
Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude

monitoring 2007

Opdrachtgever: RWS Noord-Holland rapportnr.

Opdrachtnemers:

Bureau Daslook
dr. G. Boedeltje
Daslook 39
7242 MD Lochem
tel. 0573-252094

b&d NATUURADVIES
mw. N. de Bakker, mw. B. Besteman
W.G.Plein 173
1054 SC Amsterdam
tel. 020-6853645

Foto's:....

CONCEPT mei 2008



Samenvatting

Inleiding

In 1996 is ter hoogte van Spaarnwoude langs het Noordzeekanaal een natuurvriendelijke oever aangelegd. De oever bestaat uit een circa twee kilometer langgerekt binnenmeer met flauwe oeverzones, dat in open verbinding staat met het kanaal. In het binnenmeer bevinden zich twee eilandjes. Een waterkering (kade) begrenst het gebied aan landzijde.

De aanleg heeft plaatsgevonden vanuit drie hoofddoelstellingen:

- 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.

Deze doelstellingen zijn uitgewerkt in streefbeelden voor het open water, de oeverzone met ondiep water, de waterkering en vooroeververdediging, het bos en de eilandjes. In het monitoringplan zijn de streefbeelden vervolgens omgezet in meetdoelen en te meten parameters. Deze parameters worden vanaf 1997 gemeten.

In dit rapport zijn de resultaten van de verschillende gemeten parameters uit de periode 2003-2007 bij elkaar gebracht en geëvalueerd aan de hand van de streefbeelden. Het doel van de evaluatie is een integraal beeld te krijgen van het ecologisch functioneren van de natuurvriendelijke oever en of de streefbeelden worden gehaald.

Open water

In het open water is de *waterkwaliteit* een belangrijke factor voor de vestiging en instandhouding van levensgemeenschappen. Van de gemeten waterkwaliteitsparameters heeft het chloridegehalte hierop de grootste invloed. De chlorideconcentraties lagen in de onderzoeksperiode tussen ca. 2000 en 6000 mg/L en dit typeert het water als licht tot matig brak. De watertemperatuur bleef op alle meetpunten gedurende het jaar onder de kritische grens van 25 °C. De zuurstofconcentratie en de zuurstofverzadiging voldeden op de meetpunten 1, 2 en 4 aan de minimumkwaliteitseisen. Op meetpunt 3 daarentegen, gelegen in de oostelijke lagune, kwam het zuurstofgehalte in de zomer regelmatig beneden de minimale zuurstofconcentratie voor karperachtigen en beneden het maximaal toelaatbaar risico.

De vestiging van een vegetatie van *ondergedoken waterplanten* is een belangrijk streefbeeld. Het onderzoek laat zien dat dit streefbeeld niet wordt gehaald, aangezien onderwaterplanten, behalve darmwier, niet werden aangetroffen.

Het streefbeeld voor een andere belangrijke groep van het open water, de *macrofauna*, wordt wel gehaald. De aangetroffen macrofaunagemeenschap was weliswaar betrekkelijk soortenarm, maar wel karakteristiek voor brakke omstandigheden. Dit bleek uit het voorkomen van typische brakwatersoorten als Brakwaterkokkel, Brakwaterpok en Brakwateraasgarnaal. Daarnaast kwamen zoetwatersoorten voor, die een zekere mate van brak water tolereren.

Of het streefbeeld voor vis wordt gehaald is de vraag. Tijdens vangsten in 2002 en 2004 bleek dat in de natuurvriendelijke oever verschillende soorten zout- en brakwaterbewoners, trekvis en zoetwatervis voorkomen. Wat biomassa betreft domineerde Bbrasem. Van verschillende soorten werden veel juveniele exemplaren aangetroffen, waaronder Haring en Zeebaars. Dit zou er op kunnen wijzen dat de oever voor zoutwaterbewoners als haring en zeebaars functioneert als een opgroeiplaats. Ze werden echter ook in het kanaal in hoge aantallen gevangen, wat aangeeft dat de oevers geen specifieke verblijfplaats zijn voor deze soorten. Wat wel duidelijk bleek is dat de natuurvriendelijke oever veel beter voor vissen functioneert dan een traditionele harde oever.

De oeverzone

In de oeverzone wordt het streefbeeld (" een goed ontwikkelde vegetatie van moeasplanten") gehaald: Riet vormde een dichte gordel rond het open water. De rietvegetatie oogde vitaal. *Oevererosie* als gevolg van golfslag was dan ook beperkt van omvang en vormde geen bedreiging voor het voortbestaan van de aanwezige rietgordel.

Een ander aspect van het streefbeeld (" aanwezigheid van brakwatersoorten") wordt deels gehaald. Heen werd namelijk nog wel frequent aangetroffen, maar minder abundant dan in de eerste jaren na aanleg.

De rietvegetatie en het open water daartussen bleek van belang voor andere organismen, waaronder vogels. Er werden broedgevallen vastgesteld van onder meer Keine karekiet, Rietgors en Bosrietzanger en het streefbeeld voor deze groep van organismen werd gehaald. Wel was het aantal soorten rietvogels in 2006 lager dan in de periode 2000 t/m 2003. Dit geldt ook voor het aantal territoria van deze soorten. De aantallen soorten van open water en moeras, waartoe onder meer Wilde eend, Meerkoet en Fuut behoren, waren in 2006 juist hoger dan in de voorliggende periode.

De waterkering (kade)

Het streefbeeld voor vegetatie op de kade wordt niet gehaald. De dijk kruin was in 2007 spaarzaam begroeid met een bloemenarme vegetatie. Langs de oeverzone bestond de vegetatie van het talud uit hoge grassen en veel opslag van Es en Wilg. Langs de provinciale weg droeg het talud een ruigte van Riet en hoge grassen. Oorzaak hiervan is het tekortschietende maaibeheer (inzet van te zware machines tijdens nat weer).

Het streefbeeld voor een aantal groepen insecten werd deels gehaald: een aantal soorten dagvlinders, libellen en sprinkhanen gebruikte de waterkering als leefgebied. Het aantal aangetroffen soorten dagvlinders echter was in 2007 lager dan in 2003, vermoedelijk door effecten van beheer en weeromstandigheden. De waargenomen sprinkhanen in 2007 waren dezelfde soorten als in 2000, maar de abundanties verschilde per route. Voor libellen kan geen vergelijking worden gemaakt omdat deze in 2007 voor het eerst werden geïnventariseerd.

Bos

Het streefbeeld voor het bos wordt grotendeels gehaald. De ondergroei was echter niet erg uitbundig behalve op plaatsen waar ruimte is gemaakt. Een mantelbegroeiing was plaatselijk aanwezig evenals een zoomvegetatie.

Het bos bleek van belang als broed- en foerageergebied voor vogels. Zeventien van de dertig waargenomen broedvogelsoorten hadden hun territorium in het bos, waarvan er drie op de Rode Lijst van bedreigde en kwetsbare soorten.

Eilandjes

Het streefbeeld voor het westelijke eilandje om te fungeren als foerageerplek voor steltlopers en broedplek voor kale-grondbroeders, wordt niet gehaald. Het eilandje werd wel gebruikt als rustplaats door verschillende vogels.

Het streefbeeld voor het oostelijke eilandje om te dienen als habitat voor wilgenstruweel en een rietvegetatie wordt gehaald. Er werden broedgevallen vastgesteld van watervogels, rietvogels en zangvogels.

Conclusies en aanbevelingen

Geconcludeerd kan worden dat de natuurvriendelijke oever voor verschillende onderzochte groepen organismen goed functioneert. Een belangrijke uitzondering wordt gevormd door waterplanten, die zich tot nu toe niet blijvend hebben gevestigd. Hierdoor is de macrofauna- en visgemeenschap minder divers dan in een systeem met waterplanten het geval zou zijn. Ook de vegetatie op de dijk is weinig gevarieerd en bloemrijk en biedt daardoor slechts geringe mogelijkheden aan dagvlinders, sprinkhanen en andere insecten.

De aanbevelingen die worden gedaan in hoofdstuk 6 betreffen in de eerste plaats een optimalisatie van het beheer van de waterkering met aandacht voor vegetatie en verschillende diergroepen. In de tweede plaats gaan ze over eventuele aanpassingen van het streefbeeld. In de derde plaats worden suggesties gedaan voor verdere monitoring en onderzoek.

CONCEPT _____

Inhoud

Samenvatting	1
Inhoud	5
1 Inleiding.....	7
1.1 Aanleiding en achtergrond	7
1.2 Doel.....	7
1.3 Onderzoeksgebied	7
1.4 Leeswijzer	8
2 Methodiek.....	9
2.1 Waterkwaliteit	9
2.2 Vegetatie	9
2.3 Macrofauna	9
2.4 Vissen	10
2.5 Vogels	10
2.6 Vleermuizen	11
2.7 Dagvlinders, sprinkhanen en overige ongewervelden.....	11
3 Ontwikkelingen in de periode 2003-2007	13
3.1 Waterkwaliteit	13
3.1.1 Temperatuur.....	13
3.1.2 Zuurstof	14
3.1.3 Zuurgraad.....	14
3.1.4 Zichtdiepte.....	15
3.1.5 Chlorofyl-a en phaeophytine.....	15
3.1.6 Chloride	16
3.1.7 Botulisme.....	17
3.2 Waterpeil	17
3.3 Uitgevoerd beheer.....	17
3.4 Morfologie en erosie.....	18
3.5 Vegetatie en flora	19
3.5.1 Open water en eilandjes.....	19
3.5.2 Oeverzone.....	19
3.5.3 Dijk en kades.....	20
3.5.4 Struweel en bos.....	20
3.6 Aquatische macrofauna.....	20
3.7 Vissen	21
3.8 Vogels	22
3.9 Vleermuizen	24
3.10 Dagvlinders, sprinkhanen en overige ongewervelden.....	24
4 Ecologische interpretatie	27
4.1 Waterkwaliteit	27
4.2 Ondergedoken waterplanten	28
4.3 Aquatische macrofauna.....	30
4.4 Vissen	30
4.5 Oeverplanten en oevererosie	31
4.6 Vogels in de oeverzone.....	31
4.7 Vegetatie en insecten van dijk en kades	32
4.8 Bos en bosvogels	32
4.9 Vleermuizen	33
5 Streefbeeldenevaluatie.....	35
5.1 Open water.....	35
5.2 De oeverzone	35
5.3 Dijk en kades.....	36
5.4 Bos.....	36
5.5 Westelijk eilandje.....	37
5.6 Oostelijk eilandje	37
5.7 Recreatievoorziening.....	37
6 Aanbevelingen	39
6.1 Beheer.....	39
6.2 Aanpassingen van streefbeelden	39

CONCEPT _____

6.3 Monitoring en onderzoek.....	40
Referenties.....	41

CONCEPT _____

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en achtergrond

Brakke systemen zijn in Nederland steeds zeldzamer geworden. Het Noordzeekanaal wordt in de kaderrichtlijn water gekarakteriseerd als 'licht brak meer' (Drost 2005) en biedt kansen voor brakke natuur. Om natuur gebonden aan brakke systemen meer ruimte te bieden zijn op verschillende plaatsen in het Noordzeekanaal natuurvriendelijke oevers (nvo's) aangelegd.

In 1996 verscheen een ontwikkelingsplan natuur voor het Noordzeekanaalgebied (Rijsdorp et al. 1996), dat werd gepopulariseerd in de brochure 'Brak is de Basis' (RWS 1997). De ideeën uit deze rapporten werden in het 'Beheerplan voor de Rijkswateren 1997-2000' (Ministerie van Verkeer & Waterstaat 1998) vastgesteld als beleid. Tegelijkertijd kwam december 1996 de eerste natuurvriendelijke oever (nvo) aan het Noordzeekanaal gereed (Bakker et al. 1995): Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude (Nvo Spaarnwoude).

Vanaf het eerste jaar na aanleg, 1997, tot en met 2003 zijn de ontwikkelingen van natuur in de nvo gemeten volgens het monitoringplan van Van Wieringen en Van Splunder (1999). De resultaten van deze monitoring zijn gebruikt bij het beoordelen van het functioneren van de nvo, bij het evalueren van de doelstellingen van de nvo en bij het ontwerp en de aanleg van nieuwere nvo's. Na 10 jaar onderzoek is een waardevolle meetreeks ontstaan. Monitoring blijkt nog steeds van waarde om het natuurbeheer en de ontwikkeling van de natuur te volgen. Om de monitoring in de nvo voort te zetten is er in 2007 een nieuw monitoringplan opgesteld (Besteman 2007). Tot 2012 worden jaarlijks parameters als erosie, (blauw)algenbloei, botulisme en het voorkomen van muskusratten gemeten als maat voor de voornaamste risicotracerende meetdoelen. Daarnaast wordt de vegetatie als voornaamste informatiebron over de ecologische toestand van de nvo en het gevoerde beheer gemonitord. Elke drie tot vijf jaar, in een peiljaar, wordt er intensiever gemonitord en wordt naast de jaarlijkse parameters onder andere onderzoek verricht naar de waterkwaliteit, macrofauna, vlinders, vleermuizen. In deze peiljaren worden de verzamelde gegevens over de verschillende parameters bijeengebracht in een evaluerend overzichtsrapport dat hier voor u ligt. Dit rapport is het vervolg op de overzichtsrapporten uit 2000 (Kruijsen en Wessels 2001) en 2003 (Den Boer et al. 2004) en bespreekt hoofdzakelijk de periode 2003-2007.

Nvo Spaarnwoude heeft de volgende algemene natuurdoelstellingen:

- 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.
- 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.

1.2 Doel

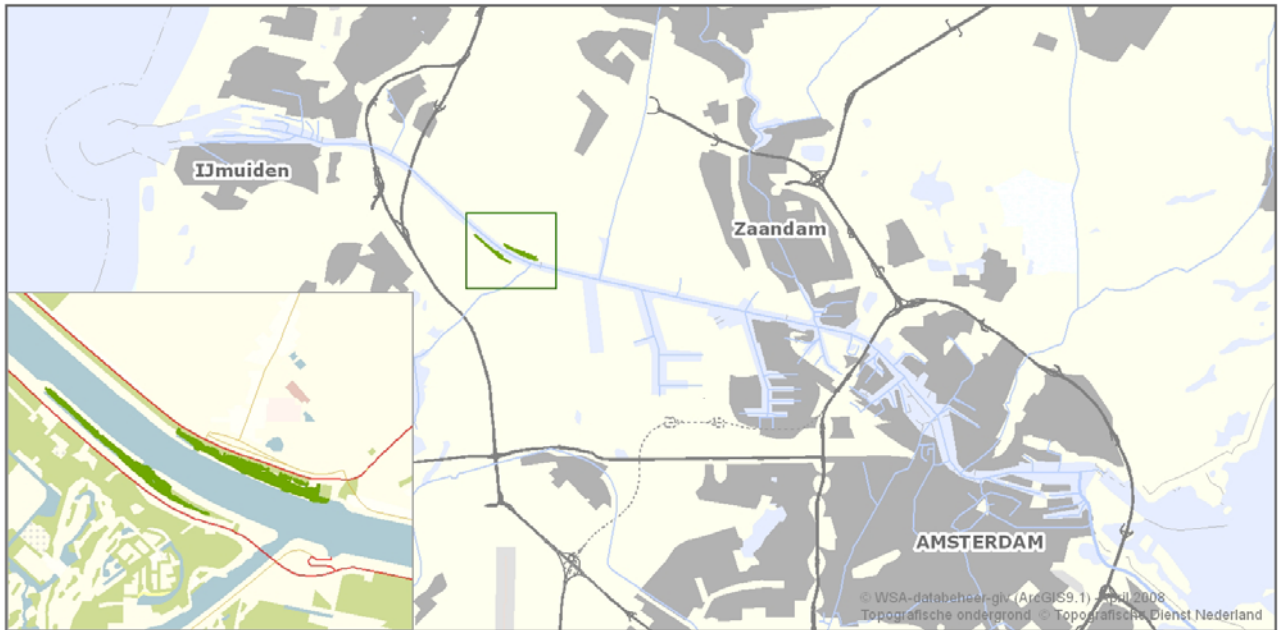
De algemene natuurdoelstellingen van Nvo Spaarnwoude staan beschreven in het hiernaast liggende kader. Deze natuurdoelstellingen zijn uitgewerkt in concrete streefbeelden per vegetatiezone (Besteman 2006a). In het monitoringplan zijn de streefbeelden omgezet naar meetdoelen en te meten parameters (Besteman 2007). In dit rapport worden de resultaten van de verschillende gemonitorde parameters bij elkaar gebracht en geëvalueerd met de streefbeelden. Het doel van de evaluatie is een integraal beeld te krijgen hoe de nvo functioneert en of de doelstellingen worden behaald.

