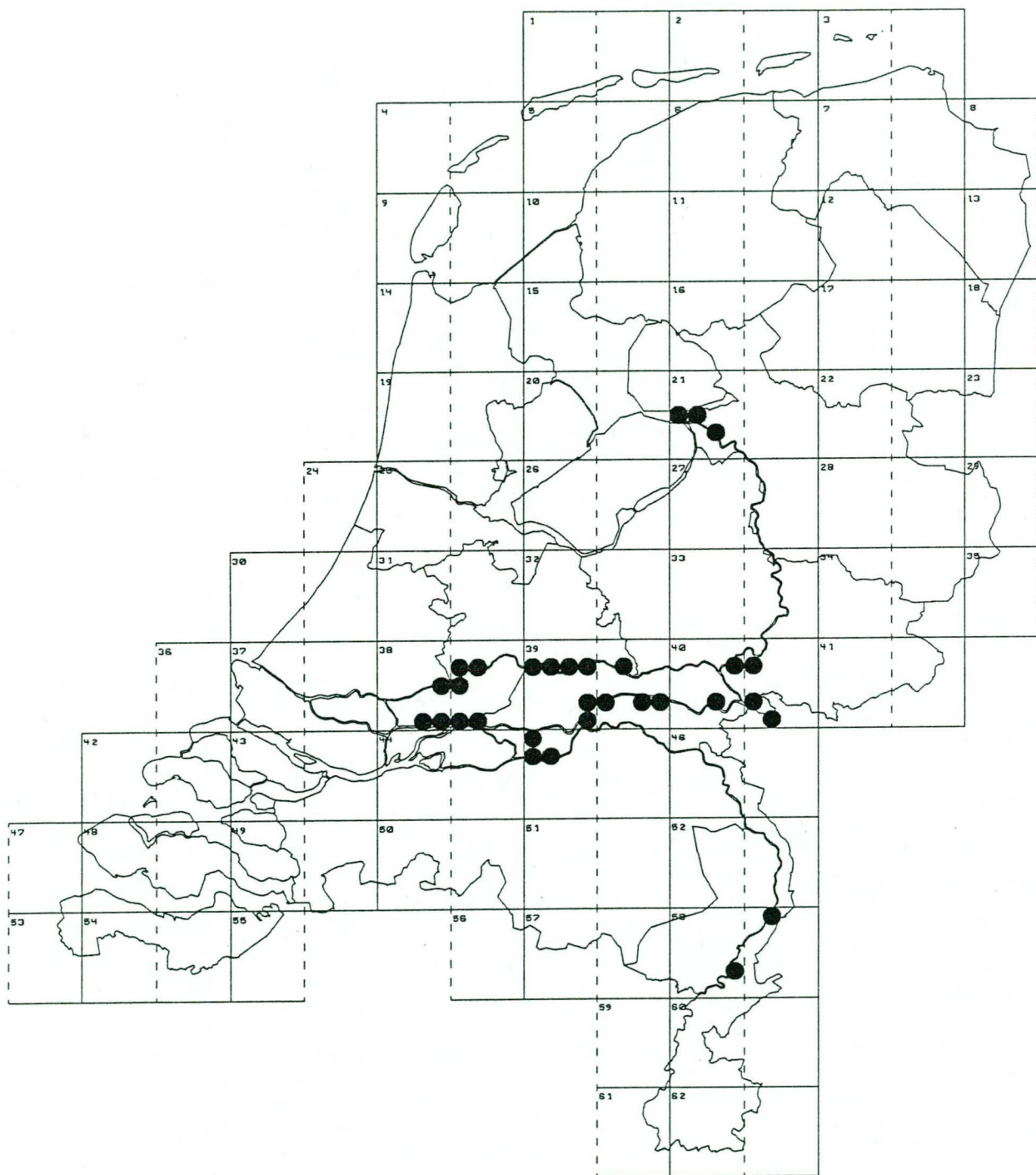
140

180

220

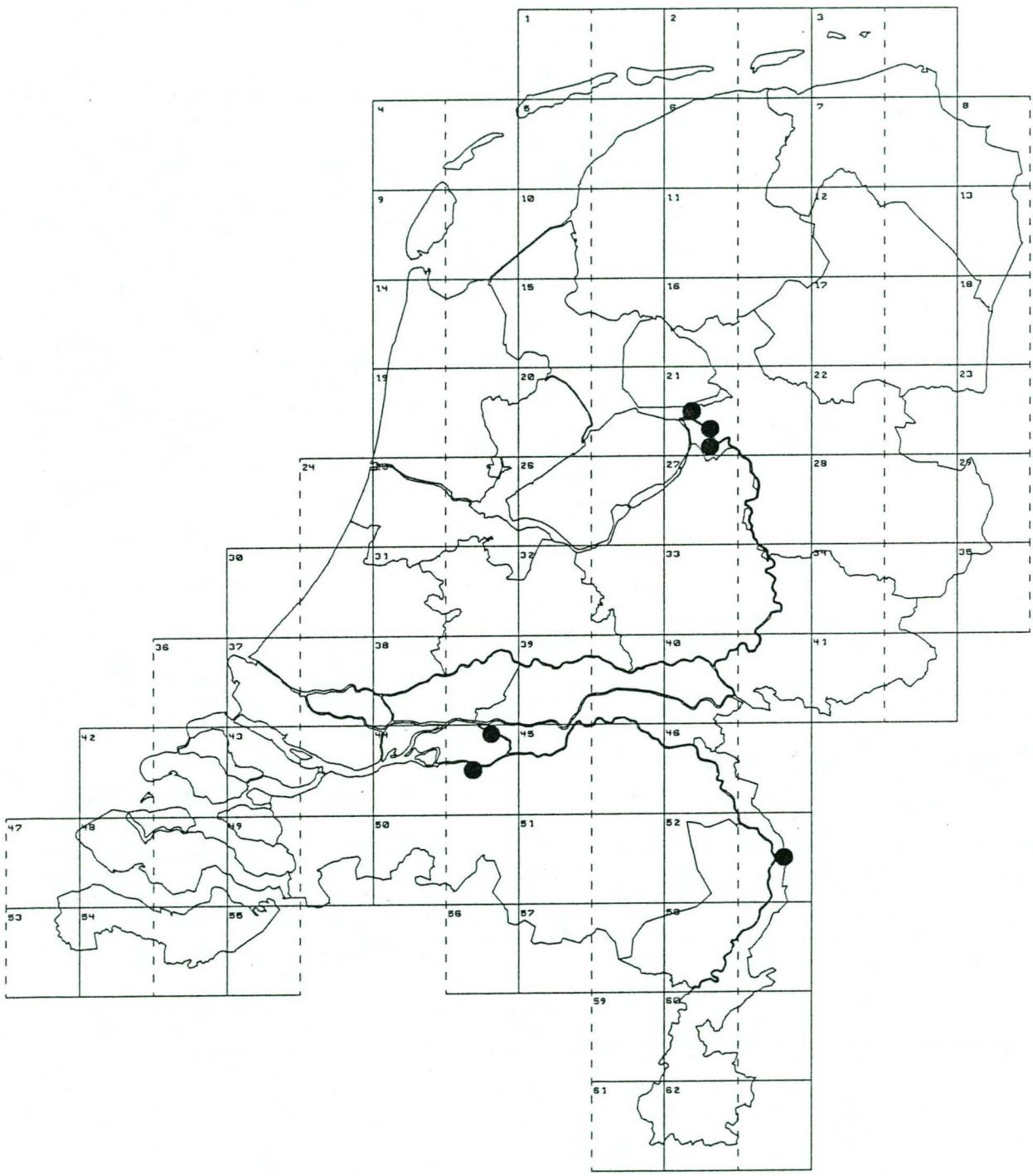
260

Potamogeton nodosus



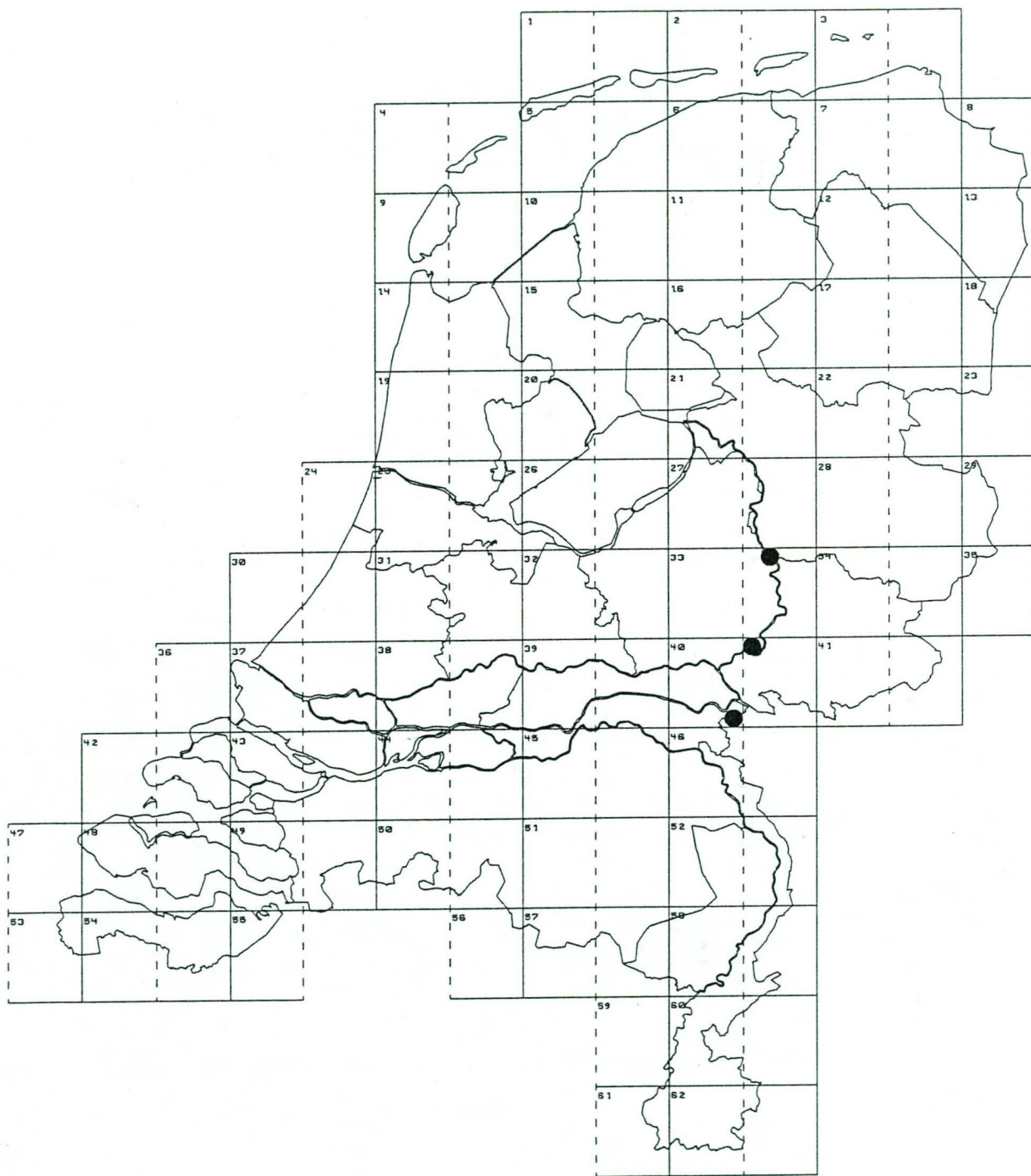
20 60 100 140 180 220 260

Potamogeton pectinatus



20 60 100 140 180 220 260

Pulicaria dysenterica



20

60

100

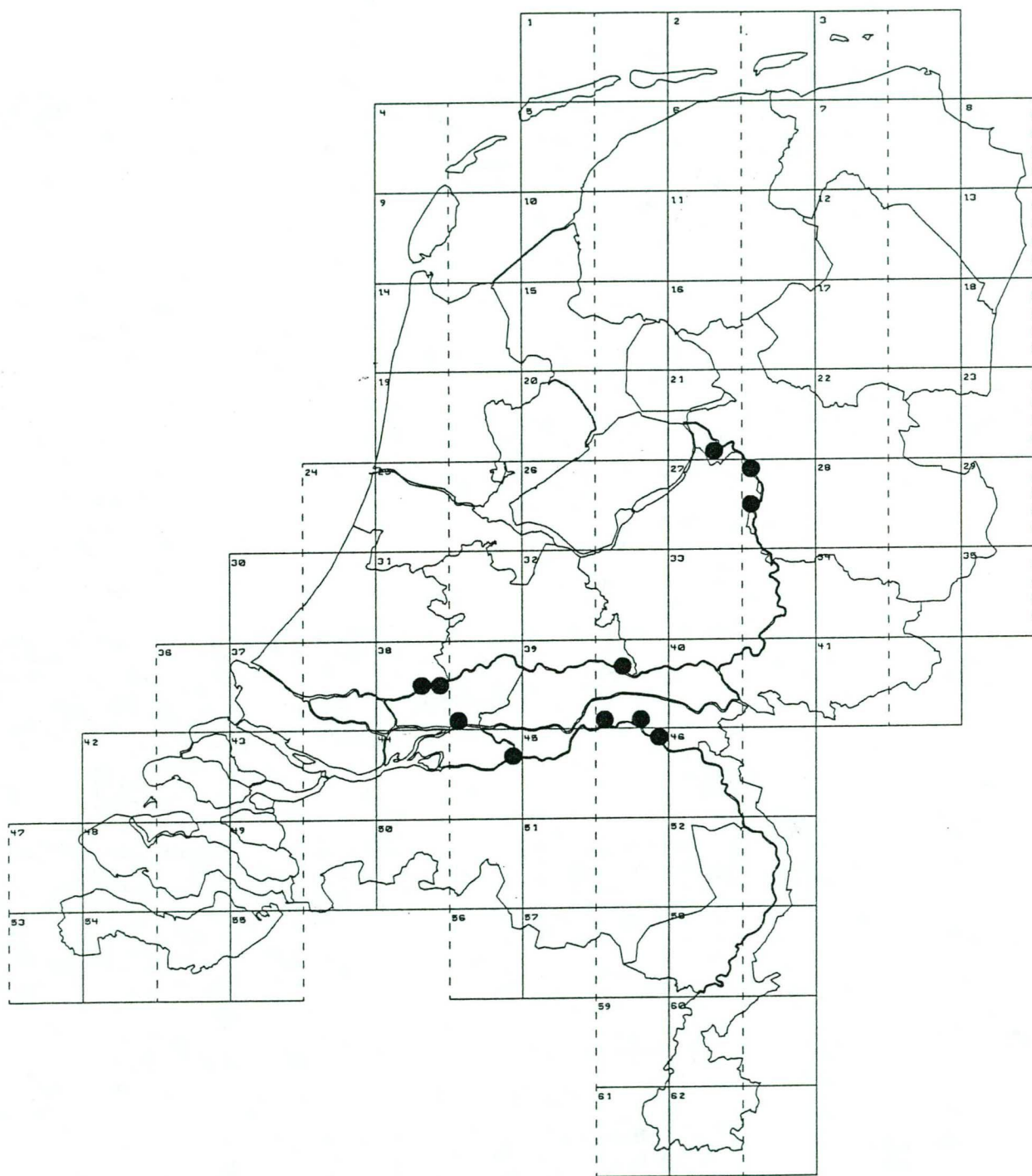
140

180

220

260

Pulicaria vulgaris



20

60

100

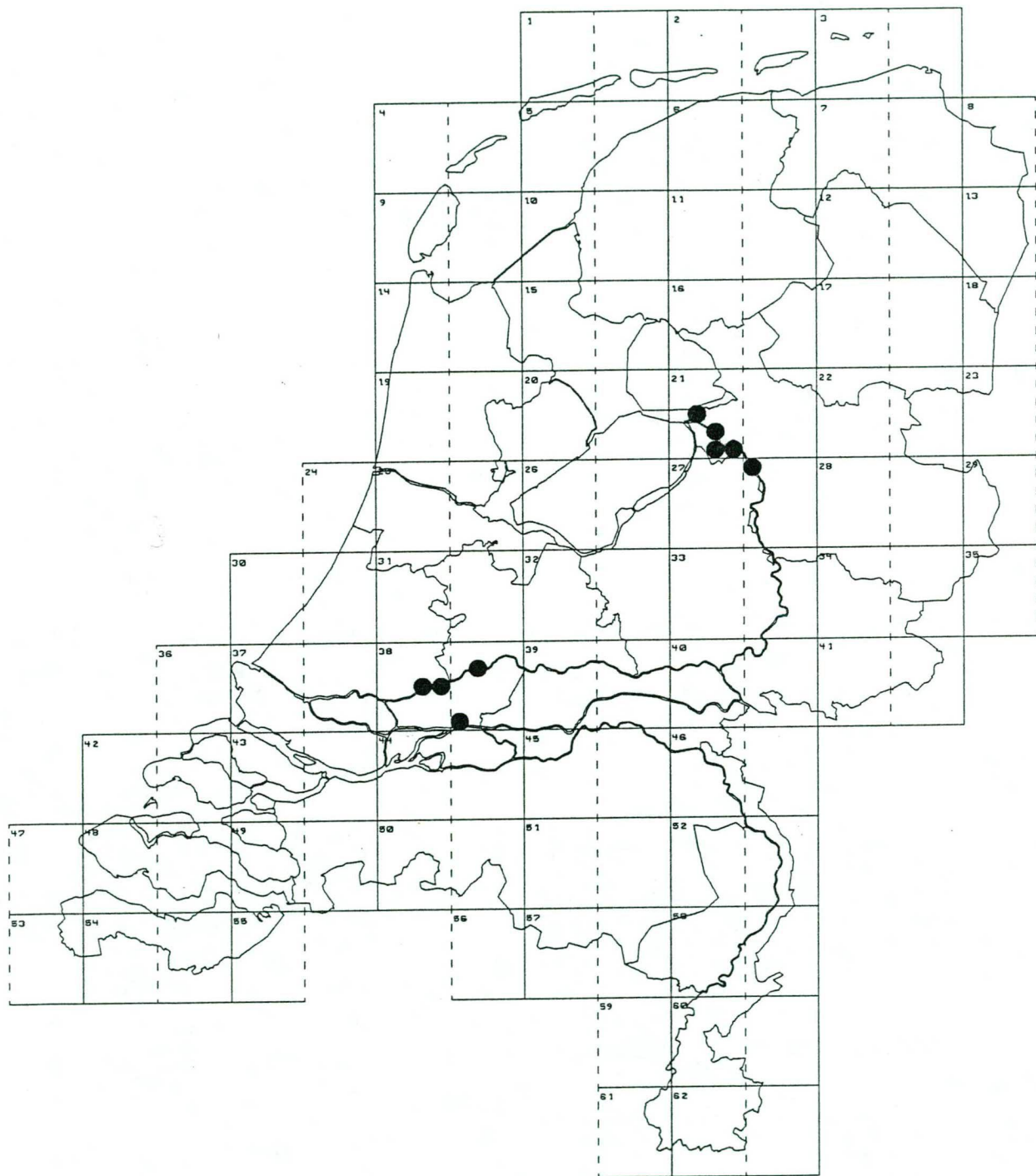
140

180

220

260

Scirpus lacustris lacustris



20

60

100

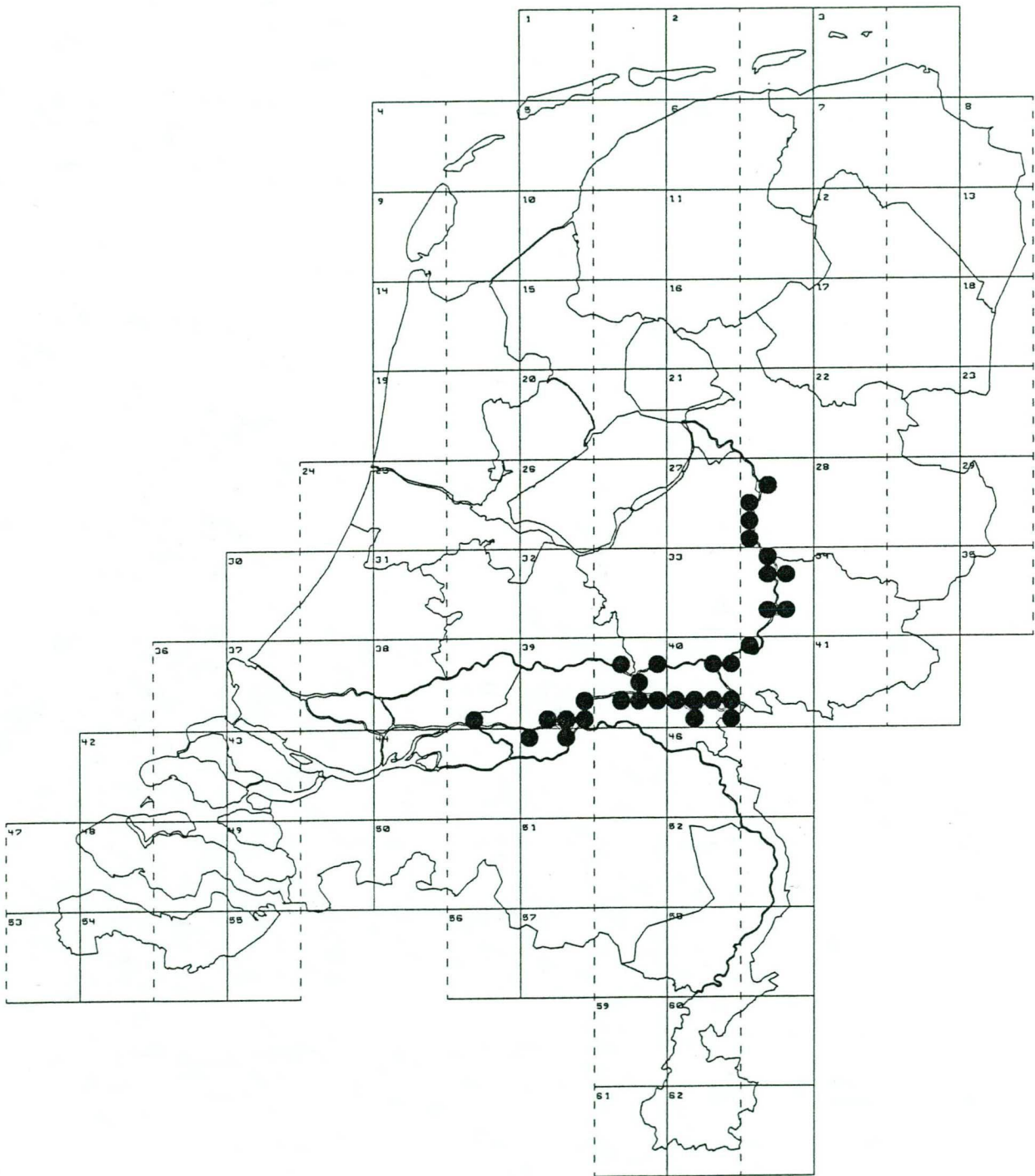
140

180

220

260

Typha angustifolia



Xanthium orientale

13	Lythrum salicaria	..11.1.11.....1.....1....2.6.4.11111.11..511..1...1...111..6.....1.....	Grote kattestaart
51	Oenanthe aquatica	.1.....51.....2.....1.1211.15.....1.....254.11.1.1.1.....	Watertorkruid
