Waterschap Rijn en IJssel

Onderzoek naar de visstand, macrofyten en epifytische diatomeeën in de Oude Rijn

Projectnummer: 20060709

Status	Definitief
Datum	maart 2007
Opgesteld door	A. Kikkert en P. Rutjes
Gecontroleerd	S. Vernooij

AquaTerra Water en Bodem B.V.
Postbus 54, 3250 AB Stellendam
De Chamotte 38, 4191 GT Geldermalsen

SAMENVATTING

Het waterschap Rijn en IJssel heeft AquaTerra gevraagd in haar beheersgebied de visstand van tien beken te bemonsteren volgens de methodiek van de KRW en te toetsen aan de maatlatten voor de KRW. In een achttal van deze beken zijn tevens de macrofyten (in het water en langs de oever) en epifytische diatomeeën geïnventariseerd en aan de KRW maatlatten getoetst.
Dit deelrapport presenteert de resultaten van de bemonsteringen in de Oude Rijn.

Visstandonderzoek
In de Oude Rijn zijn 20 vissoorten aangetroffen. De samenstelling van de visstand wordt met name bepaald door eurytope soorten. Het visbestand wordt geraamd op 284 kg/ha. De biomassa wordt sterk bepaald door grote exemplaren brasem. Op basis van aantallen zijn brasem, bittervoorn, ruisvoorn en baars de meest voorkomende vissoorten. De vangstsamenstelling en vooral de biomassaverdeling lijkt er op te wijzen dat er reeds een winterconcentratie was.
Er zijn drie beschermde vissoorten aangetroffen. Dit zijn de grote en kleine modderkruiper en de bittervoorn. Waargenomen Rode Lijst soorten zijn winde, grote modderkruiper, vetje en bittervoorn.
De eindbeoordeling voor de natuurlijke maatlat type R6 is ontoereikend (0,379). Ook op de natuurlijke maatlat type M6 is het eindoordeel ontoereikend (0,383).

Macrofytenonderzoek
In de Oude Rijn zijn 27 plantensoorten in het water aangetroffen. De soorten grof hoornblad en gele plomp zijn dominerend.
Langs de oever zijn 37 plantensoorten aangetroffen. Hierbij domineren riet, kleine lisdodde, liesgras en grote brandnetel. Er zijn geen beschermde of Rode Lijst soorten gevonden langs de oever of in het water.
De toestand van de macrofyten wordt op de natuurlijke maatlat, type R6 beoordeeld als matig (0,590). Op de natuurlijke maatlat type M5 is de beoordeling goed (0,651). De huidige soortensamenstelling wijst op een sterk eutroof milieu.

Onderzoek naar epifytische diatomeeën
Het diatomeeënmonster bevatte 32 taxa en is redelijk soortenrijk te noemen. De dominerende soort in de Oude Rijn is *Cocconeis placentula* (73,9% sh). De andere aangetroffen soorten zijn in veel lagere abundanties aanwezig.
Er is één soort aangetroffen die algemeen tot vrij zeldzaam is. Dit is *Achnanthes exigua*.
De soortensamenstelling wijst op ß-mesosaproob tot α-mesosaproob , eutroof water.
De toestand van de diatomeeën in de Oude Rijn wordt op de natuurlijke maatlat R6 beoordeeld als goed (0,792). Deze goede beoordeling wordt bereikt door het lage aandeel negatieve indicatoren.

Overzicht van de maatlatscores voor de drie onderzochte parameters

	natuurlijke maatlat (R6)		**natuurlijke maatlat (M5)**	
Soortgroep	*Score*	*Beoordeling*	*Score*	*Beoordeling*
Vissen	0,379	ontoereikend	0,383	ontoereikend
Macrofyten	0,590	matig	0,651	goed
Diatomeeën	0,792	goed	-	-

Aanbevolen wordt om het onderzoek naar de drie soortgroepen eerder in het jaar te laten plaatsvinden volgens de richtlijnen van de KRW. Tevens wordt geadviseerd de eutrofiëring terug te dringen. Daarnaast is het aan te bevelen de Oude Rijn te classificeren als het type M5. Het gebied komt meer met dit type overeen.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting 2

1. Inleiding 5

1.1. Aanleiding 5
1.2. Doel en onderzoeksvragen 5
1.3. Leeswijzer 5

2. Locatie en bemonsteringsmethode per parameter 7

2.1. Onderzoeksgebied 7
2.2. Materiaal en methode van het visstandonderzoek 7
2.2.1. Indeling in deelgebieden 7
2.2.2. Vangtuigen en wijze van bemonsteren 8
2.2.3. Tijdstip en periode van bemonstering 9
2.2.4. Verwerken van de gegevens 9
2.2.5. Toetsing aan KRW maatlatten 9
2.3. Materiaal en methode van het macrofytenonderzoek 10
2.3.1. Inventarisatie macrofyten 10
2.3.2. Verwerken van de gegevens 11
2.3.3. Toetsing aan KRW maatlatten 11
2.4. Materiaal en methode van het onderzoek naar epifytische diatomeeën 11
2.4.1. Inventarisatie diatomeeën 11
2.4.2. Verwerken van de monsters 12
2.4.3. Verwerken van de gegevens 13
2.4.4. Toetsing aan KRW maatlatten 13

3. Resultaten 14

3.1. Resultaten visstandonderzoek 14
3.1.1. Abundantie en soortensamenstelling vis 14
3.1.2. Lengtesamenstelling 15
3.1.3. Score op de maatlatten 15
3.2. Resultaten macrofytenonderzoek 16
3.2.1. Algemene opmerkingen 16
3.2.2. Abundantie en soortensamenstelling macrofyten 16
3.2.3. Score op de maatlatten 19
3.3. Resultaten onderzoek naar epifytische diatomeeën 20
3.3.1. Algemene opmerkingen 20
3.3.2. Abundantie en soortensamenstelling epifytische diatomeeën 20
3.3.3. Score op de maatlatten 22

4. Conclusies en aanbevelingen 23

4.1. Conclusies 23
4.1.1. Vis 23
4.1.2. Macrofyten 23
4.1.3. Epifytische diatomeeën 24
4.2. Aanbevelingen 24

Literatuur 25

Bijlagen 27

1. INLEIDING

1.1. Aanleiding

Momenteel wordt de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) in het nationale waterbeheer ingevoerd. Het doel van deze richtlijn is aquatische ecosystemen (en daarmee verband houdende ecosystemen en gebieden) voor eventuele verdere achteruitgang te behoeden. Tevens wordt het duurzame gebruik van water bevorderd. Alle oppervlaktewateren dienen in 2015 aan de gestelde chemische en ecologische doelen te voldoen. Om de wateren te toetsen aan de gestelde doelen is monitoring voorgeschreven. Het waterschap Rijn en IJssel heeft AquaTerra gevraagd van tien beken in haar beheersgebied de visstand te bemonsteren volgens de methodiek van de KRW en te toetsen aan de maatlatten voor de KRW. In acht van deze beken dienen tevens de macrofyten en epifytische diatomeeën geïnventariseerd en aan de KRW maatlatten getoetst te worden.
De resultaten van het onderzoek zijn per beek in een deelrapport gepresenteerd.
Het voorliggende deelrapport presenteert de resultaten van de bemonsteringen in de Oude Rijn.

1.2. Doel en onderzoeksvragen

Het doel van het onderzoek is tweeledig:

- Het verkrijgen van inzicht in de visstand, de samenstelling en abundantie van aanwezige macrofyten en de gemeenschap aan epifytische diatomeeën in de Oude Rijn.
- Het beoordelen van de kwaliteit van de visstand, de aanwezige macrofyten en gemeenschap aan epifytische diatomeeën op de maatlatten van de KRW.

Om de doelen te realiseren dient de bemonstering antwoord te geven op de volgende vragen:

<u>Visstand</u>
- Wat is de soortensamenstelling van de visstand in de Oude Rijn?
- Wat is het bestand per soort (abundantie), zowel in aantallen als in biomassa?
- Hoe is de lengtesamenstelling (leeftijdsopbouw) van de visstand?
- Wat is de score van de visstand op de KRW-maatlatten?

<u>Macrofyten</u>
- Wat is de macrofytensamenstelling in en langs de Oude Rijn?
- In welke dichtheden komen de aangetroffen soorten en groeivormen voor?
- Wat is de score van de macrofytengemeenschap op de KRW-maatlatten?

<u>Epifytische diatomeeën</u>
- Welke soorten epifytische diatomeeën komen voor op substraat op benedenstroomse locaties in de Oude Rijn?
- Wat is de abundantie van de verschillende soorten epifytische diatomeeën in de monsters?
- Wat is de score van de gemeenschap aan diatomeeën op de KRW-maatlatten?

1.3. Leeswijzer

Het voorliggende rapport beschrijft de uitvoering, resultaten en KRW toetsing van de volgende drie parameters voor de Oude Rijn:

- vissen
- macrofyten
- epifytische diatomeeën

Na deze inleiding volgt eerst een algemene beschrijving van het onderzoeksgebied en wordt per parameter de materiaal en methode uiteengezet. Aansluitend worden de resultaten en de toetsing aan de maatlatten gepresenteerd en beknopt besproken. Ten slotte volgen korte en heldere conclusies en aanbevelingen voor beheer en vervolgonderzoek.

2. LOCATIE EN BEMONSTERINGSMETHODE PER PARAMETER

2.1. Onderzoeksgebied

De Oude Rijn bestaat uit een complex van gedeeltelijk verlande stroombeddingen en meanderrichels van de Rijn ook wel oude Rijnstrangen genoemd. Het gebied is onderdeel van de Gelderse Poort en ligt ten zuiden van Zevenaar. In bijlage 1 is het gebied weergegeven. In het landschap liggen graslanden, akkers, (moeras)bosjes, moerassen, rietvelden en open water. In afbeelding 2.1 is geprobeerd door middel van 4 foto's een indruk van de diversiteit van het gebied te laten zien.

Afbeelding 2.1. Locatie Oude Rijn

De bouw van het gemaal Kandia in 1968 verminderde de doorstroming en verlaagde het waterpeil in het gebied. De dynamiek nam daardoor sterk af en sommige strangen vielen droog. Het strangengebied is nu in beheer bij Staatsbosbeheer (SBB). SBB streeft ernaar om het oppervlak natuurgebied te vergroten waardoor het mogelijk wordt om de waterstand weer te verhogen. De breedte van de strangen ligt tussen de 5 en 60 meter en de lengte is circa 15 km. De waterdiepte is 0,2 tot 1,5 meter. Het gebied is aangewezen als Natura 2000 gebied. De Rijnstrangen zijn door het waterschap Rijn en IJssel aangewezen als het KRW watertype "langzaam stromend riviertje op zand/klei "(R6).

2.2. Materiaal en methode van het visstandonderzoek

2.2.1. Indeling in deelgebieden

De Oude Rijn is ingedeeld in drie deelgebieden. Deze indeling is gebaseerd op de wijze van bemonsteren en de daarmee samenhangende rekenmethode in Piscaria (zie paragraaf 2.2.2). Het deelgebied "smal" is gemiddeld 4,5 meter breed en ongeveer 3 km lang (opp 1,35 ha). Dit deelgebied is alleen elektrisch bevist. Het deelgebied "breed lijnvormig" is bevist met zegen en

elektrotrajecten van elk 300 meter en heeft een oppervlakte van 23,1 ha. Het deelgebied "rondgooi" heeft een oppervlakte van 37,6 ha en is bevist met rondgooien van de zegen.

