Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Noord-Holland

Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, monitoring 2000

B.W.J.M. Kruijsen en Y. Wessels

Nota ANW 01.04

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Noord-Holland

Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, monitoring 2000

B.W.J.M. Kruijsen en Y. Wessels

Nota ANW 01.04

November 2001





Referaat en colofon

Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, monitoring 2000, door B. Kruijsen, Ecologisch adviesbureau B. Kruijsen. In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, Haarlem, Nota 01.04.

Langs de zuidoever van het Noordzeekanaal is in 1996 ter hoogte van het recreatiegebied Spaarnwoude een natuurvriendelijke oever aangelegd: Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. De doelstelling van de natuurvriendelijke oever is het bieden van habitat aan typische brakwatersoorten van binnen en buiten het Noordzeekanaal, en het bijdragen aan de vermindering van de barrièrewerking van het Noordzeekanaal voor organismen. In 1997 is het tien jaar durende monitoringprogramma gestart. Dit rapport doet verslag van de monitoring in de periode 1998-2000. Er is onderzoek verricht naar abiotiek, vegetatie, vogels, insecten, macrofauna, vissen, kleine zoogdieren en vleermuizen.

Auteurs
B.W.J.M. Kruijsen, Ecologisch adviesbureau B. Kruijsen
Y. Wessels, AquaSense

Opdrachtgever en begeleiding
Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland
Afdeling Watersystemen
Y. de Wit en M. van Wieringen
tel. 023 - 530 1220
y.dwit@dnh.rws.minvenw.nl

Lay-out en druk binnenwerk en omslag
Meetkundige Dienst, Delft

Ontwerp omslag
Shape, Amsterdam

Ontwerp kaarten en cartografie
Ir. M. Oosterhagen

Fotografie
KLM Aerocarto, Arnhem, foto 1 en 2
B. Kruijsen, foto 3, 4, 6 en 7
AquaSense, foto 5

Levering gegevens en kopij

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, Informatiedienst Water	waterkwaliteit, waterstanden, waterdiepte- en profielmetingen
Ecologisch Adviesbureau B. Kruijsen	vegetatie, pleisterende vogels, sprinkhanen, vlinders, recreatie, oevererosie
AquaSense	macrofauna, waterbodemgegevens
B. Schrieken	visfauna
Onderzoeksbureau Van der Goes en Groot	broedvogels, pleisterende vogels en zoogdieren
Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland	Losse waarnemingen pleisterende vogels t/m 1999

© Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001

Inhoudsopgave

Samenvatting **5**

1. Inleiding **8**

1.1. Algemeen *8*
1.2. Leeswijzer *8*

2. Het onderzoeksgebied **10**

2.1. Structuur en inrichting *10*
2.2. Streefbeeld en beheer *12*

3. Ontwikkelingen in de periode 1998-2000 ..... **13**

3.1. Uitgevoerd beheer *13*
3.2. Recreatie *14*
3.3. Morfologie en waterpeil *15*
3.4. Waterkwaliteit *18*
3.5. Waterbodemkwaliteit *25*
3.6. Vegetatie *26*
3.7. Macrofauna *33*
3.8. Vissen *38*
3.9. Vogels *42*
3.10. Zoogdieren *48*
3.11. Insecten *53*

4. Discussie **59**

4.1. Ontwikkelingen van flora en fauna *59*
4.2. Knelpunten en risicofactoren *60*
4.3. Relaties met beheer en inrichting *61*

5. Conclusies **62**

6. Aanbevelingen **64**

7. Literatuur **66**

8. Bijlagen **70**

Samenvatting

In 1996 heeft Rijkswaterstaat langs het Noordzeekanaal een natuurvriendelijke oever aangelegd. De oever bestaat uit een circa twee kilometer langgerekt binnenmeer, dat in open verbinding staat met het Noordzeekanaal. De flauwe oeverzones van het binnenmeer, twee eilandjes in het binnenmeer en de dijk behoren ook tot het gebied.

Doelstellingen van de oever zijn:
- het bieden van leefmilieu aan water- en oevergebonden flora en fauna, met de nadruk op brakwaterorganismen;
- het verbeteren van het leefgebied van vis uit het Noordzeekanaal door het bieden van paai- en opgroeiplaatsen en ondiep foerageergebied;
- het verminderen van de ecologische barrièrewerking van het kanaal tussen vooral de brakke natuurgebieden aan weerszijden van het kanaal.

Daarnaast zijn kansen voor landschapsontwikkeling en recreatief medegebruik benut (Van Splunder, 1998).

In 1997 is een eerste uitgebreide monitoring van de oever uitgevoerd (Van Splunder, 1998). Dit rapport behandelt de monitoring tot en met 2000, die uitgevoerd is zoals omschreven in het monitoringplan (Van Wieringen en Van Splunder, 1999). In dit rapport worden eventuele risicovolle ontwikkelingen gesignaleerd, de doelstellingen van de oever geëvalueerd en tijdens de monitoring opgedane kennis over sturende factoren in de ontwikkeling van de oever gepresenteerd. De volgende abiotische aspecten zijn onderzocht: morfologie, waterpeil, waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit. Tot de gemeten biotische parameters behoren vegetatie, macrofauna, vissen, vogels, zoogdieren en insecten.

Abiotiek
Op verschillende plaatsen langs de oever is erosie opgetreden. Het westelijke eilandje is zelfs geheel verdwenen door erosie. Mogelijk is het binnenmeer op andere plaatsen enkele decimeters verondiept. Het zoutgehalte is sinds 1997 ligt gestegen; het binnenmeer is brak te noemen. In het oostelijk deel van het binnenmeer zijn aanwijzingen voor lichte eutrofiëring. Het doorzicht en zuurstofgehalte in met name dit oostelijke deel is ook lager dan in het Noordzeekanaal.

Vegetatie
De vegetatie heeft zich vier jaar na de aanleg in een rap tempo ontwikkeld. Langs de oevers en op het oostelijke eilandje is een ruig brak rietland ontstaan en op de kanaalkades een mix van ruigtevegetaties en lagere bloemrijke vegetaties. Langs de zuidoever en op de oostelijke kade zijn rode lijst soorten aangetroffen (echt duizendguldenkruid en rode ogentroost). In het open water hebben watervegetaties zich echter niet kunnen ontwikkelen, waarschijnlijk als gevolg van de hoge milieudynamiek en het troebele water. In het bos wordt het streefbeeld ook nog niet bereikt; het heeft een matige structuur en is betrekkelijk soortenarm. Diervraat speelt in tegenstelling tot in 1997 geen rol van betekenis meer.

Macrofauna
Het overgrote deel van de macrofaunasoorten van de natuurvriendelijke oever is typerend voor brakke wateren. De macrofauna wordt gedomineerd door kreeftachtigen, met name slijkgarnalen, die zich voeden door het filteren van algen. Ook talrijk zijn slakken (1 soort), die leven van het schrapen van algen. De dominantie van deze groepen wijst erop dat er veel algen aanwezig zijn. In gering aantal worden borstelwormen, muggenlarven en tweekleppigen aangetroffen.

Vissen
In 2000 werden zestien vissoorten aangetroffen in het binnenmeer. De meeste vissen zijn zoetwatervissen, maar haring, zeebaars, harder, bot, tong en dwergtong horen bij het brakke milieu. De vangst van de dwergtong was de eerste in het Noordzeekanaalgebied. Vastgesteld werd dat de oever in 2000 als kinderkamer fungeerde voor bot en harder.

Vogels
Dankzij de rijke oeverbegroeiing is er een gevarieerde broedvogelbevolking van riet en moeras tot ontwikkeling gekomen. De meest opmerkelijke soorten zijn de sprinkhaanzanger (twee territoria) en de rietzanger (éém territorium/rode lijst soort). De kleine karekiet is met elf territoria goed vertegenwoordigd. Daarnaast komt een gevarieerde bosvogelbevolking voor. Ruim veertig pleisterende soorten werden waargenomen. Meerkoet, wilde eend en krakeend zijn daarbij het meest algemeen gedurende het gehele jaar. Knobbelzwanen gebruiken de oever als ruiplaats in de zomer. Tot de wintergasten behoren dodaars en smient. Diverse schaarse en zeldzame soorten als zwarte wouw en amerikaanse smient zijn in de oever aangetroffen. Botulisme is niet waargenomen.

Zoogdieren
Tot de waargenomen kleine zoogdieren behoren veldmuis, bosmuis en drie spitsmuissoorten te weten de huis-, bos- en dwergspitsmuis. De verwachte dwergmuis en waterspitsmuis zijn niet aangetroffen. Dat geldt wel voor de meervleermuis die samen met de dwergvleermuis de oever gebruikt als jachtgebied.

Insecten
De oever kent een gevarieerde vlinderfauna waarin bruin zandoogje (graslandsoort) het meest algemeen is. Opmerkelijk is het in de vroege zomer algemene voorkomen van het groot dikkopje. Dankzij de rijke vegetatiestructuur en bloemrijkdom valt later in het jaar ook het icarusblauwtje met tot wel tien exemplaren op. Het voorkomen van bruin blauwtje in dezelfde periode is daarbij bijzonder en getuigt van een goede natuurlijke kwaliteit. Ook de sprinkhanenfauna is als gevarieerd te kenschetsen. Zeven van de acht aangetroffen soorten zijn algemeen en hebben een groot dispersievermogen. Hun aanwezigheid duidt op een gevarieerde vegetatiestructuur met een natuurlijk karakter.

Conclusies
Er zijn geen noemenswaardige risicovolle ontwikkelingen voor de veiligheid gesignaleerd; wel zijn er knelpunten gesignaleerd voor het behalen van de doelstellingen van de oever. Ten eerste heeft de opgetreden oevererosie het westelijke eilandje doen verdwijnen, waardoor het niet meer kan dienen als broedplaats en pleisterplaats voor vogels. Ten tweede is door sterke waterdynamiek opwerveling van bodemmateriaal en vertroebeling van het water opgetreden, hetgeen waarschijnlijk de oorzaak is van het feit dat waterplanten zich niet goed hebben kunnen vestigen. Verder leveren recreanten in het gebied (met honden) verstoring op voor met name (broed)vogels. Ondanks bovengenoemde ontwikkelingen worden de doelstellingen voor het grootste deel gehaald:

De eerste doelstelling betreffende het bieden van leefmilieu aan water- en oevergebonden brakwaterflora en fauna wordt anno 2000 voor het grootste deel gehaald. De fauna van het gebied ontwikkelt zich goed, de oevervegetatie ook, alleen de vegetatie in het open water blijft achter.

Aan *de tweede doelstelling*, het verbeteren van het leefgebied van vis uit het Noordzeekanaal, wordt ook voldaan. Zowel in 1997 als in 2000 bleek de oever te fungeren als kinderkamer voor marien juvenielen (harder en bot). In hoeverre de oever dienst doet als paaiplaats is niet duidelijk, maar naar verwachting planten driedoornige stekelbaars en brakwatergrondel zich er voort.

De derde doelstelling, het verminderen van de ecologische barrièrewerking van het kanaal, kon niet getoetst worden omdat het monitoringonderzoek hier niet op gericht is.

De kansen voor landschappelijke ontwikkeling en recreatief medegebruik zijn benut, aangezien het binnenmeer met haar gevarieerde landschap een verrijking biedt van de landschappelijke structuur van het Noordzeekanaal en het kijkscherm bij de oever regelmatig en soms ook herhaald bezocht wordt door recreanten.

Aanbevelingen
In het kader van beheer wordt voorgesteld het gedifferentieerde maaibeheer ook toe te passen langs de bosranden om meer variatie in het terrein te creëren. Daarnaast wordt voorgesteld om een deel van de gemaaid gras- en riethopen te verwijderen om verruiging binnen de gemaaide zones te verminderen. Ten slotte wordt benadrukt dat het van groot belang is verstoring tegen te gaan in het gehele binnenmeer ten behoeve van met name vogels.

Wat betreft inrichting wordt in ieder geval aanbevolen het westelijke eilandje en enkele oeverstroken elders in het gebied te reconstrueren en verdere erosie tegen te gaan. Verder kunnen de volgende aanvullende inrichtingsmaatregelen overwogen worden:

- aanbrengen van strandgaperschelpen voor nestelmogelijkheden van de brakwatergrondel en het dikkopje;
- aanbrengen van visdiefvlotjes in de westelijke inham of nabij het kijkscherm;
- maken van een ijsvogel-broedwandje in of nabij de oostelijke inham;
- aanleggen van een van het kanaal en de lagune geïsoleerde poel voor kleine zoogdieren, amfibieën en insecten (met name libellen);
- ten behoeve van de recreatie wordt voorgesteld om een bankje te plaatsen en de gaten in het kijkscherm aan te passen om verstoring door bezoekers bij het kijkscherm te verminderen.

Een aantal aanvullingen op het monitoringplan worden voorgesteld, waaronder extra onderzoek naar de voortplanting van vissoorten, het opnemen van een extra groep (nachtvlinders) en een programma om de derde doelstelling van het project te toetsen (de vermindering van de ecologische barrièrewerking van het Noordzeekanaal).

1. Inleiding

1.1. *Algemeen*

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland heeft in 1996 een natuurvriendelijke oever aangelegd langs het Noordzeekanaal ter hoogte van het recreatiegebied Spaarnwoude (foto 1 en 2). Met de aanleg van deze oever is invulling gegeven aan het rijksbeleid voor het Noordzeekanaalgebied, dat er op gericht is de aanwezige brakke natuur te versterken en verder te ontwikkelen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998). De doelstellingen van de natuurvriendelijke oever voor flora en fauna zijn:

- het bieden van leefmilieu aan water- en oevergebonden flora en fauna, met de nadruk op brakwaterorganismen;
- het verbeteren van het leefgebied van vis uit het Noordzeekanaal door het bieden van paai- en opgroeiplaatsen en ondiep foerageergebied;
- het verminderen van de ecologische barrièrewerking van het kanaal tussen vooral de brakke natuurgebieden aan weerszijden van het kanaal.

Bij de inrichting en het beheer van de oever zijn kansen voor landschapsontwikkeling en recreatief medegebruik benut (Van Splunder, 1998).

In 1999 is een monitoringprogramma opgesteld voor de natuurvriendelijke oever (Van Wieringen en Van Splunder, 1999). Hierin zijn de volgende monitoringdoelen opgenomen:

- het signaleren van risicovolle ontwikkelingen in de oever voor de veiligheid (met name de waterkerende functie van de oever) of voor het bereiken van de doelstellingen van de oever (bijvoorbeeld verstoring van vogels in de oever, verslechtering waterkwaliteit/ waterbodemkwaliteit);
- het evalueren van de doelstellingen van de oever;
- het vergaren van kennis over sturende factoren voor het behalen van de doelstellingen van de oever (bijvoorbeeld beheer, waterkwaliteit en waterkwantiteit).

In het monitoringprogramma is vastgelegd dat een aantal parameters jaarlijks gemonitord wordt (uitgevoerd maaibeheer, verstoring door recreanten, botulisme, aanplant kijkscherm en (broed)vogels). Daarnaast wordt in 1997, 2000, 2003 en 2006 een uitgebreidere monitoring verricht, waarbij aanvullend ook de volgende parameters worden geïnventariseerd: morfologie en waterpeil, waterkwaliteit, waterbodemkwaliteit, vegetatie, insecten, macrofauna, vissen, kleine zoogdieren en vleermuizen. De resultaten van de eerste uitgebreidere monitoring in 1997 zijn beschreven door Van Splunder (1998). Hierin werd echter nog geen systematisch onderzoek verricht naar waterbodemkwaliteit en het voorkomen van pleisterende vogels, insecten, kleine zoogdieren en vleermuizen. In 2000 is dit wel gedaan, evenals een extra raai in het vegetatieonderzoek. Dit rapport doet verslag van de resultaten van de monitoring in de periode 1998 - 2000 en bespreekt de ontwikkelingen, die sinds de aanleg van de oever in 1996 zichtbaar zijn geworden.

1.2. *Leeswijzer*

In dit rapport wordt in hoofdstuk 2 (Het onderzoeksgebied) ingegaan op de structuur, inrichting en beheer van de natuurvriendelijke oever. Hoofdstuk 3 (Ontwikkelingen in de periode 1998-2000) behandelt de resultaten van de monitoring in de volgende volgorde: recreatie, morfologie en waterpeil, waterkwaliteit, waterbodemkwaliteit, vegetatie, macrofauna, vissen, vogels, zoogdieren en insecten. Per parameter wordt een toelichting gegeven op methode van onderzoek, de resultaten, een ecologische interpretatie en tot slot relaties met het beheer. In hoofdstuk 4 (Discussie) worden de resultaten uit hoofdstuk 3 in samenhang besproken, waarbij knelpunten in de ontwikkeling van de oever worden aangegeven en de doelstellingen geëvalueerd. In hoofdstuk 5 (Conclusie) worden de conclusies over de ontwikkeling van de oever op een rij gezet. Hoofdstuk 6 tenslotte, geeft aanbevelingen voor verdere inrichtingsmaatregelen, beheer en onderzoek.



Foto 1 Luchtfoto van de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude vanuit het noordwesten, 13 mei 2000 (Foto KLM Aerocarto)

2. Het onderzoeksgebied

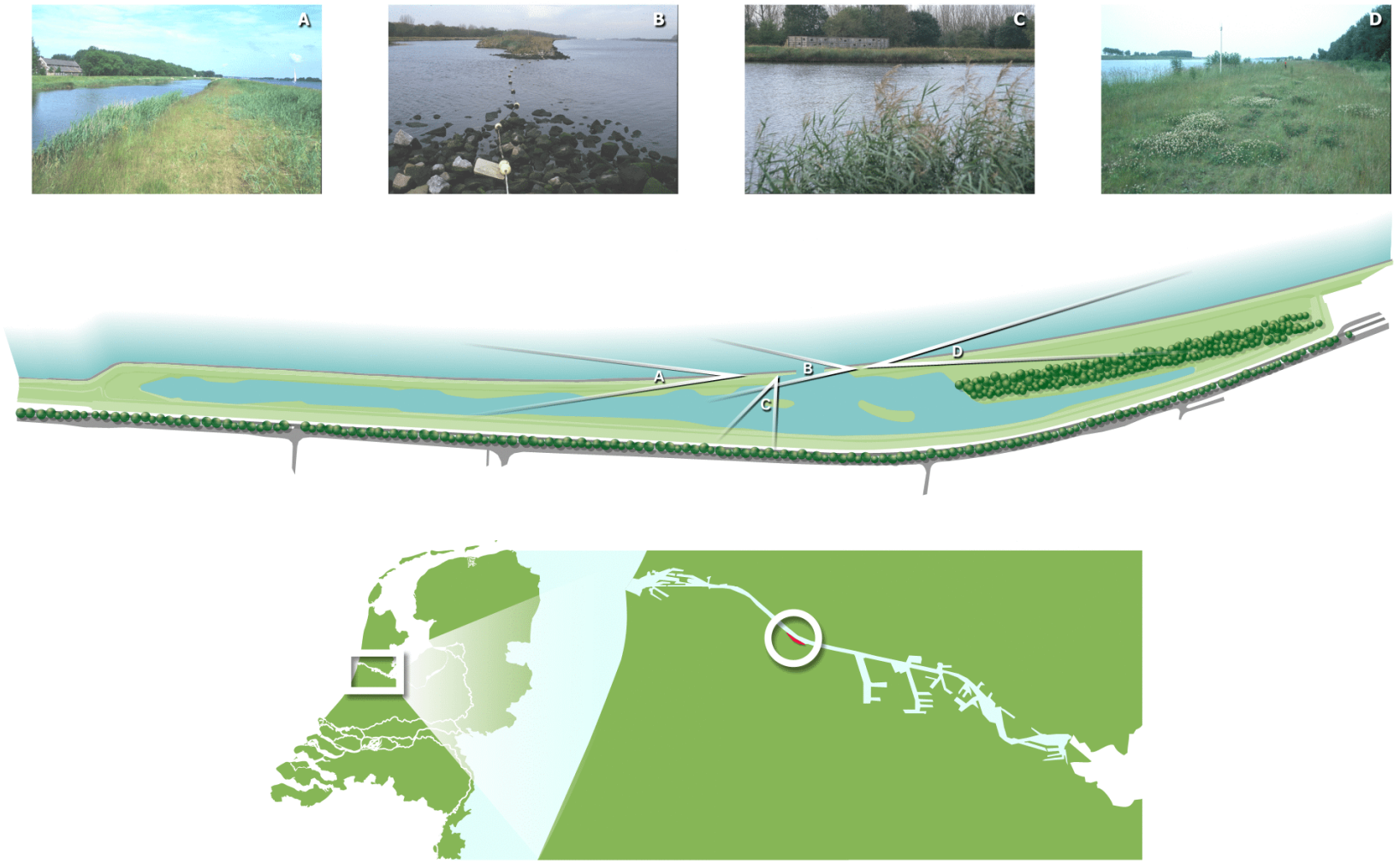
2.1. *Structuur en inrichting*

De natuurvriendelijke oever heeft een lengte van ongeveer anderhalve kilometer en ligt langs de zuidzijde van het Noordzeekanaal, ter hoogte van het recreatiegebied Spaarnwoude (figuur 1). De inrichting van de oever bestaat uit zowel flauwe oevers, diep water, ondiepe zones en eilandjes om verschillende planten en dieren van een habitat te voorzien. De aanleg bestond uit het graven van een geul met flauwe en zachte oevertaluds naast het kanaal, waarbij in de aldus ontstane lagune[a] twee eilandjes zijn uitgespaard. Een bestaand hoogopgaand loofbosje is in het ontwikkelingsplan opgenomen. De lagune staat sinds december 1996 in verbinding met het brakke Noordzeekanaal via een circa 35 meter brede open verbinding (figuur 1-B) en via vijf duikers. Uitgangspunt bij de dimensionering van de openingen is onder meer een verversingssnelheid van de lagune van eens in de twee dagen. De lagune is voorzien van flauwe taluds van 1:3 tot 1:25 en plateaus met een diepte van 50 tot 75 centimeter. De maximale diepte is zo'n twee meter. In 1997 is de inrichting afgerond met de aanleg van kokosmatten langs oeverzones over een lengte van 700 meter. Voor de natuurgerichte recreant is in april 1997 een kijkscherm aangebracht (figuur 1-C). Voor een gedetailleerde beschrijving van de situatie vóór en vlak na de aanleg van de natuurvriendelijke oever wordt verwezen naar het monitoringrapport 1997 (Van Splunder, 1998).



Foto 2 Luchtfoto van natuurvriendelijke oever Spaarnwoude vanuit het zuidoosten, 13 mei 2000 (Foto KLM Aerocarto)

[a] Binnenmeer, ook wel plasberm genoemd.



Figuur 1 Topografische ligging natuurvriendelijke oever Spaarnwoude en foto-impressies vanuit vier gezichtspunten in 2000 (foto's Ben Kruijsen)

2.2. *Streefbeeld en beheer*

Voor de verschillende aangelegde biotopen (dieper water, ondiep water, de eilandjes) zijn streefbeelden opgesteld. Hieronder wordt per biotoop een korte samenvatting van het streefbeeld gegeven. Daarbij wordt ook het toegepaste beheer beschreven. Voor een uitgebreide beschrijving van het streefbeeld en het algemene beheer wordt verwezen naar het monitoringrapport over 1997 (Van Splunder, 1998). Een meer uitgewerkte beschrijving van het beheer is te vinden in de beheerwerkplannen van Rijkswaterstaat (RWS 1999, 2000).

Diep water (1,5 tot 2 m diepte): uitgebreide waterplantenontwikkeling is niet te verwachten, wel op kleine schaal een aantal fonteinkruiden en dergelijke. Verder is deze zone leefgebied voor brakwaterdieren en boven water voor watervogels. Naar verwachting dient er om de tien tot vijftien jaar te worden gebaggerd.

Ondiep water (0,5 tot 1 m diepte): het streefbeeld is de aanwezigheid van helofytenvegetaties met rietvogels. Pas wanneer een beloopbare rietmat is ontstaan (na circa tien jaar) kan maaibeheer plaatsvinden.

Het westelijke eilandje biedt plaats aan kale grond-broeders als kleine plevier e.a. Op termijn is rietland te verwachten. Jaarlijks dient de bodem kaal gemaakt te worden door maaien en frezen.

Het oostelijke eilandje: er wordt verwacht dat dit met een ruige rietvegetatie en struweel zal begroeien en zal gaan dienen als broedplaats voor riet- en andere zangvogels en eenden. Door de geïsoleerde ligging van beide eilandjes zal de vogelbevolking weinig last ondervinden van predatie door wilde katten en vossen. Een beheer van nietsdoen vindt hier plaats.

De inundatiezone (0 tot 0,5 m waterdiepte): hier wordt gestreefd naar een brakke helofytenvegetatie, waar op den duur veenmosrietland zich kan ontwikkelen. Delen dienen jaarlijks te worden gemaaid (botanisch beheer), andere eens in de drie jaar (faunabeheer).

De vochtige oeverzones (-0,05 tot +0,30 m t.o.v. het waterpeil): hier wordt gestreefd naar een ruig rietland met veel rietvogels en een grote rijkdom aan insecten en zoogdieren. Deze zone valt onder een cyclisch maaibeheer (één maal per drie jaar).

De kades en de dijk: een streefbeeld is voor deze zones niet geformuleerd. Het beheer is gericht op het verkrijgen van een erosiebestendige soortenrijke vegetatie, die een goed habitat vormt voor insecten en zoogdieren. Daartoe wordt een cyclisch maaibeheer toegepast, waarbij het maaisel ophopen wordt gelegd. Tussen het stortsteen wordt om het jaar houtopslag verwijderd.

Het bos: het streefbeeld is een gevarieerd, zich verjongend bos met een rijke bosstructuur in de vorm van kruid- en struiklaag. Dood hout biedt plaats voor spechten, insecten en paddestoelen. De rand van het bos is rafelig. Tot de beheersmaatregelen behoren het realiseren van open plekken door het omlieren van bomen en het op stapels leggen van vrijkomend hout.

3. Ontwikkelingen in de periode 1998-2000

In dit hoofdstuk worden de ontwikkelingen in de periode 1998-2000 besproken. Eerst zal het uitgevoerde beheer op een rijtje worden gezet, vervolgens worden de monitoringresultaten van 2000 gegeven. Ten opzichte van de monitoringrapportage 1997 zijn er enkele monitoring-parameters bijgekomen. Naast recreatie, waterpeil, waterkwaliteit, vegetatie, macrofauna, vissen en vogels worden nu ook morfologie, waterbodemkwaliteit, zoogdieren en insecten behandeld. Per parameter worden steeds achtereenvolgens de werkwijze, de resultaten, een (ecologische) interpretatie en relaties met het beheer aangegeven.

3.1. *Uitgevoerd beheer*

Gedurende de periode 1998-2000 is het gedifferentieerde maaibeheer van kades en oeverzones voortgezet. Jaarlijks werd een deel van de vegetatie gemaaid. Ook het verwijderen van zwerfvuil heeft jaarlijks plaatsgevonden. In 1998 is het beheer uitgevoerd door Landschapsbeheer Noord-Holland, in 1999 en 2000 door de Dienstkring Noordzeekanaal. Er zijn de afgelopen jaren geen baggerwerkzaamheden uitgevoerd. Per jaar worden hieronder de specifieke werkzaamheden vermeld.

1998 (Landschapsbeheer Noord-Holland):
- een derde deel van de droge terreinen is in december gemaaid; het maaisel is op hopen gelegd;
- tussen de steenslag van de kanaaloever werd in december jonge opslag verwijderd (alleen het meest westelijke derde deel);
- op het westelijke eilandje zijn in december alle planten uitgetrokken en de bodem werd geschoffeld;
- gedurende het jaar werd zwerfvuil uit het gehele terrein verwijderd (met uitzondering van drijfvuil in de oevers) (Leguijt, 1999).

1999 (Dienstkring Noordzeekanaal):
- een derde deel van de droge terreinen is in september gemaaid; het maaisel is op hopen gelegd;
- een deel van de drassige oeverzone is in september gemaaid; het maaisel is op kleine hopen gelegd;
- langs de kanaaloever en kade is in december opslag teruggesnoeid tussen km. 8.5 en 8.9;
- aan de oostzijde van de zuidelijke oever zijn in juni distels verwijderd;
- in maart zijn leuningen geplaatst bij het kijkscherm;
- in juli en september is binnen de afrastering bij het kijkscherm de beplanting vrijgemaakt van hoog gras;
- in april zijn overgebleven pennen waarmee de kokosmatten waren aangebracht verwijderd.

2000 (Dienstkring Noordzeekanaal):
- een derde deel van de droge terreinen is in september gemaaid; het maaisel is op hopen gelegd;
- een deel van de drassige oeverzone is in september gemaaid; het maaisel is op kleine hopen gelegd;
- langs de kanaaloever en kade is in november de opslag teruggesnoeid tussen km. 8.95 en 9.55.

3.2. *Recreatie*

In 1997 is op de dijk een kijkscherm geplaatst ter hoogte van de kanaalopening en de twee eilandjes. Met dit kijkscherm wordt getracht de natuurbeleving van de recreant te versterken. In 2000 werd onderzocht hoe de natuurvriendelijke oever door de recreanten bij het kijkscherm werd ervaren.

werkwijze

Om de beleving van de natuurvriendelijke oever te inventariseren zijn op 11 juni 2000 (tweede pinksterdag) van 13.45-16.45 uur en op 3 september 2000 (een gewone zondag) van 12.00-15.00 uur de bezoekers van het kijkscherm geïnterviewd. De interviews vonden plaats aan de hand van een vragenformulier (bijlage 1). Er is voor gekozen per groepje recreanten (bijvoorbeeld een gezin) één persoon uit het groepje te interviewen.

resultaten

In totaal zijn er zeventien interviews afgenomen: twaalf in juni en vijf in september 2000. Op 11 juni bezochten in totaal 37 personen het scherm, op 3 september waren dat dertien personen.
Hieronder volgt een overzicht van de antwoorden van de respondenten. De nummering correspondeert met de gestelde vragen op het vragenformulier (bijlage 1).

1. Op 11 juni kwamen vijf van de twaalf respondenten uit de regio Zuid-Kennemerland, zeven van daarbuiten. Op 3 september lagen deze aantallen op drie van de vijf voor de regio en twee van de vijf erbuiten. In totaal dus ongeveer de helft van binnen de regio.
2. Twaalf van de zeventien kwamen per fiets, twee lopend, twee met rollerskates en één op de scooter.
3. Elf personen bezochten het kijkscherm voor het eerst, zes kwamen er al eerder.
4. Van degenen die het kijkscherm toevallig bezochten bleek hun interesse vooral gericht op: vogels (4), natuur (2), uitzicht (1), nieuwsgierigheid (3) en ter oriëntatie (1).
5. Acht respondenten bleken niet bekend met het verschijnsel natuurvriendelijke oevers langs het Noordzeekanaal, de overigen waren er wel mee bekend door de krant (5), het informatiepaneel (2) en folder (1).
6. Zes personen hadden enig idee waarom de oever was aangelegd: voor brakke natuur (2), natuurbehoud (2), meer vogels (2). Elf personen hadden daar geen idee van. Op één persoon na (“overdreven”) vonden alle respondenten de aanleg een goed idee.
7. Over de inrichting waren negen personen tevreden. De overige acht respondenten waren dat niet en noemden als reden: een bankje wordt gemist (3), geen parkeerplaats voor auto (2), geen tafel en prullenbak (1), geen schuilplek tegen de regen (1), te kleine kijkgaten waardoor er niet zoveel te zien is (1).
8. Alle respondenten vonden dat er ter plaatse voldoende informatie over de oever beschikbaar is.
9. Twee van de 17 respondenten bleken behoefte te hebben aan een excursie.
10. Genoteerde opmerkingen zijn:
    - “Ik vind het goed dat dit soort oevers wordt aangelegd”.
    - “Ten behoeve van de natuur is men een beetje doorgedraafd”.
    - “Prima zo”.
    - “Gaarne scherm van beton, gebruik hout gaat ten koste van bossen”.
    - “Doorgaan met dit soort plekken, fantastisch”.

interpretatie

Er is een redelijke goede bekendheid met het fenomeen natuurvriendelijke oevers (45% van de respondenten), met name via het informatiepaneel en de krant. 94 % van de respondenten

staat achter de aanleg van dit soort van natuurontwikkelingsprojecten. Van de bezoekers die er voor het eerst komen ziet circa 33 % de relatie met de natuur. Er blijkt echter weinig behoefte aan aanvullende excursies (13% van de respondenten). Het informatiepaneel voldoet goed, maar aan de inrichting van het kijkscherm en directe omgeving zijn mogelijk enige verbeteringen aan te brengen.

relaties met beheer

Naar aanleiding van het gebruikersonderzoek én de eigen ervaringen van de auteur bij het kijkscherm kunnen de volgende opmerkingen gemaakt worden:

- De kijkgaten bieden door hun beperkte breedte weinig zicht voor de recreant. Het landschap wordt niet in haar totaliteit beleefd. Het relatief grote aantal op verschillende hoogtes levert verstoring op voor de pleisterende vogels vóór het kijkscherm[b].
- Er is een gemis aan een bankje bij het kijkscherm geconstateerd. Dit zou enig comfort kunnen bieden en geen verstoring opleveren. Wellicht zou het ook bezoekers aan kunnen trekken.

3.3. *Morfologie en waterpeil*

In deze paragraaf worden de ontwikkelingen van twee kwantitatieve abiotische parameters gegeven: morfologie en waterpeil. Veranderingen in de morfologie kunnen optreden door processen zoals erosie. Dit is van invloed op de aanwezige habitats voor planten en dieren. Het waterpeil, en met name de fluctuaties daarin, is van invloed op de ontwikkelingsmogelijkheden van vegetatie op broedmogelijkheid voor en kale grond-broeders.

werkwijze

morfologie
Voor het verkrijgen van een algemeen beeld van de oever zijn in mei 2000 luchtfoto's genomen door KLM Aerocarto (foto 1 en 2). In het veld werd afkalving van de oevers geïnventariseerd. Om de veranderingen in de morfologie nauwkeurig te volgen in de tijd zijn door de Informatiedienst Water van Rijkswaterstaat vijf profielen opgemeten, waarvan er twee samenvallen met de vegetatietransecten. Gegevens over het bodemtype werden verzameld door AquaSense tijdens het macrofauna-onderzoek.

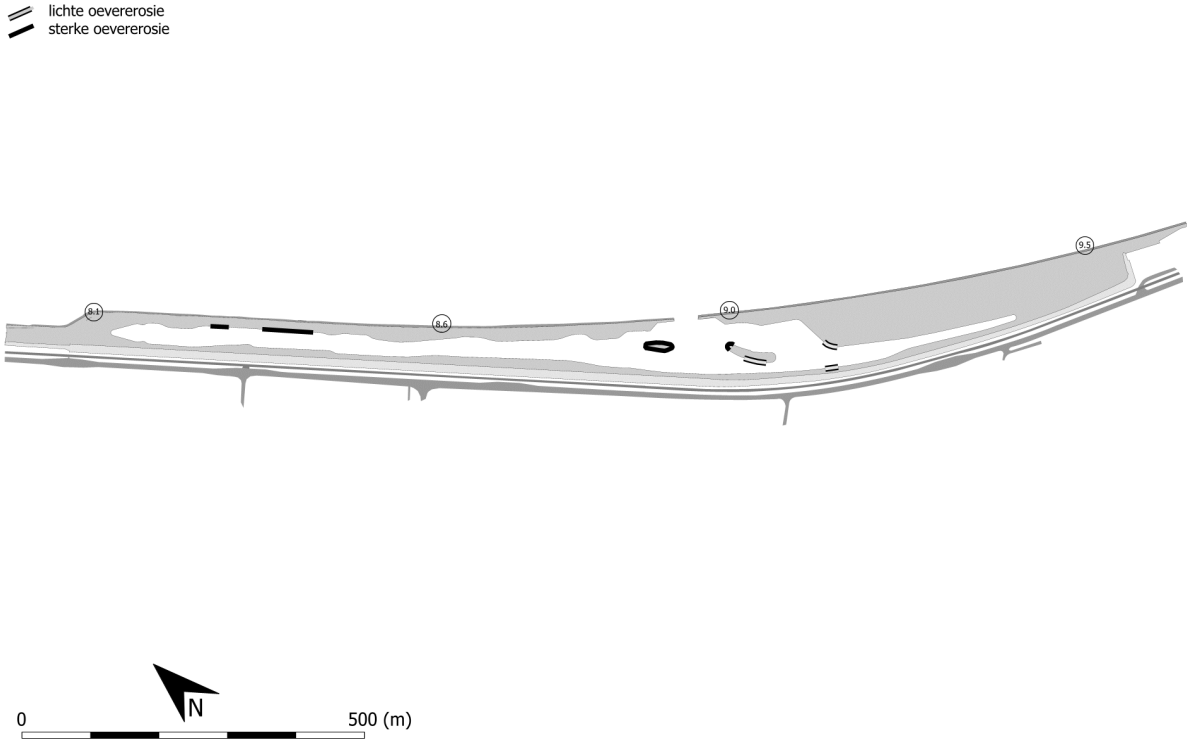
waterstand
Gegevens over de waterkwantiteit zijn ontleend aan het landelijke MSW-meetnet (Meetsysteem Water). In dit rapport zijn de gemeten waterstanden van het meetnetpunt Buitenhuizen in het Noordzeekanaal (KM10) weergegeven. Er is gebruik gemaakt van het representatieve jaar mei 1998 tot mei 1999, aangezien na juni 1999 de waterinlaat bij Schellingwoude enige tijd buiten werking is geweest.

resultaten

morfologie
Uit de waarnemingen in het veld blijkt dat de morfologie van het gebied sinds de aanleg in 1996 sterk aan verandering onderhevig is geweest. Dit uit zich in twee aspecten: de ontwikkeling van de vegetatie en oevererosie. De vegetatieontwikkeling heeft ervoor gezorgd dat het oppervlak aan open bodem vrijwel geheel is verdwenen. Op veel plaatsen langs de oevers zijn dichte helofytenvegetaties ontstaan. Dit heeft echter niet kunnen voorkomen dat in

[b] Dit werd verschillende malen geconstateerd door de auteur in het veld tijdens periodes dat recreanten het kijkscherm bezochten.

de lagune sterke oevererosie is opgetreden. In figuur 2 is weergegeven waar erosie is gesignaleerd.



