

Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, monitoring 2003

1 mei 2004

Colofon

Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, monitoring 2003. In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, Haarlem, Nota ANW 04.02.

Langs de zuidoever van het Noordzeekanaal is in 1996 de Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude aangelegd. De belangrijkste doelstelling van de natuurvriendelijke oever is het bieden van habitat aan typische brakwatersoorten. In 1997 is het tien jaar durende monitoringprogramma gestart. Dit rapport doet verslag van de monitoring in de periode 2001-2003. Er is onderzoek verricht naar abiotiek, vegetatie, macrofauna, vissen, vlinders, vogels en kleine zoogdieren.

Auteurs

W. den Boer, Van der Goes en Groot
A. Kikkert, Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland
B. Kruijsen, Ecologisch adviesbureau B. Kruijsen
D. Tempelman, AquaSense
Y. Wessels, AquaSense

Redactie

Y. Wessels, AquaSense

Opdrachtgever en eindredactie

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland
Afd. Watersystemen
B. van den Hengel
Tel.: 023-5301558
L.C.vdHengel@dnh.rws.minvenw.nl
Rijkswaterstaat Informatiedienst Water
A. Kikkert
Tel.: 0255-545632
a.kikkert@dnh.rws.minvenw.nl

Druk binnenwerk en omslag

...

Ontwerp omslag

Shape, Amsterdam

Levering gegevens en foto's

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland	waterkwaliteit, bodemkwaliteit, waterstanden, waterdiepte- en profielmetingen
Ecologisch adviesbureau B. Kruijsen	vegetatie, vlinders, vogels en foto's
AquaSense	macrofauna
B. Schrieken	visfauna
Van der Goes en Groot	zoogdieren

Inhoudsopgave

Colofon	2
Inhoudsopgave	3
Samenvatting	5
1 Inleiding	9
1.1 Algemeen	9
1.2 Leeswijzer	10
2 Het onderzoeksgebied	11
2.1 Structuur en inrichting	11
2.2 Streefbeeld en beheer	13
3 Ontwikkelingen in de periode 2001-2003	15
3.1 Uitgevoerd beheer	15
3.2 Morfologie en erosie	16
3.3 Waterpeil	19
3.4 Waterkwaliteit	20
3.5 Waterbodemkwaliteit	26
3.6 Vegetatie	27
3.7 Macrofauna	38
3.8 Vissen	47
3.9 Vogels	50
3.10 Zoogdieren	60
3.11 Dagvlinders	66
4 Evaluatie	75
4.1 Evaluatie streefbeelden per habitat	75
4.2 Evaluatie doelstellingen	77
4.3 Knelpunten en risicofactoren	78
4.4 Relaties met beheer en inrichting	79
5 Conclusies	81
6 Aanbevelingen	83
6.1 Bijstelling streefbeeld	83
6.2 Beheer	84
6.3 Onderzoek	86
7 Literatuur	87
8 Bijlagen	91
Bijlage 1 Morfologie	92
Bijlage 2 Waterkwaliteitsgegevens	95
Bijlage 3 Foto's uit 2000 en 2003 vanaf vaste locaties	96
Bijlage 4 Toelichting vegetatietabellen en toewijzing vegetatietypen	105
Bijlage 5 Onbewerkte vegetatietabel 2003	106

Bijlage 6 Bespreking verschillen 2000-2003 per vegetatieopname	107
Bijlage 7 Vegetatietabel gesorteerd per habitat en jaar (2000 en 2003)	109
Bijlage 8 Macrofaunagegevens 2003.....	111
Bijlage 9 Vogelwaarnemingen 2003 (broedvogels en pleisterende vogels)....	112
Bijlage 10 Broedvogelgegevens	113
Bijlage 11 Verspreiding vogelsoorten.....	114
Bijlage 12 Kleine zoogdieren	116
Bijlage 13 Vleermuizen	117
Bijlage 14 Dagvlinders.....	118

Samenvatting

In 1996 heeft Rijkswaterstaat ter ontwikkeling van brakke natuur langs het Noordzeekanaal een natuurvriendelijke oever aangelegd. De oever bestaat uit een circa anderhalve kilometer langgerekt binnenmeer, dat in open verbinding staat met het Noordzeekanaal. De flauwe oeverzones, twee eilandjes in het binnenmeer, de kades 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.

Volgens het monitoringprogramma wordt eens in de drie jaar uitvoerig onderzocht hoe de natuurvriendelijke oever zich ontwikkelt. Hierbij worden zowel abiotische factoren (bijv. morfologie en waterkwaliteit) als biotische parameters (vegetatie, macrofauna, vogels en zoogdieren) onderzocht. Dit rapport doet verslag van de derde uitgebreide monitoringronde, die in 2003 is uitgevoerd. In het rapport worden de ontwikkelingen getoetst aan de doelstellingen, worden eventuele risicovolle ontwikkelingen gesignaleerd en wordt opgedane kennis over sturende factoren in de ontwikkeling gepresenteerd. Ook worden voorstellen gedaan voor wijzigingen in het beheer.

abiotiek

Op verschillende plaatsen langs de oever is erosie opgetreden, die echter lichter van aard is dan in 2000, waarschijnlijk als gevolg van vastlegging van de oevers door de zich uitbreidende vegetatie. Op de plaats van het westelijke eilandje, dat in 2000 door erosie onder water is verdwenen, bestaat nog steeds een ondiepe waterbodem. De verondieping van het binnenmeer heeft zich niet structureel voortgezet, in het ondiepe oostelijke deel van het binnenmeer is de waterdiepte nog steeds 1,5 m.

Het chloridegehalte en de meeste overige waterkwaliteitsparameters volgen de trends in het Noordzeekanaal. Het oostelijk deel heeft echter een iets slechtere waterkwaliteit dan de rest van het binnenmeer. Met name in de warme zomer van 2003 werden hier algemene waterkwaliteitsnormen overschreden. De waterbodemkwaliteit is sterk verbeterd ten opzichte van de situatie in 2000.

vegetatie

In het open water komen nog steeds geen ondergedoken waterplanten voor, wel heeft het riet zich flink uitgebreid. Uit alle verschillende onderzoeksmethoden en in nagenoeg alle delen van de oever blijkt dat er een sterke verruiging en verbossing optreedt. Dit gaat ten koste van de open vegetaties en de brakke soorten.

macrofauna

In de natuurvriendelijke oever komt nog steeds een gevarieerde macrofaunagemeenschap voor, die gedomineerd wordt door karakteristieke brakwatersoorten. Ten opzichte van het Noordzeekanaal komt in de

natuurvriendelijke oever een relatief groot aandeel insecten voor. In de bodem lijkt het aandeel slibbewonende wormen iets toe te nemen, mogelijk als gevolg van opslibbing van de bodem. Sommige brakwatersoorten worden (nog) niet aangetroffen als gevolg van het ontbreken van ondergedoken waterplanten.

vissen

In 2003 is in het kader van dit monitoringprogramma slechts beperkt visonderzoek gedaan, terwijl in 2002 door de OVB extra visonderzoek is uitgevoerd. Uit de resultaten blijkt dat de visgemeenschap nog steeds is opgebouwd uit typische brakwatersoorten (met name bot en brakwatergrondel), trekvis, marien juvenielen en toevallige bezoekers van het zoete en zoute milieu. Voor de brakwatersoorten en een enkele mariene soorten (haring) is aangetoond dat de oever een geschikt opgroeigebied vormt. Uit het OVB onderzoek is gebleken dat in de natuurvriendelijke oever hogere aantallen juveniele soorten voorkomen dan in de traditionele oever. Het is onbekend of de vissen ook daadwerkelijk paaien in de oever.

vogels

In de natuurvriendelijke oever komen met name water- en moerasvogels, rietvogels, vogels van bos en struweel voor. Het totaal aantal soorten (ca. 35) is in de afgelopen jaren constant gebleven, maar het aantal territoria is duidelijk toegenomen, met name van de rietvogels. Door de sterke verbossing zijn de laatste jaren ook de bos- en struweelvogels toegenomen.

zoogdieren

In 2003 heeft het zoogdieronderzoek zich met name gericht op de watergebonden zoogdieren: waterspitsmuis, noordse woelmuis en meervleermuis. De eerste twee zijn om verschillende redenen niet aangetroffen, wel veel andere muizen. De meervleermuis maakt duidelijk wel gebruik van de natuurvriendelijke oever

dagvlinders

Als gevolg van de verruiging van de vegetatie zijn de soortenrijke vegetaties in omvang afgenomen, waardoor ook de meer bijzondere dagvlindersoorten zijn afgenomen. Het totaal aantal dagvlindersoorten is wel toegenomen als gevolg van een sterke toename van meer opportunistische soorten met een lagere natuurwaarde. Deze soorten profiteren van de verruiging via de toename van waard- en nectarplanten voor soorten van ruigere vegetaties zoals grote brandnetel, akkerdistel en koninginnenkruid.

evaluatie

Door het ontbreken van waterplanten en de optredende verruiging en verbossing wordt een deel van de streefbeelden (in de toekomst) niet gehaald. Daarom wordt een aanpassing van het beheer nodig geacht. Aan de eerste twee doelstellingen van de oever, die zijn gericht op het bieden van leefmilieu aan water- en oevergebonden flora en fauna wordt grotendeels voldaan. Deze situatie zou nog kunnen verbeteren door aanwezigheid van ondergedoken waterplanten. Of geheel aan de tweede doelstelling voldaan wordt kan door de minimale onderzoeksinspanning gericht op vis niet vastgesteld worden. Ten aanzien van de derde doelstelling is geen onderzoek uitgevoerd en kunnen dus ook geen conclusies getrokken worden.

conclusies

- De erosie is tot stilstand gebracht
- In het open water heeft zich een gevarieerde macrofauna- en visgemeenschap ontwikkeld, met diverse typische brakwatersoorten.

-
- De natuurvriendelijke oever functioneert als kraamkamer voor vis, maar het is onbekend of de soorten ook werkelijk in de oever paaïen
 - In het open water komen nog steeds geen ondergedoken waterplanten voor, hetgeen een knelpunt vormt voor het volledig bereiken van de doelstellingen.
 - In de natuurvriendelijke oever treedt een snelle verruiging en verbossing op, waardoor diverse streefbeelden niet gehaald worden.
 - Door de verruiging is sprake van afname van schrale vegetaties en waardevolle dagvlinders, maar een toename van broedvogelterritoria en diverse soorten zoogdieren.
 - De watergebonden zoogdieren noordse woelmuis en waterspitsmuis komen niet voor, maar de meervleermuis wel.

aanbevelingen

In de aanbevelingen worden de streefbeelden aangepast en worden wijzigingen in het beheer voorgesteld. Op de dijk, kades en sommige delen van de oever wordt een intensiever maaibeheer voorgesteld. Verder wordt nader onderzoek aanbevolen naar het ontbreken van de waterplanten en het paaïen van vis in de oever (tweede doelstelling) en het verminderen van de barrièrewerking van het Noordzeekanaal door de oever (derde doelstelling).

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). Met de aanleg van deze oever is invulling gegeven aan het rijksbeleid voor het Noordzeekanaalgebied, dat is gericht op versterking en ontwikkeling van de aanwezige brakke natuur (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.

Naast deze doelstellingen voor flora en fauna geldt dat bij de inrichting en het beheer van de oever kansen voor landschapsontwikkeling en recreatief medegebruik benut dienen te worden (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 (bijv. verstoring van vogels in de oever, verslechtering waterkwaliteit/ waterbodempkwaliteit);
- 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 wordt gemonitord (uitgevoerd maaibeheer, aanplant kijkscherm, waterkwaliteit en (broed)vogels). Daarnaast wordt in 1997, 2000, 2003 en 2006 een uitgebreidere monitoring verricht. Dan worden naast bovengenoemde ook de volgende parameters geïnventariseerd: morfologie, waterbodempkwaliteit, vegetatie, macrofauna, vissen, kleine zoogdieren en insecten. De resultaten van de eerste uitgebreidere monitoring in 1997 zijn beschreven door Van Splunder (1998). Hierin werd echter nog geen systematisch onderzoek verricht naar waterbodempkwaliteit en het voorkomen van pleisterende vogels, kleine zoogdieren en insecten. In 2000 en 2003 is dit wel gedaan, en is het vegetatieonderzoek uitgebreid met een extra raai. Dit rapport doet verslag van de resultaten van de monitoring in de periode 2001 - 2003 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 2001-2003) behandelt de resultaten van de monitoring in de volgende volgorde: beheer, morfologie, waterpeil, waterkwaliteit, waterbodemkwaliteit, vegetatie, macrofauna, vissen, vogels, zoogdieren en insecten. Per parameter wordt een toelichting gegeven op de methode van onderzoek, de resultaten, een ecologische interpretatie en tot slot relaties met het beheer. In hoofdstuk 4 (Evaluatie) 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 een aanscherping van het streefbeeld, aanbevelingen voor verdere inrichtingsmaatregelen, beheer en onderzoek.

2 Het onderzoeksgebied

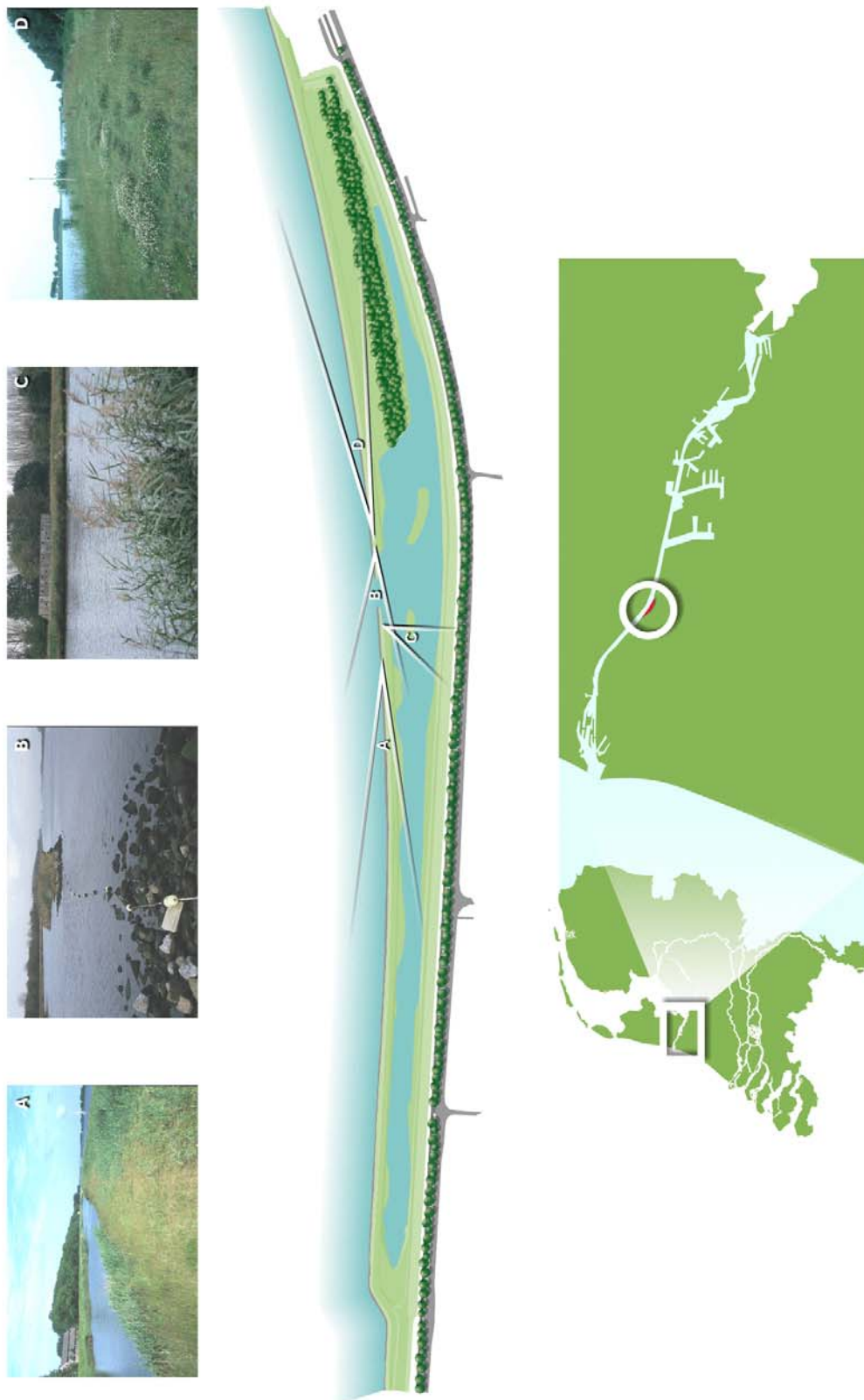
2.1 Structuur en inrichting

De natuurvriendelijke oever heeft een lengte van ongeveer anderhalve kilometer en ligt langs de zuidzijde van het Noordzeekanaal, ter hoogte van het recreatiegebied Spaarnwoude (foto 1; 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 het aldus ontstane binnenmeer twee eilandjes zijn uitgespaard. Op één van de eilandjes is een hoogopgaand loofbosje aanwezig. Het binnenmeer staat sinds december 1996 in verbinding met het brakke Noordzeekanaal via een circa 35 meter brede open verbinding (figuur 1-B) en via 5 duikers in het westelijke deel van het binnenmeer (figuur 2). Uitgangspunt bij de dimensionering van de openingen is onder meer een verversingssnelheid van het binnenmeer van eens in de twee dagen. Het binnenmeer is bij aanleg 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 1

Luchtfoto van de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude vanuit het zuidoosten, met op de achtergrond recreatiegebied Spaarnwoude, 13 mei 2000 (foto Aviodrome luchtfotografie, Lelystad)





Figuur 1
 Ligging natuurvriendelijke oever
 Spaarnwoude, foto-impressies in 2000 vanuit
 vier gezichtspunten (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 (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 om de 10-15 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 ca. 10 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.

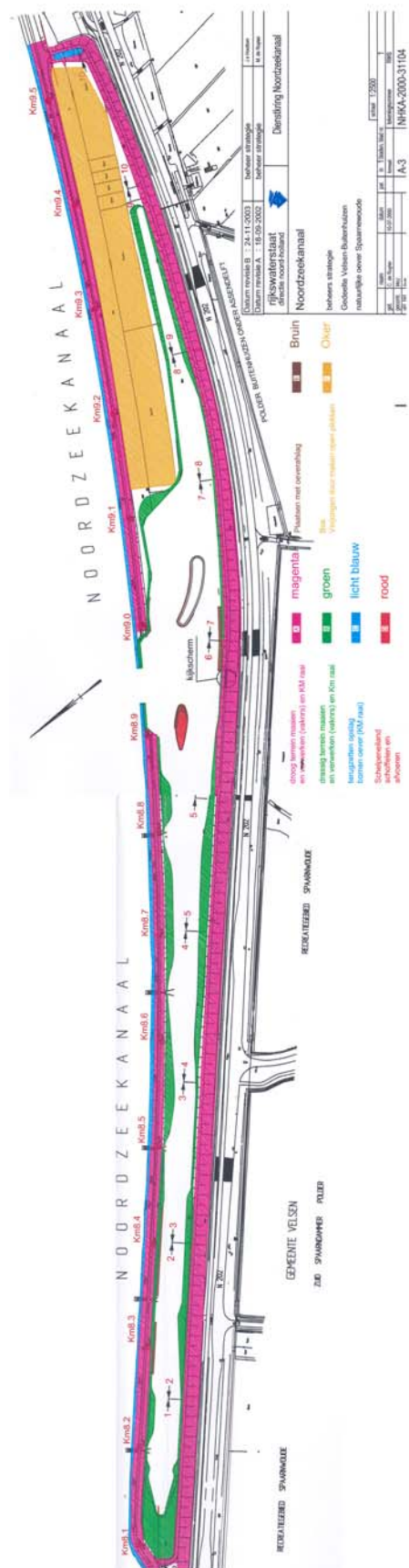
De inundatiezone (0 tot 0,5 m waterdiepte): hier wordt gestreefd naar een brakke helofytenvegetatie, waar op den duur veenmosrietland zich kan ontwikkelen. Delen dienen jaarlijks te worden gemaaid (botanisch beheer), andere eens in de drie jaar (faunabeheer).

De vochtige oeverzones (-0,05 tot +0,30 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 (1 x per 3 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.

Figuur 2
Beheerkaart natuurvriendelijke oever
Spaarnwoude



3 Ontwikkelingen in de periode 2001-2003

In dit hoofdstuk worden de ontwikkelingen in de natuurvriendelijke oever in de periode 2001-2003 besproken. Eerst zal het uitgevoerde beheer op een rijtje worden gezet, vervolgens worden de monitoringresultaten van 2003 gegeven. Ten opzichte van de monitoringrapportage 2000 zijn enkele monitoringparameters weggevallen. Dit betreft recreatie en libellen. Visonderzoek werd minder uitgebreid uitgevoerd dan in voorgaande jaren. Wel vergelijkbaar met 2000 werd gemonitord: waterpeil, water- en waterbodemkwaliteit, vegetatie, macrofauna, vogels, kleine zoogdieren en dagvlinders. Per parameter worden steeds achtereenvolgens de werkwijze, de resultaten, een ecologische interpretatie en relaties met het beheer aangegeven.

3.1 Uitgevoerd beheer

Twee keer per jaar wordt de verharding rondom het kijkschermbeschoongemaakt, en wekelijks wordt de prullenbak geleegd, buiten het zomerseizoen naar behoefte. Overige beheermaatregelen zijn per jaar beschreven:

2001

- In april zijn, op het hoge gedeelte, een zitbankje en een prullenbak geplaatst.
- In april is een extra schot achter het kijkschermbaan de westzijde) geplaatst voor extra rust van de vogels.
- In juli en september is binnen de afrastering bij het kijkschermbaan de beplanting vrijgemaakt van hoog gras.
- In september is eenderde deel van de droge terreinen gemaaid; het maaisel is op hopen gelegd.
- In september is eenderde deel van de drassige oeverzone gemaaid; het maaisel is op kleine hopen gelegd.
- In november is de opslag langs de kanaaloeverbegesnoeid tussen km 8.100 en 9.500; de opslag is op hopen gelegd.

2002

- In april is anti-worteldoek onder de traptreden aangebracht ter voorkoming van overmatige onkruidgroei.
- In april is een aantal ondergaten in het kijkschermbafgedekt.
- In juni is het glas van het infopaneel vernieuwd, dat door vandalisme beschadigd was.
- In juli en september is binnen de afrastering bij het kijkschermbaan de beplanting vrijgemaakt van hoog gras.
- In september is eenderde deel van de droge terreinen gemaaid; het maaisel is op hopen gelegd.
- In september is eenderde deel van de drassige oeverzone gemaaid; het maaisel is op kleine hopen gelegd.

2003

- In april zijn open gaten gemaakt in de mantel aan de noordzijde van het bos.

-
- In juli en september is binnen de afrastering bij het kijkscherm de beplanting vrijgemaakt van hoog gras.

In 2003 is op eigen initiatief van de dienstkring intensiever beheer uitgevoerd dan gepland, vanwege de snelle groei van de vegetatie. Voor het maaibeheer is zowel in de droge terreinen als in de oeverzone tweederde deel gemaaid in plaats van eenderde deel, en langs de kanaaloever is reeds in dit jaar een volledige snoeibeurt uitgevoerd in plaats van drie jaar na de vorige snoeibeurt:

- In september is tweederde deel van de droge terreinen gemaaid; het maaisel is op hopen gelegd.
- In september is tweederde deel van de drassige oeverzone gemaaid; het maaisel is op kleine hopen gelegd.
- In november is de opslag langs de kanaaloever gesnoeid tussen km 8.100 en 9.500; de opslag is op hopen gelegd.

3.2 Morfologie en erosie

Veranderingen in de morfologie kunnen optreden door erosie (door wind of golven) en sedimentatie. Wanneer deze processen leiden tot significante veranderingen in bijvoorbeeld de waterdiepte of de steilheid van de oevers heeft dit invloed op de habitats voor planten en dieren. Omgekeerd kunnen ook planten invloed hebben op de morfologie doordat de wortels het oevermateriaal vastleggen.

Werkwijze

profielmetingen

In maart en april 2000 zijn door de Informatiedienst Water profielmetingen van de bodem (lodingen) uitgevoerd. In totaal zijn 5 raaien gevaren. Hierbij werd gebruik gemaakt van het vaartuig "De Razende Bol", waarin met DGPS (plaatsbepalingsysteem met behulp van satellieten) de positie van de bodem kon worden bepaald. De locaties waar toen raaien zijn gevaren, komen overeen met de in het besteksprofiel (1995) aangegeven posities (bijlage 1). Hierdoor is een vergelijking mogelijk tussen de (theoretische) besteksprofielen en de gemeten profielen. Een kwalitatieve beschrijving hiervan is reeds opgenomen in de monitoringrapportage over 2000 (Kruijsen en Wessels, 2001).

In 2003 zijn geen profielmetingen uitgevoerd op de bovengenoemde raaien, aangezien de bewerking van de gegevens aanvankelijk te arbeidsintensief leek. Wel zijn in 2002 lodingen uitgevoerd om de verdwijning van het westelijke eilandje in kaart te brengen. De lodingen zijn uitgevoerd vanuit een sloep, waarin met behulp van LRK (Long Range Kinematic systeem) de exacte positie van de bodem onder de sloep kon worden vastgelegd. Dit systeem levert nauwkeuriger plaatsbepalingen dan het DGPS-systeem. Aanvullend op de vier raaien, die zijn gevaren nabij het eilandje, zijn twee raaien gevaren in het meer oostelijke deel van het binnenmeer om na te gaan of in de loop van de tijd, door depositie van materiaal, de waterdiepte is afgenomen.

erosiewaarnemingen in het veld

Op 5 december 2003 zijn waarnemingen verricht aan de oevererosie langs het gehele binnenmeer. Daartoe is de gehele oeverzone van het binnenmeer bezocht en zijn aantekeningen gemaakt van de zichtbare oeverafslag.

Resultaten

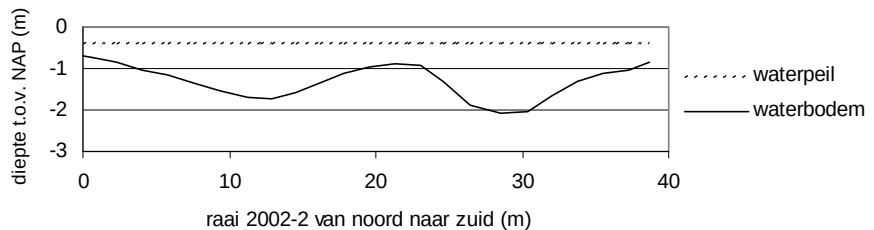
profielmetingen 2000

De profielmetingen die in 2000 zijn uitgevoerd geven een beeld van de situatie enkele jaren na oplevering. In bijlage 1 zijn figuren opgenomen, waarin de profielen van deze meting worden uitgezet tegen de profielen van de bestektekening. Hieruit blijkt dat er kleine verschillen bestaan tussen de theoretische waarden en de in het veld gemeten waarden. Een aantal van de in 2000 gemeten raaien is korter dan de in het besteksprofiel vastgestelde raaien. Dit komt omdat de besteksprofielen doorlopen over land, terwijl in 2000 uitsluitend de ligging van de waterbodem is gemeten. In de bijlage worden de verschillen in detail besproken. Samenvattend kan worden gesteld dat er enerzijds op meerdere plaatsen erosie is opgetreden, vooral van de aangelegde plateaus juist onder het wateroppervlak, en anderzijds dat er verondieping van de geul is opgetreden.

profielmetingen 2002

Uit de in 2002 uitgevoerde lodingen blijkt dat het eilandje maar net onder het wateroppervlak is verdwenen (figuur 3). Het steilwandje aan de noordzijde van het voormalige eilandje loopt iets flauwer af dan het wandje aan de zuidzijde. Op grond hiervan lijkt het aannemelijk dat de erosie ten gevolge van stroming vooral aan de zuidzijde van het eilandje plaatsvindt. De loding ten westen van het eilandje (profiel 2002-1) toont geen verondieping. Ten oosten van het eilandje wordt wel een kleine verondieping gemeten (profielen 2002-3 en 4). Mogelijk is deze verondieping ontstaan uit zand dat van het eilandje werd afgeschuurd. Echter, omdat van deze locatie geen gegevens bekend zijn van eerder uitgevoerde lodingen, kan dit niet met zekerheid worden gesteld.

Figuur 3
Waterbodem en waterpeil westelijke binnenmeer, ter hoogte van het westelijke eilandje



Profielen 2002-5 en 6 (bijlage 1) tonen aan dat van verlanding in het oostelijk gedeelte van het binnenmeer nog geen sprake is. Het profiel loopt aan zowel de noordzijde als de zuidzijde vrij steil en toont een maximale waterdiepte van ca 1½ meter.

erosiewaarnemingen in het veld

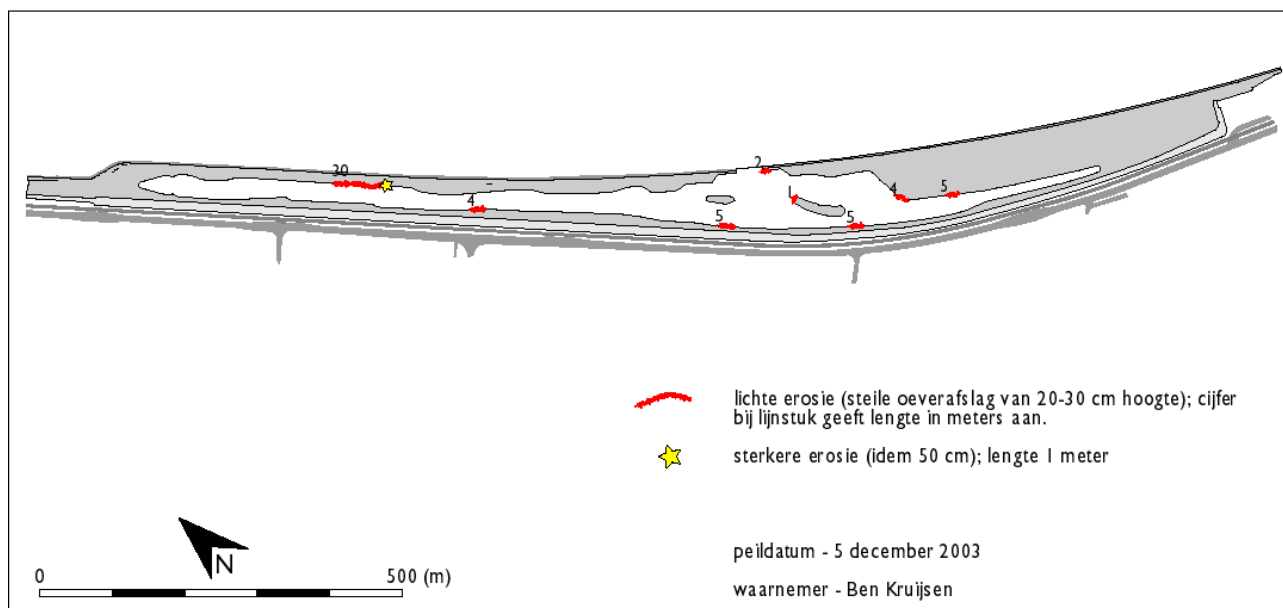
Figuur 4 toont het resultaat van de erosiebepalingen langs de oevers. Op acht plaatsen is lichte oevererosie geconstateerd. Dat wil zeggen dat over een lengte van x-aantal meters (figuur 4) oeverslag heeft plaatsgevonden resulterend in steilkantjes van 20-30 cm hoogte. Op één plaats is de afslag sterker. In het westelijke deel van het westelijke binnenmeer is over een lengte van 1 meter een erosieplaats met een hoogte van circa 50 cm gevonden. Er is geen erosie gezien als gevolg van het te water laten van bootjes.

Ecologische interpretatie

Het geheel onder water verdwijnen van het westelijke eilandje betekent een verarming van de rustmogelijkheden voor vogels.

De sterke oevererosie die in het westelijke binnenmeer in 2000 is geconstateerd over een lengte van enkele tientallen meters is in 2003 grotendeels tot staan gebracht. Anno 2003 is de erosie hier licht van karakter. In 2001 is op vier locaties een sterkere, en op drie locaties een minder sterke erosie geconstateerd. Drie van de vier locaties met sterke erosie in 2001 blijken in 2003 vastgelegd door zich ontwikkelende vegetaties en vertonen nu slechts een lichte erosie. Uit verdere vergelijking met de erosiemeting in 2001 komt naar voren, dat de lichte oevererosie in 2001 op 1 plaats overeenkomt met die uit 2003, namelijk daar waar de noordelijke oever van het oostelijke binnenmeer een scherpe knik maakt (punt 4 in figuur 4).

Figuur 4
Oevererosie in 2003



De sterke erosie op de westpunt van het oostelijke eilandje is beperkt door de ontwikkeling van een oevervegetatie en is veranderd in een erosie met een steilkantje van zo'n 30 cm hoogte. In 2003 is geen erosie geconstateerd aan de zuidrand van het oostelijke eilandje terwijl dat in 2000 wel het geval was. Een verklaring voor de afname van de sterke erosie in de natuurvriendelijke oever is de toename van de rietbegroeiing langs de oevers zowel in de lengte als de breedte bezien.

Relaties met beheer

Er is geen beheer uitgevoerd om te voorkomen dat het westelijke eilandje zou verdwijnen, zoals was voorgesteld door de Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW, 2000). Ook voor de toekomst staan nog geen (herstel)maatregelen op het programma. Consolidatie van het oostelijke eilandje en de rest van de oever lijkt niet nodig te zijn, aangezien de sterkste erosie reeds is afgeremd door vegetatiegroei.

3.3 Waterpeil

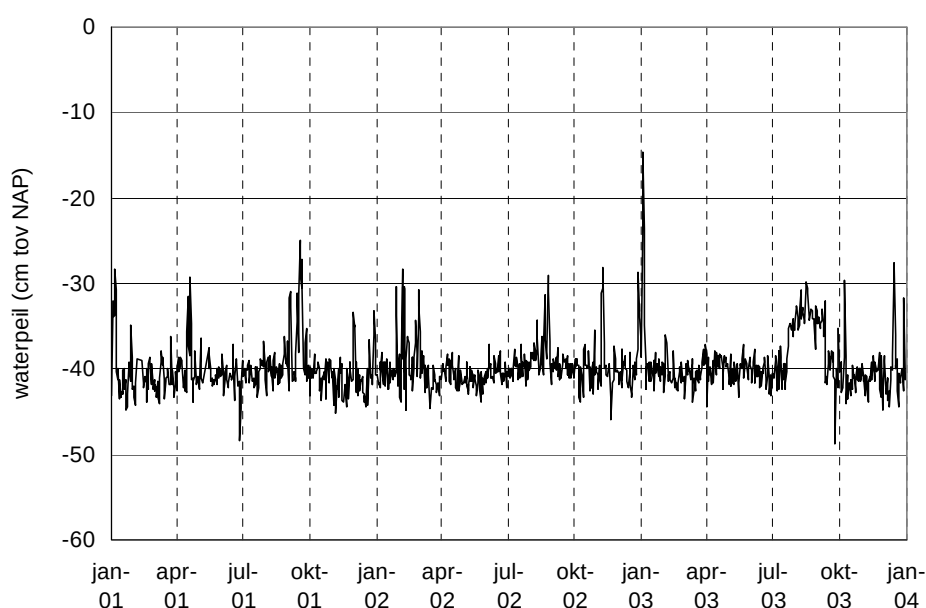
Werkwijze

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.

Resultaten

De waterstand in het Noordzeekanaal nabij de natuurvriendelijke oever schommelde tussen 2001 en 2003 circa 3 cm rond het streefpeil van NAP – 0,40 m (figuur 5).

Figuur 5
De waterstanden geven het gemiddelde peil van de dag aan.



Over het algemeen lag het peil onder het streefpeil, maar de uitschieters lagen meestal boven het streefpeil. Gemiddeld vier keer per jaar stijgt het peil tot rond – 0,30 m.; iedere keer slechts gedurende 1 à 2 dagen. Een daling van 10 cm is in deze jaren niet voorgekomen. In de zomer van 2001 en het najaar van 2003 daalde het peil tot – 0,48 m.

In 2003 kwamen de meeste extreme waarden voor. Begin januari steeg het peil tot – 0,15 m en gedurende de zomer staat het peil 2 maanden tussen – 0,35 en 0,30 m.

Ecologische interpretatie

De verschillen tussen de gemiddelde peilen per dag zijn niet groot: < 5 cm gedurende meer dan 90% van de tijd. De grootste peilwisselingen treden op in najaar en winter, na hevige regenval. Dan kan het peil wel 25 cm hoger liggen dan het streefpeil. Omdat deze echter niet in het groeiseizoen voorkomen wordt niet verwacht dat deze wisselingen nadelige gevolgen hebben voor de ontwikkeling van ondergedoken waterplanten of helofytenvegetatie in de oevers. Wat hiervoor mogelijk wel een bedreiging kan vormen zijn de acute peilverschillen die optreden als gevolg van de golfwerking door de scheepvaart. De mate van deze dynamiek is niet bekend.

Relaties met beheer

Er wordt geen beheer uitgevoerd ten aanzien van het waterpeil in de natuurvriendelijke oever.

3.4 Waterkwaliteit

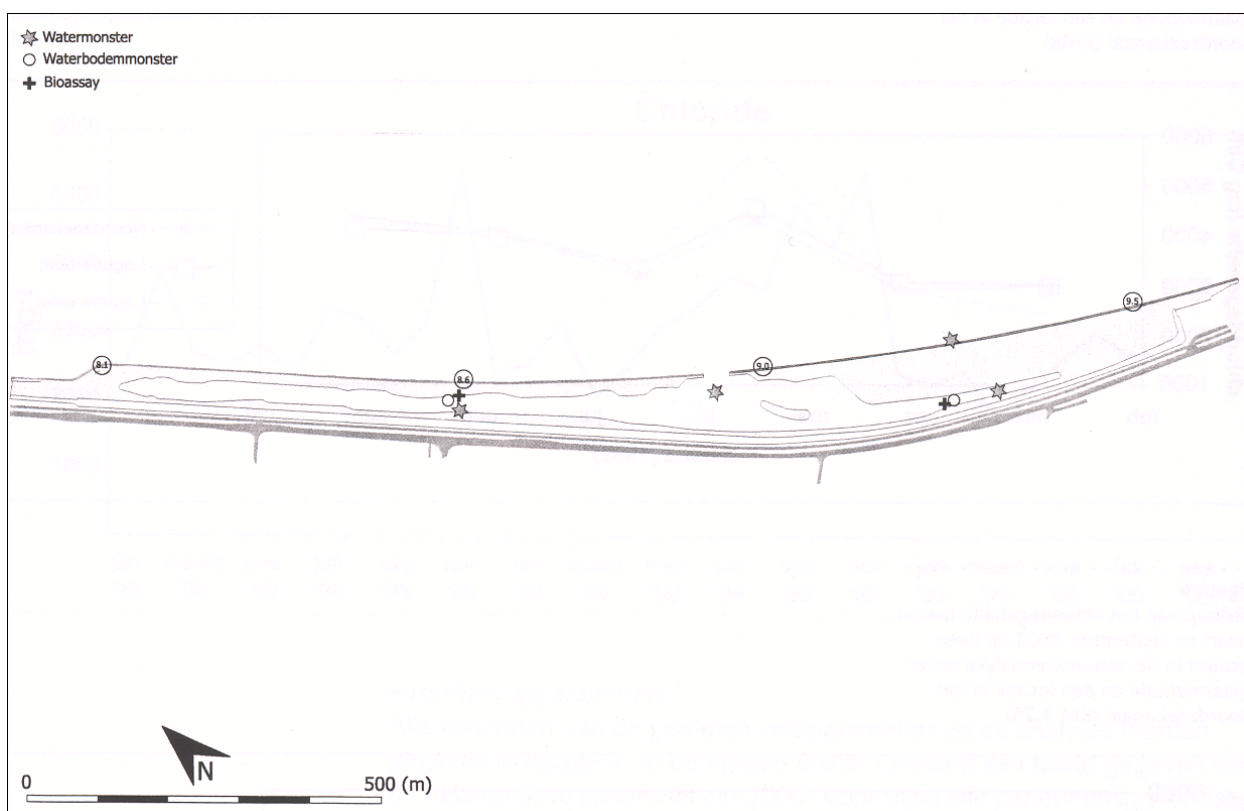
In deze paragraaf wordt ingegaan op ontwikkelingen die zich gedurende de onderzoeksperiode hebben voorgedaan in de waterkwaliteit. Tevens wordt een vergelijking gemaakt tussen de recente meetwaarden en de in eerder onderzoek gevonden waarden.

Werkwijze

veldparameters

In 2002 en 2003 zijn maandelijks door de Informatiedienst Water veldparameters gemeten op drie vaste locaties in de natuurvriendelijke oever en op één locatie in het Noordzeekanaal, nabij de opening van het binnenmeer in de natuurvriendelijke oever (zie figuur 6). De locaties van de meetpunten zijn identiek aan die in het in 2000 uitgevoerde onderzoek.

Figuur 6
Monsterlocaties waterkwaliteit en
waterbodemkwaliteit



De gemeten veldparameters zijn luchttemperatuur, bewolingsgraad, luchtdruk, neerslag, watertemperatuur, zuurstofgehalte, zuurstof percentage, zuurgraad, geleidendheid en doorzicht. De meetwaarden zijn opgenomen in bijlage 2. De ruwe meetwaarden voor zuurstof en geleidendheid zijn gecorrigeerd naar zoutgehalte, temperatuur en luchtdruk volgens de hiervoor

geldende Rijkswaterstaat Standaard Voorschriften (RWSV's). Uit de geleidendheid en temperatuur is het chloridegehalte berekend.

nutriënten

In de maanden mei t/m september zijn naast veldmetingen ook watermonsters genomen. Hiervan is de concentratie chlorofyl- α en phaeophytine vastgesteld. Omdat uit voorgaand onderzoek is gebleken dat de concentraties stikstof en fosfaat in de natuurvriendelijke oever nauwelijks verschillen van de waarden die in het Noordzeekanaal worden gemeten, is de concentratie van deze nutriënten sinds 2002 niet meer bepaald. De gevonden concentraties chlorofyl- α zijn vergeleken met de MTR-waarde uit de Vierde Nota Waterhuishouding.