1.3 Onderzoeksgebied

CONCEPT

Nvo Spaarnwoude ligt aan de zuidzijde van het Noordzeekanaal ter hoogte van recreatiegebied Spaarnwoude (fig. 1.1). Nvo Spaarnwoude heeft een lengte van ongeveer 1500 m en ligt tussen Noordzeekanaal km 8 en 9.5. In 1996 is de waterkering landinwaarts verschoven en de oude kanaalkade verlaagd. Tussen de nieuwe waterkering en de kanaalkade is een geul gegraven. Hierin zijn twee eilandjes aangelegd. Het westelijke eilandje verdween onder water maar is in 2005 hersteld. Met een brede, ondiepe opening in het breedste deel en vijf duikers ten westen hiervan is de natuurvriendelijke oever verbonden met het Noordzeekanaal. De waterkering is deels afgedekt met schrale grond die vrijkwam bij het ontgraven. (Besteman 2006a)

Figuur 1.1: Overzicht van de ligging de natuurvriendelijke oevers aan het Noordzeekanaal: Nvo Spaarnwoude aan de zuidzijde; Nvo Zuiderpolder aan de noordzijde.



1.4 Leeswijzer

Na de inleiding volgt in hoofdstuk 2 de voor monitoring toegepaste methodiek. In hoofdstuk 3 worden per parameter de ontwikkelingen in de periode 2003-2007 besproken. In hoofdstuk 4 volgt de ecologische interpretatie. In hoofdstuk 5 wordt gekeken of en in hoeverre de streefbeelden zijn gehaald. Tot slot volgen in hoofdstuk 6 aanbevelingen voor beheer, monitoring en onderzoek.

In een apart bijlagenrapport zijn de bijlagen met achtergrondinformatie en de overzichtskaarten met meetlocaties samengebracht. Dit bijlagenrapport is samen met de achtergronddocumenten bijgevoegd op CD-ROM.

2 Methodiek

Om de parameters te meten zijn verschillende methoden gebruikt. Hieronder wordt deze per parameter(groep) een korte beschreven. Uitgebreide beschrijvingen zijn terug te vinden in de oorspronkelijke achtergrondrapporten waarnaar in de tekst wordt verwezen en welke op CD-rom zijn bijgevoegd.

2.1 Waterkwaliteit

Op vier locaties (kaartbijlage 1) worden maandelijks op 1 meter onder het wateroppervlak metingen gedaan aan temperatuur, pH, zuurstof (concentratie en -percentage) en geleidbaarheid. Het doorzicht wordt bepaald met behulp van een Secchi-schijf. Daarnaast worden op deze vier locaties in de periode april of mei t/m september op 30 centimeter onder het wateroppervlak watermonsters genomen en geanalyseerd op chlorofyl-A en phaeofytine. Op basis van de temperatuur en de geleidbaarheid wordt de chlorideconcentratie berekend. De bemonsteringsmethoden zijn beschreven in Kikkert (2005) en Van der Meulen (2007). Gegevens over eventuele botulismeslachtoffers worden jaarlijks door het district bijgehouden (Dhr. M. van Wieringen, pers. med.).

2.2 Vegetatie

De vegetatie werd gemonitord met Tansley-opnamen en permanente quadraten (PQ's) (kaartbijlage 2). Daarnaast werden aantallen Rode Lijstsoorten geschat/geteld en ingemeten met behulp van een GPS.

In de vlakdekkende Tansleyopnamen werden alle vaatplanten genoteerd met daarbij een schatting van de mate van voorkomen (abundantie). Hiermee kan een snelle beschrijving van de vegetatie worden gemaakt. In 2007 werden zes vegetatiezones waarvoor streefbeeld zijn opgesteld opgenomen. Kader 1 geeft een overzicht van de Tansley-opnamen in de loop der jaren.

In 1997 is het eerste, oostelijke transect met permanente quadraten (PQs) uitgezet. Het oostelijke transect doorkruist van noord naar zuid verschillende vegetatiezones: kanaalkade, bos met mantelzoom, zoom, open water met oevers en dijk. In 2000 is het westelijk transect uitgezet dat van noord naar zuid de vegetatiezones kanaalkade, open water met oeverzones en dijk doorkruist. In iedere vegetatiezone ligt een PQ. Per PQ werden alle soorten vaatplanten genoteerd. De abundantie werd geschat door gebruik te maken van de bedekkingschaal van Londo. Beide transecten in 2000, 2003 en 2007 gemonitord. Een uitgebreide beschrijving van de gebruikte methodiek is te vinden in Besteman en Kragten (2008).

2.3 Macrofauna

In 1997, 2000 en 2003 is er onderzoek gedaan naar de macrofauna in Nvo Spaarnwoude. Gegevens over de jaren daarna ontbreken.

Voor het onderzoek is op 4(-5) locaties de macrofauna bemonsterd in het voorjaar (juni 2000 en 2003) en najaar (oktober 1997, 2000 en 2003) (kaartbijlage 3). Langs de oever is daarbij een standaard macrofaunanet gebruikt, in het midden van het binnenmeer een Eckman-happer. In juni 2003 is een aanvullende macrofaunabemonstering uitgevoerd met de Aquasucker. Tijdens de macrofauna-

Kader 1: Overzicht van de Tansley-opnamen over de jaren:

- Water in 1997, 2000, 2003 en 2007;
- Noordoever langs het bos in 1997, 2000, 2003 en 2007;
- Noordoever ten oosten van de opening tot het bos in 1997, 2000 en 2003.
- Noordoever ten westen van de opening in 1997, 2000, 2003 en 2007;
- Zuidoever in 1997, 2000, 2003 en 2007
- Waterkering (dijk) ten zuiden van de plasberm in 2007
- Kanaalkade ten noorden van de plasberm ten westen van de opening 2007.

bemonstering zijn gegevens genoteerd over zichtdiepte, aanwezigheid van vegetatie, dikte van de sliblaag, grondsoort onderlaag, diepte van de monsternamen en bemonsterde oppervlakte. Grote en gemakkelijk te determineren dieren werden ter plaatse genoteerd en teruggezet. Overige macrofauna werd getransporteerd naar het laboratorium waar de soorten werden geconserveerd en gedetermineerd.

Uitgebreide beschrijvingen van de gebruikte methoden zijn te vinden in Van Splunder (1998), Kruijzen en Wessels (2001) en Den Boer et al. (2004).

2.4 Vissen

In 1997, 2000, 2003 en 2004 is Nvo Spaarnwoude bemonsterd op de vissamenstelling. De methoden en inspanningen variëren tussen de jaren. In alle jaren werd bemonsterd met een zegen, maar het aantal trekken en de methoden van aanvullend visonderzoek verschillen. Een goede vergelijking tussen de jaren is daardoor niet mogelijk.

In 2004 bedroeg het beviste oppervlak bedroeg 0,88 ha (Klinge 2005). In dat jaar is op 8 september met een zegen het noordwestelijk deel van Nvo Spaarnwoude bemonsterd over een lengte van 220 meter. Na het binnenhalen van de vis, zijn de vissen geteld en is de lengte per vis (in cm) gemeten. Bij grote vangsten zijn de vissen eerst op soort en/of lengtegroep gesorteerd en is vervolgens een deelmonster op gewichtsbasis genomen en doorgemeten. Voor uitgebreidere informatie over de gevolgde methodiek wordt verwezen naar Klinge (2005).

Uitgebreide beschrijvingen van eerder gebruikte methoden zijn te vinden in Van Splunder (1998), Kruijzen en Wessels (2001) en Den Boer et al. (2004).

2.5 Vogels

In 2000 (Kruijzen en Wessels 2001) en 2003 (Den Boer et al. 2004) werd de vogelinventarisatie uitgevoerd volgens de richtlijnen van de handleiding van SOVON (Van Dijk 1996). In totaal zijn er in 2000 zeven veldbezoeken gebracht aan het gebied, waarvan één in de avond. In 2003 zijn er negen veldbezoeken gebracht, waarvan twee avondbezoeken. In tegenstelling tot 2000 werden de ochtendbezoeken in 2003 gestart ten minste één uur voor zonsopgang, zoals de BMP-methode voorschrijft. Tijdens de veldbezoeken werden alle territorium-indicatieve waarnemingen (zang, balts) en nest-indicatieve waarnemingen (nestvondst, vogels met voer, alarm) ingetekend op veldkaarten. Na afloop van het veldseizoen werden de waarnemingen geïnterpreteerd volgens de handleiding van het SOVON Broedvogel Monitoring Project (BMP-methode). Pleisterende vogels in en langs de lagune zijn tweewekelijks waargenomen en geteld met behulp van een kijker en telescoop vanaf drie vaste punten in het gebied. Er zijn verschillen tussen de gekozen vaste punten in 2000 en 2003. Aanvullend werden vliegende vogels boven de lagune en bijzondere vogels elders in het terrein genoteerd.

In 2006 (Wiersema 2006) is het vogelonderzoek uitgevoerd volgens richtlijn Broedvogelmonitoring Project-A methode (Van Dijk, 2004). Er werden zeven ochtendbezoeken en één nachtbezoek gebracht waarbij alle waarnemingen zijn gekarteerd. Er werd onderscheid gemaakt tussen territoria van broedvogels en de overige waarnemingen van vogels in het gebied (foeragerend, ruiend, rustend of jgend).

Uitgebreide beschrijvingen van de gebruikte methoden zijn te vinden in van Kruijzen en Wessels (2001) en Den Boer et al. (2004) en Wiersema (2006).

2.6 Vleermuizen

Het vleermuisonderzoek met de bat-detector in 2000 en 2003 (Kruijsen en Wessels 2001; Den Boer et al. 2004) omvatte drie nachtbezoeken in juni, juli en augustus van vier uur, beginnend even voor zonsondergang. Tijdens een bezoek werd een ronde langs het binnenmeer gelopen (bat-detector constant aan) en werden waarnemingen op veldkaarten genoteerd. In 2007 (De Bakker et al. 2008) zijn vier nachtbezoeken uitgevoerd in mei, juli, augustus en september vanaf zonsondergang tot minimaal twee uur daarna. Er werd circa elke 150 meter naar het water gelopen; vanaf de landtongen en strekdammen werd daarbij ook het Noordzeekanaal onderzocht. Daarnaast zijn in 2007 ter vergelijking aangrenzende stukken traditionele oever onderzocht (kaartbijlage 2). De lengte van de onderzochte traditionele oevers is circa 1/3 van de lengte van de nvo. Er werd onderscheid gemaakt tussen foeragerende en passerende vleermuizen.

Kader 2: Beschrijving van de monitoringrouten voor dagvlinders en sprinkhanen in Nvo Spaarnwoude (Kruijsen en Wessels 2001):

Route 1. de kanaalkade ten noorden van het bosperceel.

Route 2. de dijkkruin ten zuiden van bosperceel vanaf kruispunt dijk en oostelijke kanaalkade tot de verbreding van de oostelijke lagune.

Route 3. de dijkkruin ten zuiden van de westelijke lagune (van het meest westelijke punt tot aan de autoafslag van Amsterdamseweg).

Route 4. Westelijke kanaalkade.

2.7 Dagvlinders, sprinkhanen en overige ongewervelden

Dagvlinders

In 2000 (Kruijsen en Wessels 2001) zijn voor vlinderinventarisaties vier waarnemingsroutes (zie kader 2) uitgezet volgens de normen van de Vlinderstichting (o.a. homogene vegetatiestructuur). De routes zijn zodanig uitzet dat ze het hele gebied bestrijken en plaatsen bevatten waar vlinders te verwachten zijn. De lengte van de routes was respectievelijk 571, 545, 465 en 467meter (kaartbijlage 5). In 2000, 2003 en 2007 zijn deze routes volgens de monitoringmethode van de Vlinderstichting (Van Swaay 2000; Van Swaay 2005) geïnventariseerd. De frequentie van monitoring wijkt hier echter vanaf - in plaats van wekelijks zijn de routes zes keer gemonitord. Naast de routetellingen zijn in de loop van het seizoen ook losse waarnemingen van dagvlinders en dagactieve nachtvlinders genoteerd.

Sprinkhanen

In 2000 en 2007 zijn langs de vlinderroutes (zie § 2.8.1) de aanwezige soorten sprinkhanen per route genoteerd met een schatting van de talrijkheid. De meeste soorten sprinkhanen zijn waargenomen aan de hand van de zang van de mannetjes. Alleen bij soorten die geen of nauwelijks hoorbaar geluid maken, zoals doortjes en struiksprinkhanen, zijn de geschikte biotopen bemonsterd met een insectennet (Van Kleunen et al. 2006). Aanvullend zijn soorten buiten de routes genoteerd. In 2000 werden naast zichtwaarnemingen en netvangsten, geluidswaarnemingen (met oor en batdetector) gebruikt. Er werden in 2000 ook de vochtige en natte oeverzones langs de routes en andere mogelijke sprinkhaanbiotopen zoals de bosrand en een schraal terrein onderzocht, omdat in dergelijke zones andere sprinkhaansoorten te verwachten zijn.

Overige ongewervelden

In 2003 zijn tijdens de vlinderinventarisatie aantekeningen gemaakt over het voorkomen van libellen. In 2007 is er een volledige libellenmonitoring uitgevoerd langs de vaste vlinderroutes (zie § 2.7.1) volgens de methode van de Vlinderstichting (Ketelaar en Plate 2001). Er zijn ook gegevens genoteerd van andere insectengroepen: hommels (Hymenoptera, Apidae) en diverse vliegenfamilies (Diptera), blaaskopvliegen (Conopidae), boorvliegen (Tephritidae), prachtvliegen (Ulidiidae), roofvliegen (Asilidae), wapenvliegen (Stratiomyidae) en zweefvliegen (Syrphidae). De dieren zijn op zicht waargenomen. Voor de boor- en prachtvliegen zijn de potentieel geschikte waardplanten bemonsterd met een insectennet. Een volledige lijst met in 2007 waargenomen overige ongewervelden is opgenomen in De Bakker et al. 2008.

CONCEPT _____

3 Ontwikkelingen in de periode 2003-2007

Dit hoofdstuk gaat in op de ontwikkelingen in de abiotische parameters waterkwaliteit en morfologie en de biotische vegetatie, macrofauna, vissen en vogels. Dit betreft in principe de periode 2003-2007. Per parameter worden de resultaten gepresenteerd. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de ecologische betekenis van de resultaten en worden eventuele relaties tussen de verschillende parameters besproken.

3.1 Waterkwaliteit

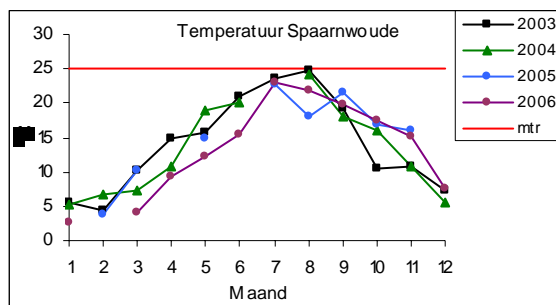
In Nvo Spaarnwoude vindt monitoring plaats van acht waterkwaliteitsparameters: temperatuur, zuurstofconcentratie en zuurstofpercentage, zuurgraad, chloride, doorzicht, chlorofyl-a, en phaeophytine. Bemonstering vindt plaats op vier locaties, waarvan er drie in de ondiepe oeverstrook liggen en één in het kanaal. Indien er verschillen waren tussen de locaties onderling of tussen de locaties in de oeverstroken en de locatie in het kanaal, dan worden de resultaten afzonderlijk besproken. Indien dit niet het geval was, dan zijn de resultaten van de metingen per parameter samengevat in één diagram. In een diagram is dan per onderzoeksjaar het maandgemiddelde weergegeven. Opgemerkt wordt dat er niet consequent maandelijks gemeten is, met als gevolg dat in de diagrammen hiaten voorkomen.