Figuur 2 Oevererosie in 2000

De sterkste erosie is opgetreden op delen van de noordoever van de westelijke lagune. De afslag op de oevers kan hier oplopen tot wel een meter hoogte gemeten vanaf de waterlijn (foto 3). Ook de westzijde van het oostelijke eilandje vertoont duidelijke afkalving tot circa een halve meter boven het wateroppervlak. Daar waar de oostlagune versmalt komt aan zowel de noordelijke als de zuidelijke oever een lichte vorm van oevererosie voor. Verder blijkt uit de waarnemingen in het veld dat het westelijke eilandje in de loop van de periode 1996-2000 voortdurend in omvang is afgenomen. Rond december 2000 is het gehele eilandje onder water verdwenen.

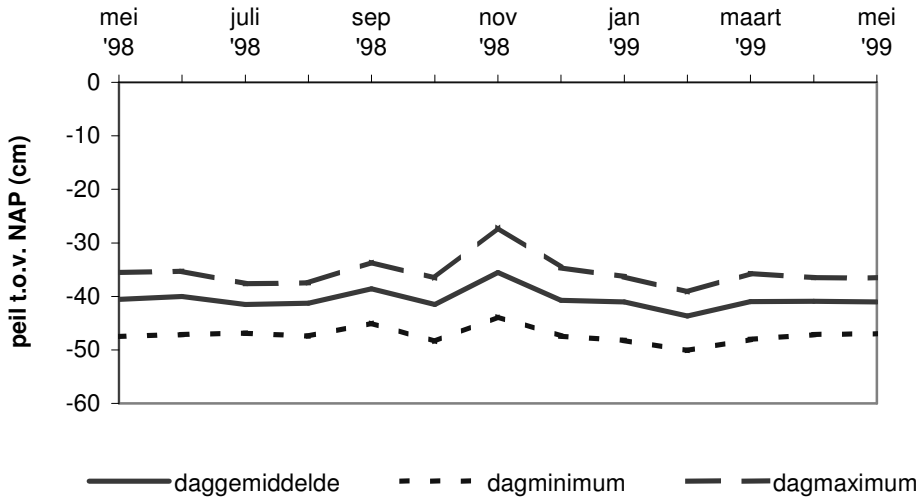


Foto 3 Oevererosie aan noordoever van westelijke lagune (Foto Ben Kruijsen)

De door de Informatiedienst Water gemeten profielen zijn weergegeven op een kaart (RWS Informatiedienst Water, 2000), die vanwege de omvang niet opgenomen is in dit rapport. Op deze kaart zijn ook de volgens de bestektekening aangelegde streefdiepten aangegeven. De in het veld waargenomen erosie is ook in de profielen op deze kaart terug te vinden. Ook blijkt ook dat in de gehele lagune de waterbodem op diverse plaatsen waarschijnlijk onderhevig is aan een verondieping van 1 tot 5 dm. Dit is vooral zichtbaar in de diepste delen van de geul. Ten noorden van het oostelijk eiland heeft in de geul zelfs plaatselijk een zeer sterke verondieping plaatsgevonden van meer dan een meter. Ook de ondiepere delen, de taluds en de ondiepe plateaus, zijn op diverse plaatsen ondieper dan de streefdiepte.

waterstand

De waterstand in het Noordzeekanaal nabij de natuurvriendelijke oever schommelt tussen NAP –0,35 en NAP –0,45 m, rond het streefpeil van NAP –0,4 m (figuur 3). Het gemiddelde dagelijks peilverschil is het grootst geweest in november 1998, circa 16 cm. In juli 1998 was het peilverschil met minder dan 10 cm het laagst (bijlage 2).



Figuur 3 Waterstanden in het Noordzeekanaal bij meetlocatie Buitenhuizen (KM10)

Interpretatie

morfologie
Op verschillende plaatsen langs de oevers is erosie opgetreden. Dit is waarschijnlijk het gevolg geweest van golfontwikkeling in de lagune door passerende zeeschepen en wind. Op de oever van de dijk wordt (een deel van) de erosie waarschijnlijk mede veroorzaakt door het te water laten van bootjes. Dit vond vooral plaats iets ten oosten van het kijkscherm.
Erosie van kleine stukjes hoeft geen probleem te vormen, aangezien dit tot extra habitatvariatie leidt, maar sterke erosie kan wel een probleem vormen voor de stabiliteit van de vooroever en de dijk. De waargenomen erosie van het westelijke eilandje is in ieder geval ongewenst, aangezien de ondiepe waterbodem die resteert nog wel een aantal pleisterende vogels (met name steltlopers) aantrekt, maar deze aantrekkingskracht steeds verder af zal nemen naarmate de bodem dieper komt te liggen.
Over het ondieper worden van de gehele waterbodem kunnen geen harde uitspraken worden gedaan, aangezien de profielen bij aanleg niet zijn ingemeten. Hierdoor kunnen de gemeten diepteprofielen alleen worden vergeleken met de bestektekening. Hieruit blijkt dat er waarschijnlijk een een behoorlijke verondieping is opgetreden, die mogelijk gevolgen heeft voor onder meer de opwarming en verversingssnelheid van de geul.

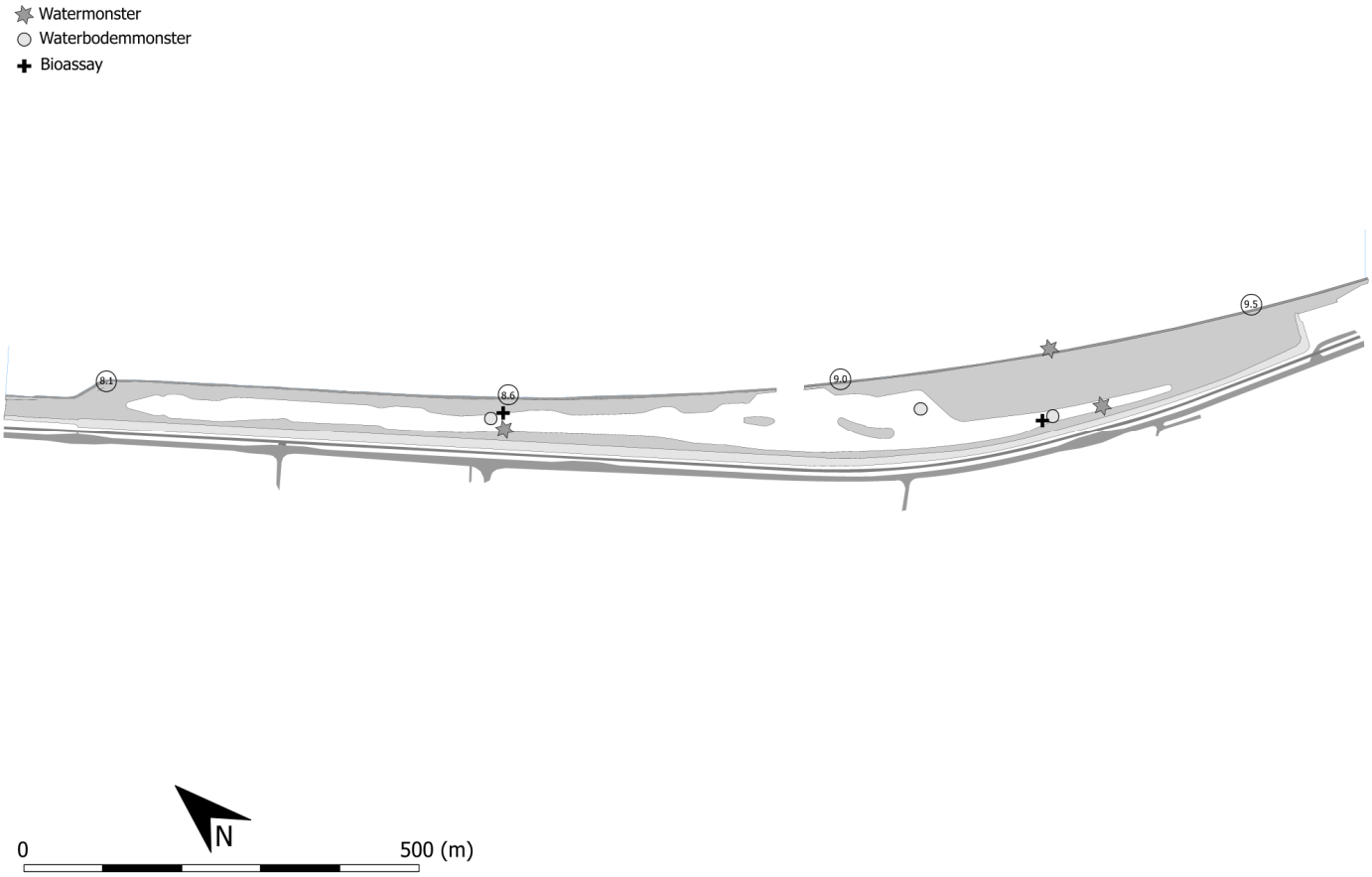
waterstand
Een dagelijkse schommeling van 10 tot 16 cm hoeft geen nadelige gevolgen te hebben voor de ontwikkeling van helofytenvegetaties op de oevers. Dit blijkt ook uit de uitbreiding van het riet. De effecten van de waterstandfluctuaties op het aantal broedvogels op het eilandje vallen in het niet bij het effect van de waargenomen erosie, waardoor het eilandje geheel verdwijnt onder de waterspiegel. Het gebrek aan seizoensvariatie in de waterstanden op het Noordzeekanaal vergroot de kans op voortschreidende erosie in de natuurvriendelijke oever.

3.4. *Waterkwaliteit*

In deze paragraaf wordt ingegaan op de ontwikkelingen in de waterkwaliteit. Evenals in de monitoringrapportage 1997 worden ook nu het chloridegehalte, eutrofiëringsparameters, drijfvuil en botulisme besproken.

werkwijze

chloridegehalte en eutrofiëringsparameters
De waterkwaliteit is in 1999 en 2000 tussen maart en september maandelijks in het veld bepaald op twee locaties in de natuurvriendelijke oever en op één locatie in het Noordzeekanaal (figuur 4). De meetpunten in het Noordzeekanaal verschillen in 1999 en 2000: in 1999 bij KM8 en in 2000 bij KM9,25. De gemeten veldparameters zijn zuurgraad, geleidendheid, doorzicht, zuurstofgehalte en -verzadiging en temperatuur. Op basis van de geleidendheid zijn de chloridegehalten berekend. In 2000 zijn op dezelfde locaties ook watermonsters genomen waarvan onder meer de volgende parameters zijn geanalyseerd: stikstof, fosfaat, chlorofyl-a en phaeophytine. Om een indruk te krijgen van de fluctuaties over het gehele jaar in het chloridegehalte zijn voor deze parameter extra gegevens verzameld van het chloridemeetpunt Spaarndammerpolder (KM 8) voor de periode 1998 t/m 2000. Dit is een regionaal meetpunt van RWS Directie Noord-Holland. Op deze locatie wordt het gehele jaar door elk uur het chloridegehalte gemeten op NAP -1,40 m.
Door het RIZA zijn de waterkwaliteitgegevens van de drie eerstgenoemde meetpunten met elkaar vergeleken en getoetst aan de MTR-waarde (Maximaal Toelaatbaar Risico) uit de Vierde Nota Waterhuishouding en de AMvB-norm voor Water voor Karperachtigen (Oudendijk en Breukel, 2000).

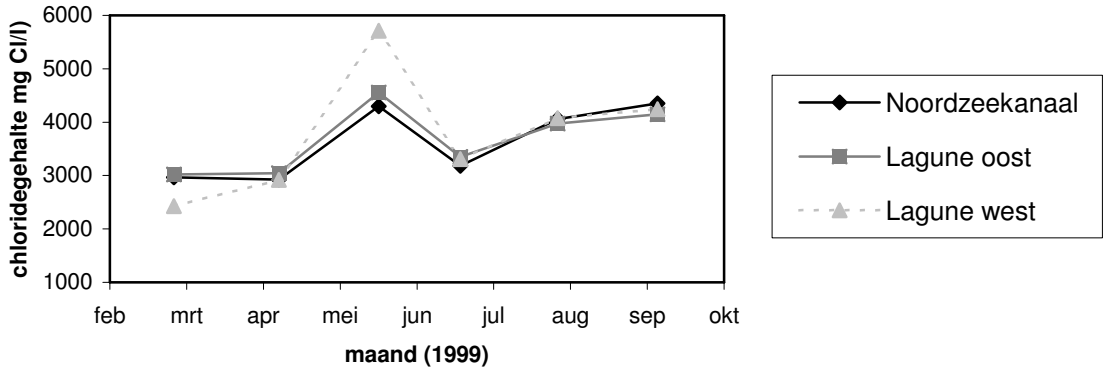


Figuur 4 Monsterpunten waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit

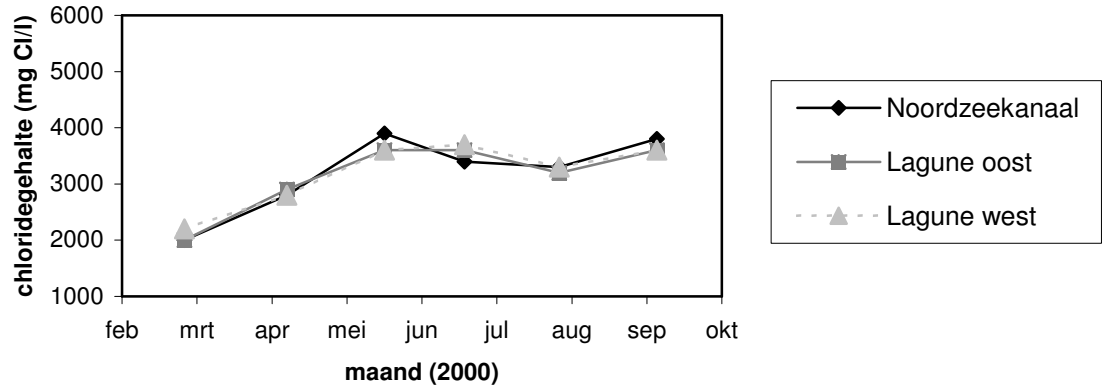
drijfvuil en botulisme
Gegevens over rondslingerend afval en botulisme zijn afkomstig van waarnemingen van de Dienstkring Noordzeekanaal en diverse veldonderzoekers.

resultaten

chloridegehalte
Het chloridegehalte in de natuurvriendelijke oever is duidelijk gerelateerd aan het chloridegehalte in het kanaal (figuur 5 en 6). Tussen maart en september 2000 liep het chloridegehalte op van circa 2000 mg/l tot circa 3500 mg/l. De waarden in 1999 geven een vergelijkbaar beeld met een opvallende piek in mei.

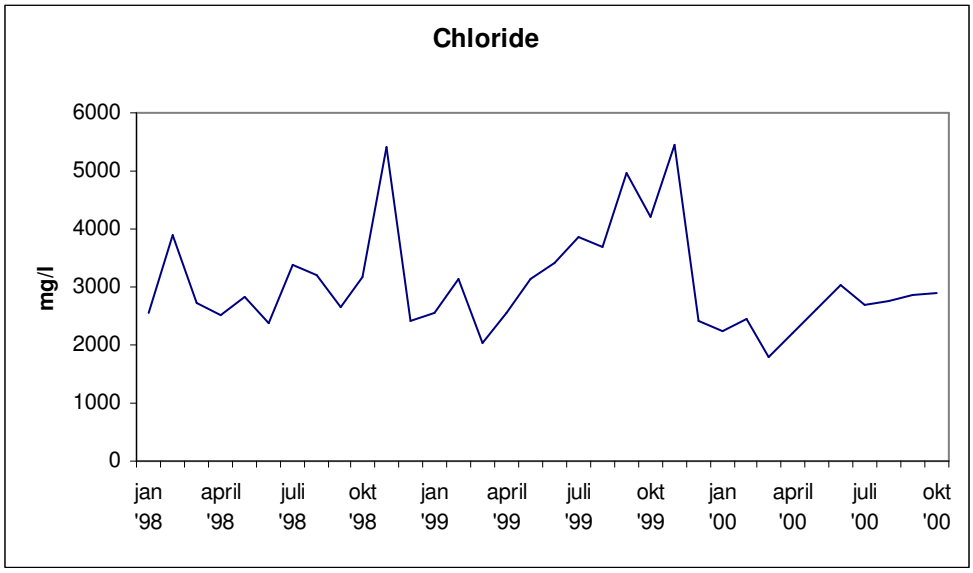


Figuur 5 Verloop van het chloridegehalte tussen maart en september 1999 op twee locaties in de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude en één locatie in het Noordzeekanaal (KM8).



Figuur 6 Verloop van het chloridegehalte tussen maart en september 2000 op twee locaties in de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude en één locatie in het Noordzeekanaal (KM 9,25).

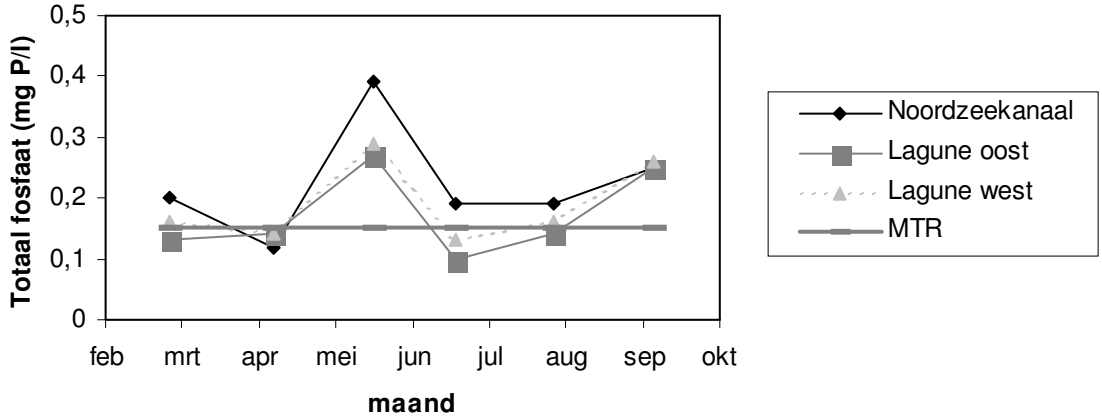
Over het hele jaar gezien zijn de fluctuaties groter, na september loopt het chloridegehalte nog verder op (figuur 7). De jaargemiddelden in 1998 en 1999 blijken ten opzichte van de het monitoringjaar 1997 hoger te zijn. In 1997 schommelde het chloridegehalte tussen 1800 en 2600 mg/l, gemiddeld 2200 mg/l (Van Splunder, 1998). In 1998 schommelde het tussen 2380 en 5420 mg/l, gemiddeld 3095 mg/l en in 1999 schommelde het chloridegehalte tussen 2050 en 5440 mg/l, gemiddeld 3450 mg/l.



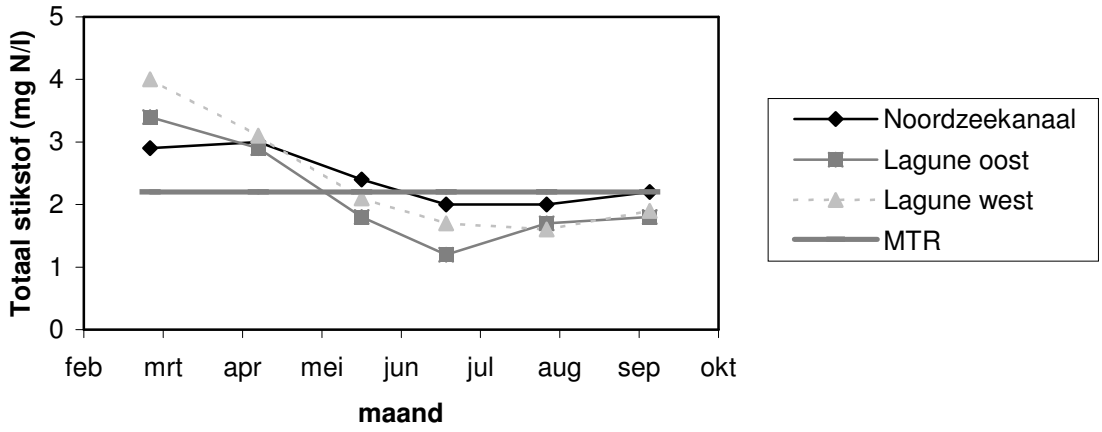
Figuur 7 Verloop van het chloridegehalte in het Noordzeekanaal tussen 1998 en september 2000 bij het chloridemeetpunt Spaarndammerpolder (km 8).

eutrofiëringsparameters

Alle resultaten van de gemeten veldparameters en de analyses worden gegeven in bijlage 3. In de figuren 8 t/m 13 wordt een beeld gegeven van de belangrijkste parameters in 2000. Voor bijna alle parameters geldt dat de samenstelling van het water in de natuurvriendelijke oever relatief weinig verschilt van die van het Noordzeekanaal.
De nutriënten fosfaat en stikstof (figuur 8 en 9) tonen in de lagune hetzelfde verloop als in het kanaal. Ten opzichte van het kanaal zijn de nutriëntengehalten van de lagune echter iets lager. Bij toetsing aan de MTR-waarden blijkt dat zowel totaal-stikstof als totaal-fosfaat niet voldoen (figuur 8 en 9). De MTR-waarde voor totaal-stikstof bedraagt 2,2 mg/l. Deze waarde wordt vooral in het begin van het seizoen niet gehaald. De MTR-waarde voor totaal-fosfaat bedraagt 0,15 mg/l. Deze waarde wordt met name in de zomer niet gehaald.

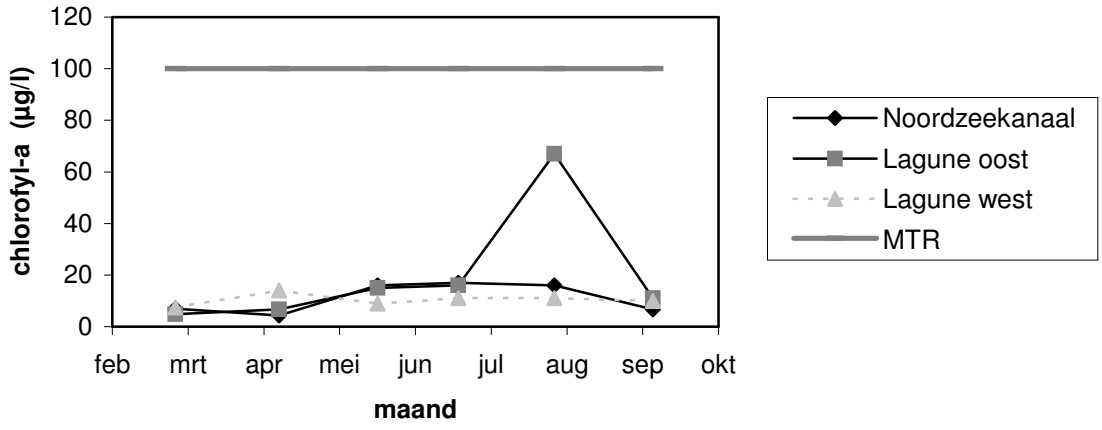


Figuur 8 Totaal-fosfaat gehalten op drie locaties bij de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in de periode april-september 2000

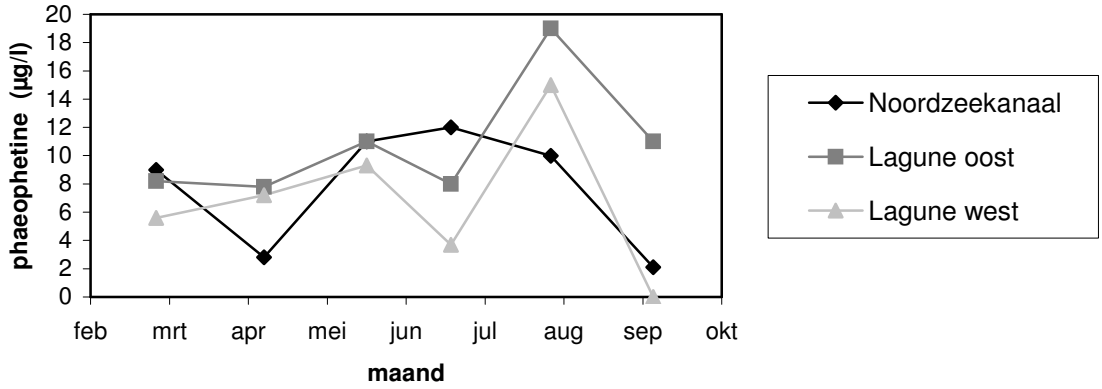


Figuur 9 Totaal stikstof gehalten op drie locaties bij de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in de periode april-september 2000

De gehalten chlorofyl-a en phaeophytine zijn indicatoren voor de hoeveelheid algen in het water. Voor chlorofyl-a geldt dat de gehalten in de lagune overeenkomen met het gehalte in het kanaal en dat het redelijk constant is over het jaar, uitgezonderd een piek in het najaar in de oostelijke lagune. Ook dan wordt het MTR echter niet overschreden (figuur 10). Het phaeophytine-gehalte schommelt sterker dan het chlorofyl-gehalte gedurende het jaar, maar toont ook een duidelijke een piek in het najaar. Dit geldt vooral voor de oostelijke lagune, maar ook voor de westelijke (figuur 11).

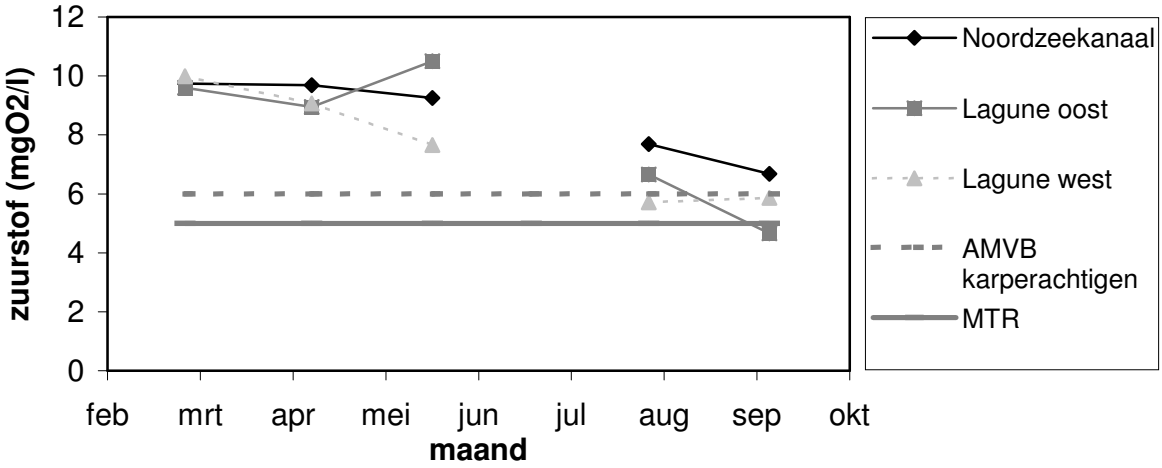


Figuur 10 Chlorofyl-a-gehalten op drie locaties bij de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in de periode april-september 2000

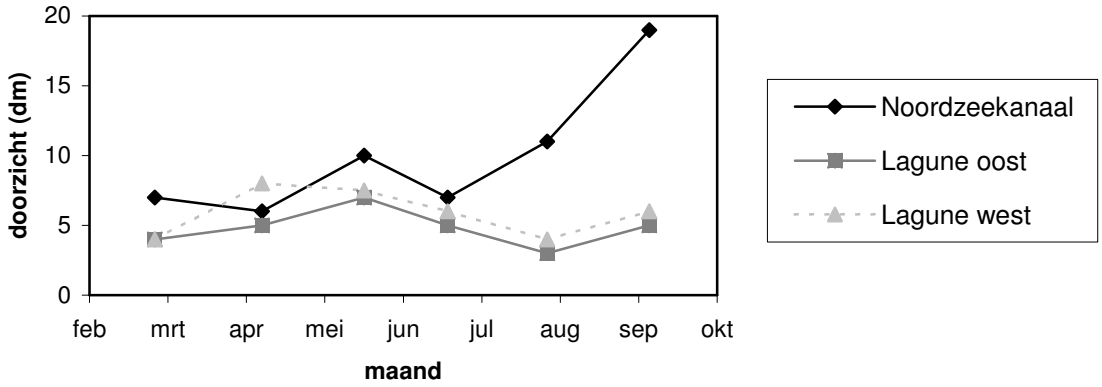


Figuur 11 Phaeophytine-gehalten op drie locaties bij de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in de periode april-september 2000

Het zuurstofgehalte in de lagune vertoont hetzelfde beeld als in het kanaal. Hierbij is het gehalte in de westelijke lagune iets beter dan in de oostelijke lagune. Toetsing aan de norm voor water voor karperachtigen geeft aan dat het zuurstofgehalte in de lagune aan het eind van het seizoen onvoldoende is (figuur 12). In het Noordzeekanaal zelf is dan wel voldoende zuurstof aanwezig. Voor het doorzicht geldt ook dat het in de westelijke lagune beter is dan in de oostelijke lagune, en dat de beide delen van de lagune in het najaar achterblijven bij het Noordzeekanaal. Hier is dit effect alleen veel extremer dan bij het zuurstofgehalte (figuur 13).



Figuur 12 Zuurstofgehalten op drie locaties bij de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in de periode april-september 2000



Figuur 13 Doorzicht op drie locaties bij de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in de periode april-september 2000

drijfvuil en botulisme
Drijfvuil werd in de periode 1997-2000 nauwelijks aangetroffen. Ook botulisme was geen probleem, in geen van de jaren werd botulisme geconstateerd. Wel werd rond het kijkscherm regelmatig zwerfvuil aangetroffen, in de rest van het gebied niet.

Interpretatie

chloride
Het chloridegehalte in de natuurvriendelijke oever volgt het gehalte in het Noordzeekanaal. In de periode 1998-2000 fluctueerde het gehalte over het algemeen tussen de 2000 en de 5000 mg/l, met een uitloop naar 6000 mg/l. Dit is brak te noemen. Wintermans et al. (1995) karakteriseert deze range als beta-mesohalien. Tussen juli en december 1999 kunnen de waarden mogelijk extra hoog geweest zijn omdat toen de inlaat bij Schellingwoude tijdelijk buiten gebruik is geweest in verband met de renovatie van de Oranjesluizen.
Opvallend is dat de waarden tussen 1998 en 2000 in het algemeen beduidend hoger lagen dan in de voorgaande jaren. Dit kan veroorzaakt worden door een verminderde zoetwaterafvoer door het kanaal of door het intensievere scheepvaartverkeer, waardoor de zeesluizen langer open staan. Voor brakwaterorganismen zal deze verhoging geen probleem opleveren.
De gevonden fluctuaties zijn normaal voor brakke wateren; brakwaterorganismen zijn hier goed tegen bestand. De jaarlijkse fluctuaties zijn het gevolg van de verdeling van de neerslag over het jaar. Toenemende neerslag in de winter doet het chloridegehalte na de pieken in het najaar weer dalen. Zoetwaterorganismen die tolerant zijn voor licht brakke omstandigheden kunnen bij de nu gevonden hogere waarden mogelijk wel problemen ondervinden.

eutrofiëringsparameters
Gezien het relatief stagnante karakter en de geringe diepte in de natuurvriendelijke oever zijn hier naar verwachting betere omstandigheden voor de groei van algen dan in het Noordzeekanaal. De piek in het chlorofyl- en het phaeophytinegehalte, en het relatief lage doorzicht en zuurstofgehalte in met name het oostelijke deel van de oever ten opzichte van het Noordzeekanaal duiden op lichte eutrofiëring in de natuurvriendelijke oever. Het chlorofyl-gehalte blijft echter onder de MTR-waarde, dus is er geen sprake van ernstige eutrofiëring.
De nutriëntgehalten in de lagune kennen hetzelfde verloop als het gehalte in het Noordzeekanaal, maar zijn iets lager. Dit is mogelijk het gevolg van sedimentatie of een sterkere opname door algen. Desondanks worden de MTR-waarden door stikstof en fosfaat overschreden, maar dit is niet van groot belang, aangezien brakke wateren van nature relatief voedselrijk zijn. In brakke wateren is een combinatie van hoge nutriëntgehalten en helder, niet-geëutrofieerd water geen uitzondering.

3.5. ***Waterbodemkwaliteit***

Een uitbreiding ten opzichte van het onderzoek in 1997 is in 2000 het onderzoek naar de waterbodemkwaliteit. Omdat bekend is dat in het Noordzeekanaal microverontreinigingen zoals zware metalen en pesticiden aanwezig zijn is het noodzakelijk de waterbodemkwaliteit in de oever te monitoren. Op een luwe plaats zoals de natuurvriendelijke oever zouden deze stoffen zich namelijk in de bodem kunnen ophopen, waardoor er een grote kans ontstaat op toxische effecten op waterorganismen.

werkwijze

De monitoring van de waterbodemkwaliteit bestond uit drie onderdelen:

- Slibmetingen: Het slibgehalte werd gemeten, aangezien de concentratie verontreinigingen in de bodem waarschijnlijk samenhangt met het slibgehalte.
- Chemische analyses: De gehalten aan zware metalen, PAK's (Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen) en organotin-verbindingen (zoals Tributyltin) in de waterbodem zijn bepaald.
- Bioassays: Ter beoordeling van de (acute) toxiciteit van de waterbodem zijn vier testen (bioassays) uitgevoerd om de respons van proeforganismen te bepalen. De vier bioassays berustten respectievelijk op het meten van de overleving van de slijkgarnaal (*Corophium volutator*), de overleving van de zeeklit (*Echinocardium cordatum*), de respons van bacteriën (Microtox Solid Phase) en aanwezigheid van dioxineachtige stoffen volgens de Calux-DR test (zie ook kader).

De slibmetingen werden op 4 april 2000 uitgevoerd door de Informatiedienst van Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, evenals een meting van het H_2S-gehalte (moerasgas) van het slib van de waterbodem in de lagune (RWS Directie Noord-Holland, 2000).

De chemische analyses en de bioassays werden uitgevoerd onder coördinatie van het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) als onderdeel van een uitgebreider monitoringonderzoek van zoute sedimenten (Brills et al, 1999). Hiervoor werden op 27 juli 1999 waterbodemmonsters genomen op twee meetpunten in de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude (figuur 4) en op twee referentiepunten in het Noordzeekanaal; bij km 10 en bij km 18.

Achtergrondinformatie bioassays

Bij de uitvoering van alle hieronder genoemde bioassays worden alle invloeden van buiten genormaliseerd, uitgezonderd het te testen sediment.

Slijkgarnalentest

De slijkgarnaal heeft van nature een voorkeur voor slikkige sedimenten. Bij de overlevingstest wordt gemeten (in viervoud) hoeveel individuen dood zijn na 10 dagen blootstelling aan het sediment.

Zeeklittentest

Zeeklitten leven van nature in grofzandige enigszins slibrijke gebieden met een relatief hoog organisch stof gehalte. Bij de test wordt bepaald hoe snel de zeeklitten zich in het blootgestelde sediment ingraven (gezonde dieren graven zich normaliter in binnen 30 minuten) of hoeveel er na 14 dagen dood zijn. De test wordt in viervoud uitgevoerd.

Microtox Solid Phase-test

Deze test wordt uitgevoerd met de bacterie *Vibrio fischeri*. Deze bacterie is in staat een deel van zijn energie om te zetten in licht; bioluminescentie. De test maakt daarvan gebruik. De bacterie wordt blootgesteld aan sediment dat in afnemende hoeveelheid gesuspendeerd is. Met een lichtmeter is de afname in bioluminescentie na 20 minuten gemeten. Hoe hoger de lichtreductie, des te hoger de toxiciteit van het sediment.

Calux-DR test

Deze test is gebaseerd op het binnendringen van dioxineachtige stoffen in gerecombineerde rattenlevercellen. De stoffen uit het sediment binden zich aan een receptor waardoor het enzym luciferase wordt geproduceerd. Aan de hoeveelheid licht die de cellen produceren kan de hoeveelheid toxiciteit-equivalenten (TEQ) worden berekend.