Resultaten

watertemperatuur

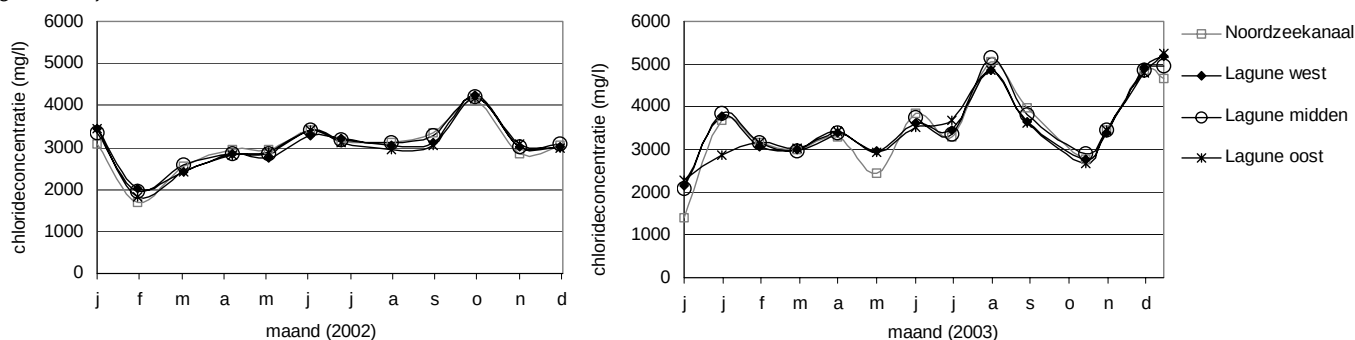
Jaarlijks neemt de watertemperatuur vanaf maart bijna lineair toe, tot in augustus de maximale temperatuur wordt bereikt. Na augustus daalt de temperatuur geleidelijk tot beneden de 10 °C in december. De temperatuur in de natuurvriendelijke oever volgt dezelfde curve als de watertemperatuur in het Noordzeekanaal, met dien verstande dat de veranderingen in temperatuur in de natuurvriendelijke oever eerder meetbaar zijn. Bovendien zijn de extremen in de natuurvriendelijke oever groter. In augustus 2003 werd in het oostelijk deel en in het midden van het binnenmeer de MTR-waarde van 25 °C overschreden.

chloridegehalte

Het chloridegehalte in de natuurvriendelijke oever fluctueert sterk (figuur 7). In beide jaren neemt de zoutconcentratie in de loop van het jaar geleidelijk toe, waarbij in de nazomer een piek optreedt, direct gevolgd door een sterke afname (augustus 2002 en oktober 2003). Het jaargemiddelde van de monsterlocaties ligt in 2002 op 3039 mg/l, en in 2003 op 3511 mg/l. De piekwaarden in 2002 en 2003 reiken tot 4200 respectievelijk 5134 mg Cl/l. De laagste waarden worden gemeten in februari 2002 en januari 2003. De gevonden waarden zijn 1932 respectievelijk 1964 mg Cl/l. Er blijkt nauwelijks verschil te bestaan tussen de waarden die worden gevonden in het oostelijk deel en het westelijk deel van het binnenmeer. Het verloop in chloridegehalte in de natuurvriendelijke oever komt in grote mate overeen met de situatie op het Noordzeekanaal.

Figuur 7

Chloridegehalten in 2002 en 2003 op drie locaties in de natuurvriendelijke oever en een locatie in het Noordzeekanaal. In 2003 is 2x gemeten in januari.

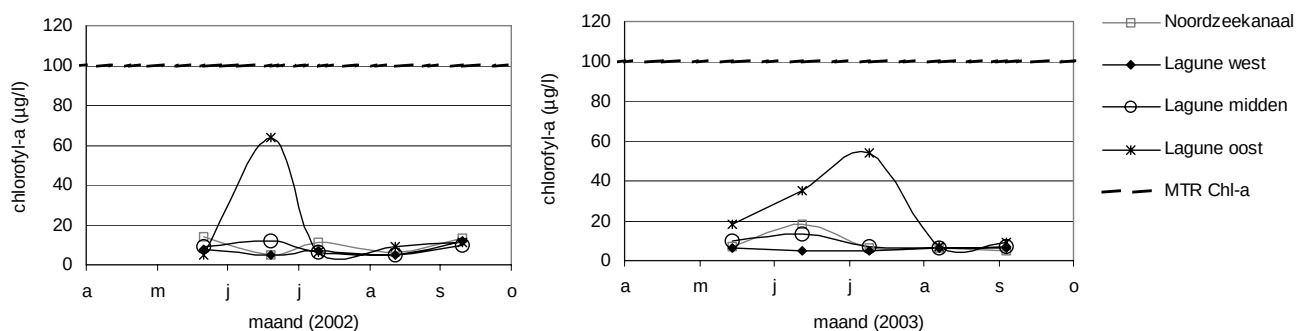


chlorofyl- α en phaeophytine

In beide bemonsteringsperioden blijkt de concentratie van zowel chlorofyl- α als phaeophytine in het oostelijk deel van het binnenmeer in de periode juni/juli sterk toe te nemen, terwijl op de andere locaties de concentratie min of meer gelijk blijft (figuur 8 en 9). De MTR-waarde voor chlorofyl- α is gebaseerd op het zomergemiddelde voor eutrofiëringsgevoelige stagnante (zoete) wateren en bedraagt 100 $\mu\text{g/l}$. Deze waarde wordt op geen enkele locatie in het onderzoeksgebied overschreden. Ten aanzien van phaeophytine is vooralsnog geen maximum toelaatbare waarde vastgesteld.

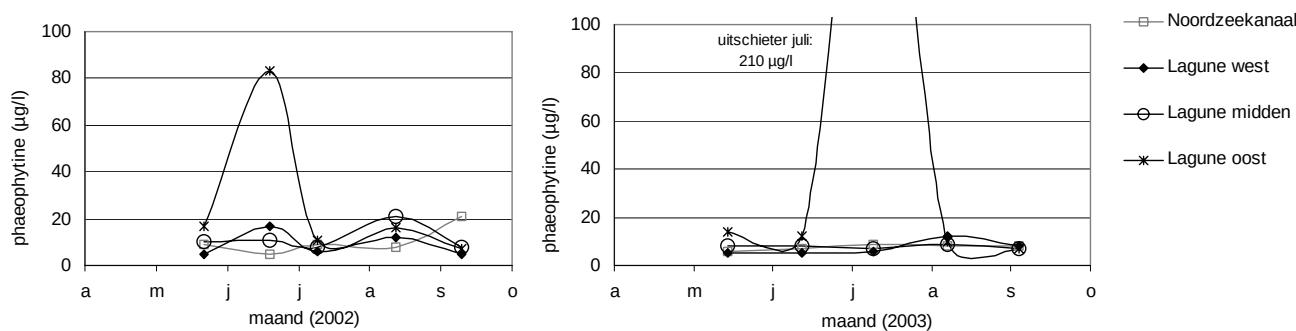
Figuur 8

Chlorofyl- α gehalten in 2002 en 2003 op drie locaties in de natuurvriendelijke oever en een locatie in het Noordzeekanaal



Figuur 9

Phaeophytinegehalten in 2002 en 2003 op drie locaties in de natuurvriendelijke oever en een locatie in het Noordzeekanaal



zuurstof

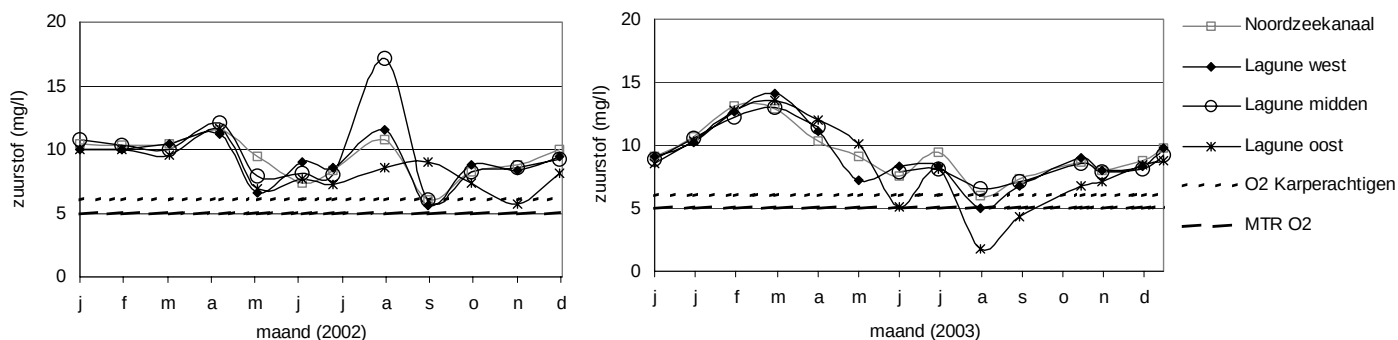
De grafieken die in beide jaren het verloop van het zuurstofgehalte weergeven, lijken in eerste instantie sterk van elkaar te verschillen (figuur 10). Echter, bij nadere beschouwing blijkt in beide grafieken eerst een toename, dan een afname, opnieuw een toename en een afname en tenslotte een toename zichtbaar te zijn.

In 2002 vindt de eerste zuurstofpiek plaats in april; in 2003 is dat reeds in februari/maart. Met de daarop volgende daling zakt het zuurstofgehalte beide jaren tot tussen de 6 en 8 mg/l (alleen in het oostelijke binnenmeer is de daling groter). Daarna stijgt de hoeveelheid zuurstof weer. In 2002 vindt deze toename plaats in augustus en in 2003 in juli. Vervolgens daalt het zuurstofgehalte in september 2002, respectievelijk augustus 2003, tot de

laagste waarde van het jaar. Daarna vindt geleidelijk herstel van het zuurstofgehalte plaats.

Figuur 10

Zuurstofgehalten in 2002 en 2003 op drie locaties in de natuurvriendelijke oever en een locatie in het Noordzeekanaal. In januari 2003 is 2x gemeten.

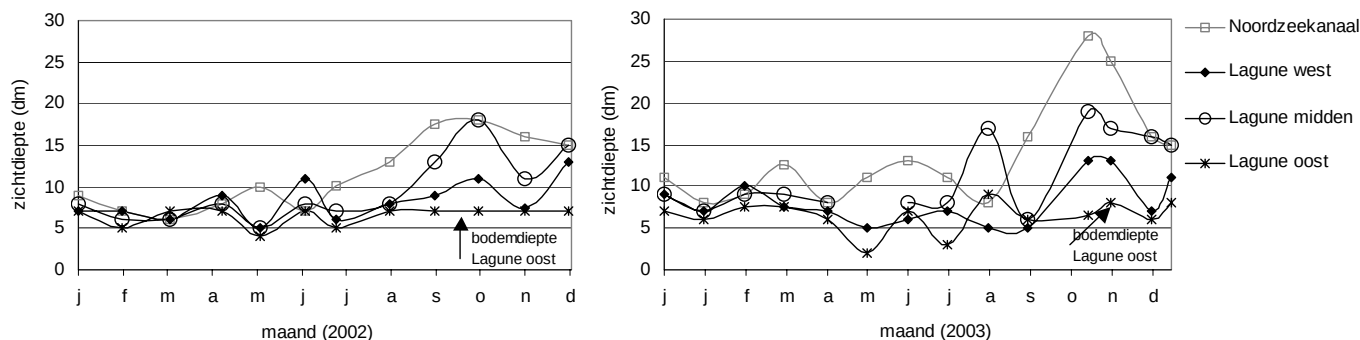


doorzicht

In het algemeen schommelt het doorzicht in het binnenmeer tot aan juni/juli tussen de 5 en 10 dm (figuur 11). Hiermee wordt voldaan aan de norm voor het gemiddeld zomerdoorzicht van 4 dm. Een uitzondering vinden we in het oostelijke binnenmeer; daar is het doorzicht in mei en juli 2003 verminderd tot 3 dm. Na juli neemt het doorzicht weer toe. Op het Noordzeekanaal worden in oktober/november zeer hoge waarden gemeten, tot boven de 25 dm. In het binnenmeer wordt in deze periode in het midden de hoogste waarde gemeten. Opmerkelijk is de lage waarde op deze locatie in september 2003. Na november wordt het water opnieuw minder doorzichtig.

Figuur 11

Doorzicht in 2002 en 2003 op drie locaties in de natuurvriendelijke oever en een locatie in het Noordzeekanaal. In januari 2003 is 2x gemeten.



Ecologische interpretatie

watertemperatuur

De watertemperatuur is een zeer belangrijke toestandsvariabele die grote invloed heeft op veel fysische en biologische processen. Het water in de natuurvriendelijke oever koelt sneller af en warmt sneller op dan het water in het Noordzeekanaal door de relatief hoge instraling (tot op de bodem), de geringere watermassa en de grotere mate van stagnantie, die met name in het oostelijk gedeelte van het binnenmeer optreedt. Warm water kan minder zuurstof vasthouden, terwijl de consumptie van zuurstof door bacteriën bij hogere temperaturen juist toeneemt. Daarom treedt bij hoge temperatuur

eerder zuurstoftekort op. Ook heeft de temperatuur een direct effect op de fysiologie van bijvoorbeeld macrofaunasoorten. Wanneer de watertemperatuur de 24 °C overschrijdt, zal temperatuurstress kunnen leiden tot schade aan aquatische organismen (Vendrig *et al.*, 2003).

chloride

Het zoutgehalte van het water is een sturende factor in het complex van habitateigenschappen die bepalen welke levensgemeenschappen zich in een bepaald gebied kunnen ontwikkelen. Omdat de specifieke adaptatiemogelijkheden beperkt zijn, kunnen organismen slechts overleven indien de schommelingen in het zoutgehalte binnen beperkte grenzen blijven. Meestentijds ligt het chloridegehalte in de natuurvriendelijke oever tussen de 2000 en 5000 mg/l. Volgens het Handboek Natuurdoeltypen (van Beers en Verdonchot, 2000) valt de natuurvriendelijke oever hiermee onder de licht tot matig brakke wateren, waar een specifieke levensgemeenschap zou kunnen voorkomen. Echter, ook van belang is hoe snel zich veranderingen in de zoutconcentratie voordoen. De grootste verandering in concentratie wordt gevonden in de wintermaanden (augustus t/m februari). Door verdamping neemt eerst de concentratie toe, waarna door verdunning met regenwater de chlorideconcentratie snel daalt. Deze snelheid in relatie tot het adaptatievermogen van organismen, is mede bepalend voor de samenstelling en ontwikkeling van de levensgemeenschap.

eutrofiëringsparameters

Vaak worden chlorofyl- α en phaeophytine gebruikt als eutrofiëringsparameters, waarbij men eutrofiëring kan definiëren als een proces van toenemende primaire productie in het aquatisch milieu, veroorzaakt door een verhoogde input van anorganische nutriënten (Ringelberg, 1980). Chlorofyl- α en phaeophytine zijn maatgevend voor de hoeveelheid algen die zich in het water bevindt, en via de hoeveelheid algen kan vervolgens een indruk worden verkregen van de beschikbaarheid van (anorganische) nutriënten. Hierbij gaat men ervan uit, dat de hoeveelheid nutriënten limiterend is voor de algengroei. Echter, omdat in de natuurvriendelijke oever de algengroei naar alle waarschijnlijkheid ook sterk wordt beïnvloed door bijvoorbeeld het zoutgehalte, dient de relatie met voorzichtigheid te worden toegepast. Een beperkte aanwezigheid van algen hoeft niet te betekenen dat het water weinig voedingsstoffen bevat.

In februari/maart 2002 en januari 2003 vinden we een afname in het doorzicht. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de voorjaarsbloei van diatomeeën (kiezelalgen). Als algemeen patroon geldt dat door de hoge beschikbaarheid van nutriënten en de toename van instraling een voorjaarsbloei optreedt van snelgroeiende (kiezel)algen. Daarna treedt in maart/april als gevolg van een sterke ontwikkeling van zooplankton (fytoplankton-eters) een "clear waterfase" op, waarin de fytoplanktonbiomassa wordt gereduceerd. Door voedselgebrek neemt na verloop van tijd de aantallen zoöplankton af en treedt in de zomermaanden opnieuw een bloei van algen op. Na juli/augustus neemt de hoeveelheid algen af door veranderingen in de hoeveelheid en samenstelling van het licht, de hoeveelheid beschikbare nutriënten en het veranderende zoutgehalte. Deze afname is duidelijk waarneembaar in figuur 8 en 9.

De MTR-waarde voor chlorofyl- α is gebaseerd op het zomergemiddelde voor eutrofiëringsgevoelige, stagnante (zoete) wateren, en bedraagt 100 $\mu\text{g/l}$. Deze waarde wordt (voor zover van toepassing) op geen enkele locatie in het

onderzoeksgebied overschreden. Voor phaeophytine is vooralsnog geen maximum toelaatbare waarde vastgesteld.

zuurstof

Naast de temperatuur en het zoutgehalte is met name het zuurstofgehalte van belang voor de structuur en samenstelling van de dierlijke levensgemeenschap. Onder water is het opnemen van zuurstof over het algemeen lastiger dan boven water. Aquatische organismen beschikken daarom vaak over speciale morfologische aanpassingen of gedragaanpassingen om in hun zuurstofbehoefte te kunnen voorzien. Echter, beneden een bepaalde, specifieke zuurstofconcentratie zullen deze adaptaties tekort schieten en kan de soort niet langer voortbestaan.

In de natuurvriendelijke oever wordt in het voorjaar een toename gemeten in het zuurstofgehalte met een eerste piek in april 2002 respectievelijk februari/maart 2003. Deze piek wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de voorjaarsbloei van snel groeiende diatomeeën. Echter, omdat in deze periode geen chlorofylgehalte, phaeophytine-gehalte of siliciumgehalte is bepaald, blijft dit een hypothese. Het lijkt of in beide jaren eenzelfde golfbeweging optreedt, waarbij de veranderingen in 2003 circa één maand eerder optreden dan in 2002. Bovendien verschilt de hoogte van de extremen per jaar en per locatie.

In 2003 valt de tweede piek in het zuurstofgehalte tegelijk met de gemeten toename in chlorofyl- α in juli. Dit zou duiden op zuurstofproductie als gevolg van fotosynthese. Echter, in 2002 wordt het optimum in de hoeveelheid chlorofyl- α gevonden in juni terwijl een grote zuurstofpiek optreedt (in het midden van het binnenmeer) in augustus. Mogelijk is deze zuurstoftoename het gevolg van extra diffusie door de grote hoeveelheid neerslag die in augustus 2002 viel (bron: KNMI).

De waarden die in augustus/september worden gemeten zijn dermate laag, dat niet aan de basiskwaliteitseisen wordt voldaan. De ontwikkeling van de onderwaterlevensgemeenschap wordt hierdoor mogelijk geremd. Verbetering van de zuurstofhuishouding (mogelijk door stimulering van groei van ondergedoken waterplanten) is daarom uitermate gewenst.

doorzicht

Licht is een belangrijke factor waarvan een gradiënt bestaat in de diepte van de waterkolom. Bij toenemende diepte vermindert de lichtintensiteit en verandert de spectrale samenstelling van het licht. Dit is van invloed op fotosyntheseactiviteit van algen. Het doorzicht geeft een indicatie van de afname van de hoeveelheid licht in de diepte. De eerste helft van het jaar is het doorzicht niet optimaal. Vooral in mei en juli is het water in het oostelijk deel van het binnenmeer zeer troebel. Deze troebelheid wordt waarschijnlijk veroorzaakt door minerale (slib)deeltjes en niet door algen omdat de concentratie chlorofyl- α pas op een later moment toeneemt. De grote mate van lichtuitdoving kan een beperking vormen voor de ontwikkeling van waterplanten.

Relaties met beheer

Waterkwaliteitsparameters volgen duidelijk de trends in het Noordzeekanaal. In het oostelijke deel is de waterkwaliteit over het algemeen iets slechter dan in de rest van het binnenmeer. Dit bleek met name in de extreem warme zomer van 2003, toen de temperatuur te hoog was en ook het zuurstofgehalte niet aan de MTR-norm voldeed. Omdat het oostelijk deel van het binnenmeer erg ondiep is, treedt opwarming hier eerder op. Dit is dus iets om in de gaten te houden.

3.5 Waterbodemkwaliteit

In deze paragraaf wordt ingegaan op ontwikkelingen die zich gedurende de onderzoeksperiode hebben voorgedaan in de kwaliteit van de waterbodem. Tevens wordt een vergelijking gemaakt tussen de recente meetwaarden en de in eerder onderzoek gevonden waarden.

Werkwijze

In het oostelijk deel en in het westelijk deel van de natuurvriendelijke oever zijn door de Informatiedienst Water op 4 juli 2003 tweemaal drie bodemonsters genomen met behulp van een Eckman-happer. Zie voor de monsterlocaties figuur 6. Deze bodemonsters zijn aangeleverd bij het laboratorium. Daar zijn de drie monsters die afkomstig waren van één locatie gemengd en gehomogeniseerd. Vervolgens zijn de twee mengmonsters chemische geanalyseerd en met behulp van bioassays ecotoxicologisch getypeerd.

De chemische analyse vond plaats op geotechnische parameters, metalen, polycyclische koolwaterstoffen (PAK), chloorbenzenen, organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB), minerale olie, polychloorbifenylen (PCB) en organotins (OTB). Omdat in het verleden is gebleken dat de gehalten in met name de groepen PAK, OCB, OTB en koper te hoog waren, is vooral gericht gekeken naar de concentraties van deze stoffen(-groepen). De analyses zijn verricht bij Omegam BV te Amsterdam. Het organisch stofgehalte werd bepaald volgens de IB-methode, en niet via de reguliere gloeiverliesmethode (NEN-EN 12879) vanwege het zoute karakter van het slib.

Voor de bioassays is gebruik gemaakt van de slijkgarnaal (*Corophium volutator*), Calux DR (weefselkweek), en Microtox Solid Phase (*Vibrio fischeri*)-toetsen. De resultaten van deze toetsen blijken in vergelijking met andere bioassays betrouwbaar en reproduceerbaar, en zijn de meest gangbare bioassays voor zout/brak water. De corophiumtoets en de microtoxtoets zijn uitgevoerd bij TNO/MEP in Den Helder conform RIKZ standaardvoorschriften Specie-01 en Specie-02. De DR Calux -toets is uitgevoerd bij BioDetectionSystems in Amsterdam, conform RIKZ standaardvoorschrift Specie-07.

Resultaten

De resultaten van de chemische analyses en de bioassays zijn weergegeven in tabel 1. Hieruit blijkt dat alle gevonden waarden onder de relevante toetswaarden blijven.

Opgemerkt werd dat het zoutgehalte in één geval te laag was om te voldoen aan de randvoorwaarden voor de Microtox Solid Phase-toets. De saliniteit bedroeg 7,3 ‰, terwijl dit minimaal 8 ‰ zou moeten zijn. Desalniettemin werden met de Microtox Solid Phase test geen toxische effecten gevonden. De TUcorr-waarden (gecorrigeerd voor 63 µm fractie) bleven ver onder de in de CTT-beoordeling genoemde grenswaarde van 100.

Ook met de corophiumtest (slijkgarnaal) werden geen toxische effecten aangetoond. Tussen de vijf duplo's bestond nauwelijks variatie; de overleving op het sediment was goed en voldeed aan de criteria voor referentiesediment.

Tabel 1

Respons van drie bioassays uitgevoerd met waterbodemmonsters genomen op 4 juli 2003 van 2 locaties in de natuurvriendelijke oever en de gehalten aan PAK (Polyaromatische Koolwaterstof), OCB (organochloorbestrijdingsmiddelen), PCB (polychloorbifenylen), TBT (Tributyltin) en koper.

Locatie	Bioassays			Chemische analyses				
	Slijkgarnaal % sterfte	Microtox TU corr	Calux-DRE pg TEQ/g	PAK_10 Mg/kg ds	OCB Mg/kg ds	PCB Mg/kg ds	TBT µg/kg SN	Koper Mg/kg ds
Nvo Spaarnwoude Oost	4	7	3,4	0,14	< 0,015	< 0,004 ^{dl}	0,013	6
Nvo Spaarnwoude West	8	< dl	2,9	0,01	< 0,015	< 0,004 ^{dl}	0,02	6
Toetswaarde	30	50	75	10	0,04	0,2	75	90

dl = detectielimiet

Ecologische interpretatie

Uit de resultaten van de chemische analyses blijkt dat de verontreiniging van het slib in de natuurvriendelijke oever erg meevalt. Volgens de normtoetsing via WABOOS (RIZA, 2001) is het eindoordeel van de chemische analyse zelfs klasse 0 voor beide locaties. De hoge gehalten aan PAK, TBT en koper die in 2000 in het westelijk deel van de natuurvriendelijke oever werden gemeten (resp. 104,6 mg/kg, 50 µg Sn/kg en 28 mg/kg), werden in 2003 niet teruggevonden. Hier is geen voor de hand liggende verklaring voor gevonden. De resultaten van de bioassays zijn in overeenstemming met die van de chemische analyses.

Relaties met beheer

Vanuit verontreinigingsoogpunt is het niet nodig om slib/bagger te verwijderen uit de natuurvriendelijke oever. Wanneer om andere redenen wel gebaggerd wordt, kan dit slib zonder milieubeperkingen worden afgevoerd.

3.6 Vegetatie

Vegetatie is een belangrijk structuurvormend element en biedt habitats aan een groot aantal organismen. In de natuurvriendelijke oever zijn verschillende typen habitat aanwezig zoals open water, een oeverzone, een dijk, kades, eilandje(s), struweel en bos. De vegetatie wordt per habitat gemonitord. Daarnaast zijn vanaf vaste locaties foto's genomen die de ontwikkeling van de vegetatie sinds 2000 goed in beeld brengen (bijlage 3).

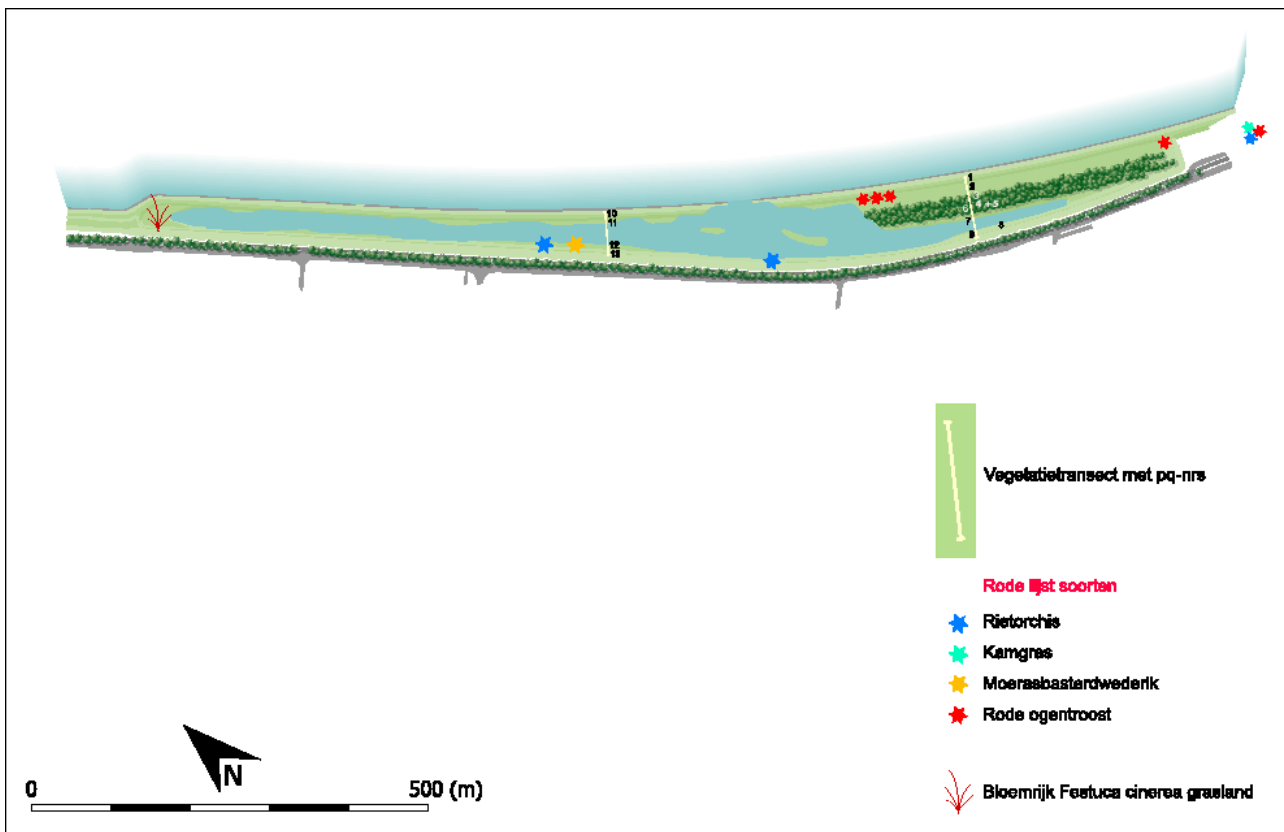
Werkwijze

De vegetatie wordt gemonitord conform het monitoringplan (van Wieringen en van Splunder, 1999). Enerzijds worden driejaarlijks de aanwezige plantensoorten op steeds dezelfde stukjes grond (pq's) langs twee transecten gemonitord met behulp van de Londoschaal. Aanvullend worden vegetatieopnamen gemaakt met behulp van de Tansleymethode in enkele habitats. Een toelichting van beide methoden is opgenomen in bijlage 4.

De ligging van de transecten met de pq's (permanente quadraten) is weergegeven in figuur 12. Het oostelijke transect doorkruist van noord naar zuid de kanaalkade, het bos met een mantel en een zoom, het open water met oeverzones en het talud van de dijk. In het westen ligt een zelfde transect echter zonder bos, mantel en zoom. In 2003 zijn de totale oeverzone en het

open water extra geïnventariseerd met Tansley-opnamen. Van de kanaalkade, de dijk en de eilandjes zijn aantekeningen van de vegetatie gemaakt. Een korte beschrijving van de onderzochte habitats langs de transecten (pq's) en de Tansley-opnamen is opgenomen in tabel 2.

Figuur 12
Vegetatietransecten en bijzondere
waarnemingen 2003



De vegetatieopnamen zijn evenals in 2000 gemaakt in juni (Schaminée et al., 1995). De opnamen (pq's en Tansley-opnamen) zijn ingevoerd in Turboveg. Vanuit dit programma is in Excel een vegetatietabel gemaakt van de jaren 2000 en 2003 (bijlage 7). In deze tabel zijn de opnamen en de plantensoorten van de afzonderlijke habitats bijeengeplaatst. De vegetatieopnamen zijn getypeerd met het programma Associa (naar Schaminée et al., 1996; Stortelder et al. 1999), zie bijlage 4. Associa is een onderdeel van Turboveg. De aantekeningen van de kade, dijk en de eilandjes zijn aan de hand van dezelfde literatuur getypeerd. Voorts is de vegetatieontwikkeling getoetst aan de streefbeelden.

Resultaten

algemeen

Alle vegetatiegegevens van 2003 zijn weergegeven in een onbewerkte vegetatietabel (bijlage 5). In de opnamen van 2003 zijn in totaal 90 verschillende plantensoorten waargenomen: 83 soorten hogere planten, 5 soorten mossen en 2 soorten wieren. In de zuidelijke oever is het hoogste aantal soorten gevonden (62 soorten), waaronder de Rode Lijst soorten moerasbastardwederik en rietorchis.

.....
Tabel 2
 Overzicht vegetatieopnamen in 2000 en 2003

PQ/Tansl.	Habitat	opn. nr. in 2000	opn. nr. in 2003	opname maand
pq 1	kruin van de oostelijke kanaalkade	2001	2301	juni
pq 2	brede zone ten noorden van bos	2002	2302	juni
pq 3	bos	2003	2303	juni
pq 4	mantelzone van zuidzijde bos	2004	2304	juni
pq 5	zoom zuidzijde bos	2005	2305	juni
pq 6	noordoever binnenmeer ter hoogte van bos	2006	2306	juni
pq 7	water bij bos	2007	2307	juni
pq 8	zuidoever binnenmeer ter hoogte van bos	2008	2308	juni
pq 9	deel zuidoever binnenmeer op talud van oostelijke dijk	2009	2309	juni
pq 10	kruin westelijke kanaalkade	2010	2310	juni
pq 11	noordoever west-binnenmeer	2011	2311	juni
pq 12	zuidoever west-binnenmeer	2012	2312	juni
pq 13	kruin van de westelijke dijk	2013	2313	juni
NoeB	gehele noordoever binnenmeer ter hoogte van bos	2014	2314	juni
NoeW	gehele noordoever binnenmeer vanaf kanaalopening westwaarts	2015	2315	juni
NoeO	gehele noordoever binnenmeer vanaf kanaalopening oostwaarts tot begin bos	2016	2316	juni
Zoe	gehele zuidoever van het binnenmeer	2017	2317	juni
Wa1	water van westelijke binnenmeer	2018	2318	juni
Wa2	water van oostelijke binnenmeer	2019	2319	juni

In totaal zijn dit jaar in de natuuroever drie Rode lijst soorten waargenomen (figuur 12):

- rietorchis (*Dactylorhiza majalis ssp praetermissa*) - 2 exemplaren op de kruin van de dijk enkele meters ten oosten van het kijkscherm en 3 exemplaren in de westelijke zuidoever; nieuw voor het gebied.
- moerasbasterdwederik (*Epilobium palustre*) - enkele exemplaren naast een dichte rietkraag aan de zuidoever van de westelijke binnenmeer; nieuw voor het gebied.
- rode ogentroost (*Odontites vernus ssp serotinus*) - op twee plaatsen waargenomen op de oostelijke kade zij het op een kleiner oppervlak dan in 2000: naar schatting een twintigtal exemplaren op de westelijke locatie en enkele exemplaren op een meer oostelijk gelegen locatie op de kade.

De Rode lijstsoort echt duizendguldenkruid (*Centaureum erythraea*), die in 2000 met enkele exemplaren in de westelijke zuidoever voorkwam, werd in 2003 niet meer waargenomen.

In het uiterste westen van het gebied (ten westen van de westelijke binnenmeer) komt nog steeds een interessante schraallandvegetatie voor (figuur 12). Naast de dominante soort hard zwenkgras (*Festuca cinerea*) groeien hier kleine leeuwentand, gewoon biggekruid en wilde peen. De moslaag is hier goed ontwikkeld en bestaat uit *Barbula unguiculata*, *B. hornschiiana* en knikmossen waaronder de zeldzame *Bryum intermedium*. Een artikel over de mosflora van de natuurvriendelijke oever is opgenomen in Kruijsen en Wessels (2001).

Diervraat werd nergens waargenomen.

resultaten per habitat

- het water (diep) – Tansley's Wa1 en Wa2

Het diepere water is afgezien van algen langs de randen vegetatieloos. Aan de randen van de rietkragen komen darmwier en draadwier voor.

- eilandjes (geen opnamen)

Het westelijke eilandje is sinds de inundatie in 2000 onbegroeid.

Langs de randen van het oostelijke eiland heeft zich een rietkraag ontwikkeld, en in het centrum is sprake van opslag van wilgen. In 2000 had de vegetatie van het eilandje nog het karakter van rietland met verspreide staande hoge stuiken en jonge bomen. Door de voortgaande wilgenopslag kan in 2003 gesproken worden van een wilgenbosje omgeven door rietkragen. Vegetatiekundig is deze vegetatie het beste onder te brengen bij de Franguletea, de Klasse van de wilgenbroekstruwelen.

- ondiep water, inundatiezone en vochtige zone ("oeverzone") – pq's 6-9, 11,12; Tansley's NoeB, NoeW, NoeO en Zoe

De oeverzones hebben zich ontwikkeld tot robuuste helofytenvegetaties waarin riet domineert en waarin forse kruiden en grasachtigen als harig wilgenroosje, koninginnenkruid, zulte, heen, ruwe bies en moerasmelkdistel het vegetatiebeeld completeren. In de zuidoever zijn de rode lijstsoorten moerasbasterdwederik en rietorchis aangetroffen, en wat hoger in de oeverzone plaatselijk ook zeegroene en zilte rus. Langs de zuidoever valt verder de massale opslag van juveniele essen op. Plaatselijk komt hier ook veel opslag van schietwilg of grauwe wilg voor. Vegetatiekundig zijn de oeverzones met een monocultuur van riet te typeren als Typho-Phragmitetum typicum. Op plaatsen van hoogopschietende kruiden is de vegetatie onder te brengen bij de Rompgemeenschap Calystegia sepium - Phragmites australis van de Convolvulo Filipenduletea, de Klasse der natte strooiselruigten.

- dijk en kades - pq's resp. 13 en 1/10

Op de dijk en op de lagere kanaalkades werden in 2003 nagenoeg overal rietruigten aangetroffen. Met name op de westelijke kanaalkade is de ruigtevegetatie fors ontwikkeld (Foto 1). Het riet is hier meer dan twee meter hoog, waartussen vooral haagwinde, harig wilgenroosje en koninginnenkruid voorkomen. De ruigte op deze kade is bijna ondoordringbaar geworden.

Op de oostelijke kade is een dominantie van Heermoes en andere ruigtekruiden aangetroffen. Deze vegetatie is vegetatiekundig te plaatsen onder de Plantagini – Lolietum perennis subassociatie cichorietosum. In een enkele meters brede zone langs de oever van het Noordzeekanaal is de ontwikkeling van braamstruweel in combinatie met de opslag van jonge boompjes opvallend. Vooral essen slaan massaal op (Foto 2). Deze vegetatie vertoont verwantschap met de Derivaatgemeenschap van Rubus armeniacus van de Klasse Galio-Urticea, de Klasse der nitrofiële zomen.

Ook op de dijk is riet sterk in opmars, evenals soorten als glanshaver, akkerdistel, koninginnenkruid en harig wilgenroosje. Hier en daar zijn op de dijk wat meer grazige delen te vinden, die zijn te rekenen tot het Arrhenatheretum festucetosum arundinaceae. Op één locatie direct ten westen van het uiteinde van het westelijke binnenmeer komt een schraler graslandtype voor met dominantie van hard zwenkgras. Deze vegetatie is waarschijnlijk onder te brengen bij het Koelerio – Corynephoretea, de Klasse der graslanden op zandgrond. Tussen de graspolletjes vallen de mosvegetaties op. Op de westelijke dijk is lokaal ook duindoorn opgeslagen.

Foto 2

Ruigte op kruin van de westelijke kade, zomer 2003 (foto Ben Kruijsen).



Foto 3

Opslag van heermoes en jonge essen op de oostelijke kade, zomer 2003 (foto Ben Kruijsen).



- struweel en bos – pq's 2-5

Het hoogopgaande bos vertoont qua horizontale verspreiding een gevarieerd karakter met open plekken, een afwisseling van hogere en lagere delen in de kroonlaag en hier en daar rechtopstaande dode populieren. De verticale structuur van het bos is echter beperkt. Door het dichte bladerendek is de ondergroei in de centrale delen ijl met weinig kruiden en een nauwelijks bedekkende struiklaag. Alleen aan de randen, waar meer licht de bosbodem bereikt, slaan in de ondergroei ruigtekruiden op (grote brandnetel en harig wilgenroosje) en ontwikkelt zich een tweede boomlaag. Het bos valt vegetatiekundig te rekenen tot het Pruno-Crataegetum met lokaal een mantel van de Rompgemeenschap *Urtica dioica* van het *Salicion albae*.

Aan de oost-, noordwest- en noordoostzijde van het bos is sprake van een sterke ontwikkeling van elzenbos. In een enkele meters brede zone staan circa 8 meter hoge jonge elzenbomen. Dit elzenbos wordt gerekend tot de Rompgemeenschap *Urtica dioica* van het *Alnion glutinosae*. In de voorafgaande winterperiode zijn delen ervan aan de noordoostzijde gekapt. Hier heeft zich in 2003 in rap tempo een ruigtevegetatie ontwikkeld met lokaal opslag van jonge bomen en uitlopende elzenstronken.

Aan de zuidrand van het bos treffen we op veel plaatsen wilgen aan en is braamstruweel sterk in ontwikkeling (foto 3). Dit braamstruweel valt

vegetatiekundig te rekenen tot de Derivaatgemeenschap van *Rubus armeniacus* van de Klasse Galio-Urticea. In de ruigten langs zowel de noordelijke als zuidelijke bosrand zijn op een aantal plaatsen reuzenguldenroede en vlinderstruiken aangetroffen. De vegetatie met reuzenguldenroede is te typeren als de Derivaatgemeenschap *Solidago gigantea* van het *Epilobion hirsuti*.

.....
Foto 4

Ontwikkeling braamstruweel aan de zuidostrand van het bos, zomer 2003 (foto Ben Kruijsen).



- Oostelijk hooilandje

Buiten de natuurvriendelijke oever bevindt zich een soortenrijk hooilandje bij de radarpost direct ten oosten van de particuliere woningen. Dit hooilandje is van grote botanische betekenis. Hier zijn de volgende Rode lijst soorten waargenomen:

- rietorchis (*Dactylorhiza majalis ssp praetermissa*) - 3 exemplaren;
- kamgras (*Cynosurus cristatus*) - een kleine populatie;
- rode ogentroost (*Odontites vernus ssp serotinus*) - langs de afrastering aan de oostzijde. Deze soort is hier ook in 2000 waargenomen.

Dit hooiland behoort vegetatiekundig tot de Molinio – Arrhenatheretea, de Klasse der matig voedselrijke graslanden.

Ecologische interpretatie

algemeen

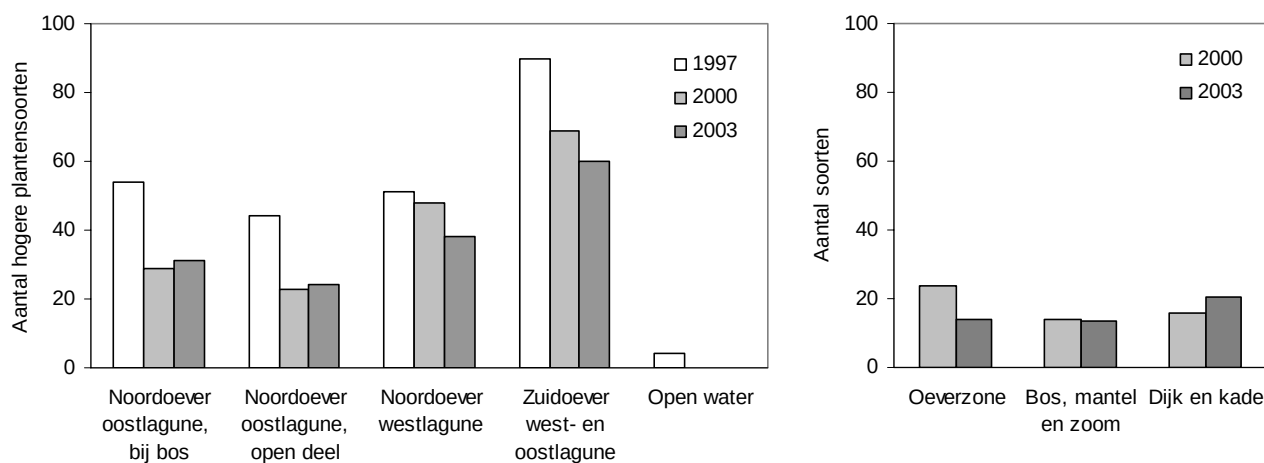
De verschillen tussen de vegetatieopnamen in 2000 en 2003 worden per pq besproken in bijlage 6. Uit de ontwikkelingen van de pq's van het oostelijk transect blijkt dat de natuurlijke successie aan de randen van het bos en langs de dijk sterk doorzet. Verruiging en verbossing zijn daarbinnen duidelijk waarneembare processen. Ook in het westelijk transect speelt verruiging een rol, met name in de oeverzones en op de kades. In beide transecten valt op dat opslag met jonge boompjes juist in en langs de zuidoever voorkomt. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de nabije aanwezigheid van wegbomen (essen) langs de Amsterdamse weg, die als 'moederbomen' fungeren.