3.1.1 Temperatuur

De watertemperatuur hangt samen met de seizoenen, de tijd van de dag, de mate van bewolking, stroming en waterdiepte. De temperatuur beïnvloedt diverse fysische, chemische en biologische processen in een waterlichaam en daarmee de concentratie van verschillende stoffen zoals zuurstof, koolstofdioxide en stikstof. Warm water bevat minder zuurstof, terwijl de consumptie van zuurstof door bacteriën hoger is. Daarom treedt bij hogere temperaturen eerder een zuurstoftekort op. Ook heeft de watertemperatuur een direct effect op de fysiologie van macrofaunasoorten en vissen (Den Boer et al. 2004).

De gemiddelde temperatuur gedurende de onderzoeksperiode laat het karakteristieke seizoensverloop zien (fig. 3.1). De mtr-waarde van 25 °C werd niet overschreden (fig. 3.1).

*Figuur 3.1.
Gemiddelde temperatuur en
maximaal toelaatbaar risico (mtr) in
oevers van Spaarnwoude in de
onderzoeksperiode.*



CONCEPT _____

3.1.2 Zuurstof

De zuurstofconcentratie van oppervlaktewater hangt samen met temperatuur, chloridegehalte, turbulentie, waterstroming, fotosyntheseactiviteit van planten, zuurstofverbruik door organismen en de atmosferische druk (Chapman 1996). Dit betekent dat er grote variaties in zuurstofconcentratie kunnen voorkomen, zowel door het jaar heen als gedurende een etmaal. Concentraties beneden 5 mg/L beïnvloeden op negatieve wijze het functioneren en de overleving van biologische gemeenschappen en deze concentratie vormt dan ook het maximaal toelaatbaar risico (mtr) (Ministerie van VROM 1997).

In Nvo Spaarnwoude kwamen gemiddeld genomen dan ook de hoogste waarden voor in de koudste jaargetijden en de laagste gedurende de zomer. Een uitzondering hierop vormde februari 2005, toen lage waarden werden gemeten (fig. 3.2). De kritische grens van 5 mg/L werd een aantal malen overschreden, met name in de zomermaanden (fig. 3.2). Dit geldt in het bijzonder voor locatie 3, waar in augustus 2003 een concentratie van 1,8 mg/L werd gemeten.

Figuur 3.2.

Boven:

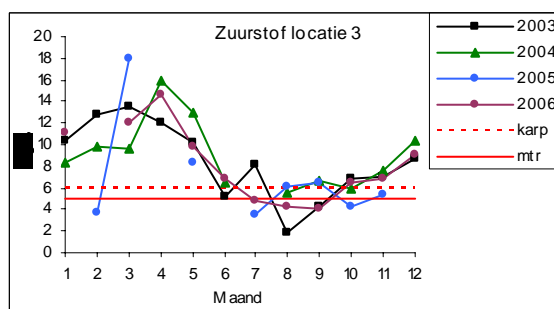
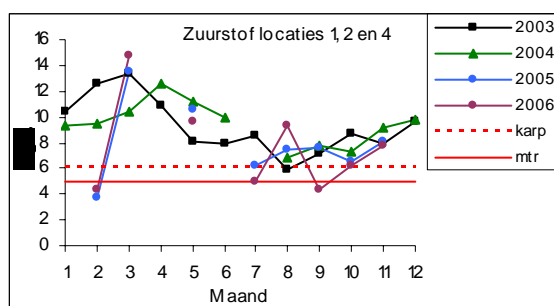
Gemiddelde zuurstofconcentratie van de locaties 1, 2 en 4 in de onderzoeksperiode.

Onder:

Zuurstofconcentratie in water van locatie 3.

mtr = maximaal toelaatbaar risico.

karp = minimale zuurstofconcentratie voor karperachtigen.

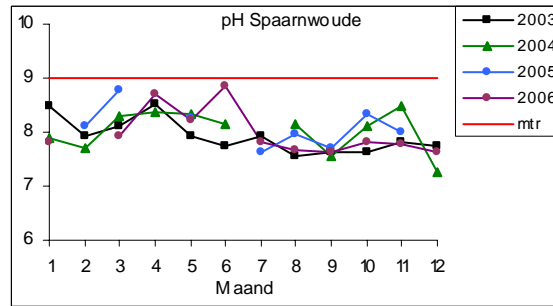


3.1.3 Zuurgraad

De zuurgraad (pH) van het water is afhankelijk van de temperatuur, de fotosyntheseactiviteit van planten en de ademhaling van planten en dieren. Over een etmaal kan de zuurgraad dan ook grote variaties vertonen, waarbij de hoogste waarden gevonden worden als de fotosynthese maximaal is (overdag) en de laagste waarden 's nachts als er uitsluitend ademhaling is. De zuurgraad beïnvloedt vele biologische en chemische processen in een waterlichaam (Bloemendaal & Roelofs 1988; Chapman 1996).

Op de meetlocaties van Spaarnwoude lag de gemiddelde maandelijkse pH tussen 7,4 en 8,9. Het mtr werd niet overschreden (fig. 3.3).

Figuur 3.3.
Gemiddelde zuurgraad
in oevers van Spaarnwoude in de
onderzoekperiode.

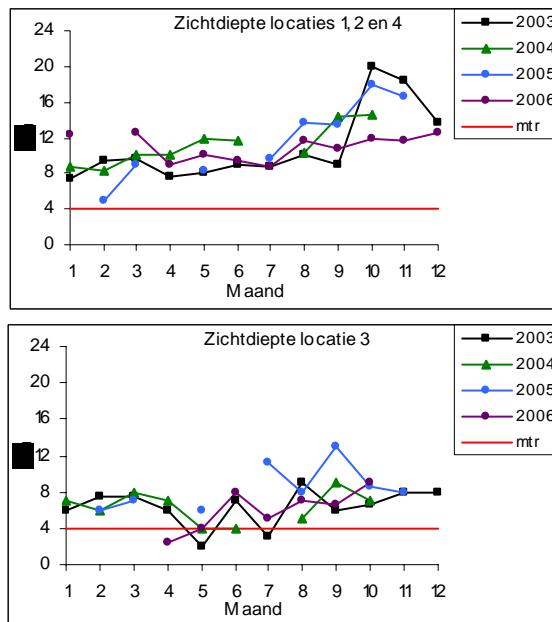


3.1.4 Zichtdiepte

De zichtdiepte of het Secchi-doorzicht hangt onder meer samen met de hoeveelheid zwevende stof in de waterkolom die op zijn beurt weer samenhangt met turbulentie en algenontwikkeling. De zichtdiepte is een bepalende factor voor het al dan niet voorkomen van ondergedoken waterplanten.

In de onderzoekperiode was het water van de locaties 1, 2 en 4 helder met een zichtdiepte van ca. 8 dm of meer (fig. 3.4). De zichtdiepte van locatie 3 bedroeg gemiddeld 6 dm, waarbij de mtr-norm van 4 dm in het groeiseizoen een aantal keren werd overschreden (fig. 3.4).

Figuur 3.4.
Boven:
Gemiddelde zichtdiepte op de
locaties 1, 2 en 4 in de
onderzoekperiode.
Onder:
Zichtdiepte op locatie 3 in de
onderzoekperiode.
mtr = maximaal toelaatbaar risico.



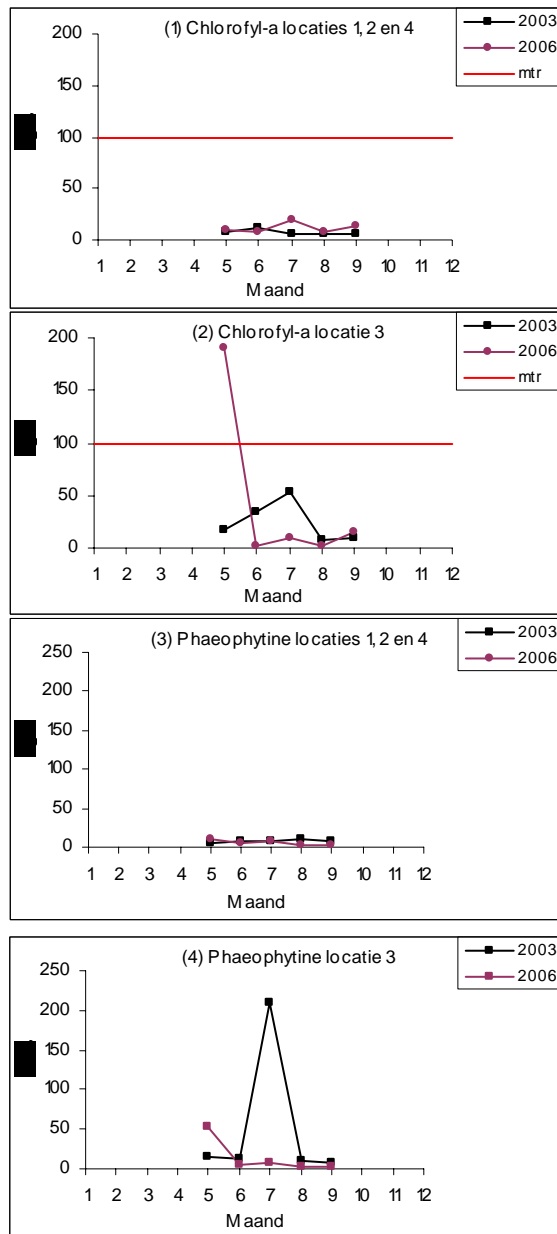
3.1.5 Chlorofyl-a en phaeophytine

Het groene pigment chlorofyl-a is aanwezig in planten die fotosynthese hebben en vormt een indirecte maat voor de biomassa van algen. Tevens is de chlorofyl-a concentratie een indicator voor de trofische status van een waterlichaam (Chapman 1996). De mtr-waarde is gebaseerd op het zomergemiddelde voor eutrofiëringgevoelige stagnante (zoete) wateren en bedraagt 100 µg/L. Deze waarde werd in mei 2006 in het water van locatie 3 overschreden (fig. 3.5).

Voor de in algen aanwezige stof phaeophytine (fig. 3.5) is er (nog) geen kritische grenswaarde aangegeven. Op locatie 3 werd in juli 2003 een waarde van meer dan 200 µg/L geregistreerd (fig. 3.5).

CONCEPT _____

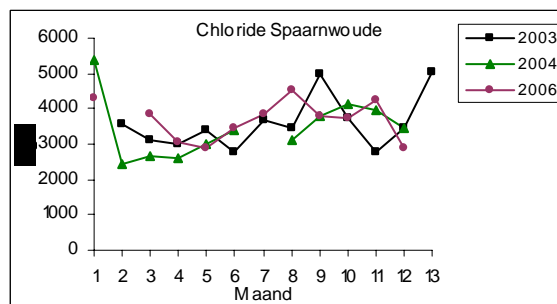
Figuur 3.5.
 Gemiddelde concentratie van chlorofyl-a (grafiek 1) en phaeophytine (grafiek 3) op de locaties 1, 2 en 4 in 2003 en 2006. Concentratie van chlorofyl-a (grafiek 2) en phaeophytine (grafiek 4) op locatie 3 in 2003 en 2006.
 N.B. voor phaeophytine is er geen mtr.



3.1.6 Chloride

Het chloridegehalte vertoont sterke schommelingen, waarbij er geen verschillen zijn tussen de meetpunten (bijlage 2). De gemiddelde waarden zijn weergegeven in fig. 3.6. In 2004 waren de laagst en hoogst gemeten waarden respectievelijk 2033 mg/L en 5488 mg/L. In 2006 bedroegen deze waarden respectievelijk 2451 en 5980 mg/L. Dit betekent dat er in de natuurvriendelijke oever sprake is van licht tot matig brak water (Gotjé 2002).

Figuur 3.6.
 Gemiddelde chlorideconcentratie in oevers van Spaarnwoude in de onderzoeksperiode.



CONCEPT _____

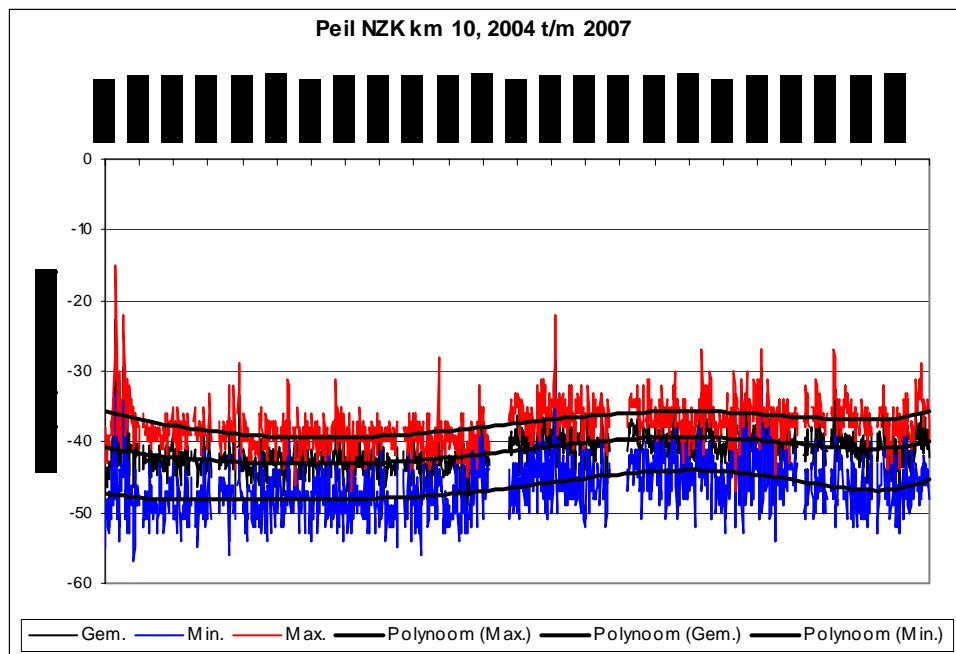
3.1.7 Botulisme

Over de periode 2003-2006 zijn er geen gegevens beschikbaar over het voorkomen van botulisme in de natuurvriendelijke oevers. In het onderzoeksjaar 2007 zijn er geen (vogel)slachtoffers van botulisme gevonden.

3.2 Waterpeil

In de periode 2004-2007 schommelde het peil in het Noordzeekanaal nabij km 10 gemiddeld rond het streefpeil van NAP – 0,40 m (fig. 3.7).

*Figuur 3.7.
Gemiddeld dagpeil van het meetpunt
Buitenhuizen in het Noordzeekanaal
(km 10), periode 2004-2007.*



Het verschil tussen het hoogste en het laagste peil per dag bedroeg gemiddeld 9 cm (minimum 2 en maximum 21 cm). De grootste peilwisselingen traden op in najaar en winter, na hevige regenval. Maar het schutten van schepen bij de sluisen van IJmuiden draagt dagelijks bij aan de schommelingen in de waterstand (Haskoning 2005).

3.3 Uitgevoerd beheer

Het vegetatiebeheer bestond voor het grootste gedeelte uit maaien en afvoeren.

Van 1998 tot 2002 werd jaarlijks een derde deel van het (droge) terrein gemaaid; in 2003 was dat tweederde deel en in 2004 de helft. In 2005 werd alles gemaaid en in 2006 90%. Tot 2003 werd het maaisel op hopen in het terrein gezet. In 2004 en 2005 gebeurde dat voor de helft en in 2006 niet meer. Van 1998 tot en met 2004 werd opschot tussen stenen verwijderd van het westelijke derde deel van de natuurvriendelijke oever. In 2005 en 2006 werd alle opschot verwijderd.

Verder werd(en) de volgende beheermaatregelen getroffen

- het planten van rietwortelstokken aan weerszijden van de V-opening in december 1996;
- het planten van zeebies, ruwe bies en riet langs de oevers in juni 1997;
- het verspreiden van waterplanten in de nvo in september 1997;

- het leggen van kokosmatten gelegd en het verwijderen van zwerfvuil langs grote delen van de oevers in 1997;
- het maken van open plekken in het bos en het maaien van een derde deel langs het oostelijke bos in 1997;
- het schonen van het westelijke eilandje en het verwijderen van zwerfvuil in 1998;
- het verwijderen van de pennen van de kokosmatten en maaien van de distels op het zuidelijke talud van de waterkering in 1999;
- het maken van gaten in de mantel aan de noordzijde in 2003;
- het herstellen van het westelijke eilandje, dat in 2000 onderwater was verdwenen, in 2006;

Opgemerkt wordt dat de beschrijving van het beheer van de natuurvriendelijke oever niet altijd duidelijk is geweest.

Dit geldt in de eerste plaats voor 'de verwijdering van opschot': werd dit uitgetrokken, uitgezaagd of, zoals in 2006, mee afgemaaid? In de tweede plaats geldt dit voor het afvlakken van composthopen in 2006, waar tijdens het veldwerk van 2007 niets van was te zien.