Bron: www.zeeslib.nl

resultaten

Uit de slibbemonstering bleek dat er weinig tot geen slib aanwezig was. De slibdikte bedroeg gemiddeld enkele centimeters. Onder dit dunne sliblaagje bevond zich veelal klei of zand, in een enkel geval veen. Moerasgas (H_2S) is niet aangetroffen. De resultaten van de chemische analyses en de bioassays zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Respons van vier bioassays uitgevoerd met waterbodemmonsters van vier locaties in en nabij de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude en de gehalten aan een PAK (Polyaromatische Koolwaterstof), TBT (tributyltin) en koper.

Metingen waterbodemkwaliteit op 27 juli 1999

Locatie	Bioassays				Chemische analyses		
	Slijkgarnaal	Zeeklit	Bacterie	Calux-DRE	PAK_13	TBT	Koper
	% sterfte	% sterfte	% lichtred.	mol TEQ/g	mg/kg OC	µg Sn/kg	mg/kg
NZK km 10	8	5	24,4	37	38,4	11,0	21,0
NZK km 18	13	0	9,6	165	370,4	2700	110
NVO Spaarnwoude Oost	9	2,5	39,8	10	4,5	2,8	5,7
NVO Spaarnwoude West	11	2,5	1,0	5	104,6	50,0	28
Toetswaarde[c]	30	40	50	75	290	75	60

Gezien de lage sterfte van de organismen kan gezegd worden dat de bodemkwaliteit op beide locaties in de lagune, evenals bij het referentiepunt in het Noordzeekanaal bij km 10, redelijk goed is. Het sediment van Noordzeekanaal bij km 18 is echter wel sterk vervuild. Er zijn op die locatie duidelijke effecten waargenomen in de Calux-DR test en de gehalten aan PAK's en TBT zijn zeer hoog.

interpretatie

De resultaten geven aan dat er op dit moment geen probleem is, maar dat de kwaliteit wel goed gemonitord moet worden, aangezien met name in het westelijke deel van de lagune de gevonden gehalten microverontreinigingen redelijk hoog zijn. Opgemerkt moet worden dat de bioassays hier zijn toegepast op brakke waterbodems, terwijl de methoden ontwikkeld zijn voor kwaliteitsmetingen aan zoute bodems.

3.6. *Vegetatie*

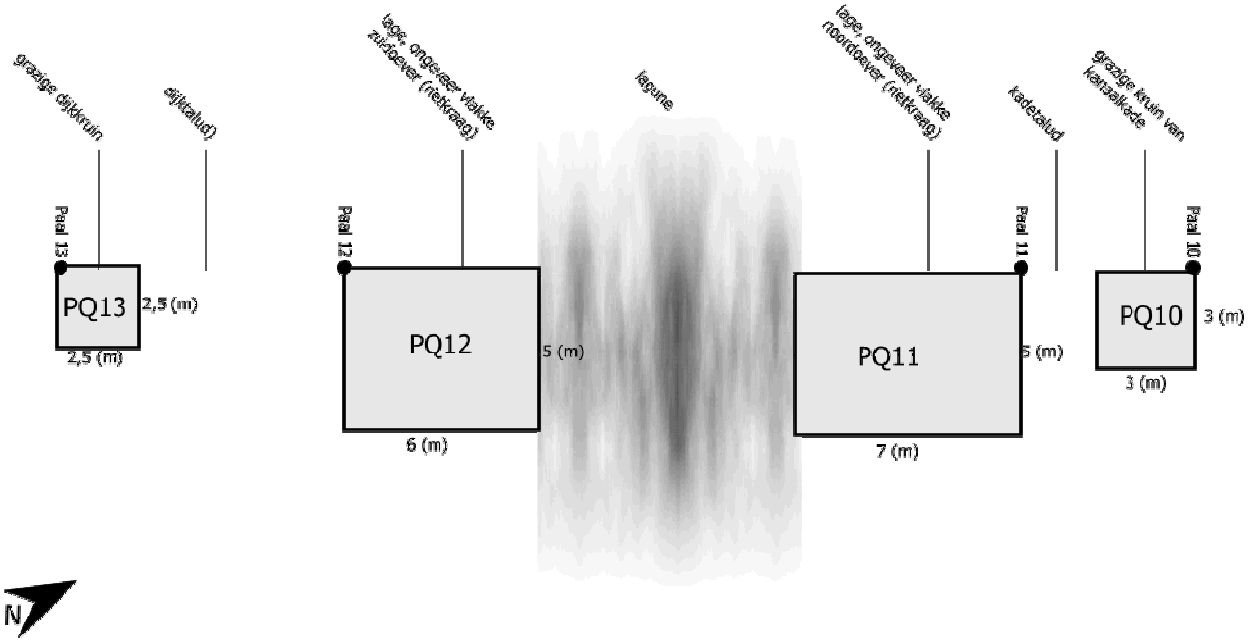
Vegetatie is een belangrijk structuurvormend element en biedt habitat aan een groot aantal organismen. De vegetatie wordt gemonitord door het driejaarlijks inventariseren van de aanwezige plantensoorten op steeds dezelfde stukjes grond (permanente proefvlakken) en in op dat moment uitgekozen representatieve delen van een biotoop zoals de oever (Tansley-methode).

werkwijze

Ten opzichte van de monitoring in 1997 zijn er een aantal veranderingen in de onderzoeksopzet doorgevoerd. Aangezien de vegetatie zich heeft ontwikkeld en er nu duidelijkere verschillen bestaan tussen het oostelijke en het westelijke deel van de lagune is naast het bestaande transect uit 1997 in het oostelijke deel (Van Splunder, 1998) in 2000 een tweede transect uitgezet in het westelijke deel. Dit vormt een noord-zuid doorsnede van de

[c] Toetswaarden moeten als indicatief worden gelezen. Definitieve toetswaarden zijn nog niet vastgesteld.

oever circa 30 meter ten westen van de eerste duiker. Figuur 15 geeft de ligging van de transecten in het gebied weer. Langs deze twee transecten zijn permanente proefvlakken (PQ's) gesitueerd (figuur 14). Zie voor de coördinaten van de nieuwe PQ's bijlage 4. In de PQ's is de vegetatie geïnventariseerd met behulp van de Londo-schaal (bijlage 4).



Figuur 14. Westelijk vegetatietransect

Naast de inventarisatie van de PQ's, is de watervegetatie en de vegetatie op de noord- en zuidoever van de lagune geïnventariseerd met behulp van de Tansley-methode. De watervegetatie is voor zowel het oostelijke als het westelijke deel van de lagune onderzocht. Van de noordoever zijn drie opnamen gemaakt: ter hoogte van het bos, tussen bos en kanaalopening en langs de lagune ten westen van de kanaalopening. De vegetatie van de zuidoever werd in één opname vastgelegd. In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van alle onderzochte opnamen.
Bij het Tansley-onderzoek werd gebruik gemaakt van de algemeen gebruikte Tansleyschaal (bijlage 4).

Aangezien het bos een minder belangrijk deel uitmaakt van de natuurvriendelijke oever, zijn de ontwikkelingen in en langs het bos (elzenopslag) in een algemene vegetatiebeschrijving vastgelegd.

Er is voor gekozen in juni opnamen te maken, omdat dit een goede tijd is voor het opnemen van water-, grasland- en bosvegetaties. In 1997 is de vegetatie zowel in het voorjaar als in het najaar geïnventariseerd, omdat kort na de aanleg van de oever de snelste ontwikkelingen werden verwacht. Gegevens werden in Turboveg-bestanden opgeslagen. De mossen van de gehele natuuroever zijn in 1998 en 1999 geïnventariseerd (Kruijsen, 2000).

Tabel 2. Overzicht vegetatieopnamen in 1997 en 2000

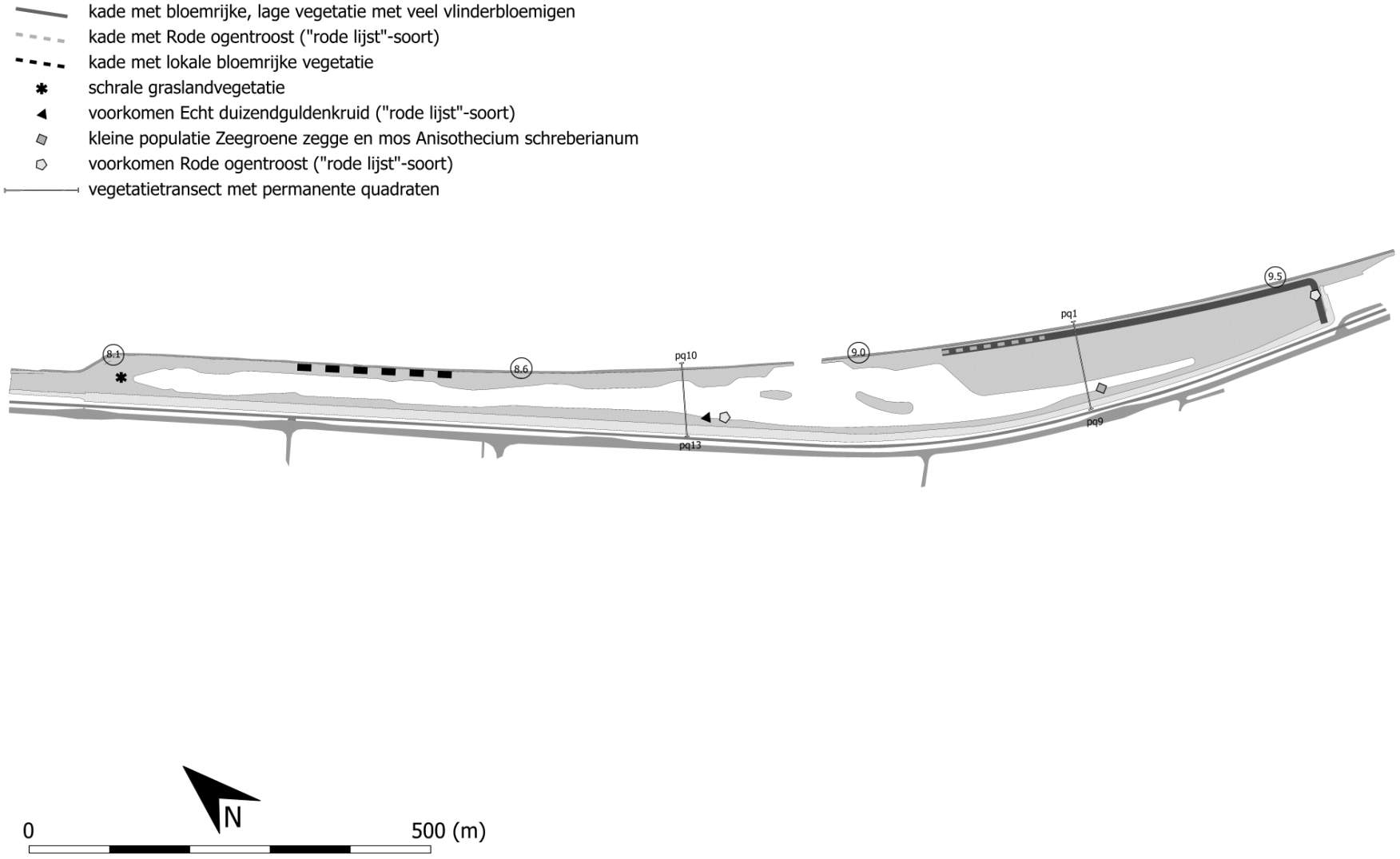
2000 opname nr.	seizoen	PQ/ Tansley	Ligging in terrein	1997 opname nr.	seizoen
2001	zomer	PQ1	kruin van de kanaaldijk	1800	najaar
2002	zomer	PQ2	brede zone ten noorden van bos	1801	najaar
2003	zomer	PQ3	bos	1802	najaar

2004	zomer	PQ4	mantelzone van zuidzijde bos	1803	najaar
2005	zomer	PQ5	zoom zuidzijde bos	1804	najaar
2006	zomer	PQ6	noordoever lagune ter hoogte van bos	1805	najaar
2007	zomer	PQ7	water bij bos	1806	najaar
2008	zomer	PQ8	zuidoever lagune ter hoogte van bos	1807	najaar
2009	zomer	PQ9	deel zuidoever lagune op dijktalud	1808	najaar
2010	zomer	PQ10	kruin westelijke kade	-	-
2011	zomer	PQ11	noordoever westlagune	-	-
2012	zomer	PQ12	zuidoever westlagune	-	-
2013	zomer	PQ13	kruin van de westelijke dijk	-	-
2014	zomer	Ta	gehele noordoever lagune ter hoogte van bos	1816/1810	vj./naj.
2015	zomer	Ta	gehele noordoever lagune v.a kanaalopening westwaarts	1812	najaar
2016	zomer	Ta	gehele noordoever lagune v.a. kanaalopening oostwaarts tot begin bos	1817/1811	vj./naj.
2017	zomer	Ta	gehele zuidoever van de lagune	1818/1814	vj./naj.
2018	zomer	Ta	water van westelijke lagune	1813	najaar
2019	zomer	Ta	water van oostelijke lagune	1813	najaar

Aanvullend op de inventarisaties werden op tien vaste locaties dia's gemaakt om een visueel beeld te krijgen van de vegetatieontwikkeling. Daar waar diervraat is geconstateerd, is dit genoteerd.

resultaten

De resultaten van de inventarisatie van de hogere planten zijn opgenomen in bijlage 5. In bijlage 6 is een vergelijking met de resultaten van 1997 weergegeven. Het mossenonderzoek wordt toegelicht in een artikel dat integraal is opgenomen in bijlage 7. Een overzicht van de verspreiding van belangrijke soorten en vegetaties wordt gegeven in figuur 15.



Figuur 15 Bijzondere planten en vegetaties, ligging transecten in 2000

Vergelijking oostelijke transect en Tansleyopnamen van 1997 en 2000

Voor het oostelijke transect konden de opnamen uit 2000 vergeleken worden met die van 1997 (bijlage 6). Hieruit blijkt dat de vegetatiebedekking van de PQ's 1 t/m 5 (dijk tot zuidzijde boszoom) met 5 tot 25% is toegenomen. In 2000 bedraagt de bedekking 90-100%. De grazige vegetaties van PQ 5 (zoom bos aan zuidzijde) met Frans raaigras en fioringras uit 1997 zijn geheel verdwenen. Verruigingssoorten als kleefkruid en grote brandnetel zijn met bedekkingen (resp. 50 en 30%) sterk in opmars.
PQ's 6 t/m 9 (noordoever, open water, zuidoever en het dijktalud) zijn in drie jaar tijd vanuit een kale uitgangssituatie vrijwel geheel begroeid geraakt. In PQ 6 (noordoever lagune bij bos) is kweek sterk in opmars in dit voormalige pioniermilieu. Van een bedekking van minder dan 1% bedraagt deze nu 60%. Het open water van PQ 7 (water bij bos) is geheel begroeid geraakt met helofyten. Riet domineert met een bedekking van 80%. In 1997 was PQ 8 (zuidoever lagune bij bos) te kenschetsen als een open pioniermilieu. In 2000 blijken grasachtigen als rood zwenkgras, riet en heen toegenomen. Deze soorten komen nu met bedekkingen van 10 tot 20% voor. Er is ook een lichte toename van de schietwilg en er is ook opslag van gewone vlier opgetreden. In PQ 9 (steile oever dijk bij bos) is de bedekking van de moslaag (gewoon dikkopmos bedekt nu 50%) sterk toegenomen.

De hiervoor gesignaleerde veranderingen in de vegetaties van het oostelijke transect komen ook in de fotoreportages uit 1997 en 2000 goed tot uitdrukking (bijlage 8).

Vergelijken we de soortenaantallen in de Tansley-opnamen van 1997 en 2000, dan valt op dat in 2000 veel minder soorten zijn aangetroffen dan in 1997 (tabel 3). Dit komt sterk naar voren als we lagere planten (mossen en algen) buiten beschouwing laten, omdat de mossen in 1997 niet zijn onderzocht. Het aantal soorten in de noordoever van de oostelijke lagune blijkt ongeveer gehalveerd. De soortenaantallen in de oevers van de westelijke lagune vertonen een lichte tot matige achteruitgang. Verder valt op dat in de zuidoever meer soorten voorkomen ten opzichte van de noordoevers.

Tabel 3. Vergelijking aantallen soorten Tansley-opnamen 1997 en 2000

	noordoever oostlagune t.h.v. bos		noordoever oostlagune open deel		noordoever westlagune		zuidoever lagune		water	
Opnamejaar	1997	2000	1997	2000	1997	2000	1997	2000	1997	2000
Opnamenummer	1810/1816	2014	1811/1817	2016	1812	2015	1814/1818	2017	1813	2018/2019
Aantal plantensoorten (incl. mossen en algen)	54	35	44	26	51	58	90	87	6	2
Aantal hogere plantensoorten	54	29	44	23	51	48	90	69	4	-

Resultaten per habitat
Hieronder worden kort per habitat de belangrijkste waarnemingen vermeld, waarbij ook de resultaten van de Tansley-opnamen betrokken worden. Diervraat kon op geen enkele locatie worden waargenomen.

het water (diep)
In het diepere water is afgezien van algen langs de randen (darmwier en draadwier) vrijwel geen vegetatie waargenomen.

ondiep water, inundatiezone en vochtige zone ("oeverzone")
De oeverzones hebben zich ontwikkeld tot robuuste helofytenvegetaties waarin riet domineert en waarin brakke soorten als zulte, heen en ruwe bies op veel plaatsen voorkomen. Ook iets hoger op de oevers zijn brakke soorten te vinden: rode ogentroost en gewoon kweldergras. Deze twee soorten werden uitsluitend in de zuidelijke oever aangetroffen, waar deze een terrasvormige structuur vertoont. Met ruim 80 soorten is de zuidelijke oever ook de meest

soortenrijke oeverzone van het gebied (opname 2017). Het is de enige opname waarin rode lijst soorten werden aangetroffen: behalve rode ogentroost werd ook echt duizendguldenkruid gevonden.

dijk en kades
Op de dijk (kruin en taluds) en op de westelijke kanaalkade werd met name ruigte aangetroffen. Soorten als riet en akkerdistel voeren de boventoon en brakke soorten zijn hier afwezig. Op delen van de dijk direct ten westen van het uiteinde van de westlagune komt een schraler graslandtype voor met dominantie van rood zwenkgras. Plaatselijk komt op de westelijke kanaalkade en op een groot deel van de oostelijke kanaalkade een bloemrijk open graslandvegetatie voor met veel vlinderbloemigen - met name klaversoorten. Opmerkelijk daarbij is dat op de oostelijke kanaalkade, net buiten de grens van de natuurvriendelijke oever, rode ogentroost algemeen aanwezig was; een brak element onder drogere omstandigheden.



Foto 4. Oostelijke kade met lage vegetaties rijk aan vlinderbloemigen (Foto Ben Kruijsen)

eilandjes
In het najaar van 2000 is de vegetatie van het westelijke eiland weggespoeld. Daarvoor had zich een pionier- en open ruigtevegetatie met onder andere harig wilgenroosje ontwikkeld. De vegetatie van het oostelijke eilandje wordt gekenmerkt door helofytenvegetatie met riet als dominante soort. In het centrum vindt wilgenopslag plaats, waardoor de vegetatie van het eilandje het karakter heeft van rietland met verspreid staande hoge struiken en jonge bomen.

struweel en bos
Het bos is hoogopgaand van karakter. Horizontaal bezien vertoont het bos een gevarieerd karakter met open plekken, een afwisseling van de kroonlaag in hogere en lagere delen en hier en daar rechtopstaande dode bomen. De verticale structuur is beperkt: door het dichte bladerendek is de ondergroei ijl met weinig kruiden in het centrum en een nauwelijks bedekkende struiklaag. Alleen aan de randen waar meer licht de bosbodem bereikt slaan in de ondergroei veel ruigtekruiden – met name grote brandnetel – op. Van een gevarieerde rafelige mantelbegroeiing met struweel is nauwelijks sprake: de overgang tussen bos en open milieu is tamelijk abrupt. Opmerkelijk is de zeer sterk doorzettende opslag van een enkele meters brede zone met circa vier meter hoge jonge elzenbomen. Deze bevindt zich aan de noordwest- en noordoostzijde van het bos. Doordat de elzen massaal en tegelijk zijn opgeslagen vertoont deze jonge boszone een zeer stakige en eenvormige structuur. Opvallend was dat in de winterperiode 2000/2001 het oostelijk deel van het bos grotendeels onder water stond. Een toename van freatofyten[d] in dit deel van het bos kon echter niet worden vastgesteld.

Ecologische interpretatie

[d] grondwatergebonden planten

Vergelijking 1997 en 2000
De vergelijking tussen de voorkomende soorten in 1997 en 2000 leert dat natuurlijke successie is opgetreden. Vooral pioniersoorten zijn verdwenen of sterk in aantal teruggelopen en vervangen door ruigte- of hoge grassoorten zoals riet en heen. Dit betreft bijvoorbeeld de pioniersoorten *Brassica spp, Cardamine spp, Chenopodium spp, Juncus bufonius, Epilobium montanum, E. tetragonum, Matricaria spp, Poa annua, Puccinellia distans, Ranunculus sceleratus, Rumex spp* en *Stellaria media*. Ook kruiden en grassen van lage graslanden die zich in 1997 reeds volop hadden gevestigd, zijn overwoekerd door de hoge oever- en helofytenvegetaties. Voorbeelden van dergelijke soorten zijn de grassen *Festuca rubra, Phleum pratense, Poa pratensis en P. trivialis*.

Het feit dat in de gehele oever geen spoor van diervraat is geconstateerd hangt samen met de voortschrijdende successie. Doordat nu veel meer biomassa aanwezig is in vergelijking met 1997, is het waarschijnlijk dat er evenals in 1997 wel diervraat opgetreden is, maar dat dit niet kon worden waargenomen.

De successie naar dichtere vegetaties verklaart de terugloop in soorten in vergelijking met 1997. Het hogere soortenaantal van de zuidoever ten opzichte van de noordoevers valt vooral te verklaren uit de grotere variatie in oeverstructuur van de zuidoever. Deze is voor een deel terrasvormig en kent meer flauwe oevertaluds waardoor meer gradiëntsituaties aanwezig zijn. De noordoevers van de west- en oostlagune zijn eenvormiger en hebben steilere taluds. Hier is ook minder ruimte voor langere gradiëntsituaties omdat de kades relatief smal zijn.

Bespreking per habitat

water en oeverzone
Bij gunstige omstandigheden zou een waterplantenvegetatie zich in vier jaar na aanleg van de oever wel ontwikkeld moeten hebben. In het diepere water ontbreken echter hogere planten. De uitgezette soorten schedefonteinkruid, groot nimfkruid en gedoornd hoornblad hebben zich kennelijk niet kunnen vestigen, en ook de in 1997 waargenomen *Zannichellia* is niet teruggevonden. Dit zou te maken kunnen hebben met de relatief hoge troebelingsgraad van het water. In de oeverzones hebben zich wel robuuste vegetaties ontwikkeld. Het brakke karakter van het water wordt goed weerspiegeld in de helofytenvegetatie, waarin veel brakke soorten voorkomen.

dijk
De dijkvegetaties ontwikkelen zich naar verwachting gezien de aard van de verschillende bodemomstandigheden. De aanwezigheid van een schraler bodemtype (zand en klei) in combinatie met het gevoerde maaibeheer verklaren de bloemrijkdom op de dijk.

eilandjes
Het westelijke eilandje is door de overspoeling ontdaan van de na aanleg gevestigde vegetatie. Het ligt niet in de verwachting dat de huidige ondiepe waterbodem spontaan weer begroeid zal raken. De vegetatie-ontwikkeling van het oostelijke eilandje verloopt voorspoedig. Er is een ruige rietkraag ontstaan, met in het centrum struweelvorming. De struweelvorming lijkt echter wel sneller te verlopen dan voorzien.

struweel en bos
Het bos is hoogopgaand en ontwikkelt zich snel. In de centrale delen kan door het dichte bladerendek weinig licht de ondergrond bereiken, waardoor de ondergroei niet goed ontwikkeld is. Van een gevarieerde rafelige mantelbegroeiing met struweel is nauwelijks sprake: de overgang tussen bos en open milieu is tamelijk abrupt. Een oorzaak hiervoor is niet bekend.

relaties met beheer

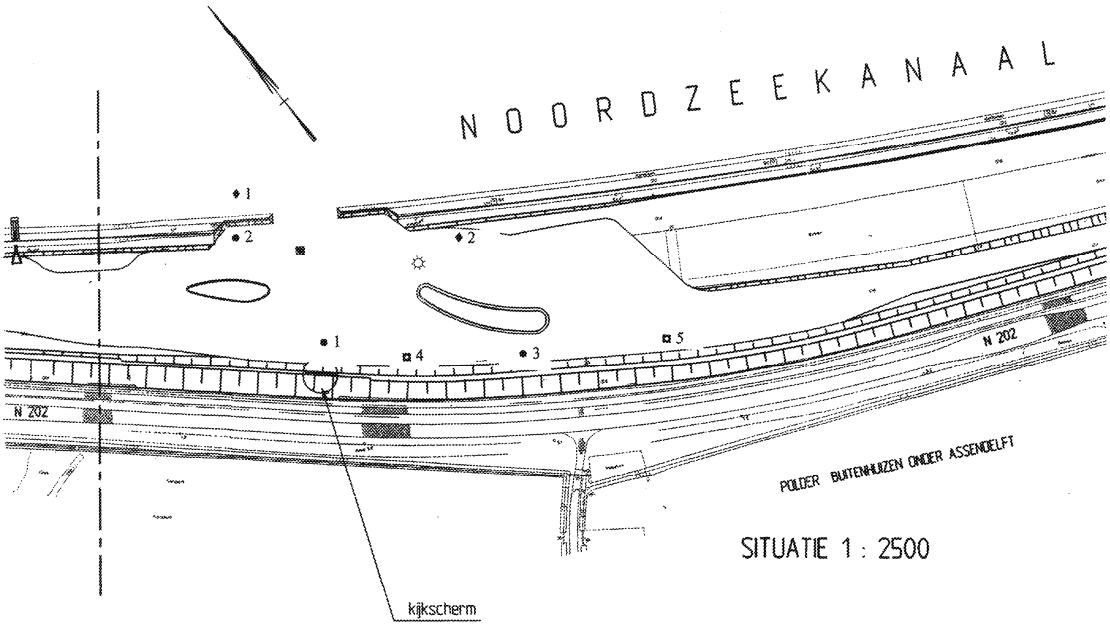
Bij de aanleg van de nieuwe waterkerende dijk is wat schraler bodemmateriaal uit de ontgraving gebruikt als afdekmateriaal. Voedselrijkere bodems voeren desondanks de boventoon (Van Splunder, 1998). In deze voedselrijke delen valt niet te verwachten dat verschraling door maaibeheer sterk zal worden bevoordeeld, hetgeen ook niet als doel is geformuleerd. In enkele delen van het gebied heersen echter wel schralere bodemomstandigheden, zoals op de oostelijke kanaalkade en plaatselijk op de kruin van de dijk. De graslandvegetaties zijn hier laag en bloemrijk. Voor behoud van deze bloemrijke vegetaties is maaibeheer wel gunstig. Daarbij moet echter opgemerkt worden dat het op grote hopen laten liggen van losse hopen maaisel wel een extra verruigingsimpuls heeft, omdat door afbraak van het maaisel mineralisatieprocessen op gang worden gebracht.
De open, grazige pioniervegetatie in het uiterste westen gelegen tussen kade en dijk is door haar natuurlijke open structuur bijzonder van karakter voor het gebied. Hier vindt geen maaibeheer plaats en dit is ook niet gewenst omdat dit averechts zou werken.
Het ingestelde bosbeheer heeft over het gehele bos bezien tot een verrijkte bosstructuur geleid. De rafelige randen met struweel ontbreken echter grotendeels.
De natuurvriendelijke oever herbergt een aantal karakteristieke mossen gebonden aan brakke pioniermilieus. Ten behoud ervan is het aan te bevelen in gradiëntmilieus langs de oevers plaatselijk via afplaggen nieuwe kansen voor deze mossoorten en –vegetaties te scheppen.

3.7. *Macrofauna*

Macrofauna vormt een belangrijk onderdeel van het voedselweb; het is een grote bron van voedsel voor vogels en vissen. Aangezien er veel specifieke brakke macrofaunasoorten bestaan, die in de beschutte natuurvriendelijke oever waarschijnlijk betere ontwikkelingsmogelijkheden hebben dan in het Noordzeekanaal, wordt verwacht dat een rijke brakke macrofaunagemeenschap zich kan ontwikkelen.

Werkwijze

In het gebied is zowel in het voorjaar (27 juni 2000) als najaar (3 oktober 2000) een macrofaunabemonstering uitgevoerd. Daarvoor werd gebruik gemaakt van een standaard-macrofaunanet en een Ekman-happer (Werkgroep Standaardisatie Macro-invertebraten Methoden & Analyse, 1999). Er zijn op vier deellocaties macrofaunamonsters genomen: drie langs de oever en één van de waterbodem (figuur 16). Drie monsters zijn met een macrofaunanet over een lengte van tien meter langs de oever verzameld.



Figuur 16. Overzichtskaart van de macrofaunamonsters

Ook de monsters uit 1997 en het stenenmonster voor Rijkswaterstaat Dienst Weg- & Waterbouwkunde, Delft zijn aangegeven. Met symbolen is aangegeven waar de deelmonsters zijn genomen: ■ = waterbodem 2000; ● 1 = oevermonster 1 (2000); ● 2 = oevermonster 2 (2000); ● 3 = oevermonster 3 (2000); ♦ 1 = stenen (monster 1, 1997 & 2000, project voor Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde); ♦ 2 = stenen (monster 2, 1997); ☼ = waterbodem (monster 3, 1997); ◘ 4 = oevermonster 4 (1997); ◘ 5 = oevermonster 5 (1997).

Van de waterbodem is een monster van 25 'Ekman-happen' verzameld. De onderzoeksmethodiek stemt grotendeels overeen met die uit 1997 (Van Splunder, 1998), zij het dat in 2000 is afgezien van het onderzoek aan hard substraat (stortstenen). In het kader van een project voor Rijkswaterstaat Dienst Weg- & Waterbouwkunde (DWW) zijn wel de stortstenen aan de kanaalkant van de natuurvriendelijke oever bemonsterd.

Tijdens de macrofauna-bemonstering zijn gegevens opgetekend over zichtdiepte, aanwezigheid van vegetatie, dikte van de sliblaag, grondsoort onderlaag, diepte van de monstername en bemonsterde oppervlakte. Grote en gemakkelijk te determineren dieren werden ter plaatse genoteerd en teruggezet. Voor het transport, het uitzoeken in het laboratorium (inclusief schattingen van soorten met grote aantallen) en de conservering is het de werkwijze van de Werkgroep Standaardisatie Macro-invertebraten Methoden & Analyse (WSMMA,1999) gevolgd.

De determinaties werden uitgevoerd met een Olympus SZ-STS zoom-stereomicroscoop (vergroting 9 tot 110 x). Preparaten van muggenlarven werden bekeken met een Olympus microscoop (BH 2) bij een vergroting van 40 tot 400x. De gebruikte determinatieliteratuur is vermeld in de literatuurlijst. In beginsel werd tot op soortniveau gedetermineerd. Soorten die

niet in de referentiecollectie van AquaSense aanwezig waren of anderszins bijzonder zijn, werden apart gehouden ten behoeve van de opdrachtgever.

De diepte van de monstername langs de oever was steeds 20 cm, uitgezonderd locatie 2 in het najaar. Daar werd op 10 cm diepte gemonsterd. In het open water werd in het voorjaar op 220 cm diepte gemonsterd, en in het najaar op 160 cm diepte. De bemonsterde oppervlakte was langs de oever steeds 3 m^2, en in het open water 0,6 m^2.

resultaten

veldgegevens
De veldgegevens in het voorjaar komen overeen met die in het najaar. De oever was op de bemonsterde locaties begroeid met riet (*Phragmites australis*) en ruwe bies (*Scirpus lacustris* ssp. *lacustris*). In geen van de bemonsterde locaties was submerse vegetatie aanwezig.
In zowel voor- als najaar was de zichtdiepte langs de oever tot op de bodem. In het open water was de zichtdiepte in het voorjaar 50 cm en in het najaar 100 cm. De ondiepe waterbodem bestond overal uit klei met weinig zand, en er was nergens een ongeconsolideerde sliblaag.

macrofauna
De macrofaunagegevens van beide bemonsteringen zijn in bijlagen 10 en 11 samengevat. In bijlage 12 zijn de gegevens van de stortstenen aan de kanaalzijde opgenomen (AquaSense, 2000). Ter vergelijking zijn in bijlage 9 de in 1997 aangetroffen dichtheden opgenomen (AquaSense, 1997).

Algemeen kan gesteld worden dat de macrofauna van de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in 2000 gedomineerd werd door kreeftachtigen. Er zijn twaalf soorten aangetroffen. Ook talrijk waren slakken (1 soort). In gering aantal werden borstelwormen, muggenlarven en tweekleppigen aangetroffen. In 1997 waren de kreeftachtigen eveneens het talrijkst, maar waren ook de muggen talrijk. Slakken werden toen veel minder gevonden. Hieronder worden de aangetroffen soorten kort besproken. Per soort wordt een vergelijking gemaakt met de situatie in 1997. De ecologische gegevens zijn voor een belangrijk deel ontleend aan Van Haaren (1998) en zijn aangevuld met bij AquaSense bestaande kennis omtrent de soorten uit het gebied.

Oligochaeten - Borstelwormen
Van de in 2000 aangetroffen oligochaeten is *Paranais litoralis* een oeverbewonende brakwatersoort. *Nais elinguis* verdraagt van alle *Nais*-soorten brak water het best (niet in 1997 gevonden). Beide wormen zijn vertegenwoordigers van de oligochaetenfamilie *Naididae*. Het zijn schrapers en eten levend plantaardig en dood organisch materiaal. Van een andere oligochaetenfamilie, de *Enchytraeidae*, is de soort *Lumbricillus* cf. *lineatus* aangetroffen. Dit is een typische brakwaterbewoner. Tijdens het vorige onderzoek in 1997 was het determinatiewerk van Timm (1999) nog niet verschenen. Ook in 1997 zijn enchytraeën gevonden, vermoedelijk deze soort. Het zijn detrituseters.

Polychaeten- Borstelwormen
In 2000 zijn dezelfde soorten polychaeten aangetroffen als in 1997, zij het in lagere dichtheden. Het zijn de zagers *Nereis diversicolor* en *N. succinea* en *Ficopomatus enigmaticus,* de trompetkalkkokerworm. De zagers zijn rovers (met grote en krachtige kaken), die zacht substraat bewonen. De exotische trompetkalkkokerworm (bij sommige vissers bekend als “koraal in het kanaal”, mond. med. M. Melchers) bewoont hard substraat (stenen, hout, schelpen, ijzer). Deze soort filtert water. In 2000 is voor het eerst *Boccardiella ligerica* van de familie *Spionidae* gevonden. Deze detrituseter bewoont slibbodems.

Kreeftachtigen
De soortenlijsten uit 1997 en 2000 zijn vrijwel gelijk. De aantallen verschillen echter nogal. Het talrijkst waren in 2000 de slijkgarnalen (*Corophium* sp.). Deze slijkgarnalen bewonen zachte en harde substraten en komen vooral voor in troebel water, waar ze als filteraars functioneren. *C. multisetosum* en *C. lacustre* waren beiden in 1997 zeer talrijk. *C.*

multisetosum werd vooral aangetroffen in de bodem en *C. lacustre* werd zowel in de bodem als in de oever aangetroffen. In 2000 was de situatie heel anders. *C. multisetosum* werd nu niet alleen op de bodem, maar ook in de oever zeer talrijk aangetroffen, en *C. lacustre* werd in 2000 niet meer op de bodem gevonden, maar alleen in de oever, en dan nog in zeer gering aantal.
De brakwateroprolpissebed (*Sphaeroma rugicauda*) is het talrijkst aangetroffen in de oevermonsters uit najaar 2000 (gemiddeld 100/m^2). Deze soort werd in 1997 nog slechts met een enkel individu aangetroffen (alleen op de stenen) en is kennelijk enorm uitgebreid. De andere soort, *Sphaeroma hookeri* werd niet gevonden. Een soort die in 2000 in gelijke dichtheden is gevonden ten opzichte van 1997 is de brakwaterpissebed (*Cyathura carinata*) (foto 5). Dit is een typische brakwater-bodembewoner.



Foto 5. De brakwaterpissebed (Cyathura carinata) die in 2000 in flink aantal is gevonden in de lagune (Foto AquaSense)

De tijgervlokreeft (*Gammarus tigrinus*) werd in 2000 minder talrijk gevonden dan in 1997. Deze oeverbewoner komt tot in zoet water voor en knipt grof organisch materiaal. In geringer aantal dan in 1997 werden in 2000 brakwaterpokken (*Balanus improvisus*) gevonden (hard substraat, filteraars). Overal werden enkele zuiderzeekrabjes (*Rhitropanopeus harrissi*) gevonden, maar op de bodem duidelijk minder dan in 1997 (eet dood dierlijk materiaal). Interessant is dat er in 2000 in de oever diverse langsprietsteurkrabben (*Palaemon longirostris*) zijn gevonden, meer dan in 1997. De dichtheden van de garnalen en steurkrabben zijn echter laag. Mogelijk zijn deze soorten moeilijk kwantitatief met een macrofaunanet te verzamelen; ze zijn bijzonder snel. Alle garnalen en steurkrabben eten levend dierlijk materiaal.