Uit de Tansley-opnamen blijkt in de periode 1997-2000 vooral de overgang van het open pionierstadium naar meer gesloten vegetaties, in de periode 2000-2003 zijn het dichtgroeien, verruigen en verbossen de meest bepalende factoren. Het dichtgroeien en verruigen van de vegetaties gaat in de oeverzone gepaard met een achteruitgang van de soortenrijkdom (figuur 13). Uit de opnamen in de permanente quadraten blijkt dat dit niet opgaat voor het bos, de dijk en de kades. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het toegenomen aantal

Zowel in 2000 als in 2003 zijn in de zuidoever de meeste soorten aanwezig, waaronder enkele Rode lijstsoorten. Dit wordt - naast door de grotere oppervlakte van de opnamen - waarschijnlijk veroorzaakt door de aanwezigheid van terrasvormige oeverzones en flauwe oevertaluds waardoor gradiëntsituaties aanwezig zijn. De noordoever van het westelijke en oostelijke binnenmeer zijn éénvormiger en hebben steilere taluds met minder gradiënten.

Figuur 13

Ontwikkelingen in de aantallen plantensoorten in Tansley-opnamen (links) en in de permanente quadraten (rechts). In rechterfiguur gemiddelde aantallen per habitat en aantallen soorten incl. mossen



per habitat

Aan de vegetatieopnamen is met behulp van het programma Associa een vegetatietype toegekend (bijlage 7). Lokale vegetatietypen zijn voorzien van een eigen code (B1, B2, K1, K2, Oe1 etc.). Hieronder wordt per habitattipe de ontwikkeling van de vegetatietypen en toetsing aan de streefbeeldens besproken.

- diep water – Tansley-opnamen Wa1 en Wa2

Het vegetatietype van het binnenmeer wordt gerekend tot lokaal type W1 (bijlage 7). Dit type wordt gekenmerkt door het ontbreken van hogere planten en de aanwezigheid van twee wiersoorten. Het streefbeeld (beperkte waterplantenbegroeiing) wordt op dit moment niet gehaald.

- eilandjes (geen opnamen)

In de jaren na 2000 is de inundatie van het westelijke eilandje permanent gebleken. Door de inundatie wordt niet aan het streefbeeld voldaan.

Het ligt niet in de verwachting dat de huidige ondiepe waterbodem in de toekomst nog begroeid zal raken.

Het streefbeeld van het oostelijke eilandje, een ruige rietkraag met in het centrum struweelvorming, is door verbossing met schietwilg doorgeschoten naar bos met rietkraag en is derhalve niet meer van toepassing.

.....
Foto 5

Oostelijk eilandje met wilgen en rietkraag, zomer 2003 (foto Ben Kruijsen).



- ondiep water, inundatiezone en vochtige zone ("de oeverzone") – pq's 6-9, 11,12; Tansley's NoeB, NoeW, NoeO en Zoe

In de oeverzone is verruiging opgetreden, waarbij een door riet gedomineerde helofytenvegetatie is ontstaan. De pioniersoorten die in 2000 nog voorkwamen waren in 2003 vrijwel verdwenen. Naast de toename van diverse karakteristieke ruige oeversorten zoals harig wilgenroosje en koninginnenkruid dringen ook ruigtesoorten van droge en vochtige bodem de oeverzones binnen. Ook verbossing speelt in de oeverzone een belangrijke rol; in grote delen treedt op opslag van es, grauwe wilg en schietwilg op. Het plaatselijk voorkomen van zulte, heen, ruwe bies, moerasmelkdistel, zeegroene en zilte rus weerspiegelt het brakke karakter van het oppervlaktewater. Zeegroene en zilte rus zijn uitsluitend in de zuidelijke oever aangetroffen, waar door de terrasvormige structuur een bredere oeverzone onder invloed staat van het brakke oppervlaktewater.

In de oeverzone zijn drie lokale vegetatietypen onderscheiden (Oe1, Oe2 en Oe3) (bijlage 7). Alle drie worden ze gekenmerkt door typische oeverplanten waaronder ruige oeversorten, gewone oeversorten (lichtgrijs gearceerde groep) en brakke soorten (donkgrijs gearceerde groep). In de typen Oe1 (zuidoever) en Oe2 (noordoever bij bos) is extra opslag van jonge bomen als iep en esdoorn waarneembaar. Type Oe2 (noordoever bij bos) onderscheidt

zich van Oe1 (gehele zuidoever) door het voorkomen van soorten van schralere graslandmilieus (in 2003 echter nog maar zeer beperkt). Op diverse plaatsen in de vochtige zone heeft koninginnenkruid zich gevestigd. Dit is een zoetwaterplant, die van betekenis is als nectarplant voor trekvlinders zoals atalanta, kleine vos, dagpauwoog, distelvlinder, gehakkelde aurelia en het landkaartje (Bink, 1992).

.....
Foto 6

Oeverzone met wilgenopslag zuidoever bij bos (pq 8), zomer 2003 (foto Ben Kruijsen).



Het vegetatiestreefbeeld van het *ondiepe water* (rietkraag met brakwater-helofyten) werd in 2003 evenals in 2000 gehaald. De brakke soorten nemen echter in aantal en oppervlak af door het zich gestaag uitbreidende riet. Het vegetatiestreefbeeld van de *inundatiezone* is voor de korte termijn hetzelfde als dat van het ondiepe water, echter op langere termijn wordt "veenmos-rietland" nagestreefd. Zoals reeds beargumenteerd in de vorige monitoringrapportage (Kruijsen en Wessels, 2001) zal dit streefbeeld waarschijnlijk niet bereikt worden. Verwacht wordt dat onder het huidige maaibeheer het tussenstreefbeeld "brakke rietkraag" zal blijven bestaan. Het vegetatiestreefbeeld van de *vochtige zone* (-0,05 tot 0,30 t.o.v. gemiddeld waterpeil) wordt gekenmerkt door ruig rietland met soorten als moerasmelkdistel, harig wilgenroosje en haagwinde. Deze situatie is in 2003 algemeen aanwezig, hoewel de opslag van es, grauwe wilg en schietwilg niet in het streefbeeld past.

- dijk en kades - pq's 1,10,13

Ook op de dijk en kades zijn verruiging en verbossing de belangrijkste processen. De verruiging gaat gepaard met een sterke toename van riet en in mindere mate ook van akkerdistel en kweek (foto 1 en 2). Er worden twee lokale typen onderscheiden: K1 en K2 (bijlage 7). In deze typen is rood zwenkgras dominant. Type K2 (oostelijke kanaalkade) onderscheidt zich van K1 (dijk en westelijke kade) door de aanwezigheid van schraalgraslandsoorten. Dit komt door het schralere bodemtype (zand en klei). In 2003 zijn de schraalgraslandsoorten zoals rode ogentroost echter sterk afgenomen. Ruigtesoorten als riet, akkerdistel en gewone bereklauw hebben deze soorten verdrongen. Er zijn nog wel verschillen met de westelijke kade en de dijk, maar door de verruiging treedt nivellering op. Dit blijkt ook in de moslaag, waar het gewoon dikkopmos sterk toegenomen is. Deze zeer algemene soort komt vaak voor in latere successiestadia in tal van vegetaties (door ontwikkeling van de

humuslaag), maar wordt ook bevorderd door de hogere luchtvochtigheid, die het gevolg is van de verruiging.

Het in 2000 geformuleerde streefbeeld van erosiebestendige, soortenrijke vegetatie was in 2000 op een aantal plaatsen aanwezig, maar in 2003 is dit door de verruiging en verbossing nauwelijks het geval. Een heroverweging van het maaibeheer ligt daarom voor de hand.

.....
Foto 7

Verruiging van de dijk ter hoogte van het bos met riet, heermoes en akkerdistel, zomer 2003 (foto Ben Kruijsen).



- struweel en bos – pq's 2-5

De centrale delen van het bos zijn niet aan sterke successie onderhevig, terwijl langs de randen van het bos opvallende elzenbosvorming optreedt. In het oostelijk deel van het bos neemt het aantal dode bomen toe als gevolg van inundatie in de winter. In de tabel met lokale vegetatietypen worden twee bostypen onderscheiden: type B1 en B2 (bijlage 7). Type B1 beslaat het centrale gesloten bosgedeelte met typische bossoorten zoals esdoorn. Type B2 is een typisch bosrandtype (mantel en zoom) met typische bosrandsoorten zoals kleeftkruid en grote brandnetel.

Het streefbeeld - gevarieerde rafelige mantelbegroeiing met struweel - is maar op weinig plaatsen aanwezig. Doordat de elzen langs de randen massaal en tegelijk zijn opgeslagen vertoont deze boszone een zeer stakige en éénvormige structuur en is er sprake van een tamelijk abrupte overgang tussen bos en open milieu. Alleen aan de zuidrand van het bos zien we een rafelige structuur door de opslag van wilgen en iepen.

Het gevaar bestaat, dat de open zones rond het bos dichtgroeien als gevolg van de massale opslag van jonge wilgen, elzen en essen, zoals bijvoorbeeld op de oostelijke kade (foto 2).

diervraat

In 1997 was de bedekking van de plantengroei van de meer open delen van de natuurvriendelijke oever veel lager. Diervraat kwam toen duidelijk naar voren. Diervraat zou in 2003 op kunnen treden maar valt door de grote hoeveelheid van de biomassa niet of nauwelijks vast te stellen.

Relaties met beheer

Het overall-beeld voor de gehele natuurvriendelijke oever is dat op veel plaatsen verruiging en lokaal verstruweling en verbossing optreedt. Aangezien hierdoor in de oeverzones en op de dijk en kades het streefbeeld niet gehaald wordt moet misschien de huidige frequentie van maaibeheer (1/3 deel maaien per jaar) herzien worden.

- open water

Het ontbreken van waterplanten is een probleem. Zolang de oorzaak ervan niet is vastgesteld worden er geen beheermaatregelen uitgevoerd om de waterplantengroei te stimuleren. Er zijn voornamelijk geen redenen om aan te nemen dat aanplant van soorten, die in het verleden niet is aangeslagen, nu wel kans van slagen heeft.

- eilandjes

Zolang het westelijke eilandje onder water staat is het uitvoeren van beheer niet van toepassing. Voor het oostelijke eilandje geldt een beheer van nietsdoen. Wanneer dit wordt voortgezet, moet geaccepteerd worden dat niet voldaan wordt aan het streefbeeld.

- oeverzone

Uit de resultaten van 2003 kan geconcludeerd worden dat het huidige cyclische maaibeheer (eens per drie jaar 1/3 deel maaien) niet voldoende is om verbossing tegen te gaan. Met een kortere cyclus is dit wel mogelijk, bijvoorbeeld door eens in de twee jaar de helft te maaien. De oevervegetatie zou in september/oktober gemaaid en afgevoerd moeten worden; niet eerder in verband met pleisterende rietvogels zoals de kleine karekiet. Op het oeverdeel waar de rietorchis voorkomt (westelijke zuidoever) zou ook een verschrallingsbeheer uitgevoerd kunnen worden.

De zuidelijke oeverzone van het oostelijke binnenmeer ter hoogte van het bos verlost snel door de opslag van wilgen. Hier is aanvullend jaarlijkse kap van de jonge opslag noodzakelijk om deze oeverzone bosvrij te houden.

- dijk en kades

Uit de in het verleden aangetroffen soorten blijkt dat de potenties aan natuurwaarden van de dijk en de kades hoog zijn. Voor de kades is dit vooral te danken aan de afwerking met schrale grond tijdens de aanleg, waardoor een relatief voedselarme situatie bestaat. De dijk bestaat voornamelijk uit voedselrijke klei, maar ook hier zou door verschrallingsbeheer (twee keer per jaar maaien en het maaisel afvoeren) een voedselarmere situatie kunnen ontstaan. Door het bijeenharken van het maaisel worden open plekken in de zode gecreëerd waar nieuwe plantensoorten kunnen kiemen. Het stimuleren van voedselarme situaties leidt over het algemeen tot soortenrijkere vegetaties. Een soortenrijke vegetatie heeft als bijkomend voordeel dat ook het wortelstelsel divers en daardoor erosiebestendig is.

- bos

Over het gehele bos bezien is er sprake van een gevarieerde horizontale structuur, waarin ook dode bomen aanwezig zijn, mogelijk veroorzaakt door winterinundaties. Voorlopig volstaat een beheer van niets doen in het bos zelf. De verbossing met wilgen en iepen aan de zuidrand van het bos hoeft ook niet te worden tegengegaan. Aangezien het bos al bijna aan het water grenst en er hierdoor een rafelige structuur ontstaat is de opslag juist positief te waarderen. Dat geldt niet de overige randen van het bos omdat uitbreiding hiervan een bedreiging vormt voor de bloemrijke en vrij lage grazige vegetaties, die van groot belang zijn voor de insectenwereld (met name op de oostelijke kade aan de noordoostkant van het bos). In de west-, noord- en oostzone van het bos zal daar waar opslag van jonge bomen en braamstruweel optreedt dus kap noodzakelijk zijn. Voorgesteld wordt om eens in de vijf jaar een strook bos te verwijderen, zoals in 2002 aan de noordoostzijde is gebeurd.

- hooilandje bij radarpost

Hoewel buiten de natuurvriendelijke oever liggend, is het interessant een adequaat verschrallingsbeheer van het hooilandje bij de radarpost ter hand te nemen. Gezien de aanwezigheid van een aantal zeldzame plantensoorten zijn de botanische potenties van dit hooilandje goed. Te denken valt aan een tweemaal per jaar uitgevoerd maaibeheer (juli en september), waarbij het maaisel wordt afgevoerd. Waarschijnlijk heeft ook het grazige deel ten zuidoosten van het hooilandje, achter de afrastering, goede botanische potenties. Een vergelijkbaar beheer als voor het hooilandje kan interessante botanische en hieraan gekoppelde faunistische waarden in de toekomst opleveren. Aanbevolen wordt het hooilandje en indien van toepassing ook het aangrenzende uitbreidingsdeel in het monitoringprogramma van de natuurvriendelijke oever op te nemen.

- maaisel

Het maaisel zou afgezet kunnen worden bij boeren; met name paardenfokkers zijn er erg content mee. Voor zover het maaisel niet kan worden afgevoerd kan dit het best op vaste plaatsen op grote hopen worden gelegd. Veel kleine zoogdieren maken hiervan gebruik als schuilplaats en wanneer de hopen op een zonnige plek liggen kan de ringslang er zijn eieren inleggen. Ter voorkoming van verrijking van de bodem moeten de hopen steeds op een vaste plek in het terrein komen, en liefst niet op de kruin of het talud omdat daar de meest interessante plantensoorten kunnen voorkomen.

3.7 Macrofauna

Macrofauna vormt een belangrijk onderdeel in het voedselweb; het is een belangrijke 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 brakwater-macrofaunagemeenschap zich kan ontwikkelen.

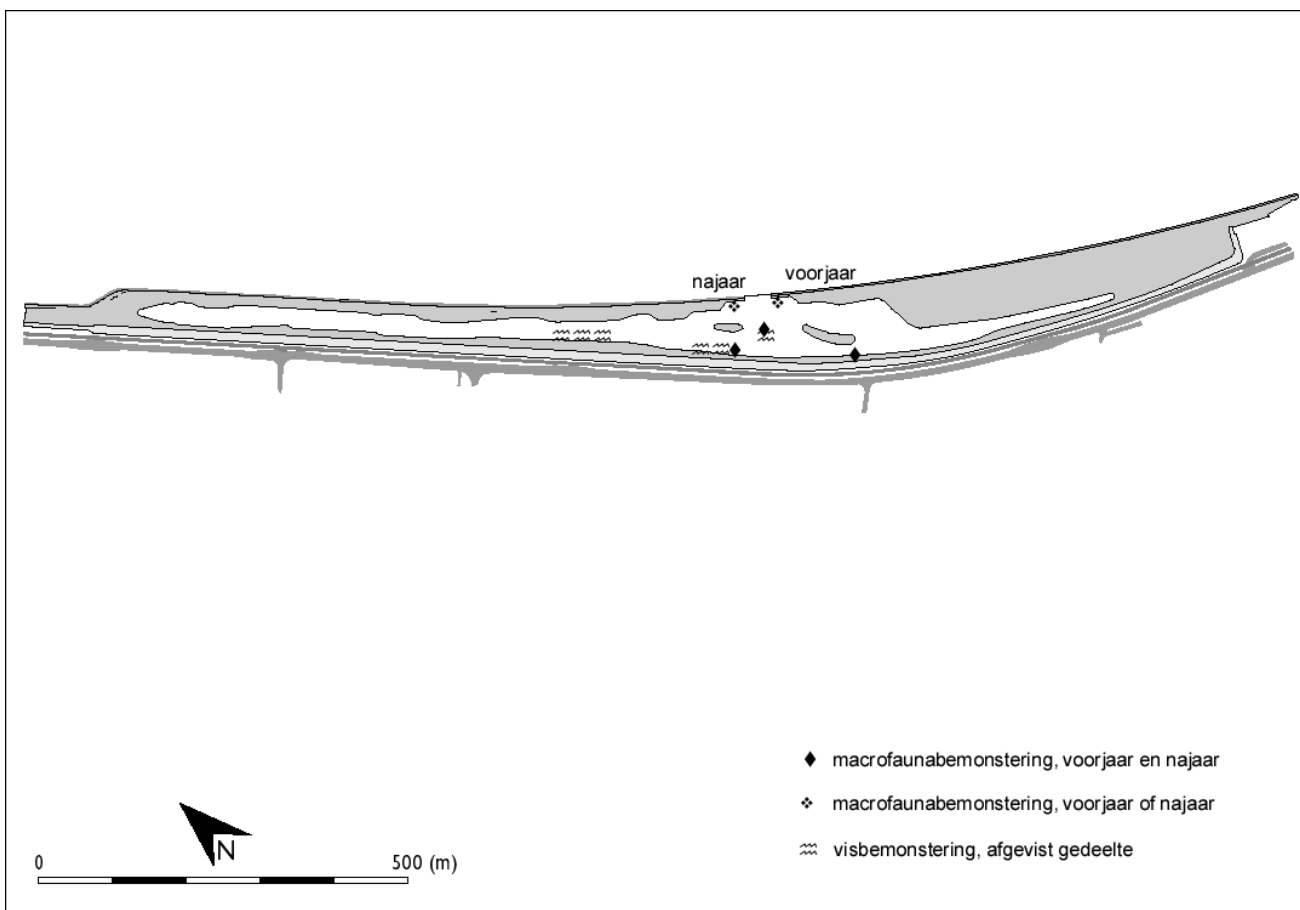
Werkwijze

In het gebied is tweemaal een macrofaunabemonstering uitgevoerd: zowel in het voorjaar (17 juni 2003) als in het najaar (1 oktober 2003). Hierbij werd op vier locaties macrofauna bemonsterd (figuur 14). Op drie locaties, langs de oevers, werd een standaard-macrofaunanet gebruikt. In het midden van het

binnenmeer werd een Eckman-happer gebruikt (Werkgroep Standaardisatie Macro-invertebraten Methoden & Analyse, 1999). Bij de drie oever-deelmonsters werd over een lengte van tien meter de oever bemonsterd. Het hier bemonsterde substraat bestond voornamelijk uit riet en stenen. De twee meter diepe bodem in het midden van het binnenmeer bestaat uit zacht substraat. Vanuit een bootje respectievelijk kano werden hier met behulp van de Eckman-happer 25 bodemhappen genomen.

Figuur 14

Locaties macrofauna- en visonderzoek



Op 25 juni 2003 is een aanvullende macrofauna-bemonstering uitgevoerd met de AquaSucker (foto 8). Dit apparaat is door de Informatiedienst Water ontwikkeld. Het is met name bedoeld om op het substraat levende organismen (epifauna) te bemonsteren. Met conventionele bemonsteringsmethoden waarbij gebruik wordt gemaakt van een Boxcore, Eckman- of Van Veenhapper, wordt vaak een belangrijk deel van de epifauna gemist door de schokgolf die door deze apparaten wordt veroorzaakt. Met de AquaSucker wordt met behulp van lucht een waterstroom gegenereerd, die de op het substraat aanwezige organismen meezuigt.

De gevolgde werkwijze is vergelijkbaar met die uit 1997 en 2000. Tijdens de macrofauna-bemonstering zijn gegevens opgetekend over zichtdiepte, aanwezigheid van vegetatie, dikte van de sliblaag, grondsoort onderlaag, diepte van de monsternamen en bemonsterd oppervlak. Grote en gemakkelijk te determineren dieren werden ter plekke 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-ST5 zoom-stereomicroscop (vergroting 9 tot 110 x). Preparaten van muggenlarven en oligochaeten werden bekeken met een Olympus microscoop (BH 2) bij een vergroting van 40 tot 400x. De gebruikte determinatieliteratuur is vermeld in de aparte 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.

.....
Foto 8

Bemonstering met behulp van een mini-AquaSucker (foto Rijkswaterstaat directie Noord-Holland)



De diepte van de monsternamen was langs de oever 10 tot 30 cm. Het binnenmeer is in het midden ongeveer 2 m diep en dat is daarmee de monsterdiepte van het waterbodemmonster. De bemonsterde oppervlakte was langs de oever steeds 3 m², en in het open water 0,6 m².

Resultaten

veldgegevens

De veldgegevens in het voorjaar komen overeen met die in het najaar. De oever was op de bemonsterde locaties begroeid met riet en plaatselijk heen. Op stenen en riet is wat darmwier aangetroffen. In geen van de bemonsterde locaties was ondergedoken vegetatie aanwezig.

Op 17 juni 2003 was het doorzicht in het midden van het binnenmeer en langs de zuidoever 50 cm. Langs de zuidoever in het oostelijk deel van het binnenmeer was het doorzicht geringer, zo'n 30 cm. Op 1 oktober 2003 was het water in het midden van het binnenmeer helder, met een doorzicht van 120 cm. Ter plaatse van de overige deelmonsters was het doorzicht steeds gelijk aan de waterdiepte; het water was dus helder tot op de bodem.

Langs de zuidoever, ter hoogte van het kijkscherm en westelijk hiervan is er een zandige bodem met minder dan 5 cm slib. Langs de zuidoever in het oostelijk deel van het binnenmeer is de bodem kleiig met 5 cm slib. In het midden van het binnenmeer is de bodemgesteldheid nogal variabel. Plaatselijk bestaat de bodem uit zacht slib, dan weer uit slibbig zand, en plaatselijk is de bodem hard, zandig. Hier en daar zijn veel veenresten aanwezig.

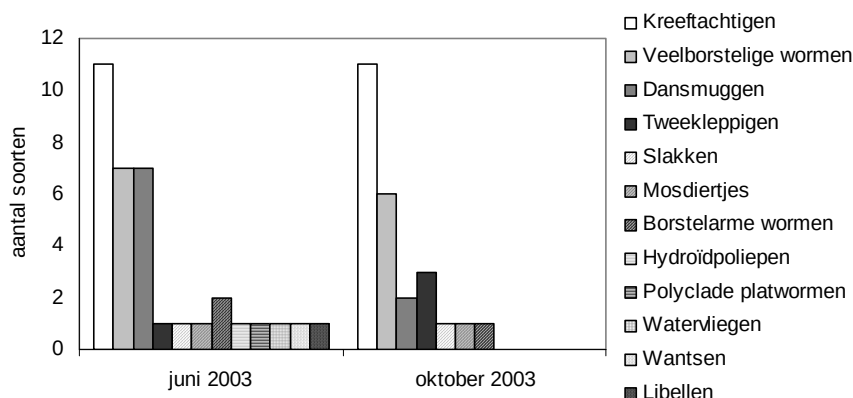
In 2003 zijn ook enkele chemische veldmetingen uitgevoerd. Op 17 juni 2003 was het geleidend vermogen (gecorrigeerd naar 20 °C) 11,7 mS/cm, op 1 oktober 11,3 mS/cm.

macrofauna

De macrofaunagegevens van beide bemonsteringen zijn opgenomen in bijlage 8. Hierin zijn ook de vondsten opgenomen die zijn gedaan met de AquaSucker. De vondsten zijn per diergroep samengevat in de figuren 15 en 16. In totaal zijn 39 macrofaunasoorten aangetroffen.

Figuur 15

Aantallen macrofaunasoorten per diergroep in de Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. De aantallen soorten van de diverse locaties zijn gesommeerd.



De kreeftachtigen waren het meest talrijk aanwezig. Deze diergroep, waarvan elf soorten werden aangetroffen, maakte gemiddeld ongeveer de helft uit van het totaal aantal individuen. Veelborstelige wormen (met 8 soorten) en slakken (1 soort) zijn in de meeste monsters ook talrijk aanwezig. Deze diergroepen maken samen 90% uit van de aanwezige macrofauna. In veel geringer aantal zijn borstelarme wormen (oligochaeten), dansmuggenlarven (chironomiden), tweekleppigen (bivalven) en enkele andere groepen aanwezig.

Over het algemeen zijn in juni meer soorten aangetroffen dan in oktober (figuur 15). Dit geldt vooral voor de dansmuggen- en andere insectenlarven, die in oktober zijn uitgevlogen. Wanneer het aantal soorten per locatie wordt bekeken (figuur 16), dan valt op dat de aantallen macrofaunasoorten voor een groot deel overeenkomen. De grootste verschillen bestaan tussen de oeverlocaties versus de bodemlocaties. In de oevers zijn de kreeftachtigen veruit in de meerderheid, in de bodem niet. In de bodem zijn naast de veelborstelige wormen ook de borstelarme wormen en de tweekleppigen goed vertegenwoordigd. Soorten uit de groepen mosdierpjes, hydroïdpoliepen, polyclade platwormen, watervliegen en wantzen ontbreken in de bodem geheel.

Hieronder worden de aangetroffen soorten kort besproken per soortgroep. Per soort wordt een vergelijking gemaakt met de situatie in 1997 en 2000. 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.

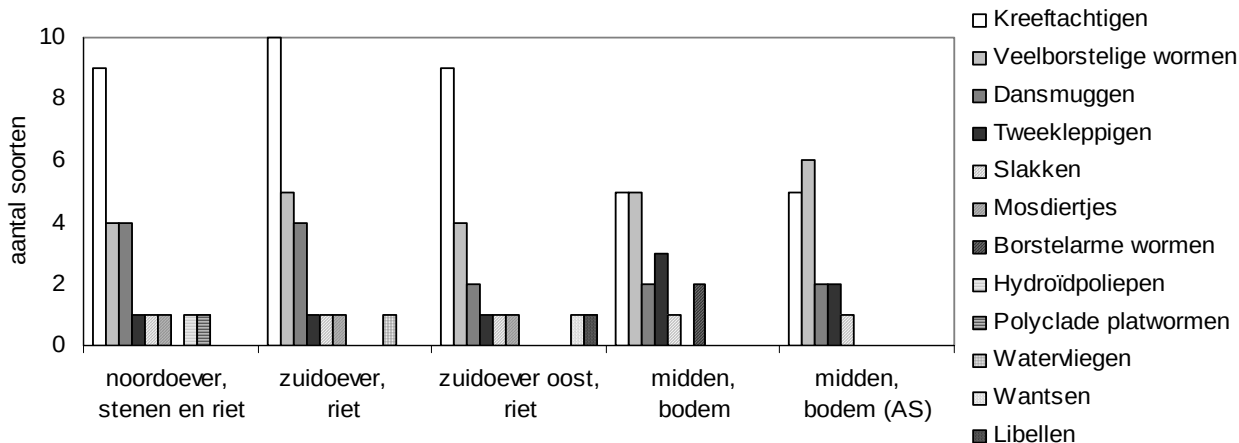
oligochaeten – borstelarme wormen

Er is slechts één oligochaetensoort gevonden: *Tubificoides heterochaetus*. Deze is in het voorjaar in de diepe bodem gevonden, met zo'n 400 ind./m². In het najaar was de soort echter weer vrijwel verdwenen. Dit is te verklaren doordat in het najaar vooral juvenielen voorkomen; deze zijn zeer klein en spoelen door

de zeef. In de natuurvriendelijke oever was de soort nog niet eerder gevonden, maar in het Noordzeekanaal komt deze soort vrij talrijk voor (AquaSense, 2002). De soort is een typische brakwater-oligochaet. Het is een bewoner van zachte slibbodems en zoals de meeste oligochaeten een detritusetter.

Figuur 16

Macrofaunasoorten per locatie per diergroep in de Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in 2003. De juni- en oktobermonsters zijn gesommeerd. AS=AquaSucker



polychaeten – veelborstelige wormen

De in 1997 en 2000 gevonden polychaeten zijn in 2003 alle weer gevonden, maar er zijn ook een paar nieuwe soorten voor de natuurvriendelijke oever aangetroffen.

Zoals in eerdere jaren is op de stenen en rietstengels de trompetkalkkokerworm *Ficopomatus enigmaticus* gevonden. In het voorjaar van 2003 is deze niet aangetroffen, maar in het najaar was deze bijna overal langs de oever te vinden. Het is onduidelijk waarom deze soort in juni niet werd opgemerkt; deze soort heeft zich zeker niet ineens gevestigd. Deze soort komt ook in het Noordzeekanaal voor. Op en tussen de kolonies leven zeeduizendpoten (*Nereis sp.*), een enkele *Boccardiella redekei* (een wormpje), enkele brakwatermossels, pokken en soms de slijkgarnaal *Corophium lacustre*. De veelkleurige zeeduizendpoot (*Nereis diversicolor*) en in geringer aantal ook de ambergele zeeduizendpoot (*N. succinea*) werden in het voorjaar in de meeste monsters in gering aantal aangetroffen. In de diepe bodem van het binnenmeer waren in het najaar echter ruim 500 ind./m² aanwezig. Dit waren juvenielen. Nieuw in 2003 zijn vier soorten: *Alkmaria romijni*, *Manayunkia aestuarina*, de oostzeezager of groenworm *Marenzelleria viridis* en *Streblospio benedicti* (= *shrubsolii*). Dit zijn alle slibbewonende detritusetters.

Alkmaria romijni is een typische brakwater-slibbewoner. In het Noordzeekanaal is deze soort in gering aantal aangetroffen (AquaSense, 2002). Verder is deze soort alleen bekend uit Zeeland: Kanaal door Walcheren en brakke binnendijkse wateren (AquaSense, 2003). *Manayunkia aestuarina* werd alleen in het met de AquaSucker verzamelde monster aangetroffen. Deze soort is slechts een keer eerder in het Noordzeekanaalgebied aangetroffen, namelijk op km 18.6 op 10 m en 15 m diepte (Peeters, 1988). Verder zijn er oude waarnemingen bekend van het Binnen IJ (in 1920) en van een plasje bij Urk andere mesohaliene binnendijkse wateren in Noord-Holland in de periode 1927 – 1932 (Redeke 1936). Ook is de soort vrij talrijk te vinden in het Kanaal door Walcheren (AquaSense, 2003). *Streblospio* en *Marenzelleria* zijn wormen die zeer goed bestand zijn tegen zuurstofarme omstandigheden. Beide behoren tot

de weinige soorten die in de nazomer te vinden zijn in de vrijwel zuurstofloze bodems van het Noordzeekanaal bij Amsterdam CS en enkele havens (AquaSense, 2002).

kreeftachtigen

Vrijwel alle soorten die eerder zijn aangetroffen zijn ook in 2003 weer teruggevonden. Op de stenen zijn soms enorme aantallen van de slijkgarnaal *Corophium lacustre* aanwezig. Deze soort bouwt slibkokertjes op stenen en andere harde(re) substraten. In de natuurvriendelijke oever is deze soort daarom vooral langs de oever te vinden, waar hard substraat in de vorm van stenen en riet te vinden is. Opmerkelijk is wel dat deze slijkgarnalen vrijwel alleen in het voorjaar zijn gevonden.

De nauwverwante soort *Corophium multisetosum* is een echte bodembewoner: deze soort graaft gangen in de bovenste laag van zachte bodems en verstevigt de wanden met slijm. Ook deze slijkgarnaal is vrijwel alleen in het voorjaar aangetroffen, het talrijkst in de 2 m diepe bodem. Op de stenen en het riet zijn dit jaar ook veel tijgervlokreeften *Gammarus tigrinus* aangetroffen. De tijgervlokreeften waren duidelijk talrijker dan in 2000. De lijnpissebed *Cyathura carinata* werd in flink aantal (gemiddeld 120 ind./m²) aangetroffen in de bodem. De aantallen zijn vergelijkbaar met die uit 1997 en 2000. Verder komen op de stenen en op riet ook brakwaterpokken *Balanus improvisus* voor.

In de bodem en langs de oever is ook het Zuiderzeekrabje aanwezig. De brakwaterprolpissebed *Sphaeroma rugicauda* is ook weer aangetroffen, maar met hooguit 25 ind./m², hetgeen veel minder is dan in 2000.

In het open water langs de rietoevers zijn grote aantallen brakwateraasgarnaal *Neomysis integer* aanwezig. Deze zijn veel talrijker aangetroffen dan eerdere jaren. Verder zijn wat langneussteurgarnalen *Palaemon longirostris* en brakwatersteurkrabben *Palaemonetes varians* aangetroffen. Slijkgarnalen en brakwaterpokken zijn filteraars; vlokreeften knippen organisch materiaal. De lijnpissebed en brakwaterprolpissebed zijn waarschijnlijk detrituseters.

slakken en tweekleppigen

Het slakje *Potamopyrgus antipodarum* is op beide data in 2003 in vergelijkbare aantallen aanwezig. De tweekleppigen zijn vooral brakwatermosselen *Mytilopsis leucophaeata*, die op stenen en riet leven. In de bodem zijn in lage aantallen ook strandgapers *Mya arenaria* en brakwaterkokkels *Cerastoderma glaucum* aangetroffen. In 2003 is voor het eerst een groot individu van deze laatste soort gevonden: een 22 mm grote brakwaterkokkel.

chironomiden - dansmuggen

In het voorjaar komen zeven verschillende soorten dansmuggenlarven voor, voornamelijk in de oevermonsters. Ook de voor hard substraat in brakwater kenmerkende *Halocladius*-soorten zijn weer aangetroffen. Een voor de natuurvriendelijke oever nieuwe soort is de rode muggenlarve *Chironomus salinarius*. Daarentegen is *Microchironomus deribae* niet meer aangetroffen.

overige soorten

Op de stenen, mossels, pokken, het riet en ook op de trompetkalkkokerworm *Ficopomatus enigmaticus* hebben zich hier en daar ook brakwatermosdiertjes *Conopeum seurati* en brakwaterhydroïdpoliepen *Cordylophora caspica* gevestigd. *Conopeum seurati* werd eerst voor *Electra crustulenta* aangezien. Mogelijk komt die soort hier ook voor, maar waarschijnlijk zijn de meeste mosdiertjes toch *Conopeum seurati*.

bijzondere soorten

Een bijzondere vondst betreft de waarneming van enkele polyclade platwormen. Polyclade platwormen zijn een relatief onbekende diergroep; er zijn nog maar weinig soorten bekend. Ze kunnen echter wel een belangrijke rol in het ecosysteem spelen, mede omdat de meeste platwormen predatoren zijn. In de natuurvriendelijke oever werden de platwormen gevonden onder stenen aan de noordkant van het binnenmeer. Ook in 1997 werd melding gemaakt van een polyclade platworm, onder de naam *Stylochoplana maculata* (AquaSense, 1997). Faasse (2003) meldde in 'Het Zeepaard' recente vondsten van soortgelijk brakwatergebied dat het om *Stylochus flevensis* zou gaan, een soort van onbekende herkomst. Deze soort kwam vroeger op stenen langs de Zuiderzee voor en zou dus volgens Faasse weer terug zijn van (nooit) weggeweest. Ook elders in het gebied is deze polyclade platworm gevonden (TNO, 2002). Later in 2003 werd echter duidelijk dat het niet om die soort kon gaan. Volgens Dr. Sluys (Zoölogisch Museum Amsterdam, pers. meded.) en Dr. Faubel (Hamburg, schr. meded.) gaat het om een andere, nog niet beschreven soort. Hierover zal binnenkort een publicatie verschijnen. De naam van deze soort kan nog niet worden vrijgegeven, en de platworm wordt daarom in dit rapport onder de voorlopige naam "Polycladida spec. Noordzeekanaal" aangeduid.

Ecologische interpretatie

Het overgrote deel van de in de natuurvriendelijke oever aangetroffen soorten is karakteristiek voor brakke wateren, hetgeen al blijkt uit de namen van soorten als brakwaterkokkel, brakwaterpok en brakwateraasgarnaal. Daarnaast komen soorten voor van zoet water, die een zekere mate van brak water tolereren, zoals het Jenkin's waterhoortje, tijgervlokreeft en enkele dansmuggenlarven. Van veel van de typische brakwatersoorten zijn vindplaatsen in Nederland zeldzaam geworden door het verdwijnen van brakke biotopen. Dit geldt bijvoorbeeld voor het Zuiderzeekrabje, de brakwaterkokkel en de brakwatermossel. Deze soorten komen in het Noordzeekanaal zelf ook voor.

In brakke wateren is het zoutgehalte de dominante factor, die bepalend is voor levensgemeenschappen. In matig brakke wateren zoals de natuurvriendelijke oever bestaat de macrofaunagemeenschap voornamelijk uit wormen, kreeftachtigen, slakken, waterpissebedden, pokken en sponzen (van Beers en Verdonschot, 2000). Dit blijkt te kloppen voor de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. Opvallend is, dat in de natuurvriendelijke oever daarnaast ook een redelijk aandeel dansmuggen (zowel wat betreft aantal soorten als dichtheden) aanwezig is. Er zijn niet veel soorten insecten, die kunnen voorkomen boven een chloridegehalte van 2000-3000 mg Cl/l. Voor de soorten die hier wel tegen bestand zijn, biedt de natuurvriendelijke oever blijkbaar een geschikt biotoop. Het relatief hoge aandeel insecten in de natuurvriendelijke oever (30% van het totaal aantal soorten, versus 4% in het Noordzeekanaal) heeft waarschijnlijk te maken met de ondiep gelegen bodem, waardoor op de bodem voldoende zuurstof aanwezig is, en de aanwezigheid van het structuur biedende waterriet. De enige doelsoort voor matig brakke wateren, de kokerjuffer *Triaenodes reuteri* (van Beers en Verdonschot, 2000), is echter niet gevonden.

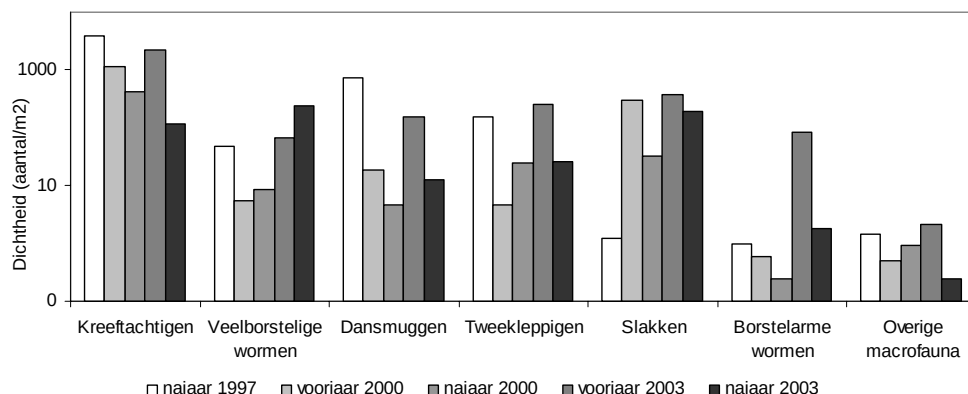
Het aanwezige riet heeft ook een functie als schuilgelegenheid voor kreeftachtigen zoals de aasgarnaal.

Zoals uit het stukje resultaten al naar voren kwam (figuur 16) is de samenstelling van de macrofauna per locatie verschillend: de zuid- en oostoever herbergen een vergelijkbare fauna, waarbij in het oostelijk deel meestal wat lagere aantallen aanwezig zijn. De noordoever heeft een hiervan afwijkende fauna, doordat hier meer hard substraat aanwezig is. Typische hard-substraat bewoners zoals brakwaterpok (kreeftachtige) en brakwatermossel profiteren hiervan. De diepe bodem heeft weer een andere fauna, met vooral zacht substraat bewoners, hetgeen het hoge aandeel wormen verklaart. Een flink deel, één derde tot bijna de helft van de macrofauna, bestaat uit exoten. De talrijkste hiervan zijn Jenkin's waterhoorntje, brakwatermossel en tijgervlokreeft, die alle drie al langer in Nederland zijn. De trompetkalkkokerworm *Ficopomatus enigmaticus* en Oostzeezager of groenworm *Marenzelleria viridis* zijn recentere immigranten. Opmerkelijk is dat het gemiddelde aandeel exoten aan de noordkant en in de bodem ongeveer één derde is, en aan de zuid- en oostoever bijna de helft. De reden hiervoor is niet bekend.

In de figuren 17, 18 en 19 zijn de macrofaunagegevens van de drie onderzoeksjaren samengevat. Omdat met name de aantallen kreeftachtigen erg hoog zijn ten opzichte van de meeste andere groepen, is in figuur 17 en 19 gekozen voor een logaritmische schaal.

Figuur 17

Grafieken van de verschillende aanwezige diergroepen in de natuurvriendelijke oever, 1997-2003.

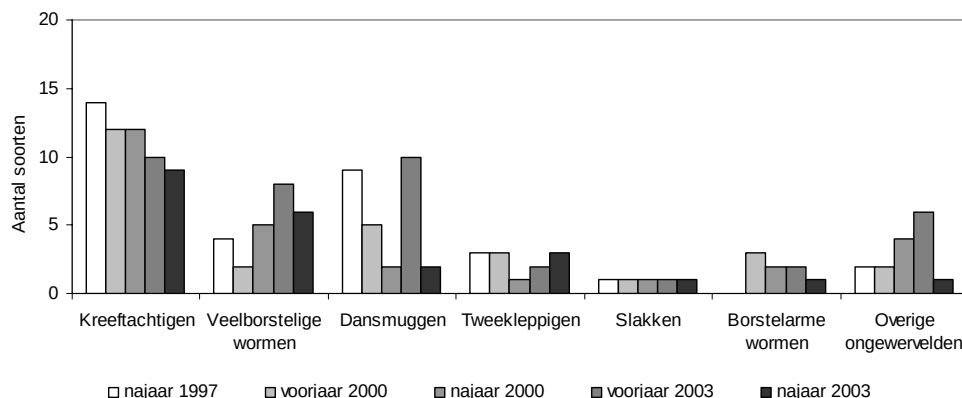


Er lijken enkele trends waarneembaar. In zowel 1997 als 2000 domineerden kreeftachtigen, maar in 2003 zijn ze minder talrijk aanwezig. Veelborstelige wormen zijn daarentegen talrijker geworden. Bovendien is het aantal soorten toegenomen (figuur 18). De nieuwe soorten zijn allen slibbewonende detrituseters. Het ligt dus voor de hand dat deze toename te maken zou kunnen hebben met een toename van het slib op de bodem. Aangezien er geen systematische slibdiktemetingen zijn uitgevoerd is dit niet na te gaan, maar het lijkt niet onaannemelijk dat zich in de loop der tijd op verschillende plaatsen een sliblaag in het binnenmeer vormt. Ook de borstelarme worm *Tubificoides heterochaetus*, die dit jaar voor het eerst in de natuurvriendelijke oever is aangetroffen, is een typische bewoner van zachte slibbodems. Het aandeel slakken is in 2003 toegenomen ten opzichte van voorgaande jaren (figuur 17). Dit is wellicht te verklaren doordat slakken trage dieren zijn, die tijd nodig hebben om zich ergens te vestigen. Het aantal soorten (1) is echter gelijk gebleven, zowel in de oever- als in de bodemonsters. Met het aandeel slakken is, op drie van de vier deellocaties, ook het aandeel 'schrappers' toegenomen.

