

---

# Natuurvriendelijke oever Zuiderpolder

## monitoring 2007

Opdrachtgever: RWS Noord-Holland rapportnr. ....

Opdrachtnemers:

Bureau Daslook  
dr. G. Boedeltje  
Korte Voren 8  
7241 HR 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 2004 realiseerde Rijkswaterstaat langs het Noordzeekanaal de natuurvriendelijke oever Zuiderpolder (Nvo Zuiderpolder). Hierbij werden natuurdoelstellingen geformuleerd en werd de uitgangssituatie van een aantal aspecten van het water, de oever en de natuur beschreven.

De algemene doelstellingen van de natuurvriendelijke oever zijn:

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

Deze doelstellingen zijn voor monitoring uitgewerkt in streefbeelden voor het open water, oever- en verlandingszone, brakke boezemlandjes, waterkering en vooroeverdam, singel, poelen<sup>1</sup>.

De verschillende parameters zijn in de periode 2004-2007 gemeten en vastgelegd. Sommige daarvan, zoals waterkwaliteit, werden en worden maandelijks gemeten, andere, zoals de vegetatie, jaarlijks en weer andere, waaronder macrofauna en vissen, eenmaal per drie tot vijf jaar. Met deze gegevens is het mogelijk om te beoordelen of de doelstellingen worden gehaald en of het gevoerde beheer juist is.

Elke drie tot vijf jaar worden de gegevens uit een bepaalde periode bijeengebracht en vindt een evaluatie van de doelstellingen plaats. Dit is het eerste evaluatierapport van Nvo Zuiderpolder over de periode 2004-2007. Het schetst de ontwikkelingen van enkele abiotische aspecten, de vegetatie, macrofauna, amfibieën, vissen, vogels, vlinders, sprinkhanen, libellen en vleermuizen. Het toetst deze ontwikkelingen aan de doelstellingen, signaleert eventuele knelpunten in de ontwikkelingen en beheer en presenteert opgedane kennis over sturende factoren in de ontwikkeling. Tenslotte biedt het voorstellen voor verbetering van het beheer en verder onderzoek.

### 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. Op het tweede boezemlandje varieerde het chloridegehalte tussen 266 en 907 mg/l, wat op zoet tot zeer licht brak water duidt. Op de overige locaties lag het chloridegehalte in de onderzoeksperiode tussen ca. 1500 en 4500 mg/l en dit typeert het water als licht tot matig brak. De watertemperatuur in de oever liet het karakteristieke seizoensverloop zien, waarbij het maximaal toelaatbare risico (mtr) van 25 °C alleen in juli 2005 werd overschreden. De zuurstofconcentratie voldeed aan de norm, behalve in februari 2005 en september 2005 en 2006. De zuurgraad indiceerde basisch water met waarden tussen 7,2 en 9,4 (in maart 2005 en juni 2006 werd het mtr van 9,0 overschreden). Op de meeste locaties was de

---

<sup>1</sup> De zwaluwwand, het bos bij pont Buitenhuisen, het grasland ten westen van nvo en de recreatieve voorzieningen zijn de afgelopen jaren niet gemonitord en worden niet uitgebreid in dit rapport besproken.  
CONCEPT

---

zichtdiepte gelijk aan de bodemdiepte. Het chlorofyl-a gehalte bleef zodanig laag dat het mtr niet werd bereikt.

In 2006 werd er erosie van de boezemlandjes vastgesteld. De in mei 2007 waargenomen oevererosie in acht dwarsprofielen varieerde van 3 tot 7 m. Op sommige plekken buiten de dwarsprofielen werd een maximum oevererosie van ongeveer 20 m vastgesteld.

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. Resultaten van uitgevoerd onderzoek gaven nog geen duidelijkheid over de oorzaak hiervan. Stroming, bodemwoelende organismen (vissen en wolhandkrabben), dispersie van zaden kunnen een rol spelen.

In 2007 was macrofaunagemeenschap arm aan soorten(groepen) en individuen. In aantallen waren kreeftachtigen dominant, weekdieren en insecten werden nauwelijks aangetroffen. De gemeenschap werd vooral bepaald door de slijkgarnaal *Corophium multisetosum*. Ten opzichte van 2004 was het vrijwel ontbreken van dansmuggenlarven en andere insecten het opvallendst. Het gebied heeft zich wat macrofauna betreft (nog) niet ontwikkeld tot een belangrijke locatie voor typische brakwater-insectensoorten en sommige brakwaterweekdieren namen af.