Slakken en tweekleppigen
De soortenlijst is in beide onderzochte jaren gelijk. De aantallen slakken en tweekleppigen zijn echter sterk verschillend. In 1997 was de brakwatermossel (*Mytilopsis leucophaeata*) nog de talrijkste mollusk. Ook in 2000 werd deze, op de hier vergeleken substraten (oever en bodem) in vergelijkbare aantallen aangetroffen. De brakwatermossel is een filteraar. In het voorjaar van 2000 werden echter zeer hoge aantallen van Jenkins' waterhoorntje (*Potamopyrgus antipodarum*) aangetroffen, vooral in de bodem (1000 / m^2). In 1997 waren er slechts enkele tientallen. Deze slak schraapt algen en is zowel op harde als zachte substraten te vinden.
Interessant waren de vondsten van een enkele, volgroeide brakwaterkokkels (*Cerastoderma glaucum*) en enkele juveniele strandgapers (*Mya arenaria*). De brakwaterkokkel is volgens Gittenberger et al. (1998) uit de periode 1970 – 1997 niet uit het Noordzeekanaalgebied en zeer wijde omgeving bekend. De volledige Zuiderzeepopulatie zou verdwenen zijn en de soort wordt nog slechts gemeld van Zeeland en Texel. Het is echter zeer de vraag of deze

soort ooit is weggeweest uit het Noordzeekanaalgebied. Dit geldt ook voor de strandgaper. In een nog te verschijnen rapport over de waterbodemfauna van het Noordzeekanaal (AquaSense, in prep.a) wordt het voorkomen van deze soorten nader belicht. Het zijn filteraars van zachte substraten.

Chironomiden - Dansmuggen
Er zijn twee soorten chironomiden gevonden, die typisch zijn van brak water, namelijk *Halocladius varians* en *H. variabilis*. Deze laatste is niet gevonden in 1997. *H. varians*, alsmede diverse andere chironomiden, werden toen wel gevonden. De aantallen zijn in 2000 een schim van die in 1997. Het zijn vermoedelijk vergaarders/knippers die organisch materiaal eten.
In 1997 werd een exemplaar van *Micropsectra atrofasciata* in de soortenlijst opgenomen. Na verschijnen van het rapport bleek het echter om *Tanytarsus radens* te gaan. Deze soort is typerend voor nieuw gegraven wateren en is door AquaSense ook in het rivierengebied aangetroffen. In 2000 is deze muggenlarve niet meer aangetroffen.

Mosdiertjes
Electra crustulenta is een typerend soort mosdiertje van brakke wateren.

ecologische interpretatie
Evenals in 1997 werd de macrofaunagemeenschap in 2000 gedomineerd door kreeftachtigen. 50 tot 80 % van de macrofaunasoorten bestaat uit slijkgarnalen. Aangezien slijkgarnalen filteraars zijn, is de groep van de filteraars de belangrijkste functionele groep in de natuurvriendelijke oever. De dominantie van filteraars wijst er op dat er veel te filteren algen aanwezig zijn. Ook de groep schrapers (algen) is talrijk vertegenwoordigd. Dit wordt met name veroorzaakt door de vooral in het voorjaar talrijke slak Jenkins' waterhoorntje. In 1997 werden veel minder slakken gevonden. Dit had waarschijnlijk te maken met het feit dat de oever pas een jaar eerder was aangelegd en slakken een zeer lage kolonisatiesnelheid hebben. Knippers zijn ook vrij talrijk vertegenwoordigd, vooral door de talrijke tijgervlokreeft. In lagere aantallen zijn er ook verschillende soorten rovers te vinden, de zagers, steurkrabben, garnalen en de Chinese wolhandkrab.

Het overgrote deel van de macrofaunasoorten is typerend voor brakke wateren. Dit geldt voor beide onderzoeksjaren. In het algemeen kan over de dichtheden worden opgemerkt dat deze in 2000 in het voorjaar gemiddeld een factor 2 tot 5 lager liggen dan in het najaar. Evenals in 1997 zijn de dichtheden in de bodem het hoogst. De dichtheden in 2000 zijn echter opvallend lager dan in 1997. Het is niet duidelijk waarom dit het geval is.

Een deel van de macrofauna betreft exoten. Eén hiervan is een recente immigrant, de trompetkalkkokerworm (*Ficopomatus enigmaticus*). De meeste exoten zijn echter al veel langer in Nederland bekend: de tijgervlokreeft (*Gammarus tigrinus*), de Chinese wolhandkrab (*Eriocheir sinensis*), het zuiderzeekrabje (*Rhitropanopeus harrissi*), Jenkins' waterhoorntje (*Potamopyrgus antipodarum*), de brakwatermossel (*Mytilopsis leucophaeata*) en zelfs de strandgaper (*Mya arenaria*) zijn niet inheems. Met name de laatste twee worden algemeen als zeer gewenste, typerende brakwatersoorten beschouwd.

Kevers en duikerwantsen zijn nog altijd niet aan aangetroffen. Dit is opmerkelijk, want veel van hen zijn goede vliegers en daarmee ook goede kolonisatoren. Er bestaan zeker typerende brakwatersoorten uit deze diergroepen. Een goed voorbeeld is de duikerwants *Sigara selecta*, die kenmerkend is voor heldere brakke wateren met vegetatie, bijvoorbeeld *Ruppia* (Krebs 1982). Uit dergelijke wateren is ook de brakwateroprolpissebed (*Sphaeroma hookeri*) bekend. Het ontbreken van deze soorten is waarschijnlijk het gevolg van het ontbreken van submerse vegetatie in de natuurvriendelijke oever.

Over de relatie van de aangetroffen macrofauna met vissen, vogels en vleermuizen kan het volgende worden opgemerkt. De brakwatermosselen zijn geschikt als voedsel voor duikeenden (kuifeend en tafeleend). Andere mollusken als het Jenkins' waterhoorntje worden waarschijnlijk geconsumeerd door duikeenden en diverse vissen als brasem, blankvoorn en baars (AquaSense, 1999). Vermoedelijk is de meeste macrofauna, op de brakwaterpokken

en trompetkalkkokerwormen na, geschikt als ‘visvoer’ en ‘duikeendenvoer’. Dansmuggenlarven hangen tijdens het verpoppingsstadium aan het wateroppervlak en daarvan kunnen vleermuizen wellicht profiteren. Ook wanneer de poppen uitkomen en de muggen uitzwermen kunnen zij als voer voor vleermuizen dienen.

relaties met beheer

Na de aanleg van de oever zijn er in het water geen beheersmaatregelen uitgevoerd en is hier sprake van procesbeheer. Het systeem wordt niet beïnvloed door gericht ingrijpen van de mens. Wel staat éénmaal in de tien jaar baggeren op het beheersprogramma. Het is vooralsnog onduidelijk welke invloed dit zal hebben op de macrofauna.

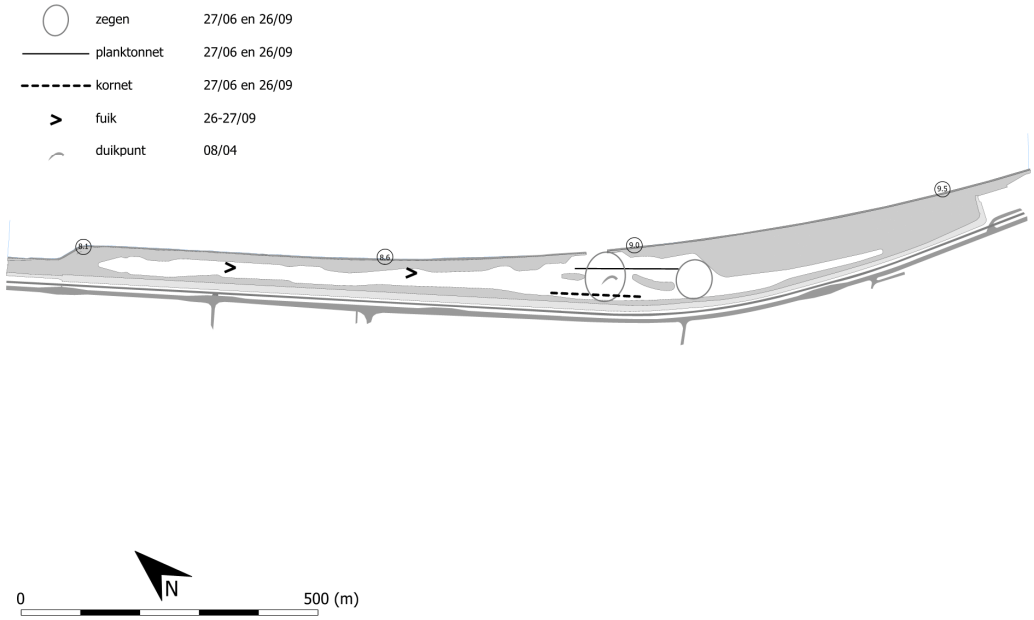
3.8. *Vissen*

Vissen kunnen in de natuurvriendelijke oever een paai-, rust- en foerageerhabitat vinden. Een inventarisatie van zowel visbroed als vis geeft inzicht in de functie van de oever voor vissen. Aangezien bodemwoelende vis de vestiging van waterplanten negatief kan beïnvloeden, is het van belang te volgen welke vissen in het gebied voorkomen.

werkwijze

Visbemonstering werd uitgevoerd op 8 april, 27 juni en 26/27 september 2000 door Ben Schrieken[e]. Op 19 september werd voor eigen onderzoek een bevissing uitgevoerd door de Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB). Zie voor de locaties van het monitoringonderzoek figuur 17.

[e] De dank van de visonderzoeker voor de determinatie van de dwergtong en de jonge botten gaat uit naar Han Nijssen en Izaak Isbrücker, naar Niels Schrieken en Arjan Gittenberger voor het duiken en Ab Blom en Jan Looy voor de hulp in het algemeen.



Figuur 17. Locaties visonderzoek in 2000

Verschillende onderzoeksmethoden zijn toegepast. Daarbij is onderzoek gedaan naar het voorkomen van:

- nesten en of eieren van de brakwatergrondel, het dikkopje en de driedoornige stekelbaars met behulp van handnet, zichtwaarnemingen en duiken. Onderzoeksdatum 8 april 2000;
- jeugdstadia van pelagische vissoorten met een zegen (110 meter lang, 4 meter diep gestrekte maas net 36 mm, zak 16 mm). Onderzoeksdata 27 juni en 26 september 2000;
- pelagisch broed met een planktonnet (diameter 62 cm, maaswijdte 500 micron). Onderzoeksdatum 27 juni 2000, twee trekken;
- bodemvissen met een kornet (2 m breed, 25 cm hoog gestrekte maas 5 mm). Onderzoeksdata 27 juni en 26 september 2000;
- driedoornige stekelbaars, paling en dergelijke met een fuik (40 cm hoog, 15 mm gestrekte maas). Onderzoeksdatum 26/27 september.

Op 19 september 2000 is door de OVB gevist met behulp van een elektrovisapparaat en een 100 meter zegen (3 meter hoog, maaswijdte 10 mm in de zegenzak). De vangstinspanning was zes maal een zegentrek en elektrovisserij over een oeverlengte van 300 meter. Op het Noordzeekanaal zelf is geen visstandbemonstering uitgevoerd. Het is er te diep voor de zegen en de oevers zijn steil. Bovendien is het gevaarlijk te vissen op het kanaal vanwege de scheepvaart en de grote golfslag.

resultaten

Tijdens het duiken op 8 april 2000 bleek het water te troebel voor het doen van goede waarnemingen. Er is slechts één brakwatergrondel waargenomen. Op 27 juni 2000 werden er geen vissen gevangen met de *zegen (*1 trek, geen diadrome soorten). Ook met het planktonnet (1 trek van 50 meter) werd niets gevangen. Vissen met het *kornet* (2 trekken van 50 meter) op 26 juni en 26 september en twee trekken met de zegen op 26 september leverden meer gegevens op. Met de fuik is in september bot en paling gevangen. Op 26/27

september 2000 werden 5 harders (maat tussen 30-40 cm) waargenomen. Een overzicht van deze vangsten, evenals van de vangsten van de OVB, is opgenomen in bijlage 13. Een totaaloverzicht van alle gevangen soorten (incl. OVB) en enkele ecologische gegevens is opgenomen in tabel 7.

Tabel 7 Totaaloverzicht waargenomen soorten in 1997 en 2000 en een korte ecologische beschrijving. Aangegeven wordt hoe het estuarium gebruikt wordt (mj= marien juveniele soorten; fw = toevallige bezoeker uit zoete wateren; ma = toevallige mariene bezoeker; ca = trekvissen; er = estuarium bewonende soorten), hun gedrag (p = pelagiaal; b= benthisch; d = demersaal) en eventuele bodemvoorkeuren. N.v.t. = niet bodemgebonden. (uit: Van Beek, 1999)

Vissen	1997	2000	estuarium-gebruik	gedrag	bodemvoorkeur
Haring	*	*	mj	p	n.v.t.
Brasem	*	*	fw	d	geen
Kolblei		*	fw	p	n.v.t.
Blankvoorn	*	*	fw	p	n.v.t.
Rietvoorn		*	fw	p	n.v.t.
Ruisvoorn	*		fw	p	n.v.t.
Winde		*	fw	p	n.v.t.
Karper	*	*	fw	d	geen
Paling		*	ca	b	zacht
Zeebaars	*	*	mj	d	geen
Baars	*	*	fw	p	n.v.t.
Snoekbaars	*	*	fw	d	hard
Brakwatergrondel	*	*	er	b	zand
Harder		*	ca	p	n.v.t.
Dunlipharder	*		ca	p	n.v.t.
Bot	*	*	er	b	zacht
Tong		*	mj	b	zacht
Dwergtong		*	ma	b	zand
Fint	*		ca	p	n.v.t.
Driedoornige stekelbaars	*	*	ca	p	n.v.t.

In 2000 werden zestien vissoorten aangetroffen. In 1997 was dat aantal iets lager (dertien). Waarschijnlijk spelen de extra onderzoeksinspanningen (monitoringprogramma plus OVB-onderzoek) hierbij een rol. Tien soorten werden in beide jaren aangetroffen. Uitsluitend in 1997 werden fint, driedoornige stekelbaars, dunlipharder en ruisvoorn tijdens het visonderzoek aangetroffen. Tijdens het macrofaunaonderzoek in 2000 is driedoornige stekelbaars daarentegen wel gevangen. Alleen in 2000 werden kolblei, paling, tong en dwergtong gevangen.

In 2000 werden als bijvangst de volgende macrofaunasoorten aangetroffen: strandkrab, zuiderzeekrabje, wolhandkrab, garnaal, steurgarnaal, brakwaterzeepok en brakwatermossel. De strandkrab en de garnaal werd ook in 1997 al aangetroffen als bijvangst.

Van de bot (*Platichthys flesus*) ontbreken in de vangsten van 1997 kleine exemplaren (3-5 cm). Op 27 juni 2000 werden 0,17 exemplaren per m^2 van deze maat gevangen. In september van hetzelfde jaar werden dieren vanaf 6 cm lengte gevangen. De gemiddelde grootte is 10 cm. Het gebied heeft voor deze soort een kinderkamerfunctie. Er werden ook volwassen exemplaren gevangen. Deze vertoonden verwondingen aan de onderzijde.
Er zijn één tong (*Solea solea*) en twee dwergtongen (*Buglossidum luteum*) gevangen in 2000. Deze laatste vangst is bijzonder want de dwergtong komt normaliter bij de kust in zee voor en was tot op heden niet aangetroffen in het Noordzeekanaal.

ecologische interpretatie

Karakteristiek voor brakwatergebieden is dat er weinig soorten in grote aantallen voorkomen. Dit geldt met name voor macrofauna, hoewel ook het aantal soorten vissen in brakke wateren relatief laag is. Een groot deel van de aangetroffen soorten zijn pelagisch en leven in de waterkolom. Van de demersale soorten (nabij de bodem levende soorten) hebben de meeste

een voorkeur voor slappe, kleiige bodems. Dit is niet verwonderlijk, aangezien de bodem voor het overgrote deel uit kleiig substraat bestaat. Alleen de snoekbaars heeft een voorkeur voor hardere substraten (zie tabel 7). Voor een uitgebreidere ecologische beschrijving per waargenomen vissoort wordt verwezen naar bijlage 18.

Aangetroffen in de natuurvriendelijke oever zijn met name soorten uit zoete wateren die zich thuis voelen in het brakke Noordzeekanaal. Het gaat daarbij zowel om pelagische soorten (o.a. kolblei, voorntjes en baars) als om demersale soorten (brasem, karper en snoekbaars). Verder zijn enkele soorten aanwezig die brakke wateren gebruiken als opgroeigebied (marien juvenielen: onder andere haring, zeebaars, tong). De trekvissen worden vertegenwoordigd door de paling, fint en driedoornige stekelbaars. Er zijn slechts twee soorten aangetroffen die typisch zijn voor estuariene brakke wateren: brakwatergrondel en de bot, waarvan de laatste met grote aantallen.

De zoete soorten snoekbaars en brasem zijn ook veel aangetroffen in het Noordzeekanaal. De steenbolk, een marien juveniele soort, en de spiering (een pelagische trekvis) zijn niet in de natuurvriendelijke oever aangetroffen maar wel in grote aantallen in het Noordzeekanaal. Waarschijnlijk is het in de ondiepe oever niet brak genoeg voor de steenbolk, die water met een chloridegehalte van boven 4500 mg/l prefereert. Het is verder opvallend dat in het Noordzeekanaal ook diverse andere marien juveniele soorten zijn aangetroffen (schol, griet, rode poon, schar, wijting) waarvan de jongen niet in de natuurvriendelijke oever zijn aangetroffen. Een van de oorzaken zou ook hier kunnen zijn dat het zoutgehalte in de oever laag is in vergelijking met de diepere delen van het Noordzeekanaal. Ook het aantal typische estuariene soorten is veel hoger in het Noordzeekanaal zelf in vergelijking met de oever. Het gaat voornamelijk om benthische soorten (kleine zeenaald, puitaal, slakdolf) met een voorkeur voor zandige bodems of zonder voorkeur (AquaSense, 1999).

Betreffende de trekvissen zijn de twee jonge exemplaren van de fint (*Alosa fallax*) (9 en 10 cm) in het najaar van 1997 bijzonder te noemen. Dit zijn nuldejaars dieren op trek terug naar zee. Sinds het afsluiten van het Haringvliet is de Rijnpopulatie vrijwel verdwenen en de dieren zullen dus wel behoren tot de scholen jonge dieren die in het najaar in onze estuaria voorkomen. Dat zou er op kunnen duiden dat er nog dieren zijn, die zich voortplanten in het stroomgebied van de Rijn waar het Noordzeekanaal deel van uitmaakt. In 2000 werd de soort in de natuurvriendelijke oever niet vastgesteld. De paling (*Anguilla anguilla*) kon door de inzet van fuiken in 2000 worden vastgesteld. In 1997 ontbrak zij, omdat toen niet met fuiken werd gevist. De harder is een mariene soort die vaak brak en zoet water binnendringt. Er komen in Europa drie soorten harders voor. Melchers noemt in het boek “Haring in Het IJ’ twee soorten. De diklipharder (*Crenimugil labrosus*) en de dunlipharder (*Liza ramada*). Tijdens de visbemonstering in het najaar van 1997 zijn drie exemplaren van de dunlipharder gevangen. In de zomer van 1999 zijn volwassen harders waargenomen. In het najaar van 1999 zijn ook scholen harderlarven gesignaleerd. In 2000 zijn op 26 september weer volwassen dieren waargenomen. De OVB heeft op 19 september zowel larven als volwassen exemplaren gevangen, onduidelijk is om welke soort het gaat.

Samenvattend zijn er dus relatief weinig marien juveniele en typische estuarium residente soorten in de natuurvriendelijke oever aangetroffen, zeker in verhouding tot de vangstgegevens uit het Noordzeekanaal. De condities voor deze organismen zullen dus niet optimaal zijn, mogelijk deels door te lage zoutgehaltes. De condities voor trekvissen lijken niet wezenlijk te verschillen van die in het kanaal, alhoewel het ontbreken van spiering in de natuurvriendelijke oever opvallend en niet direct verklaarbaar is.

De bijvangsten garnaal, aasgarnaal, muggenlarven, brakwatermossel, strandkrab, zuiderzeekrab zijn algemeen voorkomende soorten op het Noordzeekanaal. Zij leveren op hun beurt veel larven waar planktonetende vissoorten gebruik van maken. Haring en fint zijn planktoneters. Brakwatergrondel, het dikkopje en de driedoornige stekelbaars eten voornamelijk ongewervelden die in of nabij de bodem leven. Naar alle waarschijnlijkheid planten de driedoornige stekelbaars en de brakwatergrondel zich voort in het gebied. Harders eten voornamelijk plantaardig materiaal dat ze al grazend tot zich nemen. De zeebaars is een rover.

relaties met beheer

Er wordt geen specifiek waterbeheer gevoerd in de natuurvriendelijke oever. Na de aanleg van het gebied is hier sprake van procesbeheer. Het systeem wordt niet beïnvloed door gericht ingrijpen van de mens. Wel staat éénmaal in de tien jaar baggeren op het beheerprogramma. Het is vooralsnog onduidelijk welke invloed dit zal hebben op de visfauna. Belangrijk zijn het zoutgehalte, de waterdiepte, bodemsamenstelling en voedselbeschikbaarheid. Van deze factoren is alleen de waterdiepte en in mindere mate de bodemsamenstelling en voedselbeschikbaarheid te sturen. Het relatief lagere zoutgehalte, dat mogelijk de belangrijkste oorzaak is voor de lage aantallen typische brakwatersoorten (er-soorten) en marien juveniele soorten (mj-soorten), is niet stuurbaar.

3.9. *Vogels*

De natuurvriendelijke oever vormt voor vogels een foerageer-, rust- en broedbiotoop. Broedvogels en pleisterende vogels werden geïnventariseerd.

werkwijze

broedvogels
De methode van inventarisatie en de uitwerking werd uitgevoerd volgens de richtlijnen van de handleiding “Broedvogels inventariseren in proefvlakken” van SOVON (Van Dijk, 1996). In totaal zijn er zeven veldbezoeken gebracht aan het gebied, waarvan één bezoek in de avond. De onderzoekstijdstippen waren: 4 april, 6.45-8.30 uur; 18 april, 6.30-9.00 uur; 2 mei, 6.00-8.45 uur; 15 mei, 6.30-8.45 uur; 30 mei, 6.00-8.45 uur; 13 juni, 5.45-8.00 uur; 26 juni, 20.00-21.30 uur. Tijdens de veldbezoeken werden alle territorium-indicatieve waarnemingen (zang, balts) en nest-indicatieve waarnemingen (nestvondst, vogels met voer, alarm) ingetekend op veldkaarten. Na afloop van het veldseizoen werden ze overgenomen op netkaarten en werden de waarnemingen geïnterpreteerd volgens de handleiding van met SOVON Broedvogel Monitoring Project (BMP-methode). Voor een uitgebreid verslag van het broedvogelonderzoek zie Brouwer en Kuiper, 2000.
Eerdere broedvogel-inventarisaties vonden plaats in 1995 (Van den Berg, 1995) en in 1997 door de Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland en J. Boender.

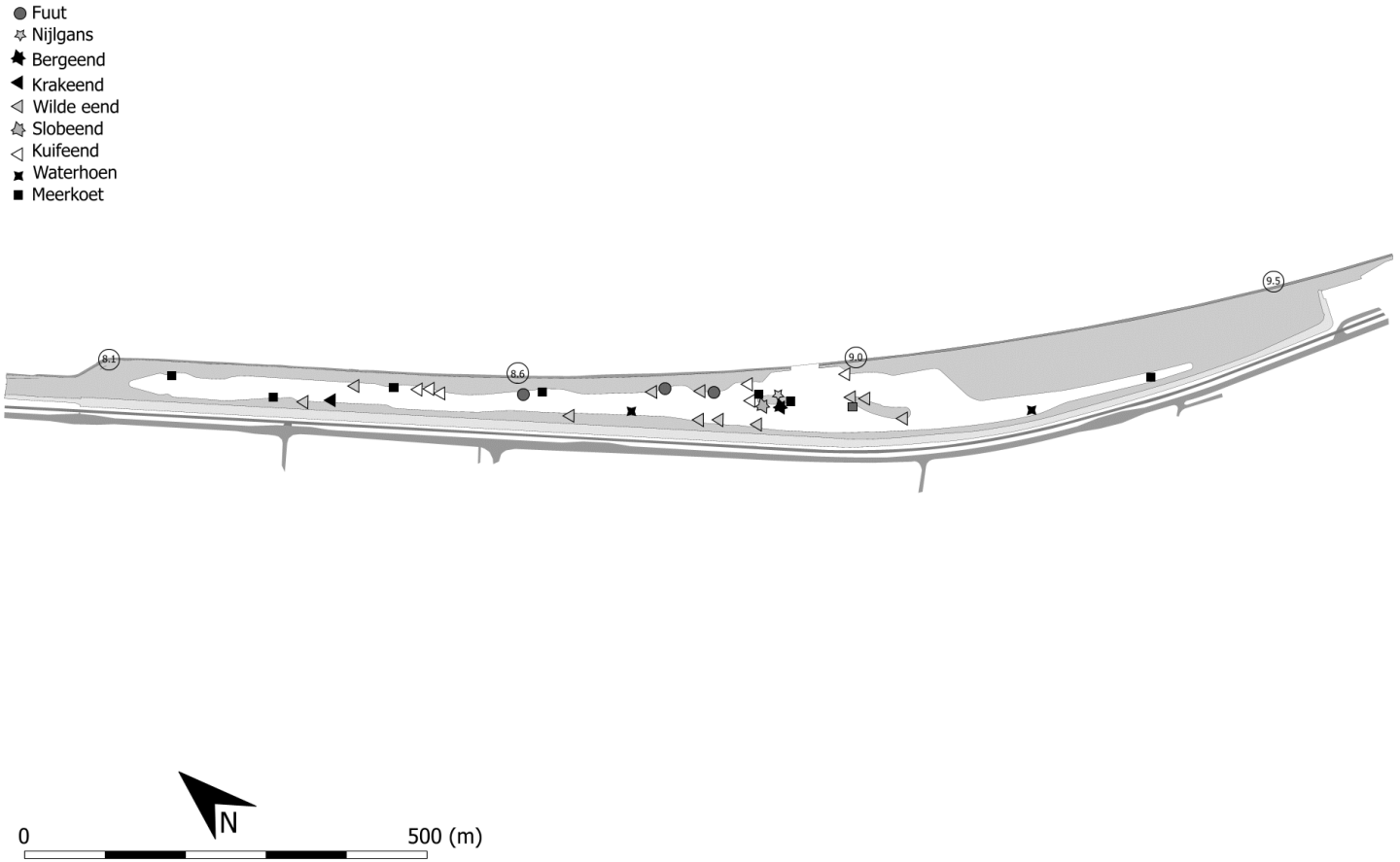
pleisterende vogels
Dit onderzoek richtte zich op het meten van de in en langs de lagune aanwezige pleisterende vogels. Met behulp van kijker en telescoop zijn de aldaar waargenomen vogelsoorten en hun aantallen genoteerd. Daarnaast werden de vogels genoteerd die zich vliegend boven de lagune bevonden en kennelijk aangetrokken werden door de natuurvriendelijke oever. Tot slot werden alle bijzondere vogels elders in het terrein opgeschreven. Opmerkelijke zaken in relatie tot pleisterende vogels werden vermeld. Voor de tellingen van de pleisterende vogels werd een apart waarnemingenformulier ontworpen.
De waarnemingen van pleisterende vogels vonden plaats vanaf drie vaste punten aan de zuidzijde van het gebied: één waarnemingspunt bij het meest westelijke deel van de westlagune, één bij het kijkscherm en één langs het vernauwde deel van de oostlagune. Alle waarnemingen vonden plaats vanaf de zuidelijk gelegen dijk in de eerste en de derde week van elke maand op een moment dat de weersomstandigheden het waarnemen mogelijk maakten (dus niet bij dichte mist). Gegevens over het weer werden op het formulier vastgelegd. Het onderzoek werd tijdens de monitoringperiode van het project (1997-2006) in 2000 voor het eerst op systematische wijze uitgevoerd. Omdat in de periode voor 2000 niet-systematisch onderzoek is verricht, wordt een vergelijking van de aanwezige pleisterende vogels tussen 2000 en de voorgaande jaren enigszins bemoeilijkt. Over 1999 is wel een redelijk overzicht van de pleisterende vogels gedurende het jaar beschikbaar.

resultaten

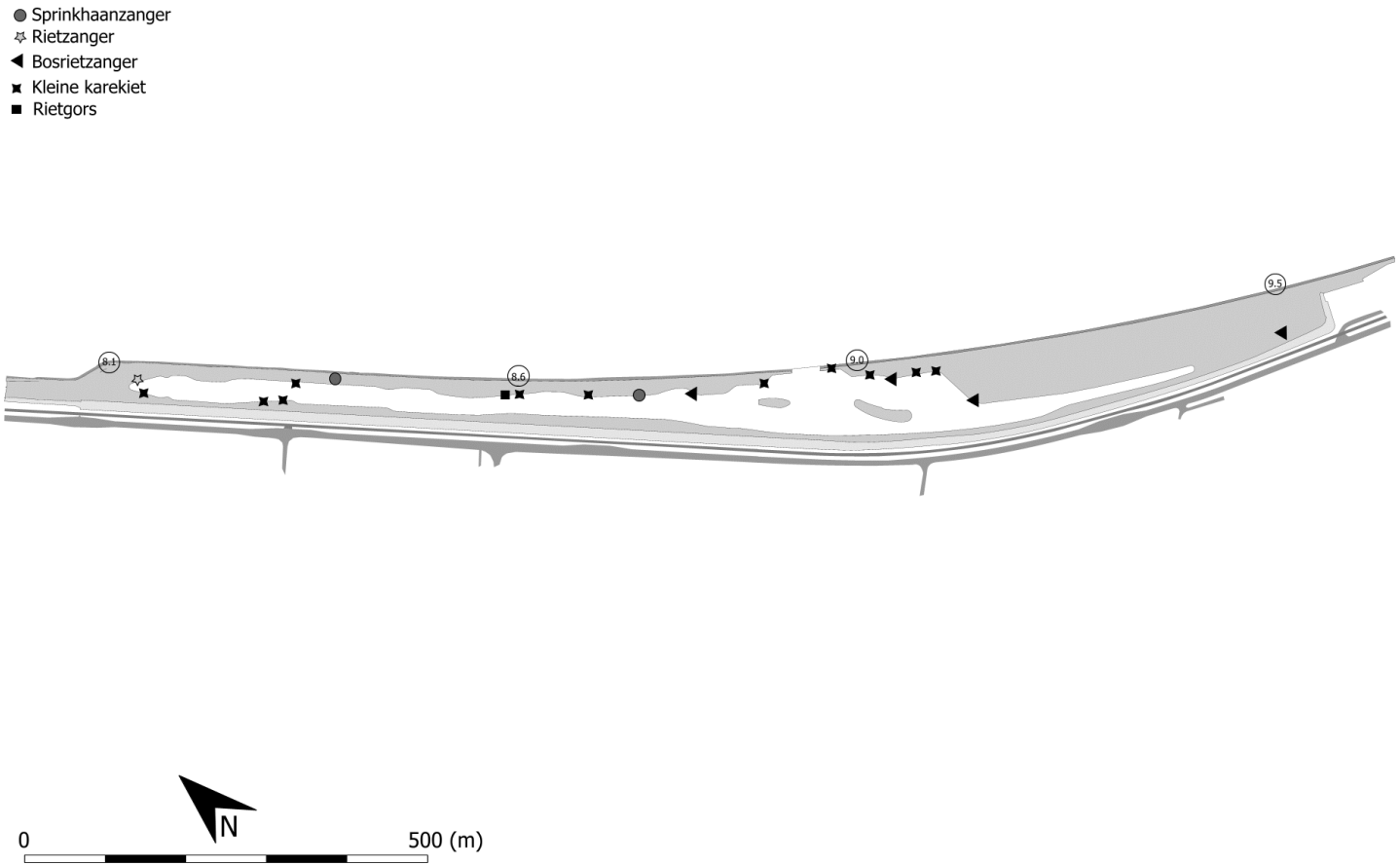
broedvogels
Tijdens de inventarisatie van 2000 werden 33 soorten als broedvogel vastgesteld. Hieronder bevond zich één exoot, de nijlgans en één rode lijst soort, de rietzanger. Voorts waren er twee soorten als mogelijke broedvogel aanwezig: de dodaars en de tureluur. In bijlage 15 staat een overzicht van de waarnemingen. In 2000 heeft, evenals in 1997 een behoorlijk aantal eendensoorten in het gebied gebroed. Verder waren er in 2000 drie paren van de fuut aanwezig, die in 1997 niet broedend werd waargenomen.

Naast bovenvermelde broedvogelsoorten zijn er ook van de aalscholver twee waarnemingen verricht die een indicatie kunnen zijn voor interesse van de soort voor het gebied als toekomstig broedterritorium. Tijdens een veldbezoek op 18 april werd een exemplaar rustend in een boom in de oostelijke boomsingel gezien. Dit herhaalde zich later in het broedseizoen. Vermeldenswaard is ook het roepend mannetje bosuil overdag op 23 maart in het bosje bij de woningen in het meest oostelijk deel van het gebied.

Voor de verspreiding van de broedvogelterritoria van de water-, moeras- en rietvogels in 2000 zie figuur 17 en 18.



Figuur 17. Broedende water- en moerasvogels in 2000



Figuur 18. Broedende rietvogels in 2000

pleisterende vogels
De resultaten van 26 systematische waarnemingen in 2000 en de bijna tweewekelijkse waarnemingen in 1999 van de Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland staan vermeld in bijlage 16. Daarnaast is in bijlage 17 van de periode voorafgaand aan 2000 een aantal waarnemingen opgenomen. In 2000 zijn nog de volgende incidentele waarnemingen gedaan: Op 18 april werd jagend boven de lagune een zwarte wouw waargenomen. Diverse keren is een ijsvogel waargenomen. In september verbleef er gedurende enkele weken een exemplaar in de oostelijke lagune. In dezelfde periode werden er ook op andere plaatsen in Zuid-Kennemerland ijsvogels waargenomen (Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland, 2001).

Tijdens de systematische waarnemingen in 2000 zijn er 42 verschillende soorten (waaronder ook broedvogels tijdens het broedseizoen) waargenomen. Als ook de overige (losse) waarnemingen worden meegerekend zijn er in en langs de lagunes ruim 50 pleisterende vogelsoorten aangetroffen. Dit is een respectabel aantal gezien de beperkte omvang van het gebied.
Soorten die vrijwel het gehele jaar in de oever worden aangetroffen zijn: aalscholver, wilde eend, krakeend, kuifeend en meerkoet. De overige soorten vertonen in hun voorkomen hiaten in de tijd. Een aantal soorten daarvan bezoekt de oever sporadisch. Hieronder bevinden zich enkele schaarse en zeldzame soorten als zwarte wouw, Amerikaanse smient, kuifduiker, Temminck's- en krombekstrandloper. Daarnaast treffen we er ook schaarsere soorten aan als lepelaar, witgat, oeverloper en blauwe en bruine kiekendief. Een aantal soorten is seizoensgebonden. In volgorde van seizoen zijn dit buizerd, dodaars, smient, watersnip en wintertaling (winter), tureluur (winter – vroege zomer), zwarte kraai (februari-juli), bergeend (vroege voorjaar), enkele rietvogels (broedseizoen), blauwe reiger en knobbelzwaan (mei-oktober), ijsvogel (herfst). Een deel van de bijzondere soorten werd vastgesteld tijdens de systematische waarnemingen, voor het overige betreft het losse waarnemingen.
Zeker vijf keer werd verstoring van pleisterende vogels geconstateerd als gevolg van recreanten die zich in het terrein bevonden. Dit uitte zich in het opvliegen van groepen watervogels en of steltlopers.

ecologische interpretatie

broedvogels
Het aantal broedende eendensoorten in 2000 is vergelijkbaar met het aantal soorten in 1997. In 2000 waren wel beduidend meer broedende moerasvogelsoorten aanwezig. In 1997 ontbraken moerasvogelsoorten als waterhoen, meerkoet, rietzanger, kleine karekiet en rietgors nog. Dit komt doordat er in 1997 nog nauwelijks rietkragen waren om nestelgelegenheid te kunnen bieden voor deze soorten.
De bosvogelsoorten (o.a. tjiftjaf, tuinfluiter, zwartkop en fitis), die in 2000 wel gekarteerd werden, zijn in 1997 niet geïnventariseerd. Het bosje is echter wel geïnventariseerd in 1995 voor de aanleg van de natuurvriendelijke oever (Van den Berg, 1995), waardoor toch een vergelijking mogelijk is. Vergelijken we 1995 met 2000 dan valt de toename van winterkoning van vier naar zeven paar in 2000 op[f]. De soorten zomertortel en boomkruiper, in 1995 ieder met één paar vertegenwoordigd, waren in 2000 verdwenen. De overige broedvogelsoorten van het bosje in 1995 werden ook in 2000 opnieuw vastgesteld in ongeveer hetzelfde aantal paren als in 1995, alleen de houtduif, tuinfluiter en tjiftjaf blijken nieuwkomers.