Over het geheel gezien zijn de totale aantallen aangetroffen individuen lager dan in 1997, maar meestal wat hoger dan in 2000. Opvallend zijn de hoge dichtheden in het voorjaar van 2003. De oorzaak hiervan is niet bekend (het is in ieder geval geen vertekend beeld doordat in deze periode ook met de AquaSucker bemonsterd is, aangezien de dichtheden per diergroep vergelijkbaar waren en zijn gemiddeld).

Figuur 18

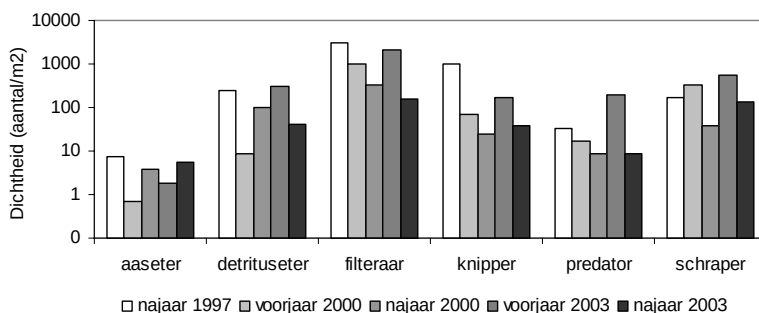
Aantallen soorten per diergroep in de natuurvriendelijke oever, 1997-2003



Wat betreft de aantallen soorten zijn de kreeftachtigen afgenomen en de veelborstelige wormen toegenomen (figuur 18). Wanneer ingezoomd wordt naar monsterlocatie blijkt dit met name voor de bodemonsters te gelden (bijlage 8). Het totaal aantal soorten is niet significant veranderd. Per deellocatie bedraagt dit 15 à 20 soorten.

Figuur 19

Grafieken van de verschillende aanwezige voedselgildes in de natuurvriendelijke oever, 1997-2003



In figuur 19 zijn de macrofaunasoorten gepresenteerd naar voedselgilde. Het meest talrijk zijn de filteraars, die voor het grootste deel vertegenwoordigd worden door de slijkgarnalen van het geslacht *Corophium* en de rode muggenlarve van het geslacht *Chironomus*. Het aantal filteraars lijkt afgenomen. Alleen op de stenen in het noordelijk deel van de natuurvriendelijke oever is het aantal filteraars ook in 2003 hoog (bijlage 8). Detritusetters, hier vooral wormen, zijn in 2003 vooral in de bodem talrijk (bijlage 8) en talrijker dan ze in voorgaande jaren zijn geweest, mogelijk als gevolg van de eerder besproken opslibbing van de bodem. Tot de schrapers behoren behalve Jenkins' waterhoortje (*Potamopyrgus antipodarum*) waarschijnlijk ook de dansmuggenlarven van het geslacht *Halocladus*. Deze diergroep is in 2003 vrij individuenrijk aanwezig, vooral aan de noordkant en in de diepe bodem. Er is nog steeds maar één soort knipper te vinden, de tijgervlokreeft (*Gammarus tigrinus*). De aantallen in 2003 lijken iets af te nemen.

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). Ook andere mollusken als Jenkins' waterhoortje worden waarschijnlijk geconsumeerd door duikeenden. Ook diverse vissen als brasem, blankvoorn en baars eten deze mollusken (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 zwermen kunnen zij als voer voor vleermuizen dienen.

Relaties met beheer

Ten behoeve van een goed ontwikkelde macrofaunagemeenschap zou het beheer gericht moeten zijn op een goede waterkwaliteit en een gevarieerd substraat. Wat betreft de waterkwaliteit moeten zuurstofloosheid en hoge temperaturen worden voorkomen, aangezien dit tot sterke verarming van de macrofauna kan leiden. Wat betreft substraat zijn op dit moment in de natuurvriendelijke oever drie substraattypen aanwezig: zachte bodem, stenen en waterriet. Ondergedoken waterplanten ontbreken. Aangezien deze planten wat betreft structuur zeer veel variatie zouden toevoegen aan het vrij eenvormige waterriet, zou het beheer erop gericht moeten zijn om ondergedoken waterplanten te ontwikkelen. Soorten die dan te verwachten zijn zijn bijvoorbeeld waterwantsen zoals *Sigara selecta*, muggenlarven zoals *Glyptotendipes barbipes*, en bijvoorbeeld het opgezwollen drijfhoortje (*Hydrobia ventrosa* - een slakje), het zeeuwse zeepisseped of schaarpoet (*Idothea chelipes*) of de brakwater-opropisseped *Sphaeroma hookeri*. De doelsoort *Triaenodes reuteri* is ook afhankelijk van helder water en ondergedoken waterplanten. Deze soort is echter dermate zeldzaam, dat die niet zomaar te verwachten is.

Overige soorten, die ook zonder waterplanten nog te verwachten zijn, zijn de wantsen *Sigara stagnalis*, *S. lateralis*, *Paracorixa concinna*, *Corixa affinis*, het wormpje *Nais elinguis*, de pissebedden *Jaera ischiosetosa* en *J. albifrons*, de dansmuggenlarve *Chironomus aprilinus* en het waterroofkevertje *Hydroporus tessellatus*. Het is niet duidelijk waarom deze soorten nu nog niet aanwezig zijn.

Wanneer de slibbedekking van de bodem zich voortzet, en er zich een dikke laag slib zou vormen op de hele bodem, zou baggeren aan de orde zijn. Op dit moment is dat ten aanzien van de macrofauna niet nodig, aangezien de bodemgesteldheid variabel is. Op dit moment vormen de slibbige plekken in de oever juist een verrijking van de structuur.

3.8 Vissen

Het verbeteren van het leefmilieu voor vis is een van de hoofddoelstellingen. De onderzoeksinzet is echter gering geweest. Visonderzoek is vrij kostbaar. Door een krap monitoringbudget en een bestedingenstop is in 2003 op beperkte schaal onderzoek uitgevoerd op initiatief van de heer Ben Schrieken en AquaSense. Vissen kunnen in de natuurvriendelijke oever een paai-, rust en foerageergebied vinden. Een inventarisatie van vis geeft inzicht in de

daadwerkelijke functie van de oever voor vissen, en in de mogelijke invloed van vis op de habitats van andere soortgroepen.

Werkwijze

Visbemonstering werd alleen op 17 juni uitgevoerd, als uitbreiding van het macrofauna onderzoek (foto 9). Hierbij is zowel met een kornet als met een zegen gevist. Het korren (vissen met kornet) werd uitgevoerd over een lengte van ongeveer 100 m langs de zuidzijde. Met de zegen is driemaal gevist in het centrale deel van het binnenmeer. De visbemonstering is dus minder volledig uitgevoerd dan in voorgaande jaren.

Foto 9
Visonderzoek in de natuurvriendelijke oever in 2003 (foto AquaSense)



Resultaten

Met het kornet werd vooral bot gevangen, daarnaast ook enkele exemplaren paling, baars en brakwatergrondel (tabel 3). Ook met de zegen werd vooral bot gevangen, daarnaast ook blankvoorn en blik (juvenile haring). In het net van het macrofauna onderzoek werden als bijvangst nog drie brakwatergrondels, drie stekelbaarsjes en een baars gevangen, vooral langs de zuidoever. Omdat het onderzoek alleen in juni is uitgevoerd is, en alleen met kor en zegen (niet met planktonnet, handnet en fuik) is het totaal aantal waargenomen soorten kleiner dan in eerdere jaren (tabel 4).

Tabel 3
Aantallen waargenomen vissen in 2003 per soort, lengte en methode van bemonstering

Soort	lengte	Korren	Zegen	Macro-faunanet	Aqua-Sucker
Paling	35 cm	1			
Paling	50 cm	1			
Blik (juvenile Haring)	4 cm		1		
Driedoornig stekelbaarsje				3	
Baars	4 cm	1		1	
Bot	2,5 cm	1			
Bot	4-6 cm	13	10		1
Bot	10 cm	1			
Bot	25 cm		1		
Brakwatergrondel	4 cm	1		3	
Blankvoorn	8-10 cm		1		
Blankvoorn	22 cm		1		

Ecologische interpretatie

De visfauna van het Noordzeekanaal wordt voornamelijk gestuurd door het zoutgehalte; in het zoute westen worden voornamelijk zoutwatersoorten gevonden, zoals steenbolk en haring, terwijl in het zoete oosten meer zoetwatersoorten worden gevonden zoals snoekbaars, brasem, blankvoorn en baars. De natuurvriendelijke oever Spaarnwoude ligt halverwege het Noordzeekanaal en is brak. Hier worden estuariumbewoners verwacht, die specifiek aan brak water aangepast zijn, maar daarnaast ook zoete en zoute soorten, die in enige mate brak water tolereren. Vanwege de verbinding, die het Noordzeekanaal vormt tussen de zee en het zoete binnenwater worden ook trekvissen verwacht, die in zee paaïen en vervolgens het zoete water opzwemmen, of andersom.

In tabel 4 zijn de voorkomende soorten in ecologische groepen ingedeeld. Hierin zijn ook onderzoeksdata van de OVB uit 2002 (Van Emmerik, 2002) opgenomen. Zoals verwacht zijn de estuariumbewoners het meest talrijk aangetroffen. In 2003 is bot het meest talrijk aangetroffen (tabel 3). Dat er vooral exemplaren van 4-6 cm lengte zijn aangetroffen geeft aan dat de oever nog steeds fungeert als kinderkamer voor deze soort. Uit de tabellen blijkt dat er naast de typische brakwatersoorten ook soorten van zoete en zoute wateren en trekvissen voorkomen. Deze zijn over het algemeen niet erg bijzonder, maar de talrijke juveniele haring, die in 2002 gevangen is, geeft aan dat de natuurvriendelijke oever ook voor zoute soorten een opgroeiplaats biedt. Wel bijzonder waren de dwergtong en de fint, maar die zijn in 2003 niet aangetroffen.

Tabel 4

Waargenomen vissoorten in 1997, 2000 en 2003 en een korte ecologische beschrijving. Gedrag: p = pelagiaal (in de waterkolom onafhankelijk van de bodem); b= bentisch (op of in de bodem levend); d= demersaal (in de waterkolom maar in de buurt van de bodem), Bodemvoorkeuren: N.v.t. = niet bodemgebonden (uit: Van Beek, 1999)

Estuariumgebruik	Soort	1997	2000	2002	2003	gedrag	bodem- voorkeur
Estuariumbewoner	Brakwatergrondel	*	*	*	*	b	zand
	Bot	*	*	*	*	b	zacht
Trekvissen	Fint	*				p	n.v.t.
	Driedoornige stekelbaars	*	*		*	p	n.v.t.
	Paling		*		*	b	zacht
	Harder		*	*		p	n.v.t.
	Dunlipharder	*				p	n.v.t.
	Spiering			*		p	
	Marien juvenielen						
	Haring	*	*	*	*	p	n.v.t.
	Tong		*			b	zacht
	Zeebaars	*	*			d	geen
Toevallige bezoeker zoet	Baars	*	*	*	*	p	n.v.t.
	Snoekbaars	*	*	*		d	hard
	Snoek			*		p	?
	Brasem	*	*	*		d	geen
	Kolblei		*			p	n.v.t.
	Blankvoorn	*	*		*	p	n.v.t.
	Pos			*		b	?
	Rietvoorn		*			p	n.v.t.
	Ruisvoorn	*				p	n.v.t.
	Winde		*			p	n.v.t.
	Karper	*	*			d	geen
	Toevallige bezoeker zout		*	*		b	zand

De natuurvriendelijke oever lijkt dus geschikt als opgroeiplaats voor jonge vis. De resultaten van het OVB onderzoek geven aan dat de natuurvriendelijke oever in dit opzicht een meerwaarde biedt aan het Noordzeekanaal: in de natuurvriendelijke oever zijn in 2002 een hoger aantal soorten juveniele vis gevonden (12) dan in de oever van het Noordzeekanaal zelf (3) (Van Emmerik, 2002). Dit zal deels te maken hebben met de oevervegetatie, die de vis kan gebruiken als schuilgelegenheid en om eitjes op af te zetten en deels door de aanwezigheid van de ondiepe bodem.

Relaties met beheer

Het handhaven van de oevervegetatie, met name het waterriet, is van belang voor vis. Het waterriet heeft echter geen beheer nodig. Mogelijk kunnen beheermaatregelen uitgevoerd worden om ondergedoken waterplanten te stimuleren, waardoor een meer structuurrijke vegetatie ontstaat. Voor zichtjagers als de snoek is het van belang dat het water helder is.

3.9 Vogels

De natuurvriendelijke oever vormt voor vogels een foerageer-, rust- en broedbiotoop. De monitoring richt zich zowel op broedvogels als pleisterende vogels. Tot pleisterende vogels worden alle vogels gerekend, die voorkomen in en langs het binnenmeer en op de open kades en de dijk en die geen broedterritorium innemen.

Werkwijze

broedvogelinventarisatie

Tijdens de veldbezoeken zijn alle territorium-indicatieve waarnemingen (zang, balts) en nest-indicatieve waarnemingen (nestvondst, vogels met voer) ingetekend op veldkaarten. Daarna zijn de waarnemingen geïnterpreteerd volgens de BMP-methode (van Dijk, 1996). Voor het veldonderzoek vereist de BMP-methode de start van het onderzoek ten minste één uur voor zonsopgang. In 2000 is dit niet gebeurd, in 2003 meestal wel. In 2003 zijn in totaal negen veldbezoeken gebracht aan het gebied, waarvan twee bezoeken 's avonds. De onderzoeksdata- en tijdstippen waren:

3 maart	7.00 – 10.00 u.
16 maart	6.30 – 9.00 u.
30 maart	7.45 – 9.30 u.
13 april	6.25 – 8.20 u.
23 april	6.00 – 8.10 u.
16 mei	20.00 – 21.15 u.
25 mei	5.20 – 6.35 u.
9 juni	4.50 – 7.45 u.
23 juni	20.30 – 21.40 u.

Het bos is tijdens de ochtendtelling als eerste geïnventreiseerd, omdat hier zangvogels voorkomen die vroeg zingen. Er is ruim een uur uitgetrokken om het bos vanaf de kanaalkade te inventariseren. Hierna is een bosinventarisatie vanaf de oostelijk gelegen dijk gevolgd waarna verder in westelijke richting wandelend de rest van de natuurvriendelijke oever is geïnventreiseerd. Als afsluiting van de telling is wandelend over de dijk in oostelijke richting het bos nog éénmaal later in de ochtend geïnventreiseerd. Het veldwerk is zoveel mogelijk op zondagen uitgevoerd in verband met geluidsoverlast van het verkeer op de Amsterdamseweg gedurende werkdagen. Deze weg heeft de

afgelopen jaren steeds meer verkeer te verwerken gekregen. Overigens is ook het luchtverkeer boven de oever ook drukker geworden door de ingebruikname van de vijfde start- en landingsbaan van Schiphol. Eerdere broedvogelinventarisaties vonden plaats in 2001 en 2002, ook op basis van de SOVON BMP-methode. In het rapport is een vergelijking gemaakt tussen de resultaten van dit jaar en het vogelonderzoek in 2000, 2001 en 2002.

pleisterende vogels

In 2003 werden evenals in 2000 pleisterende vogels met behulp van kijker en telescoop tweewekelijks in en langs het binnenmeer geteld. Ook zijn vogels genoteerd die zich vliegend boven het binnenmeer bevonden en kennelijk werden aangetrokken door de natuurvriendelijke oever. De waarnemingen werden uitgevoerd vanaf het kijkschermbij het oostelijke binnenmeer, vanaf dijk en kade. Dit wijkt iets af van 2000, toen waargenomen werd vanaf drie punten aan de zuidzijde van de oever (west-binnenmeer, kijkschermbij het oostelijke binnenmeer). De waarnemingen vanaf de dijk en kade bij het oostelijke binnenmeer zijn nodig, omdat bij het kijkschermbij het oostelijke binnenmeer niet goed waargenomen kan worden. Bovendien is in het recente verleden nogal eens een ijsvogel in het oostelijke binnenmeer waargenomen, zodat het de moeite waard is extra aandacht te besteden aan dit deel van het onderzoeksgebied. Tot slot zijn alle bijzondere vogels elders in het terrein geïnventariseerd, waarbij opmerkelijke zaken zijn genoteerd. Gegevens over het weer zijn vastgelegd.

Tijdens het broedvogelseizoen (maart - juni) zijn pleisterende vogels waargenomen tijdens de broedvogelinventarisatie. In deze periode is het gehele gebied doorkruist. Buiten het broedseizoen zijn pleisterende vogels in het bos niet geïnventariseerd.

Naast de onderzoeken in 2000 en 2003 werden in 1999, 2001 en 2002 ook pleisterende vogels geïnventariseerd, in 1999 door Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland, en in 2001 en 2002 door Ben Kruijsen. Dit gebeurde maandelijks.

Resultaten

In bijlage 9 zijn de resultaten opgenomen van de pleisterende vogels in en langs het binnenmeer en van de pleisterende en territoriale vogels in het gehele gebied, waargenomen tijdens het broedseizoen.

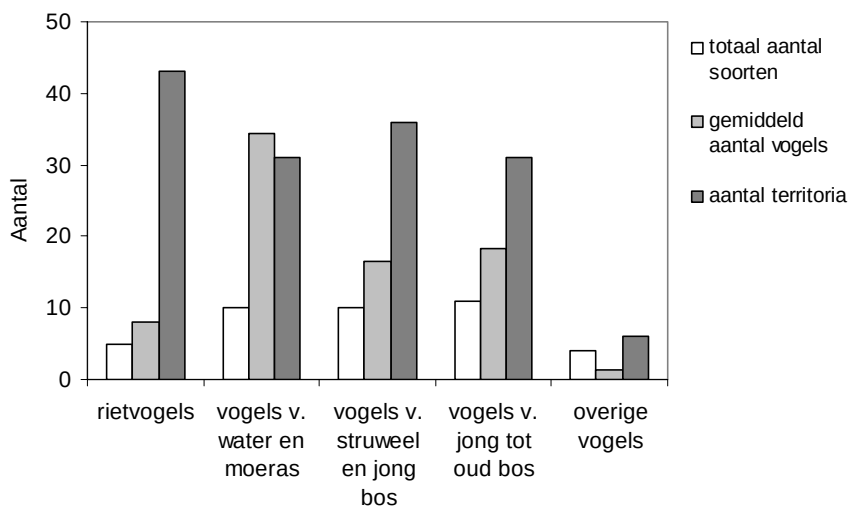
broedvogels

Bijlage 10 geeft een apart overzicht van de resultaten van de broedvogelinventarisatie. Er zijn in 2003 36 soorten broedvogels vastgesteld, verdeeld over 147 territoria. Van de 36 waargenomen soorten broedvogels was er één een exoot: de nijlgans. Er zijn twee soorten die sinds 2000 niet meer als (mogelijke) broedvogel zijn vastgesteld: dodaars en sprinkhaanzanger. Nieuw dit jaar waren de waarnemingen van de wintertaling tijdens het broedseizoen en de waarnemingen van zingende vinken en een enkele waarneming van een zingende koekoek. Dit laatste leverde 1 territorium van de koekoek op. Het is een nieuwe soort voor de natuurvriendelijke oever. Er zijn ook territoria van de vink vastgesteld. Ook dit is een nieuwe soort voor het gebied.

De broedvogels betreffen over het algemeen vogels van water en moeras, vogels van struweel en jong tot oud bos. Van de rietvogels werden niet veel soorten aangetroffen, maar deze groep bezet wel het grootste aantal territoria (figuur 20).

Figuur 20

Totaal aantal waargenomen vogelsoorten per ecologische groep en het gemiddeld aantal waargenomen vogels per bezoek



Hieronder worden de waarnemingen per ecologische groep beschreven. Van elke groep is een verspreidingskaart met territoria van vogelsoorten opgenomen in bijlage 11 (kaarten 1-5).

- zangvogels van rietkraag en rietmoeras

Er zijn dit jaar 43 territoria van rietvogels verdeeld over 5 soorten vastgesteld (Kaart B1). Het betreft (in afnemende volgorde van aantal territoria): kleine karekiet, bosrietzanger, rietgors, rietzanger en blauwborst. De kleine karekiet met 23 territoria is de meest voorkomende soort. De bosrietzanger is goed vertegenwoordigd met zeven territoria. Eén territorium van de bosrietzanger bevindt zich in de rietruigte van een kleine kapvlakte aan de noordkant van het bos.

- vogels van moeras en water

De zes soorten behorende tot deze ecologische groep hadden in totaal 31 territoria (Kaart B2). Het betreft: meerkoet, wilde eend, fuut, kuifeend, krakeend en nijlgans. De meerkoet is met elf territoria de meest algemene watervogel in het gebied. De wintertaling komt dit jaar voor het eerst tijdens de broedperiode in het gebied voor. Een broedterritorium is niet vastgesteld. Mogelijk dat de soort de komende jaren als broedvogel is te verwachten.

- vogels van struweel en jong bos

Deze groep omvatte in 2003 10 soorten met in totaal 36 territoria (Kaart B3). Het betreft: winterkoning, merel, tuinfluiter, fitis, heggenmus, staartmees, groenling, ekster, zwarte kraai en putter. Merel en winterkoning zijn de meest algemeen voorkomende soorten; ieder met 7 territoria. Tuinfluiter en fitis zijn met 6 territoria dit jaar ook goed vertegenwoordigd.

- vogels van jong tot ouder bos

Deze groep bestond dit jaar uit 11 soorten verdeeld over 31 territoria (Kaart B4). Het betreft: tjiftjaf, koolmees, pimpelmees, roodborst, zwartkop, grote bonte specht, zanglijster, vink, houtduif, boomkruiper en gaai. De tjiftjaf is met 7 territoria de meest algemeen voorkomende soort. Nieuw voor het gebied was dit jaar de vink met twee territoria.

- overige broedvogels

Dit jaar zijn vier overige soorten vastgesteld: grasmus, fazant, tureluur en koekoek (Kaart B5). De grasmus is met drie territoria aanwezig. Voor het eerst is in het gebied een territorium van de koekoek vastgesteld.

pleisterende vogels

In totaal zijn 57 soorten in het onderzoeksgebied waargenomen. Een aantal categorieën pleisterende vogels is te onderscheiden:

- Vogels die het gehele jaar in het gebied waargenomen kunnen worden. Hiertoe behoren bosvogels als merel, winterkoning, merel, koolmees e.a. Sommige van deze soorten (koolmees, pimpelmees, winterkoning) zijn in het winterhalfjaar ook buiten het bos voedselzoekend in de rietkragen aan te treffen. Voorts behoren tot deze categorie de watervogels als meerkoet, wilde eend, kraakeend, kuifeend, aalscholver en blauwe reiger. Tijdens het voortplantingsseizoen komen de eendachtigen onder hen in het gebied met territoria voor. Het voortplantingsseizoen van deze soorten wordt in de volgende paragraaf behandeld.
- Vogels die uitsluitend tijdens het voortplantingsseizoen in het gebied voorkomen en er in de regel een territorium hebben (broedvogels). Dit zijn de "zomervogels", trekvogels die in zuidelijke gebieden overwinteren. Het zijn zangvogels. Sommige soorten worden ook na het broedseizoen nog een tijdje pleisterend in het gebied waargenomen, bijvoorbeeld de kleine karekiet die in oktober nog is gezien.
- Een derde categorie is die van de soorten die uitsluitend pleisteren in het gebied: spaarzaam in het voortplantingsseizoen en verder vooral gedurende de winterperiode in het terrein verblijven. Een uitzondering binnen deze categorie is de knobbelzwaan die in de periode april tot en met augustus soms met tientallen voorkomt, niet tot broeden komt en in de winterperiode ontbreekt. De soort vertoeft in genoemde periode hier om er te ruien. Alle overige soorten binnen deze categorie zijn vogels die komen pleisteren in het winterhalfjaar, zoals dodaars, tafeleend, wintertaling, smient en meeuwensoorten.

Ecologische interpretatie

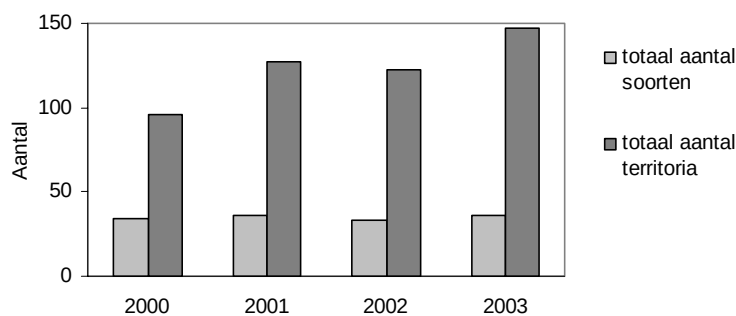
broedvogels

In de kaarten in (bijlage 11) is de verspreiding van de territoria binnen elke ecologische vogelgroep weergegeven. Hieruit blijkt dat de territoria van een specifieke soort ten opzichte van soortgenoten van elkaar gescheiden zijn. Dit is een bekend ecologisch fenomeen van toepassing voor territoriale diersoorten zoals bijvoorbeeld vogels en sommige zoogdieren. Tussen verschillende soorten met vergelijkbare milieueisen (denk bijv. aan rietvogels) is in de loop van de evolutie habitat- en nichedifferentiatie opgetreden. Hierdoor kunnen verschillende soorten dicht bij elkaar voorkomen en is sprake van het overlappen van territoria. In plaats van habitat- en nichedifferentiatie kan ook kolonievorming zijn opgetreden in het geval dat soorten zich willen beschermen tegen predatoren vanuit de strategie "samen staan we sterk". Dit is vaak het geval bij meeuwen en reigers, en soms ook bij de kleine karekiet, hoewel dit in de natuurvriendelijke oever niet is vastgesteld. Habitat- en nichedifferentiatie is daarentegen wel goed zichtbaar bij de riet- en bosgebonden vogels. Omdat nu vergelijkbare gegevens over vier meetjaren beschikbaar zijn kunnen mogelijk trends worden vastgesteld.

Het aantal broedvogels ligt rond de 35 en vertoont weinig variatie (figuur 21). In het aantal territoria is een stijgende lijn te ontdekken. Over de vier meetjaren was dit het hoogst in 2003 (147 territoria). Ten opzichte van 2000 is het aantal gestegen met bijna 50%.

Figuur 21

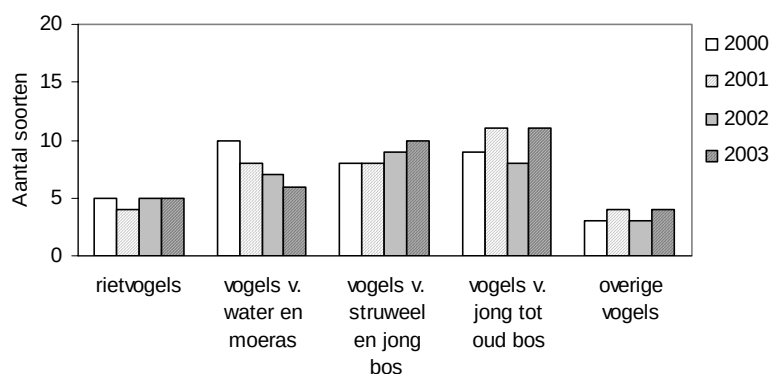
Ontwikkeling van het aantal soorten broedvogels en het aantal territoria in de periode 2000-2003



Wanneer wordt gekeken naar het aantal soorten en territoria per ecologische groep (figuren 22 en 23), wordt duidelijk dat de toename in territoria veroorzaakt wordt door meerdere ecologische groepen. Hieruit blijkt ook dat hoewel het totaal aantal soorten broedvogels nauwelijks verandert, er wel trends zijn per groep. Deze verschuivingen worden hieronder toegelicht.

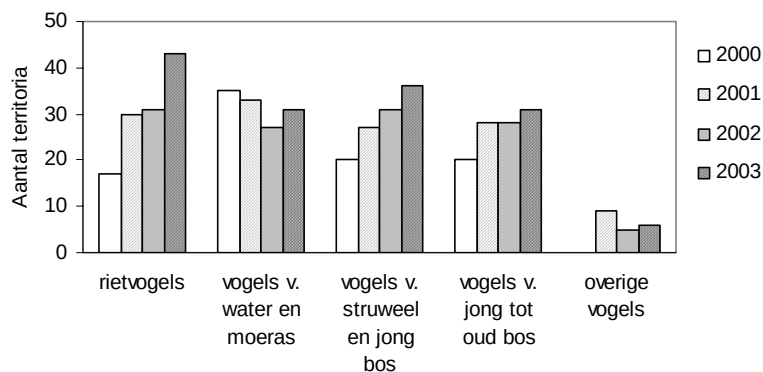
Figuur 22

Ontwikkeling van het aantal soorten broedvogels per ecologische groep in de periode 2000-2003



Figuur 23

Ontwikkeling van het aantal broedvogelterritoria per ecologische groep in de periode 2000-2003



- zangvogels van rietkraag en rietmoeras

Het aantal vogelsoorten gebonden aan rietland is stabiel op vijf. Het aantal territoria daarentegen is fors gestegen van 31 naar 43 (figuur 23). De verandering in aantal territoria is binnen de vijf onderscheiden ecologische vogelgroepen bij de rietvogels het sterkst (zie ook volgende paragrafen). De stijging in territoria geldt voor alle soorten in min of meerdere mate. Rietzanger (Rode lijst soort) en bosrietzanger zijn ten opzichte van vorige jaren respectievelijk verdubbeld en verdriedubbeld. Het aantal territoria van de blauwborst (Blauwe lijst soort) is van twee naar drie gestegen.

-
- vogels van moeras en water

Het aantal soorten watervogels daalt nog steeds licht, het aantal territoria daarentegen is ten opzichte van vorig jaar iets gestegen. Hiermee lijkt de dalende tendens van het aantal territoria vanaf 2000 gestopt. Enkele malen werden door een vos gepredeerde eieren van meerkoeten op de dijk aangetroffen.

- vogels van struweel en jong bos

Het aantal soorten en vooral het aantal territoria van de broedvogels van struweel en jong bos is nog steeds stijgende en vertoont sinds de start van de monitoring in 2000 een gestage trend opwaarts (figuur 23). Meest opvallend daarbij is de stijgende lijn in het aantal territoria van de tuinfluiter welke anno 2003 met zes territoria is vertegenwoordigd. Meest opvallende toename was dit jaar de toename met twee territoria tot zes in totaal van de fitis. Er is verder een lichte stijging van het aantal heggenmussen. De andere soorten zijn min of meer stabiel.

- vogels van jong tot ouder bos

Het aantal broedende bosvogelsoorten is dit jaar met elf soorten weer even hoog als in 2001, het aantal territoria is licht gestegen (figuur 23). Opmerkelijk is de stijging van het aantal tijtjaffen tot zeven na enkele jaren van stabiliteit en het feit, dat dit jaar voor het eerst de vink, met twee territoria, als broedvogel kon worden genoteerd. De stijging van het aantal territoria van de tuinfluiter zette ook dit jaar weer door. Voor het overige zijn de aantallen redelijk stabiel.

- overige broedvogels

Gedurende de monitoringperiode is deze groep beperkt vertegenwoordigd met 6 tot 9 territoria. Het aantal territoria van de grasmus varieert van 2 tot 4. Dit jaar zijn drie territoria vastgesteld. De koekoek valt onder deze categorie, omdat niet duidelijk is of de soort bij de bos- danwel rietvogels kan worden gerekend. Dit hangt af van de betreffende waardvogel. Als waardvogels gelden bijvoorbeeld de winterkoning (een bosvogel) en de kleine karekiet (een rietvogel). Tureluur en fazant zijn grondbroeders. Het is niet denkbeeldig, dat de in het gebied aanwezige vos het broedsucces van deze soorten negatief beïnvloedt.

Voor de verschillen in broedvogels tussen de jaren 2003 en de jaren daarvoor is een aantal verklaringen te geven:

- natuurlijke fluctuaties

De vogelstand van een bepaald gebied zal van nature jaarlijks fluctueren. Bij trekvogels spelen omstandigheden in de overwinteringsgebieden en op de trekroutes vaak een grote rol. Bij standvogels is het klimaat tijdens het "kritische seizoen" – in onze streken de koudere winterperiode - een belangrijke factor. Het totaal aantal broedvogelterritoria is van 122 in 2002 gestegen naar 147 in 2003.

- toename rietmilieus

Het oppervlak aan rietmilieus is toegenomen. Dit is o.a. zichtbaar in het westelijke binnenmeer. Daarnaast is anno 2003 vrijwel de gehele westelijke kade bedekt met een bijna ondoordringbaar ruig rietland. Dit heeft ongetwijfeld gezorgd voor een stijging van het aantal territoria van rietzanger (Rode lijst soort) en kleine karekiet. Het maaibeheer in een cyclus van drie jaar heeft kennelijk gunstige effecten op de broedvogels van rietmilieus. De lichte maar gestage achteruitgang in het aantal soorten moerasvogels valt niet goed te verklaren uit een toename van de rietmilieus. Soorten als dodaars, slobend

en bergeend zijn in de beginperiode van het monitoringonderzoek sporadisch als broedvogel geconstateerd. Alleen de bergeend staat bekend als broedvogel van meer open milieus. Het verdwijnen van deze soort als broedvogel kan misschien aan de toename van de rietmilieus te wijten zijn.

- toename mantelvegetaties

De stijging in het aantal territoria van broedvogels van struweel en jong bos in de natuurvriendelijke oever is te verklaren door de sterke toename in het oppervlak van mantelvegetaties rond het bosgebied. Met het hoger worden van een randzone van elzen neemt het oppervlak aan jong bos toe. Aan de oostzijde zien we ook struweelontwikkeling in de vorm van een uitbreiding van braamstruweel (*Rubus fruticosus*) en ook op de kanaalkades zet de struweelontwikkeling met braamstruweel en de opslag van jonge bomen sterk door. De vegetatieontwikkelingen op de oostelijke kade liggen waarschijnlijk ten grondslag aan de stijging van het aantal territoria van zowel fitis als tuinfluiter.

- bosveroudering

De lichte stijging van het aantal territoria van vogels van jong tot oud bos is te verklaren uit het ouder worden van het bos. Hierbij zij aangetekend, dat wellicht de stijging hoger zou zijn geweest indien het oudere bos in kwaliteit en omvang vergelijkbaar zou zijn geweest met dat van vorig jaar. Echter geconstateerd werd, dat met name in het oostelijk gedeelte van het bos sterfte optreedt. Dit heeft ongetwijfeld te maken met de inundatie van deze bosgedeelten gedurende de winterperiode.

Uit bovenstaande kan het volgende geconcludeerd worden:

In grote lijnen komt de samenstelling van de vogelbevolking overeen met die van 2002, maar als geheel is de broedvogelbevolking van de natuurvriendelijke oever nog sterk in ontwikkeling. Het aantal soorten broedvogels is redelijk stabiel, maar het aantal territoria is ten opzichte van de vorige jaren flink gestegen.

De toename in broedvogelterritoria ten opzichte van 2002 komt grotendeels voor rekening van de rietgebonden vogelsoorten (met name bosrietzanger en rietzanger), als gevolg van de verruiging van kades en de uitbreiding van rietkragen langs het binnenmeer. Van de moerasvogels deden meerkoet en wilde eend het goed en voor het eerst werden tijdens het broedseizoen wintertalingen gesignaleerd. De biodiversiteit onder de moerasvogels nam verder af van 10 naar 6. In 2003 werden voor het eerst in en bij het bos territoria vastgesteld van koekoek en vink. Onder de struweelvogels steeg het aantal territoria van fitis en tuinfluiter, van de bosvogels nam vooral het aantal territoria van de tjiftjaf toe. De biodiversiteit onder de vogels van struweel en jong bos stijgt nog steeds, evenals het aantal territoria. De zich ontwikkelende braamstruwelen en de bosopslag op de oostelijk kade speelt hierin waarschijnlijk een belangrijke rol. Het aantal territoria van de echte bosvogels stijgt licht, waarschijnlijk als gevolg van het ouder worden van het bos. Naast bosvorming met elzen in de vorm van een mantelvegetatie is een afname aan bebost oppervlak geconstateerd. In het oostelijk deel sterven bomen plaatselijk af als gevolg van winterinundaties. Daar staat tegenover dat een lagere boomlaag in het bos in ontwikkeling is. De samenstelling van de bosvogelbevolking is een weerspiegeling van genoemde processen (en een aantal andere factoren zoals ligging en omvang).

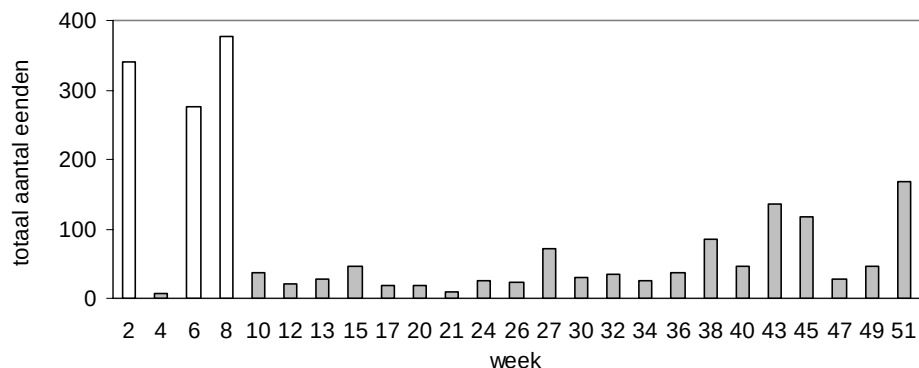
pleisterende vogels

Bij pleisterende vogels blijken vooral de ecologische functies van het gebied als foerageer-, rust- en ruiplaats van belang te zijn. Zo zijn fuut en aalscholver

geregeld vissend in het binnenmeer aangetroffen. Knobbelzwanen gebruiken het binnenmeer in het voorjaar om te ruien, getuige het grote aantal drijvende vogelveren. Het belang van de natuurvriendelijke oever als rustgebied komt naar voren uit de soms grote aantallen aanwezige slapende eenden met name in vorstperiodes (figuur 24, zie witte staafjes).

Figuur 24

Aantallen pleisterende eenden in 2003.
Vorstperiodes met ijs in het binnenmeer in
weken 2,6 en 8 (wite staven)



Enkele malen zijn resten van meeuwen op kade en dijk gevonden. Deze waren klaarblijkelijk slachtoffer van een vos, omdat de veren waren afgebeten. De invloed van de vos op andere pleisterende vogels is onduidelijk door de aanwezigheid van de ruigtevegetaties waardoor het zicht op prooiresten sterk wordt belemmerd.

Foto 10

Ijsbedekking op het binnenmeer met een
concentratie eenden langs de ijsrand.
Dia Ben Kruijsen, 8 januari 2003.



Ter plaatse van het geïnundeerde westelijke eilandje is in 2003 nog wel sprake van een ondiepte waar grotere vogels als knobbelzwanen en nijlganzen komen pleisteren.

Tabel 5 geeft een overzicht van alle waarnemingen aan pleisterende vogels in en rond het binnenmeer over de periode 2000-2003. In de tabel is het gemiddeld aantal individuen per bezoek vermeld, omdat het aantal over de jaren varieert van 13 tot 25.

Tabel 5
Pleisterende vogels in de periode 2000-2003

jaar	2000	2001	2002	2003
aantal bezoeken	26	13	16	25
fuut	3	8	5	4
dodaars	2	1	1	1
aalscholver	3	2	1	2
blauwe reiger	1	1	1	1
lepelaar	< 0.5	-	-	-
knobbelzwaan	3	24	10	5
zwarte zwaan	< 0.5	< 0.5	-	-
bergeend	1	< 0.5	< 0.5	1
nijlgans	1	2	< 0.5	< 0.5
smient	2	-	1	9
Amerikaanse smient	< 0.5	-	-	-
wilde eend	41	35	21	45
wilde eend x tamme eend	1	1	2	4
krakeend	7	8	8	14
pijlstaart	< 0.5	-	-	-
wintertaling	1	1	2	3
tafeleend	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
kuifeend	4	4	5	7
zwarte wouw	< 0.5	-	-	-
blauwe kiekendief	< 0.5	-	-	-
bruine kiekendief	< 0.5	-	-	-
sperwer	-	-	-	< 0.5
buizerd	< 0.5	-	< 0.5	< 0.5
torenvalk	< 0.5	-	-	< 0.5
fazant	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
waterhoen	1	1	1	1
meerkoet	15	17	18	15
scholekster	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
kluut	< 0.5	-	-	-
tureluur	2	3	2	1
oeverloper	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
witgat	< 0.5	-	-	-
houtsnip	< 0.5	-	< 0.5	-
watersnip	< 0.5	-	-	-
stormmeeuw	-	-	-	< 0.5
zilvermeeuw	< 0.5	1	< 0.5	< 0.5
kokmeeuw	< 0.5	-	-	< 0.5
grote mantelmeeuw	< 0.5	-	-	-
visdief	-	-	1	-
ijsvogel	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
winterkoning	-	-	-	< 0.5
koolmees	-	-	-	< 0.5
pimpelmees	-	-	-	< 0.5
zwarte kraai	1	1	1	1
kauw	-	-	-	< 0.5
totaal aantal pleisterende soorten	38	25	26	32

Uit de tabel blijkt dat:

- De fluctuaties in gemiddelde aantallen per bezoek voor de meeste soorten vallen binnen vrij nauwe grenzen. Een voorbeeld is de meerkoet waarvan in de periode 2000-2003 het gemiddeld aantal varieert van 15 tot 18 individuen. Dergelijke kleine fluctuaties komen overeen met het beeld van natuurlijke schommelingen in vogelpopulaties in Nederland.
- Een aantal eendsoorten is in 2003 duidelijk meer waargenomen dan in andere jaren. Het betreft de smient, wilde eend, wilde x tamme eend, krakeend, wintertaling en kuifeend. Deze toename is goed te verklaren uit

de relatie tussen het aantal individuen en vorstomstandigheden. In 2003 werd voor het eerst een aantal waarnemingen verricht tijdens vorstperiodes. Dit deed de aantallen eenden sterk stijgen en heeft ook de gemiddelden verhoogd. Mogelijk dat daarnaast ook de vegetatieontwikkeling van de natuurvriendelijke oever tijdens de meetperiode een rol heeft gespeeld bij soorten als wintertaling en krakeend. Bij beide soorten zien we over de periode 2000-2003 een stijgende trend.

- Het aantal pleisterende vogels is in 2003 met 32 vrij hoog, Hierbij zij aangetekend, dat in 2003 voor het eerst extra aandacht is besteed aan zangvogels die buiten het broedseizoen voedselzoekend in de oeverzones met name in de rietvegetaties zijn waargenomen. Dit is geconstateerd voor de winterkoning, kool- en pimpelmees.