2.2.2. Vangtuigen en wijze van bemonsteren

De uitvoering van de visstandbemonstering is gebaseerd op de Bevist-Oppervlak-Methode (BOM) uit het STOWA-handboek (Klinge *et al*., 2003). Met deze methode wordt een bepaald oppervlak op standaardwijze bevist met een vangtuig waarvan het vangstrendement bekend is. Uit de vangsten en de beviste oppervlaktes wordt met behulp van de rendementen een schatting van de omvang en samenstelling van de visstand berekend. De wijze van bemonsteren en de gehanteerde vangtuigen verschillen voor de diverse waterlichamen in het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel. In de Oude Rijn is met 3 methoden gevist:

1. Voor het deelgebied "smal" is voor elk traject een stuk van 300 meter uitgemeten (handheld GPS-apparaat) en met een keernet afgezet. Dit gedeelte is over de volle breedte met een elektrovisapparaat en 2 schepnetten afgevist.
2. Voor het deelgebied "breed lijnvormig" is voor elk traject een stuk van 300 meter uitgemeten (handheld GPS-apparaat) en aan weerszijden met keernetten afgezet. Het traject is eerst met een zegen afgevist door het net over de gehele lengte van het traject door het water te slepen. Na de zegentrek is de oeverzone met een elektrovisapparaat bemonsterd.
3. Voor het deelgebied "rondgooi" is de zegen langs de oever (lijnvormig water) of in open (breed) water uitgevaren (rondgooi) en aan de andere oever binnengetrokken. Na de zegentrek is een representatief gedeelte (circa 300 meter) van de oever bevist met het elektrovisapparaat.

<u>Elektrovisapparaat</u>

Voor de bemonstering is gebruik gemaakt van een 5 kW elektrovisapparaat. De trajecten zijn vanuit een boot met één of twee anodes (positief geladen schepnetten) afgevist.
Het rendement van dit vangtuig is bij methode 2 en 3 voor oeverzones vastgesteld op 30% voor snoek en 20% voor de overige vissoorten.
Bij methode 1 is met een rendement van 60% voor alle vissoorten gerekend.

<u>Zegen</u>

De zegen is een staand net dat over de gehele breedte in de watergang uitgelegd wordt. De aanwezige vis wordt door dit staande net omsloten. Bij het binnenhalen wordt de vis naar een zak geleid. De lengte van de zegen die gebruikt is bij deze bemonstering bedraagt 75 meter. De maaswijdte van de zegen is 40 mm hele maas in de vleugels en neemt naar de zak toe af tot 12 mm. Bij een combinatie van zegen- en elektrovisserij in lijnvormige wateren waarbij een traject van 300 meter wordt afgevist (methode 2) wordt met een rendement van 100% voor de zegen gerekend. Men gaat ervan uit dat de vis die niet wordt gevangen met de zegen in de oever vlucht en met het elektrovisapparaat wordt gevangen. Het rendement van het elektrovisapparaat blijft hierbij 30% voor snoek en 20% voor de overige vis.
Op trajecten waar het niet mogelijk was om de zegen over een traject van 300 meter voort te trekken is de zegen 'rondgevist'. Dit houdt in dat de zegen langs één oever (in de lengte) of op open water is uitgevaren en vervolgens naar de oever aan de overzijde is toegetrokken. Bij deze aanpak is de beviste oppervlakte afhankelijk van de lengte van de zegen en kan afwijken van de oppervlakte bij een standaard trajectlengte van 300 meter. Bij deze methode wordt met een rendement van 80% voor de zegen gerekend. Het rendement van de elektrovisserij blijft 30% voor snoek en 20% voor overige vis.

2.2.3. Tijdstip en periode van bemonstering

Volgens de STOWA richtlijn (Klinge *et al.*, 2003) dient de bemonstering uitgevoerd te worden in de zomermaanden in verband met de homogene verspreiding van vis in de watergang. De bemonstering van de Oude Rijn is uitgevoerd in november 2006. Vanwege de late periode is extra aandacht besteed aan het opsporen van winterconcentraties.

2.2.4. Verwerken van de gegevens

Verwerking van de vangsten

De gevangen vissen zijn op soort gesorteerd, gemeten (in cm totaallengte) en geteld. Bij grote vangsten is eerst gesorteerd in functionele lengtegroepen, waarna op gewichtsbasis monsters zijn genomen. De vissen in de monsters zijn vervolgens gesorteerd, gemeten en geteld.

De vangstgegevens zijn per traject/trek ingevoerd in het databeheerprogramma Piscaria. Dit programma is in opdracht van de STOWA ontwikkeld voor het beheer en de opslag van gegevens van visstandbemonsteringen. Piscaria bevat standaard lengte-gewicht relaties van alle vissoorten voor het omrekenen van aantallen vissen naar biomassa. Met deze relaties is voor elke soort het aantal vissen per cm-klasse omgerekend naar biomassa.

Berekening van het visbestand

Met behulp van Piscaria zijn de vangsten omgerekend naar een bestandschatting per rivier. De bestanden zijn conform de beschrijving in het STOWA-handboek (Klinge *et al*., 2003) op de volgende wijze berekend:

1. Per deelgebied is de vangst van de afzonderlijke trajecten/trekken per vangtuig gesommeerd;
2. de som per vangtuig is gedeeld door het beviste oppervlak van het betreffende deelgebied;
3. de resultaten verkregen onder stap 2 zijn gedeeld door de rendementen van de betreffende vangtuigen, wat resulteert in een schatting per deelgebied;
4. het totale bestand is berekend door het naar oppervlak gewogen gemiddelde te nemen van de schattingen per deelgebied.

Voor het maken van de bestandschatting is de oppervlakte van de watergang benodigd. De oppervlakte is bepaald met behulp van een digitale topografische kaart (Google earth) en veldwaarnemingen.

Naast bestandschattingen zijn met Piscaria tevens lengte-frequentieverdelingen (LF's) van de gevangen vissen gegenereerd. Alleen de 8 meest voorkomende soorten (op aantalsbasis) zijn in bijlage 2 weergegeven. Een overzicht van de LF verdeling van alle soorten is digitaal meegeleverd.

2.2.5. Toetsing aan KRW maatlatten

Na het berekenen van het bestand per hectare wordt de visstand per watergang getoetst aan de maatlat R6, langzaam stromend riviertje op zand/klei (Van der Molen en Pot, 2006) zoals deze is uitgewerkt in het programma QBWat, versie 2.01 (www.roelfpot.nl). Het water is tevens getoetst aan het natuurlijke M5 type "ondiep lijnvormig water, open verbinding met rivier/geïnundeerd" (Van der Molen en Pot, 2006). Dit natuurlijke type water geeft naar onze mening de meest representatieve beschrijving van het strangengebied.
De maatlatten werken volgens het principe van de index voor biotische integriteit. De score op de maatlat is een waarde tussen de 0,000 en 1,000. Bij score 0,000 vertoont deze een slechte overeenkomst met het streefbeeld en bij score 1,000 komt deze volledig met het streefbeeld overeen.

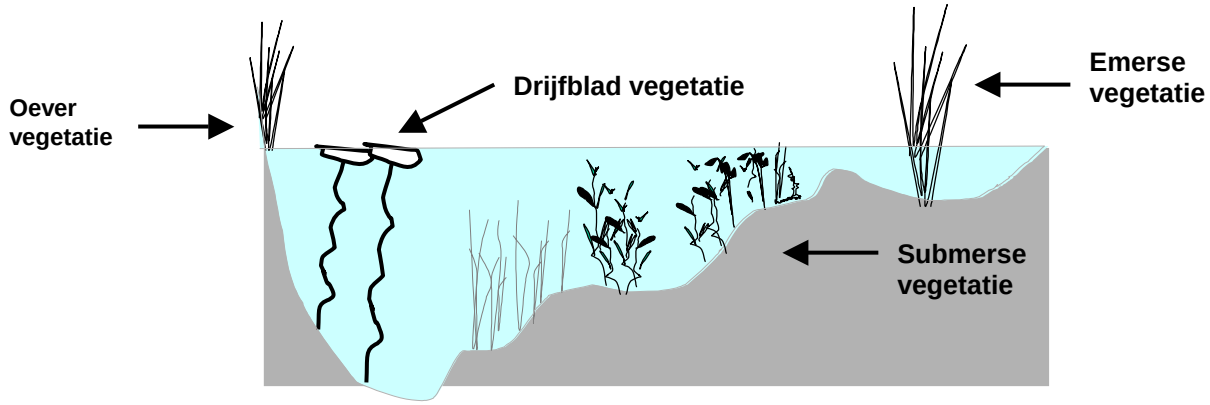
2.3. Materiaal en methode van het macrofytenonderzoek

2.3.1. Inventarisatie macrofyten

In en langs de Oude Rijn is de oever- en watervegetatie geïnventariseerd. Hierbij is een bemonsteringsinspanning van 5% van de lengte van het waterlichaam gehanteerd. De Oude Rijn heeft een lengte van circa 15 km volgens de gegevens van het waterschap. Na elke kilometer van de watergang is een vegetatieopname gemaakt. De eerste tien opnames van de benedenstrang zijn gemaakt vanuit een boot. De laatste 3 opnames van de benedenstrang zijn gemaakt van af de kant. De bovenstrang van het gebied was niet bereikbaar per boot. Voor zover als mogelijk is de bovenstrang op 2 locaties vanaf de kant geïnventariseerd.
Als grens tussen de oever- en waterplanten is de hoogwaterlijn aangehouden.

Op elke locatie zijn de volgende activiteiten uitgevoerd:

- Op zowel de linker- als de rechteroever zijn de watergebonden oeverplanten tot op soortniveau geïnventariseerd over een lengte van 50 m. De inventarisatie beperkte zich tot de planten die op het talud zijn aangetroffen. De mate van voorkomen is uitgedrukt met de Tansley-methode (zie bijlage 4). Tevens is het bedekkingspercentage bepaald van de oeverbegroeiing.
- Van het wateroppervlak (eveneens over 50 m lengte) is een aparte vegetatieopname gemaakt. Hierbij is de volgende werkwijze gehanteerd:
    - De totale bedekkingspercentages zijn bepaald van de submerse, drijfblad- en emerse vegetatie, van draadwier/flab en kroos;
    - alle plantensoorten in het water zijn geïnventariseerd en gedetermineerd tot op soortniveau, waarbij de mate van voorkomen met de Tansley-methode is uitgedrukt. De inventarisatie vond op zicht plaats. Indien nodig zijn planten ‘opgeharkt’ met een dubbelzijdige werphark om de determinatie van de verschillende soorten te vergemakkelijken.
- Beschrijving van de structuur van de watergang. De volgende gegevens zijn minimaal genoteerd:
    - Breedte van de watergang;
    - steilte en hoogte van het talud;
    - stroming;
    - landgebruik aan de beide zijden van de oever;
    - datum van de opname;
    - eventuele bijzonderheden.
- De coördinaten van het begin- en eindpunt zijn vastgelegd.
- Van de locatie is een digitale foto gemaakt.



Afbeelding 2.2 Verschillende groeivormen

De volgende materialen zijn gebruikt bij de inventarisatie:
- Relevante determinatieliteratuur:
    - Heukels Flora van Nederland door R. van der Meijden.
    - Veldgids Water- en oeverplanten door R. Pot.
    - Grassengids: grassen, russen, biezen, zeggen door D. Aichele en H.W. Schwegler.
    - Elseviers nieuwe plantengids door TH. Schauer en C. Caspari.
- Een dubbelzijdige werphark voor het bepalen van de vegetatie welke niet vanuit de oever herkenbaar is.
- Handheld GPS-apparaat voor de bepaling van coördinaten en de afstand van de trajecten.
- Digitale camera

2.3.2. Verwerken van de gegevens
Alle inventarisatiegegevens zijn ingevoerd in en uitgewerkt met MS Excel. Per locatie zijn de groeivormen met bedekkingspercentages en de aangetroffen soorten met de mate van voorkomen volgens de vegetatieschaal van Tansley gepresenteerd.