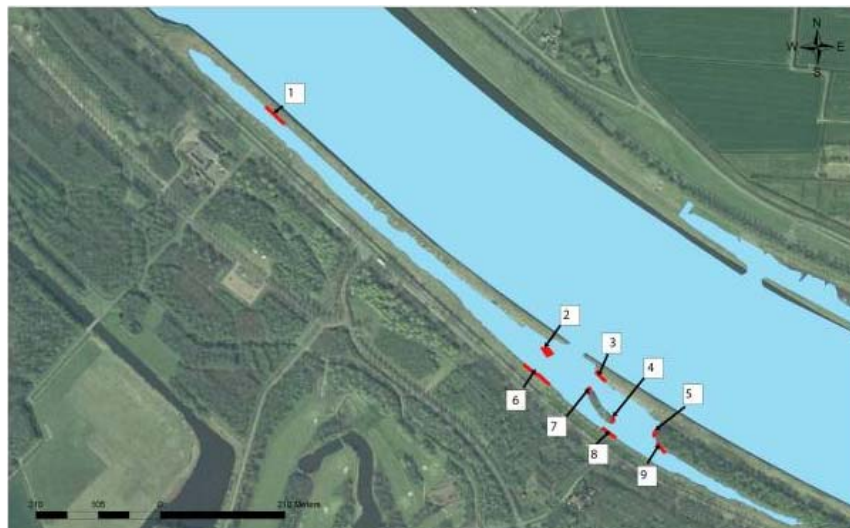
3.4 Morfologie en erosie

Met morfologie wordt de vorm van de oever bedoeld. Bij inspectie wordt de oevervorm vergeleken met die bij aanleg. Daarbij wordt de lengte van de aangetaste oever bepaald en de hoogte van de ontstane steilrand. Uit de waarnemingen in 2006 en 2007 blijkt dat, met uitzondering van het eilandje, de erosie beperkt van omvang was (tabel 3.1). In figuur 3.8 zijn de erosielocaties in getekend.

Tabel 3.1. Erosie in de natuurvriendelijke oever van Spaarnwoude in 2006 en 2007. Bron: Besteman (2006b); Besteman & Kragten (2008).

Locatie	Jaar	Erosie-lengte (m)	Bodemtype	Hoogte steilrand (cm)	Hoofdoorzaak
1	2006	10-12	stenen, zand, slib	19	golven
	2007	6		50	
2	2006	10-12	slib	29	golven
	2007	geen inspectie			
3	2006	2-3	klei, slib		riet onder water afgemaaid; wind
	2007	geen inspectie			
4	2006	2-3	?	33	riet onder water afgemaaid; wind
	2007	10		40	
5	2006	5	?	40	riet onder water afgemaaid; wind
	2007	geen inspectie			
6	2006	afname omvang eilandje	?	niet geregistreerd	
	2007	geen inspectie			
7	2006	geen inspectie	?		
	2007	2		30	
8/9	2006	geen inspectie			
	2007	geen inspectie			

Figuur 3.8. Erosie (rood) in Spaarnwoude (juni 2007). Onder de figuur staan voor enkele locaties de lengte, hoogte en diepte (afkalving) van de erosie beschreven). Bron: Besteman & Kragten 2008.



3.5 Vegetatie en flora

In het gebied is sprake van een geleidelijke overgang van open water, dat beïnvloed wordt door het (brakke) Noordzeekanaal, via moerassige oevers en graslanden naar hoger gelegen dijken en kades. De vegetatieontwikkeling langs deze gradiënt wordt vanaf 1997 gevolgd en is in 2007 voor het laatst opgenomen. Dit maakte het mogelijk een ontwikkelingsreeks over de periode 1997-2007 op te stellen (bijlagen 3 en 4; Besteman en Kragten 2008).

Wat betreft de flora wordt aandacht geschonken aan het voorkomen van beschermde en bedreigde soorten.

3.5.1 Open water en eilandjes

In het open water zijn in de periode 1997-2007 niet of nauwelijks ondergedoken vaatplanten zoals fonteinkruiden waargenomen. Wel kwamen in sommige jaren draad- en darmwieren voor, waarvan draadwier in 2007 abundant aanwezig was (bijlage 3). Langs de oevers groeiden in 2007 Riet en Heen.

Het westelijke eilandje, dat in 2000 verdween, is in januari 2006 opnieuw aangelegd. In juni 2007 groeiden er, behalve pioniersoorten als Spiesmelde en Zeeaster, ook oeverplanten als Koninginnekruid en Gewone engelwortel. Het oostelijke eiland werd in 2007 omzoomd door een rietkraag met in het centrum een wilgenbosje. De successie van kaal eiland naar bos was duidelijk te zien.

Rode Lijstsoorten werden niet waargenomen.

3.5.2 Oeverzone

In 2003 waren langs de oevers dichte, soortenarme rietvegetaties tot ontwikkeling gekomen (Den Boer et al. 2004), die echter bij de inspecties in 2006 in omvang en dichtheid afgenomen bleken te zijn. In 2007 trad een zichtbaar herstel op (Besteman & Kragten 2008). De abundantie van Heen was in 2007 lager dan in 2003 (bijlage 3).

Hoger op de oevers werd deze rietkraag soortenrijker. Nog hoger in de gradiënt werd deze vegetatie opgevolgd door een grazige begroeiing met berm- en dijksoorten, waarin tevens beginnende verbossing optrad van Es. Doordat de Essen in 2007 mee afgemaaid waren, was de bedekking door Es in 2007 minder dan in 2003.

Verbossing trad in 2007 met name op langs het bestaande bosje. Ook de voormalige sloot tussen het bos en de dijk was vol gegroeid met wilgen, berken en andere boomsoorten.

CONCEPT _____

De Rode Lijstsoort Rietorchis werd in 2007 op enkele plaatsen gevonden; de eerder aangetroffen Moerasbasterdwederik werd niet teruggevonden.

3.5.3 Dijk en kades

Bij het beheer in 2006 zijn de dijk- en kadekruin geheel kapot gereden. Als herstelmaatregel is op de dijk graszaad gestrooid met Gewoon struisgras en Veldbeemdgras. De dijkruin was in 2007 begroeid met een ijle bloemarme vegetatie met onder meer Gewone hoornbloem, Rode ogentroost en Vogelwikke. Langs de oeverzone bestond de vegetatie van het talud uit hoge grassen en veel opslag van Es en wilg. Het talud langs de provinciale weg droeg een ruigte van Riet en hoge grassen. Alleen langs de bermsloot waren hier en daar nog graslandsoorten aanwezig die voorheen uitbundig op de dijk groeiden zoals Scherpe boterbloem en Veldzuring.

De noordelijke kanaalkade (ten westen van de opening) inclusief het talud waren in 2007, net als in 2003, nagenoeg geheel begroeid met Riet en Haagwinde. Het westelijke deel van de kade was nog redelijk grazig, waarschijnlijk doordat bij het beheer in 2006 ook dit deel van de kade stuk was gereden. De composthopen, die in het westelijke deel niet waren opgeruimd, waren begroeid met Grote brandnetel en Zwarte mosterd. Op de oostelijke kanaalkade, die in 2006 was kapot gereden, bepaalden gezaaide grassen en Heermoes het aspect. Heermoes domineerde ook in 2003 deze kade.

Als Rode Lijstsoorten kwamen in 2007 nog Rode ogentroost en Rietorchis voor.

3.5.4 Struweel en bos

In de bosaanplant waren in 2007 open plekken met rechtopstaande dode populieren aanwezig. De struik- en kruidlaag waren slecht ontwikkeld. Alleen waar licht de bosbodem bereikte, groeiden jonge bomen en ruigtekruiden (Grote brandnetel en Harig wilgenroosje).

Het jonge elzenbos aan de oost- en noordoostzijde van de bosaanplant en het wilgen- en braamstruweel aan de zuidzijde, hebben in de periode 2003-2007 weinig veranderingen ondergaan. In het elzenbos bestond de ondergroei uit Hondsdraf, Grote brandnetel en Gewone berenklauw.

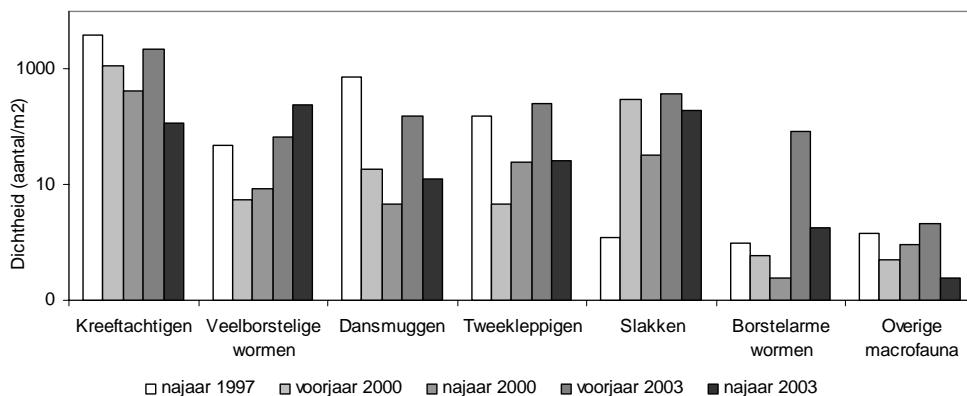
Als beschermde soort kwam in 2007 Brede wespenorchis voor.

3.6 Aquatische macrofauna

Naar de macrofauna is in 1997, 2000 en 2003 onderzoek gedaan. Gegevens over de jaren daarna ontbreken. De ontwikkeling van de macrofaunagemeenschap tussen 1997 en 2003 is eerder beschreven in Den Boer et al. (2004). In dit rapport wordt daarvan een beknopte samenvatting gegeven.

In alle drie onderzoeksjaren bestond de macrofauna vooral uit kreeftachtigen. Slakken en dansmuggen waren ook redelijk talrijk aanwezig (fig. 3.8). Tweekleppigen werden in bescheiden aantallen gevonden.

Figuur 3.9.
Grafieken van de verschillende aanwezige diergroepen in de natuurvriendelijke oever in de onderzoeksjaren 1997, 2000 en 2003.
Bron: Den Boer et al. (2004).



Brakwatersoorten vormden een belangrijke component van de macrofaunagemeenschap, wat bleek uit het voorkomen van Brakwaterkokkel, Brakwaterpok en Brakwateraasgarnaal. Daarnaast kwamen zoetwatersoorten voor, die een zekere mate van brak water tolereren, zoals het Jenkin's waterhoortje, Tijgervlokreeft en enkele Dansmuggenlarven. Vergeleken met de aantallen in de bodem en op de stortstenen langs de oever, waren de aantallen in de natuurvriendelijke oever zelf bescheiden.

Eén derde tot bijna de helft van de macrofauna bestond uit exoten. De talrijkste hiervan waren Jenkin's waterhoortje, Brakwatermossel en Tijgervlokreeft.

In de natuurvriendelijke oever werden de volgende trends gesignaleerd (fig. 3.9). In zowel 1997 als 2000 domineerden kreeftachtigen, maar in 2003 waren ze minder talrijk aanwezig. Veelborstelige wormen, allemaal slibbewoners, waren talrijker geworden. Dansmuggen waren in het najaar van 1997 in grote aantallen aanwezig, evenals in het voorjaar van 2003 (fig. 3.9). In 2000 en in het najaar van 2003 echter, waren hun aantallen klein (fig. 3.9).

3.7 Vissen

In 2004 werd in de natuurvriendelijke oevers de visstand, wat aantallen betreft, gedomineerd door drie jonge zoutwatersoorten (Koornaarvis, Zeebaars en Haring) en door Baars, een zoetwatervis (Bijlage 5). Wat biomassa betreft, was Brasem, een zoetwatervis, de belangrijkste soort. Bij de zegentrek in 2004 werden 1356 vissen met een totaalgewicht van 37,43 kg gevangen. Het relatief grote aantal gevangen vissen en het lage gewicht, suggereren dat er veel jonge en/ of kleine vis voorkomt (zie bv. de Zeebaars in Bijlage 5). Er werden twee Rode Lijstsoorten gevangen, namelijk Winde en Vetje (Bijlage 5).

Tabel 3.2 geeft een overzicht van de visvangsten in 1997, 2000, 2002, 2003 en 2004. Tussen de meetjaren zitten grote verschillen in bemonsteringsmethoden en -inspanningen, wat een goede vergelijking bemoeilijkt. Het overzicht laat zien dat naast typische brakwatersoorten, ook zoet- en zoutwatersoorten en trekvisseren voorkomen. Brakwatergrondel, Haring en Baars werden elk onderzoeksjaar aangetroffen en van de zoetwatersoorten werden Brasem, Baars en Blankvoorn het meest frequent gevangen (tabel 3.2).

Tabel 3.2 Waargenomen vissoorten in 1997, 2000, 2002, 2003 en 2004 en hun voorkeur voor watertype en/of leefwijze. Bron: Den Boer et al. (2004), Klinge (2005). R! = Rode Lijstsoort.

Soort en habitat	1997	2000	2002	2003	2004
<i>Soort van brak water</i>					
Bot	x	x	x	x	
Brakwatergrondel	x	x	x	x	x
Dikkopje					x
Koornaarvis					x
Diklipharder		x	x		x
Dunlipharder	x				
<i>Mariene soort (juvenielen)</i>					
Zeebaars	x	x			x
Haring	x	x	x	x	x
Tong		x			
Dwergtong		x	x		
<i>Trekvis</i>					
Driedoornige stekelbaars	x	x		x	
Fint	x				
Paling		x		x	
Spiering			x		
<i>Zoetwatersoort</i>					
Brasem	x	x	x		x
Baars	x	x	x	x	x
Snoekbaars	x	x	x		
Snoek			x		
Kolblei		x			
Winde (R!)		x			x
Blankvoorn	x	x		x	x
Pos			x		
Rietvoorn/Ruisvoorn	x	x			
Karper	x	x			x
Vetje (R!)					x

3.8 Vogels

In 2006 (Wiersema 2006) werden 30 broedvogelsoorten geteld. Het aantal territoria van april tot en met juni bedroeg 88 (Bijlage 6). Een drietal broedbiotopen wordt hieronder kort besproken, waarna wordt ingegaan op de ontwikkeling van het aantal broedvogelterritoria over de periode 2000-2006. Daarna komt de aanwezigheid van pleisterende vogels aan bod.

Open water en moeras

Er broedden in 2006 vijf verschillende soorten eenden en twee soorten ganzen in het gebied. De meeste territoria had de Wilde eend, gevolgd door Kuifeend en Krakeend (bijlage 6). Grauwe gans, Bergeend en Soepeend hadden beiden één territorium; de Nijlgans had er twee. De Knobbelzwaan was ruiend aanwezig op het zandeiland maar kwam niet tot broeden. Behalve eenden en ganzen kwamen ook Meerkoet (zeven territoria), Fuut (vier territoria) en Waterhoen (twee territoria) voor. Steltlopers werden in 2006 alleen foeragerend aangetroffen.

Riet

Er werden in rietkragen en rietmoerassen 18 territoria vastgesteld, waarvan de Kleine Karekiet de meeste in bezit had (bijlage 6). Rietgorzen hadden twee territoria in het riet langs het water in het westelijke gedeelte van het gebied. Bosrietzanger bezette één territorium in het riet nabij de opening naar het Noordzeekanaal. Blauwborst en Rietzanger werden niet meer waargenomen.

CONCEPT _____

Bos en struweel

Zeventien van de dertig broedvogelsoorten hadden hun territorium in het bos (bijlage 6), waarvan er drie op de Rode Lijst van bedreigde en kwetsbare vogelsoorten (SOVON, Vogelbescherming Nederland, 2004) staan: de Nachtegaal, de Koekoek en de Matkop. De Nachtegaal en Koekoek staan als kwetsbaar op de Rode Lijst en de Matkop als gevoelig. Alle genoemde vogelsoorten hadden één territorium.

Ontwikkeling van het aantal broedvogelterritoria

In tabel 3.3 is de ontwikkeling van het aantal broedvogelterritoria voor verschillende biotopen in de periode 2000-2006 weergegeven. Voor een overzicht van de soorten wordt verwezen naar bijlage 6.

Tabel 3.3. Aantal soorten en broedvogelterritoria in de voorkomende biotopen van Spaarnwoude, periode 2000-2006.