14	Phalaris arundinacea	.14..1.61.....119999999.....41..122..14.....1...1...1.....11.....	Rietgras
68	Elymus repens	.2.....5.....52.....	Kweek
71	Rumex crispus	.1.....1.....1.....12.....	Krulzuring
90	Calystegia sepium	2.....1...111.....7.....1.....2.....59.....	Haagwinde
41	Salix alba - sl	1.....82.....8.....	Schietwilg (Sl)
3	Glyceria maxima	.....11.24...1.29914.977.9851..14481..8521..2...6..1.45...2.5.....	Liesgras
20	Typha angustifolia	.1.....1.....1.....1.....1.....71.1.....99.8.....	Kleine lisdodde
26	Rubus fruticosus	.....1.....	Gewone braam
27	Carex acutiformis	.....4.....	Moeraszegge
28	Carex riparia	.....9...9.....	Deverzegge
30	Rumex hydrolapathum	.....1...1...1...1.2.....11.1.....1.....	Waterzuring
32	Quercus robur - kl	.....1.....	Zomereik (Kl)
50	Eleocharis pal sp palustr	.....1.....11.....	Gewone waterbies
55	Sium latifolium	.....4...1.....1...1.....1.....	Grote watereppe
57	Scirpus marit va maritimu	.....89.....	
91	Carduus nutans	.....1.....	Knikkende distel
92	Alopecurus geniculatus	.....11.1.....	Geknikte vossestaart
93	Chara vulgaris	.....1.....	
96	Sagittaria sagittifolia	.....1...1.....	Pijlkruid
98	Glyceria fluit + plicata	.....1.....	Mannagras + Stomp en Geta
105	Callitriche species	.....1..8..1.....	Sterrekroos (G)
107	Bidens cernua	.....1.....1.....	Knikkend tandzaad
108	Sparganium erectum	.....7...7..41.....	Grote egelskop s.l.
112	Salix fragilis	.....9.....	Kraakwilg
121	Nymphaea alba	.....1.....	Witte waterlelie