2.3.3. Toetsing aan KRW maatlatten
De beoordeling aan de KRW-maatlatten vindt plaats op het niveau van het waterlichaam. Voor de toetsing aan de maatlatten zijn de monitoringsrichtlijnen voor KRW bemonstering gehanteerd zoals beschreven in Van Splunder *et al.* (2006). Deze richtlijnen schrijven voor dat voor een waterlichaam <100 hectare 6 meetpunten van 100 m oeverlengte zijn vereist. Aangezien de vegetatieopnames van dit onderzoek een lengte van 50 m hebben, is ervoor gekozen om 12 meetpunten, gelijkmatig verspreid over het waterlichaam mee te nemen in de beoordeling aan de KRW maatlatten (na overleg met R. Pot). Bij het gebruik van deze methode is het mogelijk dat de score hoger uitvalt dan wanneer 6 meetpunten van 100 m zijn genomen. De reden hiervoor is dat de kans groter is dat er meer plantensoorten worden aangetroffen op 12 locaties van 50 m dan op 6 locaties van 100 m.

Van de 12 opnames is vervolgens een gemiddelde berekend voor de soortensamenstelling en het relatieve voorkomen van de groeivormen. Deze gemiddelden zijn getoetst aan de meest recente maatlatten (de maatlatten van april 2006) voor natuurlijke wateren, type R6 en M5 (zie paragraaf 2.2.5.)
De meest recente R6 en M5 maatlat macrofyten is opgedeeld in de volgende deelmaatlatten (Van der Molen en Pot, 2006):
- “Abundantie groeivormen”
- “Soortensamenstelling macrofyten”

De deelmaatlat “oeverplanten soortensamenstelling” is ook berekend omdat deze na intercalibratie mogelijk weer in beeld komt (mond. med. R. Pot). In de huidige maatlat is deze deelmaatlat vervallen. Daarom is hij niet meegenomen in de eindbeoordeling van de macrofytenmaatlat. Het areaal aan oeverplanten telt wél mee in de maatlat macrofyten, deze valt onder “abundantie groeivormen”.

2.4. Materiaal en methode van het onderzoek naar epifytische diatomeeën

2.4.1. Inventarisatie diatomeeën
Monsters voor epifytische diatomeeën (fytobenthos) worden op één punt gemeten. Dit punt wordt representatief geacht voor het gehele waterlichaam (Van Splunder *et al.*, 2006). De epifytische diatomeeën werden bemonsterd op een benedenstroomse locatie in de Oude Rijn. De locatie werd bepaald door het waterschap en is aangegeven in bijlage 1.
Op de locatie werden verschillende stengels van oever- en waterplanten verzameld door deze ongeveer 10 cm onder het wateroppervlak af te knippen. Na het oogsten is het substraat in 50 ml afsluitbare kweekbuizen gestopt. Deze buizen werden gedurende de dag koel bewaard.

Aan het einde van de dag werd het monster in een vriezer (-20 ℃) geplaatst. Om de belasting voor het milieu te verminderen en vanwege gezondheidsrisico's zijn de monsters gefixeerd door middel van bevriezing in plaats van formaline (zoals voorheen gebruikelijk). In het beheersgebied van het waterschap moesten in acht beken diatomeeënmonsters worden verzameld. Nadat de diatomeeënmonsters van alle locaties waren verzameld zijn deze gekoeld naar het laboratorium van Koeman en Bijkerk B.V. verzonden.

2.4.2. Verwerken van de monsters

Verwerking van de monsters werd uitgevoerd door Koeman en Bijkerk B.V.

Preparatie

De aangehechte kiezelalgen zijn chemisch van het substraat losgemaakt en niet door afschrapen. Dit voorkomt beschadiging van de kiezelschaaltjes en verontreiniging van het preparaat door verkiezelde epidermiscellen van de rietstengels.

Werkwijze

- Om de epifytische kiezelalgen van de plantenstengels te scheiden en het eventuele $CaCO_3$ op te lossen, werden de stengels in de kweekbuizen ondergedompeld in 10% HCl.
- Na drie dagen incubatie bij kamertemperatuur werd het monster geschud om de losgeweekte kiezelschaaltjes te resuspenderen.
- Een deel van het supernatant met de geresuspendeerde kiezelschaaltjes werd overgebracht in een andere buis en vervolgens drie keer gewassen met aquadest om eventuele Ca^{2+}-ionen te verwijderen. Tussendoor werden de schaaltjes geconcentreerd door centrifugering (90 sec bij 2000 G).
- Na de laatste centrifugestap werd zoveel mogelijk water verwijderd en werd aan het bezinksel 2 ml 96% H_2SO_4 toegevoegd voor verkoling van het organische materiaal.
- Na resuspensie werd het monster minimaal 60 minuten verwarmd tot 95 ℃ in een waterbad. Vervolgens werd voorzichtig 2-4 ml 30% H_2O_2 toegevoegd (zoveel als nodig om de zwarte kleur te doen verdwijnen) en werd het monster 1 uur geïncubeerd bij 95 ℃.
- Hierna werden één of meerdere druppels van een geconcentreerde $KMNO_4$-oplossing toegevoegd totdat het bruisen ophield en de vloeistof juist helder bleef.
- Tenslotte werd de suspensie van kiezelschaaltjes zes keer gewassen; vier keer met aquadest en vervolgens twee keer met milli-Q. Door verdunning met milli-Q werd de concentratie van schaaltjes in de suspensie zodanig aangepast dat de dichtheid van schaaltjes in het preparaat optimaal zou zijn voor microscopische analyse.
- De gereinigde schaaltjes werden ingebed in Naphrax (brekingsindex 1.72), waarbij dekglaasjes werden gebruikt met een dikte van 0.15-0.17 mm. Van elk monster zijn twee tot drie preparaten duurzaam opgeslagen in het archief. De rest van de suspensie is gefixeerd met formaldehyde en eveneens opgeslagen in het monsterarchief.

Telling en determinatie

Het doel van de analyse was een zo volledig mogelijke lijst van aanwezige soorten met een schatting van de relatieve abundantie per soort, op basis van 200 waarnemingen.

Werkwijze

- De oxidatiepreparaten zijn onderzocht in helderveld bij een vergroting van 200× en 1000×. In enkele gevallen werd voor de determinatie een vergroting van 1500× ingeschakeld.
- Voorafgaand aan de telling is een lijst gemaakt van in het preparaat aanwezige soorten, door een scanning van het gehele preparaat bij 200× en een deel van het preparaat bij 1000×.
- De soortensamenstelling is bepaald door tenminste 200 waarnemingen van penate kiezelalgen te determineren, in minimaal 10 beeldvelden of minimaal 3 transecten, verdeeld over het preparaat. Hierbij zijn zowel kiezelalgen uit de orde Centrales als Pennales meegeteld. Delen van schaaltjes zijn alleen meegeteld wanneer het centrum van het schaaltje

(de centrale area of de (pseudo)nodulus) aanwezig was. Bij soorten waar dit moeilijker te beoordelen is, bijvoorbeeld *Fragilaria fasciculata*, is één waarneming pas genoteerd op het moment dat een tweede halve schaaltje werd gezien.
- De determinaties zijn uitgevoerd met de literatuur vermeld in de literatuurlijst.

2.4.3. Verwerken van de gegevens

Alle inventarisatiegegevens zijn ingevoerd in en uitgewerkt met MS Excel. Van het monster werden de volgende gegevens genoteerd:
- Identificatie van de aangetroffen kiezelalg met het aantal waarnemingen van het onderscheiden taxon in de telling;
- het aantal getelde schaalhelften per onderscheiden taxon in de telling;
- de procentuele abundantie van de soort berekend op basis van het aantal getelde schaaltjes.

Het aantal waarnemingen en schaalhelften is per monster gesommeerd. Soorten die buiten de telling vielen zijn in de tabellen met analyseresultaten aangegeven met een "+".
Van de in de telling aangetroffen taxa is de procentuele abundantie berekend op basis van het aantal getelde schaalhelften. De verzamelde gegevens zijn verwerkt tot een databasebestand welke is opgenomen in de resultaten van dit rapport.

2.4.4. Toetsing aan KRW maatlatten

Voor de R en M typen van de KRW dienen de soortensamenstelling en abundantie van het fytobenthos te worden bepaald. Determinatie vindt plaats tot op soortniveau. Fytobenthos is een deelmaatlat van de macrofyten en is nog in ontwikkeling (Van Splunder *et al.*, 2006). Daarom hoeft dit kwaliteitselement voorlopig niet meegenomen te worden in de eindbeoordeling van de maatlat macrofyten. Er wordt echter aangegeven om deze soortgroep wel te monitoren, aangezien het een verplicht KRW kwaliteitselement is.
In dit onderzoek zijn de resultaten van het fytobenthos wel getoetst aan de KRW-maatlat R6 maar zijn dus niet meegenomen in de eindbeoordeling van de macrofyten.

De beoordeling aan de KRW-maatlatten vindt plaats op het niveau van het waterlichaam. Voor de toetsing aan de maatlatten zijn de monitoringsrichtlijnen voor KRW bemonstering gehanteerd zoals beschreven in Van Splunder *et al.* (2006). Deze richtlijnen schrijven voor dat voor fytobenthos één representatief meetpunt per waterlichaam kan worden aangehouden.
De resultaten zijn getoetst aan de maatlatten van april 2006 voor natuurlijke wateren, type R6 (Van der Molen en Pot, 2006).

De R6-maatlat is gebaseerd op de abundantie (%) van de positieve en negatieve indicatoren. De relatieve abundantie van de negatieve indicatoren in de gehele kiezelalgengemeenschap wordt gebruikt voor de beoordeling. In de referentiesituatie is het aandeel van negatieve indicatorsoorten minder dan 10% (referentiewaarde 5%). De positieve indicatorsoorten kunnen in de referentiesituatie een belangrijk deel van de gemeenschap uitmaken, maar dit is vooralsnog niet gekwantificeerd vanwege een gebrek aan kennis over de kiezelalgengemeenschap in de referentiesituatie in rivieren. Zodra er meer gegevens beschikbaar komen kunnen de positieve indicatoren ook een belangrijke rol gaan spelen bij de maatlatscore.
De ecologische kwaliteitsratio (EKR) wordt bepaald uit de relatieve abundantie van de negatieve indicatoren in de gehele kiezelalgengemeenschap. De grenswaarden voor de kwaliteitsklassen bij deze relatieve abundanties zijn gegeven in Van der Molen en Pot (2006).

3. RESULTATEN

3.1. Resultaten visstandonderzoek

De bemonstering is uitgevoerd op 6 en 7 november 2006. De luchttemperatuur ten tijde van de bemonstering was gemiddeld 14 ℃, de watertemper atuur circa 12 ℃. De doorzicht varieerde sterk tussen 20 en 100 cm (gemiddeld 70 cm). In totaal zijn met de zegen 6 rondgooien gedaan en is één traject van 300 meter bevist. Met het elektrovisapparaat zijn 7 trajecten bevist. In het gebied is gezocht naar winterconcentraties. Deze zijn niet aangetroffen. Er was echter al wel sprake van beginnende clustering van met name brasem. In bijlage 1 worden de bemonsterde locaties weergegeven.