Interessant was de aanwezigheid van een paartje staartmezen. Deze minder algemene zangvogelsoort was zowel in 1995 als in 2000 tijdens het broedseizoen aanwezig. Bijzonder, maar wel volgens verwachting gezien de zeer open structuur van het toen recent aangelegde gebied, was in 1998 een mogelijk broedgeval van de kleine plevier en een broedpoging van de visdief. Door het dichtgroeien van de eilandjes en het overige terrein in de afgelopen jaren is het broedbiotoop voor kale grond-broeders verdwenen en ontbraken deze soorten derhalve in het broedseizoen van 2000.

[f] Deze soort vertoont wel meer opvallende schommelingen in dichtheid. Dit heeft met de klimaatsomstandigheden in de winter te maken (BK).

Aan de hand van de resultaten van 2000 in vergelijking met 1995 en 1997 zijn de volgende conclusies te trekken:

- Het aantal soorten eenden dat opnieuw in het gebied heeft gebroed is redelijk goed te noemen ondanks de zeer waarschijnlijk regelmatige predatie door onder meer kraaiachtigen en vossen[g].
- De aanwezigheid van (overjarige) rietkragen heeft een gunstig effect op het broeden van fuut, meerkoet, waterhoen, sprinkhaanzanger, rietzanger, bosrietzanger, kleine karekiet en rietgors.
- Het aantal soorten (19) dat heeft gebroed in het bosje is, in vergelijking met 1995, nagenoeg hetzelfde gebleven.

pleisterende vogels

Voor de meest algemene soorten als meerkoet en wilde eend fungeert het terrein als broed- en leefgebied. In de zomer bezoeken knobbelzwanen de oever om er te ruien. Ook de blauwe reiger is vooral in deze periode aanwezig, zij het in kleine aantallen. Naast leefgebied en ruiplaats is de oever van belang voor vogels op doortrek. Hiertoe behoren veel van de in de tabellen genoemde steltlopers, waaronder diverse schaarse en zeldzame soorten. De steltlopers treffen we aan op en langs het kleine eilandje en op de basaltblokken bij de kanaalopening. Oeverloper en tureluur werden regelmatig foeragerend waargenomen. De aanwezigheid van steltlopers liep gedurende het jaar 2000 langzaam maar zeker terug. De gestage achteruitgang van de omvang van het kleine westelijke eiland tot en met het compleet onder water verdwijnen ervan in december verklaart deze achteruitgang.

Het gebied is ook in de winter een aantrekkelijk leefmilieu. We treffen er dan watersnip, buizerd en watervogels als dodaars, smient en wintertaling aan. De regelmatige aanwezigheid van enkele tot enige tientallen pleisterende krakeenden (waaronder twee paar met territoria in het broedseizoen van 2000) is het vermelden waard. De soort is in Nederland een schaarse broedvogel, doortrekker en wintergast in vrij groot aantal. De laatste decennia neemt de soort als pleisteraar en als broedvogel duidelijk toe. Ook in de Noord-Hollandse veenweidegebieden valt een opmerkelijke stijging te constateren (Bijlsma et al, 2001). De regelmatige aanwezigheid in de natuurvriendelijke oever weerspiegelt genoemde trends.

Verheugend is het te constateren dat in de herfst regelmatig de ijsvogel zich liet zien. De oostelijke lagune met haar over het water liggende boomstam en overhangende takken is een aantrekkelijke pleisterplaats voor de soort. Daarnaast biedt de lagune kennelijk de mogelijkheid voor het vangen van visjes, de belangrijkste prooi van de ijsvogel. Hoewel het waterdoorzicht over het algemeen niet erg goed is voor een zichtvanger als de ijsvogel, is het vermoeden dat de vogel langs de ondiepe oevers met een doorzicht van tenminste enkele decimeters toch aan haar trekken komt. Ook de regelmatige aanwezigheid van vissende futen wijst in de richting van voldoende doorzicht. Het is denkbaar dat de ijsvogel er een keer tot broeden komt.
Watersnippen werden sporadisch pleisterend aangetroffen in de verlaagde zuidwestoever van de lagune. Mogelijk pleisteren zij frequenter en in iets hogere aantallen. Om dat te kunnen vaststellen dient men echter de gehele laguneoever langs te lopen omdat watersnippen pas opvliegen als de pleisterplaats op korte afstand wordt genaderd.

Concluderend kan gesteld worden dat de natuurvriendelijke oever het gehele jaar door plaats biedt aan een gevarieerde pleisterende vogelbevolking en naast pleisterplaats dient als leef-, foerageer-, rui- en doortrekgebied voor een bont palet aan vogelsoorten.

relaties met beheer

Het gedifferentieerd maaibeheer, elke plek een maal per drie jaar maaien, heeft een gunstige uitwerking op vogels. Vooral vogelsoorten van overjarig riet zoals rietzanger, rietgors, bruine

[g] In zowel het voorjaar van 1999 als in 2000 (en 2001) werden er door Ben Kruijsen op de westelijke kade lege eierschalen van meerkoeten aangetroffen. Dit wijst op predatie door zwarte kraaien.

kiekendief en blauwborst worden hierdoor aangetrokken. Hierdoor blijven broedvogels in het gebied of gaan zich in de toekomst mogelijk als zodanig vestigen. Dat laatste geldt ook voor de bruine kiekendief en de blauwborst.

Tijdens het veldwerk in 2000 werd zeker vijf maal in de periode voorjaar tot en met najaar verstoring door honden en of recreanten waargenomen. Het is van veel belang verstoring tegen te gaan daar waar zich vogelconcentraties voordoen (bijvoorbeeld nabij de kanaalopening) of waar kwetsbare soorten vertoeven zoals de ijsvogel in de zone van de oostelijke lagune en directe omgeving. Dit zou bewerkstelligd kunnen worden door een regelmatig toezicht in de weekenden en tijdens vakanties.

Het eventueel plaatsen van zogenaamde visdiefvlotjes in de westelijke inham of nabij de opening voor het kijkscherm is het overwegen waard. Het is aan te bevelen hiervoor contact op te nemen met Landschapsbeheer Noord-Holland. Deze organisatie heeft ervaring op dit gebied (contactpersonen P. Mol en O. Steendam).

3.10. ***Zoogdieren***

Bij het onderzoek naar de zoogdierenfauna stonden kleine terrestrische zoogdieren en vleermuizen centraal. Een belangrijk deel van de onderzoeksinspanningen richtte zich op het verkrijgen van inzicht in het voorkomen van muizen en spitsmuizen in de directe omgeving van de lagune. De ontwikkeling van (brakke) natte natuur kan positief uitwerken voor minder algemene soorten als waterspitsmuis, noordse woelmuis en dwergmuis. Het onderzoek richtte zich daarom op de vochtige en natte oeverzones van de lagune, mogelijk potentieel leefgebied voor genoemde soorten. Ook het bos is als specifiek milieutype in het onderzoek betrokken.
Het vleermuizenonderzoek was gericht op de functie van de natuurvriendelijke oever als jacht- en migratiegebied via het detecteren van vliegende en jagende dieren. Daarbij was de verwachting, dat een interessante soort als de meervleermuis bij de lagune zou kunnen worden aangetroffen.

werkwijze

<u>kleine landzoogdieren</u>
Als werkwijze is gekozen voor het vangen van kleine zoogdieren met life-traps (model Longworth-val). Dit biedt de mogelijkheid dieren terug te vangen en de gevangen dieren levend terug te zetten in hun milieu. Gevangen muizen zijn via het wegknippen van wat haar gemerkt zodat ze bij terugvangst konden worden herkend.
De vallen werden volgens een standaardmethode in rijen geplaatst in de vochtige en natte delen van de oever en in het bosje (zie voor locaties figuur 19). Door ze op regelmatige afstand van elkaar te plaatsen (zeven stappen) zijn ze ook in het donker gemakkelijk terug te vinden. De vallenrijen werden goed in de vegetatie verstopt en zo geplaatst dat ze een representatief beeld van de oever geven. Er is voor gekozen zowel in voor- als najaar te vangen om een zo compleet mogelijk beeld over het jaar te verkrijgen.

Onderzoek in het voorjaar
In de ochtend van 21 april 2000 werden rondom de lagune dertig vallen in twee rijen van tien en twee rijen van vijf vallen geplaatst. De vallen stonden op ‘prebait’ (= niet op scherp) en waren gevuld met hooi, stukjes appel, wortel en wat havermout. In de vroege ochtend van 24 april werden de vallen allemaal opnieuw voorzien van aas en ‘op scherp’ gezet. De vallen werden twee keer in de middag en éénmaal in de avond gecontroleerd. Op 25 april werden de vallen viermaal gecontroleerd en bij de laatste controle in de avond ingenomen.

Omschrijvingen van de locaties in het voorjaar (zie ook figuur 19):
<u>Rij 1</u> (tien vallen): langs de zuidoever van de lagune in een rietkraag waarin enkele hopen gemaaid gras/kruiden en riet zijn neergelegd. Het traject bood een aardige variatie; Vallen

stonden tussen het vrij ijle riet, onder hopen maaisel en op meer open stukken langs de oever.
Rij 2 (tien vallen): een gelijksoortige rietkraag langs de lagune, maar dan aan de uiterst zuidwestelijke zijde van de lagune.
Rij 3 (vijf vallen): rondom een omgevallen boom in een rietkraag in de uiterst noordoostelijke zijde van de lagune.
Rij 4 (vijf vallen): rondom een omgetrokken boom en enkele takkenrillen[h] in de zuidelijke rand van het loofbos.

Onderzoek in het najaar
In de ochtend van 11 september zijn volgens dezelfde aanpak als op 21 april vallen geplaatst. In de vroege ochtend van 14 september werden de vallen opnieuw voorzien van aas en 'op scherp' gezet. De vallen werden een keer in de middag en éénmaal in de avond gecontroleerd. Op 15 september werden de vallen gecontroleerd en bij de laatste controle in de avond ingenomen.

Omschrijvingen van de locaties in het najaar (zie ook figuur 19):
Rij 5 (tien vallen): zoals rij 1, zuidoever westlagune.
Rij 6 (tien vallen): zoals rij 2, zuidoever oostlagune.
Rij 7 (vijf vallen): op de oever van het Noordzeekanaal tegenover het bos tussen de basaltblokken onder de spaarzame begroeiing van enkele grassen en vrij veel braamstruiken.
Rij 8 (vijf vallen): aan de noordzijde van het bos in een strook met een omgetrokken boom, opslag van els en wilg en een vrij dichte begroeiing met onder meer brandnetel, braamstruiken, akkerdistel en diverse soorten gras.

vleermuizen
Het onderzoek is met een batdetector uitgevoerd gedurende een periode van ongeveer vier uur, beginnend even voor zonsondergang. Het vond plaats gedurende één nacht in juni, juli en augustus.

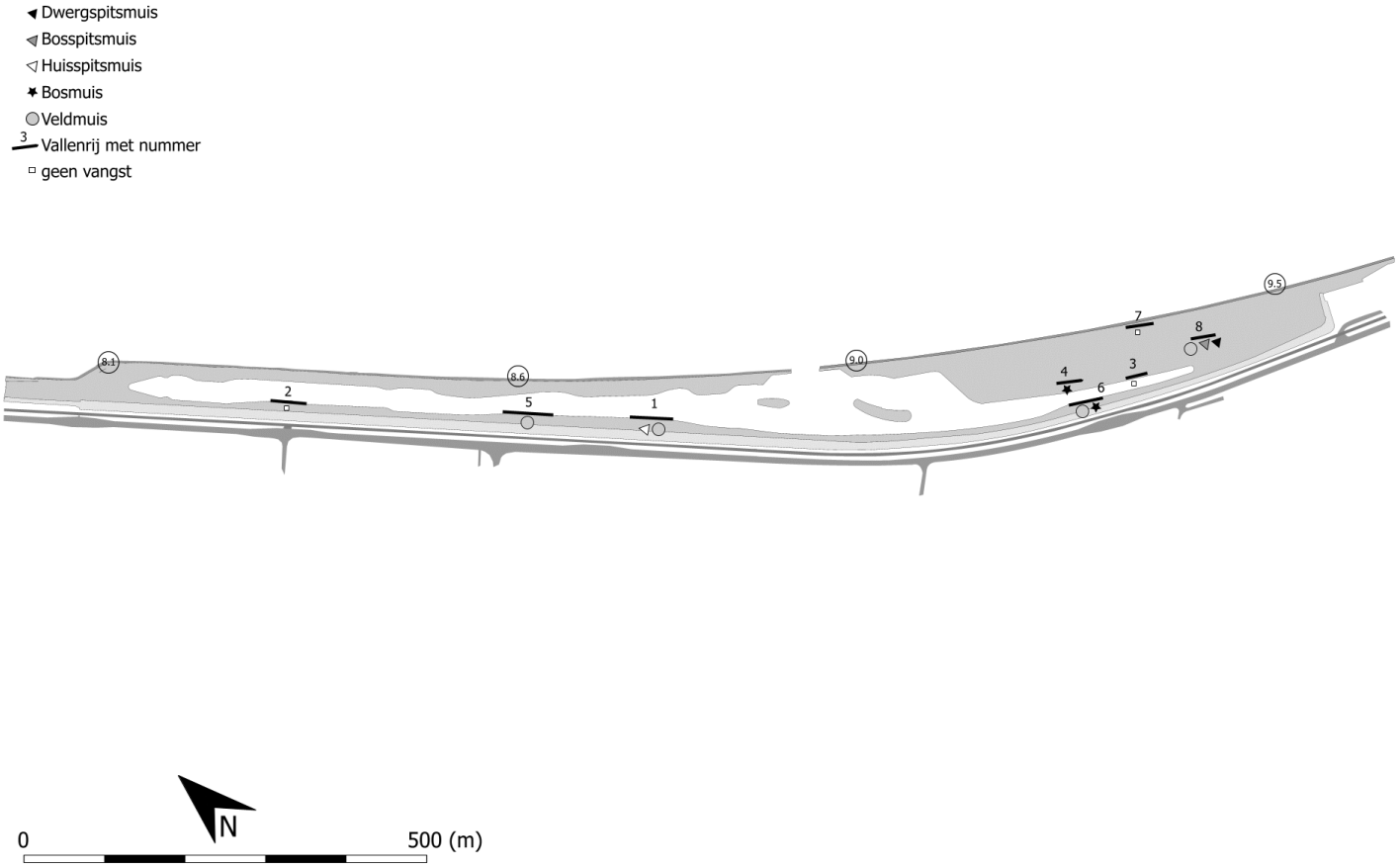
resultaten

kleine landzoogdieren
Voor een overzicht van de vangsten per rij zie bijlage 18. In figuur 19 zijn de vangsten ook weergegeven.

In het voorjaar werd al bij eerdere bezoeken aan de lagune –om broedvogels te inventariseren– het geluid van de huisspitsmuis gehoord ter hoogte van de locatie van rij 1 (zuidoever westlagune). Deze waarneming werd bevestigd door twee vangsten van twee exemplaren van deze soort. In dezelfde rij werd een veldmuis aangetroffen. Rij 2 en 3 (resp. zuidoever westlagune en noordoever oostlagune) leverden geen enkele vangst op. Rij 4 (zuidelijke bosrand) resulteerde in twee vangsten van twee verschillende bosmuizen, beide in een val onder een takkenril.

In het najaar werd in rij 5 (zuidoever westlagune) slechts éénmaal een veldmuis gevangen. In rij 6 (zuidoever oostlagune) ter hoogte van het bos werden 's ochtends zes bosmuizen en twee veldmuizen gevangen. In rij 7 (kanaaloever ter hoogte van het bos) werd eenmaal een bosspitsmuis gevangen. Rij 8 (in het bos) leverde vangsten op van drie bosspitsmuizen, één dwergspitsmuis en drie veldmuizen.

[h] Dit zijn stroken van door elkaar gevlochten takken van bommen en struiken. Een takkenril is een toevluchtsoord voor zoogdieren als (spits-)muizen en egels. Insecten kunnen er geconentreerd voorkomen. Dit trekt insectenetende vogels als winterkoning, heggemus en roodborst aan. Takkenrillen fungeren ook als min of meer natuurlijke terreinafscheidingen voor bosgedeelten waardoor achter de takkenrillen meer rust wordt geschapen.



Figuur 19 Locaties vallen kleine zoogdieren en vangsten in 2000

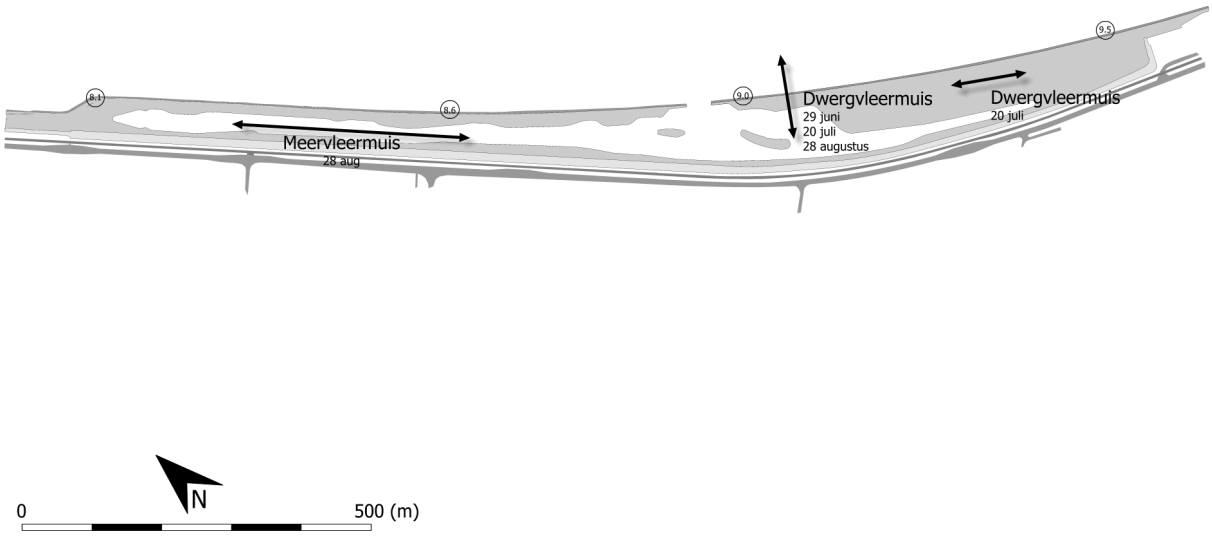
vleermuizen

In 2000 zijn twee soorten vleermuizen aangetroffen. In figuur 20 zijn de vliegrichtingen van de vleermuizen weergegeven. Een kort overzicht:

29 juni: 23.15 uur: één dwergvleermuis, overvliegend vanuit het zuiden, direct verdwijnend over het Noordzeekanaal.

20 juli: 22.30 uur: één dwergvleermuis, vliegrichting niet bepaald.
0.15-0.30 uur: één dwergvleermuis, foeragerend aan noordzijde bos.

28 augustus: 22.05 uur: één dwergvleermuis, vliegrichting niet bepaald.
23.15 uur: één dwergvleermuis, vliegrichting niet bepaald.
23.30-0.00 uur: meervleermuis, foeragerend boven lagune, met tussenpozen van circa vier minuten tot zes keer toe langsvliegend; telkens laag boven het water.



Figuur 20 Vliegroutes vleermuizen in 2000

ecologische interpretatie

kleine landzoogdieren
In zowel het voorjaar als het najaar zijn spitsmuizen, veldmuizen en bosmuizen gevangen. Vooral de dichtheden aan veld- en bosmuizen in de riethopen in de nazomer waren hoog. De waargenomen soorten hebben geen bijzondere betekenis. Veld- en bosmuis zijn heel gewone soorten in een dergelijk biotoop. De dwergspitsmuis is minder algemeen. Het is een soort van drogere omstandigheden. De bos- en dwergspitsmuis kwamen voor tussen het bos en de oever van het kanaal.

Het voorkomen van de mogelijk te verwachten noordse en rosse woelmuis, dwergmuis of waterspitsmuis kon niet worden vastgesteld. Voor de noordse woelmuis zijn de rietkragen in

de oever waarschijnlijk (nog) niet geschikt: de rietbegroeiing is ijl, de ontwikkeling van kruiden beperkt, de bodem kleiig. Ervaring leert dat de noordse woelmuis vooral voorkomt in een biotoop dat wordt gekenmerkt door riet met een rijke kruidenbegroeiing op nat veen. De aanwezigheid van overige genoemde soorten lijkt gezien de aard van het terrein wel mogelijk. De waterspitsmuis is door de grootte van het territorium en de gewoonte zich veel zwemmend te verplaatsen moeilijk te vangen. De dwergmuis komt meestal wel in forse aantallen voor in ruigtevegetaties, maar verplaatst zich, met name zolang het weer gunstig is, over het algemeen hoog in de vegetatie.

In het najaar werden meer muizen gevangen dan in het voorjaar, maar de vangsten in de rietkraag aan de westzijde waren steeds aan de lage kant. Soorten als veld- en mogelijk ook bosmuis zullen hier vooral in de kruiden wat hoger op de dijk zitten omdat de voedselsituatie in het riet zelf niet erg gunstig is. De vangsten in het najaar in de rietkraag aan de oostelijke zijde waren echter talrijk en geven een duidelijk beeld van het grote aantal dieren dat op het dijktalud voorkomt. Waarschijnlijk is het maaien van de dijk de oorzaak van het relatief grote aantal vangsten op deze locatie. In de periode dat de vallen op prebait stonden in rij 6 werd de dijk gemaaid. De vallen werden tijdens het maaien opgemerkt, waarna het uiterste randje voor het water waar ze stonden niet gemaaid werd. Door het maaien werden de dieren in het restant van de rietkraag gejaagd en werden daar massaal gevangen. Het betrof uitsluitend de niet-specifieke rietsoorten bos- en veldmuis.

Tot de overige landzoogdieren die voorkomen behoort de vos. Deze soort is een aantal keren gedurende het zomerseizoen waargenomen. In het bos is in 1998 een vossenburcht geconstateerd (med. J. Boender). Op de oostelijke kade werd een dode mol aangetroffen. Op het paadje tussen het bos en het kanaal lagen bij het plaatsen van de vallen twee dode bosspitsmuizen. Beide dieren waren doodgebeten door een groter zoogdier, mogelijk een vos, kat of hond.

vleermuizen
Het aantal waarnemingen is niet groot; de vijf dwergvleermuizen waren overvliegers, met uitzondering van het foeragerende exemplaar op 29 juli. Dit is een algemeen in Nederland voorkomende soort. De meervleermuis is een vrij zeldzame soort. Het aangetroffen exemplaar gebruikte de lagune als foerageergebied. Noord-Holland is vanuit Nederlands perspectief een belangrijk “bolwerk” van de soort. Zij jaagt boven grotere wateren zoals het Noordzeekanaal en haar zijkanalen (Kapteyn, 1995).

relaties met beheer

Het laten liggen van riethopen na het periodiek maaien heeft een positieve uitwerking op de muizenstand. Dit bleek niet direct uit de vangstresultaten, maar kon wel duidelijk worden vastgesteld door het riet om te gooien. Als gevolg hiervan kwamen flinke aantallen (spits-) muizen tevoorschijn. Verschillende soorten muizen (zowel de woelmuizen waaronder de veldmuis, als snuffelaars waaronder de huisspitsmuis) maken hun nest in de hopen en vinden er bovendien voedsel (planten en insecten). Het effect is waarschijnlijk het sterkst als de hopen op de grens van riet en gras liggen. Juist de overgang van nat naar droog is aantrekkelijk. De hopen kunnen dan dekking bieden aan zowel soorten van de oever als de drogere graslandvegetaties.
Van belang voor de kleine terrestrische zoogdieren en vleermuizen zijn verder rust en het open karakter van het gebied. Het uitlaten van honden levert verstoring op. Wanneer het gebied een open karakter houdt blijft het gebied geschikt als foerageergebied van de meervleermuis (Kapteyn, 1995).

3.11. *Insecten*

Het onderzoek aan insecten biedt waardevolle aanvullende ecologische informatie voor het beheer en de inrichting van natuurterreinen. De aanwezige vlinders leveren bijvoorbeeld nuttige informatie op over de landschappelijke kwaliteit. Dit geldt vooral voor overgangs- en

gradiëntsituaties. De aanwezigheid van gevarieerde bloemrijke vegetaties zijn van belang voor vlinders. Ecologische informatie over sprinkhanen geeft goede aanknopingspunten voor een analyse van de kwaliteit van graslandvegetaties.

werkwijze

vlinders
Ten behoeve van de inventarisatie van vlinders werden vier waarnemingsroutes uitgezet. De vier routes zijn als volgt (zie ook figuur 21):

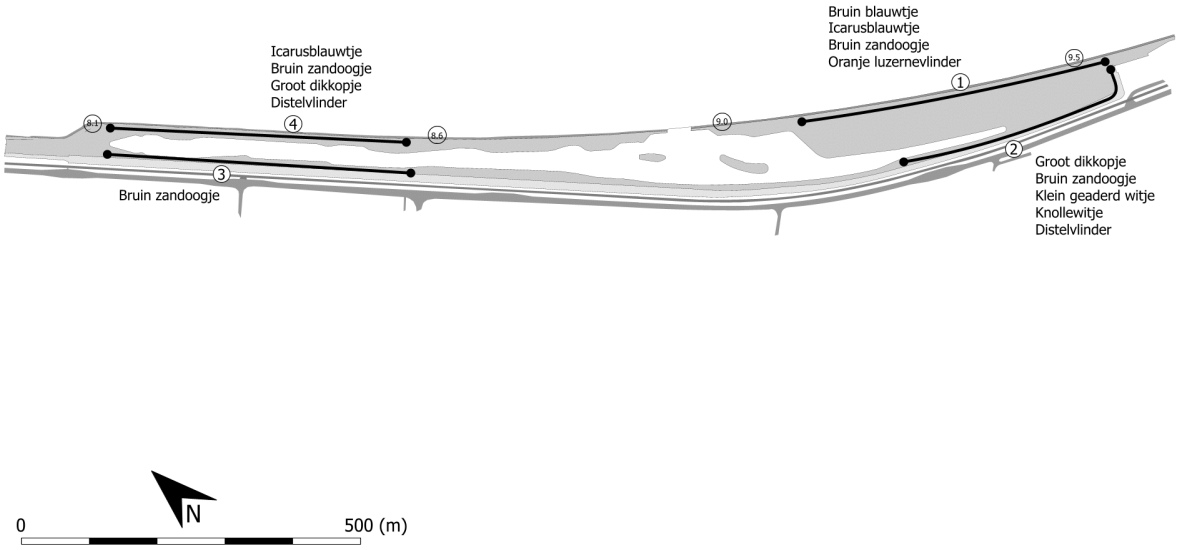
- Route 1: de kanaalkade ten noorden van het bosperceel - klaverrijke gevarieerde graslandvegetatie geflankeerd door braamruigte en distelopslag.
- Route 2: de dijkkruin ten zuiden van het bosperceel vanaf het kruispunt dijk en oostelijke kanaalkade tot aan de verbreding van de oostelijke lagune - ruigtevegetaties met hoge grassen, akkerdistels en riet.
- Route 3: de dijkkruin ten zuiden van de westelijke lagune (van het meest westelijke punt tot aan de autowegafslag van Amsterdamseweg - lage ruigtevegetaties (akkerdistel) afgewisseld door grasland.
- Route 4: de westelijke kanaalkade over vergelijkbare lengte en ter hoogte van route 3.

De routes zijn opgezet volgens de normen van de Vlinderstichting. Dit houdt onder meer in dat elke route door een gebied met een min of meer homogene vegetatiestructuur dient te gaan. Verder is ervoor gezorgd dat een groot deel van het gebied wordt bestreken en dat de routes door zones lopen waar veel vlinders te verwachten zijn. De routes zijn op 23 mei, 3, 11 en 23 juni, 14 augustus en 14 september op het voorkomen van vlinders onderzocht. Daartoe werd een zone van drie meter ter weerszijden van het pad geïnventariseerd.

sprinkhanen
In augustus en september werd wekelijks een waarneming verricht naar het voorkomen van sprinkhanen en krekels. Om praktische redenen werd dit gedaan langs dezelfde routes als bij de vlinderinventarisaties. Vlinder- en sprinkhaneninventarisaties konden zo gecombineerd worden uitgevoerd. Daarnaast werden ook de vochtige en natte oeverzones langs de routes en andere mogelijke sprinkhaanbiotopen zoals de bosrand en een schraal terrein in het onderzoek betrokken. Hiertoe werd besloten omdat in dergelijke zones andere sprinkhaansoorten te verwachten zijn. Als onderzoeksmethoden werden gehanteerd: zichtwaarnemingen, netvangsten, geluidswaarnemingen zonder hulpmiddelen (met oor) en met de batdetector.

resultaten

vlinders
In bijlage 19 staat een overzicht van de vlinderwaarnemingen per route en van losse waarnemingen. De laatste twee kolommen vermelden waarnemingen van het open grasland met een schraallandkarakter dat aan de uiterste westzijde van het gebied en van het pad op de oostelijke kanaalkade ter hoogte van de losstaande huizen. Het bruine zandoogje (foto 6) blijkt verreweg de meest algemeen voorkomende vlindersoort te zijn. Op route 2 zijn de meeste soorten binnen één waarneming vastgesteld. Route 1 en 2 zijn het meest vlinderrijk. Opvallend is het aantal grote dikkopjes dat in juni op route 1 is waargenomen. Op deze route werd in juni één keer de zeldzame oranje luzernevlinder waargenomen. Mark Kuiper nam op 14 september in het aangrenzende gebied een gehakkelde aurelia (trekvlinder) waar. De aangetroffen karakteristieke vlindersoorten zijn opgenomen in figuur 21 en tabel 7.



Figuur 21 Vlinderroutes en karakteristieke vlinders in 2000

Tabel 7 Waargenomen vlinders in 2000
+ sporadisch, ++ regelmatig, +++ algemeen voorkomend

	presentie
Bruin blauwtje	+
Icarusblauwtje	++
Kleine vuurvlinder	+
Bruin zandoogje	+++
Argusvlinder	+
Hooibeestje	+
Groot dikkopje	++
Zwartsprietdikkopje	+
Atalanta	++
Dagpauwoog	+
Distelvlinder	+
Kleine vos	+
Gehakkelde aurelia	+
Citroenvlinder	+
Klein geaderd witje	+
Knollewitje	++
Oranje luzernevlinder	+

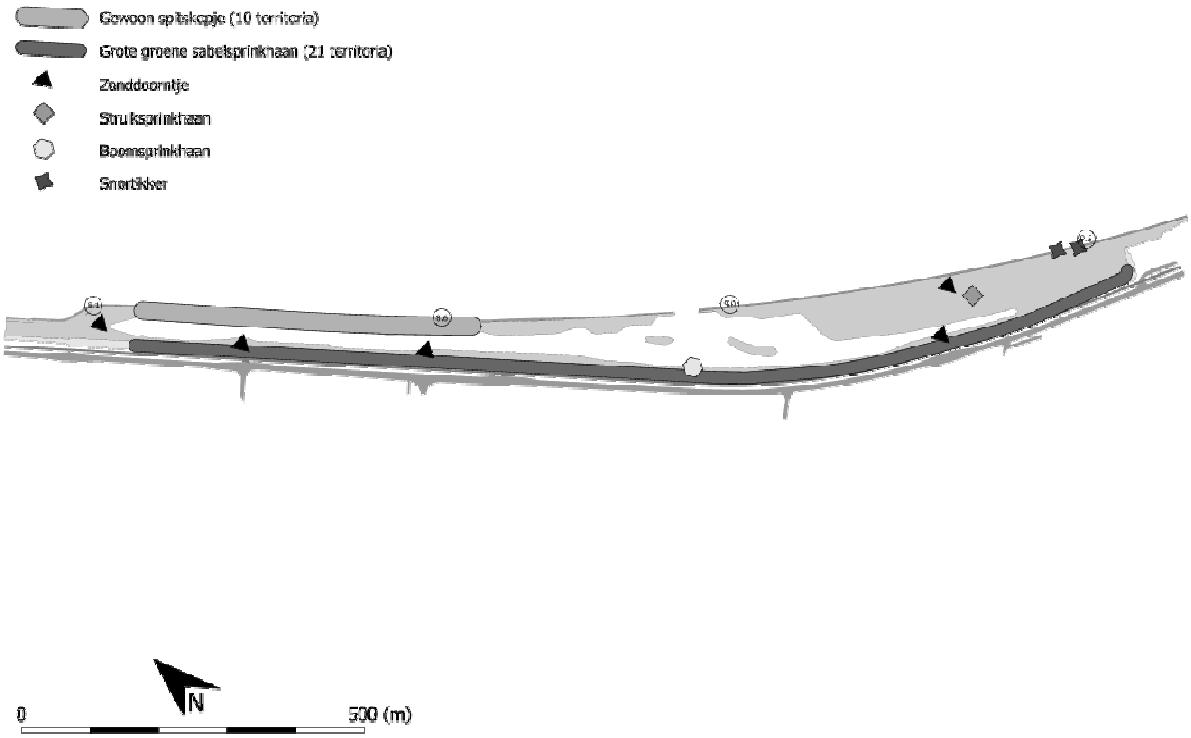
sprinkhanen
De waargenomen sprinkhanen van de gehele natuurvriendelijke oever zijn opgenomen in tabel 8. Alle waargenomen soorten komen algemeen tot zeer algemeen in Nederland voor.

Verreweg de meest algemene soorten zijn de bruine sprinkhaan en de kustsprinkhaan. Zij komen in alle open en droge tot vochtige terreindelen voor. De grote groene sabelsprinkhaan, het gewone spitskopje en het zanddoorntje komen plaatselijk algemeen voor. Van de eerste zijn met zekerheid (gemakkelijk op geluid te inventariseren) zo'n twintig territoria vastgesteld. Gewone spitskopjes werden (met batdetector) in het meest westelijke deel van het gebied aan de kanaalkant vrij algemeen waargenomen. Het zanddoorntje is lastiger te inventariseren omdat het een kleine soort is die geen geluid produceert. De soort komt op een aantal plaatsen met meerdere exemplaren voor. De snortikker komt zeldzaam in het gebied voor (2 territoria). Boom- en struiksprinkhaan leven een meer verborgen levenswijze. De eerste werd één keer aangetroffen tussen de balken van het kijkscherm. De struiksprinkhaan werd één keer met de batdetector in het bos waargenomen. In figuur 22 zijn de locaties van de aangetroffen sprinkhanen weergegeven.

Tabel 8 Waarnemingen sprinkhanen per route en deelgebied

+ sporadisch, ++ regelmatig, +++ algemeen, ++++ zeer algemeen voorkomend, x voorkomend maar frequentie onduidelijk

Waargenomen sprinkhanen								
	route 1	route 2	route 3	route 4	schraal terrein twv westlagune	bij kijkscherm	in en langs bos	open oeverzones
sabelsprinkhanen								
Grote groene sabel-sprinkhaan	+++		+++				+	
Struiksprinkhaan							x	
Boomsprinkhaan						+		
Gewoon spitskopje			+	+++				
doorntjes								
Zanddoorntje	+				+++			++
veldsprinkhanen								
Bruine sprinkhaan	+++	+++	+++	+++	+++			
Kustsprinkhaan	+++	++++	++++	+++	++			
Snortikker	+							



Figuur 22 Verspreiding sprinkhanen in 2000. Bruine sprinkhaan en kustsprinkhaan zijn gezien hun zeer algemene voorkomen in alle open en droge tot vochtige terreindelen niet op de kaart aangegeven.

ecologische interpretatie

<u>vlinders</u>
De ecologische interpretatie rond het voorkomen van vlinders is ontleend aan Bink (1992). Het bruine zandoogje (foto 6) is gedurende het gehele seizoen een algemeen voorkomende vlinder. Het is in Nederland een algemene soort van graslanden. Opmerkelijk en waardevol is het voorkomen van het grote dikkopje, een soort die weliswaar algemeen in ons land voorkomt maar haar zwaartepunt van verspreiding in het oosten van ons land heeft. De soort is aangetroffen op de kanaalkade en de dijk ten zuiden van het bos. De voorkeur voor braamstruwelen (kanaalkade) en bosranden in combinatie met het voorkomen van de soort in Zuid-Kennemerland (Bink, 1992) verklaart deze aanwezigheid.
Als doelsoort voor het project staat het icarusblauwtje te boek. In 1999 werd de soort reeds enkele malen aangetroffen op de kanaalkade tijdens het maken van fotoreportages. In 2000 werd de soort regelmatig aangetroffen, in augustus op route 1 zelfs met tien exemplaren. Halfnatuurlijke lage graslanden behoren tot het leefgebied van het icarusblauwtje. Dit milieutype treffen we - in bloemrijke vorm - vooral op de kanaalkades aan. De oostelijke kade springt er daarbij in positieve zin uit door haar gevarieerde structuur met veel lage vlinderbloemigenrijke vegetaties. Bijzonder is ook, dat het veel kritischer bruin blauwtje zich tijdens de inventarisatieronde in augustus drie maal liet zien. Ten opzichte van het icarusblauwtje ligt haar ecologisch spectrum meer in de richting van natuurlijke lage vegetaties. De aanwezigheid van de kleine vuurvlinder duidt op de aanwezigheid van wat schralere bodemomstandigheden.
De oranje luzernevlinder bleek in 2000 de meest zeldzame vlinder die is aangetroffen. In onze streken is het een trekvlinder met invasieachtige kenmerken. Zij kwam in 2000 op veel plaatsen in Nederland voor (Vlinderstichting, 2000). Men sprak van een grote invasie in ons land. Andere trekvlinders die overigens maar sporadisch op de routes werden aangetroffen zijn de distelvlinder, de atalanta en de gehakkelde aurelia. De tweede in de late zomer en in het najaar en de gehakkelde aurelia in september.