	2000	2001	2002	2003	2006
Water/moeras					
soorten	9	8	7	6	10
territoria	35	33	27	31	38
Riet					
soorten	5	4	5	5	3
territoria	17	30	31	43	18
Bos en struweel					
soorten	17	19	17	21	15
territoria	40	55	59	67	30

In tabel 3.4 is de ontwikkeling van het aantal broedvogelterritoria voor verschillende biotopen in de periode 2000-2006 weergegeven. Voor een overzicht van de soorten wordt verwezen naar bijlage @.

Tabel 3.4. Aantal soorten en broedvogelterritoria in de voorkomende biotopen van Spaarnwoude, periode 2000-2006.

	2000	2001	2002	2003	2006
Water/moeras					
soorten	9	8	7	6	10
territoria	35	33	27	31	38
Riet					
soorten	5	4	5	5	3
territoria	17	30	31	43	18
Bos en struweel					
soorten	17	19	17	21	15
territoria	40	55	59	67	30

Het aantal soorten broedvogels van riet, struweel en bos was in 2006 lager dan in de periode 2000 t/m 2003 (tabel 3.3 en 3.4). Voor sommige soorten van bos en struweel was de afname meer dan 50%, bv. Winterkoning, Merel, Zwartkop, Tjif Tjif, Koolmees, Heggenmus en Tuinfluiter. Dit geldt ook voor het aantal territoria. Verdwenen soorten in 2006 waren onder meer Rietzanger, Sprinkhaanrietzanger, Blauwborst, Spotvogel, Putter, Bosuil en Wielewaal (bijlage 7). Een afname van het aantal broedparen wijst in de regel op een afname aan geschikte habitat en of voedsel.

Het aantal soorten van open water en moeras was in 2006 iets hoger dan in de waarnemingsjaren daarvoor (tabel 3.3). Dit geldt ook voor het aantal territoria. Een nieuw gevestigde soort in 2006 was hier de Grauwe gans.

Pleisterende vogels

Tijdens de veldbezoeken werden tevens enige gegevens verzameld over niet-broedende vogelsoorten (Bijlage 7). In 2006 werden drie foeragerende vogelsoorten gezien die op de rode lijst staan van bedreigde en kwetsbare vogelsoorten: Wintertaling (maximum van 4 per bezoek), Oeverloper (maximum van 1 per bezoek) en Tureluur (maximum van 2 per bezoek). Als bijzondere soort werd verder een Dodaars waargenomen. In 2006 werden veel Knobbelzwanen op en langs het Noordzeekanaal ruiend aangetroffen. In de nvo werden maximaal 40 exemplaren geteld (Wiersema 2006).

In 2006 was het aantal bezoeken lager dan in andere jaren. Het aantal soorten pleisterende vogels is ongeveer gelijk (Bijlage 7). Ten opzichte van andere jaren zijn Ekster, Bosrietzanger, Tuinfluiter, Rietgors, Grauwe gans, Holenduif en Witte kwikstaart voor het eerst als pleisterende vogel waargenomen, terwijl Fuut, Smient, Tefeleend, Waterhoen en Zilvermeeuw niet werden waargenomen als pleisterende vogels.

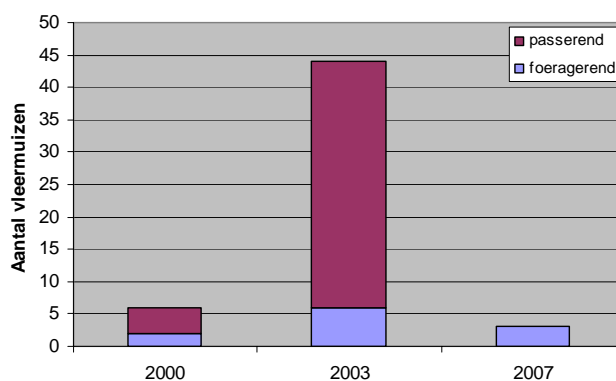
3.9 Vleermuizen

Boven de nvo werden in 2007 twee soorten vleermuizen waargenomen. In 2000 en 2003 ging het om respectievelijk twee en vijf soorten (bijlage 8). Gewone dwergvleermuis is de enige soort die in alle onderzoeksjaren voorkwam. In 2000 foerageerden boven de nvo Gewone dwergvleermuis en Meervleermuis, in 2003 waren dit Gewone dwergvleermuis, Meervleermuis en Rosse vleermuis en in 2007 Gewone dwergvleermuis en Ruige dwergvleermuis. In tegenstelling tot de waarnemingen uit 2000 (1) en 2003 (3), werd er in 2007 geen meervleermuis boven de nvo waargenomen.

De aangrenzende traditionele oevers werden in 2007 ook onderzocht. Het absolute aantal waarnemingen langs de traditionele oevers was lager dan in de nvo. Wanneer de onderzochte oeverlengte wordt meegewogen blijken de aantallen langs de nvo en de traditionele oever echter nagenoeg gelijk.

Het aantal individuen was in 2007 veel lager dan in 2003, maar nagenoeg gelijk aan 2000 (fig. 3.10). Bij de relatief hoge aantallen vleermuizen in 2003 ging het om passerende Gewone dwergvleermuizen en Rosse vleermuizen. In Assendelft is een Laatvliegerpopulatie bekend, maar van de overige soorten zijn geen populaties in de nabijheid bekend. Ook op het golfterrein ten zuiden van de nvo waren in 2004 weinig vleermuizen aanwezig en waren er geen aanwijzingen voor verblijfplaatsen (Van der Vliet, Landschap Noordholland).

figuur 3.10: Overzicht van passerende en foeragerende vleermuizen bij Nvo Spaarnwoude in 2000, 2003 en 2007.



3.10 Dagvlinders, sprinkhanen en overige ongewervelden

Dagvlinders

De vier monitoringsroutes (bijlage 9) bieden verschillende biotopen voor verschillende soorten vlinders. Op route 1 en 2 kwamen voornamelijk soorten voor van open en ruige graslanden en voedselrijke ruigten en bosranden voor. De bosrand zorgt voor enige beschutting. De opgaande begroeiing (zoom en mantel) is belangrijk voor het afzetten van eieren voor soorten van voedselrijke ruigten en bosranden en om te foerageren. Het verschil tussen beide routes is met name de expositie. Route 2 ligt op het zuiden en warmt makkelijker op. Veel van de soorten die zijn waargenomen op route 1 en 2 zijn zo algemeen dat ze ook buiten deze

biotopen waargenomen kunnen worden. Op route 3 zijn met name soorten van schrale en open tot ruige graslanden waargenomen. Deze route was schraler en opener dan route 2. Het grootste deel van route 4 werd gedomineerd door manshoog riet. Dit is niet geschikt voor dagvlinders. De waargenomen vlinders zijn de soorten die algemeen zijn in het terrein. Alle soorten die in de natuurvriendelijke oever werden waargenomen, kunnen er zich ook in voortplanten.

Het totaal aantal soorten dagvlinders dat in 2007 op de transecten werd waargenomen was lager dan in 2003 (14 versus 17; bijlage 9). Ook het totaal aantal individuen dagvlinders is in 2007 aanzienlijk lager dan in 2003 (een afname van meer dan 35%). Deze afname wordt gevonden onder soorten van alle waargenomen biotopen.

Sprinkhanen

In 2007 lijken route 3 en 4 (bijlage 10) het meest geschikt voor sprinkhanen. Hier werden de meeste soorten en aantallen waargenomen. De biotoopvoorkeuren van deze soorten komen overeen met de waargenomen biotopen. Bruine sprinkhaan is talrijk op zandige bermen en dijken, terwijl kustsprinkhaan voorkomt in dichte halfhoge grazige vegetaties. Beide soorten zijn vaak samen aan te treffen. Grote groene sabelsprinkhaan en gewoon spitskopje hebben een voorkeur voor hogere en dichtere vegetaties, terwijl zanddoortje zich ophoudt op vrijwel kale bodem (Kleukers et al. 1997). Voor alle waargenomen sprinkhaansoorten geldt dat ze populaties in het gebied hebben.

Er zijn geen sprinkhaangegevens uit 2003, maar wel uit 2000. In 2000 werd er alleen in augustus en september geïnventariseerd langs dezelfde monitoringsroutes als in 2007, maar dan wekelijks. Er werd een schatting gemaakt van de algemeenheid van de soorten en absolute aantallen werden niet geteld. In 2000 werden de meeste soorten en aantallen sprinkhanen waargenomen op route 1 en 3; in 2007 was dit op de routes 3 en 4. Er werden in 2000 zes soorten sprinkhanen waargenomen, veelal dezelfde als in 2007. Opvallend is de afname in algemeenheid van kust- en bruine sprinkhaan. In 2000 waren deze soorten algemeen tot zeer algemeen op alle routes, terwijl ze in 2007 alleen werden waargenomen op route 3. Zanddoortje werd in 2007 vaker waargenomen op de meer open plekken van route 3 en 4. Gewoon spitskopje werd in 2000, evenals in 2007 het meest waargenomen op route 4. Een overzicht van de sprinkhaanwaarnemingen uit 2000 en 2007 langs de vlinderroutes is opgenomen in bijlage 10.

Buiten de routes zijn in 2000 andere mogelijke sprinkhaanbiotopen onderzocht. In de natte en vochtige oeverzones, de bosrand en op een schraal terrein werden toen Struiksprinkhaan en Boomsprinkhaan gevonden (Kruijssen en Wessels 2001).

Libellen en overige ongewervelden

In 2007 (bijlage 11) gebruikten op route 1 en 2 veel soorten zoals Grote keizerlibel, paardenbijter en de vroege glazenmaker de bosrand om langs te foerageren en te rusten. Waar de routes dicht langs het water lopen, worden meer juffers waargenomen. Op route 3 werd slechts één juffer waargenomen. De afstand tot het water is hier relatief groot. Op route 4 werd de Rode Lijstsoort Bruine winterjuffer waargenomen. Hoogstwaarschijnlijk bevindt het voortplantingsgebied van deze soort zich in de duinen en niet in de natuurvriendelijke oever. De biotoop is wel geschikt voor overwintering. De soorten uit dit genus staan er om bekend dat de overwinteringgebieden ver van de voortplantingsgebieden kunnen liggen (NVL 2002).

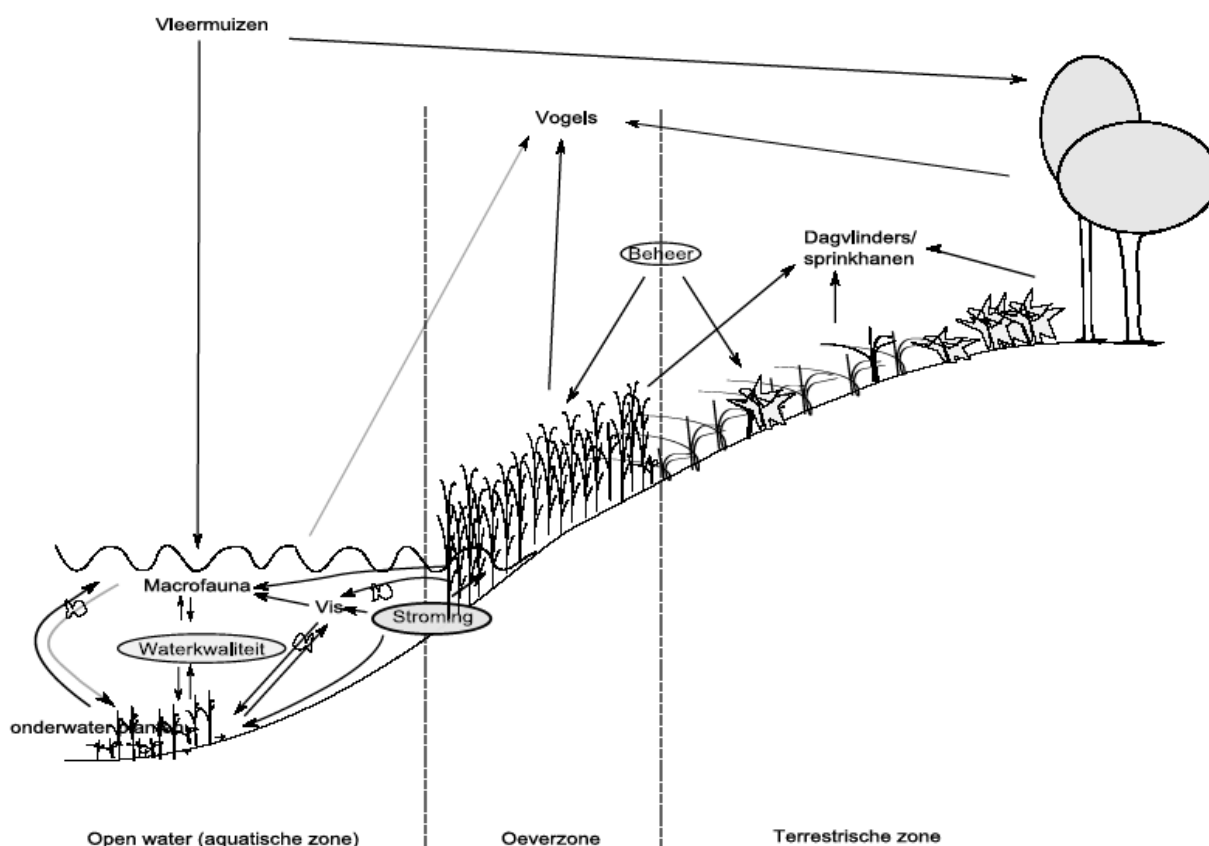
In 2007 zijn verschillende andere soorten ongewervelden waargenomen waaronder de boorvlieg *Campiglossa plantaginis* en de prachtvlieg *Melieria omissa*. Beide soorten zijn indicatoren voor brakke omstandigheden. Overige waarnemingen van ongewervelden zijn te vinden in De Bakker et al. (2008).

CONCEPT _____

4 Ecologische interpretatie

Dit hoofdstuk gaat in op de ecologische betekenis van de resultaten en de relaties tussen de onderzochte parameters. Figuur 4.1 geeft een overzicht van mogelijke relaties tussen de verschillende soortengroepen en de factoren (waterkwaliteit, stroming en beheer) die deze beïnvloeden. Ondergedoken waterplanten zijn belangrijk voor andere organismen en beïnvloeden ook abiotische factoren. Hieraan wordt extra aandacht geschonken.

Figuur 4.1. Mogelijke relaties tussen de onderzochte parameters.



4.1 Waterkwaliteit

In open water is de waterkwaliteit een belangrijke bepalende factor voor levensgemeenschappen die zich kunnen vestigen, terwijl de verschillende planten en dieren ook de waterkwaliteit beïnvloeden (fig. 4.1). Zo wordt de helderheid van het water beïnvloed door onderwaterplanten die deeltjes vasthouden en opwerveling voorkomen, terwijl de filterende macrofauna, zoals tweekleppigen, mosdierpjes en zeepokken, algen en deeltjes uit het water halen (Van Haaren en Tempelman 2008).

an de gemeten waterkwaliteitsparameters (paragraaf 3.2) heeft het chloridegehalte de grootste invloed op de samenstelling van de

CONCEPT _____

onderwatervegetatie, de macrofauna en de visgemeenschap. De chlorideconcentraties liggen tussen ca. 2000 en 6000 mg/L en dit typeert het water als licht tot matig brak (Gotjé 2002). Planten en dieren hebben aanpassingen nodig om in brakke omstandigheden te overleven (Van Wijk 1988, Gotjé et al. 2001). In matig brak water kan de onderwatervegetatie bestaan uit schedefontenkruid, gesteelde zannichellia en darmwier, de macrofaunagemeenschap uit kreeften en weekdieren zoals de brakwatersteurgarnaal en het brakwaterhoortje en de visgemeenschap uit onder meer brakwatergrondel en driedoornige stekelbaars (Van Beers & Verdonschot 2000).