3.1.1. Abundantie en soortensamenstelling vis

In de onderstaande tabellen wordt de bestandschatting in kilogrammen en aantallen per hectare van de Oude Rijn weergegeven.

Tabel 3.1. Raming van het visbestand in kg/ha in de Oude Rijn.

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40
Eurytoop	Aal	5,8	-	-	-	-	5,8
	Baars	3,8	2,1	0,5	1,2	-	-
	Blankvoorn	6,5	0,2	4,6	1,6	0,2	-
	Brasem	223,1	0,6	0,4	-	4,7	217,5
	Driedoornige Stekelbaars	0,0	0,0	0,0	-	-	-
	Giebel	0,1	-	0,1	-	-	-
	Karper	0,0	0,0	-	-	-	-
	Kleine Modderkruiper	0,0	-	0,0	-	-	-
	Kolblei	0,2	0,0	0,2	0,0	-	-
	Pos	0,2	0,0	0,2	-	-	-
	Snoekbaars	0,4	0,0	-	0,4	-	-
	Spiegelkarper	3,9	-	-	-	-	3,9
Limnofiel	Bittervoorn	0,7	0,1	0,6	-	-	-
	Grote Modderkruiper	0,0	-	0,0	-	-	-
	Ruisvoorn	1,5	0,2	0,5	0,7	0,1	-
	Vetje	0,0	0,0	0,0	-	-	-
	Zeelt	12,3	0,0	2,3	1,9	3,8	4,3
Rheofiel	Riviergrondel	0,0	-	0,0	-	-	-
	Winde	0,0	0,0	-	-	-	-
Exoot	Roofblei	0,1	-	-	0,1	-	-
	Subtotaal	**258,6**	**3,2**	**9,4**	**5,9**	**8,8**	**231,5**
			ecologische indeling voor snoek				
		Totaal	**0-15**	**16-35**	**36-44**	**45-54**	**>54**
Eurytoop	Snoek	25,0	0,0	7,8	0,8	1,9	14,5
	Totaal	**283,6**					

0,0 = <0,05 kg/ha; - = niet aangetroffen

Het visbestand in de Oude Rijn wordt geraamd op ± 284 kg/ha. Er zijn 20 vissoorten (spiegelkarper en schubkarper zijn variaties van één soort) gevangen. Het visbestand wordt gedomineerd door brasem (79%). Hoewel de winterconcentraties niet direct zijn aangetoond is het wel opmerkelijk dat er relatief weinig kleine vis (<25 cm) in de bemonstering wordt aangetroffen. Ook werden de meeste brasems (64%) op twee locaties met de zegen gevangen.
De eurytope soorten overheersen met 95% (voornamelijk brasem en snoek) het visbestand. Rheofiele soorten komen wel voor, maar bepalen nog niet één procent van het visbestand.

Tabel 3.2. Raming van het visbestand in aantal/ha in de Oude Rijn.

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40
Eurytoop	Aal	17	-	-	-	-	17
	Baars	304	269	21	14	-	-
	Blankvoorn	278	60	197	21	1	-
	Brasem	937	736	31	-	9	161
	Driedoornige Stekelbaars	8	5	2	-	-	-
	Giebel	2	-	2	-	-	-
	Karper	1	1	-	-	-	-
	Kleine Modderkruiper	4	-	4	-	-	-
	Kolblei	56	51	4	-	-	-
	Pos	23	4	19	-	-	-
	Snoekbaars	11	1	-	10	-	-
	Spiegelkarper	1	-	-	-	-	1
Limnofiel	Bittervoorn	933	355	578	-	-	-
	Grote Modderkruiper	1	-	1	-	-	-
	Ruisvoorn	308	264	35	8	1	-
	Vetje	4	2	2	-	-	-
	Zeelt	130	22	81	17	8	2
Rheofiel	Riviergrondel	8	-	8	-	-	-
	Winde	1	1	-	-	-	-
Exoot	Roofblei	2	-	-	2	-	-
	Subtotaal	**3.029**	**1.771**	**985**	**72**	**19**	**181**
			ecologische indeling voor snoek				
		Totaal	**0-15**	**16-35**	**36-44**	**45-54**	**>54**
Eurytoop	Snoek	83	0	73	2	2	5
	Totaal	**3.112**					

0 = <0,5 stuks/ha; - = niet aangetroffen

In aantallen per hectare zijn brasem (30%), bittervoorn (30%), ruisvoorn en baars (beide 10%) de meest voorkomende vissoorten. De eurytope gilde is op basis van aantal (55%) minder dominant aanwezig dan in de biomassaschatting.
De rheofiele soorten bepalen ook in aantallen nog niet één procent van het visbestand.
De kleine modderkruiper staat in tabel 2 van de Flora- en faunawet vermeld. Bittervoorn en grote modderkruiper staan in deze wet in tabel 3 genoemd. Winde staat op de Rode Lijst als gevoelige soort genoteerd. De bittervoorn, het vetje en de grote modderkruiper staan op deze lijst vermeld als kwetsbaar.
bittervoorn werd verspreid in het gehele gebied gevangen. De grote modderkruiper werd op één moerasachtige locatie gevangen. De winde werd midden in het gebied gevangen. De kleine modderkruiper werd op 3 locaties verspreid in het gebied aangetroffen.

3.1.2. Lengtesamenstelling

In de lengtesamenstelling (bijlage 2) van ruisvoorn, baars, zeelt en blankvoorn zijn de opvolgende jaarklassen goed te onderscheiden. Bij brasem zijn bij vissen tot 15 cm 2 jaarklassen te onderscheiden. De opvolgende lengteklassen (16 tot 40 cm) zijn vrijwel afwezig. Pas vanaf 40 cm werden er weer een aantal vissen gevangen. Bij de snoek wordt de grens tussen nul en éénjarige vis getrokken bij 29 cm.

3.1.3. Score op de maatlatten

De resultaten van de bestandschattingen zijn getoetst aan de natuurlijke maatlat R6 zoals die is opgegeven door het waterschap. Daarnaast is de Oude Rijn getoetst aan de natuurlijke maatlat M5. De beoordeling van de toetsing op de verschillende deelmaatlatten is weergegeven in tabel 3.3 voor de natuurlijke maatlat R6, en tabel 3.4 voor de natuurlijke maatlat M5. De onderdelen van de deelmaatlat krijgen elk een score tussen 0,000 en 1,000. De deelmaatlat-

ten soortensamenstelling en abundantie (bij R6) worden berekend door de scores van de losse onderdelen een wegingsfactor te geven en deze daarna op te tellen.

Tabel 3.3. Score voor soortensamenstelling en abundantie op de natuurlijke maatlat type R6.

Deelmaatlat	score deelmaatlat	wegingsfactor	gewogen score
Rheofiele soorten	0,200	1/12	0,017
Eurytope soorten	0,800	1/12	0,067
Soorten migratie regionaal/zee	0,400	1/6	0,067
Habitat gevoelige soorten	0,500	1/6	0,083
soortensamenstelling			**0,233**
Rheofiele soorten	0,010	1/12	0,001
Eurytope soorten	0,340	1/12	0,028
Soorten migratie regionaal/zee	0,410	1/6	0,068
Habitat gevoelige soorten	0,290	1/6	0,048
abundantie			**0,146**
TOTAAL SCORE			**0,379**
BEOORDELING			***ONTOEREIKEND***

De eindbeoordeling voor de natuurlijke maatlat is ontoereikend. In de soortensamenstelling wordt alleen het aantal eurytope soorten als goed beoordeeld. Bij de abundantie worden alle deelmaatlatten met matig tot slecht beoordeeld.

Tabel 3.4. Score op de natuurlijke maatlat type M5.

Deelmaatlat	score deelmaatlat	wegingsfactor	gewogen score
Aantal soorten	1,000	1/5	0,200
Aandeel brasem	0,110	1/5	0,022
Aandeel ba + bv van eurytopen	0,080	1/5	0,016
Aandeel plantminnende vis	0,290	1/5	0,058
Aandeel zuurstoftolerante vis	0,430	1/5	0,086
TOTAAL SCORE			**0,383**
BEOORDELING			***ONTOEREIKEND***

De visstand in de Oude Rijn wordt als ontoereikend beoordeeld op de natuurlijke maatlat type M5.
De sterke dominantie van brasem (in biomassa) komt in iedere deelmaatlat terug en zorgt voor een lage score op de maatlat.

3.2. Resultaten macrofytenonderzoek

3.2.1. Algemene opmerkingen

De inventarisatie van macrofyten is uitgevoerd op 23 en 29 augustus 2006. Dit is later in het jaar dan is voorgeschreven (1 juni tot 15 augustus). Hierdoor is het mogelijk dat bepaalde planten reeds verdwenen zijn of niet meer correct te determineren tot soortniveau.
De opnames van de locaties 1-10 zijn vanuit een boot gemaakt. De opnames op de locaties 11-15 vanaf de kant.
De locaties 11-15 waren slecht bereikbaar vanwege de dikke rietkragen langs de oever. De kwaliteit van de opnames is hierdoor mogelijk lager.
Bijlage 1 presenteert de locaties van de bemonsterde trajecten.

3.2.2. Abundantie en soortensamenstelling macrofyten

In tabel 3.5 worden de bedekkingspercentages van de groeivormen in de Oude Rijn gegeven. Tabel 3.6 en 3.7 presenteren de soortensamenstelling en abundantie van de aangetroffen macrofyten in het wateroppervlak respectievelijk op de oever.

Tabel 3.5. Bedekkingspercentages van groeivormen in de Oude Rijn in september 2006.

Locatienr.	oever	submers	drijf	emers	flab	kroos
1	98	-	5	10	-	-
2	98	2	5	10	-	-
3	98	10	25	5	-	-
4	98	80	15	10	3	3
5	98	80	40	10	-	5
6	98	75	20	15	-	15
7	98	5	45	5	-	5
8	98	5	10	20	2	-
9	98	60	60	5	3	2
10	98	2	40	20	-	3
11	98	70	40	20	-	-
12	98	-	5	10	-	-
13	98	15	-	10	-	-
14	98	15	15	5	-	5
15	98	15	40	5	-	25

Groeivormen

De oevers van de Oude Rijn zijn op de meeste delen rijkelijk begroeid. Het bedekkingspercentage macrofyten van deze oevers is zeer hoog. Submerse vegetatie is op 13 van de 15 locaties aangetroffen. Het bedekkingspercentage varieert van 2-80%. Drijfbladplanten zijn met uitzondering van één locatie overal aanwezig binnen het onderzoeksgebied. Emerse groeivormen zijn op alle locaties aangetroffen. Het bedekkingspercentage van deze groeivorm varieert in de strangen van 5-20%. De bedekking van flab en kroos in het water is over de gehele beek genomen zeer laag. Op locatie 15 is de hoeveelheid kroos redelijk hoog (25%).

Tabel 3.6. Soortensamenstelling en abundantie van macrofyten uitgedrukt in de Tansley-schaal in het wateroppervlak van de Oude Rijn in september 2006.