Ook voor vissen wordt het streefbeeld slechts ten dele gehaald, aangezien (grote) Brasems de oevers domineren en jonge vissen weinig worden aangetroffen. Van de relatief weinig jonge estuariumbewoners was Haring het talrijkst. In 2007 werd ook de exoot Zwartbekgrondel waargenomen. Het streefbeeld voor vissen werd gedeeltelijk gehaald. De aanwezigheid van onderwaterplanten zou de macrofauna- en visstand verbeteren. Rietvoorn en Kroeskarper bijvoorbeeld hebben onderwaterplantenvegetatie nodig als schuil- en voedselplaats.

#### **Oever - en verlandingszone**

De oevers van de boezemlandjes waren in 2007 voor een groot deel begroeid met Riet en plaatselijk Heen en Ruwe/ Mattenbies. Op sommige locaties kan het Riet erosie niet voorkomen, wellicht door begrazing door watervogels en ganzen. De rietvegetatie biedt plaats aan een aantal karakteristieke rietvogels (Kleine karekiet, Rietgors en Rietzanger). Tijdens de monitoring van dagvlinders, sprinkhanen en libellen werd de prachtvlieg *Melieria omissa* waargenomen, die specifiek is voor Riet. Het streefbeeld voor de oever-en verlandingszone wordt gehaald.

#### **Brakke boezemlandjes**

Het streefbeeld wordt niet gehaald hoewel de potenties aanwezig zijn (tabel 5.3). In de boezemlandjes heeft in de onderzoeksperiode een sterke uitbreiding van Riet plaatsgevonden. Slechts enkele delen hebben een kwelderachtig karakter, waarin onder andere Zilte schijnspurrie, Stomp kweldergras, Goudknopje, Fraai duizendguldenkruid en Zeeaster voorkwamen. Deze delen staan onder invloed van golven, inundatie en of begrazing. De kans dat deze delen door erosie of oprukkend Riet verdwijnen lijkt zeer groot.

Er werden weinig vlermuizen waargenomen boven Nvo Zuiderpolder. Het gebied lijkt van zeer beperkte waarde. Meervlermuizen werden niet foeragerende waargenomen boven de nvo. Het voorkomen van Noordse woelmuis is niet onderzocht.

Op de brakke boezemlandjes foerageerden en broeden steltlopers. Echter steltlopers die op kale grond broeden zijn in 2006 niet meer waargenomen.

#### **Waterkering en vooroeverdam**

Het streefbeeld wordt ten dele gehaald. Op de waterkering is de vegetatie nog te open om erosiebestendig te zijn. Op de vooroeverdam is een bloemrijke.

---

grasvegetatie ontstaan. De aanwezige variatie op de waterkering en op de vooroeverdam bieden biotopen voor verschillende dagvlinders van schrale graslanden, open tot ruige graslanden en van voedselrijke ruigten en bosranden en algemene sprinkhaansoorten. Op het ondertalud van de waterkering groeit verruigd rietland en is evenals de insectenfauna hier zeer soortenarm. Zoogdieren, anders dan vleermuizen, zijn niet gemonitord in de nvo.

### **Singel**

Het streefbeeld voor de singel wordt grotendeels gehaald (tabel 5.5). De singel heeft een gevarieerde houtige begroeiing met stobben en takkenrillen, maar een echte mantel en zoom zijn nog niet aanwezig. De kruidenbegroeiing gaat op in de kruidenbegroeiing van de waterkering. Dagvlinders, sprinkhanen en libellen uit verschillende biotopen werden op de route over het wandelpad waargenomen. Met de ontwikkeling van de vegetatie, worden de biotopen mogelijk nog wat rijker. Nvo Zuiderpolder is immers pas in 2004 aangelegd. Uitbreiding of verbetering van biotopen kan leiden tot een toename in talrijkheid en mogelijk een groter aantal soorten insecten. Verschillende vogels hadden broedterritoria in de singel. De functie van leefgebied voor zoogdieren kan niet worden beoordeeld, er ontbreken hiervoor gegevens.

### **Poelen**

Het streefbeeld voor de drinkpoel wordt niet gehaald. In september 2007 was het waterpeil voor vee te laag om uit te drinken. In de paddenpoel in het grasland ten westen van het nvo-terrein wordt het streefdoel wel gehaald. In deze poel planten amfibieën zich voort. Het open water en het water in de holle boezemlandjes is waarschijnlijk te brak voor voortplanting van amfibieën.