Naast temperatuur, die op alle meetpunten gedurende het jaar onder de kritische grens van 25 °C bleef, is de zuurstofconcentratie van grote invloed op dieren die in het water voorkomen. Zuurstof komt in het water door uitwisseling met de lucht en door algen en planten die zuurstof produceren via fotosynthese. Het wordt opgenomen uit het water door algen en planten, vissen en macrofauna en bij afbraak van organische stof door macrofauna en micro-organismen. Met name op waterkwaliteitsmeetpunt 3, gelegen in de oostelijke lagune, is het zuurstofgehalte in de zomer regelmatig beneden de minimale zuurstofconcentratie voor karperachtigen en beneden het mtr. Ook andere waterkwaliteitsparameters zijn hier afwijkend van de overige locaties (paragraaf 3.2). Dit beïnvloedt de ontwikkeling van de macrofauna- en visgemeenschap. Verbetering van de zuurstofhuishouding is daarom gewenst (vgl. Den Boer et al. 2004). Een verklaring voor de verschillen bij meetpunt 3 kan zijn dat er minder doorstroming is dan in de westelijke lagune, omdat de oostelijke lagune alleen met de grote in/uitstroomopening in verbinding met het Noordzeekanaal staat, in tegenstelling tot de westelijke lagune die met vijf duikers extra verbindingen heeft.

De hoeveelheid opgeloste voedingsstoffen (nutriënten) in het water, de trofiegraad, is een andere belangrijke factor voor de aquatische levensgemeenschap. Afzonderlijke nutriënten zijn in de nvo niet gemeten. De concentraties chlorofyl-a en phaeophytine zijn een maat voor de hoeveelheid algen die zich in het water bevindt. 's Winters wordt de algengroei in het water (fytoplankton) voornamelijk beperkt door licht en temperatuur. In de zomer bepaalt de hoeveelheid aanwezige nutriënten de groei (Roelofs en Bloemendaal 1988). Alleen indirect, via de hoeveelheid algen, kan een beeld worden verkregen van de nutriëntenbeschikbaarheid, er van uit gaande dat nutriënten de algengroei beperken. De chlorofyl-a- en phaeophytinegegevens uit 2003 en 2006 duiden niet op een (te) hoge beschikbaarheid van nutriënten, maar het zoutgehalte beïnvloedt de algengroei in de natuurvriendelijke oever (Den Boer et al. 2004). Een relatief lage chlorofylconcentratie hoeft dan ook niet te betekenen dat het water weinig voedingsstoffen bevat. Aanwijzingen hiervoor vinden we ook in het kanaal, waar (zeer) hoge nutriëntenconcentraties worden gemeten (Van der Meulen 2007).

4.2 Ondergedoken waterplanten

Ondergedoken waterplanten hebben een grote invloed op de leefmogelijkheden van andere organismen (Van der Velde 1988). Ze bieden voedsel, schuil-, voortplantings- en aanhechtingsmogelijkheden aan dieren en planten, die in een onbegroeide waterkolom ontbreken. Bovendien zorgen ze voor een goed zuurstofklimaat. Het aantal verschillende soorten en individuen dat in een waterplanten-rijk systeem voorkomt is dan ook veel hoger dan in een systeem zonder deze planten. Vestiging van een vegetatie van ondergedoken waterplanten is dan ook één van de belangrijkste natuurdoelen voor de nvo (Van Splunder 1998; Besteman 2007). Kieming en vestiging van onderwaterplanten in brakke systemen wordt beïnvloed door onder andere het chloridegehalte, de temperatuur en de redoxpotentiaal (Van Vierssen et al. 1984).

Om de vestiging van onderwaterplanten te stimuleren zijn na aanleg van de nvo verschillende soorten uitgezet, waaronder Schedefontekruid, Groot Nimfkruid en

Gedoornd hoornblad (Van Splunder 1998). Dit leidde niet tot permanente vestiging van deze soorten terwijl ook spontane vestiging van deze of andere onderwaterplanten niet of nauwelijks gebeurde (Van Splunder 1998, Kruijzen & Wessels 2001; Den Boer et al. 2004; Besteman & Kragten 2007).

Verschillende factoren zijn van invloed op de vestiging, groei en ontwikkeling van onderwaterplanten, waaronder waterkwaliteit (o.a. helderheid), waterbeweging en verstoring van de bodem. De helderheid van het water is één van de belangrijkste bepalende factoren voor het voorkomen van ondergedoken waterplanten. Deze hangt onder meer samen met de hoeveelheid zwevende stof in de waterkolom, welke op zijn beurt samenhangt met onder meer turbulentie en algenontwikkeling. In de oostelijke lagune (meetpunt 3) komt de helderheid van het water, gemeten als de zichtdiepte, tussen april en juli soms beneden het mtr, waardoor deze beperkend kan zijn voor de ontwikkeling van ondergedoken waterplanten (Boedeltje 2005). De zichtdiepte op de meetpunten 1, 2 en 4 bedroeg in 2006 gemiddeld 1,1 m. Op meetpunt 3 was de gemiddelde zichtdiepte 0,6 m bij een gemiddelde waterdiepte van 0,85 m. De zichtdiepte is echter gemeten in de diepere delen van de nvo. Grote delen van de nvo zijn minder diep, wat betekent dat in de ondiepe delen van de lagune de zichtdiepte niet beperkend is voor het uitblijven van onderwaterplanten. Mogelijk dat vestiging van onderwaterplanten andere eisen stelt aan het lichtklimaat dan handhaving van ontwikkelde vegetatie.

De concentraties chlorofyl-a (maat voor algenontwikkeling) waren zodanig laag, dat algen in Nvo Spaarnwoude geen beperkende factor voor de ontwikkeling van ondergedoken waterplanten waren.

Factoren die voor opwerveling van deeltjes zorgen zijn stroming/waterbeweging en het omwoelen van de bodem door organismen. Royal Haskoning (2005) onderzocht de invloed van waterbeweging door wind en scheepvaart op de onderwatervegetatie in de nvo. Dit onderzoek concludeerde voor de diepere delen van de nvo dat de optredende, van richting wisselende waterbewegingen niet sterk genoeg zijn om groei en ontwikkeling van onderwaterplanten te belemmeren, maar wel voor de vestiging van soorten. Echter er is niet gemeten op de bodem en de ondiepere delen van de nvo, waar de onderwaterplanten zich kunnen vestigen en ontwikkelen. Dit is belangrijk om uitspraken te doen over de effecten van stroming op vestiging en ontwikkeling van onderwaterplanten. Tijdens het visonderzoek (Klinge 2005) werd de indicatorsoort voor (turbulente) stromingscondities, Winde, gevangen (3% van de visstand).

De visstand in Nvo Spaarnwoude wordt gedomineerd door Brasem, een bodemwoelende vis (kader 3). De rol van Brasems bij de ontwikkeling van uitgezette planten werd niet opgehelderd in het exclusie-experiment van Roodzand (2007). Naast de aanwezigheid van de Chinese wolhandkrab, kan het gebruikte plantmateriaal ook een oorzaak zijn van de slechte ontwikkeling en het verdwijnen van de planten. De planten uit het experiment van Roodzand kwamen uit de randmeren. Van Wijk (1988) toonde aan dat er grote verschillen zijn in zouttolerantie van Schedefonteinkruid tussen populaties afkomstig uit zoet en uit brak water. Planten afkomstig uit zoet water bijvoorbeeld groeiden bij een zoutconcentratie van 6000 mg/L veel minder goed dan planten afkomstig uit brak water. Bij eventueel volgende experimenten is het daarom van belang plantmateriaal van een licht tot matig brakke standplaats te gebruiken (vgl. ook Roodzand 2007). Mogelijk heeft het verdwijnen van de in de beginfase uitgezette planten van Groot nimfkruid en Gedoornd hoornblad ook te maken gehad met geringe zouttolerantie (Weeda et al. 1985, 1991).

Andere mogelijke oorzaken voor het ontbreken van ondergedoken waterplanten van zwak tot matig brak milieu zijn:

- een tekortschietende aanvoer van zaden en stekjes. Hoewel bij de dispersie van zaden en stekjes van waterplanten watervogels een rol spelen, is (stromend) water de belangrijkste vector.
- herbivorie door vogels.

Kader 3: Vis in Nvo Spaarnwoude

De visstand in Nvo Spaarnwoude is soortenarm en bestaat voor hoofdzakelijk uit Brasem met verder Karper, Koornaarvis, Winde en Zeebaars (Klinge 2005). Bij een exclusie-experiment in Nvo Zuiderpolder onderzocht Roodzand (2007) of Brasem de groei van onderwaterplanten belemmerde. Er werden in de exclusies geen planten teruggevonden. Wel werden Chinese wolhandkrabben aangetroffen. Deze krabben graven holen in de oever om in te wonen (REFERENTIE). De aanwezigheid van bodemwoelende organismen, zoals Brasems en Chinese wolhandkrabben kunnen voor troebelheid van het water zorgen en dit kan daarmee een belangrijke oorzaak zijn voor de afwezigheid van ondergedoken waterplanten. Bovendien worden planten losgewoeld. Bij het omwoelen van de bodem kunnen nutriënten in de waterkolom terechtkomen, die algengroei bevorderen. Hiermee wordt het lichtklimaat voor ondergedoken waterplanten ongunstiger. Naast bodemwoelers kwam de vis Winde voor, een indicator voor (turbulente) stromingscondities.

CONCEPT

4.3 Aquatische macrofauna

Aquatische macrofauna vormt een belangrijk onderdeel van het voedselweb (fig 4.1). Ze eten plantaardige materiaal of detritus, schrapen algenaangroei van vegetatie en hard substraat, filteren algen uit het water of jagen actief op andere dieren (Van Haaren en Tempelman 2008). Macrofauna is op zijn beurt een bron van voedsel voor vogels, vissen en vleermuizen. Zo zijn brakwatermosselen geschikt als voedsel voor duikeenden en voor vissen als Brasem, Blankvoorn en Baars. Dansmuggen worden gevangen door vleermuizen (Den Boer et al. 2004).

Het chloridegehalte van het water is de belangrijkste sturende factor voor de samenstelling van de macrofaunagemeenschap. De macrofaunagemeenschap bestaat uit filteraars, schrapers, knippers, detrituseters, predatoren en aaseters (Den Boer et al. 2004). Hoewel soortenarm, is de macrofaunagemeenschap karakteristiek. Dit blijkt onder andere uit het voorkomen van typische brakwatersoorten als Brakwaterkokkel, Brakwaterpok en Brakwateraasgarnaal (Van Beers & Verdonschot 2000). Daarnaast komen zoetwatersoorten voor, die een zekere mate van brak water tolereren, zoals het Jenkin's waterhoortje en de Tiggervlokreeft (vgl. Den Boer et al. 2004). Met uitzondering van dansmuggen, werden in de monsters weinig insecten aangetroffen door het licht tot matig brakke water. Bij de heersende chlorideconcentraties van 2000 – 5000 mg/L kunnen namelijk weinig insecten voorkomen (Siebelink 2005).

Door het ontbreken van onderwaterplanten, zijn in de macrofaunagemeenschap typische aan planten gebonden dieren afwezig. Dit geldt bijvoorbeeld voor waterwantsen (zoals *Sigara selecta*), muggenlarven (zoals *Glyptotendipes barbipes*) en het Zeeuwse zeepissenbed (*Idothea chelipes*) (Den Boer et al. 2004). In de oeverzone (fig. 4.1) vervullen (water)rietstengels plaatselijk wel een functie als aanhechtingsplaats en als schuilgelegenheid voor sommige kreeftachtigen, zoals de Aasgarnaal (Den Boer et al. 2004).

4.4 Vissen

Voor vissen kan de nvo een plaats zijn om te paaien, op te groeien en/of te foerageren. Verschillende factoren zoals de waterkwaliteit (o.a. zoutgehalte en doorzicht) en de aan/afwezigheid van ondergedoken waterplanten en waterriet zijn van invloed op de visstand. Vissen blijven gedurende hun hele leven groeien, maar de groei hangt af van het voedselaanbod en factoren als temperatuur (Maitland 1978). Jonge vis stelt vaak andere eisen aan het voedsel dan oudere vis. Zo eet jonge Baars zooplankton, terwijl ze later meer vis eten (www.ravon.nl).

In de nvo komen verschillende soorten vis voor. Dit zijn zout- en brakwaterbewoners, trekvis en zoetwatervis. In eerdere jaren, maar ook in 2007, werd (veel) juveniel vis aangetroffen. Wat biomassa betreft domineert brasem, een bodemwoelende vissoort, die ervoor kan zorgen dat het water voedselrijker en troebel wordt (zie 4.2).

Over de betekenis van de oever als paai- en leefgebied voor vissen lopen de meningen uiteen. Van Emmerik (2002) en Den Boer et al. (2004) concluderen uit de vele waarnemingen van juveniele exemplaren dat de oever fungeert als kinderkamer en dat de oever voor zoutwaterbewoners als haring en zeebaars een opgroeiplaats biedt. Den Boer et al. (2004) stellen verder dat de natuurvriendelijke oever een meerwaarde biedt aan het Noordzeekanaal, doordat in de natuurvriendelijke oever (in 2002) een hoger aantal soorten juveniele vis gevonden werd dan in een traditionele stenen oever. Klinge (2005) daarentegen is van mening dat de natuurvriendelijke oever te zout is voor een succesvolle voortplanting van zoetwatervissoorten en te zoet voor mariene soorten (die op zee paaien, waar de condities totaal anders zijn dan in de oeverstrook). Daarnaast hoeft het feit dat in de nvo jonge vis aanwezig is, niet te betekenen dat de oevers succesvol functioneren als paai- en opgroeigebied. Het feit dat Klinge (2005) in

het open water van het kanaal en in de zijwateren relatief meer jonge vis aantrof dan in de nvo, ondersteunt deze opvatting.

Wat wel duidelijk is dat voor de visstand een natuurvriendelijke oever, zoals Nvo Spaarnwoude, veel beter functioneert dan een traditionele harde oever. De nvo zou nog beter functioneren als er ondergedoken waterplanten aanwezig waren, die een schuil- en voedselplek bieden aan met name limnofiele soorten, zoals Rietvoorn en Kroeskarper (www.ravon.nl). De in het water staande oevervegetatie met riet (fig. 4.1) functioneert voor vissen ook als schuilplaats tegen predatoren, als jachtgebied en (mogelijk) in beperkte mate ook als paai gebied (Nagelkerke et al. 1999).

4.5 Oeverplanten en oevererosie

Het voorkomen van oeverplanten wordt in de eerste plaats bepaald door de vorm van de oever (fig. 4.1). Op een steile, met stenen bedekte oever kunnen nauwelijks oeverplanten groeien, terwijl dit op een flauw talud van zand of klei met een brede plas-dras zone wel het geval is. Ook golfslag heeft een grote invloed op de vestiging en instandhouding van een vegetatie van deze soorten. Dit is met name het geval bij een stabiel waterpeil.

De rietvegetatie in de nvo is tot op heden vitaal; de oevererosie is beperkt van omvang en vormt geen bedreiging voor het voortbestaan van de rietgordel. Voor de instandhouding van een vitale rietgordel is in de eerste plaats een goed beheer van groot belang (zie o.a. Clevering 1999). De achteruitgang in 2006, bijvoorbeeld was het gevolg van een verkeerd beheer, waarbij het riet onder water werd afgemaaid. In de tweede plaats zijn natuurlijke schommelingen in het waterpeil van belang (Clevering 1999). Deze ontbreken echter in een scheepvaartkanaal. Hierdoor zijn de kiemingsmogelijkheden voor Riet beperkt. Riet kiemt namelijk op vochtige, niet-waterverzadigde, bodems (referenties in Vermaat 2002). Bij een stabiel waterpeil zijn deze zones afwezig. Uitbreiding van Riet vanaf de oever vindt dan ook voornamelijk plaats met wortelstokken. Tot welke diepte Riet in het water kan groeien hangt onder meer af van de capaciteit om de wortelstok van zuurstof te voorzien en de mate van organische stof en gereduceerdheid van het sediment. Het droogvallen van de bodem bij natuurlijk peilfluctuaties bevordert bovendien de afbraak van geaccumuleerd organisch materiaal dat de ontwikkeling van Riet kan remmen (referenties in Belgers en Arts 2003).

In Nvo Spaarnwoude domineert Riet in de oeverzone. Heen komt weliswaar nog frequent voor, maar minder abundant dan in de eerste jaren na aanleg. Dit komt waarschijnlijk omdat Heen een pionier is, die concurrentie met Riet slecht kan verdragen (Weeda et al. 1994). Door fouten in de determinaties van Ruwe bies/Mattenbies is over de ontwikkeling van deze soort(en) in de loop der jaren niets te zeggen. Indien het om Mattenbies is gegaan, gaat het om een zoutmijdend soort, die in brak water niet tot kieming kan komen (Weeda et al. 1994).

De rietvegetatie, zowel op de oever als in het water, is van groot belang voor andere organismen, waaronder vogels, insecten, macrofauna en vissen (zie Weeda et al. 1994; Graveland 1999, Den Boer 1999).