Locatienr.	Darmwier	Draadwier	Gele plomp	Gele waterkers	Gewoon sterrenkroos	Gewoon watervorkje	Grof hoornblad	Grote egelskop	Grote waterweegbree	Holpijp	Kalmoes	Kikkerbeet	Klein kroos	Kleine lisdodde	Kroosmos	Lidsteng	Liesgras	Pijlkruid	Puntkroos	Riet	Rietgras	Smalle waterpest	Veenwortel	Watergentiaan	Watermunt	Waterzuring	Zwart tandzaad
1			3																				2		3		
2			4				2							3							3		2				
3			6				3													5					2		
4		3	3		2	3	9					5	2						3	5					2		
5			7				9						3			5			2	5					3		
6				2	2		8			3		3	2		3					5					3		2
7			6				3					4			3									2			
8		2	4					4				2															
9		3	7			2	8						3		2			3						7			
10			7			2					6		2		2									5			
11			6				7				5							3						3			
12	4		3					4						5				3					2			3	
13							3	5						3			3										
14			5						4				4	5			5					5		5	3	3	
15			7						3				6							4	3	5			3		

Wateroppervlak

In de Oude Rijn zijn 27 plantensoorten aangetroffen in het wateroppervlak (tabel 3.6). De soorten gele plomp en grof hoornblad zijn dominerend. Verder zijn klein kroos, watergentiaan, riet en watermunt redelijk talrijk aanwezig. Op 4 locaties is wier aangetroffen.
Er zijn geen plantensoorten aangetroffen die beschermd zijn volgens de Flora- en faunawet of die op de Rode Lijst staan genoteerd.
Smalle waterpest en zwart tandzaad zijn exoten.

Tabel 3.7. Soortensamenstelling en abundantie van macrofyten uitgedrukt in de Tansley-schaal op de oever van de Oude Rijn in september 2006.

Locatienr.	Akkerdistel	Berenklauw	Bitterzoet	Gele lis	Geoorde wilg	Gewone engelwortel	Gewone wederik	Grote brandnetel	Grote egelskop	Grote kattenstaart	Grote lisdodde	Haagwinde	Harig wilgenroosje	Heermoes	Hondsdraf	Kalmoes	Katwilg	Kleine lisdodde	Lidsteng	Liesgras	Mattenbies	Meidoorn	Moerasandoorn	Moeraskruiskruid	Moerasvergeet-me-nietje	Penningkruid	Poelruit	Ridderzuring	Riet	Rietgras	Scherpe zegge	Schietwilg	Watermunt	Waterzuring	Wolfspoot	Zilverschoon	Zwart tandzaad
1a	1		1		2			3		1		2		1	2		1			2		1				3			7		5	4	3				
1b	5			2				2		3										7			2								1		1				2
2a										3			2					6		6	2								5	4					2	
2b				2	2			2				2					3			2							5		3	3		2				
3a			3							2																			7		2						
3b			3																										7		2						
4a																													9				3				
4b									3	2								3											7								
5a																		8					2						8			2					
5b			3															8																			
6a					3													4		2									9			2					
6b														5										3					9								
7a			2															5											8								
7b			2						3								2	3		3									7			2					
8a			2	2			1					2											2										2			
8b			2															2		3			2						7	5						
9a																													9					3		
9b																		7											5							
10a																				1									2			2				
10b								2		3						2		3											9		3	2	2				
11a																2			5																	
11b																2			2								3					5		2		
12a		3						3																												
12b		3						3			2	4	2					3				2														
13a						3		5				4						4		4												4				
13b					3	3		3				4						3		4												4				
14a				2	3	2		5		3		5	4				4			5										4		5				
14b								3		3							4			5										4		5				
15a				3	3			3												4									5	4		5				
15b								3									4			5									6	4		5				

a= noord/west gelegen oever, b= zuid/oost gelegen oever

Oever

Langs de oever zijn 37 plantensoorten aangetroffen (tabel 3.7). Hierbij domineert riet die een gordel vormt langs het water (11 locaties met hoge abundantie). Verder zijn de emergente soorten kleine lisdodde en liesgras talrijk. Iets hoger op het talud bevindt zich veel grote brandnetel en staan er plaatselijk wilgen. Er zijn geen beschermde plantensoorten gevonden of soorten die genoteerd staan op de Rode Lijst. Zwart tandzaad is een exoot.

3.2.3. Score op de maatlatten

De scores van de Oude Rijn op de natuurlijke maatlat voor “langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand” (R6), en de natuurlijke maatlat “ondiep lijnvormig water, open verbinding met rivier/geïnundeerd” (M5) zijn weergegeven in onderstaande tabellen 3.8 en 3.9. De maatlat is opgesplitst in de deelmaatlatten “abundantie groeivormen” en “soortensamenstelling macrofyten”. Het gemiddelde van beide deelmaatlatscores vormt de eindscore op de maatlat macrofyten. De deelmaatlat “abundantie groeivormen” wordt gevormd door het rekenkundig gemiddelde van de subdeelmaatlatscores submers, drijf, emers, flab, kroos en oever voor de maatlat R6. Indien de subdeelmaatlatten flab en kroos een score van 0,600 of meer bereiken, worden ze in de verdere berekening als niet relevant beschouwd en genegeerd (Van der Molen en Pot, 2006). Op de maatlat M5 wordt de deelmaatlat “abundantie groeivormen” gevormd door de score van “submers + drijf + emers. De bedekkingspercentages van deze groeivormen zijn opgeteld en hierover is dan een deelmaatlaat score berekend. Bij de M5 maatlat tellen de bedekkingen van flab, kroos en oever niet mee.
Tevens is de score op de deelmaatlat “soortensamenstelling oeverplanten” gepresenteerd.

Tabel 3.8. Scores voor abundantie en soortensamenstelling macrofyten op de natuurlijke maatlat type R6.

Deelmaatlat	**subdeelmaatlat**	**score**
Abundantie groeivormen	submers	0,824
	drijf	0,850
	emers	0,842
	flab	1,000
	kroos	0,970
	oever	1,000
Gemiddelde abundantie groeivormen		**0,879**
Macrofyten soortensamenstelling		**0,300**
TOTAAL SCORE		**0,590**
BEOORDELING		***MATIG***
Soortensamenstelling oeverplanten		0,532

De toestand van de macrofyten in en langs de Oude Rijn wordt op de natuurlijke maatlat R6 beoordeeld als matig (0,590). De score bereikt bijna het oordeel “goed”. De deelmaatlat “abundantie groeivormen” scoort zeer goed (0,879). De deelmaatlat “macrofyten soortensamenstelling” wordt beoordeeld als ontoereikend (0,300). De deelmaatlat “soortensamenstelling oeverplanten” heeft de beoordeling matig (0,532). Deze score is niet in het eindoordeel meegenomen (zie par. 2.3.3.).

Tabel 3.9. Scores voor abundantie en soortensamenstelling macrofyten op de natuurlijke maatlat type M5.

Deelmaatlat	subdeelmaatlat	score
Abundantie groeivormen	submers+drijf+emers	**0,936**
Macrofyten soortensamen-stelling		**0,366**
TOTAAL SCORE		**0,651**
BEOORDELING		***GOED***
Soortensamenstelling oe-verplanten		0,579

De score op de natuurlijke maatlat M5 is hoger dan op de natuurlijke maatlat R6 (resp. 0,651 en 0,590). De KRW klasse is ook gestegen. Op de maatlat M5 wordt de macrofyten toestand beoordeeld als goed. De score van de deelmaatlat “abundantie groeivormen” is zeer hoog en haalt hiermee de beoordeling zeer goed. De deelmaatlat “macrofyten soortensamenstelling” scoort hoger dan op de natuurlijke maatlat R6 (resp. 0,366 en 0,300). De toestand van de macrofyten soortensamenstelling wordt beoordeeld als ontoereikend. De score van de deelmaatlat “soortensamenstelling oeverplanten” is 0,579 op de maatlat M5.

3.3. Resultaten onderzoek naar epifytische diatomeeën

3.3.1. Algemene opmerkingen

De epifytische diatomeeën werden bemonsterd op een benedenstroomse locatie in de Oude Rijn op 29 augustus 2006. Dit is later in het jaar dan is voorgeschreven (1 april tot 1 juni). Hierdoor is het mogelijk dat bepaalde diatomeeën reeds verdwenen zijn. Bijlage 1 presenteert de locatie van de bemonstering.

3.3.2. Abundantie en soortensamenstelling epifytische diatomeeën

In tabel 3.10 worden de aangetroffen soorten diatomeeën in de Oude Rijn gegeven.

Legenda:

Loc. code - de code van de bemonsterde locatie
Lettercode - de achtletterige IAWM-lettercode
Naam - de naam door ons aan het taxon gegeven
Waarn - het aantal waarnemingen van de soort tijdens de telling
Sh - het aantal getelde schaaltjes van de soort
% sh - de procentuele abundantie van de soort berekend op basis van het aantal getelde schaaltjes

Tabel 3.10. Aangetroffen soorten diatomeeën in de Oude Rijn in september 2006.

Loc. code	lettercode	naam	waarn.	sh	%sh
OR	ACHNCONS	Achnanthes conspicua	1	1	0,5
OR	ACHNEXIG	Achnanthes exigua	4	6	2,7
OR	ACHNHUNG	Achnanthes hungarica	6	6	2,7
OR	ACHNLAfr	Achnanthes lanceolata ssp frequentissima	3	4	1,8
OR	ACHNLANC	Achnanthes lanceolata	+	+	+
OR	ACHNLArs	Achnanthes lanceolata ssp rostrata	+	+	+
OR	ACHNMINU	Achnanthes minutissima	3	6	2,7
OR	AMRAPEDI	Amphora pediculus	2	3	1,4
OR	AMRAVENE	Amphora veneta	3	3	1,4
OR	CCNEPLAC	Cocconeis placentula	156	164	73,9
OR	CCNEPLps	Cocconeis placentula var pseudolineata	1	1	0,5
OR	CYLALEPT	Cymbella leptoceros	+	+	+
OR	EUTIMINO	Eunotia minor	1	2	0,9
OR	FRLACAme	Fragilaria capucina var mesolepta	+	+	+
OR	FRLACAva	Fragilaria capucina var vaucheriae	1	2	0,9
OR	GONEACUM	Gomphonema acuminatum	+	+	+
OR	GONEGRAC	Gomphonema gracile	+	+	+
OR	GONEPARV	Gomphonema parvulum	6	9	4,1
OR	GONETRUN	Gomphonema truncatum	1	1	0,5
OR	NAVIATOM	Navicula atomus	1	2	0,9
OR	NAVICRCE	Navicula cryptocephala	2	3	1,4
OR	NAVIMEgr	Navicula menisculus var grunowii	1	1	0,5
OR	NAVIMINI	Navicula minima	+	+	+
OR	NAVIPUPU	Navicula pupula	1	1	0,5
OR	NAVISELU	Navicula seminulum	3	3	1,4
OR	NAVITRIP	Navicula tripunctata	1	1	0,5
OR	NAVITRIV	Navicula trivialis	+	+	+
OR	NITZAMPH	Nitzschia amphibia	1	1	0,5
OR	NITZFONT	Nitzschia fonticola	+	+	+
OR	NITZLINE	Nitzschia linearis	1	1	0,5
OR	NITZPACE	Nitzschia paleacea	1	1	0,5
OR	THSIWEIS	Thalassiosira weissflogii	+	+	+
OR	**Totaal**	**32**	**200**	**222**	

Het totaal aantal waarnemingen bedroeg 200. Het monster bevatte 32 taxa en is redelijk soortenrijk te noemen. De dominerende soort in de Oude Rijn is *Cocconeis placentula* (73,9% sh). De andere aangetroffen soorten zijn in veel lagere abundanties aanwezig.
Er is één soort aangetroffen die algemeen tot vrij zeldzaam is in de Nederlandse binnenwateren. Dit is *Achnanthes exigua*.
De soortensamenstelling van het monster van de Oude Rijn wijst op ß-mesosaproob tot α-mesosaproob (een redelijke verrijking van het ecosysteem met organisch materiaal), eutroof water.
Ofschoon de totale indruk van het water ß-mesosaproob tot α-mesosaproob is, komt in het monster één soort voor die indicatief is voor oligosaproob water. Dit is *Gomphonema gracile.*