### **Conclusies en aanbevelingen**

Geconcludeerd kan worden dat de natuurvriendelijke oever voor verschillende onderzochte groepen organismen functioneert. In streefbeelden voor de verschillende vegetatiezones worden ten dele gehaald. Uitzondering hierop is de afwezigheid van onderwaterplanten waardoor de macrofauna- en visgemeenschap minder divers dan in een systeem met waterplanten het geval zou zijn. Ook de is de vegetatie op de waterkering nog te open en hierdoor niet erosie-bestendig. De verdere ontwikkeling van de vegetatie biedt mogelijk kansen aan dagvlinders, sprinkhanen en andere insecten.

De aanbevelingen die worden gedaan in hoofdstuk 6 hebben in de eerste plaats betrekking op het beheer: o.a. continuïteit van beheer, terugdringen ruigte op de wandelkaden brakke boezemlandjes aanpassen oeverwaluwend; terugdringen verstoring. In de tweede plaats gaan de aanbevelingen over het concreter maken van meetdoelen en eventuele aanpassingen van het streefbeeld indien onder de huidige randvoorwaarden het streefbeeld ook niet gehaald kan worden met aanpassingen in het huidige beheer,. 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 .....	8
1.4 Leeswijzer .....	8
2 Gegevens en methodiek .....	9
2.1 Waterkwaliteit .....	9
2.2 Vegetatie .....	9
2.3 Macrofauna .....	9
2.4 Vissen .....	10
2.5 Amfibieën .....	10
2.6 Vogels .....	11
2.7 Vleermuizen .....	11
2.8 Dagvlinders, sprinkhanen en overige terrestrische ongewervelden .....	11
3 Ontwikkelingen in de periode 2004-2007 .....	13
3.1 Waterkwaliteit .....	13
3.1.1 Temperatuur .....	13
3.1.2 Zuurstof .....	13
3.1.3 Zuurgraad.....	14
3.1.4 Zichtdiepte .....	14
3.1.5 Chlorofyl-a en phaeophytine.....	15
3.1.6 Chloride .....	15
3.1.7 Botulisme.....	16
3.2 Waterpeil .....	16
3.3 Morfologie en erosie.....	17
3.4 Uitgevoerd beheer .....	18
3.5 Vegetatie en flora .....	18
3.5.1 Open water.....	18
3.5.2 Oeverzone.....	18
3.5.3 Brakke boezemlandjes .....	19
3.5.4 Waterkering en vooroeververdediging.....	19
3.5.5 Poelen .....	19
3.6 Macrofauna .....	20
3.7 Vissen .....	21
3.8 Amfibieën .....	22
3.9 Vogels .....	22
3.10 Vleermuizen .....	24
3.11 Dagvlinders, sprinkhanen en overige ongewervelden .....	24
4 Ecologische interpretatie .....	27
4.1 Waterkwaliteit en algengroei .....	27
4.2 Ondergedoken waterplanten .....	28
4.3 Macrofauna .....	30
4.4 Vissen .....	31
4.5 Amfibieën in de poelen.....	31
4.6 Vegetatie en oevererosie .....	31
4.7 Vogels van oeverzone, moeras en graslanden .....	31
4.8 Vegetatie en insecten van de wandelkade .....	32
4.9 Vleermuizen .....	32
5 Streefbeeldenevaluatie.....	35
5.1 Open water.....	35
5.2 Oever- en verlandingszone .....	35
5.3 Brakke boezemlandjes .....	36
5.4 Waterkering en kruin vooroeverdam .....	36
5.5 Singel .....	37
5.6 Bos bij pont Buitenhuizen.....	37

CONCEPT \_\_\_\_\_

---

5.7	Zwaluwwand .....	38
5.8	Poelen .....	38
5.9	Grasland ten westen van het terrein met de nvo .....	38
5.10	Recreatie- en andere voorzieningen .....	38
6	Aanbevelingen .....	39
6.1	Beheer.....	39
6.2	Aanpassingen van streefbeelden .....	40
6.3	Monitoring en onderzoek.....	40
	Referenties.....	42

CONCEPT \_\_\_\_\_



---

# 1 Inleiding

---

## 1.1 Aanleiding en achtergrond

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

In december 1996 kwam de eerste natuurvriendelijke oever (nvo) aan het Noordzeekanaal gereed (Bakker et al. 1995): natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. De ontwikkelingen van natuur in de Nvo Spaarnwoude werden van 1997 tot en met 2003 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.