4.6 Vogels in de oeverzone

De zone van riet biedt broedgelegenheid aan onder meer Kleine karekiet, Bosrietzanger en Rietgors. Het blijkt dat met name waterriet van grote betekenis is voor moerasvogels (Graveland 1999). Dit hangt waarschijnlijk vooral samen met het lage predatierisico in vergelijking met nestelen op het land (Graveland 1999). Het verdwijnen van Rietzanger, Sprinkhaanrietzanger en Blauwborst in 2006, heeft vermoedelijk te maken met de achteruitgang van de rietvegetatie in dat jaar (paragraaf 3.9).

Het feit dat er tussen de monitoringsjaren verschillen zitten in de gebruikte methoden en het aantal bezoeken, maakt een goede vergelijking door de jaren heen moeilijk.

4.7 Vegetatie en insecten van dijk en kades

De vegetatie van de dijk en kades is van betekenis voor insecten en andere ongewervelden (fig. 4.1). Daarbij zijn diversiteit en structuurvariatie van groot belang. De diversiteit van de dijk- en kadekruin is echter laag, mede als gevolg van beschadigingen van de vegetatie door het gebruik van zware machines tijdens het maaien. Op de kades speelt verruiging een belangrijke rol, waardoor nu riet en hoge grassen domineren. Op de voormalige oeverzone en ronde de bolders was meer afwisseling, maar de vegetatie is hier sterk verruigd. De dijk ten noorden van het bos, is begroeid met een structuur-arme, grazige vegetatie. Waar meer variatie is, weerspiegelt de insectenfauna dat. De ruimte tussen het bos en het Noordzeekanaal kan ruimte bieden aan geschikte insectenbiotopen door het eenvormige stakenbos om te vormen naar een situatie met afwisseling tussen grasland, ruigte, struweel en bos (De Bakker et al. 2008).

Dagvlinders gebruiken de Nvo Spaarnwoude als foerageer- en vermoedelijk als voortplantingsgebied. Ten opzichte van 2003 is de dagvlindersamenstelling (soorten en aantallen) in 2007 enigszins veranderd. De afname wordt gevonden onder soorten van alle waargenomen biotopen. De belangrijkste verklaringen hiervoor lijken verschillen in weersomstandigheden tussen monitoringsjaren en de effecten van beheer. Als gevolg van (te) extensief beheer verstikte en verruigde de vegetatie tot 2005, waardoor de grazige kruidenrijke vegetatie met mozaïek afnam en daarmee het biotoop van Icarusblauwtje, een soort van schrale, bloemrijke graslanden die in de periode 2003-2007 sterk is achteruit gegaan. Hooibeestje en Kleine vuurvlinder profiteerden mogelijk van de kapot gereden dijk in 2006. De toe- en afnames bij de dagvlinders van voedselrijke ruigten en bosranden (respectievelijk Klein geaderd - en Klein koolwitje versus Kleine vos) lijken gerelateerd aan de weerscondities (warm voorjaar, koude zomer) in 2006.

De waargenomen libellensoorten zullen voor het grootste deel het gebied gebruiken als foerageergebied. Het water in de nvo is waarschijnlijk te brak, ook voor de larven van het Lantaarntje die het meest zout-tolerant zijn (Witte en Groenendijk 1999). Deze larven kunnen zich ontwikkelen in wateren met chloride-gehalte tot ca. 2000 mg/l (www.soortenbank.nl, d.d. 7-1-2008).

De waargenomen soorten sprinkhanen hebben allen een populatie in het betreffende gebied.

4.8 Bos en bosvogels

Het bos en struweel zijn van belang als broed- en foerageergebied voor vogels (fig. 4.1). Zeventien van de dertig waargenomen broedvogelsoorten hadden hun territorium in het bos, waarvan er drie van de Rode Lijst van bedreigde en kwetsbare vogelsoorten: de Nachtegaal, de Koekoek en de Matkop.

In het bos en struweel aan de oostkant van de nvo zijn open plekken, rechtopstaande dode populieren met een slecht ontwikkelde struiklaag. Aan de zuid-zijde is een wilgen- en bramenstruweel, aan de noord- en oostzijde een eenvormig jong elzenbos (Besteman en Kragten 2008) De structuur van dit deel is daarmee duidelijk anders dan elders in de nvo en er broeden veel verschillende soorten zangvogels, waaronder Vink, Roodborst, Zwartkop, Zanglijster en Tjiftjaf.

De afname van het aantal broedterritoria (zie § 3.8) in bos en struweel kan zijn veroorzaakt door de groei en ontwikkeling van het bos. Het struweel is grotendeels uitgegroeid tot jong bos, terwijl het overige bos verder verouderd is met meer dood hout. In struweel maken veel vogels juist hun nest; in dood

hout kunnen alleen holenbroeders nestelen. Dood hout biedt wel insecten voor vogels. Voor Winterkoning, Zwartkop, Tjif Tjaf, Heggenmus en Tuinfluiter, vogels die broeden in struwelen, jong bos en ouder (loof) bos, lijkt de afname in weelderige ondergroei en lage dichte struiken in de periode 2000- 2006 een verklaring voor de afname (Wiersema 2006). De dode populieren zijn geschikt habitat voor de Matkop, die een nestholte maakt in zacht dood hout (www.vogelbescherming.nl). De Nachtegaal heeft als broedbiotoop struikgewas, bramen en brandnetels. In het bos van de natuurvriendelijke oever is dit voldoende aanwezig (Wiersema 2006).

De mantel aan de noordzijde van het bosje is eenvormig en daardoor weinig interessant voor terrestrische macrofauna (zie ook §4.7). Het vormt daarmee waarschijnlijk geen belangrijke voedselbron voor vogels.

4.9 Vleermuizen

Er foerageerden weinig vleermuizen boven Nvo Spaarnwoude. De meeste vleermuizen foerageerden boven het kanaal. Er is nagenoeg geen verschil in waarnemingen tussen de traditionele oever en de nvo. Het totaal aantal waarnemingen is zeer beperkt. In vergelijking met 2003 zijn er in 2007 weinig vleermuizen waargenomen boven de nvo. Het aantal foeragerende vleermuizen was ongeveer vergelijkbaar. De verschillen tussen de waarnemingsjaren zijn naar alle waarschijnlijkheid terug te voeren op de weersomstandigheden (ongunstig in 2007: korte perioden gunstig weer afgewisseld met perioden met harde wind) en/of het voedselaanbod. Wat betreft het voedselaanbod (fig. 4.1) lijken dansmuggen het enige geschikte voedsel voor vleermuizen. In 2003 waren er in juni aanzienlijk meer dansmuggen dan in 2000. Net als dat er in 2003 meer vleermuizen waren dan in 2000.

Bij een vergelijking van het kanaal met de nvo valt op dat er meer vleermuizen boven het kanaal foerageerden dan boven de nvo. De grotere vleermuissoorten als meervleermuis en rosse vleermuis en in mindere mate laatvlieger hebben waarschijnlijk bij een gelijk voedselaanbod een voorkeur voor grotere wateren, waar ze makkelijker kunnen foerageren.

Tot slot. Het totaal aantal waarnemingen is zeer beperkt, waardoor het moeilijk is een goede vergelijking te maken tussen de oevers en meetjaren. Het lage aantal waarnemingen van foeragerende vleermuizen in 2000, 2003 en 2007 geeft aanwijzingen dat het gebied beperkt geschikt is. De nvo's aan het Noordzeekanaal liggen in een 'open' omgeving, waar de wind grote invloed heeft. Vleermuizen mijden winderige plaatsen als foerageerplaats omdat insecten er lastig te vangen zijn, maar ook omdat insecten deze plaatsen mijden. Dit geldt specifiek voor meervleermuizen die insecten van het wateroppervlak pakken. Wanneer de wind te sterk is kan dat niet door golfslag.

De conclusie uit 2003, dat het binnenmeer van belang zou zijn voor de meervleermuis, wordt niet ondersteund door de data van 2007. In 2007 foerageerden meervleermuizen, in dezelfde onderzoeksperiode als in 2003 (begin augustus), boven het Noordzeekanaal.

CONCEPT _____

5 Streefbeeldenevaluatie

Dit hoofdstuk confronteert elke vegetatiezone een evaluatie met het bijbehorend streefbeeld (hoofdstuk 2; bijlage 1; Besteman 2006a). Daarbij wordt per soortgroep aangegeven of het streefbeeld wordt gehaald. Dit is afgeleid van de resultaten en interpretatie (hoofdstuk 3 en 4). Aanbevelingen en eventuele adviezen voor beheer en/of adviezen voor vervolgonderzoek zijn opgenomen in hoofdstuk 6.

5.1 Open water

Het streefbeeld wordt ten dele gehaald (tabel 5.1). Ondergedoken waterplanten, die van groot belang zijn voor een gevarieerde macrofauna en visstand ontbreken. Over de mogelijke oorzaken hiervan wordt verwezen naar paragraaf 4.2.

Tabel 5.1. Evaluatie van het streefbeeld voor open water.

Soortgroep	Functie van de zone	Aan-/afwezig in nvo	Streefbeeld behaald ?	Achtergrond zie §
Ondergedoken waterplanten	standplaats	ondergedoken waterplanten afwezig	- nee	4.2
Brakwater-ongewervelden	leefgebied	brakwatermacrofauna aanwezig	+ ja	3.6, 4.3
Vissen	paai-, opgroei-, en foerageerplaats	paaiplaats opgroei-en foerageerplaats	? deels +	3.7, 4.4
Vogels	voedsel, leefgebied	11 soorten vogels waargenomen, o.a Kuifeend, Wilde eend, Knobbelzwaan en Fuut	+ ja	3.8, 4.6 bijlage 6 en 7

5.2 De oeverzone

Het streefbeeld wordt deels gehaald (tabel 5.2). De afname van brakke soorten in de vegetatie als Heen en Ruwe/Mattenbies vraagt aandacht. Tijdens de vogelinventarisaties in april 2006 werden twee jonge Vosjes waargenomen bij een rietkraag in het westelijke deel. Het op hopen gezette maaisel, van voornamelijk riet, biedt voor de Vos een goede gelegenheid om zijn jongen groot te brengen (Wiersema 2006). Welke zoogdieren verder in de oeverzone leven is onbekend.

Tabel 5.2. Evaluatie van het streefbeeld van de oeverzone.

Soortgroep	Functie van de zone	Aan-/afwezig in nvo	Streefbeeld gehaald ?	Achtergrond zie §	
Helofytenvegetatie met kenmerkende brakke soorten	standplaats	rietvegetatie aanwezig, maar kenmerkende (typische) brakke soorten komen zeer beperkt voor. vb. Ruwe/Mattenbies namen overal af en Zulte kwam zeldzaam voor op de noordoever. Zilte rus kwam (lokaal) frequent voor.	±	deels	3.5.2, 4.5, bijlage 3 en 4
Rietvogels	leefgebied	Kleine karekiet, Rietgors, Bosrietzanger	+	ja	3.8, 4.6 en bijlage 6 en 7
Rietinsecten	leefgebied		+	ja	§6.2
Zoogdieren	leefgebied	Vossen	+	nb	Wiersema 2006

5.3 Dijk en kades

Het streefbeeld voor vegetatie op de kade wordt niet gehaald (tabel 5.3). Onderzoek in het rivierengebied heeft aangetoond dat soortenrijke grazige vegetaties het meest erosiebestendig zijn (Liebrand 1996). De nu vervilte ruigte op de taluds lijkt daarom gevoelig voor het ontstaan van kale plekken. Door de te zware machines bij het beheer in 2006 zijn de kruinen van kade en dijk kaal. De opslag van boompjes in de oeverzone, aan de dijkvoet en op het talud hoeft voor de erosiebestendigheid geen probleem te zijn. Daar is eventueel specifiek onderzoek voor nodig. Het past echter niet in het streefbeeld (Besteman en Kragten 2008). Voor een goed insectenbiotoop met een levensvatbare populatie geldt dat deze zowel foerageermogelijkheid biedt aan zowel adulten als aan larven. Tevens dienen geschikte eiafzetplekken aanwezig te zijn (De Bakker et al. 2008). Op delen van route 4, de door hoog riet gedomineerde westelijke kade, is dit duidelijk niet het geval.

Tabel 5.3. Evaluatie van het streefbeeld voor dijk en kades.

Soortgroep	Functie van de zone	Aan-/afwezig in nvo	Streefbeeld gehaald ?	Achtergrond zie §	
Erosiebestendige, soortenrijke vegetatie	standplaats	erosiebestendig soortenrijk	? -	nee	3.4, 3.5.2 en 4.5
Insecten	leefgebied	Aanwezig op route 1,2,3 (§310); afwezig op route 4	±	deels	3.10, 4.7
Zoogdieren	(deel)leefgebied		?	nb	-

5.4 Bos

Het streefbeeld voor bos wordt deels bereikt (tabel 5.4). De ondergroei is niet erg uitbundig behalve op plaatsen waar ruimte is gemaakt (Besteman en Kragten 2008). De wilgen-en bramenstruweel biedt broedgelegenheid aan typische zangvogels (Wiersema 2006). Een mantelbegroeiing is plaatselijk aanwezig. De zoom bestaat aan de zuid- en westzijde uit een oevervegetatie die prachtig contrasteert met de opgaande begroeiing. Aan de oostzijde grenst de bosmantel aan de dijk waar het grasland opgevat kan worden als zoom. Aan de noordzijde komen geen mantel en zoom voor, maar staat een 'stakenbos' met Els. (Besteman en Kragten 2008). Er is niet specifiek onderzoek verricht naar diersoorten, schimmels en paddenstoelen die voorkomen in het bos. Tijdens vogelinventarisaties in 2006 (Wiersema 2006) werd een volwassen Vos bij het

CONCEPT _____

bos waargenomen. In 2007 werden twee jonge en één volwassen Vos waargenomen tijdens het vegetatieveldwerk in het bosje in het oosten van de nvo (med. B. Besteman).

Tabel 5.4. Evaluatie van het streefbeeld voor bos.

Soortgroep	Functie van de zone	Aan/afwezig in nvo	Streefbeeld behaald ?	Achtergrond zie §	
Bos met kruid- en struiklaag	kruid- en struiklaag op natuurlijke wijze verjongend	lokaal aanwezig (met actief beheer)	+	deels	3.5.4, 4.8
	goed ontwikkelde mantel	lokaal aanwezig	±		
	goed ontwikkelde zoom	ontbreekt aan noordzijde	-		
Zoogdieren	leefgebied	vossen	+	ja	Wiersema 2006
Schimmels en paddenstoelen	standplaats		?	nb	-

5.5 Westelijk eilandje

Het streefbeeld van foerageerplek voor steltlopers en broedplek voor kale-grondbroeders wordt niet gehaald. Het eilandje werd voornamelijk gebruikt als rustplaats door verschillende vogels (Wiersema 2006).

Tabel 5.5. Evaluatie van het streefbeeld voor westelijk eilandje.

Soortgroep	Functie van de zone	Aan/afwezig in nvo	Streefbeeld gehaald ?	Achtergrond zie §	
Vogels	foerageerplek voor steltlopers	enkele exemplaren Tureluur en Scholekster	+	nee	3.8, 4.6
	broedplek voor kale-grondbroeders		-	nee	3.8, 4.6

5.6 Oostelijk eilandje

Het streefbeeld voor het oostelijke eiland wordt gehaald. Het wilgenstruweel wordt omzoomd door een rietkraag (Besteman en Kragten 2008). Het eiland wordt door water-, riet- en zangvogels gebruikt als broedbiotoop (Wiersema 2006).

Tabel 5.6. Evaluatie van het streefbeeld voor oostelijk eilandje.

Soortgroep	Functie van de zone	Aan/afwezig in nvo	Streefbeeld gehaald ?	Achtergrond zie	
Wilgenstruweel	standplaats		+	ja	3.5.1
Rietvegetatie aan randen	standplaats		+	ja	3.5.1
Vogels	struweel is habitat voor fitis, heggemus, winterkoning, bergeend		+	ja	3.8, 4.6
	randen interessant voor rietvogels, wilde eend en kuifeend		+		

5.7 Recreatievoorziening

Het functioneren van de recreatieve voorzieningen is in de periode 2004-2007 niet nader onderzocht. Een vergelijking met het streefbeeld is derhalve niet mogelijk.