3.3.3. Score op de maatlatten

De score van de diatomeeën in de Oude Rijn op de natuurlijke maatlat voor langzaam stromend riviertje op zand/klei (R6) is 0,792. De toestand van de diatomeeën in de Oude Rijn wordt op de natuurlijke maatlat beoordeeld als goed. Deze goede beoordeling wordt bereikt door het lage aandeel negatieve indicatoren. Aanwezige negatieve indicatoren in de Oude Rijn zijn:

- *Achnanthes lanceolata ssp frequentissima* (1,8)
- *Gomphonema parvulum* (4,1)
- *Navicula atomus* (0,9)
- *Navicula minima* (+)

4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

4.1. Conclusies

4.1.1. Vis

Het visbestand in de Oude Rijn wordt geraamd op 284 kg/ha en bestaat uit 20 soorten. Grote exemplaren brasem domineren met bijna 80% van de biomassa het visbestand. In aantallen domineren brasem en bittervoorn het visbestand. Daarnaast komen ruisvoorn en baars veelvuldig voor.
De vangstsamenstelling en vooral de biomassaverdeling van de vis lijkt erop te wijzen dat in de Oude Rijn ten tijde van de bemonstering sprake was van een winterconcentratie. De grote brasems werden bijna allemaal in 2 relatief kleine zegentrekken gevangen en de vis tot 25 cm is nauwelijks aangetroffen. De kleine vis die is aangetroffen bestaat voornamelijk uit bittervoorn. Dit is een soort die niet snel van zijn standplaats vertrekt.
Bijna alle gevangen brasems waren mager en /of ziek. Het water zag er op een aantal plaatsen ook grijs en “slecht” uit.
De visstand wordt als ontoereikend beoordeeld op de natuurlijke maatlat R6. De onderliggende kleigrond zorgt voor een voedselrijk water. Dit komt ook tot uiting in de hoge visbiomassa en het hoge aandeel en aantal eurytope soorten. Het aandeel en aantal kenmerkende rheofiele soorten voor dit watertype zijn te laag. Waarschijnlijk komt dit door de lage stroomsnelheid van het water.
In de Oude Rijn zijn 3 vissoorten gevonden die beschermd zijn volgens de Flora- en faunawet. Dit zijn de kleine- en grote modderkruiper en de bittervoorn. De bittervoorn, het vetje en de grote modderkruiper staan op de Rode Lijst vermeld. als kwetsbaar, de winde als gevoelig.

4.1.2. Macrofyten

De vegetatie in en langs de Oude Rijn bestaat voornamelijk uit snelgroeiende plantensoorten. Langs de oevers zijn op vele plaatsen dikke rietkragen aanwezig. Verder zijn de emergente soorten kleine lisdodde en liesgras talrijk. Deze soorten nemen door hun hoge groeisnelheid zoveel ruimte in dat er voor andere plantensoorten nauwelijks ruimte overblijft langs de oever. Iets hoger op het talud bevindt zich veel grote brandnetel en staan er plaatselijk wilgen.
In het water zijn de soorten gele plomp en grof hoornblad dominerend. De voorkomende plantensoorten tonen een eutroof milieu aan. Kroosmos en gewoon watervorkje zijn een indicator voor schoon en helder water.
Ondanks de grote voedselrijkdom is de algendichtheid en de hoeveelheid kroos in het water laag, wat gunstig is. Er zijn geen plantensoorten aangetroffen die beschermd zijn volgens de Flora- en faunawet. Het drijfplantje kroosmos staat op de Rode Lijst genoteerd.
Smalle waterpest en zwart tandzaad zijn exoten.

Op de natuurlijke maatlat R6 wordt de toestand van de macrofyten beoordeeld als matig (score 0,590). Deze score wordt met name verhoogd door de goede toestand van de groeivormen; er is weinig flab en kroos en de emerse, drijf- en submerse vegetatie is in de juiste abundantie aanwezig. Bovendien zijn de oevers sterk begroeid, wat gewenst is. De soortensamenstelling van de macrofyten in het waterlichaam geeft de beoordeling ontoereikend. De soorten typerend voor het watertype R6 zijn onvoldoende aanwezig.
Op de natuurlijke maatlat M5 wordt de toestand van de macrofyten beoordeeld als goed. Kennelijk komt de huidige vegetatiesamenstelling en abundantie meer overeen met het streefbeeld M5 dan met het streefbeeld van R6.
Omdat er 12 locaties van 50 m zijn genomen in plaats van 6 locaties van 100 m kan de KRW-score te hoog uitgevallen zijn (zie paragraaf 2.3.3).

4.1.3. Epifytische diatomeeën

De diatomeeënpopulatie is redelijk soortenrijk (32 taxa). De soortensamenstelling van het monster van de Oude Rijn wijst op ß-mesosaproob tot α-mesosaproob (een redelijke verrijking van het ecosysteem met organisch materiaal), eutroof water. De KRW schrijft voor de bemonstering van de epifytische diatomeeën tussen 1 april en 1 juni uit te voeren (Van Splunder *et al.*, 2006). Van deze periode is zeer sterk afgeweken. De toestand van de diatomeeën in de Oude Rijn wordt op de natuurlijke maatlat beoordeeld als goed (0,792).

4.2. Aanbevelingen

- Monitoring van de parameters vroeger in het jaar plannen.

Het uitgevoerde onderzoek is een momentopname. Aangezien het vegetatie- en diatomeeënonderzoek te laat in het jaar heeft plaatsgevonden is het zeer goed mogelijk dat een vergelijkbaar onderzoek vroeger in het jaar een ander beeld zou tonen. Ook het visstandonderzoek heeft laat in het jaar plaatsgevonden. Aanbevolen wordt om de monitoring van vegetatie te laten plaatsvinden in de periode van 1 juni tot 15 augustus (met een inspanning van 6 x 100 meter trajecten). De diatomeeën moeten bij voorkeur in de periode van 1 april tot 1 juni worden bemonsterd en de visstand dient tussen half juli en half september te worden bepaald. Hiermee wordt dan voldaan aan de voorschriften zoals beschreven in de monitoringsrichtlijnen van de KRW.

- Het is aan te bevelen de Oude Rijn niet als een R6 type, maar als een M5 type te classificeren.

Het gebied is een strangengebied en heeft een grote diversiteit aan habitats. Het gebied komt weinig overeen met het watertype R6. Het gebied staat nog min of meer in open verbinding met de rivier, via gemaal kandia. De maatlatten hebben hiervoor het M5 type ontwikkeld (Van der Molen en Pot, 2006).

- Eutrofiëring terugdringen.

Inventarisatie van de verschillende groepen in de Oude Rijn wijst op een eutroof milieu. Door het terugdringen van de eutrofiëring komen mogelijk meer specifieke soorten van een minder eutroof milieu terug in de beek. Wanneer de eutrofiëring wordt teruggedrongen is het raadzaam de verandering in de gaten te houden middels het monitoren van de diatomeeën. Fytobenthos reageert het snelst wanneer de nutriëntensamenstelling verandert (Van Splunder *et al.*, 2006).

- Bij het opstellen van beleids- en beheersplannen dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van bijzondere soorten.

In het gebied komen soorten voor die bescherming genieten volgens de Flora- en fauna wet. Daarnaast komen er ook Rode Lijst soorten voor. De Ff-wet soorten vragen om extra inspanning bij beheer en onderhoud en om extra maatregelen bij het opstellen van beleidsplannen ter bescherming van de soorten.

LITERATUUR

Beers, M.C., 2006. Monitoring vijf vispassage in beheersgebied Rijn en IJssel. AquaTerra Water en Bodem BV, Geldermalsen.

Klinge, M., G. Hensens, A. brenninkmeijer & L. Nagelkerke, 2003. Handboek visstandbemonstering. Voorbereiding, bemonstering, beoordeling. STOWA, Utrecht.

Molen, D.T. van der & R. Pot (red.), 2006. Referenties en concept-maatlatten voor rivieren voor de Kaderrichtlijn Water, update april 2006. STOWA, Utrecht.

Molen, D.T. van der & R. Pot (red.), 2006. Referenties en concept-maatlatten voor meren voor de Kaderrichtlijn Water, update april 2006. STOWA, Utrecht.

Pot, R., 2003. Veldgids Water en oeverplanten. KNNV uitgeverij & STOWA, Utrecht.

Splunder, I. van, T.A.H.M. Pelsma & A. Bak (red.), 2006. Richtlijnen Monitoring Oppervlaktewater Europese Kaderrichtlijn Water. Versie 1.3.

Literatuur gebruikt voor de determinatie van diatomeeën:

Klee, R. & C. Steinberg, 1987. Kieselalgen Bayerischer Gewässer. *Informationsberichte Bayer Landesamt für Wasserwirtschaft* **4**/**87** : 3.6.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil : Naviculaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* **2** (1) : 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil : Bacillariaceae, Epithemiaceae,Surirellaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* **2** (2) : 1-596. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1991. Bacillariophyceae. 3. Teil : Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* **2** (3) : 1-576. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1991. Bacillariophyceae. 4. Teil : Achnanthaceae. Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* **2** (4) : 1-437. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Krammer, K., 1992. *Pinnularia*. Eine Monographie der europäischen Taxa. *Bibliotheca Diatomologica* **26** : 1-353. J. Cramer, Berlin.

Krammer, K., 2000. The genus Pinnularia. *Diatoms of Europe* 1 : 1-703.

Krammer, K., 2002. Cymbella. *Diatoms of Europe* 3 : 1-584.

Lange-Bertalot, H., 1993. 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa Vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica* **27** : 1-454. J. Cramer, Berlin.

Lange-Bertalot, H., & D. Metzeltin, 1996. Oligotrophie-Indikatoren. 800 Taxa repräsentativ für drei diverse Seen-Typen : Kalkreich-Oligodystroph-Schwach gepuffertes Weichwasser. *Iconographia Diatomologica* **2** : 1-390.

Lange-Bertalot, H., 2001. *Navicula* sensu stricto. 10 Genera separated from *Navicula sensu lato*. *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2 : 1-526.

Reichardt, E., 1997. Taxonomische Revision des Artenkomplexes um *Gomphonema pumilum* (Bacillariophyceae). *Nova Hedwigia* **65**: 99-129.