In 2004 werd Nvo Zuiderpolder aangelegd, en de natuur gemonitord. Monitoring is van waarde om het natuurbeheer en de ontwikkeling van de natuur te volgen. Daarom is er in 2007 een 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 behalve naar de jaarlijkse parameters onder andere onderzoek verricht naar de waterkwaliteit, macrofauna, vlinders en vleermuizen. In deze peiljaren worden de verzamelde gegevens over de verschillende parameters bijeengebracht in een evaluerend overzichtsrapport dat hier voor u ligt. Dit is het eerste overzichtsrapport en bespreekt de periode 2004-2007.

## 1.2 Doel

De algemene natuurdoelstellingen van Nvo Zuiderpolder staan in het hiernaast liggende kader. Naast deze algemene doelstellingen zijn er voor Nvo Zuiderpolder de volgende concrete doelstellingen geformuleerd (referenties in Besteman 2006b):

- goed ontwikkelde brakke graslanden (Zilte schijnspurrie, Zilte rus, Zilte zegge, Zeeaster, enz.);
- goed ontwikkelde helofytenvegetatie langs de oevers (Riet, Ruwe bies, Zeebies) aan de binnenzijde van de vooroeververdediging;
- vestigingsmogelijkheden voor kleine waterdieren in de oever en bovendien goede migratiemogelijkheden langs en over het Noordzeekanaal;
- foerageer- en paaigelegenheden en migratiemogelijkheden voor vissen (driedoornige stekelbaars);
- rui- en foerageermogelijkheden voor eenden in de oever;
- ontwikkeling kruidenrijke vegetatie op de waterkering voor (vliegende) insecten.

Deze natuurdoelstellingen zijn uitgewerkt in streefbeelden per vegetatiezone (bijlage 1; Besteman 2006b). In dit rapport worden de resultaten van de gemonitorde parameters bij elkaar gebracht en geëvalueerd aan de hand van de

**Nvo Zuiderpolder heeft de volgende algemene natuurdoelstellingen:**

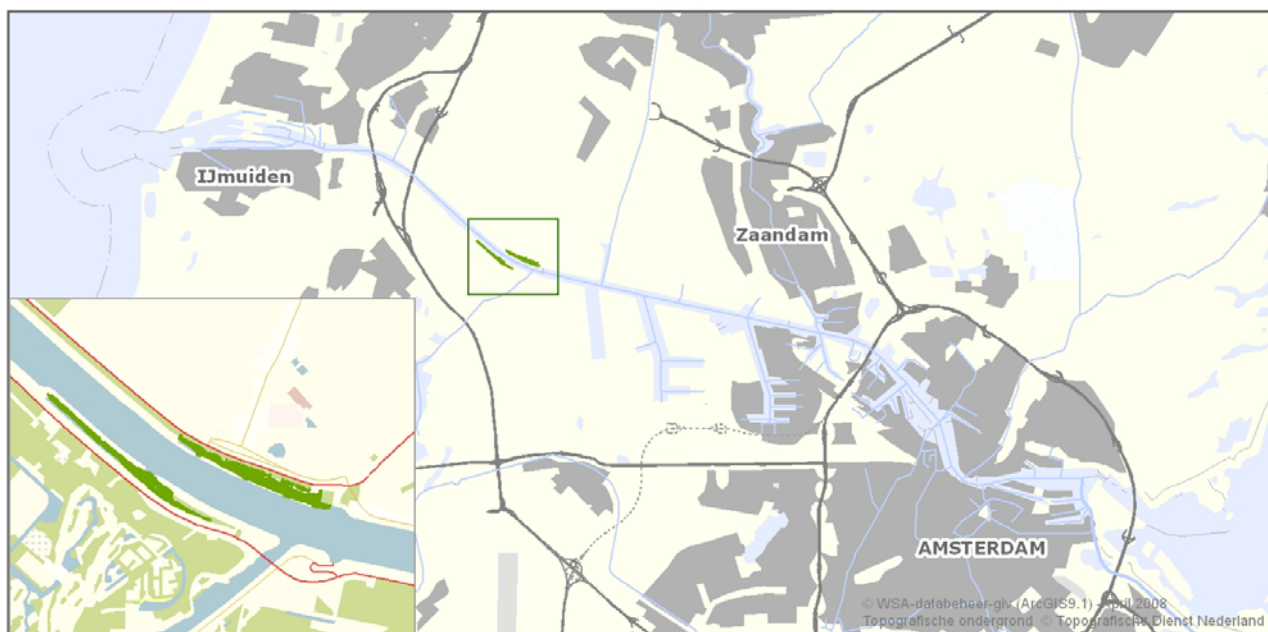
- Het bieden van leefmilieu aan water- en oevergebonden flora en fauna, met de nadruk op brakwaterorganismen;
- Het verbeteren van het leefgebied van vis uit het Noordzeekanaal door het bieden van paai- en opgroeiplaatsen en ondiep foerageergebied;
- Het verminderen van de ecologische barrièrewerking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