122	Typha latifolia	.....1...1.....8.....	Grote lisdodde
133	Cardamine hirsuta	.....1.....	Kleine veldkers
135	Salix viminalis - sl	.....6.....	Katwilg (Sl)
137	Epilobium ciliatum	.....1.....	Bekliede basterdwederik
138	Riccia species	.....8.....	Water- & landvorkje (G)
2	Carex acuta	.....1.....896.5...1.....114..75..14.2...1.....	Scherpe zegge
23	Polygonum amphibium	.1.....1.1...111.....2.1.....1...54.....1.....	Veenwortel
19	Plantago major	.....1...1.....1.....1.....	Grote weegbree s.l.
24	Solanum dulcamara	.....1.115.167.....121111.....11.....5.51.....	Bitterzoet
42	Salix fragilis - sl	.....7.....1.....	(Sl)
115	Phragmites australis	.....1...1.....9...1..99.....271.....	Riet
29	Iris pseudacorus	.....1...1...2.....1.1.1.....2.1.....11.1.....	Gele lis
40	Galium palustre	.....1.....111.1...1.....2.....	Moeraswalstro
18	Senecio fluviatilis	.....1.....1.....1.....	Rivierkruiskruid
25	Salix cinerea	.....91.....5.....	Grauwe wilg
31	Stachys palustris	.....1.....111.....1.1.....	Moerasanddoorn
74	Plantago lanceolata	.....11.....1.....	Smalle weegbree
10	Epilobium hirsutum	.....7...1.....9.....	Harig wilgeroosje
15	Poa trivialis	.....1.....1...5...12.....1...15.....	Ruw beemdgras
22	Lysimachia vulgaris	.....5.1.1...1...1.....1.....41.21.....	Grote wederik
34	Lysimachia nummularia	.....11.1.....1.....25...62..1.....	Penningkruid
54	Senecio paludosus	.....1.....1...1...1.21.....1...1...1151.....	Moeraskruiskruid
36	Rubus caesius	.....1.....1.....8..51.....	Dauwbraam
37	Scutellaria galericulata	.....1.....11.....	Blauw glidkruid