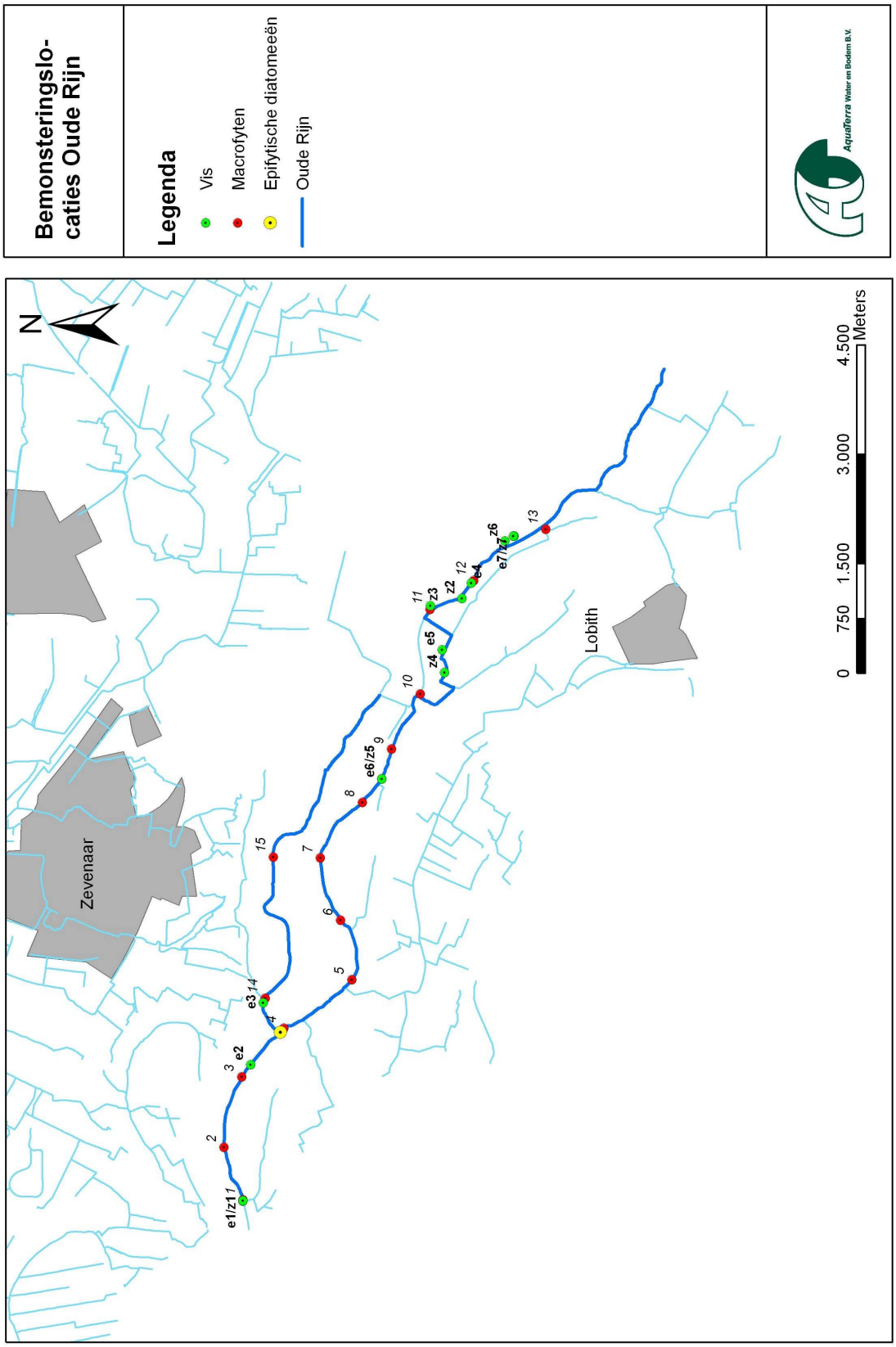
Reichardt, E., 1999. Zur Revision der Gattung *Gomphonema*. Die Arten um *G. affine/insigne*, *G.angustatum/micropus*, *G. acuminatum* sowie gomphonemoide Diatomeen aus dem Oberoligozän in Böhmen. *Iconographia Diatomologica* **8** : 1-203.

Witkowski, A., H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin, 2000. Diatom flora of marine coasts. I. *Iconographia Diatomologica* **7** : 1-925.

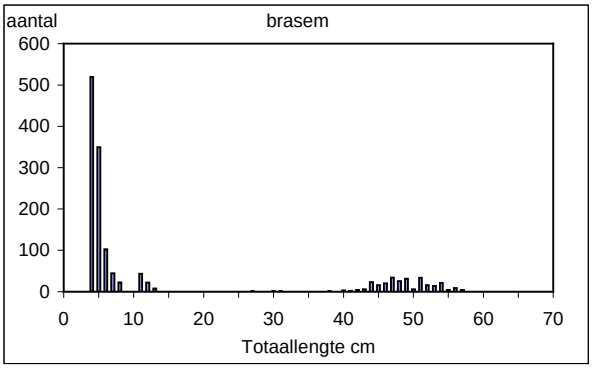
BIJLAGEN

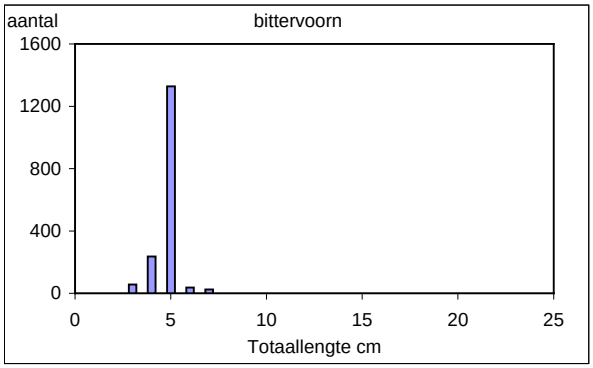
Bijlage 1. Locaties van de bemonsterde parameters 28
Bijlage 2. Lengte-frequentieverdeling vissoorten.....29
Bijlage 3. De vangst van de vissoorten in aantallen per hectare 30
Bijlage 4. FAME-indeling voor stromingsgilden 31
Bijlage 5. De vegetatieschaal van Tansley 33
Bijlage 6. Lijst van aangetroffen macrofyten 34
Bijlage 7. Overzicht van de uitgevoerde vegetatietrajecten.....35
Bijlage 8. Samenvattend overzicht per onderzochte beek.....36

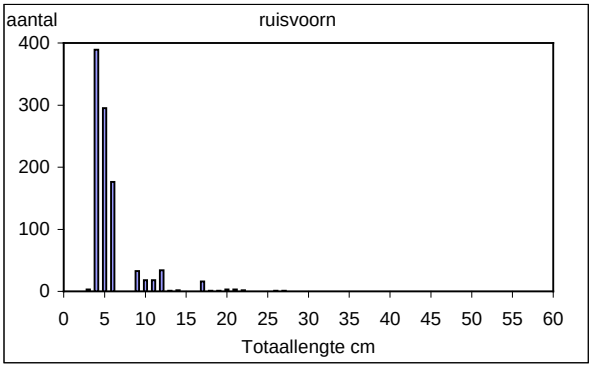
Bijlage 1. Locaties van de bemonsterde parameters

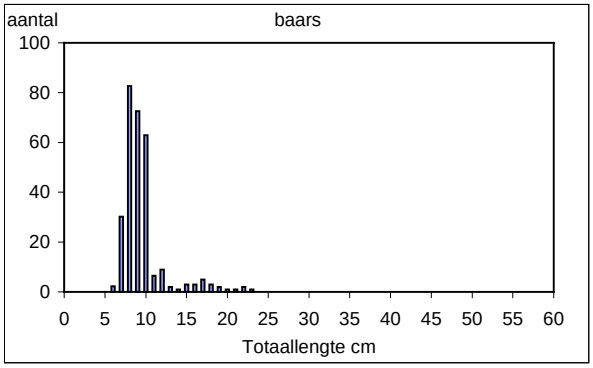


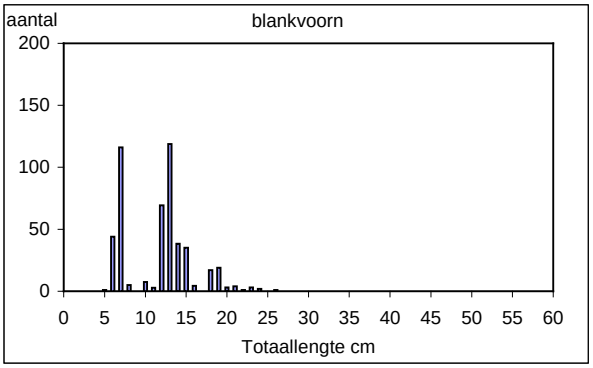
Bijlage 2. Lengte-frequentieverdeling vissoorten

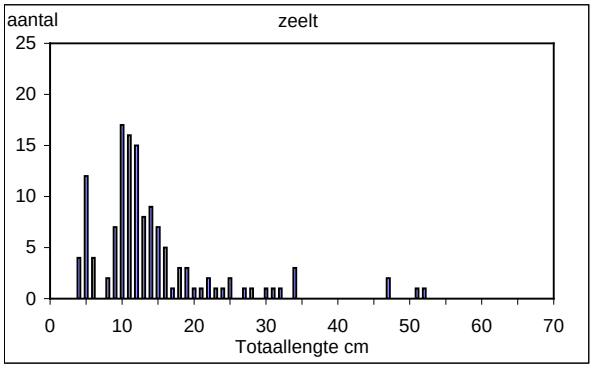


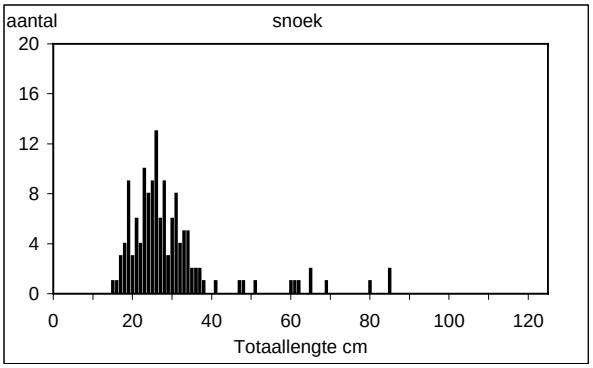


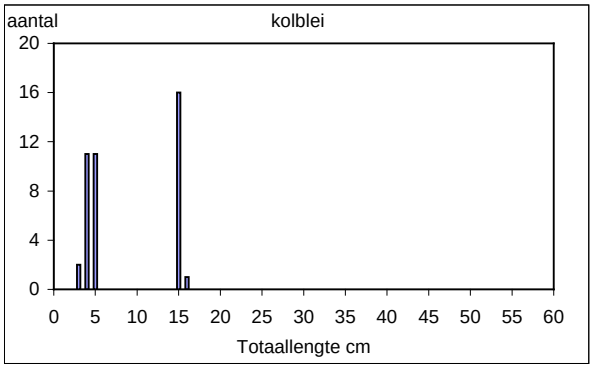












Bijlage 3. De vangst van de vissoorten in aantallen per hectare.