Uit bovenstaande kan het volgende geconcludeerd worden:

Er zijn in 2003 32 soorten pleisterend op en rond het binnenmeer aangetroffen. Tijdens vorstperiode in 2002/2003 werd een aantal malen voor het eerst een concentraties van eenden in de niet-bevroren delen van het binnenmeer waargenomen. De natuurvriendelijke oever is daarmee onder winterse omstandigheden van betekenis als rust- en pleistergebied voor eendachtigen. Als gevolg van deze tijdelijke vogelconcentraties zijn ook de gemiddelden voor waarnemingen van soorten als smient, wilde eend, wilde x tamme eend, krakeend, wintertaling en kuifeend in 2003 opvallend hoger dan in de jaren ervoor. Het is aannemelijk, dat de vegetatieontwikkeling van de natuurvriendelijke oever daarnaast ook enig positief effect heeft op de aantallen pleisterende wintertalingen en krakeenden. De overige pleisterende vogels vertonen weinig fluctuaties in aantallen. De geconstateerde fluctuaties zijn te rekenen tot de natuurlijke populatieschommelingen.

Relaties met beheer

algemeen

De ontwikkeling van de vogelgemeenschappen van de natuurvriendelijke oever staat in relatie tot de abiotische processen en de hieraan gekoppelde ontwikkelingen van de vegetaties. Het beheer speelt daar als menselijke factor ook een belangrijke rol in. Belangrijke processen die plaatsvinden zijn: waterstandwisselingen door peilbeheer en scheepvaart op het Noordzeekanaal, mogelijke waterkwaliteitsveranderingen, erosieprocessen, vegetatiesuccessie en het maaibeheer.

broedvogels

Het oppervlak aan kale bodems in de beginfase van het project heeft vogels die op kale bodem broeden tijdelijk bevoordeeld. Hierdoor was het mogelijk dat de kleine plevier tot broeden kwam. Door het dichtgroeien van het terrein is het riet- en ruigtemilieus fors uitgebreid. De resultante van de vegetatiesuccessie en het huidige maaibeheer levert in 2003 een beeld op van doorzettende verruiging met lokaal struweel en bosvorming. Een duidelijk effect van dit proces is de toename in het aantal territoria van rietvogels in oeverzones en op de kanaalkades. Daarnaast zien we een toename in het aantal territoria van vogels gebonden aan struweel en jong bos. In het algemeen blijkt een grote toename van broedvogelterritoria ten opzichte van 2000. Bezien vanuit deze ontwikkelingen is het aan te bevelen het maaibeheer voort te zetten.

pleisterende vogels

Het westelijke eilandje is een aantal jaren geleden verdwenen en veranderd in een ondiepte in het binnenmeer. Waarschijnlijk was dit het gevolg van

wisselingen in de waterstand van het binnenmeer en de schurende werking van het water bij het passeren van schepen. Het verdwijnen van het eilandje had tot gevolg dat reeds in 2000 de pleisterfunctie van het binnenmeer voor watervogels en steltlopers duidelijk was afgenomen. Het verdwijnen van het westelijke eilandje heeft ook een negatief effect op de rustfunctie van het gebied. In 2003 is de pleisterfunctie op de plaats van het voormalige eilandje beperkt tot rustplaats voor grotere watervogels als nijlgans en knobbelzwaan. Vogels van moeras en open water als waterhoen, meerkoet en eenden plus steltlopers gebruiken de kale basaltblokken bij de kanaalopening als pleisterplaats. In de oeverzone met de basaltblokken geldt een statisch beheer oftewel geen beheer. Kennelijk is dit beheer adequaat om deze zone geschikt te houden als pleisterplaats voor genoemde vogelgroepen. Toen de natuurvriendelijke oever in 1997 werd aangelegd, waren op veel plaatsen kale open bodems aanwezig. Dit had een tijdelijk positief effect op pleisteraars met een voorkeur voor kale bodem zoals steltlopers (groenpootruiter, tureluur, bosruiter e.a.) en watervogels als aalscholvers en eenden. Dat beeld behoorde in 2000 al tot het verleden. In 2000 was het terrein al vrijwel volledig dichtgegroeid.

aanbevelingen voor vervolgonderzoek

In 2003 is gestart met de aanleg van een nieuwe natuurvriendelijke zone aan de noordzijde van het Noordzeekanaal, juist tegenover de oever bij Spaarnwoude. Ook hier wordt gestreefd naar de ontwikkeling van brakke natuur o.a. door de ontwikkeling van brakke graslanden. Bij het beheer van dit project wordt extensieve begrazing met runderen toegepast. Het project wordt naar verwachting in mei 2004 opgeleverd. Aangenomen kan worden, dat door de aanleg van de nieuwe natuurvriendelijke oever de aantrekkingskracht van het Noordzeekanaal op pleisterende vogels zal worden vergroot. Wellicht zal het aantal pleisteraars aan de zuidoever toenemen. Het voortzetten van de monitoring van pleisteraars aan de zuidzijde van het kanaal is op grond van voorgaande aan te bevelen.

3.10 Zoogdieren

Het onderzoek naar zoogdieren is gericht op het verzamelen van gegevens aangaande het vóórkomen en de verspreiding van kleine terrestrische zoogdieren en vleermuizen in directe omgeving van het binnenmeer. Het onderdeel ten aanzien van kleine terrestrische zoogdieren is hoofdzakelijk gericht op het mogelijk voorkomen van noordse woelmuis en waterspitsmuis. Daarom zijn alleen de vochtige en natte oeverzones onderzocht. Het vleermuizenonderzoek is erop gericht het ecologisch belang van het binnenmeer als foerageerbiotoop voor vleermuizen te onderzoeken.

Werkwijze

kleine landzoogdieren

Evenals in 2000 werd het onderzoek uitgevoerd met live-traps van het type Longworth. Per vanglocatie werd meestal over een traject van 50 meter een rij van 10 vallen uitgezet. Er zijn ook enkele rijen van 5 vallen gebruikt, om met een gelijk aantal vallen meerdere locaties te kunnen bemonsteren. Door de ontwikkeling van vegetatie en het toegepaste beheer is de vegetatie op de oorspronkelijke vanglocaties veranderd. Daarom zijn de vanglocaties in 2003 niet dezelfde als in 2000, maar zijn de meest geschikte plaatsen onderzocht (figuur 25). Door de vallen zo dicht mogelijk op de overgang van land naar water te plaatsen werd de trefkans op vangsten van noordse woelmuizen en waterspitsmuizen het grootst.

In 2000 betrof de onderzoeksperiode april en september. In 2003 is het onderzoek uitgevoerd in juni en in september. Zowel in juni als in september werden de vallen, gevuld met hooi, appel, wortel en haverhout, voor een weekeinde in het veld geplaatst. In het weekeinde stonden de vallen op "safe", zodat muizen in en uit konden lopen zonder te worden opgesloten. Op maandagochtend werd de inhoud van de vallen verversd en werden de vallen op scherp gezet. Vervolgens werd diezelfde dag een middag- en een avondcontrole uitgevoerd, de daaropvolgende dag werd driemaal gecontroleerd. Bij de controles werden gevangen dieren gemerkt en vrijgelaten. Door de dieren te merken kon een teruggevangen dier worden herkend en het aantal gevangen individuen per vanglocatie worden bepaald. Tijdens de avondcontrole van de tweede dag werden de vallen weer ingenomen.

Onderzoek in juni

Op vrijdagochtend 27 juni werden rondom het binnenmeer dertig inloop vallen geplaatst. Op 30 juni en op 1 juli zijn de vallen op scherp gezet en gecontroleerd. Een beschrijving van de locaties (figuur 25):

Rij 1 (10 vallen): in smalle oeverzone met een kruidenarme rietvegetatie. De locatie lag aan de binnenkant van het binnenmeer net ten oosten van de open verbinding met het Noordzeekanaal. De oeverzone is kleilig en heeft een betrekkelijk steil talud. De vallen bevonden zich tussen de vegetatie op de grens met het water. Door wisselingen van het waterpeil, bevond een aantal vallen zich regelmatig in het water.

Rij 2 (5 vallen): in een overgangssituatie van het loofbos naar een brede moeraszone. De eerste val bevond zich direct langs de bosrand en de daarop volgende vallen kregen een toenemende nattere standplaats. Naarmate de standplaats natter werd, nam de kruidenrijkdom van de rietvegetatie af. Enkele vallen stonden in het water op kunstmatige "vlotjes" gemaakt van riet.

Rij 3 (5 vallen): aan de binnenkant van het binnenmeer langs de zuidelijk gelegen dijk in nabijheid van het loofbos. Het binnenmeer is hier slechts enkele meters breed en dichtgegroeid met riet. Het talud is plaatselijk zeer steil, waardoor niet alle vallen op de grens met het water konden worden geplaatst. Enkele vallen stonden daarom wat hoger op de dijk, waar grote riethopen aanwezig waren.

Rij 4 (10 vallen): in de westhoek van het binnenmeer in een aanzienlijk omvangrijke vegetatie van riet, harig wilgenroosje, distels, grassen en opslag van wilgen. De vallen bevonden zich diep in de zone, op rieten "vlotjes" op de grens met het water. Ook hier stonden door peilwisselingen geregeld vallen in het water.

Onderzoek in september

Op vrijdagochtend 26 september werden wederom dertig vallen geplaatst. De controles vonden plaats op 29 en 30 september. Een beschrijving van de locaties (figuur 25):

Rij 5 (5 vallen): ter hoogte van kijkscherm langs zuidkant van het binnenmeer. De oever is plaatselijk afgekalfd en zeer steil. Niet alle vallen konden op de grens met het water worden geplaatst, maar stonden zo ver mogelijk richting de waterlijn. De dijk was recentelijk gemaaid en het maaisel was op hopen geplaatst. De vegetatie bestond uit een rietruigte met wat opslag van wilgen.

Rij 6 (10 vallen): in een brede strook rietvegetatie, langs de zuidoever van het binnenmeer. De vallen bevonden zich diep in de zone, op rieten "vlotjes" op de grens met het water. De vegetatie bestond voornamelijk uit riet met schaarse tussengroei van kruiden. Er was plaatselijk boomopslag aanwezig.

Rij 7 (10 vallen): langs de noordoever van het binnenmeer in nabijheid van open verbinding met het Noordzeekanaal in een brede natte oeverzone, begroeid met rietruigte. Op de overgang van de zone naar het steilere dijkta-
lud

lagen riethopen en was wilgenopslag aanwezig. Ook op deze locatie stonden de meeste vallen op zeer natte plaatsen op "vlotjes" tussen vegetatie. Rij 8 (5 vallen) langs de noordzijde van het binnenmeer in een brede strook verruigde rietvegetatie. Het dijktaalud was hier voor het grootste gedeelte gemaaid en alleen op de natte oeverzones was nog hoogopgaande begroeiing aanwezig. De vallen stonden op de overgang van het steilere dijktaalud naar de nattere oeverzone.

vleermuizen

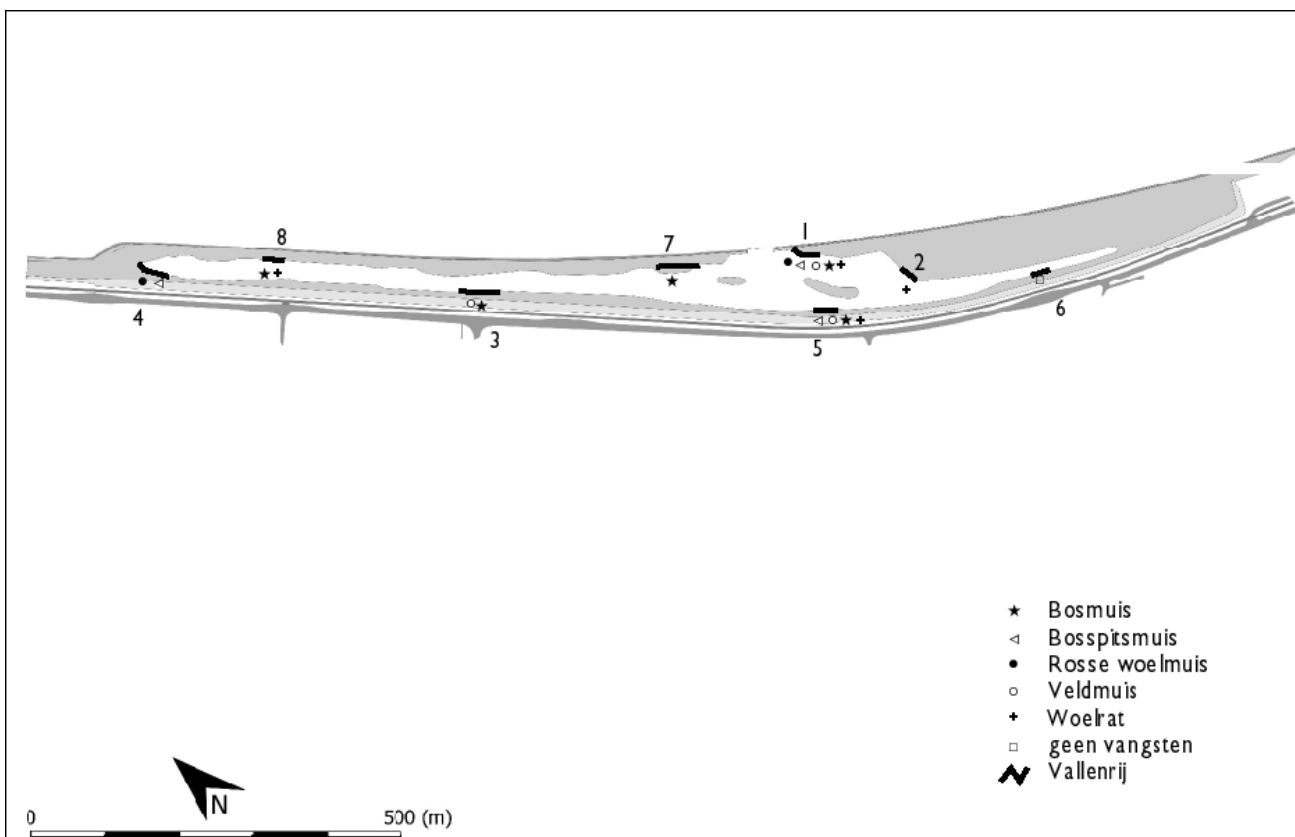
Het onderzoek naar vleermuizen is uitgevoerd met behulp van een bat-detector. Er zijn drie nachtbezoeken van afzonderlijk 4 uur volbracht, beginnend even vóór zonsondergang. Het onderzoek vond plaats in de maanden juni, juli en augustus. Omdat tijdens het eerste bezoek (in juni) de weersomstandigheden verslechterden, is het onderzoek onderbroken en de volgende avond voortgezet. Tijdens een bezoek werd een ronde langs het binnenmeer gelopen (bat-detector constant aan) en werden waarnemingen op veldkaarten genoteerd. Daarbij werd onderscheid gemaakt tussen langsvliegen en foerageren. Langsvliegende dieren verplaatsen zich over het algemeen met een constante vliegsnelheid, waarbij de hoorbare geluiden overwegend regelmatig zijn. Foeragerende dieren vliegen veelal rondjes onder een lagere snelheid, waarbij geluiden zeer onregelmatig zijn.

Resultaten

kleine landzoogdieren

Voor een overzicht van de vangstgegevens per rij, zie bijlage 12. De vangstlocaties zijn in figuur 25 weergegeven.

Figuur 25
Locaties en waarnemingen onderzoek kleine landzoogdieren



In juni zijn in totaal 21 individuen gevangen, verdeeld over 5 soorten. In rij 1 werden drie bosspitsmuizen, drie veldmuizen, zes rosse woelmuizen, twee woelratten en een bosmuis gevangen. In rij 2 werden een rosse woelmuis en een woelrat gevangen. Rij 3 leverde geen vangsten op. In rij 4 werden een bosspitsmuis en een rosse woelmuis gevangen.

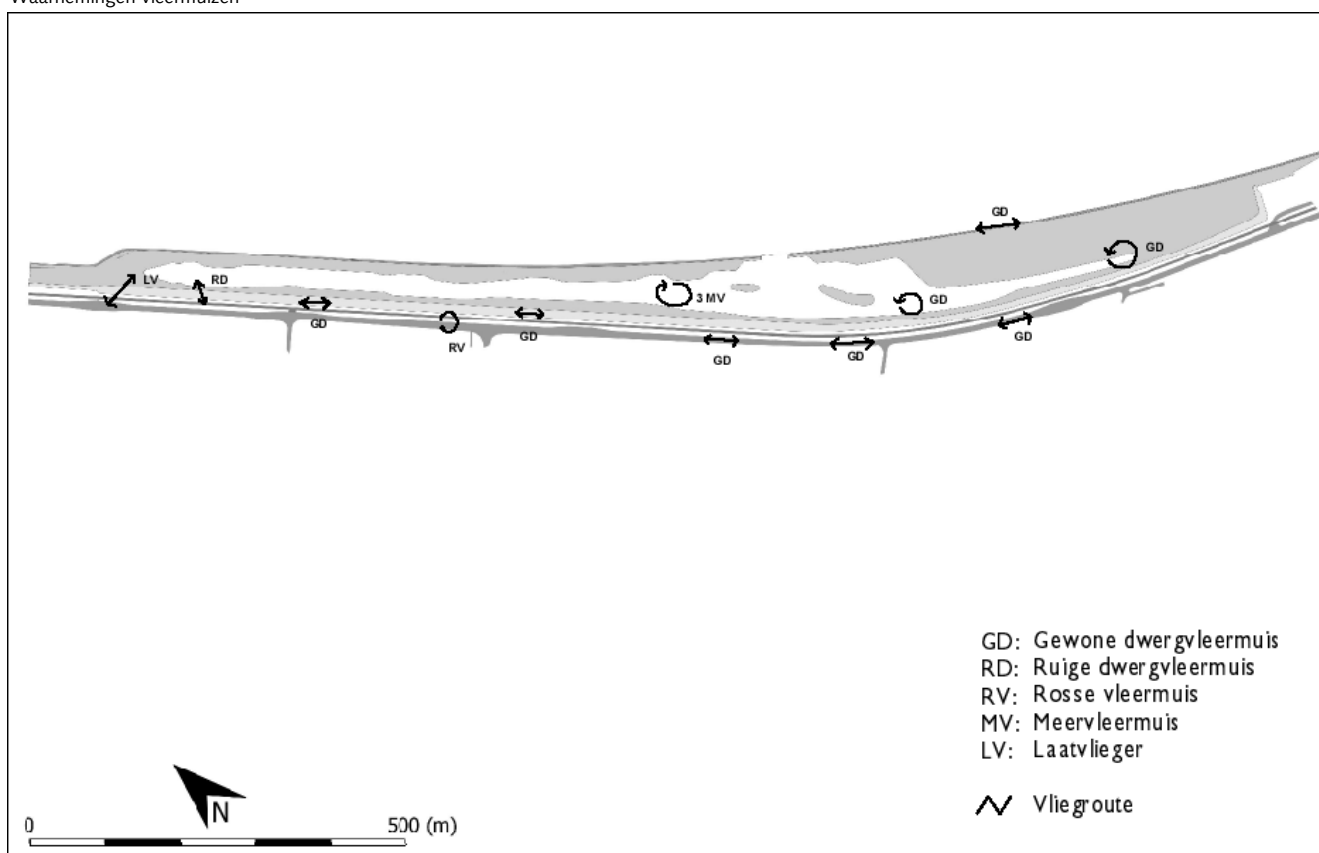
In september zijn 16 individuen gevangen, verdeeld over 4 soorten. In rij 5 werden een bosspitsmuis, twee veldmuizen, drie bosmuizen en een woelrat gevangen. Rij 6 leverde vangsten op van drie bosmuizen en een veldmuis. In rij 7 werden twee bosmuizen gevangen. In rij 8 werden een woelrat en twee bosmuizen gevangen.

vleermuizen

Voor een totaaloverzicht van de waarnemingen, zie bijlage 13. In figuur 26 zijn de vliegroutes van waargenomen vleermuizen weergegeven.

Figuur 26

Waarnemingen vleermuizen



Er zijn met zekerheid vier soorten vleermuizen aangetroffen, te weten gewone dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis en meervleermuis. Een waarneming had mogelijk betrekking op een langsvliegende ruige dwergvleermuis, dit zou een vijfde soort betekenen. Het totale aantal waarnemingen betrof vierenzeventig, waarvan er achtendertig langsvliegende vleermuizen waren. In zes van de gevallen betrof het vleermuizen die in de directe omgeving van het binnenmeer foeragerend werden waargenomen. Op 1 juli werd een foeragerende gewone dwergvleermuis waargenomen in het oostelijke binnenmeer nabij het bos. Op 1 augustus werden drie foeragerende meervleermuizen waargenomen, net ten westen van de monding naar het

kanaal. Tijdens het laatste bezoek op 25 augustus werden een foeragerende rosse vleermuis en een gewone dwergvleermuis waargenomen.

Ecologische interpretatie

kleine zoogdieren

In 2000 lagen 4 locaties in of rond het hoogopgaande loofbos aan de westkant van het binnenmeer. In 2003 is dit gebied volledig buiten beschouwing gelaten, omdat specifiek werd gezocht naar noordse woelmuis en waterspitsmuis. Daarom zijn in 2003 vrijwel alle vangsten in uiterst natte biotopen gedaan, waardoor een deel van de gegevens moeilijk is te vergelijken. Toch zijn in 2003 wederom geen vangsten gedaan van noordse woelmuis en waterspitsmuis. Het is bekend, dat de noordse woelmuis sterk wordt beconcurrerd door andere woelmuissoorten zoals veldmuis en aardmuis. Slechts onder zeer natte omstandigheden heeft de noordse woelmuis een betere concurrentiepositie ten opzichte van deze soorten (La Haye et al., 2001, Nieuwenhuizen et al., 2000, Van Laar, 1991). Op 6 van de 8 vanglocaties zijn vangsten van andere woelmuizen gedaan, te weten van rosse woelmuis en veldmuis. Dit is, gezien de sterke concurrentie, ongunstig voor de noordse woelmuis. Tevens is de oevervegetatie in het gebied overwegend kruidenarm en nog sterk in ontwikkeling. De aanwezigheid van andere woelmuizen in combinatie met een kruidenarme vegetatie, maakt het binnenmeer in de huidige situatie minder geschikt als vestigingsplaats.

Tot dusver is ook de waterspitsmuis niet in de natuurvriendelijke oever gevangen. Een mogelijke verklaring ligt in de ecologische verspreiding van de soort. De biotopen waarin waterspitsmuizen voorkomen zijn overwegend matig voedselrijk. Tevens worden de wateren waarlangs de soort voorkomt, veelal gekenmerkt door structuur- en kruidenrijke oevers en goed ontwikkelde watervegetatie. Het water in het binnenmeer, afkomstig van het Noordzeekanaal, is voedselrijk. Watervegetatie is in het binnenmeer nog vrijwel niet aanwezig. Tevens is de oevervegetatie nog in ontwikkeling en betrekkelijk kruidenarm. De aanwezigheid van waterspitsmuis is gezien de huidige omstandigheden in het gebied niet waarschijnlijk.

Tijdens de eerste vangperiode in juni zijn op meerdere locaties individuen van de rosse woelmuis gevangen. Het is bekend dat deze soort in en langs de binnenduinrand van oudsher voorkomt. De biotopen waarin de soort wordt gevangen variëren sterk ten aanzien van vocht en waterhuishouding en voedselrijkdom. In de meeste gevallen is er echter wel begroeiing van struiken of bomen in de nabijheid, meestal met dichte ondergroei. Echt kritisch is de soort ten aanzien van het leefbiotoop niet. In 2000 zijn geen rosse woelmuizen gevangen in het binnenmeer. In 2003 zijn zowel jonge als oude dieren gevangen. Er kan worden geconcludeerd dat de rosse woelmuis het binnenmeer heeft gekoloniseerd.

In 2000 is de woelrat niet in het binnenmeer aangetroffen, maar de soort is in 2003 op vier locaties gevangen. Van deze locaties bevond zich minstens één op nagenoeg dezelfde plek als in 2000. De meeste vangsten zijn gedaan in rietlanden gelegen in het oostelijk deel van het binnenmeer en onder zeer natte omstandigheden. De woelrat is een in Nederland zeer wijd verspreide soort (Broekhuizen et al., 1992). Ook rond het Noordzeekanaal zijn vangsten van de soort zeer algemeen. Waarschijnlijk was de soort in 2000 al aanwezig.

Twee soorten die in 2000 wel gevangen werden, de dwergspitsmuis en de huisspitsmuis, zijn in 2003 niet gevangen. De afwezigheid van huisspitsmuis in

de vangstresultaten in 2003 is een logisch gevolg van de keuze van natte vanglocaties. Deze soort is voornamelijk gebonden aan drogere biotopen, waarin in 2000 wel gevangen is. Hetzelfde geldt voor de dwergspitsmuis. In 2000 is soort gevangen in de hoogopgaande bossage. In 2003 zijn daar geen vallen geplaatst.

Tijdens de inventarisatie werden regelmatig sporen aangetroffen van één of meerdere vossen. Vele uitwerpselen, zowel oud als vers, en uitgesleten paden door de dichte vegetatie op de dijk langs het binnenmeer gaven ook recente activiteit weer. Bij het uitzetten van de vallen op 26 september werd op de dijk langs het Noordzeekanaal een vluchtende vos waargenomen, in omgeving van rij 7. In 2000 behoorde een zichtwaarneming van een vos eveneens tot de resultaten (Brouwer et al., 2000).

De aanwezigheid van de vos zal een negatieve invloed hebben op de dichtheid van muizen. Er is echter weinig bekend of deze invloed verschilt per soort. Er bestaan verschillende opvattingen over de schadelijkheid van vossen. Vooralsnog lijkt de schadelijke invloed van de vos op zoogdieren in de natuurvriendelijke oever niet groot.

vleermuizen

Het aantal waarnemingen van vleermuizen in 2003 ligt aanzienlijk hoger dan in 2000. Het binnenmeer is niet van specifiek ecologisch belang voor overvliegende vleermuizen.

Van de rosse vleermuis en de gewone dwergvleermuis zijn respectievelijk 1 en 3 individuen foeragerend waargenomen. Beide soorten komen algemeen voor in Nederland. Het ecologisch belang van het binnenmeer als foerageerbiotoop voor deze soorten is beperkt.

Ten opzichte van 2000 is in het binnenmeer een toename waargenomen van het aantal meervleermuizen. In 2000 maakte één meervleermuis gebruik van het binnenmeer. In 2003 werden er drie foeragerende meervleermuizen in het binnenmeer waargenomen. De meervleermuis is minder algemeen en heeft een zwaartepunt van de verspreiding in Noord-Holland. Het binnenmeer is voor deze soort van ecologisch belang als foerageerbiotoop.

Relaties met beheer

Gefaseerd maaien, zowel in ruimte als in tijd, van de rietkragen en dijken heeft een positieve uitwerking op de aanwezige fauna. Het laten liggen van rietopen biedt aanvullende schuil- en nestgelegenheid voor (spits-) muizen. Zij vinden er tevens voedsel. Een groot aanbod aan muizen is in het voordeel van vossen. Tijdens het onderzoek werd het binnenmeer minimaal door één exemplaar intensief bejaagd.

Het huidige beheer is waarschijnlijk niet van invloed op het voorkomen van de waterspitsmuis. Pas wanneer ondergedoken watervegetaties goed ontwikkeld zijn, zal er voldoende voedsel aanwezig zijn. Pas dan zou een populatie van de waterspitsmuis zich in het binnenmeer kunnen vestigen.

Voor meervleermuizen is het van belang dat er in het binnenmeer open water aanwezig blijft. Voor overige vleermuizensoorten zijn vooral de instandhouding van het open karakter en de afwisseling in milieutypen (bos, grasland, ruigte, water) van belang. Hierdoor blijft het aanbod van foerageerbiotopen voor de verschillende soorten gewaarborgd.

3.11 Dagvlinders

Het onderzoek aan insecten biedt waardevolle ecologische informatie voor het beheer en de inrichting van natuurterreinen. Daarbij biedt onderzoek aan het voorkomen van dagvlinders nuttige informatie over de landschappelijke kwaliteit, de aanwezige natuurwaarden en het beheer. De landschappelijke kwaliteit komt vooral tot uitdrukking in de aanwezigheid van ecologisch waardevolle overgangs- en gradiëntsituaties. Daarnaast speelt de aanwezigheid van gevarieerde soortenrijke vegetaties een belangrijke rol.

Werkwijze

dagvlinders

Het dagvlinderonderzoek gaat uit van de door de Vlinderstichting opgestelde monitoringmethode waarbij gewerkt wordt met vaste routes (van Swaay, 2000). Een zone van drie meter ter weerszijden van het afgelegde pad wordt op dagvlinders geïventariseerd. Dat gebeurt in het landelijk meetnet elke week. Om budgettaire redenen wordt in de natuurvriendelijke oever elke maand éénmaal de route gelopen. Bijzondere soorten buiten de routes zijn genoteerd.

Ten behoeve van de inventarisatie van vlinders werden er in 2000 vier waarnemingsroutes uitgezet. Dezelfde routes zijn in 2003 onderzocht. De vier routes (figuur 27) zijn:

- Route 1: kanaalkade ten noorden van bosperceel. In 2003 is een ruigtevegetatie met veel bramen (dauwbraam en gewone braam) aanwezig, waarbij in het oostelijk deel heermoes dominant is. Aan de kanaalkant is sprake van een massale opslag van jonge essen.
- Route 2: dijkkruid ten zuiden van bosperceel vanaf "kruispunt" dijk en oostelijke kanaalkade tot aan verbreding van het oostelijke binnenmeer. De dijkvegetaties worden gekenmerkt door een ruigtevegetatie met vooral veel akkerdistel, hoge grassen en riet.
- Route 3: dijkkruid ten zuiden van westelijke binnenmeer (van meest westelijke punt tot aan autowegafslag van Amsterdamseweg. De dijk kent gevarieerde ruigtevegetaties met een afwisseling van dominant glanshaver of riet, aan de randen diverse "plukken" koninginnenkruid.
- Route 4: westelijke kanaalkade over vergelijkbare lengte en ter hoogte van route 3. Deze route is volledig verruigd met meer dan manshoog riet waartussen harig wilgenroosje, haagwinde en plaatselijk koninginnenkruid.

De routes zijn zesmaal gelopen in het dagvlinderseizoen: 13 april, 21 mei, 3 en 26 juni, 28 juli en 13 augustus. Tijdens de routetellingen zijn ook alle waarnemingen van dagactieve nachtvlinders genoteerd. Het voorkomen van grasmotten is, bij gebrek aan kennis over deze vlindergroep, niet genoteerd. Naast de routetellingen zijn in de loop van het seizoen ook alle bijzondere losse waarnemingen van dagvlinders en dagactieve nachtvlinders genoteerd.

overige insecten

Tijdens de vlinderinventarisatie zijn aantekeningen gemaakt over het voorkomen van libellen.

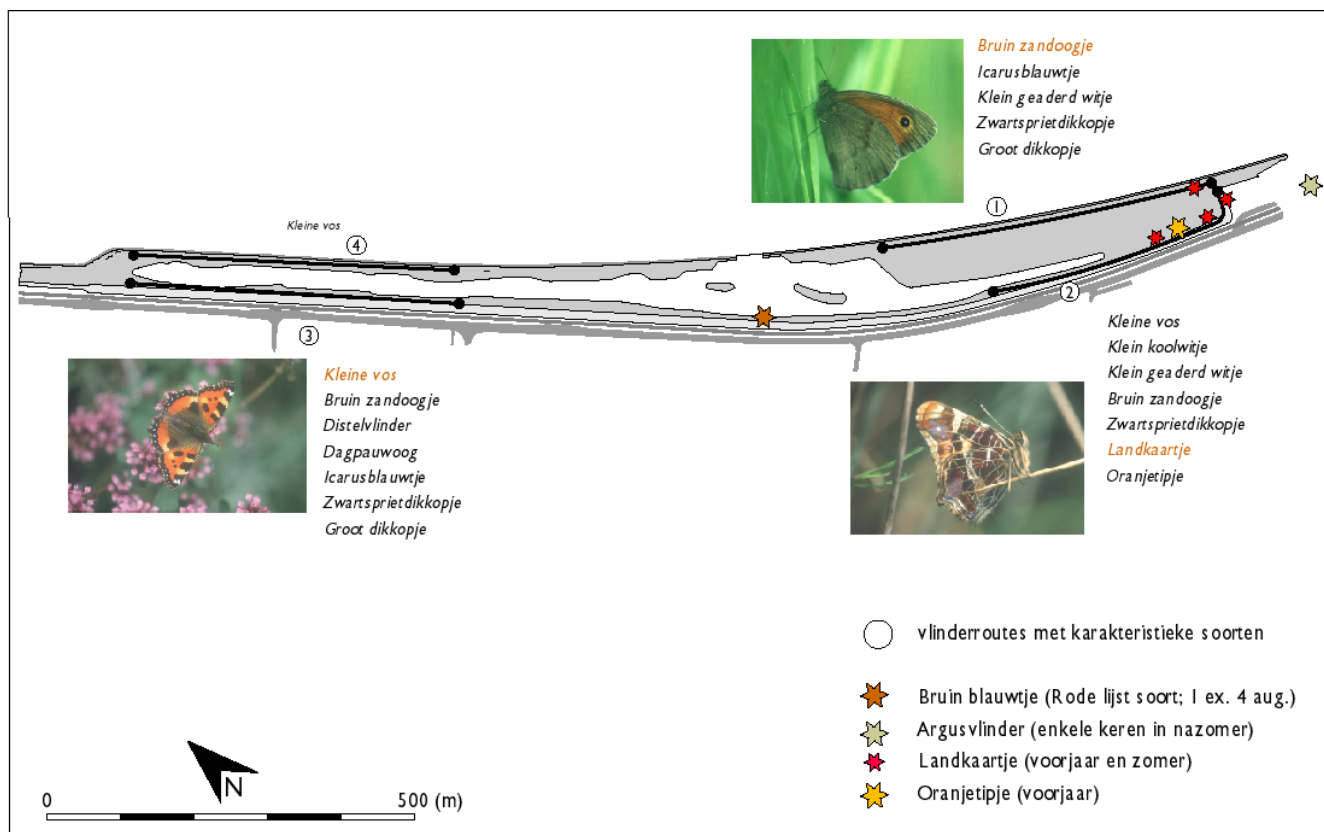
Resultaten

dagvlinders

Bijlage 14 geeft een overzicht van alle dagvlinderwaarnemingen tijdens het onderzoek van de vlinderroutes in 2003. In figuur 27 staan de looproutes aangeduid, met de waarnemingen van karakteristieke soorten.

Figuur 27

Vlindersoorten op de routes en
waarnemingen van karakteristieke soorten



In tabel 6 staan de waarnemingen gesommeerd per route en ecologische groep. Standvlinders zijn dagvlinders die het hele jaar in ons land blijven. Onder overige vlinders worden zowel echte trekvlinders als trekvlinders die deels ook als standvlinder in ons land voorkomen opgenomen. In 2003 zijn 18 dagvlindersoorten zijn waargenomen. Route 1, 2 en 3 hebben een vergelijkbaar aantal soorten (11 tot 13). Route 4 scoort aanmerkelijk lager zowel qua aantal soorten (9) als totaal aantal vlinders. Route 3 kent het grootste aantal vlinders (113) gevolgd door Route 1 met 88 vlinders. De soort waarvan de meeste exemplaren zijn aangetroffen is de kleine vos gevolgd door het bruin zandoogje. In 2003 werden voor het eerst in de natuurvriendelijke oever waargenomen: oranjetipje, groot koolwitje en landkaartje.

Tabel 6

Totaal aantal vlinders per route en
ecologische groep

Standvlinders	Soort	Route	1	2	3	4	Totaal
Mozaïek lage en schrale vegetat.	bruin blauwtje		0	0	0	0	0*
Schrale graslanden	kleine vuurvlinder		0	0	0	1	1
	icarusblauwtje		18	6	9	2	36
	hooibeestje		0	0	1	0	1
Schrale tot bemeste graslanden	argusvlinder		0	0	1	0	1
Open tot ruige graslanden	zwartsprietdikkopje		7	4	5	0	16
	bruin zandoogje		24	7	14	1	46
Voedselrijke ruigten en bosrand	groot dikkopje		2	0	1	0	3
	oranjetipje		0	1	0	0	1
Totaal aantal standvlinders			51	18	31	4	104
Totaal aantal soorten standvlinders			4	4	6	3	8

Overige vlinders	Soort	Route	1	2	3	4	Totaal
Deels stand-, deels trekvinders van voedselrijke ruigten en bosranden	groot koolwitje		0	0	1	1	2
	klein koolwitje		1	10	0	0	11
	klein geaderd witje		10	7	3	1	21
	kleine vos		6	11	52	11	80
	gehakkelde aurelia		2	0	0	1	3
	landkaartje		1	4	1	0	6
	dagpauwoog		6	3	11	0	20
Trekvlinders	atalanta		5	1	2	1	9
	distelvlinder		6	1	12	1	20
Totaal aantal overige vlinders			37	37	82	16	172
Totaal aantal soorten overige vlinders			8	7	7	6	9

* Het bruin blauwtje is éénmaal ad hoc waargenomen bij het kijkscherm

Uit tabel 6 blijkt, dat van de groep overige vlinders de soorten van soortenrijke ruigten en bosranden met de meeste soorten en de hoogste aantallen vlinders voorkomen. Van de standvlindersoorten van schrale graslanden is het icarusblauwtje met redelijke aantallen aanwezig op route 1. De soorten binnen de groep van ruigere graslanden - zwartsprietdikkopje en bruin zandoogje - komen algemeen voor.

In een evaluatierapport van de biologische monitoring van de rijkswateren, waaronder het Noordzeekanaal (Bak et al., 2000), is voor de graslanden direct langs kanalen op dijken en dergelijke het icarusblauwtje aangemerkt als gidssoort voor het beheer, en wel 10 exemplaren per 100 m. Voor de opgaande vegetatie is dat het landkaartje met 2 exemplaren per 100 m. Op een hoger ambitieniveau is dit voor grasland het bruin blauwtje met 1 exemplaar per 100 m en voor de opgaande vegetatie de gehakkelde aurelia met 1 exemplaar per 100 m. Alle vier genoemde gidssoorten zijn in 2003 in de natuurvriendelijke oever waargenomen zij het met veel lagere dichtheden dan zoals genoemd in het evaluatierapport. Van de vier genoemde gidssoorten is het icarusblauwtje de soort, die het meest voorkomt in de natuurvriendelijke oever. De soort is met het hoogste aantal van 11 op 28 juli waargenomen op route 1 (bijlage 14, tabel 1). Uitgaande van een lengte van elke vlinderoute van circa 400 meter is de dichtheid aan icarusblauwtjes per 100 meter op route 1 $\frac{1}{4} \times$ elf vlinders = circa drie vlinders. In het evaluatierapport wordt een aantal van tien per 100 meter genoemd. Het bruin blauwtje is slechts éénmaal waargenomen en scoort dus veel lager dan één per 100 meter grasland. Route 1 en 2 herbergen geschikte biotopen voor de gehakkelde aurelia. De soort is een paar keer met één vlinder waargenomen op route 1 en 4 (bijlage 14). Ook voor deze soort wordt 1 exemplaar per 100 meter dus niet gehaald. Route 1 en 2 herbergen geschikte biotopen (opgaande vegetaties) voor het landkaartje. Het hoogste aantal van de soort is gemeten op 28 juli met drie vlinders op route 2. Dit is veel lager dan de twee per 100 meter uit het evaluatierapport. Kortom, geen van de routes voldoet aan het gewenste streefbeeld. De gewenste soorten zijn wel aanwezig.

De kleine vos, die dit jaar veel is aangetroffen, blijkt het ook in Nederland goed gedaan te hebben. De soort lijkt zich enigszins te herstellen na de achteruitgang gedurende de afgelopen jaren (Bron: www.vlinderstichting.nl in 2003). Het landkaartje was vooral op route 2 te vinden zowel met de voorjaarsgeneratie (1 ex) als met de zomergeneratie (tot 3 exemplaren). De soort neemt de laatste jaren toe in ons land. Verassend was de waarneming van een mannetje oranjetipje (figuur 27), een soort die in Zuid-Kennemerland veel in de binnenduinrand voorkomt.

Dagvlinderwaarnemingen buiten de routes zijn:

- de Rode lijst soort bruin blauwtje bij het kijkscherm op 4 augustus;
- een bruin zandoogje op 9 juni (de eerste waarneming van de soort in 2003);
- een argusvlinder op 28 juli en 13 augustus langs het hooilandje bij de radarpost.

overige insecten

nachtvinders

Gedurende het veldseizoen werden de volgende soorten waargenomen: macrosoorten – *Hepialus lupulinus* (wortelboorders); *Callistege mi*, *Autographa gamma*, *Deltote bankiana* (nachtuil); *Epione repandaria* en *Xanthorhoe montanata* (spanners); micro's – *Nomophila noctuella* (trekvlinder), *Evergestis forficalis* (pyralide); *Aphelia unitana* (bladroller) en diverse soorten grasmotten.

libellen en overige insecten

Jagend op de oostelijke kade, de dijk en langs de bosrand zijn gesignaleerd: lantaarntje, grote keizerlibel, vroege glazenmaker, paardenbijter en gewone oeverlibel. De vroege glazenmaker is ook boven het westelijke binnenmeer waargenomen jagend langs de rietkraag. Het is een Rode lijst soort, die dit jaar op tal van onverwachte plaatsen in Nederland opdook. De soort is karakteristiek voor laagveenmoerassen. Zwervende exemplaren worden ook wel langs bosranden waargenomen (Dijkstra et al., 2002). Het is op dit moment onduidelijk hoe belangrijk de natuurvriendelijke oever als jachtgebied voor de vroege glazenmaker is.

Op route 4 werd een distelbok, een soort boktor gesignaleerd.

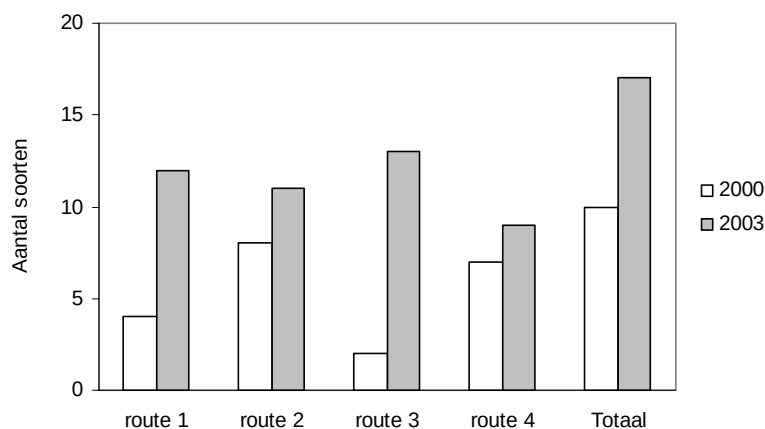
Ecologische interpretatie

vergelijking tussen monitoringjaren 2000 en 2003

In figuur 28 is het aantal waargenomen soorten per route en per onderzoekjaar weergegeven. In 2003 is het aantal bezoeken groter dan in 2000, zodat de vergelijking enigszins mank gaat. In 2000 zijn alle routes vier maal gelopen, daarnaast is tweemaal een route extra onderzocht. In 2003 zijn alle routes zes maal gelopen, waaronder een voorjaarsronde. Daarnaast wordt interpretatie van de ontwikkelingen in de dagvlinderpopulaties bemoeilijkt, omdat we slechts twee monitoringjaren met elkaar kunnen vergelijken.

Figuur 28

Aantal dagvlindersoorten per route en totaal in 2000 en 2003.