Al met al geeft het totaal aantal waargenomen soorten dagvlinders (17) aan, dat het gebied ook voor deze diergroep van grote betekenis is.





Foto 6 en 7 Van de vlinders is het bruin zandoogje de meest algemene soort in de natuurvriendelijke oever. Bij de sprinkhanen is het de bruine sprinkhaan, die een van de meest voorkomende soorten is (foto's B. Kruijsen)

sprinkhanen

De natuurvriendelijke oever is redelijk gevarieerd in haar sprinkhanenfauna en kent hoge dichtheden van een aantal algemene soorten. De meest voorkomende soorten, bruine sprinkhaan (foto 7) en kustsprinkhaan, zijn soorten van grazige vegetaties (Kleukers et al, 1997). Hun aanwezigheid wijst op enige variatie in de structuur van de graslandvegetaties (van laag en meer open tot dichter en gesloten). Het algemene voorkomen wijst op een halfnatuurlijke en onbemeste situatie. De kustsprinkhaan domineerde in de iets ruigere vegetaties met name op de dijk. De grote groene sabelsprinkhaan werd uitsluitend in de ruigte- en rietvegetaties van de zuidelijk gelegen dijk aangetroffen. De gewone spitskopjes daarentegen alleen op en langs de westelijke kanaalkade en dan met name in het meeste westelijke deel. De bloemrijke oostelijke kade herbergde twee territoria van de snortikker. De soort is gebonden aan zandige bodemomstandigheden welke hier lokaal op de kade voorkomen. De vondst van de boomsprinkhaan bij het kijkscherm was een toevalstreffer. Deze soort komt zeer waarschijnlijk ook in de aangrenzende bossen van het recreatiegebied voor. De struiksprinkhaan komt zeker met één territorium in het bos voor. Gezien het vaak gehoorde zachte geluid dat de soort produceert is het aannemelijk dat de soort daar meer voorkomt. Vrijwel alle sprinkhaansoorten zijn goede vliegers en weten mede dankzij hun algemene voorkomen in Nederland nieuwe natuurterreinen snel te bereiken. Het gewone spitskopje heeft door de gereduceerde vleugels minder dispersievermogen maar zal ongetwijfeld in de omgeving van de oever van oudsher voorkomen in vergelijkbare milieutypen.

relaties met beheer

Het huidige cyclische maaibeheer op de kades en de dijk is gunstig voor sprinkhanen en vlinders. Omdat delen van de vegetatie niet worden gemaaid en daardoor in stand blijven, kunnen ze in nazomer en herfst voldoende voedsel blijven vinden, hun eieren afzetten en dekking zoeken. Dankzij het plaatselijk schralere en bloemrijke graslandkarakter met name van de kades en het schrale terrein aan de westkant van het gebied is er leefgebied voor de doelsoort het icarusblauwtje aanwezig. Het maaibeheer dient zeker voortgezet te worden.

4. Discussie

In dit hoofdstuk wordt per biotoop geëvalueerd in hoeverre de ontwikkeling van de water- en oevergebonden flora en fauna in de richting van de streefbeelden plaatsvindt (4.1). Vervolgens wordt aangegeven welke risicovolle ontwikkelingen in de oever gesignaleerd worden, enerzijds voor de veiligheid (met name waterkerende functie van de oever) en anderzijds voor het bereiken van de doelstellingen van de oever (4.2). Ten slotte worden de relaties met het beheer, die in het vorige hoofdstuk per soortengroep naar voren gekomen zijn, integraal besproken (4.3).

4.1. ***Ontwikkelingen van flora en fauna***

Diep water
De hogere planten ontbreken tot op heden, waarschijnlijk als gevolg van te grote dynamiek in de waterkolom en het slechte doorzicht in het groeiseizoen. Alleen darm- en draadwier werden in het water van de oever aangetroffen. De macrofaunagemeenschap bestaat voor het grootste deel uit de gewenste brakwatersoorten, waarbij enkele soorten die afhankelijk zijn van submerse vegetatie ontbreken. De aangetroffen vissen zijn voornamelijk zoete soorten, maar ook marien juvenielen, trekvissen en echte brakwatervissen zijn gevangen. Van de in het streefbeeld genoemde vissoorten, die zich in het gebied zouden kunnen voortplanten (snoekbaars, kroeskarper, spiering e.a.) is de voortplanting nog niet geconstateerd. Een groot aantal van de in het streefbeeld genoemde watervogels maakt gebruik van het diepere water, met uitzondering van soorten als meeuwen, visdief en grote zaagbek.

Ondiep water
De brakke soorten riet, heen en ruwe bies hebben zich gevestigd. Van mattenbies kan worden betwijfeld of deze ooit voor zal komen, aangezien het water te brak is voor deze zoetwatersoort. In de rietkragen komen anno 2000 rietvogels voor zoals kleine karekiet en rietzanger. Terwijl de blauwborst nog ontbreekt is verrassenderwijs wel de sprinkhaanzanger met enkele broedparen aanwezig. Tijdens broedvogelonderzoek in 2001 werd de blauwborst voor het eerst geconstateerd.

Eilandjes
Het westelijke eilandje voldoet door haar geringe omvang en haar uiteindelijk verdwijnen niet aan het verwachtingspatroon. Kale grond-broeders zoals kleine plevier hebben zich wel even gevestigd, maar zijn verdwenen toen de vegetatie ruiger werd. Het oostelijke eilandje ontwikkelt zich richting streefbeeld. Naast rietvogels broeden er wilde eend en meerkoet.

Inundatiezone
Het is de vraag of de streefbeelden van deze zone gehaald zullen worden. Soorten als echt lepelblad en zilt torkruid zijn er op grond van bodemomstandigheden, waterkwaliteit en dynamiek niet te verwachten. Ook valt sterk te betwijfelen of het bloemrijk rietland met het karakter van veenmosrietland haalbaar is. Deze zone staat namelijk onder de blijvende invloed van een sterke milieudynamiek (watererosie, golfdoordringing). Daarnaast hebben we te maken met kleibodems en is het water van de lagune voedselrijk van karakter. De vegetatie van deze zone is in 2000 een ruig brak rietland.
Het streefbeeld voor de broedvogelbevolking is wel al ten dele bereikt. Zowel de broedpopulaties van rietvogels als die van moerasvogels zijn goed tot ontwikkeling gekomen. Alleen waterral en blauwborst ontbreken nog in 2000 maar zijn als broedvogel in de nabije toekomst te verwachten.

Vochtige zone
Zoals te verwachten viel is de vegetatiesuccessie in het voedselrijke terrein snel verlopen. In 2000 worden op veel plaatsen ruigtevegetaties met harig wilgenroosje en haagwinde aangetroffen. De uitbreiding van deze vegetaties is ten koste gegaan van de soortenrijke pioniervegetaties. Waarschijnlijk heeft het maaibeheer een positieve invloed gehad op het

behoud van de soortenrijkdom. Hier en daar - waar niet gemaaid wordt - zien we ook een aanzet tot struweelontwikkeling.
De avifauna heeft zich de afgelopen jaren gunstig ontwikkeld. Weliswaar zijn de kale grondbroeders verdwenen, maar daarvoor zijn - gekoppeld aan de vegetatie-ontwikkelingen – andere broedvogels in de plaats gekomen. De broedpopulaties van rietvogels zijn goed tot ontwikkeling gekomen.
De zone is nog niet erg rijk aan insectensoorten (wel bijvoorbeeld grote groene sabelsprinkhaan en gewoon spitskopje) en kleine zoogdieren. De voor dit milieu karakteristieke dwergmuis en waterspitsmuis zijn nog niet aangetroffen. Mogelijk gaat de noordse woelmuis zich in de toekomst nog vestigen, hoewel de milieuomstandigheden hiervoor niet helemaal ideaal zijn. In 2001 is de noordse woelmuis aangetroffen in de nabije omgeving in het Spaandammerveen en bij Zijkanaal C (mond. med. Hans van der Goes). Dit biedt goede perspectieven voor kolonisatie door deze soort van de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude.

Kades en dijk
Hoewel geen duidelijk streefbeeld is vastgesteld kan gezien de bloemrijkdom (waaronder de rode lijst soort rode ogentroost) dankzij het cyclische maaibeheer in combinatie met de schrale bodem gesproken worden van een succesvolle ontwikkeling.

Struweel en bos
Het gevarieerde bostype als streefbeeld is nog niet bereikt. De centrale bosdelen vertonen nog een arme bosstructuur. Langs de bosranden is wel veel variatie met zoom- en mantelontwikkeling aanwezig. De ontwikkeling van jong elzenbos aan de noord- en oostrand van het bos is door de snelheid en omvang als spectaculair te kenschetsen. Pleksgewijze dunningen kunnen een bijdrage leveren aan het bereiken van het streefbeeld. De bosvogelbevolking is wel goed tot ontwikkeling gekomen.

4.2. ***Knelpunten en risicofactoren***

Een van de belangrijkste risico's in de oever is de erosiegevoeligheid van de oeverzones. Op een aantal plaatsen is oevererosie vastgesteld, met name aan de noordzijde van de westlagune. Bijzonder sterk is ook de erosie van het westelijk eilandje. Anno 2000 is het eilandje veranderd in een kleine ondiepte in de lagune. Dit levert beperkingen op voor het bereiken van de natuurdoelstellingen. Voortgaande erosie van de oever zou problemen voor de dijk kunnen opleveren, hetgeen een risico is voor de veiligheid. Dit proces wordt op dit moment niet bedreigend geacht, maar wel wordt aanbevolen de erosie tegen te gaan. Door RWS Dienst Weg- en Waterbouwkunde wordt aanbevolen rijshouten dammen aan te brengen van, in combinatie met het verflauwen van de steilrandjes. Specifiek voor het westelijke eilandje wordt voorgesteld het eilandje op zijn oorspronkelijke locatie te reconstrueren door aanleg van een versterkte oeververdediging met behulp van grind, in combinatie met rijshouten dammen (RWS DWW, 2000).
Samenhangend met de erosie in de oever is de verontdieping van de geul. Wat de gevolgen zijn voor bijvoorbeeld de verversingssnelheid is onduidelijk.

Een tweede aandachtspunt is de grote dynamiek in de waterkolom door het passerende scheepvaartverkeer, hetgeen veel turbulentie en vertroebeling van het water tot gevolg heeft. Hierdoor kunnen hogere planten zich niet goed vestigen in het open water. Voor de vestiging en groei van waterplanten is vooral het doorzicht in het voorjaar van belang. In het voorjaar is het doorzicht in het oostelijk deel 40 tot 70 cm en in het westelijke deel 40 tot 80 cm. Dit is matig te noemen, waardoor de kans groot is op de ontwikkeling van een algengedomineerd systeem (AquaSense, in prep.b). De hoge dynamiek is vooral in het ondiepe water beperkend voor de ontwikkeling van waterplanten. In meren en plassen zijn hierdoor meestal pas vanaf 30 cm diepte waterplanten aanwezig. In de natuurvriendelijke oever is door de scheepvaart en golfontwikkeling waarschijnlijk sprake van relatief hoge dynamiek. Hierdoor zouden planten zich mogelijk pas vanaf 50 cm diepte kunnen ontwikkelen. Wanneer wordt bedacht dat mogelijk juist vanaf die diepte geen licht meer doordringt tot de bodem door de hoge

troebelheid, is voor te stellen dat waterplanten geen mogelijkheid hebben om tot ontwikkeling te komen.
Opmerkelijk is wel dat de ijsvogel, een soort die op zicht op kleine vissen jaagt, regelmatig is aangetroffen. Waarschijnlijk speelt hierbij een rol, dat de ondiepe oeverzone wel enig doorzicht vertoont en in deze zone zich kennelijk regelmatig kleine bejaagbare vissen ophouden. Het is op dit moment onduidelijk hoe het ecosysteem via herinrichting minder dynamisch (minder turbulentie in het water) zou kunnen worden gemaakt.

Een derde aandachtspunt betreft de verstoring van de natuur door loslopende honden en personen die de natuurvriendelijke oever betreden. Gesignaleerd is dat vogels hier last van ondervinden. Een beter toezicht op het tegengaan van verstoringen is wenselijk.

Verder moet opgemerkt worden dat de water(bodem)kwaliteit op dit moment goed is, al zijn de toenemende algenconcentraties met name in het oostelijke deel van de lagune en de concentraties microverontreinigingen op één plaats in de waterbodem aandachtspunten. In het licht van de in het streefbeeld genoemde bescherming van vogels tegen predatoren op de eilandjes moet bedacht worden dat de vos uitstekende zwemcapaciteiten heeft, en dus volledige bescherming ook op de eilandjes niet mogelijk is.

4.3. ***Relaties met beheer en inrichting***

De uitvoering van het maaibeheer is voor discussie vatbaar. Het in de tijd gedifferentieerde beheer (jaarlijks delen maaien, delen niet maaien) en het op hopen laten liggen kan voor de vegetatieontwikkeling als minder gewenst worden beschouwd. Ruigtevegetaties domineren. Dit beperkt de ontwikkeling van interessante kruidenrijke graslandvegetaties. Voor de fauna is dit maaibeheer echter wel gunstig, omdat de ruigtevegetaties en grashopen plaats bieden aan en toevluchtsoord zijn voor populaties van kleine zoogdieren en daarnaast van belang zijn voor de insecten. Dit laatste blijkt bijvoorbeeld uit de vegetatie-ontwikkelingen op de dijk. Voor die delen van de dijk waar distels groeien kunnen deze planten het gehele seizoen functioneren als waard- en voedselplant voor insecten (vlinders, zweefvliegen en hommels). Een botanisch gericht maaibeheer zou hier deze functie een deel van het jaar teniet doen. Voorzetting van het huidige gedifferentieerde maaibeheer is aanbevelenswaardig met als kanttekening dat het op grote schaal laten liggen van maaisel op hopen een extra verruigingsimpuls tot gevolg heeft. Het verwijderen van een deel van het gemaaide gewas is vanuit botanisch oogpunt beter.
Extensieve begrazing zou uitstekend passen binnen het ontstane ecosysteem en kan een positieve invloed hebben op de ontwikkeling van de natuurlijke overgangssituaties. De aard van het terrein (veel oevers leidend tot risico's voor veiligheid van het vee) maakt dit type beheer hier niet erg praktisch. De aanleg van een grote lengte aan afrastering en intensief toezicht op het vee zou dan noodzakelijk zijn. Concluderend kan gesteld worden, dat het huidige maaibeheer een redelijk compromis is.

Het opnieuw aanleggen en duurzaam beschermen van het westelijke eiland is een zinvolle zaak. Gezien de concentraties aan pleisterende vogels toen het westelijke eilandje nog boven water uitstak, is de aanwezigheid van een dergelijk eilandje zeer de moeite waard. Het laten voortschrijden van de natuurlijke successie op het oostelijke eilandje biedt interessante perspectieven als biotoop voor onder andere de blauwborst[i].

Hoewel nu reeds de kluiten van omgetrokken bomen langs de lagune zouden kunnen fungeren als broedplaats voor de ijsvogel is het maken van een ijsvogel-broedwandje in of nabij de oostelijke inham het overwegen waard. Het is namelijk de vraag of de kluiten voldoende stevig zullen zijn om duurzaam als broedbiotoop te kunnen functioneren. In Het Gooi heeft men ervaring opgedaan met het aanleggen van broedwandjes en met succes. Landschapsbeheer Noord-Holland zou hierover benaderd kunnen worden in verband met haar ervaring op dat gebied.

[i] Tijdens broedvogelonderzoek in 2001 werd de soort hier voor het eerst geconstateerd!

5. Conclusies

Aan de hand van de toetsing van de geformuleerde monitoringdoelstellingen worden in dit hoofdstuk conclusies getrokken over de ontwikkeling van de natuurvriendelijke oever in de periode tot 2000.

Signaleren knelpunten en risicovolle ontwikkelingen

Er zijn geen noemenswaardige risicovolle ontwikkelingen voor de veiligheid gesignaleerd; wel zijn er knelpunten gesignaleerd voor het behalen van de doelstellingen van de oever:

- Op een aantal plaatsen is sterke oevererosie opgetreden. Het westelijke eilandje is als gevolg daarvan onder water verdwenen, waardoor het niet meer kan dienen als pleister- en broedplaats voor vogels.
- Ten gevolge van de dynamiek is de geul plaatselijk ondieper geworden, hetgeen van invloed kan zijn op onder meer de verversingssnelheid en opwarming van het water.
- Door sterke waterdynamiek vindt opwerveling van bodemmateriaal en vertroebeling van het water plaats. Dit is waarschijnlijk de reden dat waterplanten zich niet hebben kunnen vestigen in het diepere water.
- Het uitlaten van honden en het wandelen van recreanten in het gebied leveren verstoring op voor met name (broed)vogels.

Opgemerkt moet worden dat de milieukwaliteit van het water en de waterbodem op dit moment goed is, maar door monitoring goed in de gaten moet worden gehouden.

Evaluatie doelstellingen van de natuurvriendelijke oever

1. het bieden van leefmilieu aan water- en oevergebonden flora en fauna, met de nadruk op brakwaterorganismen.
Anno 2000 wordt deze doelstelling grotendeels gehaald. De afwezigheid van brakwatervegetaties in het diepere water vormt een negatief aspect, maar een oevervegetatie met brakke soorten heeft zich wel goed ontwikkeld. In het gebied heeft zich een rijke onderwaterfauna ontwikkeld, waaronder een scala aan brakwatersoorten. Door de toegenomen dekking in het terrein hebben ook kleine en grotere zoogdieren het terrein bevolkt. De ontwikkeling van interessante vlinder- en sprinkhanenpopulaties wijst op een rijke variatie aan vegetatietypen en natuurlijke overgangen.

2. het verbeteren van het leefgebied van vis uit het Noordzeekanaal door het bieden van paai- en opgroeiplaatsen en ondiep foerageergebied.
Reeds in 1997 bleek de oever te fungeren als “kinderkamer” voor jonge vis door de aanwezigheid van jonge fint. In 2000 werden larvale stadia en juveniele exemplaren van harder en bot aangetroffen. De oever blijkt dus als kinderkamer te functioneren, zodat aan deze doelstelling wordt voldaan.. In hoeverre de oever dienst doet als paaiplaats is niet duidelijk, maar naar verwachting planten driedoornige stekelbaars en brakwatergrondel zich er voort.

3. het verminderen van de ecologische barrièrewerking van het kanaal tussen vooral de brakke natuurgebieden aan weerszijden van het kanaal.
De derde doelstelling is niet toetsbaar omdat het monitoringonderzoek hier niet op gericht is.

Wat betreft het benutten van kansen voor landschapsontwikkeling en natuurgerichte recreatie kan opgemerkt worden dat het project erin is geslaagd een interessant oeverlandschap te creëren, dat een verrijking biedt van de vrij saaie oeverzones langs de rest van het Noordzeekanaal. Gezien het regelmatige (soms ook herhaalde) bezoek van passanten aan het kijkscherm kan gesteld worden dat recreatief medegebruik zich heeft ontwikkeld.

Het vergaren van kennis over sturende factoren voor het behalen van de doelstellingen van de oever

Uit de ontwikkelingen in de natuurvriendelijke oever kan het volgende over sturende factoren afgeleid worden:

- Troebelheid en hoge dynamiek: de oorzaak voor het achterblijven van de ontwikkeling van waterplanten kan worden gezocht in de combinatie van het matige doorzicht en de hoge dynamiek.
- Zoutgehalte: het chloridegehalte in de oever (fluctuerend tussen 2000 en 5000 mg/l) heeft geresulteerd in de aanwezigheid van diverse brakwaterorganismen, met name van de vegetatie en macrofauna. Voor diverse marien juvenielen en estuarium residente vissoorten, die wel in het Noordzeekanaal voorkomen maar niet in de natuurvriendelijke oever, is het wellicht te laag. In de diepere delen van het Noordzeekanaal is het namelijk zouter dan in de ondiepe oever.
- Maaibeheer: Het gevoerde maaibeheer (gefaseerd maaien en maaisel op hopen laten liggen) is niet optimaal voor de ontwikkeling van een soortenrijke vegetatie, aangezien verruiging optreedt, maar voor de fauna is het zeer gunstig.

6. Aanbevelingen

Aanbevelingen voor beheer en inrichting

flora en fauna

1. Aanbevolen wordt het westelijke eilandje te reconstrueren en extra erosiebeperkende maatregelen uit te voeren, zoals door de Dienst Weg- en Waterbouwkunde wordt voorgesteld (RWS DWW, 2000).
2. Het gedifferentieerde maaibeheer (elke plek een maal per drie jaar maaien), waardoor zowel lagere als hogere vegetaties tegelijk in het terrein aanwezig blijven, dient te worden voortgezet. Door het behouden van het open karakter enerzijds blijft het gebied geschikt als foerageergebied van de meervleermuis (zie ook Kapteyn, 1995). Het bestaan van hogere vegetaties anderzijds is vooral van belang voor broedvogelsoorten van overjarig riet. De gevarieerde structuren zijn natuurlijk vanuit botanisch oogpunt waardevol, maar zijn ook van belang voor de ontwikkeling van vlinder- en sprinkhanenpopulaties. Naast toepassing van dit beheer op kades, dijk en oeverzones valt ook sterk te overwegen dit beheer toe te passen langs de bosranden. Hierdoor kan op den duur een patroon ontstaan van allerlei overgangsstadia: laag en hoog grasland, lage en hoge ruigte, struweelvorming. Het uitvoeren van enkele groepsgewijze dunningen in het bos (ringen van bomen en omlieren) stimuleert een gevarieerde bosstructuur.
3. Het is uit botanisch oogpunt raadzaam veel van de gras- en riethopen uit het terrein te verwijderen. Een achttal hopen van ongeveer 3 x 3 x 2 meter groot op zo'n 100 meter afstand van elkaar kunnen achterblijven, bij voorkeur op de grens van riet en gras. Dit zal verruiging binnen de gemaaide zones doen verminderen, terwijl plaatsen met dekkingsmogelijkheden voor kleine zoogdieren aanwezig blijven.
4. De natuurvriendelijke oever herbergt een aantal karakteristieke mossen gebonden aan brakke pioniermilieus. Ten behoud ervan is het aan te bevelen in gradiëntmilieus langs de oevers plaatselijk via afplaggen nieuwe kansen voor deze mossoorten en –vegetaties te realiseren.
5. Het jaarlijks in de wintermaanden verwijderen van de vegetatie op het westelijke eilandje zorgt voor een goede pleisterplaats voor tal van passerende vogels als steltlopers, watervogels en andere. Het is noodzakelijk beide eilandjes tegen afkalving te beschermen met een natuurlijke oeverbeschoeiing.
6. Het is van groot belang verstoring tegen te gaan in de gehele lagune daar waar zich vogelconcentraties voordoen (bijvoorbeeld nabij de kanaalopening), of kwetsbare soorten vertoeven zoals de ijsvogel in de zone van de oostelijke lagune en direct omgeving. Het uitlaten van honden dient te worden tegengegaan.
7. Er zou een experiment kunnen worden opgezet met het verruimen van de nestelmogelijkheden van de brakwatergrondel en het dikkopje door het aanbrengen van strandgaperschelpen onder water.
8. Eventueel kunnen zogenaamde visdiefvlotjes in de westelijke inham of nabij de opening voor het uitkijkscherm geplaatst worden. Landschapsbeheer Noord-Holland zou hierover kunnen worden benaderd in verband met haar ervaring op dit gebied (contactpersonen P. Mol en O. Steendam).
9. Het maken van een ijsvogel-broedwandje in of nabij de oostelijke inham kan worden overwogen. In Het Gooi heeft men succes gehad met het aanleggen van een aantal broedwandjes.
10. Een van het kanaal en de lagune geïsoleerde poel zou een mooie verrijking zijn van het biotoop. Niet alleen voor kleine zoogdieren, maar vooral voor amfibieën en insecten (met name libellen). Het traject tussen het bos en het kanaal lijkt hiervoor een geschikte plaats.

recreatie

1. Voorgesteld wordt het kijkscherm zodanig aan te passen dat de huidige kijkgaten verdwijnen. Hiervoor in de plaats kan een langgerekte spleet komen met enkele

verhoogde zitplaatsen zodat men zittend kan waarnemen. De zitplaatsen dienen zodanig te worden geconstrueerd, dat ook kinderen zittend naar de natuurvriendelijke oever kunnen kijken. Daarbij is het raadzaam een soort van afdakje boven het scherm te maken waardoor de gezichten van de gebruikers van buiten af minder goed zichtbaar zijn voor verstoringsgevoelige dieren. Verder is het raadzaam om uitzichtbelemmerende vegetatie direct voor het kijkscherm in het zomerseizoen enkele malen te maaien en jaarlijks wilgenopslag te verwijderen.
2. De aanleg van een bankje is aan te bevelen. Het trekt bezoekers aan, biedt enig comfort en zal geen verstoring opleveren.

Onderzoeksaanbevelingen

1. Om een beter beeld van de biologische processen in de natuurvriendelijke oever te krijgen verdient het aanbeveling om regelmatig (jaarrond) veldparameters te meten, zoals vooral het doorzicht en het zuurstofgehalte en -verzadiging. Dit geeft meer informatie dan het laten uitvoeren van labanalyses. Eventueel kan dit (periodiek) worden aangevuld met de bepaling van het chlorofylgehalte.
2. Voor onderzoek naar de voortplanting van brakwatergrondel en driedoornige stekelbaars is een bemonsteringsprogramma in maart/april met een bodemnet zinvol en nuttig. De brakwatergrondel en het dikkopje zijn tijdens de voortplantingstijd van elkaar op het oog te onderscheiden. Via gericht viskundig onderzoek in het voorjaar kan het voorkomen van beide soorten worden vastgesteld. Melchers e.a. (1991) suggereren dat bot zich in het Noordzeekanaal voortplant. Onderzoek naar de voortplanting van bot kan uitgevoerd worden door met fijnmazig vismateriaal naar eieren en pelagische larven te vissen.
3. Op 20 september is door de OVB (Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij) viskundig onderzoek in gebied uitgevoerd. Binnen het monitoringprogramma heeft op 26 en 27 september onderzoek plaats gevonden. Het is niet uit te sluiten dat de onderzoeken in een klein gebied op elkaar van invloed zijn geweest. Afstemming van beider onderzoek in de toekomst is raadzaam.
4. Het is aanbevelenswaardig het onderzoek aan insecten uit te breiden met de groep van de nachtvlinders. Dit levert waardevolle aanvullende informatie op over de biodiversiteit in het gebied en over de kwaliteit van vegetaties en de vegetatiestructuur. In open terreinen spelen nachtvlindersoorten van grassen en kruiden een grote rol. Afhankelijk van de diversiteit van de vegetatie en het gevoerde beheer heeft ieder terrein zijn specifieke soortensamenstelling. De in de natuurvriendelijke oever aanwezige graslanden en andere natuurlijke open kruidenvegetaties kunnen belangrijk zijn als leefgebied voor nogal wat bijzondere, aan dergelijke terreintypen gebonden soorten. Veel van die soorten komen maar op beperkte schaal in Nederland voor.
5. Het opzetten van een onderzoeksprogramma ter toetsing van de derde natuurdoelstelling van het project, namelijk de vermindering van de ecologische barrièrewerking van het Noordzeekanaal, wordt aanbevolen. Hierbij kan gedacht worden aan het individueel merken van dieren en parallelonderzoek naar het voorkomen van deze diersoorten in vergelijkbare milieutypen in de omgeving. Dieren die hiervoor in aanmerking komen zijn: kleine zoogdieren als waterspitsmuis en noordse woelmuis, kreeftachtigen en vissen.
6. Het gebied is nog sterk in ontwikkeling en er vinden ook nog onverwacht sterke processen plaats (watererosie). Een verdere voortzetting van de monitoring ná 2006, zij het met een lagere frequentie, is aan te bevelen om op termijn ook de streefbeelden op langere termijn (botanische kwaliteiten en hieraan gekoppelde faunastreefbeelden) te kunnen volgen en evalueren.

7. Literatuur

Algemene literatuur

AquaSense, 1997. Monitoring natuurvriendelijke oever Noordzeekanaal, 1997. In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord Holland. Rapportnummer: 97.1157.

AquaSense, 1999. Ecologische effecten verandering zoutgradiënt en ingrepen vaargeul Noordzeekanaal. Deel A: beschrijving van de huidige situatie en effecten. In opdracht van: Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland. Projectnummer: 1449.

AquaSense, 2000. Macrofauna op kanalen. Bemonsteringsjaar 2000. In opdracht van: Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouw. Rapportnummer: 1831.

AquaSense (in prep.)a. Fauna Noordzeekanaal, bemonsteringsjaar 2000. In opdracht van: Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland. Rapportnummer: 1829.

AquaSense (in prep.)b. Ecologische beoordeling van brakke binnenwateren. Het systeem - In opdracht van STOWA. Rapportnummer: 01.0922e.

Beek, G. C. W. van, 1999. Literatuurstudie naar zouttolerantie en gerelateerde parameters van vissoorten in het benedenrivierengebied. Bureau Waardenburg bv. Rapportnummer 99.58.

Berg, A. B. van den, 1995. Broedvogelinventarisatie van loofbomenbos langs het Noordzeekanaal in 1995. Nulsituatie natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. In opdracht van RWS Directie Noord-Holland.

Besteman, B., 1997. Monitoring vegetatie natuurvriendelijke oever Spaarnwoude 1997. B&D Natuuradvies, Amsterdam.

Bink, F.A., 1992. Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & Co. Haarlem.

Bijlsma, R., F. Hustings en C. J. Camphuysen, 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland. Avifauna van Nederland 2. GMB Uitgeverij/Stichting Uitgeverij van de KNNV, Utrecht.

Brils, J.M. et al., 1999. Monitoring van 140 zoute sedimenten met behulp van bioassays. TNO-MEP Rapport. R 99/481

Brouwer, R. en M. Kuiper, 2000. Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. Inventarsiatie van broedvogels, muizen en vleermuizen in 2000. Van der Goes en Groot. G&G rapport 2000-1. Alkmaar.

Dijk, A. J. van, 1996. Broedvogels inventariseren in proefvlakken. Handleiding Broedvogel Monitoring Project. SOVON, Beek-Ubbergen.

Haaren, T. van, 1998. De ecologie van de Nederlandse aquatische macrofauna II. Een literatuuronderzoek. Interne publicatie Zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden, Dordrecht. 236p+ 16p literatuurbijlage.

Haren, J.C.M van, en M. van Wieringen, 1997. De ecologie van het Noordzeekanaal. Nota ANW 97.01. Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland.

Kapteyn, K., 1995. Vleermuizen in het landschap. Schuyt & Co.

Kleukers, R., E. van Nieukerken, B. Odé, L. Willemse en W. van Wingerden, 1997. De sprinkhanen en krekels van Nederland. Ned. Natuurhist. Museum en KNNV Uitgeverij, EIS Nederland.

Krebs, B. P. M., 1982. Note on the distribution of *Sigara selecta* (Fieber) in brackish inland waters of the south-west Netherlands. Hydrobiol. Bulletin 16 (2-3): 159-164.

Kruijsen, B. W. J. M., 2000. Verslag inventarisatie mossen natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in 1998 en 1999. Buxbaumiella nr. 52.

Lavaleye, M. S. S., A. Stroo en J. P. H. M. Adema, 1995. Naamlijst van zee- en zoetwaterdieren van Nederland en omstreken met IAWM-codes. RIKZ-rapport 95.031. Rijksinstituut voor Kust- en Zee, Den Haag. 77p.

Leguijt, R., 1999. Verslag uitgevoerde werkzaamheden Natuuroever Spaarnwoude in 1998 door Landschapsbeheer Noord-Holland.

Melchers, M. en G.Timmerman, 1991. Haring in Het IJ. Stadsuitgeverij Amsterdam.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998. Vierde Nota Waterhuishouding, Regeringsbeslissing.

Nijssen, H. en S. J. de Groot, 1987. De vissen van Nederland. K.N.N.V.-uitgeverij.

Oudendijk, M. en R. Breukel, 2000. Waterkwaliteit natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. Kort verslag van RIZA, afd. Informatievoorziening (IMI), 17-11-2000. Lelystad.

Rijkswaterstaat, 1997. Brak is de basis, kansen voor natuur in het Noordzeekanaalgebied. Brochure uitgebracht in samenwerking met instanties regio NZK.
Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, 1999 en 2000. Werkomschrijvingen natuurvriendelijke oever Spaarnwoude resp. 1999 en 2000.
Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, Informatiedienst Water, 2000. Verslag van de slibdichtheidsmeting Natuurvriendelijke oevers Spaarnwoude. Projectnr. 00.D.433/01.
Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, Informatiedienst Water, 2000. Kaarten diepte/ hoogtmetingen en profielen, mrt-april 2000, nrs. NHAN-2000-52177 , NHAN-2000-52180, NHAN-2000-52182.
Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2000. Advies herstel natuurvriendelijke oevers Noordzeekanaal en Zeeburg. 32 pp.
Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder en V. Westhoff, 1995. De vegetatie van Nederland. Grondslagen – methoden – toepassingen. Opulus Press, Leiden.
Splunder, I. van, 1998. Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, monitoring 1997. Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland. Nota ANW 98.08.
Tempelman, D., 2000. Monitoring natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. Macrofauna, bemonsteringsjaar 2000. AquaSenserapport 1505, Amsterdam.
Vlinderstichting, september 2000. Website (http://www.vlinderstichting.nl/) met actuele vlinderinformatie.
Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland, 2001. Website www.vwgzkl.nl.
Wheeler, A., 1969. The fishes of the British Isles and Europe. Macmillan Press.
Wieringen, M. van en I. Van Splunder, 1999. Monitoringsplan natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. Nota ANW 99.01. Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland.
Werkgroep Standaardisatie Macro-invertebraten Methoden & Analyse, 1999. Handleiding bemonsteringsapparatuur aquatische macro-invertebraten. WEW themanummer 17: 1-94.

Determinatieliteratuur macrofauna

<u>Bloedzuigers</u>

Neubert, E. & H. Nesemann (1999). Annelida, Clitellata: Branchiobdellida, Acanthobdellae, Hirudinea. Süsswasserfauna von Mitteleuropa Band 6/2. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. 178p.

<u>Borstelwormen</u>

Brinkhurst, R.O. & B.G.M. Jamieson (1971). The aquatic Oligochaeta of the world. Oliver & Boyd, Edinburgh: 200-707.
Hartmann-Schröder, G. (1996). Die Tierwelt Deutschlands 58. Teil. Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. 2., neubearbeitete Auflage. Gustav Fischer Verlag, Jena-Stuttgart-Lübeck-Ulm. 594p.
Sperber, C. (1950). A guide for the determination of European Naididae. Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala, Zool. Bidrag 29: 46-78.
Timm, T. (1999). A guide to the Estonian Annelida. Estonian Naturalists' Society. Estonian Academy Publishers, Tartu-Tallinn.

<u>Kreeftachtigen</u>

Borghouts-Biersteker, C.H. (1983). Aasgarnalen- (Mysidacea). Tabelserie van de Strandwerkgemeenschap 25. 8p.
Brink, F.W.B. van den & G. van der Velde (1991). Slijkgarnalen (Crustacea: Amphipoda: Corophiidae) in Nederland. Het Zeepaard: 32-37.
Holthuis, L.B. & G.R. Heerebout (1986). De Nederlandse decapoda (garnalen, kreeften en krabben). Kon. Ned. Natuurhist. Ver. Wet. Med. KNNV strandwerkgemeenschap, 179.
Huwae, P.H.M. (1977). De isopoden van de Nederlandse kust. Wet. Meded. KNNV 118, Hoogwoud. 24p.
Pinkster, S. & D. Platvoet. (1986). De vlokreeften van het Nederlandse oppervlaktewater. Wet. Meded. KNNV 172, Hoogwoud. 44p.

Libellen
Heidemann, H. & R. Seidenbusch (1993). Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für Exuviensammler. Verlag E. Bauer. Keltern, 391p.

Mollusken
Bruyne, R.H. de (1991). Schelpen van de Nederlandse kust. Jeugdbondsuitgeverij, Stichting. Uitgeverij KNNV 1e druk.
Gittenberger, E., A.W. Jansen, W.J. Kuijper, J.G.J. Kuiper, T. Meijer, G. van der Velde & J.N. de Vries (1998). De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water. - Nederlandse Fauna 2. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden. 288 p.