CONCEPT _____

CONCEPT _____

6 Aanbevelingen

6.1 Beheer

- Eén van de belangrijkste voorwaarden voor een succesvol vegetatiebeheer op de dijken is continuïteit in ruimte en tijd. Dit betekent dat er wel beheersverschillen mogen zijn in de ruimte, maar dat op één bepaalde plek het beheer van jaar op jaar hetzelfde is. Dus als er voor de dijken een beheer geldt van twee keer per jaar maaien en afvoeren, dan houdt dit in dat 1) dit jaarlijks in dezelfde periode gebeurt en 2) dit niet wordt afgewisseld met een jaar niets doen of een jaar waarin uitsluitend beweiding plaatsvindt.
- Het maaien van de vegetatie moet plaatsvinden met licht materieel en bij geschikte omstandigheden.
- Voor de nvo is na aanleg uitgegaan van het planten van riet en andere oeverplanten. Ook zijn waterplanten aangebracht. Dit leidde niet tot succes zoals de praktijk heeft uitgewezen. Er wordt daarom aanbevolen om geen soorten meer aan te planten of uit te zaaien, maar eerst na te gaan of de gewenste soorten door dispersie de mogelijkheid hebben het gebied te bereiken (zie § 6.3). Bovendien zijn aangeplante vegetaties soortenarmer dan niet-aangeplante (RWS Noord-Brabant en RIN 1989).
- In een beheerplan zou uitgewerkt moeten worden hoe het beheer wordt afgestemd op de diverse plant- en diergroepen. De afwisseling tussen 'open' en 'beschut' zijn daarbij op verschillende schaalniveaus belangrijk. Bijvoorbeeld voor het structuurrijker maken van bosranden voor insecten (zie Veling et al. 2004).
- Vorm het eenvormige stakenbos tussen het bosje en het Noordzeekanaal in het oostelijk deel van de nvo om door het beheer te richten op het grotendeels verwijderen van de Els en gedeeltelijk meer meemaaien (minimaal 1x per jaar, bij voorkeur 2x) (zie ook Besteman en Kragten 2008).

6.2 Aanpassingen van streefbeelden

- In het streefbeeld voor open water (Besteman 2007) zijn onder meer Gedoornnd Hoornblad en Gekroesd fonteinkruid als doelsoorten opgenomen. Genoemde soorten zijn echter weinig zouttolerant (Weeda et al. 1991) en daarom is het niet te verwachten dat bij de heersende matig brakke condities van het water deze soorten zich zullen vestigen. Een aanpassing van het streefbeeld is daarom gewenst. Voorgesteld wordt om plantensoorten op te nemen die wel passen bij de heersende zoutconcentratie en zuurgraad: Gesteelde zannichellia, Zilte waterranonkel, Snavelruppia en Fijn hoornblad (Aarts 2000; Van Beers & Verdonschot 2000). Een andere mogelijkheid is ervoor te kiezen geen ondergedoken waterplanten op te nemen in het streefbeeld.
- In het streefbeeld worden het ondiepe water en de oeverzone als leefgebied voor rietinsecten omschreven. Het terrestrische macrofaunaonderzoek richtte zich op dagvlinders en sprinkhanen. Deze groepen omvatten geen soorten die specifiek zijn voor riet. Voor toekomstige evaluaties van het streefbeeld is het wenselijk soorten te monitoren die specifiek zijn voor riet zoals rietvink (*Euthrix potatoria*) en de prachtvlieg (*Melieria omissa*; fig. 6.1). Beide soorten werden waargenomen tijdens het insectenveldwerk in 2007 (De Bakker et al 2008).

6.3 Monitoring en onderzoek

- Verschillende parameters zijn de afgelopen jaren met verschillende methoden en/of inspanningen gemonitord (bijv. vissen, vogels, vleermuizen). Hierdoor zijn de verzamelde gegevens tussen de jaren niet altijd goed vergelijkbaar. Aanbevolen wordt voor elke soortengroep een duidelijke methode te formuleren en bij uitbesteding deze met de opdrachtnemer door te nemen en vast te stellen.
- Aansluitend op bovenstaande adviseren we voor het vegetatieonderzoek af te spreken hoe de Tansley-opnamen gemaakt moeten worden. Wordt een opname gemaakt in een vast 'vak' (vaste coördinaten) of in een zone die meeschuift met de successie?
- Evalueer de ligging van de PQs en voeg (eventueel) PQ's toe wanneer vegetatiezones door de PQ's niet meer worden vertegenwoordigd. Door successie is bijvoorbeeld een oever-PQ verdwenen en grasland geworden.
- Verschillende vegetatiezones worden in de streefbeelden omschreven als leefgebied voor zoogdieren. Om dit te evalueren moet dit worden onderzocht. **Macro, heeft er niet eerder onderzoek naar zoogdieren plaatsgevonden? Ik kan dit nl niet terugvinden.**
- De waterkwaliteit wordt gevolgd aan de hand van een zeer beperkte set van parameters. Bovendien heeft monitoring niet consequent plaatsgevonden. De concentraties chlorofyl-a, bijvoorbeeld, werd alleen in 2003 en 2006 bepaald. Wat met name ontbreekt, zijn de eutrofiëringsparameters nitriet, nitraat, ammonium, totaal-N, ortho-fosfaat en totaal-P. De afleiding van de chlorideconcentratie uit de geleidbaarheid is verder omslachtig en onnauwkeurig. Aanbevolen wordt om chloride en de genoemde eutrofiëringparameters in de monitoring op te nemen en deze (en de andere in het monitoringprogramma voorkomende parameters) consequent maandelijks te meten.
- Aangezien de vestiging van ondergedoken waterplanten een belangrijke doelstelling voor de natuurvriendelijke oever is, is het wenselijk nader onderzoek te doen, waarbij de volgende vragen centraal zouden moeten staan: 1) Worden er (voldoende) diasporen (zaden en stekjes) van doelsoorten door het water aangevoerd? 2) Zijn het bodemwoelen door Brasems en/of de activiteit van Chinese wolhandkrabben beperkende factoren voor de vestiging van ondergedoken waterplanten? 3) Is de stroming in ondiepere delen, dicht tegen de oever beperkend voor vestiging en instandhouding van onderwater planten? Indien vraag 1 bevestigend wordt beantwoord, hoeven er verder geen soorten meer te worden aangeplant. Indien vraag 2 bevestigend wordt beantwoord, dan kunnen er mogelijk maatregelen worden getroffen die de negatieve invloed van deze dieren tegengaan. Vraag 3 zou moeten worden onderzocht indien vraag twee ontkennend wordt beantwoord. Bij experiment 2 is het van belang dat a) plantmateriaal wordt gebruikt dat is aangepast aan de heersende brakke condities en b) dat het experiment in één enclosure-experiment wordt uitgevoerd.

Referenties

- Aarts HPA. 2000. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren, deel 11, Rijkskanalen. RIZA, in opdracht van Expertisecentrum LNV. Rapport EC-LNV nr. AS-11.
- Bakker JJ, Ivens EAM, van de Paverd M. 1995. Natuurvriendelijke oevers Noordzeekanaal. Advies voor oever deelsysteem 2; zuidoever, km 8.03 – km 9.50. Dienst Weg en Waterbouwkunde. Rapportnr. W-DWW-94-298. Delft.
- de Bakker N, Besteman B, van der Vliet F, Smit J. 2008. Nvo Spaarnwoude en Nvo Zuiderpolder. monitoring fauna: vleermuizen, amfibieën en insecten 2007. b&d Natuuradvies in opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Holland. Rapportnummer WSA 07.14
- van Beers PWM, Verdonschot PFM. 2000. Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren, deel 4, Brakke binnenwateren. Alterra, in opdracht van Expertisecentrum LNV. Rapport EC-LNV nr. AS-04.
- Belgers JDM, Arts GHP. 2003. Moerasvogels op peil. Deelrapport 1: Peilen op Riet. Alterra-rapport 828.1, Wageningen.
- Besteman B. 2006a. Streefbeelden en beheer Nvo's Spaarnwoude en Zuiderpolder NZK. Aangepaste streefbeelden en handreikingen voor beheer. Rijkswaterstaat, DWW, Delft. Nota WSW 06.09, DWW-2006-073.
- Besteman B. 2006b. Resultaten erosie-inspectie in natuurvriendelijke oevers langs het Noordzeekanaal. Memo Rijkswaterstaat, DWW, Delft.
- Besteman B. 2007. Monitoring ecologie Nvo's Spaarnwoude en Zuiderpolder NZK. Periode 2007-2012. Rijkswaterstaat, DWW, Delft.
- Besteman B, Kragten S. 2008. NVO Spaarnwoude, monitoring vegetatie 2007. b&d natuuradvies Amsterdam, in opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Holland. Rapportnummer WSA 07.09.
- Bloemendaal FHJL, Roelofs JGM. 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. KNNV-Uitgeverij, Utrecht.
- Boedeltje G. 2005. The role of dispersal, propagule banks and abiotic conditions in the establishment of aquatic vegetation. Proefschrift Radboud Universiteit Nijmegen.
- den Boer T. 1999. Moerasvogels vragen om eigen rietbeheer. De Levende Natuur, 100, 67-70.
- den Boer W, Kikkert A, Kruijssen B, Tempelman D, Wessels W. 2004. Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, monitoring 2003. Ecologisch Adviesbureau Kruijssen, Aquasense & Van der Goes en Groot in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland. Nota ANW 04.02.
- Chapman D. 1996. Water Quality Assessments. A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring. UNESCO/WHO/UNEP. Chapman & Hall, London.
- Clevering OA. 1999. Vitaliteit van rietbegroeiingen. De Levende Natuur, 100, 42-45.
- van Dijk AJ. 1996 Broedvogels inventariseren in proefvlakken. Handleiding Broedvogel Monitoring Project. SOVON, Beek-Ubbergen.
- van Dijk AJ. 2004. Handleiding Broedvogelmonitoring Project (Broedvogelinventarisatie in proefvlakken). SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Drost H. (red.) 2005. Zoet-zoutberichten Nummer 2, Juni 2005. Rijkswaterstaat RIKZ.
- van Emmerik WAM. 2002. Effecten van natuurvriendelijke oevers op de visstand. Pilotstudy deel 2. OVB Projectnr. OND00150. Nota ANW 02.12.
- Gotjé W. 2002. Ecologische effecten van peilbeheer en waterberging in zoute en brakke binnenwateren. RIZA rapport nr. 2002.0404; DWW rapport nr. 2002-053.
- Gotjé W. et al. 2001.
- Graveland J. 1999. Waterriet, moerasvogels en peildynamiek. De Levende Natuur, 100, 50-53.
- Van Haaren en Tempelman 2008
- Ketelaar R, Plate C. 2001. Handleiding Landelijk Meetnet Libellen. Rapport VS2001.28, De Vlinderstichting, Wageningen & Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg.
- Kikkert A. 2005. Bemonstering waterkwaliteit nvo Spaarnwoude en Zuiderpolder. Informatiedienst Water Noord-Holland.

- van Kleunen A, Bouwman JH, Creemers R, Janse J, Smit JT, Eekelder P, van Manen W, Vergeer JW. 2006. Beleidsmonitoring OBN-fauna 2005. – Rapportnummer 2005-15, VOFF, Nijmegen.
- Kleukers RMJC, van Nieukerken EJ, Ode B, Willemse LPM, van Wingerden WKRE. 1997. De sprinkhanen en krekels van Nederland (Orthoptera). Nederlandse fauna 1. Nationaal Natuurhistorisch Museum, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden.
- Klinge M. 2005. Nulmeting visstand Amsterdam-Rijnkanaal en Noordzeekanaal. Witteveen en Bos, Aquaterra in opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Holland. Nota ANW 05.01.
- Kruijssen BWJM. 2002. Monitoring vogels natuurvriendelijke oever Spaarnwoude in 2002. Ecologisch Adviesbureau Kruijssen in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland. Nota ANW 03.05.
- Kruijssen BWJM, Wessels Y. 2001. Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, monitoring 2000. Ecologisch Adviesbureau Kruijssen in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland. Nota ANW 01.04.
- Maitland PS. 1978. Elseviers gids van de zoetwatervissen. Elsevier - Amsterdam.
- van der Meulen ES. 2007. Waterkwaliteit natuurvriendelijke oevers Spaarnwoude en Zuiderpolder. Monitoring 2006. Rijkswaterstaat Noord-Holland, Informatiedienst Water. Projectnummer 441 2007.D.03.
- Ministerie van VROM, 1997. Vierde Nota Waterhuishouding.
- Ministerie van Verkeer & Waterstaat. 1998. Beheerplan voor de Rijkswateren, 1997-2000. Hoofdkantoor van het Directoraat-Generaal, Rijkswaterstaat, Directie Water, 1998, 179 pp.
- Nagelkerke LAJ., Klinge M, Meier M., van Scheppingen Y, Grimm MP. 1999. Waterriet en visfauna: betekenis voor ecologisch herstel van zoet water. De Levende Natuur 100, 54-57.
- Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie. 2002. De Nederlandse Libellen (Odonata). – Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Rijsdorp AA, Vlug JA, Bakhuizen JJ, Schuitemaker H. 1996. Het Noordzeekanaal: basis voor brakke natuur: ontwikkelingsplan natuur en landschap Noordzeekanaalgebied. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA); Buro Vlug, Lelystad.
- Roelofs en Bloemendaal 1988
- Roodzand SJ. 2007. Submerse macrofyten in de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude en Zuiderpolder. Rijkswaterstaat Noord-Holland, WSA & Van Hal Larenstein.
- RWS (Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland). 1997. Brak is de basis: kansen voor natuur in het Noordzeekanaalgebied. RWS-DNH-RIZA brochure.
- RWS Noord-Brabant, RIN Leersum 1989. Onderzoek aan natte oeverstroken langs het Wilhelminakanaal. Project Natuurvriendelijke Oevers, rapportnummer 8.
- Siebelink B. 2005. Overzicht natuurlijke watertypen. STOWA-publicatie 2005-08.
- van Splunder I. 1998. Rapport 1997 monitoring natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. Aquasense, in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland. Nota ANW 98-08.
- van Swaay C. 2000
- van Swaay C. 2005. Handleiding Landelijk Meetnet Vlinders. – Rapport VS2005.042, De Vlinderstichting, Wageningen.
- van der Velde G. 1988. Relaties tussen waterplanten en andere organismen. In: Bloemendaal, F.H.J.L & Roelofs, J.G.M., Waterplanten en waterkwaliteit, pp. 43-63. KNNV Utrecht.
- Veling K, Smit JT, Siebering V. 2004. Bosranden voor vlinders en andere ongewervelden. KNNV Uitgeverij - Utrecht.
- Vermaat J. 2002. In: Coops H. (red). Ecologische effecten van peilbeheer: een kennisoverzicht. Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Directoraat Generaal Rijkswaterstaat. RIZA rapport 2002.040; Rapport RIKZ 2002.041; DWW rapport nr. DWW-2002-053.
- van Vierssen W, van Kessel CM, Van der Zee JR. 1984. On the germination of *Ruppia taxa* in Western Europe. Aquatic Botany 19: 381-393.
- van der Wal M. 2007. Memo aan M. van Wieringen naar aanleiding van afslag landjes in de Zuiderpolder. Rijkswaterstaat, Waterdienst, Delft.
- Weeda EJ, Westra R, Westra Ch, Westra T. 1985. Nederlandse Oecologische Flora, wilde planten en hun relaties 1. IVN in samenwerking met VARA en VEWIN.
- Weeda EJ, Westra R, Westra Ch, Westra T. 1991. Nederlandse Oecologische Flora, wilde planten en hun relaties 4. IVN in samenwerking met VARA en VEWIN.
- Weeda EJ, Westra R, Westra Ch, Westra T. 1994. Nederlandse Oecologische Flora, wilde planten en hun relaties 5. IVN in samenwerking met VARA en VEWIN.

van Wieringen M, van Splunder I. 1999. Monitoringplan natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. Rijkswaterstaat Noord-Holland, nota ANW 99.01.

Wiersema C. 2006. Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, broedvogelmonitoring 2006. NBB natuurinventarisaties, Amsterdam, in opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Holland. Nota WSW 06.13.

van Wijk RJ, Van Goor EMJ, Verkley JAC. 1988. Ecological studies on *Popamogeton pectinatus* L. II. Autecological characteristics, with emphasis on salt tolerance, intraspecific variation and isoenzyme patterns. *Aquatic Botany*, 32, 239-260.

CONCEPT _____