Naast veranderingen in de vegetaties zijn ontwikkelingen in de vlinderpopulaties afhankelijk van factoren als weersomstandigheden en van nature aanwezige schommelingen in de vlinderpopulaties. Dit maakt het herkennen van trends lastig. Desondanks is er een aantal conclusies te trekken. In vergelijking met 2000 zijn in totaal zes vlindersoorten meer op de routes waargenomen. Alle routes vertonen een hoger aantal soorten dan in 2000 het geval was. Route 4 kent in 2003 het laagste aantal soorten. Het is opvallend hoezeer de biodiversiteit aan dagvlinders van route 3 is toegenomen. In 2000 scoorde de route zeer laag met twee soorten. Anno 2003 kent route 3 met 13 soorten de hoogste biodiversiteit ten opzichte van de andere drie routes.

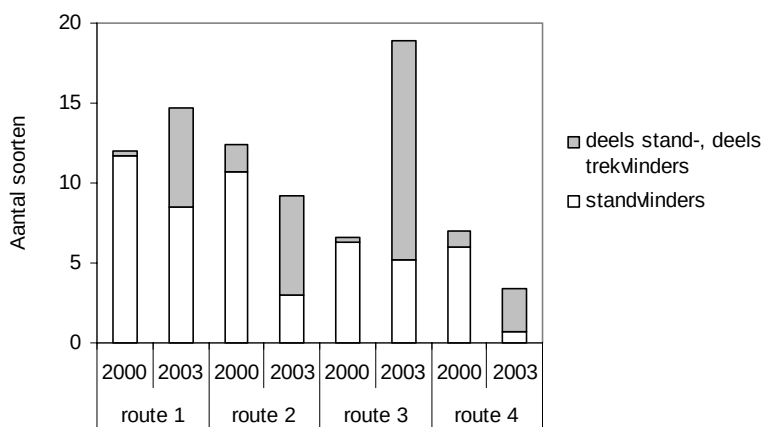
Ter vergelijking van het voorkomen van soorten die zowel in 2000 als in 2003 voorkwamen is per route het gemiddeld aantal vlinders per soort en bezoek naast elkaar gezet (figuur 29), zie ook bijlage 14. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de echte standvlinders en de overige vlinders bestaande uit vlinders die voorkomen als standvinder maar ook trekbewegingen vertonen en de echte trekvlinders. Dit onderscheid is gemaakt, omdat de echte standvlinders een hogere natuurwaarde vertegenwoordigen dan de vlinders met trekneigingen (Dienst Weg- en waterbouwkunde, 1998). De laatste zijn opportunisten die algemeen in ons land voorkomen.

Meest opvallende verschillen tussen 2000 en 2003 zijn:

- Binnen de groep van standvlinders van schrale graslanden is een opvallende toename van het icarusblauwtje op routes 1,2 en 3.
- Binnen de groep van standvlinders van open tot ruige graslanden is een sterke achteruitgang van het bruin zandoogje op alle routes; binnen dezelfde ecologische groep gaat op routes 1,2 en 3 het zwartsprietdikkopje vooruit.
- Binnen de standvlinders van soortenrijke ruigten en bosranden is een achteruitgang van het groot dikkopje geconstateerd op de routes 1 en 2. Binnen dezelfde ecologische groep zien we voor de gedeeltelijke trekvlinders op de routes 1 en 2 een toename van soorten als klein geaderd witje, klein koolwitje, kleine vos, landkaartje en dagpauwoog; op routes 3 en 4 is de toename van kleine vos opvallend sterk. Op route 3 zijn ook landkaartje, dagpauwoog, atalanta en distelvlinders toegenomen.

In 2000 waren op alle routes de standvlinders beter vertegenwoordigd dan de overige vlinders. In 2003 is dit beeld ingrijpend veranderd. Op vrijwel alle routes overheersen nu de overige vlinders. Op alle routes zijn de standvlinders teruggelopen. Dit is het sterkst op de routes 2 en 4.

Figuur 29
Verdeling standvlinders en overige vlinders over de routes en per jaar, gebaseerd op de gegevens uit bijlage 14. De grafiek toont het gemiddeld aantal vlinders per bezoek



De oranje luzernevlinder is de enige soort die in 2000 wel en in 2003 niet is waargenomen. Evenals in 2000 werd het bruin blauwtje sporadisch aangetroffen. De soort is in de duinen van Zuid-Kennemerland kenmerkend voor een mozaïek van lage en open schrale vegetaties (Mourik et al., 1995). Het bruin blauwtje werd éénmaal bij het kijkscherp aangetroffen. Daar is een kleine locatie met een wat schralere rood zwenkgrasvegetatie. In 2000 werd het bruin blauwtje op de schrale en mosrijke graslandvegetatie in het uiterste westen van het gebied (buiten de routes)esignaleerd. De soort is in haar habitatvoorkeur kritischer dan het icarusblauwtje. Het bruin blauwtje zien we in Nederland dan ook vooral in natuurgebieden zoals de duinen. Kortom, het gemiddeld aantal 'overige vlinders' is in vergelijking met 2000 op alle routes zeer sterk toegenomen. Op alle routes is het gemiddelde aantal echte standvlinders matig tot sterk afgenomen.

natuurwaarde

Standvlinders hebben een hogere natuurwaarde dan overige vlinders. De echte standvlinders zijn sinds 2000 achteruitgegaan als gevolg van de geconstateerde veruiging van de vegetatie op kades en dijk. Alleen het icarusblauwtje vertoont op drie routes een duidelijke toename. Op route 4 is deze soort afgenomen. Hier is de veruiging van de vegetatie het sterkst binnen de gehele natuurvriendelijke oever en doorgeschoten naar een dichte rietkraag met hoogopschietende kruiden.

De groep van de overige vlinders vertegenwoordigt een geringe natuurwaarde. Het zijn opportunisten die min of meer mobiel zijn en eenvoudig nieuwe habitats elders kunnen bereiken. Het is deze groep die profiteert van de veruiging van de vegetaties waardoor het aantal soorten dagvlinders op alle routes is toegenomen. Dit kan verklaard worden uit de ontwikkeling van de structuur van de vegetaties sinds 2000. In de periode 2000 – 2003 zijn veel grazige delen van dijk en kades veranderd in ruigtevegetaties bestaande uit hoog opschietende grassen (met name riet). Hier en daar zijn nog kruidachtigen te vinden, waarvan een deel aantrekkelijk is als nectarplant voor met name trekvlinders. De ruigtevegetaties op dijk en kades kunnen worden gerekend tot gemeenschappen van het Convolvulo-Filipenduletea met overgangen naar het Arrhenatheretum (Stortelder et al., 1999). Soorten als atalanta, distelvlinder, dagpauwoog en kleine vos kunnen we vooral in dit soort van vegetaties aantreffen.

De graslandtypen die in 2000 in de natuurvriendelijke oever voorkomen zijn gemeenschappen binnen het Arrhenatherion en betreffen het Arrhenatheretum en de Rompgemeenschap Anthriscus sylvestris. Dit zijn voedselrijke graslandtypen. De enige uitzondering is het Festuca cinerea-grasland in het uiterste westen. Deze vegetatie ligt juist buiten de routes 3 en 4. Graslandvegetaties herbergen in het algemeen een aantal karakteristieke standvlinders zoals het bruin zandoogje, groot dikkopje en de argusvlinder die we vooral in de wat ruigere typen van het Arrhenatherion kunnen aantreffen. Omdat weinig kruiden in de grasmatten aanwezig zijn is de biodiversiteit aan standvlinders beperkt. In het Festuca cinerea grasland is in 2000 éénmaal het bruin blauwtje aangetroffen.

In tabel 2 in bijlage 14 wordt inzicht gegeven per waargenomen dagvlindersoort welke waard- en nectarplanten in 2003 in de natuurvriendelijke oever voorkomen. Uit de tabel blijkt, dat in het gebied waardplanten voorkomen van de meer kritische dagvlindersoorten zoals schapegras, schapezuring en kleine klaverachtigen. Dit zijn dagvlindersoorten gebonden aan de meer schrale milieus en de graslanden. Vrijwel alle waardplanten binnen deze categorieën komen slechts lokaal voor met uitzondering van de lage tot

middelhoge grassen en een soort als rood zwenkgras. De standvlinders van schrale graslanden zijn sterk gebonden aan hun leefgebied (in tegenstelling tot bijv. de trekvlinders) en zijn daarom sterk afhankelijk van de in het leefgebied aanwezige soortspecifieke natuurkwaliteit. Niet voor niets komen bruin blauwtje, kleine vuurvliinder, hooibeestje en argusvliinder maar mondjesmaat voor. Dit geldt in mindere mate voor het icarusblauwtje, een soort waarvan de populatie toeneemt.

Als gevolg van de eerder genoemde verruiging zijn ruigtekruiden in de natuurvriendelijke oever toegenomen. Hieronder bevindt zich de grote brandnetel, de waardplant voor de vlinders van voedselrijke ruigten en bosranden. Dit geldt voor kleine vos, gehakkelde aurelia, landkaartje, dagpauwoog en atalanta. Twee soorten hoogopschietende kruiden zijn belangrijke nectarplanten voor deze groep. Het zijn de akkerdistel en het koninginnenkruid. Beide planten komen in 2003 algemeen op en langs de vlinderroutes voor. Bloeiende akkerdistels trekken veel insecten aan, soms tot 200 soorten. We treffen onder andere een akkerdistelhaard aan op het zuidelijke dijktaalud van route 2. Het koninginnenkruid staat op veel plaatsen langs rietkragen en onderaan dijk- en kadetaluds. De bloei van akkerdistel en koninginnekruid betekende een flinke toename in de aantallen vlinders, bijvoorbeeld langs route 3. Op 28 juli zijn tientallen trekvlinders waargenomen op het bloeiende koninginnenkruid langs de zuidoever van het westelijke binnenmeer (bijlage 14). De kleine vos spande toen de kroon met 28 exemplaren. Langs route 1 en 2 staan enkele vlinderstruiken (*Buddleja davidii*), een nectarplant waarop veel trekvlinders zijn aangetroffen waaronder ook een dagactieve nachtvliinder als de gamma-uil.

De achteruitgang van het groot dikkopje is niet goed te begrijpen.

De populatie van een algemene graslandensoort als het bruin zandoogje is op alle routes achteruitgegaan. Hoewel de soort ook wel in de wat ruigere graslanden kan worden aangetroffen, zijn kennelijk de hoogopschietende ruigtevegetaties op dijk en kades minder geschikt biotoop geworden voor de soort.

Het oranjetipje werd dit jaar éénmaal op route 2 waargenomen. Mogelijk staat dit in relatie tot de waardplant van deze soort, de pinksterbloem die sporadisch langs deze route voorkomt.

Het voorkomen van de oranje luzernevliinder, die in het noordelijke deel van Europa optreedt als trekvlinder, wisselt van jaar tot jaar. Het voorkomen van de soort heeft in sommige jaren een invasieachtig karakter. Zowel in 2003 als 2000 was er sprake van een invasie van de soort in ons land. Dat de soort in 2003 niet is waargenomen behoeft geen verbazing te wekken, in 2000 is de soort slechts éénmaal buiten de routetellingen aangetroffen aan de noordelijke bosrand bij de oostelijke kade.

Vrijwel alle soorten uit 2000 komen algemeen in Nederland voor. Alleen het weinig aangetroffen bruin blauwtje is bedreigd en vertegenwoordigt daarom een bijzondere natuurwaarde. Van de aangetroffen soorten is het de soort met de hoogste natuurwaarde (4) volgens Bink (Dienst Weg- en Waterbouw, 1998). De soort is zowel in 2000 als 2003 zeldzaam. Groot dikkopje, zwartsprietdikkopje en oranjetipje hebben als natuurwaarde 2. De eerste is achteruitgegaan, de tweede is vooruitgegaan en het oranjetipje is voor het eerst éénmaal waargenomen in 2003 (bijlage 14). De overige standvlinders hebben natuurwaarde 1. Hiervan is het icarusblauwtje opvallend toegenomen. De toename van het icarusblauwtje, een soort van soortenrijk grasland, is anders dan op grond van natuurlijke populatieschommelingen niet goed te verklaren. Het vrijwel verdwijnen van de soort op route 4 staat zeer waarschijnlijk in verband met de zeer sterke verruiging die hier is opgetreden. In

het algemeen zijn de standvlinders minder vaak waargenomen dan in 2000 (figuur 29). Ook lastig verklaarbaar is de achteruitgang van het groot dikkopje zowel op route 1 als 2. Het groot dikkopje is karakteristiek voor ruige, grazige begroeiingen o.a. langs bosranden met braamstruwelen (Bink, 1992). Die situatie is op route 1 en 2 over een grote lengte aanwezig zij het dat vooral lagere grassen, het voedsel van de rupsen van het groot dikkopje, hier achteruitgaan. De nectarplanten akkerdistel en gewone braam zijn zeker nog in voldoende mate aanwezig. Het is goed denkbaar dat ook de afname van het groot dikkopje te maken heeft met natuurlijke populatieschommelingen. De toename van zwartsprietdikkopjes wordt waarschijnlijk ook veroorzaakt door de natuurlijke schommelingen in de populatie in het onderzoeksgebied.

Per saldo is de natuurwaarde van de natuurvriendelijke oever afgemeten aan de ontwikkelingen in het voorkomen van de standvlinders afgenomen. Meten we de ontwikkelingen in de vlinderpopulaties af aan de gidssoorten van het beheer van graslanden langs rijkswateren zoals het Noordzeekanaal, dan blijkt dat anno 2003 vier gidssoorten in de natuurvriendelijke oever voorkomen: bruin blauwtje, icarusblauwtje, gehakelde aurelia en landkaartje. Zij komen in lagere dichtheden voor dan geformuleerd in het evaluatierapport (Bak et al., 2000).

Relaties met beheer

Het extensieve gefaseerde maaibeheer dat wordt toegepast in de natuurvriendelijke oever heeft de afgelopen jaren tot verruiging geleid (zie hoofdstuk vegetatie). Lagere en meer grazige vegetaties zijn veranderd in ruigten met lokaal verstruweling en op diverse plaatsen aanzetten tot verbossing. Daarbij is de aanwezigheid van geleidelijke overgangen (gradiënten) tussen open en bosvegetatie in de vorm van ruigten en struweel een gunstige randvoorwaarde in het voorkomen van dagvlinders in het gebied. In de huidige fase van plantensuccessie is kennelijk nog genoeg variatie in de ruigtevegetaties aanwezig voor een redelijke biodiversiteit onder de dagvlinders althans voor de in Nederland zeer algemeen voorkomende trekvlinders en standvlinders met trekneigingen. Voor fijnproevers die gebonden zijn aan schralere en lagere vegetatietypen te weten het icarusblauwtje, hooibeestje, kleine vuurvinder en argusvinder zijn de perspectieven veel somberder. Het voorkomen van hun waardplanten als gewone rolklaver, hopklaver, rode klaver, schapezuring, veldzuring en kleinere smalbladige grassoorten neemt sterk af. Deze plantensoorten dreigen bij voortzettende verruiging, verstruweling en verbossing het onderspit te delven. Aangenomen kan worden, dat het huidige maaibeheer de plantensuccessie niet voldoende zal kunnen tegenhouden en dat het oppervlak struweel en jong bos de komende jaren verder zal toenemen. Hiermee treedt een nivellering van de natuurlijke variatie in het gebied op. Dit zal negatief uitwerken op de vlinderfauna. Verschrallingsbeheer met 10 tot 20% ruigte is daarom wenselijk.

4 Evaluatie

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) en of de doelstellingen van de oever bereikt worden (4.2). Vervolgens wordt aangegeven welke knelpunten in de oever gesignaleerd worden voor het bereiken van de doelstellingen (4.3). Ten slotte worden de relaties met het beheer, die in het vorige hoofdstuk per soortengroep naar voren gekomen zijn, integraal besproken (4.4).

4.1 Evaluatie streefbeelden per habitat

diep water

Sinds de aanleg van de natuurvriendelijke oever hebben zich, ondanks de aanplant van enkele soorten, geen ondergedoken waterplanten blijvend gevestigd. Door het brakke karakter werden niet veel verschillende soorten verwacht, maar een beperkt aantal fonteinkruiden werd wel nagestreefd. Door het ontbreken van de ondergedoken waterplanten ontbreekt een groep macrofauna, en is er slechts in beperkte mate schuilgelegenheid voor vis.

Intermezzo ondergedoken waterplanten

De oorzaak voor het ontbreken van waterplanten in de natuurvriendelijke oever wordt wel gezocht in de troebelheid, aangezien het water op het eerste gezicht vaak troebel lijkt. Voor de vestiging en groei van waterplanten is vooral het doorzicht in het voorjaar van belang. Uit de veldmetingen blijkt dat het doorzicht in het voorjaar in het oostelijk deel 40 tot 70 cm en in het westelijke deel 50 tot 80 cm is, hetgeen toch niet erg troebel is. Aangezien de oever op sommige plaatsen ondiep is (zie profielen bijlage 1), zou het licht daar tot de bodem moeten kunnen doordringen. Het is daarom mogelijk dat er een andere oorzaak is voor het ontbreken van de waterplanten, bijvoorbeeld de grote dynamiek van het water of een combinatie van grote dynamiek en troebelheid. Het lichtklimaat in ondiep water is relatief gunstig, maar in de praktijk blijkt dat waterplanten niet veel voorkomen op heel ondiepe gedeelten in meren en plassen (Rijkswaterstaat, 2002), waarschijnlijk als gevolg van een te hoge dynamiek. Tijdens diverse veldbezoeken is geconstateerd dat in de natuurvriendelijke oever door de scheepvaart en golfontwikkeling sprake is van een hoge dynamiek. Wanneer een schip voorbij komt worden de ondiepe delen van de oever als het ware eerst 'leeggezogen', om daarna weer vol te lopen. Hierdoor zouden planten zich mogelijk alleen in de diepere delen van de oever kunnen ontwikkelen. Wanneer wordt bedacht dat mogelijk juist vanaf die diepte geen licht meer doordringt tot de bodem, is voor te stellen dat waterplanten geen mogelijkheid hebben om tot ontwikkeling te komen. Sterke stroming en turbiditeit tijdens scheepspassages worden ook door Boedeltje et al. (2003) gesuggereerd als verklaring voor het uitblijven van waterplanten in natuurvriendelijke oevers nabij openingen in de vooroever. Als belangrijkste beperkende factoren voor waterplanten in natuurvriendelijke oevers langs scheepvaartkanalen worden in dit onderzoek genoemd: dikte van de sliblaag (>2cm), hoge concentraties ammonium in het (porie)water en de aanwezigheid van sulfide in het poriewater.

Toch wordt voor een groot deel aan het streefbeeld (leefgebied voor brakwaterdieren en boven water voor watervogels) voldaan, want er heeft zich een gevarieerde macrofaunagemeenschap ontwikkeld, die voor een groot deel bestaat uit typische brakwatersoorten. Dit geldt ook voor de visstand, vooral de typische estuariumbewoners bot en brakwatergrondel werden steeds aangetroffen. Voor bot en haring fungeert de oever als kinderkamer. Van de broedvogels nam het aantal soorten water- en moerasvogels tot 2003 af, hetgeen deels te wijten is aan de verruiging van de oever, maar het aantal territoria is in de laatste periode niet meer afgenomen.

eilandjes

Het westelijke eilandje is sinds 2000 door erosie onder water verdwenen. De vegetatie is afgestorven. Op dit moment dient de ondiepe waterbodem nog wel als pleisterplaats voor grotere watervogels, maar voor kleinere watervogels en steltlopers is het daarvoor al te diep. Aan het streefbeeld (broedplaats voor kale grond-broeders) wordt in het geheel niet meer voldaan.

Het oostelijke eilandje voldeed in 2000 aan het streefbeeld: ruige rietvegetatie en struweel. Door verdergaande successie heeft zich hier een wilgenbosje ontwikkeld, dat wordt omgeven door een rietkraag. De successie werd ook in de vogelbevolking weerspiegeld. Er was dit jaar voor het eerst een territorium van de fitis, die voorkomt in halfopen gebieden met struiken en loofbomen, maar niet in dichte bossen.

ondiep water, inundatiezone en vochtige zone ('de oeverzone')

Langs de randen van de oever heeft zich in het ondiepe water en in de inundatiezone een rietkraag met brakke soorten ontwikkeld, zoals omschreven in het streefbeeld (helofytenvegetatie/ruig rietland met rietvogels en een rijkdom aan insecten en zoogdieren). Er treedt echter sterke verruiging op, waardoor riet en andere ruigtesoorten erg dominant worden en de brakke soorten afnemen. Naast de toename van diverse karakteristieke ruige oeversoorten dringen ook ruigtesoorten van droge en vochtige bodem de oeverzones binnen. In alle delen van de oeverzone vormt naast verruiging ook verbossing een mogelijke bedreiging van het voortbestaan van de nagestreefde situatie; tot zeer dicht aan de waterlijn treedt opslag op van es, grauwe wilg en schietwilg. Door de doorzettende verruiging en verbossing is een duidelijke toename te zien in het aantal territoria van rietvogels (wel volgens het streefbeeld) en van vogels gebonden aan struweel en jong bos. Voor de zoogdieren is de verruiging wel positief geweest. De hoge kruiden en de grote hopen maaisel bieden schuil- en nestgelegenheid voor diverse soorten (spits)muizen, dat weer in het voordeel is van jagers zoals de vos. Voor de doelsoort noordse woelmuis is het echter ongunstig, aangezien hierdoor de concurrentie van andere woelmuizen vergroot wordt. De doelsoort waterspitsmuis is ook nog niet gesignaleerd. De oorzaak hiervoor is waarschijnlijk dat er geen sprake is van structuur- en kruidenrijke oevers en een goed ontwikkelde watervegetatie. Waterspitsmuizen worden over het algemeen niet gevonden in al te voedselrijke biotopen.

Het vegetatiestreefbeeld van de *inundatiezone* is voor de korte termijn hetzelfde als dat van het ondiepe water (brakke rietkraag), echter op langere termijn wordt veenmos-rietland nagestreefd. Dit type ontstaat in verlandingssituaties wanneer door invangen van slib en opeenhoping van plantenresten de bodem steeds hoger wordt, waardoor de invloed van grond- en oppervlakte water in de wortelzone afneemt en de invloed van regenwater toeneemt. Hierdoor kunnen veenmossen zich uitbreiden, waarbij onder het juiste maaibeheer soortenrijke vegetaties kunnen ontstaan. Op dit moment zijn er nog geen veenmossen, en in dit dynamische milieu zijn deze eigenlijk ook

niet snel te verwachten. Door de golfwerking door de scheepvaart en de peilfluctuaties bij hevige neerslag (tot soms 30 cm boven streefpeil) zal de inundatiezone namelijk niet snel boven de invloedssfeer van het oppervlaktewater uitgroeien. Verwacht wordt dat mits verruiging en verbossing tegengegaan wordt het tussenstreefbeeld "brakke rietkraag" blijft bestaan.

kades en dijk

Voor de kades en de dijk wordt gestreefd naar een erosiebestendige, soortenrijke vegetatie, die een goed habitat biedt voor insecten en zoogdieren. De vegetatieontwikkeling laat over de gehele dijk lengte en op de kades een sterke verruiging zien. De verruiging gaat gepaard met een sterke toename van riet en in mindere mate ook van akkerdistel en kweek. Op de oostelijke kade treedt ook verstruweling met braam en opslag van jonge essen op. De oostelijke kade was altijd het meest soortenrijk door het voorkomen van schraalgraslandvegetaties, maar ook hier gaan door de verruiging de schralere graslandsoorten sterk achteruit. Als gevolg van de verruiging zijn ook de echte standvlinders achteruitgegaan. Er zijn wel hoge aantallen dagvlinders (deels stand- en deels trekvlinders) gezien als gevolg van de toename van ruigtekruiden, die als waard- of nectarplant voor vlinders fungeren, zoals grote brandnetel, akkerdistel en koninginnenkruid. Evenals voor de oeverzone geldt dat voor de meeste zoogdieren de verruiging wel positief is geweest (schuilgelegenheid).

struweel en bos

Het streefbeeld is een gevarieerd, zich verjongend bos met een rijke bosstructuur in de vorm van kruid- en struiklaag, de aanwezigheid van dood hout en een rafelige bosrand. Op dit moment wordt wat betreft de horizontale verspreiding aan het streefbeeld voldaan; het vertoont een gevarieerd karakter met open plekken, een afwisseling van hogere en lagere delen in de kroonlaag en hier en daar rechtopstaande dode populieren. De verticale structuur van het bos is op dit moment nog beperkt, maar dit zal door successie veranderen. Door de bosveroudering neemt ook het aantal territoria van de echte bosvogels toe.

4.2 Evaluatie doelstellingen

doelstelling 1

Het bieden van leefmilieu aan water- en oevergebonden flora en fauna, met de nadruk op brakwaterorganismen;

Anno 2003 wordt deze doelstelling nog grotendeels gehaald, maar de ontwikkeling is niet positief. Nog steeds zijn ondergedoken waterplanten afwezig, en door verruiging gaan de brakke plantensoorten in de oeverzone achteruit. De macrofauna- en visgemeenschap is wel redelijk goed ontwikkeld met diverse brakwatersoorten uit verschillende ecologische groepen. Door de optredende verruiging en verbossing gaan de schraalgraslandvegetaties achteruit, waardoor ook de waardevolle dagvlinders achteruitgaan. Voor een deel van de broedvogels en algemene zoogdieren zijn deze ontwikkelingen wel positief. Uit het zoogdierenonderzoek blijkt dat de natuurvriendelijke oever nog niet gebruikt wordt door de waterspitsmuis en de noordse woelmuis, maar wel als foerageerbiotoop van belang is voor de meervleermuis.

doelstelling 2

Het verbeteren van het leefgebied van vis uit het Noordzeekanaal door het bieden van paai- en opgroeiplaatsen en ondiep foerageergebied;

In de natuurvriendelijke oever is door een beperkt budget en een bestedingenstop in 2003 geen uitgebreid visonderzoek uitgevoerd, maar uit de vangst van veel juveniele haring in 2002 en juveniele bot in 2003 blijkt toch dat de natuurvriendelijke oever in ieder geval als kinderkamer voor deze soorten functioneert, en waarschijnlijk ook voor brakwatergrondel. De natuurvriendelijke oever biedt in dit opzicht een duidelijke meerwaarde ten opzichte van de reguliere oever van het Noordzeekanaal. In hoeverre de oever dienst doet als paaiplaats is niet duidelijk. Ondergedoken waterplanten zouden hierop een positieve invloed hebben.

doelstelling 3

Het verminderen van de ecologische barrièrewerking van het kanaal tussen vooral de brakke natuurgebieden aan weerszijden van het kanaal.

De opzet van het monitoringonderzoek is niet gericht op het beantwoorden van deze vraag. Het lijkt echter zeer waarschijnlijk dat de aanleg van de natuurvriendelijke oever hieraan bijdraagt, zeker in combinatie met de recente ontwikkelingen in het natuurgebied aan de noordzijde van het kanaal.

4.3 Knelpunten en risicofactoren

Naar aanleiding van de vorige paragrafen wordt een aantal opvallende processen of factoren besproken, die een knelpunten (kunnen) vormen voor het behalen van de doelstellingen van de oever of, meer specifiek, de streefbeelden per habitat. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de kennis over de sturende factoren, die uit de monitoringonderzoeken naar voren is gekomen.

erosie

In het vorige rapport werd nog gesproken over erosie als mogelijke risicovolle ontwikkeling voor de waterkerende functie van de oever en daarmee de veiligheid. Door de voortgaande vegetatieontwikkeling zijn echter de oevers vastgelegd, waardoor de erosie afgenomen is en erosie geen bedreiging meer vormt voor het functioneren van de oever. Voor het westelijke eilandje is deze ontwikkeling helaas te laat gekomen. Door erosie is het westelijke eilandje onder water verdwenen, waardoor het streefbeeld (broedplaats voor kale grond-broeders) niet meer gehaald wordt.

water(bodem)kwaliteit

De waterkwaliteit in de natuurvriendelijke oever volgt die van het Noordzeekanaal en is over het algemeen goed. Het brakke karakter heeft geresulteerd in de aanwezigheid van diverse brakwaterorganismen (vegetatie, macrofauna en vis). Kennelijk zijn de fluctuaties in het zoutgehalte, de belangrijkste sturende factor in brakke wateren, overeenkomstig de eisen van deze typische brakwatersoorten. Andere problemen met de waterkwaliteit komen nu en dan wel voor, maar eigenlijk alleen in het oostelijk deel van het binnenmeer. In extreem warme perioden zoals in 2003 kan dit deel te ver opwarmen, waarbij te lage zuurstofgehalten optreden. Dit levert risico's op voor ontwikkelen en in stand houden van een gevarieerde macrofauna- en visgemeenschap (en daarmee voor het bereiken van de eerste doelstelling). De waterkwaliteit zou bevorderd kunnen worden door een grotere doorstroming in het oostelijk deel en door waterplantenbegroeiing.

De kwaliteit van de waterbodem lijkt sterk verbeterd ten opzichte van 2000; er wordt aangenomen dat dit geen bedreiging vormt voor de ontwikkeling van de oever. Uiteraard moet dit in de toekomst gemonitord blijven worden.

ontbreken waterplanten

Ondergedoken waterplanten ontbreken in de natuurvriendelijke oever, waarschijnlijk door te sterke waterdynamiek in combinatie met troebeling van het water (zie intermezzo in paragraaf 4.1). Het ontbreken van waterplanten vormt een knelpunt voor het bereiken van het streefbeeld voor het diepe water (beperkt voorkomen van ondergedoken waterplanten) en voor het volledig bereiken van de eerste en tweede doelstelling van de oever. Watergebonden soorten worden beperkt in hun voedselkeuze (macrofauna en vis, maar ook bijvoorbeeld de waterspitsmuis), kunnen minder beschutting vinden tegen predatie (macrofauna en vis) en er wordt minder afzetmogelijkheid voor eitjes geboden (macrofauna en vis).

verruiging en verbossing

Door sterke verruiging en verbossing dreigt de variatie in vegetatietypen af te nemen. In de rietkraag worden de brakke oeverplanten verdrongen door ruigtesoorten en ook in andere delen van de oeverzones en op de kades en de dijk komen in de meer open, grazige, en soms schrale graslandvegetaties meer en meer ruigtesoorten en opslag van wilgen en essen voor. Hierdoor zal, bij ongewijzigd beheer, niet voldaan kunnen worden aan de diverse vegetatiestreefbeelden (brakke rietruigten, veenmosrietland en soortenrijke erosiebestendige dijk- en kadebegroeiing). Op het oostelijke eilandje wordt het streefbeeld ook voorbijgestreefd. Door de verruiging neemt ook het aantal standvlinders af. Wel neemt hierdoor het aantal territoria van riet-, bos- en struweelvogels toe en komen er verschillende soorten (spits-)muizen voor, mede als gevolg van het op hopen laten liggen van het maaisel.

4.4 Relaties met beheer en inrichting

Zolang het westelijke eilandje onder water staat is het uitvoeren van beheer niet van toepassing. Voor het duurzaam in standhouden van een biotoop met broedgelegenheid voor kale grondbroeders volgens het streefbeeld zal het eilandje hersteld moeten worden. Aanbevolen wordt dit uit te voeren volgens eerder advies van de Dienst Weg- en Waterbouwkunde, met grond vanuit het binnenmeer en een oeverbescherming met rijshout (DWW, 2000). Daarnaast zullen jaarlijks maatregelen als maaien en afvoeren en frezen noodzakelijk zijn.

Voor het oostelijke eilandje geldt een beheer van nietsdoen. Wanneer dit wordt voortgezet, moet geaccepteerd worden dat niet voldaan wordt aan het vegetatiestreefbeeld. Als wel wordt vastgehouden aan het streefbeeld zouden arbeidsintensieve en daardoor kostbare beheerinspanningen moeten worden verricht. Daarom wordt aangeraden het streefbeeld te verlaten en het eiland te laten verruigen en verbossen.

De resultante van de vegetatiesuccessie en het huidige maaibeheer levert in 2003 in de oeverzones en op de kades en de dijk een beeld op van doorzettende verruiging met lokaal struweel- en bosvorming. Hierdoor dreigt de variatie in vegetatietypen af te nemen en worden vegetatiestreefbeelden niet gehaald. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het huidige maaibeheer onvoldoende is en geïntensiveerd moet worden. Aanvullend verschrallingsbeheer kan de potenties van de oever verder ontwikkelen, waarvan ook vlinders profiteren. Aan de andere kant is een positief effect van

de genoemde processen de toename van broedvogelterritoria (rietvogels en vogels van struweel en jong bos). Bezien vanuit de deze ontwikkelingen is het aan te bevelen het huidige maaibeheer voort te zetten. Dit leidt bij de broedvogelstand evenwel tot "meer van hetzelfde". Deze winst staat niet in verhouding tot de achteruitgang in de botanische kwaliteiten van dit moment in het gebied. Per saldo is daarom een intensivering van het maaibeheer meer gericht op botanische kwaliteiten aan te bevelen. De botanische potenties zijn het hoogst op de oostelijke kade en in delen van de oeverzone. Daarom wordt voor de kades en de dijk en voor een deel van de oeverzone een verschrallingsbeheer voorgesteld, waarbij het maaisel wordt afgevoerd (niet op hopen gelegd). Voor de overige delen van de oeverzone wordt een kortere beheercyclus voorgesteld dan de huidige. Hierbij zou slechts een klein deel van het maaisel op hopen moeten worden gelegd, telkens op dezelfde locatie en in ieder geval niet op de locaties met hoge botanische potenties (op kruin en taluds van de kades en de dijk, en het westelijke deel van de zuidelijke oever).

In het bos is op dit moment voldoende horizontale structuur aanwezig. Om een te grote uitbreiding van het bos tegen te gaan zal regelmatig (bijvoorbeeld iedere vijf à tien jaar) een strook langs de noord-, oost- en westranden van het bos gekapt moeten worden. Uitbreiding van het bos gaat ten koste van open vegetatie, en daardoor ook weer van de insecten.

Voor de meervleermuis is het van belang dat er open water aanwezig blijft.

5 Conclusies

De belangrijkste conclusies uit de ontwikkelingen in de natuurvriendelijke oever in de jaren 2002-2003 zijn de volgende:

- De optredende erosie is tot stilstand gebracht door de voortgaande vegetatieontwikkeling. Erosie levert dus geen risico's meer op voor het functioneren van de oever.
- In het open water heeft zich een gevarieerde macrofauna- en visgemeenschap ontwikkeld, met diverse typische brakwatersoorten. De macrofaunagemeenschap lijkt op die van het Noordzeekanaal, waarbij het aandeel insecten (met name muggenlarven) duidelijk hoger is. Als gevolg van opslibbing van de bodem neemt het aantal wormen toe.
- De natuurvriendelijke oever functioneert als kraamkamer voor brakwater- en mariene vissoorten, maar het is onbekend of de soorten ook werkelijk in de oever paaïen.
- In het open water komen nog steeds geen ondergedoken waterplanten voor, hetgeen een knelpunt is voor het volledig bereiken van de doelstellingen (nog gevarieerdere aquatische levensgemeenschap). De oorzaak is nog niet geheel duidelijk.
- In de oeverzone breidt riet zich sterk uit. Er treedt een snelle verruiging en verbossing op, waardoor diverse streefbeelden niet gehaald worden. Dit geldt ook voor het oostelijke eilandje, de dijk en de kades.
- De verruiging en verbossing heeft geleid tot een afname van de soortenrijke (schraal)graslandvegetaties en diverse waardevolle dagvlinders, maar aan de andere kant tot een toename van het aantal broedvogelterritoria en diverse soorten zoogdieren. De watergebonden zoogdieren noordse woelmuis en waterspitsmuis komen (nog) niet voor, maar de meervleermuis wel.

6 Aanbevelingen

Als gevolg van de gesignaleerde ontwikkelingen in de oever (snelle verruiging en verbossing en het verdwijnen van het westelijke eilandje) wordt het nodig geacht om het streefbeeld (paragraaf 6.1) en het beheer (paragraaf 6.2) voor de natuurvriendelijke oever bij te stellen. Hierbij worden de streefbeelden voor het open water en de vochtige oeverzone verder aangescherpt, aangezien de doelstellingen van de natuurvriendelijke oever op (brak)watergebonden soorten gericht zijn. In 6.3 worden aanbevelingen gedaan voor nader onderzoek.

6.1 Bijstelling streefbeeld

diep water (dieper dan 1 m waterdiepte)

Op beperkte schaal ondergedoken waterplanten van brakke, voedselrijke, dynamische wateren: schedefonteinkruid en aarvederkruid. Leefgebied voor macrofauna en vis van brakke wateren (tabel 7 en 8) en voor watervogels.

Tabel 7
Doelsoorten macrofauna

Waarde	Macrofauna
Brakke soorten	Zuiderzeekrab <i>Rhitropanopeus harrisii</i> Slijkgarnaal <i>Corophium multisetosum</i> Lijnpissebed <i>Cyathura carinata</i> Brakwatermossel <i>Mytilopsis leucophaeata</i> Brakwaterkokkel <i>Cerastoderma glaucum</i> Veelborstelige worm <i>Manayunkia aestuarina</i>
Substraatvormer	Trompetkalkkokerworm <i>Ficopomatus enigmaticus</i> Palingbrood <i>Electra crustulenta</i>
Plantenindicatoren	Kokerjuffer <i>Triaenodes reuteri</i> (zeer zeldzaam) Opgezwollen drijfhoentje <i>Hydrobia ventrosa</i> Brakwater-oprolpissebed <i>Sphaeroma hookeri</i> Muggenlarve <i>Glyptotendipes barbipes</i>

Tabel 8
Doelsoorten vis

Waarde	Vis
Brakke soorten	Brakwatergrondel Bot
Trekvisen	Driedoornige stekelbaars Paling Fint
Marien juvenielen	Zeeforel Haring Dwergtong Steenbolk
Zoete soorten indicator zuurstofrijk	Diklipharder Winde
Zoete soorten en plantenindicatoren	Snoek Karper Rietvoorn Zeelt

westelijk eilandje

Biedt open biotopen voor kale grond-broeders als sterns en plevieren.

oostelijk eilandje

Bos en struweel met ruige rietvegetatie. Broedgelegenheid voor eenden, riet-, bos- en struweelvogels.

ondiep water (0 tot 1 m waterdiepte)

Op kleine schaal ondergedoken waterplanten en helofyten van brakke voedselrijke dynamische wateren: schedefonteinkruid en aarvederkruid, gesteelde zannichellia, zilte waterranonkel, heen en (water)riet. Leefgebied voor macrofauna en vis van brakke wateren (tabel 7 en 8) en voor water- en rietvogels.

vochtige oevertzones (0 tot 0,30 m boven het gemiddeld waterpeil)

Een brakke rietruigte met ruwe bies, heen en riet, en evt. heemst en echt lepelblad (rode lijstsoorten) en op sommige plekken kruidenrijke (schraalgrasland)vegetaties. Door de variatie aan structuur is er een grote rijkdom aan insecten, maar zijn er ook veel rietvogels en zoogdieren te vinden. Ook komen watergebonden zoogdieren zoals de waterspitsmuis, de noordse woelmuis en de meervleermuis voor.

kades en de dijk

Soortenrijke erosiebestendige vegetatie, die een goed habitat vormt voor insecten en zoogdieren.

bos

Een gevarieerd, zich verjongend bos met een rijke bosstructuur in de vorm van kruid- en struiklaag, dood hout en een rafelige bosrand. In het bos komen broedvogels van jong tot oud bos voor.

6.2 Beheer

diep water (dieper dan 1 m waterdiepte)

Vooralsnog is geen beheer noodzakelijk. Wanneer de bodem bedekt raakt met een dikke sliblaag is het aan te bevelen om de oever uit te baggeren, aangezien slib door de golfwerking opgewerveld wordt en voor troebel water zorgt, en ondergedoken waterplanten zich hierin minder goed kunnen vestigen. Er zijn nog geen aanwijzingen dat dit het geval is. Mogelijk kunnen beheermaatregelen uitgevoerd worden om ondergedoken waterplanten te stimuleren. Hiervoor zal echter vooraf onderzoek naar de oorzaken van het ontbreken ervan moeten worden uitgevoerd.

westelijke eilandje

Herstel van het eilandje volgens advies van de Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW, 2000) met grond uit het binnenmeer en verstevigen met rijshout. Vervolgens eens in de twee jaar: maaien en afvoeren en frezen.

oostelijke eilandje

niets doen

ondiep water (0 tot 1 m waterdiepte)

Het handhaven van de aanwezige helofytenvegetatie in het open water (waterriet) is van groot belang. Dit hoeft niet gemaaid te worden, aangezien afgestorven delen waarschijnlijk vanzelf worden afgevoerd door het water. Pas

wanneer een beloopbare rietmat is ontstaan (na ca. 10 jaar) kan maaibeheer plaatsvinden. Mogelijk kunnen beheermaatregelen uitgevoerd worden om ondergedoken waterplanten te stimuleren. Hiervoor zal echter vooraf onderzoek naar de oorzaken van het ontbreken ervan moeten worden uitgevoerd.

vochtige oeverzones (0 tot 0,30 m boven het gemiddeld waterpeil)

Met een kortere beheercyclus kan de verruiging en de verbossing in de oeverzone worden tegengegaan. Voor de oeverzones wordt voorgesteld om eens in de twee jaar de helft te maaien. De vegetatie zou in september/oktober gemaaid en grotendeels afgevoerd moeten worden; niet eerder in verband met rietvogels zoals de kleine karekiet. Een klein deel van het maaisel zou ten behoeve van kleine zoogdieren op hopen moeten worden gelegd. Wanneer de hopen op een zonnige plek liggen, kan de ringslang zijn eieren er in leggen. Ter voorkoming van verrijking van de bodem moeten de hopen steeds op een vaste plek in het terrein komen, en in ieder geval niet op de kruin of de taluds van de dijk en de kades omdat daar de meest interessante plantensoorten kunnen voorkomen. Vanwege de hoge botanische potenties wordt op het oeverdeel waar de rietorchis voorkomt (westelijke zuidoever) een verschrallingsbeheer voorgesteld zoals voor de kades en de dijk (elk jaar in half juli en eind september maaien en afvoeren). In de west-, noord- en oostzone van het bos wordt daar waar opslag van jonge bomen en braamstruweel optreedt aanbevolen om eens in de vijf a tien jaar een strook weg te kappen.

kades en dijk

Voor de dijk en de kades wordt een verschrallingsbeheer voorgesteld van twee keer per jaar maaien. Het maaisel kan het best afgevoerd worden, en niet op hopen worden gelegd, tenzij dit vanwege praktische redenen niet mogelijk is. De eerste maaibeurt zou niet eerder dan half juli uitgevoerd moeten worden (i.v.m. de rietorchis) en de tweede eind september. Het maaisel zou afgezet kunnen worden bij boeren; met name paardenfokkers zijn er erg content mee. Door het bijeenharken van maaisel worden open plekken in de zode gecreëerd, waardoor planten kunnen kiemen. Ten behoeve van insecten, met name de vlinders dient 10% van de vegetatie te blijven staan als ruigte, ieder jaar en ander deel. Het gaat dan met name om die delen waar nu brandnetel, koninginnekruid, en akkerdistel staan. Tussen het stortsteen op de kades wordt jaarlijks houtopslag verwijderd.

bos

In het bos zelf is de komende jaren geen beheer nodig, aangezien juist in 2002 open gaten zijn gemaakt en de horizontale structuur op dit moment voldoende gevarieerd is. In bovenstaande alinea's is reeds aanbevolen om langs de randen van het bos eens in de vijf a tien jaar een strook weg te kappen.

hooilandje bij radarpost

Hoewel het buiten de natuurvriendelijke oever ligt kan vanwege de hoge potenties overwogen worden om een verschrallingsbeheer van het hooilandje bij de radarpost in te voeren. Te denken valt aan een tweemaal per jaar uitgevoerd maaibeheer (juli en september), waarbij het maaisel wordt afgevoerd. Waarschijnlijk heeft ook het grazige deel ten zuidoosten van het hooilandje, goede potenties. Wanneer het beheer wordt uitgevoerd zou het ook in het monitoringprogramma van de natuurvriendelijke oever opgenomen moeten worden.