streefbeelden. Het doel van de evaluatie is een integraal beeld te krijgen hoe de nvo functioneert en of de streefbeelden worden gehaald.

### 1.3 Onderzoeksgebied

De natuurvriendelijke oever Zuiderpolder ligt aan de noordzijde van het Noordzeekanaal tussen km 8.9 en 10.1 en heeft een lengte van ongeveer 1200 m. De gemiddelde breedte van de zone is 90 m. Aan de westzijde is de oeverzone smaller (60 m) dan aan de oostzijde (120 m). Aan de oostzijde grenst het gebied aan het complex van de pont Buitenhuis en aan de noordzijde loopt de provinciale weg N246. De oeverzone bestond na aanleg uit 11 zogenaamde boezemlandjes, waarvan vier hol met een waterplas. Kort na aanleg verdwenen de twee westelijke landjes in het water. Daarnaast is er een breukstenen dam als vooroeverbescherming. In de dam zitten drie openingen waardoor drie vooroevereilanden en een schiereiland zijn ontstaan. De primaire waterkering begrenst de nvo aan de noordzijde. Hier overheen loopt een wandelpad.

*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 2004-2007 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 Gegevens en methodiek

---

Om de parameters te meten zijn verschillende methoden gebruikt. Hieronder wordt per parameter(groep) een korte beschrijving van de toegepaste methodiek gegeven. 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 zeven locaties worden maandelijks op, indien mogelijk, 1 meter onder het wateroppervlak metingen gedaan aan temperatuur, pH, zuurstof(concentratie en -percentage) en geleidbaarheid. Doorzicht en Diepte worden bepaald met behulp van een Secchi-schijf. Daarnaast worden op deze zeven locaties in de periode april/mei t/m september op 30 centimeter onder het wateroppervlak watermonsters genomen en geanalyseerd op chlorofyl-A en phaeophytine. Op basis van de temperatuur en de geleidendheid wordt de chlorideconcentratie berekend. De locaties van bemonstering, en de bemonsteringsmethode zijn beschreven in Van der Meulen (2007) en Spelt (2008). Gegevens over eventuele botulismeslachtoffers worden jaarlijks door het district bijgehouden (Dhr. M. van Wieringen, pers. med.).

### 2.2 Vegetatie

De vegetatie wordt gemonitord met Tansley-opnamen en permanente kwadraten (PQ's). Daarnaast worden aantallen Rode Lijstsoorten geschat/geteld en ingemeten met behulp van een GPS.

In de vlakdekkende Tansleyopnamen worden alle vaatplanten genoteerd met een schatting van de mate van voorkomen (abundantie). Hiermee kan een snelle beschrijving van de vegetatie worden gemaakt. In 2004 en 2005 is de oeverzone uitgebreid geïnterviewd op het voorkomen van plantensoorten (Besteman en Duijn 2005). In 2007 zijn veel van de opnamen herhaald. In 2007 zijn in totaal zijn zeven vlakdekkende opnamen gemaakt (Kaartbijlage 2, kader 1) van vegetatiezones waarvoor streefbeeld zijn opgesteld (Besteman 2006b). Een wateropname is niet gemaakt omdat er geen watervegetatie werd waargenomen.

In de vier brakke boezemlandjes, waarin ook Tansley-opnamen zijn gemaakt, zijn ook opnamen gemaakt in PQ's. In 2004 en 2005 werden de PQ's I, II en III (zie Kaartbijlage 2) ook geïnterviewd. De PQ's op landje IV zijn uitgezet in 2007. Per PQ werden alle soorten vaatplanten genoteerd en werd de abundantie geschat door gebruik te maken van de bedekkingschaal van Braun-Blanquet (Schaminée et al. 1995).