Tweevleugeligen
Moller Pillot, H.K.M. (1984a). De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Inleiding, Tanypodinae & Chironomini. Ned. Faun. Meded. 1A, EIS, Leiden. 277p.
Moller Pillot, H.K.M. (1984b). De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Orthocladiinae sensu lato. Ned. Faun. Meded. 1B, EIS, Leiden. 175p.
Smith, K.G.V. (1989). An introduction to the immature stages of British flies. Diptera larvae, with notes on eggs, puparia and pupae. Royal Entomological Society of London, London. 280p.

Waterwantsen
Nieser, N. (1982). De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen (Heteroptera: Nepomorpha en Gerromorpha). 3e druk. Wet, Med. KNNV 155. 78p.

8. Bijlagen

1. Vragenformulier recreatieonderzoek
2. Waterstanden in het Noordzeekanaal, locatie Buitenhuizen
3. Waterkwaliteitsgegevens in 1999 en 2000
4. Opnameschalen voor het vegetatieonderzoek
5. Ruwe vegetatietabel
6. Vergelijking vegetatie in de permanente proefvlakken in 1997/2000
7. Artikel mosflora 1998 en 1999
8. Foto's uit 1997 en 2000 vanaf vaste locaties
9. Dichtheden macrofauna najaar 1997
10. Dichtheden macrofauna voorjaar 2000
11. Dichtheden macrofauna najaar 2000
12. Dichtheden macrofauna aan kanaalkant najaar 2000
13. Overzicht visvangsten
14. Toelichting vissoorten
15. Broedvogelterritoria
16. Pleisterende vogels in 1999 en 2000
17. Losse waarnemingen pleisterende vogels
18. Vangsten kleine zoogdieren
19. Vlinderinventarisaties

Bijlage 1 Vragenformulier recreatieonderzoek

instructies aan interviewer
- Bij introductie van het interview meldt de interviewer de reden van het interview namelijk het evalueren van de recreatieve waarde van de natuurvriendelijke oever.
- De interviewer moet zich met naam voorstellen: schept minder afstand tot geïnterviewde.
- In principe per solitaire recreant of kleine groep (bijv. gezin) 1 interview afnemen. Bij grotere groepen (>5) liefst twee interviews. Per persoon nieuw interviewformulier gebruiken.
- Vul na het interview de algemene gegevens hieronder in.
- Voorgedrukte antwoorden omcirkelen.

algemene gegevens

interviewer	.....
datum en tijdstip interview	11 of 12 juni 2000 .....
solitaire recreant ja nee	
aantal volwassenen in groep	0 1 2 3 4 5 6 >6
aantal kinderen in groep	0 1 2 3 4 5 6 >6
leeftijd geïnterviewde	5-10 11-20 21-30 31-40 41-50 boven de 50

vragenlijst

In welke plaats woont u?	.....
Hoe bent u hier gekomen?	lopend fiets auto paard
anders nl.	
Is dit eerste keer dat u dit kijkscherm bezoekt?	ja (verder bij 4.) nee
zo nee, hoeveel keer bent u hier tot nu toe geweest?	.....
sinds wanneer?	.....
Bezoekt u het kijkscherm omdat u hier toevallig langskomt?	ja nee
zo ja: wat interesseert u het meest aan het kijkscherm/natuurgebied?	.....
zo nee wat is de reden van uw bezoek?	
natuur in het algemeen	
vogels kijken	
landschap	
scheepvaart	
anders nl	
Bent u bekend met het begrip “natuurvriendelijke oevers langs het Noordzeekanaal”?	ja nee (verder bij 6)
zo ja hoe hebt u erover gehoord?	krant folder regio TV anders nl…
Hebt u enig idee waarom de natuurvriendelijke oevers langs het Noordzeekanaal worden aangelegd?	ja nee (toelichten en verder bij 7.)
zo ja wat denkt u dat de reden is?	.....
vindt u de aanleg van deze oevers een goed idee?	ja (verder bij 7) nee
zo nee waarom niet?	.....
	.....
Bent u tevreden over de inrichting van deze plek (scherm, parkeerplaats etc.)?	ja (verder bij 8) nee
zo nee welke verbeteringen dienen naar uw mening te worden aangebracht?	.....
Treft u op en bij het kijkscherm voldoende informatie aan over de natuurvriendelijke oever?	ja nee
Hebt u behoefte aan georganiseerde excursies langs de oever?	ja nee
Hebt u tot slot nog opmerkingen?	ja nee
zo ja welke?	……..

Bijlage 2 Waterstanden in het Noordzeekanaal, locatie Buitenhuizen

Waterstanden op locatie Buitenhuizen in het Noordzeekanaal (KM10). Weergegeven is de gemiddelde waterstand en de gemiddelde laagste en hoogste waterstand per maand. De gemiddelden zijn berekend aan de hand van daggemiddelden gebaseerd op uurwaarden.

	dag-gemiddelde	s.d.	gemiddeld dagminimum	s.d.	gemiddeld dagmaximum	s.d.	gemiddeld peilverschil	s.d.	aantal meetdagen
	cm -NAP		cm -NAP		cm -NAP		cm		dagen
mei '98	-40.5	1.8	-47.5	2.9	-35.5	1.9	12.0	2.6	31
juni '98	-40.0	3.0	-47.2	3.0	-35.3	3.9	11.9	2.5	30
juli '98	-41.5	1.6	-46.9	2.7	-37.7	1.8	9.3	3.2	23
aug '98	-41.3	1.2	-47.4	2.3	-37.5	1.8	10.0	3.1	27
sep '98	-38.6	6.2	-45.0	6.6	-33.6	6.4	11.4	3.4	30
okt '98	-41.5	2.3	-48.5	3.4	-36.6	3.8	11.9	4.9	25
nov '98	-35.5	6.6	-43.8	7.6	-27.0	6.8	16.7	8.7	30
dec '98	-40.7	2.8	-47.5	3.7	-34.6	3.6	12.8	3.4	31
jan '99	-41.0	1.8	-48.2	2.8	-36.3	2.1	11.9	2.9	10
feb '99	-43.6	1.7	-50.1	2.8	-39.2	2.2	11.0	3.0	27
maart '99	-41.0	2.7	-48.1	3.1	-35.7	3.4	12.3	2.6	31
april '99	-40.9	1.4	-47.2	2.5	-36.5	1.9	10.7	2.9	30
mei '99	-41.0	1.1	-47.0	2.4	-36.5	1.8	10.5	3.0	31

Bijlage 3 Waterkwaliteitsgegevens in 1999 en 2000

veldparameters 1999

Datum	29-3-99			22-4-99			26-5-99			30-6-99			5-8-99			14-9-99		
Dagnummer	88			112			146			181			217			257		
Locatie	NZK Km 8	oost	west	NZK Km 8	oost	west	NZK Km 8	oost	west	NZK Km 8	oost	west	NZK Km 8	oost	west	NZK Km 8	oost	west
geleidendheid 20°C (mS/cm)	6,57	6,71	5,54	7,18	7,82	7,36	11,29	11,84	14,59	9,20	9,68	9,39	12,36	12,16	12,39	12,70	12,10	12,22
temperatuur (°C)	8,4	8,6	8,7	12,4	14,4	13,5	16,8	16,6	16,7	19,78	20,0	19,1	23,3	23,4	23,2	21,6	21,4	20,9
O_2-gehalte (mg/l)	9,70	13,17	12,72	10,37	15,33	13,65	7,77	8,25	5,74	7,75	6,28	5,34	5,38	7,44	6,30	6,99	5,09	6,83
O_2-verzadiging (%)	85	117	111	100	156	135	87	92	67	89	73	60	68	94	80	86	62	83
chloridegehalte (mg/l)	2015	2061	1681	2215	2427	2274	3606	3797	4763	2890	3053	2955	3978	3908	3989	4097	3887	3929
PH	8,17	8,19	8,18	8,06	8,44	8,5	8,18	8,24	7,36	8,35	8,12	7,96	7,93	8,32	8,4	8,01	7,78	8,04
doorzicht (dm)	7	4	5	9	9	12	10	4	5	12	6	9	4	3	10	18	6	8

veldparameters 2000

Datum	17-03-00			20-04-00			29-05-00			30-6-99			7-08-00			15-09-00		
Dagnummer	77			111			150			182			220			259		
Locatie	NZK Km 9,25	oost	west	NZK Km 9,25	oost	west	NZK Km 9,25	oost	west	NZK Km 9,25	oost	west	NZK Km 9,25	oost	west	NZK Km 9,25	oost	west
geleidendheid 20°C (mS/cm)	6,90	7,10	7,70	9,61	9,66	9,55	12,49	11,55	11,64	9,74	10,35	10,49	9,92	9,78	9,82	12,60	12,40	12,30
temperatuur (°C)	8,6	8,3	8,1	11,3	11,8	12,2	15,9	14,0	14,0	19,4	18,9	18,8	20,9	21,6	21,0	19,1	18,5	18,1
O_2-gehalte (mg/l)	9,74	9,60	9,99	9,69	8,95	9,07	9,25	10,50	7,66	-	-	-	7,69	6,70	5,71	6,68	4,66	5,86
O_2-verzadiging (%)	87	85	89	95	89	90	103	112	82	-	-	-	91	79	68	79	54	68
chloridegehalte (mg/l)	2000	2000	2200	2800	2900	2800	3900	3600	3600	3400	3600	3700	3300	3200	3300	3800	3600	3600
pH	8,04	8,20	8,10	8,26	8,18	8,21	8,15	8,17	8,14	7,93	7,79	7,95	8,05	7,79	7,87	7,73	7,59	7,96
doorzicht (dm)	7	4	4	6	5	8	10	7	8	7	5	6	11	3	4	19	5	6

monsteranalyses 2000

Datum	17-03-00			20-04-00			29-05-00			30-6-99			7-08-00			15-09-00		
Dagnummer	77			111			150			182			220			259		
Locatie	NZK Km 9,25	oost	west	NZK Km 9,25	oost	west	NZK Km 9,25	oost	west	NZK Km 9,25	oost	west	NZK Km 9,25	oost	west	NZK Km 9,25	oost	west
Ammonium (mg N/l)	0,2	<0,1	0,10	0,20	0,20	0,30	0,20	0,10	<0,1	0,10	0,10	<0,1	0,30	0,20	0,10	0,10	0,20	0,10
Nitraat (mg N/l)	3,00	2,70	3,10	2,20	2,17	2,28	1,67	1,31	1,50	1,36	0,66	1,10	1,30	0,80	1,00	1,50	1,20	1,40
Nitriet (mg N/l)	0,06	0,03	0,05	0,03	0,03	0,04	0,06	0,02	0,02	0,10	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01	0,06	0,03	0,03
Nitraat + nitriet (mgN/l)	3,06	2,73	3,15	2,23	2,20	2,32	1,73	1,33	1,52	1,46	0,72	1,15	1,33	0,82	1,01	1,56	1,23	1,43
Totaal-N (mg N/l)	2,90	3,40	4,00	3,00	2,90	3,10	2,40	1,80	2,10	2,00	1,20	1,70	2,00	1,70	1,60	2,20	1,80	1,90
Opgelost fosfaat (mg P/l)	0,15	0,11	0,15	0,07	0,08	0,09	0,12	0,06	0,08	0,15	0,06	0,08	0,14	0,05	0,09	0,21	0,17	0,19
Totaal fosfaat (mg P/l)	0,20	0,13	0,16	0,12	0,14	0,14	0,39	0,27	0,29	0,19	0,10	0,13	0,19	0,14	0,16	0,25	0,25	0,26
Sulfaatgehalte (mg/l)	350	370	390	490	500	480	650	610	610	580	610	620	540	530	540	590	570	570
Pheophytine (µg/l)	9,0	8,2	5,6	2,8	7,8	7,2	11,0	11,0	9,3	12,0	8,0	3,7	10,0	19,0	15,0	2,1	11,0	<1
Chlorofyl-a (µg/l)	6,9	4,9	7,4	4,4	6,7	14,0	16,0	15,0	8,9	17,0	16,0	11,0	16,0	67,0	11,0	6,7	11,0	9,9

Bijlage 4 Opnameschalen voor het vegetatieonderzoek

Opnameschaal Londo

In navolging van het onderzoek in 1997 is bij de opnamen van de PQ's gebruikt gemaakt van de decimale Londoschaal. De eerste vier codes, voor een bedekking van minder dan 5%, zijn in 2000 volgens de officiële Londoschaal (Schaminée et al, 1995) toegepast. In 1997 werd een cijfercodering toegepast (0.01, 0.1, 0.2 en 0.4) in verband met een computerbewerking. In de vergelijkingstabel met 1997 (bijlage 6) is de codering van 1997 aangepast. De Londoschaal ziet er als volgt uit:

Minder dan 5% bedekkend:	
sporadisch	r (was 0.01)
weinig talrijk	p (was 0.1)
talrijk	a (was 0.2)
zeer talrijk	m (was 0.4)
Bedekking 5-15%	1
15-25%	2
25-35%	3
35-45%	4
45-55%	5
55-65%	6
65-75%	7
75-85%	8
85-95%	9

De coördinaten van de nieuwe permanente proefvlakken zijn hieronder weergegeven:

	X-coördinaat	Y-coördinaat
paal 10 van PQ 10	108617.04	494622.74
paal 11 van PQ 11	108613.92	494618.18
paal 12 van PQ 12	108593.34	494581.18
paal 13 van PQ 13	108589.87	494575.55

Opnameschaal Tansley

De Tansley-schaal wordt geheel in letters aangegeven (Schaminée et al, 1991):

s (sporadic)	zeer zeldzaam (was code 3)
r (rare)	zeldzaam (was code 3)
l (local)	komt alleen plaatselijk voor; te combineren met andere codes, bijvoorbeeld lf (was code 4)
o (occasional)	verspreid aanwezig (was code 5)
f (frequent)	vrij talrijk (was code 6)
a (abundant)	veel aanwezig doch niet (co)dominant (was code 7)
c (co-dominant)	overheerst met 1 of meer andere soorten (was code 8)
d (dominant)	overheerst (was code 9).

Bijlage 5 Ruwe vegetatietabel

Ruwe vegetatietabel

Opnamenummer	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Maand	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Dag	19	19	19	19	19	19	19	21	21	21	21	21	1	19	21	23	23	23	23	
X-coördinaat	109.059	109.051	109.043	109.032	109.030	109.029	109.027	109.048	109.020	108.617	108.613	108.593	108.589	109.000	108.000	108.000	108.000	108.000	108.000	
Y-coördinaat	494.340	494.327	494.315	494.297	494.293	494.291	494.288	494.262	494.268	494.622	494.618	494.581	494.575	494.000	494.000	494.000	494.000	494.000	494.000	
Lengte proefvlak (m)	6.00	6.00	12.00	3.20	2.00	3.50	4.00	5.00	1.50	3.00	7.00	6.00	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Breedte proefvlak (m)	6.00	7.00	10.00	15.00	6.00	15.00	15.00	7.00	4.00	3.00	5.00	5.00	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Expositie (`NWZOVX')						Z	Z	N	N		Z	N		Z	Z	Z	Z			
Bedekking totaal (%)	100	100	90	90	100	100	100	100	100	100	100	80	100							
Bedekking boomlaag (%)	0	50	30	40	20	0	0	1	0	0	0	0	0							
Bedekking struiklaag (%)	0	0	60	4	10	4	4	4	10	0	0	0	0							
Bedekking kruidlaag (%)	95	60	10	50	90	100	100	70	100	100	100	80	100							
Bedekking moslaag (%)	15	10	1	1	1	0	0	30	50	1	1	20	20							
Bedekking algenlaag (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	20	20	0							
Bedekking strooisellaag (%)	67	80	70	40	10	10	10	30	40	0	1	30	40							
Hoogte (hoge) boomlaag (m)	0	0	14	14	14	0	0	4	0	0	0	0	0							
Hoogte lage boomlaag (m)	0	4	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Hoogte (hoge) struiklaag (m)	0.0	0.0	4.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
Hoogte lage struiklaag (m)	0.0	0.0	1.2	3.0	0.0	1.5	1.5	1.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0							
Gem. hoogte (hoge) kruidl (cm)	50	160	50	150	170	60	60	250	170	50	170	180	40							
Gem. hoogte lage kruidl. (cm)	10	20	0	0	20	0	0	20	20	20	10	20	10							
Mossen geïdentificeerd (J/N)	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	
PQ of T(ansley)	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	T	T	T	T	T	T	
Acer pseudoplatanus	r	r	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	Gewone esdoorn
Agrostis capillaris	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewoon struisgras
Arrhenatherum elatius	r	r	.	r	p	1	r	r	.	.	.	r	.	f	o	.	o	.	.	Glanshaver
Calystegia sepium	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	f	o	.	.	Haagwinde
Cerastium fontanum ssp. vulg.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	o	.	.	Gewone hoornbloem
Cirsium arvense	m	r	.	p	1	r	p	r	m	1	r	.	p	a	a	f	a	.	.	Akkerdistel
Cirsium vulgare	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r	.	o	.	.	Speerdistel
Crepis capillaris	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	.	.	Klein streepzaad
Geranium dissectum	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	o	.	s	.	.	Slipbladige

																			ooievaarsbek
Heracleum sphondylium	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	r	.	o	.	r	.	.	Gewone bereklauw
Lolium perenne	r	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	r	.	.	.	.	a	.	.	Engels raaigras
Medicago lupulina	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	Hopklaver
Plantago lanceolata	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Smalle weegbree
Polygonum amphibium	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Veenwortel
Ranunculus acris	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	Scherpe boterbloem
Sonchus asper	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	f	.	f	.	.	Gekroesde melkdistel
Trifolium dubium	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Kleine klaver
Trifolium pratense	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	.	.	.	.	Rode klaver
Trifolium repens	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	o	.	.	Witte klaver
Tussilago farfara	m	.	.	.	.	r	r	1	r	r	r	.	.	f	a	a	a	.	.	Klein hoefblad
Vicia sativa ssp. nigra	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	o	.	.	Smalle wikke s.s.
Festuca rubra	8	.	.	.	.	.	.	2	4	9	p	r	8	.	f	r	f	.	.	Rood zwenkgras s.l.
Plantago major	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Grote weegbree s.l.
Barbula unguiculata	r	.	.	.	.	.	.	m	.	.	r	m	1	.	f	o	lf	.	.	Klei-smaragdsteeltje
Brachythecium rutabulum	2	1	r	r	.	.	r	2	5	r	r	1	2	r	f	.	a	.	.	Gewoon dikkopmos
Agrostis stolonifera	.	r	.	.	.	r	r	r	r	.	p	1	.	a	a	a	a	.	.	Fioringras
Alnus glutinosa	.	5	.	m	p	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	Zwarte els
Crataegus monogyna	.	r	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eenstijlige meidoorn
Dactylis glomerata	.	r	.	r	p	r	r	r	.	.	.	r	.	o	r	.	o	.	.	Kropaar
Elymus repens	.	1	.	.	1	6	1	.	r	r	r	m	1	f	f	.	a	.	.	Kweek
Epilobium hirsutum	.	m	.	r	.	r	1	r	r	.	r	r	.	a	f	a	a	.	.	Harig wilgeroosje
Galium aparine	.	r	.	3	5	r	r	r	.	.	.	.	.	r	f	a	o	.	.	Kleefkruid
Holcus lanatus	.	r	.	r	r	r	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	o	.	.	Gestreepte witbol
Phragmites australis	.	r	.	.	.	r	8	2	5	p	10	6	r	d	d	d	d	.	.	Riet
Poa trivialis	.	p	.	p	.	r	r	r	r	.	r	1	.	f	f	o	a	.	.	Ruw beemdgras
Quercus robur	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zomereik
Rumex obtusifolius	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	Ridderzuring
Sambucus nigra	.	r	7	r	m	.	r	p	p	.	r	m	.	f	f	f	.	.	.	Gewone vlier
Sinapis arvensis	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	f	.	.	.	Herik
Urtica dioica	.	4	1	1	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	r	o	.	.	.	Grote brandnetel
Acer campestre	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Spaanse aak
Salix alba *	.	.	1	1	1	m	.	m	1	.	.	.	.	f	r	f	la	.	.	Schietwilg
Sambucus nigra cv. laciniata	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Peterselievlier
Eurhynchium praelongum	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	Fijn snavelmos

Fraxinus excelsior		.	.	.	p	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone es
Salix cinerea		.	.	.	r	.	r	p	.	.	.	.	.	.	f	.	r	.	.	.	Grauwe wilg
Ulmus minor	*	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gladde iep
Betula pendula		.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ruwe berk
Scirpus maritimus		.	.	.	.	.	.	4	1	r	.	p	.	.	a	a	a	a	.	.	Heen
Draadwier		.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	2	2	.	a	a	f	a	f	f	
Enteromorpha species		.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	a	a	.	a	.	.	Darmwier
Ceratodon purpureus		.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	r	.	.	r	o	.	.	.	.	Purpersteeltje
Calamagrostis epigejos		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	Duinriet
Equisetum arvense		.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	f	.	a	.	.	Heermoes
Juncus articulatus		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	o	.	f	.	.	Zomprus
Ranunculus repens		.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	r	.	f	.	.	Kruipende boterbloem
Sonchus palustris		.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	.	.	o	r	o	r	.	.	Moerasmelkdistel
Populus x canadensis		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	Canadapopulier
Taraxacum officinale s.s.		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	s	.	.	Gewone paardebloem
Anisothecium varium		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	lf	.	.	Klei-greppelmos
Barbula convoluta		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	o	.	f	.	.	Gewoon smaragdsteeltje
Bryum intermedium		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	o	.	o	.	.	Middelst knikmos
Bryum radiculosum		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	o	.	o	.	.	Muur-knikmos
Didymodon tophaceus		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	m	.	r	f	.	f	.	.	Tuf-dubbeltandmos
Eurhynchium hians		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	Klei-snavelmos
Funaria hygrometrica		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	r	o	.	o	.	.	Gewoon krulmos
Pohlia melanodon		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	o	.	o	.	.	Klei-peermos
Rhytidiadelphus squarrosus		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewoon haakmos
Aneura pinguis		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	o	.	r	.	.	Echt vetmos
Epilobium species		.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Basterdwederik (G)
Typha angustifolia		.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	Kleine lisdodde
Glechoma hederacea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	o	.	.	.	.	Hondsdraf
Rubus caesius		.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	Dauwbraam
Symphytum officinale		.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	o	r	s	.	.	Gewone smeerwortel
Atriplex prostrata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	f	f	a	f	.	.	Spiesmelde
Matricaria maritima		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	o	.	o	.	.	Reukeloze kamille
Ranunculus sceleratus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	o	.	r	.	.	Blaartrekkende boterbloem
Anisothecium species		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	Greppelmos (G)
Bryum species		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	r	.	.	Knikmos (G)

Leptobryum pyriforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	o	.	.	.	.	Slankmos
Enteromorpha species	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	f	.	o	.	f	f	Darmwier
Aster tripolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	p	.	f	f	.	a	.	.	Zulte
Cirsium acaule	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	Aarddistel
Juncus bufonius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	o	.	a	.	.	Greppelrus
Phleum pratense ssp. pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	r	.	f	.	.	Timoteegras s.s.
Puccinellia distans ssp. distans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	la	.	.	Stomp kweldergras s.s.
Drepanocladus aduncus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	Gewoon sikkelmos
Carex cuprina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	o	.	.	Valse voszegge
Festuca arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	r	.	.	.	.	Rietzwenkgras
Juncus gerardi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	f	.	.	la	.	.	Zilte rus
Rumex crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	o	.	o	.	.	Krulzuring
Scirpus lacustris ssp. tab.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	la	.	f	.	.	Ruwe bies
Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	r	o	lf	.	.	Grote lisdodde
Sonchus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	f	.	f	.	.	.	Akkermelkdistel s.l.
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	r	.	.	Gewoon duizendblad
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	Bijvoet
Myosotis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	Akkervergeet-mij-nietje
Sonchus arvensis var. arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.	a	.	.	Akkermelkdistel s.s.
Trifolium campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	Liggende klaver
Bidens species	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	Tandzaad (G)
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	f	r	.	.	Wolfspoot
Agrostis gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Hoog struisgras
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Zeegroene zegge
Centaurium erythraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lo	.	.	Echt duizendguldenkruid
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	Peen
Erigeron canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	Canadese fijnstraal
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lf	.	.	Koninginnekruid
Odontites vernus ssp. serotinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lf	.	.	Rode ogentroost
Juncus inflexus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	Zeegroene rus
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	Grote kattestaart
Melilotus alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	Witte honingklaver
Plantago major ssp. major	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	Grote weegbree s.s.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lf	.	.	Straatgras

Rumex acetosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	Veldzuring
Salix caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	Boswilg
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Gewone melkdistel
Anisothecium schreberian	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Hakig greppelmos
Pellia epiphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Gewone pellia

Bijlage 6 Vergelijking vegetatie in de permanente proefvlakken in 1997/2000

Vegetatietabel PQ-opnamen in 1997 en 2000																			
PQ	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	
Opnamenummer	1800	2001	1801	2002	1802	2003	1803	2004	1804	2005	1805	2006	1806	2007	1807	2008	1808	2009	
Jaar	1997	2000	1997	2000	1997	2000	1997	2000	1997	2000	1997	2000	1997	2000	1997	2000	1997	2000	
Maand	9	6	9	6	9	6	9	6	9	6	9	6	9	6	9	6	9	6	
Dag	29	19	29	19	29	19	26	19	26	19	26	19	26	19	29	21	29	21	
Bedekking totaal (%)	75	100	95	100	80	90	100	90	100	100	10	100	10	100	7	100	7	100	
Bedekking boomlaag (%)	nn	0	nn	50	nn	30	nn	40	nn	20	nn	0	nn	0	nn	1	nn	0	
Bedekking struiklaag (%)	nn	0	nn	0	nn	60	nn	4	nn	10	nn	4	nn	4	nn	4	nn	10	
Bedekking kruidlaag (%)	nn	95	nn	60	nn	10	nn	50	nn	90	nn	100	nn	100	nn	70	nn	100	
Bedekking moslaag (%)	nn	15	nn	10	nn	1	nn	1	nn	1	nn	0	nn	0	nn	30	nn	50	
Bedekking algenlaag (%)	nn	0	nn	0	nn	0	nn	0	nn	0	nn	0	nn	0	nn	0	nn	0	
Bedekking strooisellaag (%)	nn	67	nn	80	nn	70	nn	40	nn	10	nn	10	nn	10	nn	30	nn	40	
Hoogte (hoge) boomlaag (m)	0	0	0	0	20	14	15	14	0	14	0	0	0	0	0	4	0	0	
Hoogte lage boomlaag (m)	nn	0	nn	4	nn	0	nn	14	nn	0	nn	0	nn	0	nn	0	nn	0	
Hoogte (hoge) struiklaag (m)	0	0.0	0	0.0	4	4.0	1.2	0.0	0	2.0	0	0.0	0	0.0	0	2.5	0	0.0	
Hoogte lage struiklaag (m)	nn	0.0	nn	0.0	nn	1.2	nn	3.0	nn	0.0	nn	1.5	nn	1.5	nn	1.0	nn	1.8	
Gem. hoogte (hoge) kruidl (cm)	nn	50	nn	160	nn	50	nn	150	nn	170	nn	60	nn	60	nn	250	nn	170	
Gem. hoogte lage kruidl. (cm)	nn	10	nn	20	nn	0	nn	0	nn	20	nn	0	nn	0	nn	20	nn	20	
Mossen geidentificeerd (J/N)	N	J	N	J	N	J	N	J	N	J	N	J	N	J	N	J	N	J	
Acer campestre	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Spaanse aak
Acer pseudoplatanus	.	r	.	r	1	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone esdoorn
Agrostis capillaris	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewoon struisgras
Agrostis gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hoog struisgras
Agrostis stolonifera	1	.	6	r	.	.	1	.	9	.	p	r	.	r	m	r	p	r	Fioringras
Alnus glutinosa	.	.	r	5	r	.	r	m	.	p	.	.	.	.	.	r	.	.	Zwarte els
Alopecurus geniculatus	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Geknikte vossestaart
Aneura pinguis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Echt vetmos
Anisothecium varium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Klei-greppelmos
Arrhenatherum elatius	.	r	p	r	.	.	1	r	9	p	.	1	.	r	.	r	.	.	Glanshaver

Aster tripolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	Zulte
Atriplex patula	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	Uitstaande melde
Barbula convoluta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Gewoon smaragdsteeltje
Barbula unguiculata	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	.	.	Klei-smaragdsteeltje
Betula pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	Ruwe berk
Brachythecium rutabulum	.	2	.	1	.	r	.	r	.	.	.	.	.	r	.	2	.	5	Gewoon dikkopmos
Brassica species	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kool (Genus)
Bryum intermedium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Middelst knikmos
Bryum radiculosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Muur-knikmos
Calamagrostis epigejos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Duinriet
Calystegia sepium	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Haagwinde
Capsella burs-pastoris	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	Gewoon herderstasje
Cerastium fontanum ssp. vulg.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	r	r	.	Gewone hoornbloem
Ceratodon purpureus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	Purpersteeltje
Chenopdium album	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	Melganzevoet
Cirsium arvense	1	m	r	r	.	.	.	p	.	1	r	r	.	p	.	r	r	m	Akkerdistel
Cirsium vulgare	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Speerdistel
Crataegus monogyna	.	.	.	r	.	.	1	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eenstijlige meidoorn
Crepis capillaris	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Klein streepzaad
Dactylis glomerata	r	.	1	r	.	.	r	r	1	p	.	r	.	r	.	r	.	.	Kropaar
Didymodon tophaceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Tuf-dubbeltandmos
Draadwier	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	r	r	.	p	.	Draadwier
Elymus repens	r	.	p	1	.	.	m	.	5	1	p	6	.	1	.	.	r	r	Kweek
Enteromorpha species	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	p	r	r	.	m	.	Darmwier
Epilobium hirsutum	.	.	r	m	.	.	.	r	.	.	r	r	.	1	.	r	.	r	Harig wilgeroosje
Epilobium montanum	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Bergbasterdwederik
Epilobium species	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Basterdwederik (Genus)
Epilobium tetragonum	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kantige basterdwederik
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	Heermoes
Eurhynchium hians	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Klei-snavelmos
Eurhynchium praelongum	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fijn snavelmos
Festuca rubra	6	8	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2	p	4	Rood zwenkgras s.l.
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	r	.	1	p	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	Gewone es
Funaria hygrometrica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Gewoon krulmos
Galium aparine	.	.	.	r	.	.	r	3	.	5	.	r	.	r	.	r	.	.	Kleefkruid
Geranium dissectum	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Slipbladige ooievaarsbek

Heracleum sphondylium	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone bereklauw
Holcus lanatus	r	.	.	r	.	.	.	r	m	r	r	r	.	r	.	.	.	.	Gestreepte witbol
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	r	.	.	Zomprus
Juncus bufonius s.s.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	Greppelrus
Juncus gerardi	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	Zilte rus
Linum species	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Vlas (Genus)
Lolium perenne	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	r	Engels raaigras
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Wolfspoot
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Grote kattestaart
Matricaria recutita	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Echte kamille
Medicago lupulina	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hopklaver
Phleum pratense ssp. pratense	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	Timoteegras s.s.
Phragmites australis	.	.	r	r	.	.	.	.	r	.	.	r	r	8	.	2	.	5	Riet
Plantago lanceolata	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Smalle weegbree
Plantago major ssp. major	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	Grote weegbree s.s.
Poa annua	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	Straatgras
Poa pratensis	r	.	r	.	.	.	.	.	r	.	m	.	.	.	r	.	r	.	Veldbeemdgras
Poa trivialis	r	.	1	p	.	.	m	p	r	.	.	r	.	r	.	r	.	r	Ruw beemdgras
Pohlia melanodon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Klei-peermos
Polygonum amphibium	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Veenwortel
Polygonum persicaria	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Perzikkruid
Populus x canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Canadapopulier
Puccinellia distans ssp. distans	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Stomp kweldergras s.s.
Puccinellia species	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	Kweldergras (Genus)
Quercus robur	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zomereik
Ranunculus acris	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Scherpe boterbloem
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	Kruipende boterbloem
Ranunculus sceleratus	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	r	.	Blaartrekkende boterbloem
Raphanus raphanistrum	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Knopherik
Rhytidiadelphus squarrosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	Gewoon haakmos
Rubus fruticosus	.	.	.	.	.	.	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone braam
Rumex crispus	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Krulzuring
Rumex maritimus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	Goudzuring
Rumex obtusifolius	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ridderzuring
Salix alba *	.	.	.	.	1	1	r	1	.	1	r	m	.	.	r	m	r	1	Schietwilg
Salix cinerea	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	r	.	p	.	.	.	.	Grauwe wilg

Sambucus nigra	.	.	.	r	7	7	r	r	.	m	.	.	.	r	.	p	.	p	Gewone vlier
Sambucus nigra cv. laciniata	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Peterselievlier
Scirpus maritimus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	4	.	1	.	r	Heen
Senecio vulgaris	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Klein kruiskruid
Sinapis arvensis	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Herik
Solanum nigrum s.s.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zwarte nachtschade
Sonchus arvensis var. arvensis	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Akkermelkdistel s.s.
Sonchus asper	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gekroesde melkdistel
Sonchus palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	Moerasmelkdistel
Taraxacum officinale s.s.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	r	.	.	Gewone paardebloem
Trifolium dubium	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kleine klaver
Tussilago farfara	r	m	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	r	1	.	r	Klein hoefblad
Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	Grote lisdodde
Ulmus minor *	.	.	.	.	r	.	6	3	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Gladde iep
Urtica dioica	.	.	1	4	1	1	3	1	r	3	.	3	.	.	.	.	.	.	Grote brandnetel
Vicia sativa ssp. nigra	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Smalle wikke s.s.
Vulpia myuros	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewoon langbaardgras

Bijlage 7 Artikel mosflora

Artikel natuurvriendelijke oever gepubliceerd in het tijdschrift van de Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV (Buxbaumiella 52, 2000)

Verslag inventarisatie mossen natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in 1998 en 1999

aanleiding
Tijdens het maken van fotoreportages van de Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude langs het Noordzeekanaal ter hoogte van recreatiegebied Spaarnwoude in opdracht van Rijkswaterstaat heb ik in 1998 en 1999 de mosflora van dit natuurontwikkelingsproject geïnventariseerd. Ik was vooral geïnteresseerd in de relaties tussen de nieuw ontwikkelde brakke natuur en het voorkomen van mossen.

de natuurvriendelijke oever
De aanleg van het natuurontwikkelingsproject (kmhok 108.494 en 109.494) kwam tot stand in 1997 en heeft tot doel de zeldzame brakke natuur in ons land meer kansen te bieden (Van Wieringen, 1997). Teneinde de invloed van het brakke Noordzeekanaal meer tot expressie te laten komen in de kanaaloever werd een doorbraak door de lage kade langs het Noordzeekanaal gerealiseerd. Binnendijks werd het maaiveld verlaagd waardoor een langgerekt, brak binnenmeer kon ontstaan. Op twee plaatsen werden ten behoeve van pleisterende vogels eilandjes aangelegd. Afgezien van een vochtig hoog opgaand loofbos had het terrein na herinrichting door de vele vergravingen over een groot oppervlak een kale bodemstructuur. Naast droge delen op de lage kades en op de hoger liggende waterkerende dijk landinwaarts zijn er natte brakke delen langs de oevers van een langgerekt binnenmeer met op de taluds vochtige overgangszones. De lagere delen worden gekenmerkt door kleibodems, op de hogere delen komt een kleiige zandbodem voor. Naast de lage en meer open pioniervegetaties zien we op veel plaatsen dichte hoge kruidenvegetaties tot ontwikkeling komen. De laatste betreffen zowel ruigtevegetaties op de drogere delen en in de overgangen naar het loofbos als brakke helofytenvegetaties langs de oevers van het brakke binnenmeer. Langs de rand van het hoogopgaand vochtig bosperceel vindt massaal elzenopslag plaats.

de mosflora
Uit de inventarisatie blijkt, dat zoals te verwachten viel, veel pioniersoorten dominant aanwezig zijn. Tot de meeste algemene behoren *Funaria hygrometrica* en *Barbula unguiculata*. Hun aanwezigheid wijst op een zekere mate van voedselrijkdom en de laatste ook op klei. Andere soorten van vochtige bodems met een compacte structuur zijn: *Aloina aloides var. ambigua, Leptobryum pyriforme, Phascum cuspidatum, Anisothecium varium en Pohlia melanodon.* Beide laatste werden tijdens mosinvenatrisaties van de regio Zuid-Kennemerland nog niet eerder aangetroffen. Een andere opvallende veel voorkomende soort is Didymodon tophaceus, die veel in open , vochtige en kalkrijke buitenduinvalleien aantreffen. Andere relaties met dit duinmilieu blijken uit de aanwezigheid van de “rode lijst soorten” *Bryum amblyodon* en *B. warneum*. Het geslacht *Bryum* is trouwens met 12 soorten goed vertegenwoordigd. Bijzonder is de aanwezigheid van de zeldzame *Bryum intermedium.* De hiervoor genoemde soorten vinden we op de meer vochtige open plekken op en langs de onderrand van de flauwe taluds van de kades. Maar ook wel tussen de helofytenvegetaties met Riet, Heen of Ruwe bies en dan steeds in een zone op meer dan 1 meter van de brakwateroever. Vlak langs het brakke binnenmeer groeien voornamelijk groene algen in de laagste vegetatielaag. De afwezigheid van mossen hier staat ongetwijfeld in verband met de milieudynamiek. Als een groot zeeschip in het kanaal passeert, ontstaan er forse waterbewegingen in het binnenmeer en worden de oeverzones blootgesteld aan een sterke overspoeling met brak water.
Zijn er dan geen relaties tussen het brakke milieu en de mosflora aanwezig? Jawel. Een beperkt aantal mossoorten in Nederland kan worden aangetroffen op vochtige en natte brakke pioniermilieus (Dirkse en Kruijsen, 1993). Slechts enkele soorten zijn strikt aan het brakke milieu gebonden, zoals bijvoorbeeld *Bryum calophyllum* en *B. marratii*. Deze zeldzame soorten zijn (nog) niet in de natuurvriendelijke oever aangetroffen. Wel diverse soorten die zowel op brakke als op matige voedselrijke, soms kalkrijke, vochtige bodem

voorkomen. Dit geldt voor *Bryum amblyodon, barnesii, B. bicolor, B. warneum, Didymodon tophaceus* en *Leptobryum pyriforme*.
De epifytenflora van het vochtige loofbos valt op door een beperkte soortenrijkdom. Op populieren zijn het vooral *Hypnum cupressiforme* en *Brachythecium rutabulum* die domineren. Hier en daar een enkele *Orthotrichum affine* en *O. diaphanum*.

beheer
Ondertussen begint het terrein dicht te groeien. Het ingestelde maaibeheer zal op den duur de grazige vegetaties sterk bevorderen. Een verschuiving in de mosflora van voornamelijk pionierende topkapselmossen naar een dominantie van slaapmossen valt te verwachten. Het is aan te bevelen plaatselijk op vochtige bodems pioniersituaties in stand te houden. Dat zou bereikt kunnen worden via begrazing, maar dat ligt voor dit project niet voor de hand. Af en toe kleinschalig plaggen biedt interessante perspectieven voor het instandhouden van het vochtige, brakke pioniermilieu waarin plaats is voor een aantal bijzondere mossoorten.
Aan de nu reeds aanwezige natuurwaarden (brakwatervegetaties, vlinders, vogels) levert de mosflora een aanzienlijke bijdrage. Een aspect dat ook in de toekomst niet uit het oog dient te worden verloren.