6.3 Onderzoek

waterplanten

Het ontbreken van ondergedoken waterplanten is een knelpunt voor het volledig tot ontwikkeling komen van de aquatische levensgemeenschap in de natuurvriendelijke oever (de eerste doelstelling). Zolang de oorzaak ervan niet is vastgesteld kunnen geen beheermaatregelen worden uitgevoerd om de waterplantengroei te stimuleren. Er zijn vooralsnog geen redenen om aan te nemen dat aanplant van soorten, die in het verleden niet is aangeslagen, nu wel kans van slagen heeft. Daarom wordt aangeraden om onderzoek uit te voeren naar de oorzaken van het ontbreken van de waterplanten. Hierbij wordt aangeraden onderzoek uit te voeren naar de kiem- en vestigingseisen van de soorten uit het streefbeeld in relatie tot o.a. de waterdynamiek en het doorzicht (zie intermezzo paragraaf 4.1).

paaiplaats brakwatervissen

De tweede doelstelling stelt dat de natuurvriendelijke oever paaigelegenheid moet bieden voor vis. Het is zinvol om te onderzoeken of estuariumgebonden soorten hier inderdaad paaien. Voor onderzoek naar de voortplanting van brakwatergrondel en driedoornige stekelbaars is een bemonsteringsprogramma in maart/april met een bodemnet zinvol. Onderzoek naar de voortplanting van bot kan uitgevoerd worden door met fijnmazig materiaal naar eieren en pelagische larven te vissen.

ecologische barrièrewerking

De derde doelstelling stelt dat de natuurvriendelijke oever een vermindering van de barrièrewerking van het Noordzeekanaal moet bewerkstelligen. Onderzoek om dit vast te stellen is nooit uitgevoerd. Het is mogelijk om dit te onderzoeken door middel van het merken van individuele dieren en parallelonderzoek naar het voorkomen van deze diersoorten in vergelijkbare milieutypen in de omgeving. Dieren die hiervoor in aanmerking komen zijn kleine zoogdieren zoals de noordse woelmuis en de waterspitsmuis, kreeftachtigen en vissen.

monitoring vegetatie (en dagvlinders)

Indien de komende jaren het maaibeheer wordt aangepast zal dit een grote invloed hebben op de structuur en de aard van de dijk- en kadevegetaties. Om deze ontwikkelingen goed te volgen is jaarlijkse monitoring van de vegetatie aan te bevelen. De te verwachten afname van de verruiging zal naar alle waarschijnlijkheid positieve gevolgen hebben voor de insectenfauna waaronder de dagvlinders. Ook dit zou jaarlijks gemonitord kunnen worden.

7 Literatuur

Algemene literatuur

- AquaSense, 1997. Monitoring natuurvriendelijke oever Noordzeekanaal, 1997. In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord Holland. Rapportnummer: 97.1157.
- AquaSense, 2002. De relatie tussen bodemfauna en zuurstofarmoede in het Noordzeekanaal Onderzoeksjaren 2000-2001. In opdracht van: Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland. Rapportnummer: 1829-2.
- AquaSense, 2003. Macrofauna in het Kanaal door Walcheren Onderzoeksjaren 2003. In opdracht van: Riza Lelystad. Rapportnummer: 1987.
- Bak, A., A. Kaper, A.J.G. Reeze en I. van Splunder, 2000. Biologische monitoring zoete rijkswateren. Watersysteemrapportage Noordzeekanaal, Amsterdam-Rijnkanaal, Kanaal Gent-Terneuzen, Twentekanalen 1997. RIZA rapport 2000.031.
- Beers, van, en Verdonchot, 2000. Handboek Natuurdoeltypen Aquatisch Supplement.
- 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.
- 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.
- Bink, F.A., 1992. Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & Co. Haarlem.
- Bink, F.A., 1992. Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & Co, Haarlem.
- Boedeltje, G., A. Smolder, W. Tukker en M. de Groot, 2003. Beperkingen en kansen voor waterplanten in natuurvriendelijke oevers langs scheepvaartkanalen. H2O, nr. 1, p.22-24.
- Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. Van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen, 1992. Atlas van de Nederlandse Zoogdieren. Contactgroep Zoogdierinventarisatie/KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Brouwer, R. en M. Kuiper, 2000. Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. Inventarisatie van broedvogels, muizen en vleermuizen in 2000. Van der Goes en Groot. G&G rapport 2000-1. Alkmaar.
- Brouwer, R.E., Kuiper, M., 2000. Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. Van der Goes en Groot ecologisch onderzoeks- en adviesbureau, rapport 2000-1.
- Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 1998. Beheer en inrichting van wegbermen voor dagvlinders. DWW wijzer, nummer 84. Delft.
- Dienst Weg en Waterbouwkunde, 2000. Advies herstel natuurvriendelijke oevers Noordzeekanaal en Zeeburg. Delft, 13 november 2000.
- Dijk, A.J. van, 1996. Broedvogels inventariseren in proefvlakken (Handleiding Broedvogel Monitoring Project). SOVON, Beek-Ubbergen.

-
- Dijkstra, K.B., V.J. Kalkman, R. Ketelaar en M.J.T. van der Weide, 2002. De Nederlandse libellen (Odonata) Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV-Uitgeverij en EIS-Nederland.
- Emmerik, W. A. M. van, 2002. Effecten van natuurvriendelijke oevers op de visstand. Pilotstudy deel 2. OVB Projectnr. OND00150. Nota ANW 02.12.
- Faasse, M., 2003. De polyclade platwormen in Nederland. Het Zeepaard [nummer].
- 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.
- Kruijsen, B.W.J.M. en Y. Wessels, 2001. Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude monitoring 2000. Ecologisch Adviesbureau B.Kruijsen en AquaSense, in opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland. RWS Nota ANW 01.04.
- Kruijsen, B.W.J.M., 2000. Verslag inventarisatie mossen Natuurvriendelijke Oever Spaarnwoude in 1998 en 1999. Buxbaumia nr. 52.
- Kruijsen, B.W.J.M., 2002. Monitoring vogels Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in 2001. Ecologisch Adviesbureau B.Kruijsen, in opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland. RWS Nota ANW 02.02.
- Kruijsen, B.W.J.M., 2003. Monitoring vogels Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in 2002. Ecologisch Adviesbureau B.Kruijsen, in opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland. RWS Nota ANW 03.05.
- La Haye, M.J.J., P. Bergers, & W. Nieuwenhuizen, 2001. Beschermingsplan Noordse woelmuis: maatwerk vereist! Zoogdier 12: 3-8.
- Laar, Van V., 1999. Om het behoud van de Noordse woelmuis in Nederland. Zoogdier 10 (4) 19-22.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998. Vierde Nota Waterhuishouding, Regeringsbeslissing.
- Mourik J., P. Kan, M. Eggenkamp-Rotteveel Mansveld en T. Schadenberg, 1995,. Voorlopige Atlas van de Dagvlinders van Zuid-Kennemerland.. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.
- Nie, H.W.de., 1996. Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. Media Publishing. Doetinchem. 155p.
- Nieukerken, E.J. (ed.) , 1995. Verspreidingsgegevens van de Nederlandse libellen. NJN, NJM, NVO, St. EIS.
- Nieuwenhuizen, W., M.J.J. La Haye & F. Mertens, 2000. De Noordse woelmuis in Fryslân. Naar een duurzame instandhouding. Alterra-rapport 149, ISSN 1566-7197.
- Nijssen, H. & S.J. Groot., 1987. De Vissen van Nederland. Koninklijke Natuurhistorische Vereniging. Hoogwoud. 224p.
- Peeters, 1988. Bodemfauna onderzoek in het Noordzeekanaalcomplex. In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland. Nota ANW 88.27.
- Redeke, H.C. (red.), 1936. Flora en Fauna der Zuiderzee. Monografie van een brakwatergebied. Supplement. Zuiderzee commissie der Nederlandse Dierkundige vereeniging. De Boer Jr., Den Helder.
- Rijkswaterstaat, 1999 en 2000. Werkomschrijvingen Natuurvriendelijke Oever Spaarnwoude resp. 1999 en 2000.
- Rijkswaterstaat, 2002. Ecologische effecten van peilbeheer: een kennisoverzicht. RIZA rapport 2002.040, Rapport RIKZ/2002.041, DWW rapport nr. DWW-2002-053.
- Ringelberg, J.,1980. Eutrophication: introduction to the process and some ecological implications. Hydrobiol. Bull.
- RIZA, 2001. WABOOS normtoetsing. Riza rapport versie 0.8.2001.
- RWS, DWW, 2000. Advies herstel natuurvriendelijke oevers Noordzeekanaal en Zeeburg.

-
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder en E.J. Weeda, 1996. De vegetatie van Nederland. Deel 3. Graslanden, zomen, droge heiden. Opulus Press, Leiden.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder en V. Westhoff, 1995. De vegetatie van Nederland. Deel 1. Grondslagen, methoden, toepassingen. Opulus Press, Leiden.
- SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2002. Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998-2002. Nederlandse Fauna 5. N.N.M. Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS – Nederland, Leiden.
- Splunder, I. van, 1998. Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, monitoring 1997. Aquasense. In opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland. Nota ANW 98.98.
- Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée en P.W.F.M. Hommel 1999. De vegetatie van Nederland deel 5. Ruigten, struwelen, bossen. Opulus Press, Leiden.
- Swaay, C. A. M. van, 2000. Handleiding Landelijk Meetnet Dagvlinders. Rapport nr. 2000.11. De Vlinderstichting, Wageningen.
- Vendrig, K., F.C.M. Kerkum, A. bij de Vaate en D. Bijstra, 2003. Effecten van thermische verontreiniging op aquatische flora en fauna: een literatuurstudie. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.
- Wieringen, M.van & I. van Splunder, 1999. Monitoringplan Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. Nota ANW 99.01. Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland.

Determinatieliteratuur macrofauna

- Barnes, R.S.K. (1994). The brackish-water fauna of northwestern Europe: a guide to brackish-water habitats, ecology, and macrofauna for field workers, naturalists, and students. Cambridge University Press, 287p.

borstelwormen

- Hartmann-Schröder, G., 1996. Die Tierwelt Deutschlands 58. Teil. Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. 2., neubearbeitete Auflage. Gustav Fischer Verlag, Jena-Stuttgart-Lübeck-Ulm. 594p.

hydropoliepen

- Oosterbaan, A., 1985. Hydropoliepen (Hydroida). tabel. serie van de Strandwerkgemeenschap No 27.

kreeftachtigen

- Borghouts-Biersteker, C.H., 1983. Aasgarnalen- (Mysidacea). Tabelserie van de Strandwerkgemeenschap. No 25.
- 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. Med. KNNV 118. 24p.
- Pinkster, S. & D. Platvoet, 1986. De vlokreeften van het Nederlandse oppervlaktewater. Wet. Med. KNNV, 172. 41p.

mollusken

- Bruyne, R.H. de, 1991. Schelpen van de Nederlandse kust. Jeugdbonduitgeverij, Stichting. Uitgeverij KNNV 1e druk.

mosdiertjes

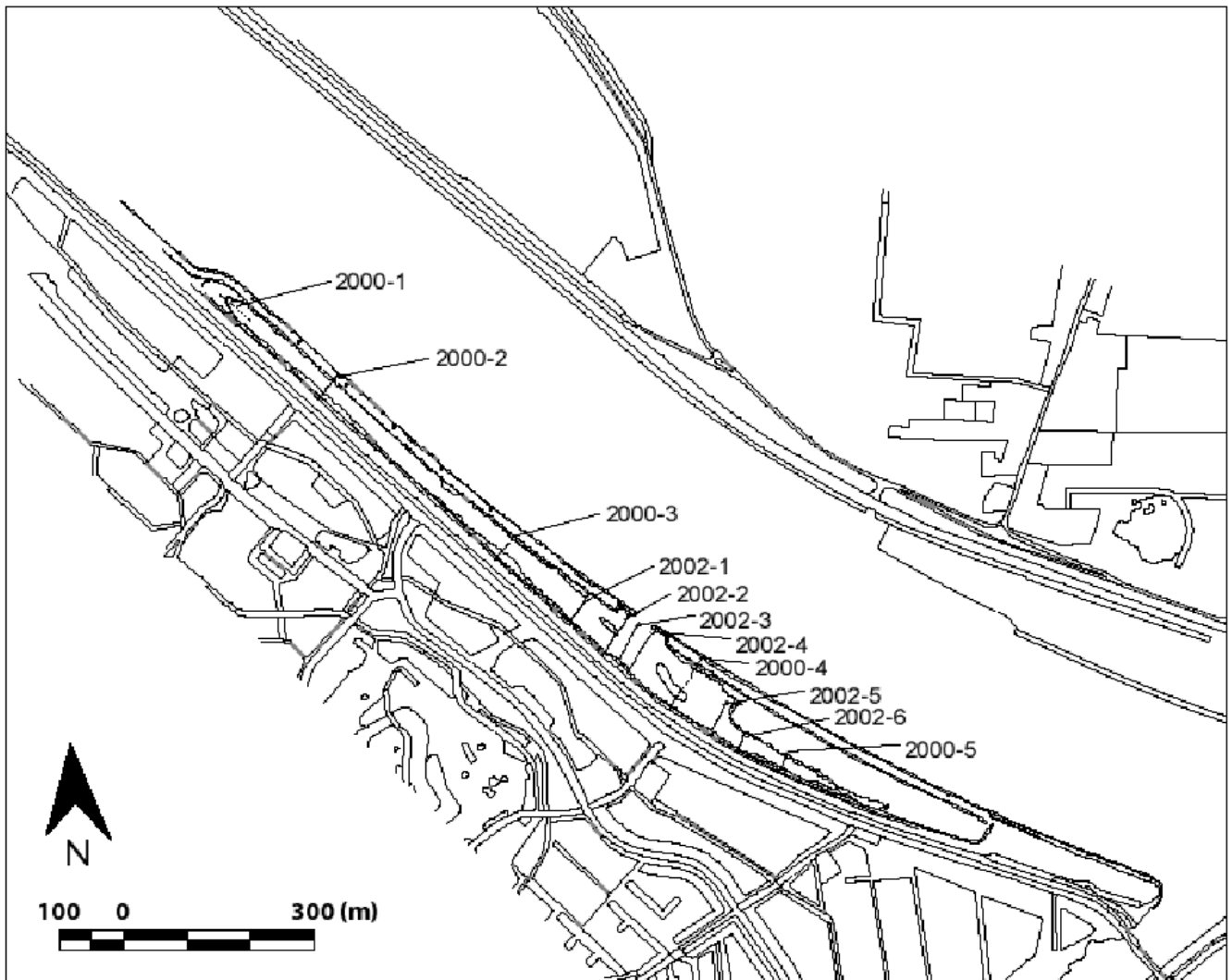
- Lacourt, A.W., 1978. De Nederlandse mariene mosdiertjes -Bryozoa- (Ectoprocta, Gymnolaemata) Wet. Med. KNNV nr 129.

tweevleugeligen

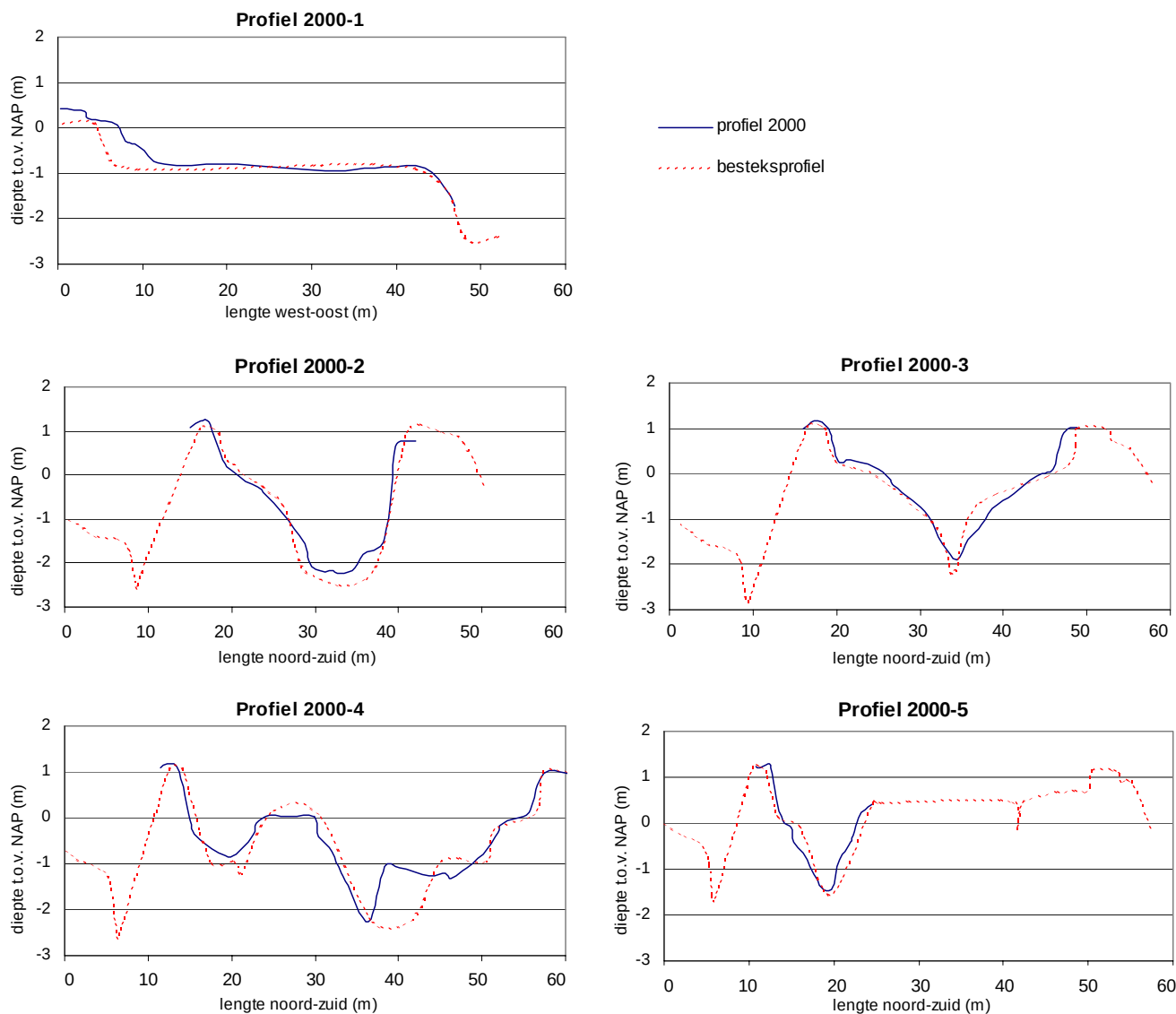
- Moller Pillot, H.K.M., 1984a. De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Inleiding, Tanypodinae & Chironomini. Ned. Faun. Meded. 1A, EIS, Leiden. 277p.
- Moller Pillot, H.K.M., 1984b. De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Orthocladiinae sensu lato. Ned. Faun. Meded. 1B, EIS, Leiden. 175p.
- Vallenduuk, H.J., H.K.M. Moller Pillot, J.A. van der Velde, S.M. Wiersma & A. bij de Vaate, 1999. Bijdrage tot de kennis der Nederlandse Chironomidae (vedermuggen): de larven van het genus Chironomus. Lelystad, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, rapportnr. 97.053. 38p.
- Zatwarnicki, T., 1997. Diptera Ephydriidae, Shore Flies. In: Nilsson, A. (ed.). The Aquatic Insects of North Europe 2: 383-400.

8 Bijlagen

Bijlage 1 Morfologie



Figuur 1. Situering profielen van de morfologiemetingen in 2000 en 2002. De situering van de profielen in 2000 is gelijk aan de situering van de besteksprofielen.



Figuur 2. Profielen 2000 en profielen uit het bestek

2000-1

Volgens het bestekprofiel zou de oever in het westelijk deel een steiler verloop hebben over de eerste 10 meter. De bodemdiepte komt verder zeer goed overeen met het bestekprofiel. Dit betekent dat in de periode tussen aanleg en de lodingen in 2000 weinig erosie of aanslibbing is opgetreden.

2000-2

Volgens het bestekprofiel zou de oever op de locatie van raai 2000-2 een maximale diepte hebben van 2,5 meter. Volgens de meting in 2000 wordt deze diepte niet (meer) bereikt. Het diepste punt bevindt zich op -2,24 m.

2000-3

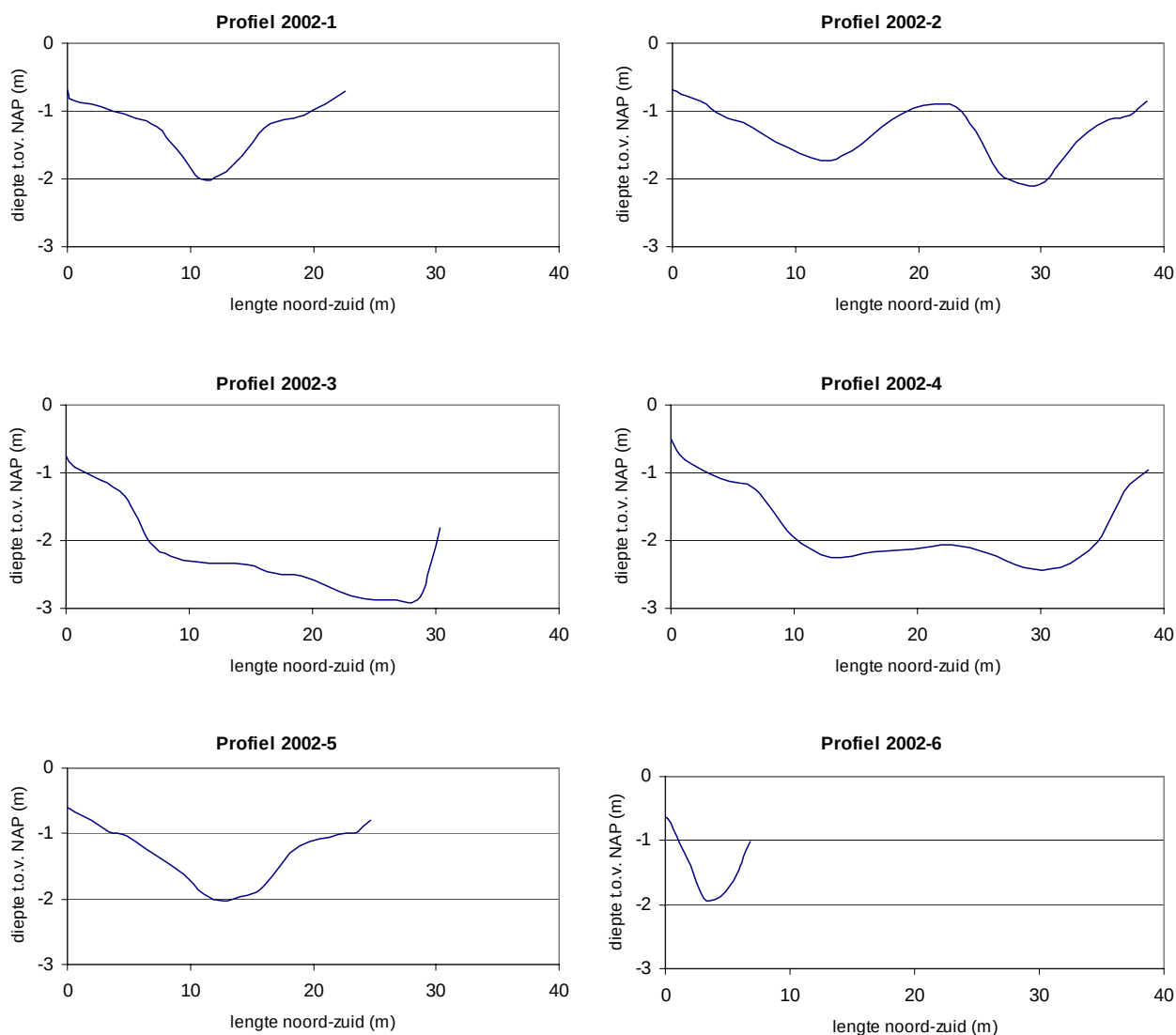
Het gemeten profiel loopt aan de noord-oever steiler dan in het bestekprofiel is aangegeven. Indertijd is een enigszins schuin plateau aangelegd tot een diepte van -70 cm. Dat is nu vrijwel verdwenen. Bovendien is de maximale diepte 30 centimeter minder dan dat dit volgens het bestekprofiel zou moeten zijn. Waarschijnlijk is dit het gevolg van sedimentatie van (geërodeerd) materiaal.

2000-4

Ook op deze locatie blijkt het originele profiel na drie jaar nog duidelijk te herkennen. Opvallend is de ondiepte die is gemeten aan de noordzijde van de geul ten noorden van het eiland. Verder zijn de plateaus op 0 en -1 meter diepte vrijwel geheel verdwenen.

2000-5

Het profiel laat duidelijk zien dat het in het oostelijk deel van het binnenmeer minder diep is dan in het westen. De maximale diepte bedraagt -1,50 m. De loding en het besteksprofiel komen hierin overeen. Verder loopt het profiel aan de zuidkant iets steiler op dan het bestekprofiel aangeeft.



Figuur 3. Profielen 2002

Bijlage 2 Waterkwaliteitsgegevens

waterkwaliteitsgegevens 2002

Datum	30-1-2002	26-2-2002	28-3-2002	30-4-2002	24-5-2002	21-6-2002	11-7-2002	13-8-2002	10-9-2002	8-10-2002	6-11-2002	3-12-2002
Bewolking (schaal /8)	6	4	0	0	8	0	3	3	8	0	5	0
Temperatuur (°C)	10,3	10,5	10,0	17,0	15,5	17,4	17,5	18,8	18,1	11,0	12,4	7,4
Luchtdruk (hPa)	1014	982	1030	1030	1005	1016	1016	1018	1020	1016	1017	1014
Neerslag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lokatie 1, lagune west												
Watertemperatuur (°C)	7,62	7,95	8,67	13,62	16,9	20,14	20,55	23,34	19,70	13,75	10,49	8,55
Zuurstofgehalte (mg/l)	10,0	10,0	10,4	11,3	6,5	9,0	8,6	11,5	5,7	8,8	8,4	9,4
Zuurstofgehalte (%)	85,8	86,8	92	109	68	99,1	96,9	140,4	64,1	87,7	77,5	79,8
pH	7,97	7,83	7,86	8,36	8,15	8,49	8,65	7,88	7,74	7,91	7,67	7,89
doorzicht (Secchi) in dm	7,0	7,0	6,0	9,0	5,0	11,0	6,0	8,0	9,0	11,0	7,5	13,0
chloridegehalte (mg/l)	3433	2038	2434	2836	2745	3282	3200	3052	3131	4230	3009	3029
Chlorofyt-a (µg/l)					8	5	7	5	12			
Phaeophytine (µg/l)					5	17	6	12	5			
lokatie 2, Noordzeekanaal												
Watertemperatuur (°C)	8,19	7,44	9,57	12,35	16,87	18,99	19,82	22,33	20,45	16,51	11,78	9,77
Zuurstofgehalte (mg/l)	10,4	10,3	10,4	11,5	9,5	7,4	8,4	10,8	6,0	8,2	8,8	10,1
Zuurstofgehalte (%)	89,5	85,8	92,3	109	102,6	77,6	94,6	129,2	69,64	86,2	82,9	88,5
pH	7,97	7,87	7,85	8,44	8,57	8,32	8,61	7,9	7,78	7,78	7,77	7,96
doorzicht (Secchi) in dm	9,0	7,0	6,0	8,0	10,0	7,0	10,1	13,0	17,5	18,0	16,0	15,0
chloridegehalte (mg/l)	3070	1698	2544	2944	2961	3423	3155	3106	3334	4125	2866	3057
Chlorofyt-a (µg/l)					14	5	11	6	13			
Phaeophytine (µg/l)					9	5	9	8	21			
lokatie 3, lagune oost												
Watertemperatuur (°C)	7,55	8,38	8,88	14,82	17,25	19,14	21,85	23,47	19,02	13,6	9,81	7,44
Zuurstofgehalte (mg/l)	10,0	10,0	9,6	11,6	6,9	7,7	7,2	8,6	9,0	7,4	5,7	8,2
Zuurstofgehalte (%)	85,7	79,5	83,5	116	73,1	81,8	82,4	104,8	100,5	74,4	50,7	65,9
pH	7,95	7,57	7,8	8,46	8,22	8,44	8,52	7,66	7,61	7,81	7,36	7,44
doorzicht (Secchi) in dm	7,0	5,0	7,0	7,0	4,0	7,0	5,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
chloridegehalte (mg/l)	3444	1807	2410	2809	2887	3399	3128	2944	3060	4167	3077	2972
Chlorofyt-a (µg/l)					5	64	6	9	11			
Phaeophytine (µg/l)					17	83	11	16	7			
lokatie 4, lagune midden												
Watertemperatuur (°C)	7,72	7,77	9,26	13,00	16,93	19,75	20,53	22,99	20,23	15,35	11,35	9,29
Zuurstofgehalte (mg/l)	10,7	10,4	10,0	12,0	8,0	8,2	8,0	17,1	6,0	8,3	8,5	9,2
Zuurstofgehalte (%)	92,2	87,7	89	114	84,4	95,3	88,8	206,7	69,26	87,3	80,1	82,1
pH	7,91	7,83	7,79	8,31	8,34	8,55	8,61	7,87	7,77	7,91	7,69	7,89
doorzicht (Secchi) in dm	8,0	6,0	6,0	8,0	5,0	8,0	7,0	8,0	13,0	18,0	11,0	15,0
chloridegehalte (mg/l)	3344	1950	2570	2860	2866	3420	3176	3111	3278	4202	3016	3094
Chlorofyt-a (µg/l)					9	12	6	5	10			
Phaeophytine (µg/l)					10	11	8	21	8			

waterkwaliteitsgegevens 2003

Datum	2-1-2003	29-1-2003	26-2-2003	25-3-2003	24-4-2003	22-5-2003	19-6-2003	16-7-2003	13-8-2003	9-9-2003	21-10-2003	5-11-2003	3-12-2003
Bewolking schaal /8	8	7	0	4	0	8	4	0	2	4	8	2	8
Temperatuur °C	8,4	8	10	11,0	17,0	14,0	20,0	28,0	22,0	17,0	4,6	9,5	9,0
Luchtdruk hPa	986	997	1024	1024	1017	1019	1019	1006	1018	1011	1008	1031	1024
Neerslag	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lokatie 1, lagune west													
Watertemperatuur (°C)	6,01	5,34	4,11	10,73	15,1	15,69	21	23,68	24,55	18,39	9,65	10,28	8,22
Zuurstofgehalte (mg/l)	9,06	10,3	12,6	14,1	11,1	7,2	8,4	8,3	5,0	6,8	9,0	8,0	8,3
Zuurstofgehalte (%)	74,6	84,5	100,9	130,4	115,5	75,4	96,8	100,9	63,9	72,3	79,5	72,2	74
pH	8,03	8,46	8,01	8,23	8,56	7,76	7,84	7,93	7,54	7,65	7,92	7,85	7,63
doorzicht (Secchi) in dm	9	7,0	10,0	7,5	7,0	5,0	6,0	7,0	5,0	5,0	13,0	13,0	7,0
chloridegehalte (mg/l)	2153	3779	3080	2989	3402	2958	3616	3444	4873	3651	2772	3389	4934
Chlorofyt-a (µg/l)						6	5	5	6	6			
Phaeophytine (µg/l)						5	5	6	12	8			
lokatie 2, Noordzeekanaal													
Watertemperatuur (°C)	5,6	5,85	4,48	9,94	14,11	15,72	20,9	22,97	24,83	20,19	11,66	11,86	9,94
Zuurstofgehalte (mg/l)	9,13	10,6	13,1	12,9	10,4	9,1	7,6	9,4	6,1	7,4	8,6	8,0	8,8
Zuurstofgehalte (%)	74,4	87	103,4	116,9	104,5	95,5	88,1	112,8	75,2	81,2	79,9	75	82
pH	8,05	8,47	7,84	8,05	8,41	7,93	7,85	7,94	7,65	7,69	7,9	7,84	7,52
doorzicht (Secchi) in dm	11	8,0	9,0	12,5	8,0	11,0	13,0	11,0	8,0	16,0	28,0	25,0	16,0
chloridegehalte (mg/l)	1417	3693	3166	2985	3282	2457	3835	3303	5051	3971	2779	3464	4844
Chlorofyt-a (µg/l)						7	18	6	6	5			
Phaeophytine (µg/l)						6	7	9	8	8			
lokatie 3, lagune oost													
Watertemperatuur (°C)	6,07	4,97	4,88	10,79	15,28	15,68	20,7	24,17	24,55	18,6	8,85	10,3	8,84
Zuurstofgehalte (mg/l)	8,55	10,3	12,8	13,6	12,0	10,1	5,1	8,2	1,8	4,4	6,8	7,1	8,4
Zuurstofgehalte (%)	70,6	82	100,3	129,4	125,8	105,3	58,9	100,1	23	46,5	59,5	62,9	75,0
pH	7,91	8,53	7,96	8,11	8,6	8,07	7,46	7,92	7,35	7,51	6,82	7,72	7,55
doorzicht (Secchi) in dm	7	6,0	7,5	7,5	6,0	2,0	7,0	3,0	9,0	6,0	6,5	8,0	6,0
chloridegehalte (mg/l)	2268	2877	3159	3033	3423	2934	3526	3679	4852	3616	2664	3447	4797
Chlorofyt-a (µg/l)						18	35	54	7	9			
Phaeophytine (µg/l)						14	12	210	10	7			
lokatie 4, lagune midden													
Watertemperatuur (°C)	5,9	5,6	4,1	9,76	14,92		20,9	23,12	25,04	19,5	11,37	11,03	9,54
Zuurstofgehalte (mg/l)	8,93	10,5	12,3	13,0	11,4		7,9	8,1	6,5	7,2	8,6	7,9	8,1
Zuurstofgehalte (%)	73,6	87,5	96	118,1	116,9		94,5	97	83,2	77,5	79,4	72,8	74
pH	8	8,48	7,96	8,06	8,51		7,76	7,97	7,69	7,68	7,88	7,84	7,55
doorzicht (Secchi) in dm	9	7,0	9,0	9,0	8,0		8,0	8,0	17,0	6,0	19,0	17,0	16,0
chloridegehalte (mg/l)	2090	3849	3159	2982	3385		3734	3351	5158	3811	2914	3464	4849
Chlorofyt-a (µg/l)						10	13	7	6	7			
Phaeophytine (µg/l)						8	8	7	9	7			

Bijlage 3 Foto's uit 2000 en 2003 vanaf vaste locaties

Hieronder volgt een korte beschrijving van de foto's met een korte beschrijving van de vegetatie-ontwikkeling. Dezelfde codering van de foto's is aangehouden als die uit 1997 en 2000. Ook de hier gepubliceerde fotoposities zijn dezelfde als die uit 1997 en 2000. Voor de locaties van de vaste fotoposities zie figuur 1. In de hiernavolgende fotoreportage zijn worden de foto's uit 2000 en 2003 naast elkaar gepresenteerd per vaste fotolocatie. 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 zowel uit 2000 als 2003 zijn in de maand juni gemaakt.

0-15

Uiteinde west-binnenmeer vanaf dijk richting noordwest. Brede rietkraag markeert de oever.

5-15

Dijk in oostelijke richting op ongeveer de helft van west-binnenmeer. Grazige dijkvegetatie met verspreid staande distels in 2000 in 2003 afwisselend matig tot sterk verruigd.

9-15

Eilandje en kanaalopening vanaf de westelijke dijk in 2000 nog goed zichtbaar. In 2003 onder water verdwenen maar nog wel ondiep ter plaats waardoor zwanen kunnen pleisteren.

10-15

Vanaf dezelfde positie als vorige maar nu met zicht op de dijk in westwaartse richting. Ruige dijkvegetatie sinds 2000 verder verruigd.

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. Anno 2003 zijn de wilgen sterk uitgegroeid.

12-15

Foto (boven het hoofd genomen) vanaf noordoever oost van kanaalopening, daar waar terrein zich verbreedt, richting noord. In 2003 vergelijkbaar met 2000.

13-15

Foto van oostelijke kanaalkade richting oost, genomen enkele meters t.o.v. kanaalopening. Kanaalkade nauwelijks zichtbaar door sterke rietbegroeiing (vegetatieve uitbreiding vanaf rietoevers ten zuiden hiervan). Wilgenopslag anno 2003 zichtbaar.

14-15

Foto van noordoever oostbinnenmeer ter hoogte van bos richting westen gefotografeerd. Sterke ontwikkeling van riet en wilgen.

18-15

Noordrand bos vanuit oostelijk deel daar waar dijktaalud begint. Sterke verbossing door opslag van Zwarte els in 2000. Verder verbost anno 2003. Jonge bomen nu ruim 8 meter hoog.

20-15

Vanaf hetzelfde punt als vorige maar richting zuidwest waardoor zicht op oostrand van bos waar ook sterke verbossing met Zwarte els optreedt. Bosvorming zet zich door.

22-15

Foto richting zw van noordrand bos halverwege de oostelijke kanaalkade. Naast sterke verbossing ontwikkeling van ruigtevegetaties in opengekapte delen van de bosrand (in 2002 opengekapt).

23-15

Foto op dezelfde locatie als 14-15 maar richting oosten gefotografeerd. Op foto veel harig wilgenroosje.

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. Anno 2003 met jongere boompjes, omdat hier bomenkap heeft plaatsgevonden. Nieuwe boompjes dus weer snel in ontwikkeling.

28-14

Kanaalopening vanaf het westen gefotografeerd. Bos ontwikkeling op eilandje goed zichtbaar.

31-14

Westelijk eilandje vanaf kanaalkade in 2000 nog zichtbaar, toen met begroeiing met harig wilgenroosje. Omvang eilandje thans permanent onder water.

34-14

Noordoevers westelijke binnenmeer ca halverwege westelijke kanaalkade. Brede hoge rietkraag op voorgrond.

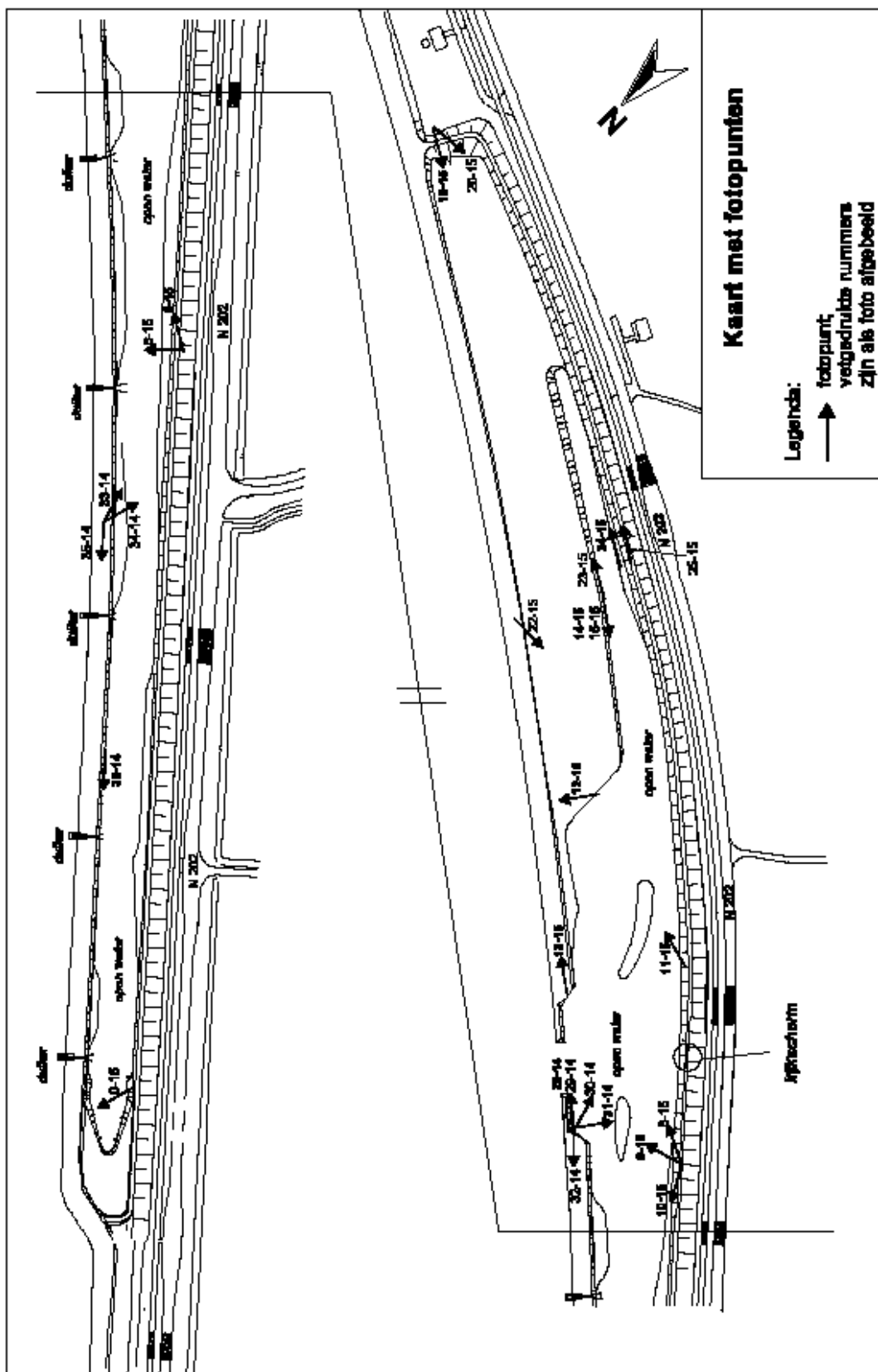
35-14

Sterk met riet verruigde vegetatie van de westelijke kanaalkade. Een van de vele grashopen op voorgrond zichtbaar.

36-14

Noordoevers west-binnenmeer op plaats waar direct ten oosten hiervan oevererosie (oeverval tot 1 meter hoogte) in 2000 optrad. Anno 2003 groeit de oever geheel dicht met riet.