Een uitgebreide beschrijving van de gebruikte methodiek is te vinden in Besteman en Kragten (2008).

### 2.3 Macrofauna

In 2004 en 2007 is er onderzoek gedaan naar de macrofauna. Voor dit macrofaunaonderzoek werden in het voorjaar (mei 2007) en najaar (september 2004 en 2007) op 9-10 locaties macrofauna bemonsterd.

#### Overzicht van de Tansley-opnamen over de jaren (tussen haakjes taat het aantal opnamen vermeld):

- watergedeelte van drinkpoel 2004, 2005 en 2007 (1);
- Paddenpoel net ten westen van nvo 2007 (1)
- Wandelkade van rooster tot kijkscherm 2004, 2005 en 2007 (1)
- Noordzijde van vooroever van de twee oostelijke eilanden 2004 (2, onvolledig)
- Noordzijde van voeroever van eiland 3 2004 (1)
- Eiland 3 bovenop vooroeververdediging + stenen kade 2004 (1)
- Noordzijde van vooroever van (schier)eiland 4 2004 (1)
- (Schier)eiland 4 bovenop vooroeververdediging + stenen kade 2004; in 2007 alleen de kruin van het schiereiland (1)
- Drie vlakke boezemlandjes 2004, 2005 en 2007 (3; I, II, III)
- hol boezemlandje 2007 (1; IV)
- watergedeelte van drie holle boezemlandjes 2004

In beide jaren is dezelfde methodiek van bemonsteren toegepast. De twee geulen zijn bemonsterd met een Ekman-Birge happer en de overige locaties zijn bemonsterd met een standaard macrofauna-net. Met de Ekman-Birge happer zijn in totaal tien bodemhappen genomen (in elke geul vijf) van elk 15 bij 15 cm, zodat de totale hoeveelheid bodemsubstraat een oppervlakte van 0,225 m<sup>2</sup> besloeg. De overige locaties zijn met een standaard macrofauna-net, met een maaswijdte van 500 µm bemonsterd. Hierbij is een lengte van ca. 10 m aangehouden. Dit komt neer op een monsteroppervlak van ca. 3 m<sup>2</sup>. Tijdens de macrofauna-bemonstering werden gegevens genoteerd over geleidbaarheid, temperatuur, zuurstofgehalte, zuurgraad, doorzicht, diepte, substraat, de aanwezigheid van waterplanten en de weergesteldheid. Hoewel de onderzoeksmethoden gelijk bleven, verschilt de locaties en frequentie van de monsternamen in 2007 wel van die in 2004. Zo zijn in 2007 de drinkpoel en de meest oostelijk gelegen poel niet onderzocht, zijn verschillende (deel)monsters samengevoegd en zijn er enkele (deel)locaties bijgekomen (tabel 2.1).

Tabel 2.1: Overzicht van bemonsteringslocaties en -techniek in 2004 en 2007 en samengevoegde monsters in 2007 (bron: Van Haaren en Tempelman 2008).

deelgebied locatiennr.	geul		poel		talud		plateau		dwarssloot		poel	
	2	8	3	4	5	7	6		1	2	1	9
2004 techniek oppervlak (m <sup>2</sup> )	ekm. (10x) 0,225	ekm. (10x) 0,225	net (10m) 3	net (10m) 3	net (10m) 3	net (10m) 3	net (10m) 3	-	-	-	net (10m) 3	net (10m) 3
2007 techniek oppervlak deelmonster (m <sup>2</sup> )	ekm. (5x) 0,1125	ekm. (5x) 0,1125	net (10m)	net (10m)	net (5m) 1,5	net (5m) 1,5	net (5m) 1,5	net (5m) 1,5	net (5m) 1,5	net (5m) 1,5	-	-
oppervlak (m <sup>2</sup> ) na samenvoegen		0,225	3	3	3		3		3			

De verzamelde monsters werden koel getransporteerd naar het laboratorium waar ze zijn gezeefd en de aanwezige macrofauna levend is uitgezocht op een lichtbak. Doordat de organismen bij deze methode nog in beweging zijn, worden zeker de kleinere soorten gemakkelijker gesignaleerd dan in geconserveerde monsters. Bovendien wordt het gebruik van alcohol of formaline op deze wijze beperkt. Uitgezochte beesten zijn per soortgroep in aparte potjes met alcohol geconserveerd. Van diergroepen die met grote aantallen vertegenwoordigd waren (meer dan 100), zijn deelmonsters uitgezocht. Vervolgens is de macrofauna zoveel mogelijk tot op soort gedetermineerd.