Mossen Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in 1998 en 1999
!= met kapsels

Aloina aloides var. ambigua!	*Ceratodon purpureus!*
Anisothecium varium!	*Didymodon fallax*
Barbula convoluta	*D. tophaceus!*
B. unguiculata!	*Eurhynchium hians*
Brachythecium rutabulum	*E. speciosum*
B. salebrosum	*Funaria hygrometrica!*
Bryum amblyodon!	*Grimmia pulvinata!*
B. argenteum!	*Hypnum cupressiforme*
B. barnesii!	*Leptobryum pyriforme!*
B. bicolor!	*Marchantia polymorpha*
B. caespiticium!	*Orthotrichum affine*
B. capillare	*O. diaphanum!*
B. gemmiferum	*Phascum cuspidatum!*
B. intermedium!	*Pohlia melanodon*
B. klinggraeffii	*Rhynchostegium confertum*
B. radiculosum!	*Schistidium apocarpum*
B. rubens	*Tortula muralis!*
B. warneum	*T. ruralis var. ruraliformis*

literatuur (in artikel geciteerd):
Dirkse, G.M. en B.W.J.M. Kruijsen, 1993. Indeling in ecologische groepen van Nederlandse blad- en levermossen. Groteria 19 (pag. 1-29).
Wieringen, M. van, 1997. Natuurvriendelijke oevers langs het Noordzeekanaal. Groen (okt. ’97).

Ben Kruijsen, 30 juni 1999

Naschrift
Tijdens het PQ-onderzoek in 2000 werd ook de soort Anisothecium schreberianum aangetroffen. In 2001 konden hieraan nog Amblystegioum serpens, Eurhychium pumilum en Fissidens taxifoilius aan worden toegevoegd.

Bijlage 8 Foto's uit 1997 en 2000 vanaf vaste locaties

Fotograaf in 1997 en 2000 resp. Bertien Besteman en Ben Kruijsen.

In de hiernavolgende fotoreportage worden de foto's uit 1997 en 2000 naast elkaar gepresenteerd per vaste fotolocatie. Dezelfde codering van de foto's is aangehouden als die uit 1997. Cursieve tekst duidt op foto's die niet in het rapport zijn opgenomen, maar wel ter beschikking van de opdrachtgever zijn gesteld. Alle foto's uit 1997 zijn in september/oktober gemaakt en die uit 2000 in juni. Een korte beschrijving van de foto's met enkele aantekeningen over de vegetatie-ontwikkeling en indien relevant relatie met insectenwereld is toegevoegd.

0-15
Uiteinde west-lagune vanaf dijk richting nieuwe brede rietkraag markeert de oever.

5-15
Dijk in oostelijke richting op ongeveer de helft van de west-lagune. Grazige dijkvegetatie met verspreid staande distels. Soortenarm aan insecten.

9-15
Eilandje en kanaalopening vanaf de westelijke dijk.

10-15
Vanaf dezelfde positie als vorige maar nu met zicht op de dijk in westwaartse richting. Dijkvegetatie ruig met riet en populatie akkerdistels op achtergrond. Soortenarm aan insecten, voornamelijk bruine sprinkhaan en kustsprinkhaan en bruine zandoogjes.

11-15
Foto vanaf dijk ter hoogte van kanaalopening richting oostnoordoost met smalle rietkraag op voorgrond en dicht met riet begroeid oostelijk eiland met wilgenopslag.

12-15
Foto (boven het hoofd genomen) vanaf noordoever oost van kanaalopening, daar waar terrein zich verbreedt, richting noord. Hier zeer brede hoogopgaande rietkraag waardoor het zicht op het landschap van kanaal met noordoever bijna verdwenen is.

13-15
Foto van oostelijke kanaalkade richting oost, genomen enkele meters t.o.v. kanaalopening. Kanaalkade nauwelijks zichtbaar door sterke rietbegroeiing (vegetatieve uitbreiding vanaf rietoever ten zuiden hiervan).

14-15
Foto van noordoever oostlagune ter hoogte van bos richting westen gefotografeerd. Sterke ontwikkeling van riet en wilgen.

18-15
Noordrand bos vanuit oostelijk deel daar waar dijktalud begint. Sterke verbossing door opslag van zwarte els (nu circa vier meter hoog).

20-15
Vanaf hetzelfde punt als vorige maar richting zuidwest met zicht op de oostrand van het bos waar ook sterke verbossing met zwarte els optreedt.

22-15
Foto richting zuidwest van noordrand bos halverwege de oostelijke kanaalkade. Naast sterke opslag van zwarte els hier ook mozaïek van opslag en ruigtevegetaties bestaande uit akkerdistels, duinriet en harig wilgenroosje (laatste zichtbaar op foto). Duinriet verraadt hier de aanwezigheid van een zandiger bodemtype. Veel insecten bezoeken de ruigtevegetaties: zweefvliegen, hommels en vlinders.

23-15
Foto op dezelfde locatie als 14-15 maar richting oosten gefotografeerd. Op foto gladde iep - opslag, dominantie riet en wilgen in bosmantel.

24-15
Foto op oostelijke dijk ter hoogte van bos richting oosten. Langs oever opslag wilgen en zwarte els. Vegetatie op de dijk ruig met veel akkerdistels en riet. Plaatselijk lagere grassen in de ondergroei. Optimaal biotoop kustsprinkhaan. Ook in vroege zomer regelmatig groot dikkopje hier waargenomen. Op distels soorten als distelvlinder, witjes en argusvlinder. In de grazige delen veel bruine zandoogjes, bruine sprinkhaan en kustsprinkhaan.

28-14
Kanaalopening vanaf het westen gefotografeerd. Rietontwikkeling op de voorgrond.

31-14
Westelijk eilandje vanaf kanaalkade. Begroeiing met Harig wilgenroosje. Omvang eilandje gedecimeerd.

34-14
Noordoever westelijke lagune circa halverwege westelijke kanaalkade. Brede hoge rietkraag op voorgrond. Rietkraag op achtergrond maar linksachter is goed de verlaagde structuur van de zuidoever zichtbaar door de lagere grazige vegetatie. In de verlaagde oever op open plekken hier en daar zanddoorntjes (sprinkhaan).

35-14
Sterk met riet verruigde vegetatie van de westelijke kanaalkade. Plaatselijk (niet zichtbaar) zijn hier lagere en bloemrijke vegetaties aanwezig. In dit deel van terrein veel gewone spitskopjes (ook wel rietsprinkhaan genoemd) in de ruigtes van en langs de rietkragen.

36-14
Noordoever westlagune op plaats waar direct ten oosten hiervan zeer sterke oevererosie (oeverval tot 1 meter hoogte) optreedt. Zone op foto geen erosie maar wel met steile oeverkant.

1997 Foto's van de natuurvriendelijke oever I 2000



5-15





9-15



1997

Foto's van de natuurvriendelijke oever II

2000



10-15





11-15



1997

Foto's van de natuurvriendelijke oever III

2000



12-15





13-15



Foto's van de natuurvriendelijke oever IV

1997

2000

14-15





18-15





Foto's van de natuurvriendelijke oever V

1997

2000



24-15





28-14



1997

Foto's van de natuurvriendelijke oever VI

2000



31-14





36-14



Bijlage 9 Dichtheden macrofauna najaar 1997

De bemonstering werd uitgevoerd op 3 oktober 1997. De aantallen zijn weergegeven per m^2.

		Kanaalkant plasberm stenen	Plasberm noordzijde stenen	Plasberm bodem 2 m diep	Plasberm zuidzijde oever	Plasberm oostzijde oever
Monsternummer 1997		1	2	3	4	5
Chironomidae						
Chironomus annularius agg	larve			1.8		10.7
Chironomus luridus agg	larve			1.8		
Chironomus plumosus agg	larve			10.7		
Cryptochironomus spec.	larve					10.7
Glyptotendipes barbipes	larve		44.1		16.0	117.3
Halocladius varians	larve	123.9	440.8			10.7
Halocladius varians	pop	13.3	5.5			
Kiefferulus tendipediformis	larve	2.2	110.2		21.3	533.3
Microchironomus deribae	larve			55.2	629.3	597.3
Tanytarsus radens	larve				5.3	
Telmatogeton spec.	larve	11.1				
Crustacea						
Balanus improvisus	adult/juv.	110.6	377.4			0.7
Carcinus maenas	adult	2.2			0.3	
Corophium lacustre	adult	2973.5	1873.3	1309.6	21.3	608.0
Corophium multisetosum	adult	17.7	88.2	3928.8	618.7	192.0
Corophium spec.	juv.	300.9	528.9	512.5	64.0	42.7
Crangon crangon	adult			3.6		
Cyathura carinata	adult			1.8		
Gammarus spec.	juv.	1929.2	490.4	87.2	2138.9	602.7
Gammarus tigrinus	adult	743.4	159.8		85.6	154.7
Neomysis integer	adult					27.7
Palaemon longirostris	adult					2.0
Palaemonidae	juv.					0.7
Palaemonetes varians	adult		1.4			0.3
Rhitropanopeus harrisii	adult	2.2	8.3	17.8	0.7	
Sphaeroma rugicauda	adult		1.4			
Mollusca						
Cerastodermum glaucum	juv.			1.8		
Mya arenaria	juv.			1.8	0.7	
Mytilopsis leucophaeta	adult	1946.9	336.1	62.3	12.7	46.7
Potamopyrgus antipodarum	adult/juv.	6.6	2.8			1.0
Oligochaeta						
Lumbricillus cf. lineatus	adult	17.7				
Pisces						
Anguilla anguilla	juv.				0.3	
PISCES	juv.					0.7
Polychaeta						
Ficopomatus enigmaticus	adult	2.2	26.2			
Nereis diversicolor	adult			83.6		
Nereis spec.	juv.		2.8	60.5		
Nereis succinea	adult/juv.	61.9		1.8		
Tricladida						
Stylochoplana maculata	adult	4.4	2.8			
Trichoptera						
Oecetis ochracea	larve			1.8		
Totaal aantal individuen (m2)		**8269.9**	**4500.0**	**6144.1**	**3615.1**	**2959.7**
Bemonsterd oppervlak (m2)		**0.5**	**0.7**	**0.6**	**3.0**	**3.0**

Bijlage 10 Dichtheden macrofauna voorjaar 2000

De bemonstering werd uitgevoerd op 27 juni 2000. De oeverlocaties 1, 2 en 3 liggen resp. aan de zuidwest-, de noordwest- en de zuidoostzijde van de lagune. Het bodemmonster is genomen ter hoogte van de kanaalopening. De aantallen zijn weergegeven per m^2.

		exoot	brak	oever 1	oever 2	oever 3	bodem
Hirudinea	**bloedzuigers**						
Helobdella stagnalis	Tweeogige clepsine			0.7	0.3		
Oligochaeta	**borstelwormen**						
Lumbricillus lineatus			b		1.7		
Nais elinguis					0.3		
Paranais litoralis			b		0.3		
Polychaeta	**borstelwormen**						
Ficopomatus enigmaticus	Trompetkalkkokerworm	e	b	0.7	1.7	2.7	
Nereis diversicolor	zager		b	0.7	2.0	1.7	12.4
Bryozoa	**mosdiertjes**						
Electra crustulenta			b	0.3	0.3	0.3	
Crustacea	**kreeftachtigen**						
Balanus improvisus	Brakwaterpok		b	3.7	0.3	3.0	
Corophium spec.	slijkgarnaal		b				910.2
Corophium lacustre	slijkgarnaal		b	16.0		32.0	
Corophium multisetosum	slijkgarnaal		b	832.0	520.0	960.0	824.9
Crangon crangon	Gewone garnaal		b	0.3		0.7	
Cyathura carinata	Brakwaterpissebed		b				1.8
Gammarus spec.	jonge vlokreeft			80.0	114.7	30.0	3.6
Gammarus tigrinus	Tijgervlokreeft	e	b	14.2	32.0	2.0	
Neomysis integer	aasgarnaal		b	0.3	38.7	3.3	
Palaemon longirostris	Langsprietsteurkrab		b		0.3		
Palaemonetes varians	Brakwatersteurkrab		b		2.0		
Rhitropanopeus harrisii	Zuiderzeekrabje	e	b	0.3	0.3	0.3	1.8
Sphaeroma spec.	brakwateroprolpissebed		b	14.7		4.0	
Sphaeroma rugicauda	brakwateroprolpissebed		b	4.0	4.7	3.7	
Diptera Chironomidae	**dansmuggen**						
Cryptochironomus spec.							1.8
Glyptotendipes pallens					0.7		
Halocladius variabilis			b	2.7	2.7	7.0	
Halocladius varians			b	1.0	62.7	0.7	
Phaenopsectra spec.					0.7		
Pisces	**vissen**						
Gasterosteus aculeatus	Driedoornig stekelbaarsje				0.3		
Mollusca	**weekdieren**						
Cerastoderma glaucum	Brakwaterkokkel		b				1.8
Mya arenaria	Strandgaper	e	b				1.8
Mytilopsis leucophaeata	Brakwatermossel	e	b	0.3	0.3	14.0	
Potamopyrgus antipodarum	Jenkin's brakwaterhoorntje	e	b	97.8	4.0	50.7	1080.9
	totaal aantal individuen / m^2			1069.7	791.0	1116.0	2840.9

Bijlage 11 Dichtheden macrofauna najaar 2000

De bemonstering werd uitgevoerd op 25 september 2000. De oeverlocaties 1, 2 en 3 liggen resp. aan de zuidwest-, de noordwest- en de zuidoostzijde van de lagune. Het bodemmonster is genomen ter hoogte van de kanaalopening. De aantallen zijn weergegeven per m^2.

		exoot	brak	oever 1	oever 2	oever 3	bodem
Oligochaeta	**borstelwormen**						
Lumbricillus cf. *lineatus*			b	0.3	0.3	0.3	
Polychaeta	**borstelwormen**						
Boccardiella ligerica			b			0.3	
Ficopomatus enigmaticus	Trompetkalkkokerworm	e	b				10.7
Nereis spec.	jonge zager		b	1.3	0.3	5.7	8.9
Nereis diversicolor	zager		b	0.3		1.0	3.6
Nereis succinea	zager		b				1.8
Bryozoa	**mosdiertjes**						
Electra crustulenta			b			0.3	
Crustacea	**kreeftachtigen**						
Balanus improvisus	Brakwaterpok		b		1.3	37.3	
Corophium lacustre	slijkgarnaal		b	1.7	1.3	9.8	
Corophium multisetosum	slijkgarnaal		b	5.0	2.3	37.3	1088.0
Crangon crangon	Gewone garnaal		b			0.7	
Cyathura carinata	Brakwaterpissebed		b			0.3	78.2
Eriocheir sinensis	Chinese Wolhandkrab	e	b	0.3			
Gammarus tigrinus	Tijgervlokreeft	e	b	16.7	61.3	20.0	
Neomysis integer	aasgarnaal		b	0.3	0.3	14.0	
Palaemon longirostris	Langsprietsteurkrab		b	0.3	5.7		1.8
Palaemonetes varians	Brakwatersteurkrab		b		1.0	2.3	
Rhitropanopeus harrisii	Zuiderzeekrabje	e	b	2.7	4.7	0.7	7.1
Sphaeroma rugicauda	brakwateroprolpissebed		b	83.3	49.8	160.0	
Diptera Chironomidae	**dansmuggen**						
Halocladius variabilis			b			0.3	
Halocladius varians			b	0.7	2.0	16.0	
Diptera overige families	**overige vliegen en muggen**						
Helius spec.	steltmuggenlarve				2.0		
Pisces	**vissen**						
Gasterosteus aculeatus	Driedoornig stekelbaarsje				0.3		
Heteroptera	**wantsen**						
Gerris lacustris	schaatsenrijder				1.0		
Mollusca	**weekdieren**						
Mytilopsis leucophaeata	Brakwatermossel	e	b	0.3		5.3	95.4
Potamopyrgus antipodarum	Jenkin's brakwaterhoorntje	e	b	60.0	1.0	13.3	54.5
Odonata	**libellen**						
Ischnura elegans	Lantaarntje				0.3		
	totaal aantal individuen / m^2			173.3	135.1	325.1	1349.9

Bijlage 12 Dichtheden macrofauna aan kanaalkant, najaar 2000

Bron: AquaSense, 2000. De bemonstering is uitgevoerd op 25 september 2000

		exoot	brak	golfslag	
Oligochaeta	**borstelarme wormen**				
Lumbricillus cf. *lineatus*			b		1.4
Polychaeta	**borstelwormen**				
Ficopomatus enigmaticus	Trompetkalkkokerworm	e	b		20.0
Nereis spec.	zager		b		7.1
Nereis succinea	zager		b		8.6
Crustacea	**kreeftachtigen**				
Balanus improvisus	Brakwaterpok		b	g	85.7
Corophium lacustre	slijkgarnaal		b		2880.0
Cyathura carinata	Brakwaterpissebed		b		18.6
Gammaridae juv.	vlokreeft				42.9
Gammarus tigrinus	Tijgervlokreeft		b		437.1
Rhitropanopeus harrisii	Zuiderzeekrabje	e	b		7.1
Sphaeroma rugicauda	brakwateroprolpissebed		b		14.3
Diptera Chironomidae	**dansmuggen**				
Halocladius variabilis (larve)			b		345.0
Halocladius variabilis (pop)			b		15.0
Halocladius varians (larve)			b		330.0
Halocladius varians (pop)			b		7.5
Telmatogeton spec. (larve)	zoutwatermug		b	g	7.5
Mollusca	**weekdieren**				
Mytilopsis leucophaeata	Brakwatermossel	e	b		357.1
	bemonsterd oppervlak (m^2)				0.7
	individuen / m^2				4585.0

Bijlage 13 Overzicht visvangsten

Visvangsten en bijvangsten in 2000 (exclusief vangsten OVB)

	kornet 27/jun		kornet 26/sep		zegen 26/sep		fuik 26-27/sep		zicht-waarn.	duik-vangst	totaal	
vissoort	aantal	lengte in cm	aantal	lengte (cm) in cm	aantal	lengte (cm) in cm	aantal	lengte (cm) in cm	aantal		aantal	lengte in cm
Bot	48	3-9			17	6-38	2	10			67	3-38
Brakwatergrondel	4	2-4	8	2-4					1		13	2-4
Dwergtong	1	7									1	7
Harder									5		5	
Paling	2	7-10					2	30			4	7-30
Tong					1	11					1	11
bijvangsten												
Brakwatermossel										x		
Brakwaterzeepok					veel					x	veel	
Garnaal	50		veel								veel	
Steurkrab	1						2				3	
Strandkrab					2		3				5	
Wolhandkrab					5		2				7	
Zuiderzeekrabje	6		veel								veel	
aantal vissoorten	4		1		2		2		2			
aantal overige	3		2		3		3			2		

Visvangsten door de OVB, op 19 september 2000

	Zegen		elektro		totaal	
vissoort	aantal	lengte (cm)	aantal	lengte (cm)	aantal	lengte (cm)
Baars	89	6-17	3	7-10	92	6-17
Blankvoorn	56	7-18			56	7-18
Bot	5	9-21	5	9-11	10	9-21
Brasem	58	7-49	1	5	59	7-49
Dwergtong			1	10	1	10
Harder	ca. 50	2-39			ca. 50	13-39
Haring	4	10			4	10
Karper	1	16			1	16
Kolblei	1	12	1	12	2	12
Paling			6	17-65	6	17-65
Ruisvoorn			1	11	1	11
Snoekbaars	49	8-43	1	10	50	8-43
Tong			1	10	1	10
Winde	4	21-24			4	21-24
Zeebaars	86	6-11			86	6-11
aantal soorten	12		8		15	

Bijlage 14 Toelichting vissoorten

Fint (*Alosa falax*)
Deze soort paait in de zomer in het zoete water (Anadroom). De eieren liggen op de bodem. De larven groeien snel in een half jaar tot 6 cm in een jaar tot 10 cm. In Nederland worden jonge exemplaren in de Eems gevangen. Volwassen exemplaren worden met de hengel bij de sluizen of in staand want gevangen. In het Noordzeekanaal niet algemeen.

Spiering (*Osmerus eperlangus*)
Deze vroeger zeer algemene estuariene soort kan zowel trekvis als standvis worden aangetroffen. Hij wordt vermeld als zeer algemeen voor het Noordzeekanaal. Melchers vond tienduizenden larven op de zeven van de Hemwegcentrale

Paling (*Anquilla anguilla*).
Algemene soort die zich voortplant in de Sargassozee. De larven trekken de Nederlandse wateren in verblijven daar ongeveer 5 jaar om daarna als volwassen dieren terug te keren. In het Noordzeekanaal is de paling een algemene soort.

Zeebaars (*Dicentrarchus labrax*)
De zeebaars is zomers gewoon in de Nederlandse kustwateren. Er is verassend weinig bekend over de voortplanting in onze omgeving. Er zijn op 16 juli 2000 ongeveer 2 cm grote larven in de Buitenhaven in Den Helder gevangen. De exemplaren die in de ondiepe oever zijn aangetroffen meten ongeveer 8 cm. Het zijn nulde jaars dieren die in het najaar naar zee zullen terugkeren.

Dikkopje (*Pomatoschistus minutus*)
Deze soort plant zich voort in onze kustwateren in het vroege voorjaar. Onder een op de bodem liggende schelp wordt een hol gegraven en de eieren worden afgezet op de schelp. Er wordt door Korringa en Melchers gesuggereerd dat er een aparte Noordzeekanaalpopulatie bestaat.

Brakwatergrondel (*Pomatoschistus microps*).
Een van de weinige soorten die zijn totale levenscyclus in het brakke water doorbrengt. De voortplanting van deze soort lijkt op die van de Dikkop. Is in het Noordzeekanaal een zeer algemene soort.

Dunlipharder (*Liza ramada*)
Van de biologie is uit onze omgeving niet meer bekend dan dat ze in de winter in dieper water overwinteren en in het late voorjaar of in de vroege zomer paaien. De jonge dieren trekken naar ondiepe plaatsen. Aan de Engelse en Ierse kust worden larven in de zomer in getijde poelen aangetroffen. De Dunlipharder is algemeen in het Noordzeekanaal.

Diklipharder (*Crenimugil labrosus*)
Deze soort wordt nogal eens verward met de Dunlipharder. Er zijn enkele Diklipharders aangetroffen in het Noordzeekanaal.

Driedoornige Stekelbaars (*Gastrosteus aculeatus*).
Deze soort trekt in de winter naar zee en keert in het vroege voorjaar terug. Er zijn ook populaties die in de diepere delen van grote kanalen of meren overwinteren. Ze zijn te onderscheiden door de maat. In het Noordzeekanaal komen zowel trekvis als standvis zeer algemeen voor.

Bot (*Platichthys flesus*)
Bot is de meest estuariene soort van onze platvissen. Hij kan zelfs in zoet water voorkomen. Hij kan over behoorlijke afstanden trekken. De bot zet zijn eieren af in het voorjaar in dieper water in het kustgebied. De larven trekken de estuaria in. De Bot is een algemene soort in het Noordzeekanaal.

Tong (*Solea solea*)
Tongen paaien in zee en de jonge tong trekt in de richting van de kust. Zij trekken estuariene gebieden in en kunnen in zeer ondiep water voorkomen.

Bijlage 15 Broedvogelterritoria

Broedvogelterritoria Natuurvriendelijke oever in 2000

	Aantal geldige waarnemingen per bezoek							Totaal aantal broedparen
Bezoekdatum	04/apr	18/apr	02/mei	15/mei	30/mei	13/jun	26/jun	
Dodaars			1					0-1
Fuut	1	1	1	3	3	3	2	3
Knobbelzwaan		1						0
Nijlgans	1	1	2	1	1	1		1
Bergeend	1	1	1			1		1
Krakeend	1	2		2	2	1		2
Wilde Eend	9	6	11	11	14	18	2	11
Slobeend	1			1				1
Kuifeend	6		3	5	3	6	2	6
Fazant	1				1			1
Waterhoen			2					2
Meerkoet	6	4	4	7	4	3	7	8
Watersnip			6					0
Tureluur	1		1	1				0-1
Houtduif		1	3	1	2	1		3
Grote Bonte Specht	2			1				1
Winterkoning	5	4	7	5	3	4		7
Heggenmus		1	1	2				2
Roodborst	1		2	2	2	1	1	3
Merel	1	1		1			1	2
Sprinkhaanzanger		1		1	2	1		2
Rietzanger				1				1
Bosrietzanger					3	3	1	4
Kleine karekiet				4	10	6		11
Grasmus		4	1	4	1	2		4
Tuinfluiter		1	1	1	2	1		2
Zwartkop	1	4		2	1			2
Tjiftjaf	1	4	5	2	3	3		5
Fitis	3	3		3	2			3
Staartmees	1							1
Pimpelmees	1	2	2		1			2
Koolmees	3	2	1	1	1	1	1	3
Vlaamse Gaai	1	1			2		1	1
Ekster			1	1	1			1
Zwarte Kraai	1		1		1			1
Groenling	1	1			1			1
Rietgors				1		1		1
Totaal aantal broedvogelsoorten								33-35

Bijlage 16 Pleisterende vogels in 1999 en 2000

Pleisterende vogels in 1999
(Bron: Pim de Nobel en andere leden van de Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland)

Week	0	2	4	7	10	12	18	21	23	27	29	31	33	37	39	42	46	48	49	51	tot.	gem.	max.
Soort																							
dodaars	1		2			1								3	3	7	4	3	4	3	31	1,6	7
fuut					2	2	2	6	7	6	7	6	4	9	6						57	2,9	9
aalscholver						2	1	7	9	2		2	3	8	5	1				1	41	2, 5	9
blauwe reiger			1	1			2		3	2	1			1	2						13	0,7	3
knobbelzwaan							7	8		2		3									2	1	8
soepgans														1		1					2	0,1	1
nijlgans						1		4			1										6	0,3	4
bergeend			18				9	8	1												36	1,8	18
smient	1		13	7																4	25	1,3	13
krakeend	18	12	1	119			8	13					5	6	9	44	29	19		14	297	15	119
wilde eend	5		99	4	12	8	1	43	18	11	16	34	215	19	8	52	41	11	2	6	695	35	215
tafeleend							3	1	3	1	1										9	0,5	3
kuifeend			1	3		2	27	9	5	18	7		3	2						2	79	4	27
waterhoen																2	1	1			4	0,2	2
meerkoet	24	3	1	52	5	8	8	11	1	32	25	32	52	14	2	15	3	8		1	3 6	15	52
kluut							4	4													8	0,4	4
kievit						1															1	, 5	1
watersnip	1	1		3													2				7	0,4	3
tureluur	1	2	12			4	2	4	9	2						1	1	4			42	2,1	12
groenpootruiter											1										1	, 5	1
witgatje											1										1	, 5	1
oeverloper										2	2	1	1								6	0,3	2
kokmeeuw			1											1		5	2	1			1	0,5	5
stormmeeuw											1										1	, 5	1
zilvermeeuw								2			2	1									5	0,3	2
grote mantelm.								1	1												2	0,1	1

Overzicht pleisterende vogels in 2000

Week	1	3	5	7	10	12	14	14	16	18	20	22	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	46	48	50	52	tot.	gem.
Soort																												
fuut		2		2	2	2	2	2	5	2	8	7	14	9	4	2	2	1	2				1	1			70	3
dodaars	6	9	2	3	4	2														1	5	3	3	5	1	4	48	2
aalscholver	2	1	2	3	2	3	1	3	1	2	3	4	4	5		1	7	4	8	1	1	4		1	1	8	72	3
blauwe reiger											3	1	1	1	1	1	1	1		2		2					14	1
lepelaar											1																1	0
knobbelzwaan										2	27	5	2	5	3	9	5	3	22								83	3
zwarte zwaan													1		1												2	0
bergeend			1			2	2	4	6	2	6	2														1	26	1
nijlgans					2	2		2		2	1		3					7		1						2	22	1
smient		2	1																						3	58	64	2
Amerikaanse smient																										1	1	0
wilde eend	57	70	71	17	38	20	13	11	12	14	17	14	14	25	9	24	20	127	7		25	109	45	103	140	58	1060	41
wilde eend x tamme eend	1		9			2					4						5						3		6		30	1
krakeend	5	17	4		6	19	7	2	2	3	3	4	2			6		3	13	4		7	4	14	29	26	180	7
pijlstaart																										2	2	0
wintertaling	2	2																				1		2		28	35	1
tafeleend						2							2														4	0
kuifeend	3	4			11	3		9	4	1	10	6	1	13	1		2	7	3	4	7	4		2	2	5	102	4
zwarte wouw																											0	0
blauwe kiekendief	1																										1	0
bruine kiekendief									1																		1	0
buizerd				1																		1		1	1		4	0
torenvalk																						1					1	0
fazant																			1								1	0
waterhoen		3		2	1	2		1										3			4	3		6	1	1	27	1
meerkoet		3	1	3	6	5	6	10	9	15	16	8	10	30	7	47	25	45	37	61	7	6	5	16	10	14	402	15
scholekster						2		1	1																		4	0
kluut								2																			2	0
tureluur	11		4	1	1	4	2	4	6	1	2	1	3											1	16	3	60	2

| | | |

Bijlage 17 Losse waarnemingen pleisterende vogels

Hieronder de 'losse waarnemingen' zoals gepubliceerd in de rubriek 'Vogelwaarnemingen in Zuid-Kennemerland' in het driemaandelijks verenigingstijdschrift 'Fitis' van de Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland (Verslag P. de Nobel 27 nov. 2000) aangevuld met enkele losse waarnemingen van derden (waarnemingen van of via M. van Wieringen, RWS Directie Noord-Holland tenzij anders vermeld).

In 1997 werden er door Jaap Boender de volgende vogelsoorten waargenomen:
Wielewaal (28-5), 4 Lepelaars (30-6), Purperreiger (30-8), 2 Groenpootruiters (23-9). Hij meldt ook melding van soorten en de volgende milieutypen:
bosrand, kanaaloever: Kluut, Kuif- en Tafeleend, Tureluur, Bontbekplevier, Nijlgans, Bergeend, Boomvalk, "kiekendief", Buizerd, Bos- en Ransuil, Torenvalk en Grote bonte specht;
oevers 's avonds: Kievit, Scholekster, Grutto, Tureluur, Kluut en Bontbekplevier;
in het water: Nijlgans, Bergeend (beide broedend), Aalscholver, Kolgans, Knobbelzwaan (60-120 foeragerend in de zomer).
Overvliegend 1x een groepje van 5 Oeverzwaluwen. Daarnaast veel overvliegende meeuwen en Visdiefjes.

1998 (Waarnemingen Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland)
Roodkeelduiker 9-2-1998 1 ex.
Dodaars 9-2-1998 12 ex foeragerend.
Kuifduiker 9-2-1998 3 ex foeragerend.
Geoorde Fuut 19-4-1998 1 ex foeragerend.
Nonnetje 4-2-1998 5 vrouw foeragerend.
Smelleken 28-3-1998 1 man foeragerend.
Kluut 28-3-1998 79 ex foeragerend.
Kleine Plevier 1 territorium voorjaar 1998.
Kleine Strandloper 8-5-1998 2 ex foeragerend.
Temminck's Strandloper 8-5-1998 3 ex foeragerend.
Krombekstrandloper 8-5-1998 4 ex foeragerend.
Tureluur 24-1 t/m 19-2-1998 max. 3 ex.
Bosruiter 19-4-1998 1 ex foeragerend.
Witgat 24-9-1998 3 ex.
Oeverloper 17-1 t/m 19-2-1998 max. 2.
IJsvogel 4-2-1998 1 ex foeragerend.

Aanvulling M. van Wieringen:
Begin 1998 werd door een bezoeker een Zeearend waargenomen. In winter 97/98: Roodkeelduiker, Geoorde futen, IJsvogel, Kleine alk. Op 24 september 1998 werden waargenomen: Visarend, IJsvogel en Bosruiters.

1999 (Waarnemingen Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland)
Tureluur 30-1-1999 4 ex ter plaatse. Krakeend 16-2-1999 119 ex.
Op 11 november werd een Waterspreeuw waargenomen.

2000 (Waarnemingen Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland)
Blauwe Kiekendief 3-1-2000 1 ♀ foeragerend.
Oeverloper 19-3-2000 1 exemplaren.

Bijlage 18 Vangsten kleine zoogdieren

Vangsten kleine zoogdieren Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in 2000

Rijnr.	Val.nr.	Soort	Tijdstip	Terugvangst	Opmerkingen
voorjaar (24 en 25 april)					
1	9	Huisspitsmuis	avond		
1	7	Huisspitsmuis	ochtend		
1	2	Veldmuis	ochtend		
2					geen vangsten
3					geen vangsten
4	5	Bosmuis	avond		
4	5	Bosmuis	ochtend		
najaar (14 en 15 september)					
5	3	Veldmuis	ochtend		
6	1	Bosmuis	ochtend		
6	2	Bosmuis	ochtend		
6	3	Veldmuis	ochtend		
6	4	Bosmuis	ochtend		
6	5	Bosmuis	ochtend		
6	6	Bosmuis	ochtend		
6	8	Veldmuis	ochtend		
6	10	Bosmuis	ochtend		
6	7	Bosmuis	middag	x	
6	1	Bosmuis	avond	x	
6	3	Veldmuis	avond	x	
6	7	Bosmuis	avond	x	
7	5	Bosspitsmuis	ochtend		
8	2	Bosspitsmuis	middag		
	3	Bosspitsmuis	avond		
	1	Bosspitsmuis	ochtend		
	4	Veldmuis (2x)	ochtend		
	5	Veldmuis	middag		
	2	Dwergspitsmuis	avond		
	3	Veldmuis	avond	x	
	5	Veldmuis	avond		

Bijlage 19 Vlinderinventarisaties

	april/ mei	route 1						route 2				route 3				route 4		Schr.land west	Aanl. route
	losse waarn.	mei	jun	jun	jun	aug	sep	jun	jun	aug	sep	jun	jun	mei	jun	jun	jun	aug	sep
blauwtjes																			
Bruin blauwtje						2												1	
Icarusblauwtje						10									1	1	1		
vuurvlinders																			
Kleine vuurvlinder											1								
zandoogjes																			
Bruin zandoogje				3	15	4		4	18	3		6	13			6	5		
Argusvlinder		1	1					1		1				1					
Hooibeestje								1											
Dikkopjes																			
Groot dikkopje				11	5			6	1							4			
Zwartsprietdikkopje								1											
Vossen																			
Atalanta						1	3		1		1						1		
Dagpauwoog	x																		
Distelvlinder								1									1		
Kleine vos	X						1						1						
Gehakkelde aurelia																			1
Witjes																			
Citroenvlinder	X																		
Klein geaderd witje	X						1			2	2								
Knollewitje					1	1		1	2	1	1						1		
Geeltjes																			
Oranje luzernevlinder				1															

NB Kolommen zonder vlinderwaarnemingen zijn weggelaten. “Schr.land.west” duidt op de schrale open vegetatie in het uiterste westen van de natuurvriendelijke oever. “Aanl.route” is de kanaalkade ter hoogte van de huizen ten oosten van de natuurvriendelijke oever.