38	Symphytum officinale	.....1.....2111.....	Gewone smeewortel
39	Urtica dioica	.....1...1...1...1.....1.....47179911.....	Grote brandnetel
43	Solanum dulcamara - kl	.....7.....	Bitterzoet (Kl)
44	Glechoma hederacea	.....5...1.25.....	Hondsdrif
45	Salix alba - bl	.....89.....	Schietwilg (Bl)
46	Salix cinerea - sl	.....5.....	Grauwe wilg (Sl)
66	Carex hirta	.....4.....1.....24.....	Ruige zegge
67	Dactylis glomerata	.....5.....	Kropaar
69	Lolium perenne	.....24.....	Engels raaigras
72	Rumex obtusifolius	.....1.....	Ridderzuring
73	Phleum pratense	.....41.....	Timoteegras s.l.
87	Lathyrus pratensis	.....1.....	Veldlathyrus
88	Trifolium pratense	.....1.....	Rode klaver
113	Galeopsis tetrahit	.....5.....	Gewone hennepnetel
114	Galium aparine	.....1.....2.....	Kleefkruid
116	Thalictrum flavum	.....1.....	Poelruit
94	Lemna gibba + Lemna minor	.....1.2.1...1...1.....46..15.....45511515.557.....2..1.....	Bultkroos + Klein kroos
109	Nymphoides peltata	.....1.1...1.....74.....8...1.....	Watergentiaan
58	Acorus calamus	.....1.....	Kalmoes
106	Lemna trisulca	.....9.....91.1.....	Puntkroos
21	Nuphar lutea	.....2.....255..1.....8.....9958..5.....	Gele plomp
59	Stratiotes aloides	.....1.....	Krabbescheer
117	Hippuris vulgaris	.....6.....	Lidsteng
151	Ceratophyllum demersum	.....1.....1...511.....	Grof hoornblad
152	Elodea nuttallii	.....975.....	Smalle waterpest
153	Potamogeton species	.....1.....	Fonteinkruid (G)
154	Potamogeton lucens	.....1.....	Glanzig fonteinkruid