Uitgebreide beschrijvingen van de gebruikte methodieken en monsterlocaties is te vinden in Aquasense (2004) en Van Haaren en Tempelman (2008).

## 2.4 Vissen

In 2004 is de nvo bemonsterd op de vissamenstelling, als onderdeel van de nulmeting van de visstand in het Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal (Klinge 2005). Op 8 september 2004 is met een zegen (maaswijdte 10 mm, lengte 75 meter) het noordwestelijk deel van de nvo bemonsterd over een lengte van 330 meter. Het beviste oppervlak was 0,99 ha (Klinge 2005). 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 genomen en geteld en gemeten.

Uitgebreide beschrijvingen van de gebruikte methodiek zijn te vinden in Klinge (2005).

## 2.5 Amfibieën

In Nvo Zuiderpolder is de aanwezigheid van amfibieën onderzocht door middel van: 1) het luisteren naar de roep van amfibieën, 2) het 's nachts zoeken met een

---

scherpe lamp en 3) het bemonsteren van de drink- en paddenpoel met een schepnet.

Een uitgebreidere beschrijving van de methodiek met data van de veldbezoeken is te vinden in De Bakker et al (2008).

## 2.6 Vogels

De samenstelling van de natuurvriendelijke oever is tamelijk divers en wordt volgens de SOVON-richtlijnen (Van Dijk 2004) gekenmerkt als landschapstype "Open Duin, heide, kwelder, schor met enige bomen, struiken moerasjes e.d.". De broedvogels zijn daarom geïnventariseerd volgens de Broedvogel Monitoring Project -A methode (Wiersema 2006). Er is geïnventariseerd tijdens zeven ochtendbezoeken en één nachtbezoek. Alle waarnemingen van vogels zijn gekarteerd, waarbij onderscheid is gemaakt tussen territoria van broedvogels en de overige waarnemingen van vogels in het gebied (foeragerend, ruiend, rustend of jagend).

Uitgebreide beschrijvingen van de gebruikte methodiek zijn te vinden in Wiersema (2006).

## 2.7 Vleermuizen

Het onderzoek naar vleermuizen is uitgevoerd met behulp van een vleermuisdetector bij droog weer, een temperatuur van ten minste 10° C en geen of weinig wind. Tijdens drie nachtbezoeken, in juli, augustus en september 2007 is in de nvo een vleermuisonderzoek uitgevoerd (De Bakker et al. 2008). Hierbij werd vanaf zonsondergang tot minimaal 2 uur daarna het gehele oevergebied (per fiets en te voet) onderzocht. Vanaf de dijk (bat-detector aan) werd circa elke 150 meter naar het water gelopen en vanaf de landtongen/strekdammen werd ook het Noordzeekanaal onderzocht. Daarnaast zijn ter vergelijking aangrenzende stukken traditionele oever onderzocht. Bij het onderzoek werd onderscheid gemaakt tussen foeragerende en passerende vleermuizen.

Een uitgebreidere beschrijving van de methodiek is te vinden in De Bakker et al (2008).

## 2.8 Dagvlinders, sprinkhanen en overige terrestrische ongewervelden

In 2007 zijn drie routes uitgezet voor monitoring van dagvlinders, libellen en sprinkhanen:

- route 1 loopt over het wandelpad vanaf het veerooster tot aan het vogelkijkscherm. De noordzijde van dit schelpenpad is schraal met plekken kale grond en een redelijke diversiteit in zowel vegetatiestructuur als -samenstelling. De zuidzijde heeft een structuurrijke vegetatie die al snel overgaat in riet.
- route 2 begint op de oeverwaluwand, en buigt af naar het oosten over de kanaalkade. Op de zwaluwwand domineert hoog gras. Het stuk over de kanaalkade is qua begroeiing diverser, met hier en daar schrale, open stukken.
- route 3 loopt aan de noordoostzijde van de verschillende kleine plassen in de brakke boezemlandjes. De route wordt op grote delen gedomineerd door riet. Op enkele plaatsen groeit een schrale vegetatie, met verschillende russen en biezen en later in het seizoen ook zeeaster.