Figuur 1
Kaart met vaste fotolocaties en richtingen



2000

Foto's van de natuurvriendelijke oever I

2003



5-15



9-15



2000

Foto's van de natuurvriendelijke oever II

2003



10-15



11-15



2000

Foto's van de natuurvriendelijke oever III

2003



12-15



13-15



2000

Foto's van de natuurvriendelijke oever IV

2003



14-15



18-15



2000

Foto's van de natuurvriendelijke oever v

2003



24-15



28-14



2000

Foto's van de natuurvriendelijke oever VI

2003



31-14



36-14



Bijlage 4 Toelichting vegetatietabellen en toewijzing vegetatietypen

Toelichting vegetatietabellen (opnameschalen)

Voor de vegetatieopnamen van de permanente quadraten (pq's) langs de transecten is sinds 2000 de officiële decimale Londooschaal gebruikt. In 1997 werden de eerste vier codes (voor bedekkingen < 5%) vervangen door cijfercoderingen (0.01, 0.1, 0.2 en 0.4) in verband met computerbewerkingen. Voor de opname van de overige biotopen werd de Tansleyschaal gebruikt. Beide schalen zijn gepresenteerd in tabel 1.

tabel 1

Gebruikte bedekking- en abundantieschalen bij de Londo en Tansley-methode

Londo		Tansley		
bedekking	code	frequentie voorkomen	code	opmerkingen
< 5% (sporadisch)	r	zeer zeldzaam (sporadic)	s	
< 5% (weinig talrijk)	p	zeldzaam (rare)	r	
< 5% (talrijk)	a	plaatselijk (local)	l	te combineren met andere codes
< 5% (zeer talrijk)	m	verspreid (occasional)	o	
5-15%	1	vrij talrijk (frequent)	f	
15-25%	2	talrijk (abundant)	a	
25-35%	3	codominant	c	
35-45%	4	dominant	d	
45-55%	5			
55-65%	6			
65-75%	7			
75-85%	8			
85-95%	9			

Toewijzing vegetatietypen per opname

Voor de interpretatie van de vegetatiegegevens werd het programma Associa gebruikt. In tabel 2 is per opname weergegeven welk vegetatietype door dit programma aan de opname werd toegekend.

tabel 2

Toewijzing vegetatietypen aan opnamen door programma Associa (o.b.v. Schaminée et al, 1996)

Opname	Biotoop	2000	2003
		veg.code	veg.code
		vegetatietypering	vegetatietypering
Pq 1	kade	26A	16Bb01b
Pq 2	bos	38RG01	39RG04
Pq 3	bos	37Ab01a	37Ab01
Pq 4	mantel	43Aa02a	38RG01
Pq 5	zoom	33Aa04a	37Ab01a
Pq 6	oever	33RG01	39RG04
Pq 7	oever	08Bc02a	38Aa02a
Pq 8	oever	08Bb04	32RG02
Pq 9	oever	33RG03	36Aa02
Pq 10	kade	26Ac02	32RG02
Pq 11	oever	08Ab	08Bb04c
Pq 12	oever	16A	32RG03
Pq 13	dijk	14Bc02b	26Ac07
NoeB	oever	32Ba	31
NoeW	oever	29Aa	32
NoeO	oever	32Ba	32RG02
Zoe	oever	29Aa	16
Wa1	water	niet te plaatsen in vegetatiesysteem	niet te plaatsen in vegetatiesysteem
Wa2	water	niet te plaatsen in vegetatiesysteem	niet te plaatsen in vegetatiesysteem

De schraallandvegetatie met hard zwenkgras (*Festuca cinerea*) is vegetatiekundig niet opgenomen maar op basis van aantekeningen kan deze worden gerekend tot de Klasse van de Koelerio – Corynephoretea

Bijlage 5 Onbewerkte vegetatietabel 2003

Opnamenummer	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319
pq. nrs. /Tansleycodes	pq 1	pq 2	pq 3	pq 4	pq 5	pq 6	pq 7	pq 8	pq 9	pq 10	pq 11	pq 12	pq 13	Noeb	NoeW	NoeO	Zoe	Wa1	Wa2
Maand	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Dag	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	25	25	25	23	25	28
Lengte proefvlak (m)	6	7	12	15	6	15	15	7	4	3	7	6	2.5	280	750	160	1350	-	-
Breedte proefvlak (m)	6	6	10	3.2	2	3.5	4	5	1.5	3	5	5	2.5	2	2	2	-	-	-
Oppervlak proefvlak (m²)	36	42	120	48	12	52.5	80	35	6	9	35	30	6.25	560	1500	320	2700	-	-
Expositie ("NWZOVX")					Z	Z	N	N			Z	N							
Bedekking totaal (%)	100	100	100	100	100	100	67	100	100	100	100	87	100						
Bedekking boomlaag (%)	0	67	67	67	15	15	3	0	0	0	0	0	0						
Bedekking struiklaag (%)	3	3	37	15	37	37	15	37	15	0	0	15	3						
Bedekking kruidlaag (%)	100	100	3	67	67	87	37	67	67	100	100	67	100						
Bedekking moslaag (%)	100	100	3	3	0	15	3	15	37	3	0	0	87						
Bedekking strooisellaag (%)	15	67	37	37	67	67	37	67	15	100	15	67	67						
Hoogte (hoge) boomlaag (m)	0	7	14	14	10	6	6	0	0	0	0	0	0						
Hoogte (hoge) struiklaag (m)	0.0	2.0	4.0	2.5	3.0	4.0	4.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
Hoogte lage struiklaag (m)	0.5	0.5	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.2						
Gem. hoogte (hoge) kruidl (cm)	60	140	60	80	100	180	190	180	120	130	200	180	20						
Gem. hoogte lage kruidl. (cm)	10	10	0	20	20	10	10	20	20	20	20	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
Perm. Quadr. of Tansley-opn.	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	PQ	Ta	Ta	Ta	Ta	Ta	Ta
Aantal soorten	31	18	13	14	9	17	14	20	16	19	8	9	12	32	38	24	62	2	2
Acer pseudoplatanus	r	a	6	.	.	r	p	r	.	.	.	r	.	o	.	.	r	.	Gewone esdoorn
Acer campestre	.	r	3	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	Spaanse aak
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	Gewoon duizendblad
Agrostis stolonifera	m	.	.	.	.	.	.	.	r	p	.	.	.	.	f	lf	f	.	Fioringras
Alnus glutinosa	r	6	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	Zwarte els
Angelica sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	Gewone engelwortel
Anthriscus sylvestris	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Flutekruid
Arrhenatherum elatius	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	f	f	.	o	.	Glanshaver
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	Bijvoet
Aster tripolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	Zulte
Atriplex prostrata	.	.	.	.	.	.	p	m	.	.	a	p	.	o	f	.	o	.	Spiesmelde
Bellis perennis	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	Madeliefje
Betula pubescens	.	.	.	.	.	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	Zachte berk
Brachythecium rutabulum	8	8	a	m	.	1	p	2	3	r	.	.	8	a	.	.	a	.	Gewoon dikkopmos
Calamagrostis epigejos	.	.	.	.	.	.	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	lf	.	Duinriet
Calliergonella cuspidata	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	Gewoon puntmos
Calystegia sepium	r	.	.	.	.	.	.	.	.	p	a	.	.	o	f	la	o	.	Haagwinde
Carex cuprina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	lo	.	Valse voszegge
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lf	.	Zeegroene zegge
Cerastium fontanum ssp. vulgare	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	s	.	Gewone hooibloem
Cirsium arvense	.	.	.	p	3	a	a	a	a	m	p	2	m	la	f	f	a	.	Akkerdistel
Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	o	.	.	o	.	Speerdistel
Cornus sanguinea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	Rode kornoelje
Crataegus monogyna	.	p	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	f	.	.	s	.	Eenstijlige meidoorn
Dactylis glomerata	r	p	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	o	.	o	.	Kropaar
Dactylorhiza majalis ssp. praetermissa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	Rietorchis
Draadwier	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.	.	.	o	o	o	o	Draadwier
Elymus repens	p	.	.	.	4	m	r	r	r	p	.	a	1	f	o	r	f	.	Kweek
Enteromorpha species	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.	.	.	.	o	o	o	o	o	Darmwier
Epilobium hirsutum	.	p	.	r	.	4	a	4	2	p	.	.	.	c	f	a	ld	.	Harig wilgeroosje
Epilobium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	Moerasbasterdwederik
Epilobium species	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Basterdwederik (G)
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	a	p	r	.	.	r	o	f	.	a	.	Heermoes
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	.	f	lf	f	.	Koninginnekruid
Eurhynchium hians	.	a	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Klei-snavelmos
Eurhynchium praelongum	.	a	p	.	.	p	.	p	.	.	.	r	.	.	.	.	o	.	Fijn snavelmos
Festuca rubra	9	.	.	.	.	.	.	1	m	p	.	p	9	.	f	lf	a	.	Rood zwenkgras s.l.
Fraxinus excelsior	.	a	a	a	.	m	p	1	m	.	.	2	m	f	f	s	ld	.	Gewone es
Galium aparine	.	m	r	1	1	1	a	p	a	p	p	.	.	f	ld	a	lf	.	Kleefkruid
Geranium dissectum	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Slijbladige ooievaarsbek
Glechoma hederacea	.	1	.	.	.	.	.	.	.	m	.	.	.	.	.	.	s	.	Hondsdrif
Heracleum sphondylium	p	a	.	.	.	.	.	.	.	m	.	.	r	.	f	.	o	.	Gewone bereklauw
Holcus lanatus	p	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gestreepte witbol
Juncus gerardi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lf	.	Zilte rus
Juncus inflexus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	r	Zeegroene rus
Lolium perenne	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	Engels raai gras
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	lf	.	Wolfsfoot
Medicago lupulina	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hopklaver
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	Watermunt
Myosotis arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r	.	Akkervergeet-mij-nietje
Phleum pratense ssp. pratense	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	Timoteegrass s.s.
Phragmites australis	.	.	.	r	p	a	5	1	2	9	10	6	a	c	d	d	d	.	Riet
Plantago lanceolata	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	Smalle weegbree
Plantago major ssp. major	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	Grote weegbree s.s.
Poa pratensis	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Veldbeemdgras
Poa trivialis	p	1	.	1	m	3	p	p	p	.	a	1	.	a	f	.	la	.	Ruw beemdgras
Polygonum amphibium	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Veenwortel
Populus x canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	Canadapopulier
Prunus avium	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zoete kers
Quercus robur	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	Zomereik
Ranunculus acris	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Scherpe boterbloem
Rhynchosstegium confertum	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Boom-snavelmos
Rubus caesius	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	s	.	s	.	Dauwbraam
Rubus fruticosus agg.	.	.	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	la	.	.	Gewone braam
Rumex crispus	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	s	.	Kruizuring
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	Ridderzuring
Salix alba	.	.	1	3	2	1	2	1	.	.	.	.	.	f	s	r	f	.	Schietwilg
Salix cinerea	.	.	.	.	p	2	a	.	2	.	.	.	.	f	s	s	o	.	Grauwe wilg
Salix triandra	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	Amandelwilg
Salix viminalis	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	s	r	.	Katwilg

Bijlage 6 Bespreking verschillen 2000-2003 per vegetatieopname

oostelijk transect 2000 en 2003 (pq's 1-9)

- De totale bedekking is in vrijwel alle pq's 100% gebleven. De boomlaag is toegenomen voor de pq's 3 (bos), 4 (mantel) en 7 en 8 (oevers). De toename van de boomlaagbedekking binnen de laatste twee opnamen duidt op verbossing aan de zuidoever van het binnenmeer ter hoogte van het transect. We zien hier elzen, iepen en wilgen opslaan.
- In pq 1 (kruin kanaalkade) is rood zwenkgras het dominante gras. De sterk in opmars zijnde Heermoes komt in dit deel van de kade (nog) niet voor, maar is wel beeldbepalend oostelijker op de kade. Sterke verruiging binnen dit pq is nog niet aan de orde. In de moslaag domineert nu het sterk toegenomen gewoon dikkopmos
- In pq 2 (brede zoom ten noorden van het bos) is de bedekking door elzen toegenomen van 50 naar 60%. De jonge elzenopslag uit 1997 met een bedekking van minder dan 1% is uitgegroeid tot een vrijwel ondoordringbaar stakenbos van ruim 7 meter hoge jonge elzenbomen. De biodiversiteit is vergelijkbaar met 2000 ondanks de spectaculaire toename van grote brandnetel en gewoon dikkopmos. Wel is in de kruidlaag het aantal soorten afgenomen en is de bedekking van de resterende soorten toegenomen.
- In pq 3 (het bos) is de boomlaag door uitbreiding van gewone esdoorn in bedekking toegenomen.
- In pq 4 (mantelzone bos zuidzijde) valt vooral de toename van braamstruweel op. Kleefkruid is na aanvankelijke toename weer afgenomen. Ook hier is de grote brandnetel dominant.
- In pq 5 (zoom bos aan zuidzijde) zijn verruigingssoorten als kleefkruid en grote brandnetel met bedekkingen (resp. 50 en 30%) tot 2000 sterk toegenomen. Die trend is in 2003 omgebogen naar stabilisatie en afname van deze soorten; akkerdistel en kweek zijn nu in opmars, terwijl glanshaver in bedekking afneemt. De bedekking van struik- en boomlaag is toegenomen.
- In pq 6 (noordoever binnenmeer bij bos) is de grassoort kweek sterk op haar retour. Ruw beemdgras neemt flink toe evenals grote brandnetel (tot 50%).
- Het open water van pq 7 (water bij bos) is geheel begroeid geraakt met helofyten. Riet neemt af van 80 tot 50% bedekking. De afname van riet komt voor uit een proces van verbossing. Gewone esdoorn, gewone es, schietwilg en grauwe wilg hebben zich recent gevestigd.
- De biodiversiteit van pq 8 (zuidoever binnenmeer bij bos) is bijna gehalveerd. Gewone es en wilgen zijn in opmars evenals verruigingssoorten als spiesmelde, akkerdistel, harig wilgenroosje (van niet-bedekkend naar 40% bedekking), heermoes, kleefkruid en moerasmelkdistel. Opmerkelijk is de aanwezigheid van duinriet. De soort neemt toe.
- Ook in pq 9 (steile oever dijk bij bos) zien we opslag van jonge bomen. Grauwe wilg bedekt al 20%, de overige bedekking door elzen. Veel juvenielen van de gewone es en de katwilg bedekken (nog) niet. Rood zwenkgras en riet zijn sterk afgenomen, harig wilgenroosje is in opmars. De biodiversiteit is vrijwel hetzelfde gebleven.

westelijk transect 2000 en 2003 (pq's 10-13)

Uit een vergelijking tussen de opnamen uit 2003 met die van 2000 komt het volgende naar voren (Bijlage 4).

- In pq 10 (kruin kanaalkade) is wonderlijk genoeg maar weinig van verruiging te merken, terwijl dat elders op deze westelijke kanaalkade duidelijk manifest is. De biodiversiteit is toegenomen. Toegenomen zijn klein hoefblad en vooral het gewoon dikkopmos.
- pq 11 (noordoeverzone) wordt gekenmerkt door een sterke afname in biodiversiteit. We zien hier een toename aan ruigtesoorten als spiesmelde, haagwinde, akkerdistel, koninginnenkruid en kleeftkruid.
- In pq 12 (zuidoeverzone) neemt de biodiversiteit sterk af. We zien hier opslag van gewone es en gewone esdoorn. Akkerdistel en spiesmelde nemen toe.
- Opslag van gewone es (veel) en een enkele éénstijlige meidoorn in pq 13 (kruin van de dijk). Rood zwenkgras domineert, evenals het sterk toegenomen groot dikkopmos.

Tansley-opnamen 2000 en 2003 (Tansley-opnamen: NoeB, NoeO, NoeW, Zoe, Wa1/2)

Vergelijken we de soortenaantallen in de Tansley-opnamen van 2000 met de respectievelijke opnamen uit 2003 dan valt op dat de sterke daling van het aantal soorten in 1997-2000 zich heeft doorgezet in de periode 2000-2003. Dit geldt de noordoever van de west-binnenmeer en de gehele zuidoever.

.....

Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, monitoring 2003 109

Paraxacum officinale S.S. r s f f

Bijlage 8 Macrofaunagegevens 2003

Dichtheden in individuen per vierkante meter	monsterdatum	17-06-2003	17-06-2003	17-06-2003	17-06-2003	25-06-2003	01-10-2003	01-10-2003	01-10-2003	01-10-2003
	monsternummer	328238	328240	328241	328239	329866	329576	329578	329579	329577
	locatie	noordkant, stenen	zuidkant bij scherm, riet	zuidoever oostkant, riet	midden lagune, bodem	midden lagune AquaSucker	noordkant, stenen en riet	zuidkant bij scherm, riet	zuidoever oostkant, riet	midden lagune, bodem
	x-coördinaat	108,80	108,77	109,00	108,78	109	108,80	108,77	109,00	108,78
	y-coördinaat	494,50	494,45	494,30	494,45	494	494,50	494,45	494,30	494,45
Annelida Oligochaeta	Borstelarme wormen									
Tubificidae zonder haarborstels					7,1					
Tubificoides heterochaetus					405,3					7,1
Annelida Polychaeta	Veelborstelige wormen									
Alkmaria romijni					21,3	4				14,2
Boccardiella ligerica		91,3	0,3					0,3		
Streblospio benedicti			0,3		3,6					
Ficopomatus enigmaticus	Trompetkalkkokerworm						45,3	134,7	78,7	
Manayunkia aestuarina						39				
Marenzelleria viridis	Oostzeezager of Groenworm				7,1	2				14,2
Nereis diversicolor	Veelkleurige zeeduizendpoot				21,3	2			0,3	85,3
Nereis spec. juveniel	Juveniele zeeduizendpoot	52,2	16,0		10,7	13	8,0	16,7	10,0	554,7
Nereis succinea	Ambergele zeeduizendpoot	52,2	0,3	0,7		1				
Bryozoa	Mosdierpjes									
Conopeum seurati	brakwatermosdierpje	2,2	0,3	0,3			0,3	0,3	0,3	
Crustacea	Kreeftachtigen									
Balanus improvisus	Brakwaterpok	1182,6	18,0	17,7			1,0	2,7	1,0	
Corophium lacustre	slijkgarnaal	7234,8	130,3	69,3		1		0,7	0,3	
Corophium multisetosum	slijkgarnaal		107,7	53,3		483,6	244			
Cyathura carinata	Lijnpissebed	2,2			64,0	2	1,7	5,3		184,9
Gammarus spec. juv.	vlokreeft	65,2			7,1	22				3,6
Gammarus tigrinus	Tijgervlokreeft	78,3	328,7	384,0			50,0	26,7	58,7	
Jaera spec. vrouw	brakwaterpissebed					1				
Neomysis integer	Brakwateraasgarnaal		533,3	266,7	1,8					
Palaemon longirostris	Langneussteurgarnaal						1,0	25,3		
Palaemonetes varians	Brakwatersteurkrab			1,3					3,0	
Palaemonidae	Juveniele steurkrab						1,0			
Rhithropanopeus harrisi	Zuidzeekrabje	8,7		0,3			2,0	4,7	1,0	14,2
Sphaeroma rugicauda	brakwateroprolpissebed		26,7	1,7			24,7	25,3	13,3	
Sphaeroma spec. juv.	brakwateroprolpissebed		10,7	2,3					25,3	
Diptera Chironomidae	Dansmuggen									
Chironomus luridus agg	rode muggenlarve					2				
Chironomus spec. juv.	rode muggenlarve					3				
Chironomus salinarius	rode muggenlarve				28,4	28	0,7	0,3		46,2
Glyptotendipes pallens	dansmuggenlarve	5,0								
Halocladus varians	dansmuggenlarve	435,0	14,0	1,7				0,3	4,0	
Halocladus varians	dansmuggen, pop	5,0								
Halocladus variabilis	dansmuggenlarve	40,0	191,3							
Halocladus variabilis	dansmuggen, pop		14,0							
Parachironomus arcuatus gr	dansmuggenlarve			0,3						
Paratanytarsus dissimilis agg	dansmuggenlarve		2,3							
Procladius	dansmuggenlarve					1				
Psectrocladius limbatellus	dansmuggenlarve				1,8					
Diptera Ephydriidae	Watervliegen									
Ephydriidae	Watervliegen		0,3							
Heteroptera	Wantsen									
Gerris spec. juveniel	schaatsenrijder			0,3						
Hydroida	Hydroidpoliepen									
Cordylophora caspia	Brakwaterhydroidpoliep	2,2								
Mollusca Bivalvia	Tweekleppigen									
Cerastoderma glaucum	Brakwaterkokkel									12,4
Mya arenaria	Strandgaper					2				1,8
Mytilopsis leucophaeata	Brakwatermossel	1287,0	1,0	0,7	1,8	1	4,0	25,7	11,7	46,2
Mollusca Gastropoda	Slakken									
Potamopyrgus antipodarum	Jenkins' drijfthorentje	765,2	106,7	72,0	490,7	421			96,0	668,4
Odonata	Libellen									
Ischnura elegans	Lantaarntje (larve)			0,3						
Polycladida	Polyclade platwormen									
Polycladida spec. Noordzeekanaal		4,3								
Pisces	Vissen									
Gasterosteus aculeatus	Driedoornig stekelbaarsje		0,7	0,3						
Perca fluviatilis	Baars			0,3						
Platichthys flesus	Bot					1				
Pomatoschistus microps	Brakwatergrondel							0,3	0,7	
Totaal aantal individuen / m2	Bemonsterd oppervlak (m2)	11.313	1.503	874	1.556	790	140	269	304	1.653
		0,46	3	3	0,56	nvt.	3	3	3	0,56

Bijlage 9 Vogelwaarnemingen 2003 (broedvogels en pleisterende vogels)

Soort	pleist. vogels				broedvogels en pleisterende vogels												pleisterende vogels												totaal
	maand	jan	jan	febr	febr	mrt	mrt	mrt	april	april	mei	mei	juni	juni	juli	juli	aug	aug	sept	sept	okt	okt	nov	nov	dec	dec			
	week	2	4	6	8	10	12	13	15	17	20	21	24	26	27	30	32	34	36	38	40	43	45	47	49	51			
	ochtend/avondtelling																												
fuut					2	2	3		4	4	7	6	7	12	13	4	5	8	4	6	2					89			
dodaars		2		2	3		1										2		3	4	2	4	2	3		28			
aalscholver		10	1	4	14				3				2		7	3	1	1	3	4		2	1	1		57			
blauwe reiger		2	1								4	1		1		1			2		1				1	15			
knobbelswaan										9		37	30	40	11	2	2	3		2		1		1		134			
bergeend		2		3	6		1		2		2															16			
nijlgans		2					2		2																	6			
smient		48		28	158	1																				235			
wilde eend		240	5	179	110	18	11	16	22	12	5	3	15	1	60	14	28	8	12	62	22	72	49	10	29	126	1129		
wilde eend x tamme eend		21		18	6			1	3				1		2		3				4	6	2		22	89			
krakeend		16		23	89	6	2	8	10	5	3			5	2	4		5	11	10	17	49	49	4	9	12	339		
wintertaling		4	2	24	9	10	2		2															2	8	63			
tafeleend																		2								2			
kuifeend		9		2		2	4	2	7	2	8	6	10	17	7	13	3	12	11	14	8	11	13	12	6	179			
sperwer																					1					1			
buizerd							1		1										1		1			1	1	6			
torenvalk													1							1						2			
fazant									1	1																2			
waterhoen					1	2	1									2				2		4	3	2	1	2	20		
meerkoet		15		3	3	16	9	11	11	7	7	2	8	11	48	8	44	9	19	9	60	4	48	12	9	6	379		
scholekster						2	2																			4			
bonte strandloper				1																						1			
tureluur				6			2		2					2											4	16			
oeverloper														1				2								3			
watersnip																										0			
houtsnip																										0			
kokmeeuw			5																							5			
stormmeeuw			2																							2			
zilvermeeuw																			1		2					3			
visdief																										0			
houtduif							2	2	4	1																9			
koekoek														1												1			
ijsvogel																					1					1			
grote bonte specht						3	3	2	2	1	2		2	1												16			
winterkoning						2	6	5	5	6	1	4	6	2										1		38			
heggemus						1	1	3	3	1		1														10			
roodborst						3	5	5	2	4	4	4	2	2												31			
blauwborst									2	2																4			
merel							3	1	2	6	7	3	5	2												29			
zanglijster							2	1			1			1												5			
rietzanger									1	1	3	1	1													7			
bosrietzanger											2	3	1													6			
kleine karekiet											4	12	13	5	2	2				1						39			
spotvogel																										0			
grasmus											2	2														4			
zwartkop										2		1	3	1												7			
tuinfluiter											2	5	5	1												13			
fitis								1	2	3	1	2	5													14			
tijftjaf							3	6	4	6	3	5	4	2												33			
pimpelmees						4	3	1	3	3		1	11										1		2	29			
koolmees						4	2	1	3	2	2	2	2										1		1	20			
staartmees								2	2	1																5			
boomkruiper										1		1	1													3			
gaai								1	3	2	1															7			
ekster						6	5		3			1	1													16			
zwarte kraai				1	2	3	2	2	3	2	3	1	2	1		1	3			2				5		33			
kauw				11																						11			
vink									4	3		1		1												9			
groenling									1	2																3			
putter							1	1																		2			
rietgors						1	3	3	4	5		2	4				1									23			
totaal aantal vogels		371	16	305	403	86	80	76	123	94	68	108	147	111	152	55	91	48	63	114	116	154	175	46	69	182	3253		
totaal aantal soorten		12	6	14	12	18	26	21	32	27	20	25	27	22	9	12	9	8	8	11	8	13	10	9	12	9	57		

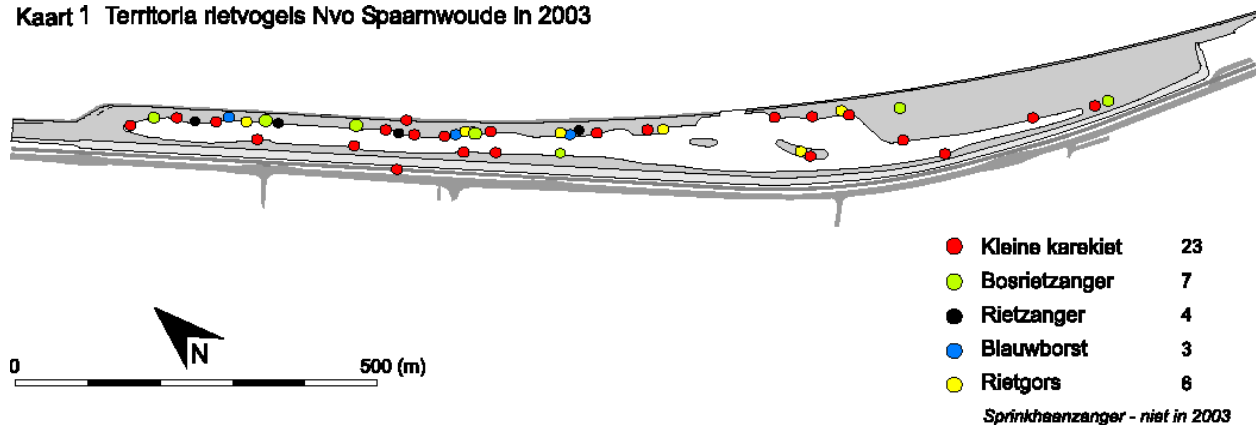
Bijlage 10 Broedvogelgegevens

Soort	waarnemingen in 2003									geldige bezoeken 2003	aantal territoria 2003	aantal territoria 2002	aantal territoria 2001	aantal territoria 2000	
	ochtend-/avondtelling														
	datum	3-mrt	16-mrt	30-mrt	13-apr	23-apr	16-mei	25-mei	9-jun						23-jun
nietvogels															
sprinkhaanzanger							4	12	13	5	8	-	-	-	2
kleine karekiet								2	3	1	8	23	20	16	11
bosrietzanger								2	3	1	8	7	2	8	4
rietzanger					1	1	3	1	1		8	4	2	-	1
blauwborst				2	2						8	3	2	2	-
rietgors	1	3	3	4	5			2	4		8	6	5	4	1
subtotaal												43	31	30	17
vogels van water en moeras															
fuut	2	3		4	4	7	6	7	12	9	5	6	5	3	
dodaars		1								9	-	-	-		0/1
nijlgans		2		2						9	1	1	1	1	
krakeend	6	2	8	10	5	3			5	9	2	1	2	2	
wilde eend	18	11	16	22	12	5	3	15	1	9	8	8	10	11	
kuifeend	10	2		2						9	4	2	3	6	
bergeend		1		2		2				9	-	-	1	1	
slobeend										9	-	-	-	1	
wintertaling	10	2		2						9	-	-	-	-	
meerkoet	16	9	11	11	7	7	2	8	11	9	11	8	9	8	
waterhoen	2	1								9	-	1	2	2	
subtotaal											31	27	33	35	
vogels van struweel en jong bos															
groenling				1	2					8	1	1	-	1	
winterkoning	2	6	5	5	6	1	4	6	2	8	7	6	6	7	
heggenmus	1	1	3	3	1		1			8	4	3	3	2	
merel		3	1	2	6	7	3	5	2	8	7	7	6	2	
tuinfluiter						2	5	5	1	8	6	5	3	2	
fitis			1	2	3	1	2	5		8	6	4	4	3	
ekster	6	5		3			1	1		8	1	2	-	1	
zwarte kraai	3	2	2	3	2	3	1	2	1	8	1	2	2	1	
putter		1	1							8	1	-	1	-	
staartmees			2	2	1					8	2	-	-	1	
spotvogel										8	-	1	2	-	
subtotaal											36	31	27	20	
vogels van jong tot oud bos															
houtduif	2	2	4	1						8	1	3	3	3	
grote bonte specht	3	3	2	2	1	2		2	1	8	2	2	2	1	
roodborst	3	5	5	2	4	4	4	2	2	8	3	5	4	3	
zanglijster			2	1		1			1	8	2	-	3	-	
zwartkop					2		1	3	1	8	3	4	2	2	
tijftjaf		3	6	4	6	3	5	4	2	8	7	5	5	5	
koolmees	4	2	1	3	2	2	2	2		8	5	5	4	3	
pimpelmees	4	3	1	3	3		1	11		8	4	3	2	2	
boomkruiper					1	1	1	1		8	1	-	1	-	
vink				4	3		1		1	8	2				
gaai			1	3	2	1				8	1	1	-	1	
bosuil										8	-	-	1	-	
wielewaal										8	-	-	1	-	
subtotaal											31	28	28	20	
overige vogels															
fazant				1	1					9	1	2	2	1	
tureluur		2		2					2	9	1	1	2	0/1	
grasmus							2	2		8	3	2	4	4	
koekoek							1			8	1	-	-	-	
zilverbreeuw										9	-	-	1	-	
subtotaal											6	5	9	5-jun	
totaal aantal soorten	15	22	18	26	20	15	18	16	14		36	33	36	33-35	
totaal aantal territoria											147	122	127	97-99	

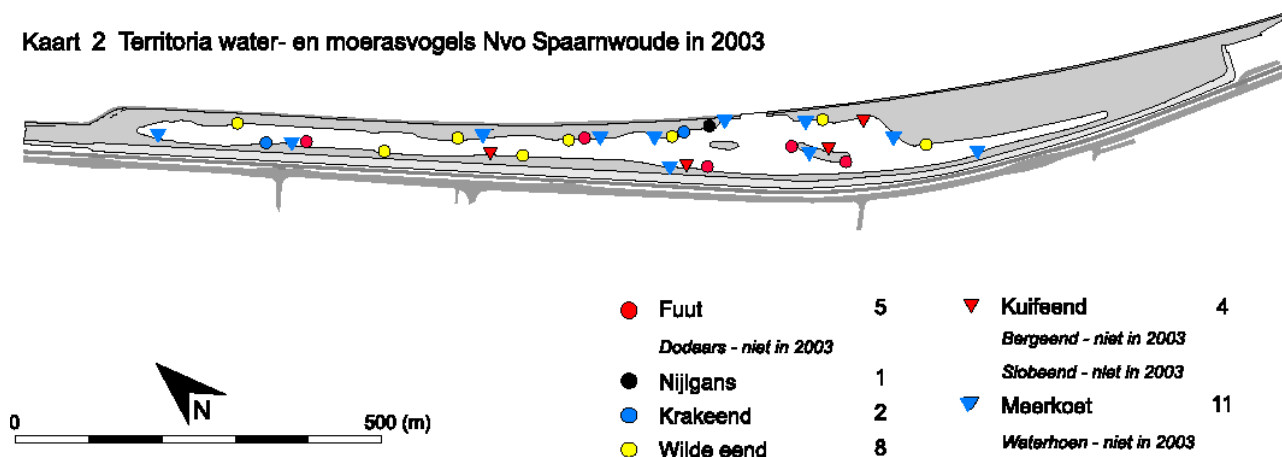
Aantal geldige bezoeken: Voor de niet-zangvogels is het aantal geldige bezoeken gelijk aan het aantal geldige waarnemingen. Dit zijn er negen. Voor zangvogels geldt, dat een avondtelling voor een half geldig bezoek telt, d.w.z. het aantal geldige bezoeken voor zangvogels is $7 + 2/2 = 8$.

Bijlage 11 Verspreiding vogelsoorten

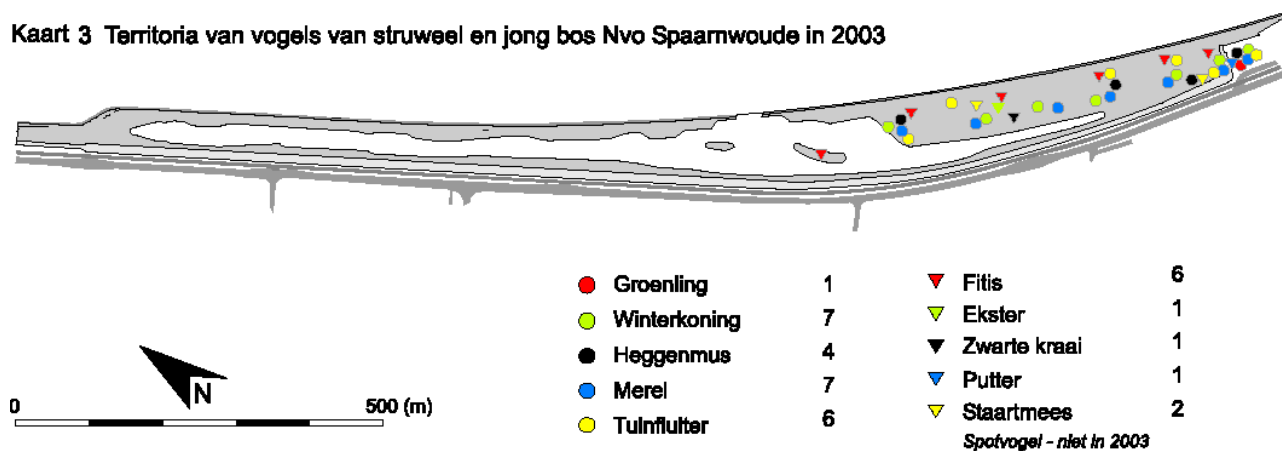
Kaart 1 Territoria rietvogels Nvo Spaarnwoude in 2003



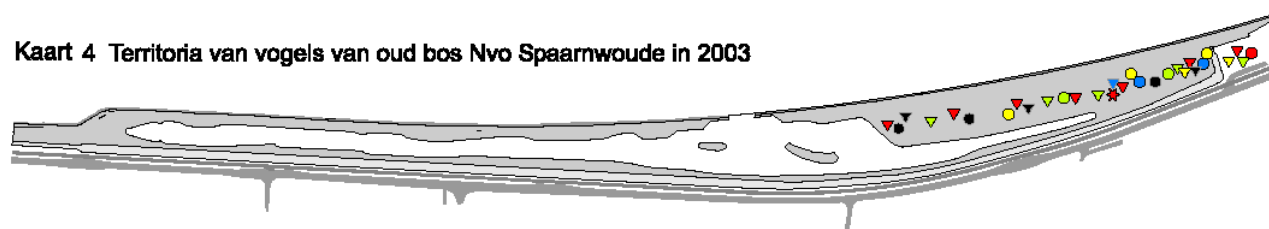
Kaart 2 Territoria water- en moerasvogels Nvo Spaarnwoude in 2003



Kaart 3 Territoria van vogels van struweel en jong bos Nvo Spaarnwoude in 2003



Kaart 4 Territoria van vogels van oud bos Nvo Spaarnwoude in 2003



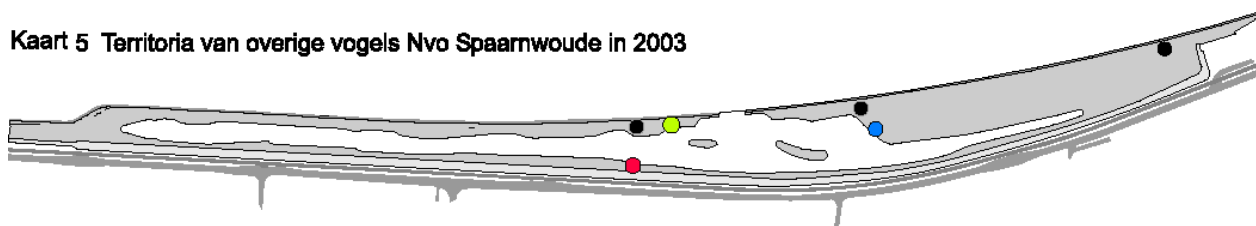
● Houtduif	1	▼ Tijlflaf	7
● Grote bonte specht	2	▼ Koolmees	5
● Roodborst	3	▼ Pimpelmees	4
● Zanglijster	2	▼ Boomkruiper	1
● Zwartkop	3	▼ Vink	2
		★ Gaai	1

Bosuil - niet in 2003

Melewaal - idem



Kaart 5 Territoria van overige vogels Nvo Spaarnwoude in 2003



● Fazant	1
● Tureluur	1
● Grasmus	3
● Koekoek	1

Zilvermeeuw - niet in 2003



Bijlage 12 Kleine zoogdieren

Tabel 1

De vangsten van kleine terrestrische zoogdieren in juni 2003

Rij	Tijdstip van controle				
	middag	avond	ochtend	middag	avond
1	2x bosspitsmuis	2x bosspitsmuis*† 1x woelrat	1x bosspitsmuis 1x veldmuis 1x r.woelmuis 1x bosmuis	3x r.woelmuis 1x r.woelmuis*	2x veldmuis 2x r.woelmuis 1x woelrat
2		1 x woelrat	1x woelrat*		1x r.woelmuis
3					
4			1x bosspitsmuis		1x r.woelmuis

Tabel 2

De vangsten van kleine terrestrische zoogdieren in september 2003

Rij.	Tijdstip van controle				
	middag	avond	ochtend	middag	avond
5	1x bosspitsmuis	1x veldmuis 1x bosmuis	1x woelrat 2x bosmuis		1x veldmuis 1x woelrat*
6		1x bosmuis	1x veldmuis 2x bosmuis 1x bosmuis*		1x veldmuis* 1x bosmuis*
7			2x bosmuis		1x bosmuis*
8		1x woelrat 1x bosmuis	1x bosmuis		1x woelrat*

Legenda

* = terugvangst
† = dood in val

Bijlage 13 Vleermuizen

Tabel

Overzicht van waarnemingen van vleermuizen in 2003

Soort	Bezoekdata					
	30 juni/1 juli		1 augustus		25 augustus	
	L	F	L	F	L	F
Gewone dwergvleermuis	2	1	6		2	1
Ruige dwergvleermuis					1?*	
Meervleermuis				3*		
Water-/Meervleermuis	2?					
Laatvlieger	1*				1*	
Rosse vleermuis	16*		1*		6*	1

Legenda

L	=	langsvliegend
F	=	foeragerend
*	=	tevens aantal waargenomen individuen
?	=	soort onzeker

Toelichting

- Meerdere waarnemingen van 1 soort kunnen betrekking hebben op hetzelfde individu, tenzij anders vermeld
- Tijdens het eerste bezoek werden al waarnemingen gedaan van vleermuizen die op basis van geluid als mogelijke water- of meervleermuis zijn genoteerd. Echter, door het korte moment van waarnemen, konden de vleermuizen niet met zekerheid op soort worden gedetermineerd. De geluiden kunnen bij gebruik van een heterodyne bat-detector veel op elkaar lijken. Vandaar dat in de tabel met waarnemingen onder 30 juni/1 juli: water-/meervleermuis vermeld staat.

Bijlage 14 Dagvlinders

Tabel 1. Vlinderwaarnemingen op vier routes in 2003

	Datum	13 april				21 mei				3 juni				23 juni				28 juli				13 aug.			
Soort	route	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Zwartsrietdikkopje																		7	4	5					
Groot dikkopje										1		1		1											
Oranjetipje								1																	
Klein geaderd witje						1								2	4	1	1	6	2	2		1	1		
Klein koolwitje			1					4						1	1				2				2		
Groot koolwitje																1	1								
Atalanta													1					2		2		3	1		
Kleine vos				3	3		1				2	4	4	3	2	8	4	3	4	28			2	9	
Dagpauwoog		2																4	3	11					
Distelvlinder						1				3		2				1	1	2		9			1		
Landkaartje			1															1	3	1					
Gehakkelde aurelia														1			1					1			
Argusvlinder									1																
Bruin zandoogje														13	6	11	1	10	1	3		1			
Hooibeestje									1																
Icarusblauwtje						1		1		6								10	6	6	2	1		2	
Kleine vuurvlinder																		1							
totaal aantal vlinders		2	2	3	3	3	6	3	0	10	2	7	5	21	13	22	10	45	25	67	2	7	7	11	0
totaal aantal soorten		1	2	1	1	3	3	3	0	3	1	3	2	6	4	5	7	9	8	9	1	5	5	2	0

Tabel 2. Vlindersoorten en waard- en nectarplanten in 2003

		Milieutype	schraal grasland	grasland	droge ruigte voedselrijk	oeverruigte	bosrand
		Waard- en of nectarplant	(Silbladige) ooievaarsbek struis- en schaapgras en rood zwenkgras Schapezuuring rol-/hop- en echte klaversoorten pinksterbloem lage tot middelhoge grassen Veldzuring paardenbloemsoorten Akkerdsitel Speerdistel Grote brandnetel Gewone bereklauw Herik Koninginnenkruid Grote kattstaart Watermunt Zulte of Zeeaster epen en grauwe wilg wilgen Vlinderstruik Gewone braam Hondsdrif				
Vlindersoorten							
Standvlinders							
<i>schrale graslanden</i>	Bruin blauwtje	R					
	Kleine vuurvliender		R		R		V
	Icarusblauwtje		R/V			V	
	Hooibeestje	R					
<i>schrale tot bemeste grasl.</i>	Argusvlinder	R	V	R		V	
<i>open tot ruige graslanden</i>	Zwartsprietdikkopje			R	V	V	
	Bruin zandoogje			R	V	V	
<i>voedselrijke ruigtes en bosranden</i>	Groot dikkopje			R	V	V	V
	Oranjetipje			R			
Deels stand-, deels trekvlinders							
<i>voedselrijke ruigtes en bosranden</i>	Groot koolwitje				V		V
	Klein koolwitje				V	R	
	Klein geaderd witje				V	R	V
	Kleine vos				V	V	R
	Gehakkelde aurelia				V	V	R
	Landkaartje		V		V	V	V
	Dagpauwoog				V	V	V
	Atalanta				R	V	V
Trekvlinders							
	Distelvlinder				R/V	R/V	V

Legenda

R = waardplant voor rups

V = nectarplant voor vlinder

Toelichting

Op basis van Bink (1992) en Mourik et al. (1995).