	Baars		Bittervoorn		Brasem		Blankvoorn		Driedoornige Stekelbaars		Giebel		Grote Modderkruiper		Karper		Kolblei		Kleine Modderkruiper		Spiegelkarper		Aal/Paling		Pos		Roofblei		Riviergrondel		Rietvoorn/Ruisvoorn		Snoekbaars		Snoek		Vetje		Winde		Zeelt	
	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0-15	>15	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+
1-e3	369	15	970	9615	1477	77	1108	1339	131					15				131		4											6523	946			8	115						38
1-z1	8		11	8	494	171	4	17																	4	19							6	2		4						
2-e1	712	66	33	44	33	11		500																	11	67								33		133					44	188
3-e2	25	8	580	362	638	54	21	13									100											4	46	4				4		21					4	
1-z2			20	7		80																																			
2-z3	3		3		106	257		3																												6						3
3-e4	267	50	17			84				17													17						83						283						250
4-z4	6			11	449	43	34	134	3												3				3	3									283			3			6
5-e5	161	22	64	170	6	6	6	89		6		17			6					11				72					28	11	50				183					22	39
6-z5	27		9		2000	36	18	9																								9			27	27				
7-e6	580	280	20	100	160			600																100	20					60	20			560		20				380
8-z6						127																												7						
9-z7	7			13		546																																			20
10-e7	1080	40		40		60				20										40				60		20								380					220	920

Begincoördinaten van de trajecten

locatie	x	y
e3	200117	436083
z1	197404	436362
e1	197400	436362
e2	199269	436260
z2	205658	433364
z3	205561	433793
e4	205868	433232
z4	204983	434035
e5	205113	434009
z5	203185	434460
e6	203185	434460
z6	206447	432774
z7	206511	432656
e7	206512	432645

Bijlage 4. FAME-indeling voor stromingsgilden

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Stromingsgilde	Migratie	Habitattolerantie
Aal	Anguilla anguilla	EURY	LMC	INTE
Alver	Alburnus alburnus	EURY	SM	TOLE
Baars	Perca fluviatilis	EURY	SM	TOLE
Barbeel	Barbus barbus	RH	IM	INTOL
Beekforel	Salmo trutta fario	RH	SM	INTOL
Beekprik	Lampetra planeri	RH	IM	INTOL
Bermpje	Barbatula barbatula	RH	SM	INTE
Bittervoorn	Rhodeus sericeus	LI	SM	INTOL
Blankvoorn	Rutilus rutilus	EURY	SM	TOLE
Bot	Platichthys flesus	LI	IMC	INTE
Brasem	Abramis brama	EURY	IM	TOLE
Driedoornige stekelbaars	Gasterosteus aculeatus	EURY	SM	TOLE
Elft	Alosa alosa	RH	LMA	INTOL
Elrits	Phoxinus phoxinus	RH	SM	INTE
Fint	Alosa fallax	RH	IMA	INTE
Gestippelde alver	Alburnoides bipunctatus	RH	SM	INTOL
Giebel	Carassius gibelio	EURY	SM	TOLE
Grote marene	Coregonus lavaretus	EURY	IM	INTOL
Grote modderkruiper	Misgurnus fossilis	LI	SM	INTOL
Houting	Coregonus oxyrinchus	LI	LMA	INTE
Karper	Cyprinus carpio	EURY	SM	INTE
Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	EURY	SM	INTE
Kolblei	Blicca bjoerkna	EURY	SM	TOLE
Kopvoorn	Leuciscus cephalus	RH	IM	INTE
Kroeskarper	Carassius carassius	LI	SM	TOLE
Kwabaal	Lota lota	EURY	IM	INTE
Meerval	Silurus glanis	EURY	SM	INTE
Pos	Gymnocephalus cernuus	EURY	SM	TOLE
Rivierdonderpad	Cottus gobio	RH	SM	INTOL
Riviergrondel	Gobio gobio	RH	SM	INTE
Rivierprik	Lampetra fluviatilis	RH	LMA	INTOL
Roofblei (exoot)	Aspius aspius	EURY	IM	INTE
Ruisvoorn	Scardinius erythrophthalmus	LI	SM	INTE
Serpeling	Leuciscus leuciscus	RH	SM	INTE
Sneep	Chondrostoma nasus	RH	IM	INTOL
Snoek	Esox lucius	EURY	SM	INTOL
Snoekbaars	Sander lucioperca	EURY	SM	INTE
Spiering	Osmerus eperlanus	LI	SM	INTE
Steur	Acipenser sturio	RH	LMA	INTOL
Tiendoornige stekelbaars	Pungitius pungitius	LI	SM	INTE
Vetje	Leucaspius delineatus	LI	SM	INTE
Vlagzalm	Thymallus thymallus	RH	IM	INTOL
Winde	Leuciscus idus	RH	IM	INTE
Zalm	Salmo salar	RH	LMA	INTOL
Zeeforel	Salmo trutta trutta	RH	LMA	INTOL
Zeelt	Tinca tinca	LI	SM	INTOL
Zeeprik	Petromyzon marinus	RH	LMA	INTOL

Toelichting bij de tabel
De afkorting FAME staat voor Fish-based Assessment Method for the Ecological status of European rivers. De soorten in de tabel zijn voor stagnante en stromende Nederlandse zoete wateren geselecteerde soorten uit de totale Europese FAME-lijst. Alleen de indeling naar stromingsgilde, migratie en habitattolerantie is voor het onderhavige project relevant en wordt onderstaand kort toegelicht. Voor de volledige indeling en een uitgebreide toelichting wordt verwezen naar (Pot, 2005)

Stromingsgilde

LI	Limnofiel; voorkeur voor stilstaand water
RH	Rheofiel; voorkeur voor stromend water
EURY	Eurytoop; zonder voorkeur voor stilstaand of stromend water

Migratiegilde

SM	Short Migration; alleen migratie over korte afstanden
IM	Intermediate Migration; migratie over middellange afstanden
LMA	Long Migration Anadromous; lange afstandsmigratie van zout naar zoet
LMC	Long Migration Catadromous; lange afstandsmigratie van zoet naar zout

Tolerantie voor habitat degradatie

TOLE	Tolerant; bestand tegen achteruitgang van habitat
INTE	Intermediate; matig bestand tegen achteruitgang van habitat
INTOL	Intolerant; gevoelig voor achteruitgang van habitat

Bijlage 5. De vegetatieschaal van Tansley

De vegetatieschaal van Tansley is een door de Engelse ecoloog Arthur Tansley in 1946 ontworpen schaal waarmee op grotere oppervlakten een indicatie gegeven kan worden van de frequentie van voorkomen van verschillende plantensoorten.
Aan de frequentie van voorkomen wordt per aangetroffen plantensoort een code toegekend die als volgt is gedefinieerd:

1. Sporadisch;
   Op het gehele terrein komen enkele exemplaren voor.
2. Zeldzaam;
   Op het gehele terrein komen een gering aantal exemplaren voor.
3. Schaars, hier en daar;
   Op een aantal plaatsen komen groepjes voor, totaal niet meer dan 10-20.
4. Plaatselijk talrijk; 20-100 exemplaren.
5. Talrijk, regelmatig verspreid; > 100 exemplaren.
6. Plaatselijk zeer talrijk; > 100 exemplaren.
7. Zeer talrijk, regelmatig verspreid; > 100 exemplaren.
8. Soort domineert, samen met andere soorten.
9. Soort domineert, bedekking > 50%.

Bijlage 6. Lijst van aangetroffen macrofyten

Nederlanse naam	wetenschappelijke naam	Nederlanse naam	wetenschappelijke naam
Akkerdistel	*Cirsium arvense*	Ridderzuring	*Rumex obtusifolius*
Berenklauw	*Heracleum sphondylium*	Riet	*Phragmites australis*
Bitterzoet	*Solanum dulcamara*	Rietgras	*Phalaris arundinacea*
Darmwier	*Enteromorpha intestinalis*	Scherpe zegge	*Carex acuta*
Draadwier	*Cladophora spec.*	Schietwilg	*Salix alba*
Gele lis	*Iris pseudacorus*	Smalle waterpest	*Elodea nuttallii*
Gele plomp	*Nuphar lutea*	Zwart tandzaad	*Bidens frondosa*
Gele waterkers	*Rorippa amphibia*	Veenwortel	*Persicaria amphibia*
Geoorde wilg	*Salix aurita*	Watergentiaan	*Nymphoides peltata*
Gewone engelwortel	*Angelica sylvestris*	Watermunt	*Mentha aquatica*
Gewone wederik	*Lysimachia vulgaris*	Waterzuring	*Rumex hydrolapathum*
Gewoon sterrenkroos	*Callitriche platycarpa*	Wolfspoot	*Lycopus europaeus*
Gewoon watervorkje	*Riccia fluitans*	Zilverschoon	*Potentilla anserina*
Grof hoornblad	*Ceratophyllum submersum*		
Grote brandnetel	*Urtica dioica*		
Grote egelskop	*Sparganium erectum*		
Grote kattenstaart	*Lythrum salicaria*		
Grote lisdodde	*Typha latifolia*		
Grote waterweegbree	*Alisma plantago-aquatica*		
Haagwinde	*Calystegia sepium*		
Harig wilgenroosje	*Epilobium hirsutum*		
Heermoes	*Equisetum palustre*		
Holpijp	*Equisetum fluviatile*		
Hondsdraf	*Glechoma hederacea*		
Kalmoes	*Acorus calamus*		
Katwilg	*Salix viminalis*		
Kikkerbeet	*Hydrocharis morsus-ranae*		
Klein kroos	*Lemna minor*		
Kleine lisdodde	*Typha angustifolia*		
Kroosmos	*Ricciocarpos natans*		
Lidsteng	*Hippuris vulgaris*		
Liesgras	*Glyceria maxima*		
Mattenbies	*Schoenoplectus lacustris*		
Meidoorn	*Crataegus monogyna*		
Moerasandoorn	*Stachys palustris*		
Moeraskruiskruid	*Senecio paludosus*		
Moerasvergeet-me-nietje	*Myosotis scorpioides*		
Penningkruid	*Lysimachia nummularia*		
Pijlkruid	*Sagittaria sagittifolia*		
Poelruit	*Thalictrum flavum*		
Puntkroos	*Lemna trisulca*		

Bijlage 7. Overzicht van de uitgevoerde vegetatietrajecten

Locatienr.	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-eind	breedte (m)	taludhoogte (m)	taludsteilte	stroming	landgebruik noordzijde	landgebruik zuidzijde
1	197416	436363	197481	436383	10	1,5	steil	stil	natuur	natuur
2	198136	436621	198187	436623	7	1,5	steil	stil	natuur	natuur
3	199101	436377	199139	436357	6	rietkraag	-	stil	natuur	natuur
4	199768	435805	199793	435781	6	rietkraag	-	stil	natuur	natuur
5	200435	434869	200503	434822	6	rietkraag	-	stil	natuur	natuur
6	201246	435024	201276	435037	5	rietkraag	-	stil	natuur	natuur
7	202104	435303	202145	435302	6	rietkraag	-	stil	natuur	natuur
8	202863	434728	202904	434708	6	rietkraag	-	stil	natuur	natuur
9	203597	434325	203635	434308	6	rietkraag	-	stil	natuur	natuur
10	204351	433931	204388	433925	50	2	steil	stil	natuur	natuur
11	205508	433802	205578	433740	60	2	steil	stil	vee	vee
12	205903	433199	205944	433171	10	1,5	steil	stil	natuur	vee
13	206607	432215	206625	432200	25	rietkraag	-	stil	natuur	akker
14	200181	436059	onbereikbaar	onbereikbaar	8	rietkraag	-	stil	natuur	natuur
15	202115	435948	onbereikbaar	onbereikbaar	8	rietkraag	-	stil	natuur	natuur

Bijlage 8. Samenvattend overzicht per onderzochte beek

Naam	Schipbeek	Buurserbeek	Groenlose Slinge	Ramsbeek	Baakse Beek	Veengoot	Grote Beek	Oude IJssel	Wehlse Beek	Oude Rijn
KRW-Type	R6	R5	R5	R5	R5	R5	R5	R6	R5	R6
Vis (Kg/ha)	191	139	214	155	106	320	146	79	23	284
N soorten vis	19	16	20	13	15	19	16	20	11	20
Dominante vissoorten N/ha	Baars, Blankvoorn en Ruisvoorn	Riviergrondel, Blankvoorn en Baars	Blankvoorn en Zeelt	Blankvoorn en Vetje	Blankvoorn, Baars en Riviergrondel	Baars en Blankvoorn	Brasem en Blankvoorn	Blankvoorn en Baars	Vetje en Bittervoorn	Brasem, Bittervoorn, Ruisvoorn en Baars
KRW-score vis	Ontoereikend	Matig	Ontoereikend	Ontoereikend	Ontoereikend	Ontoereikend	Matig	Matig	Ontoereikend	Ontoereikend
KRW-score macrofyten	matig	Niet opgenomen	Goed	Matig	Matig	Goed	Matig	Niet opgenomen	Matig	Matig
KRW-score diatomeeën	Goed	Niet opgenomen	Matig	Zeer goed	Goed	Goed	Zeer goed	Niet opgenomen	Goed	Goed