De routes variëren in lengte en zijn respectievelijk ongeveer 912, 188 en 328 meter lang.

De dagvlindermonitoring is uitgevoerd volgens de methode van de Vlinderstichting waarbij gewerkt wordt met vaste routes (Van Swaay 2005).

CONCEPT \_\_\_\_\_

---

Aanvullende vlindersoorten buiten de routes zijn genoteerd. Alle routes zijn zes maal gelopen tussen eind april en eind augustus.

De sprinkhanenmonitoring bestond uit het noteren van de aanwezige soorten sprinkhanen per route met een schatting van de talrijkheid. De meeste soorten sprinkhanen zijn waargenomen aan de hand van de zang van de mannetjes. Voor 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 sprinkhaansoorten buiten de routes genoteerd.

De monitoring van libellen is uitgevoerd 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), waaronder blaaskopvliegen (Conopidae), boorvliegen (Tephritidae), prachtvliegen (Ulidiidae), roofvliegen (Asilidae), wapenvliegen (Stratiomyidae) en zweefvliegen (Syrphidae). De dieren zijn op zicht waargenomen. Van de boor- en prachtvliegen zijn de potentieel geschikte waardplanten bemonsterd met een insectennet.

Een uitgebreidere beschrijving van de methodiek is te vinden in De Bakker et al (2008).

## 3 Ontwikkelingen in de periode 2004-2007

In dit hoofdstuk gaat in op de ontwikkelingen in de abiotische parameters waterkwaliteit en morfologie en de biotische vegetatie, macrofauna, vissen, amfibieën en vogels in de periode 2004-2007. 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

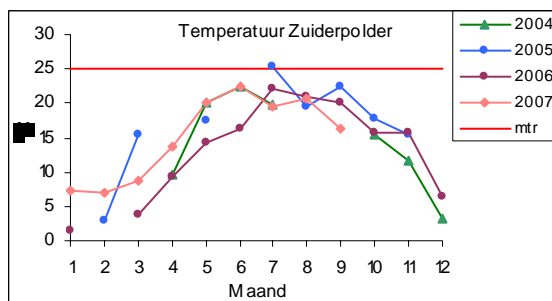
In Nvo Zuiderpolder vindt monitoring plaats van acht waterkwaliteitsparameters: temperatuur, zuurstofconcentratie en zuurstofpercentage, zuurgraad, chloride, doorzicht, chlorofyl-a, en phaeophytine (zie §2.1). Bemonstering vindt sinds januari 2004 plaats op zeven locaties, vier locaties in de holle boezemlandjes en drie locaties in het open water van de nvo. Indien er verschillen waren tussen de locaties onderling, 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 elk diagram is, voor zover gemeten, per onderzoeksjaar het maandgemiddelde weergegeven. Opgemerkt wordt dat de meetreeksen incompleet zijn, met als gevolg dat in de diagrammen hiaten voorkomen. Een overzicht van de metingen is opgenomen in bijlage 2.

#### 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 temperatuur laat het karakteristieke seizoensverloop zien (fig. 3.1). De MTR-waarde van 25 °C werd alleen in 2005 overschreden (fig. 3.1).

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



#### 3.1.2 Zuurstof

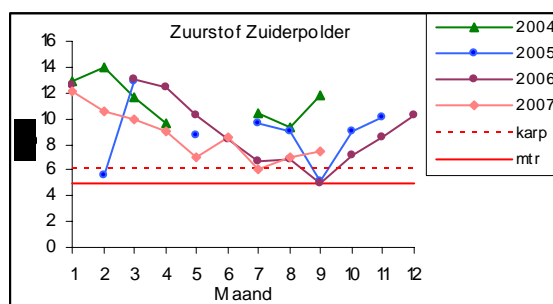
De zuurstofconcentratie van oppervlaktewater hangt samen met temperatuur, chloridegehalte, turbulentie, waterstroming, fotosyntheseactiviteit van planten,

CONCEPT \_\_\_\_\_

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 toelaatbare risico (mtr) (Ministerie van VROM 1997).

In de Zuiderpolder zien we gemiddeld genomen dan ook de hoogste waarden 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 in 2005 en 2006 bereikt in de maand september (fig. 3.2).

**Figuur 3.2.**  
Gemiddelde zuurstofconcentratie in oevers van Zuiderpolder in de onderzoeksperiode.  
mtr = maximaal toelaatbaar risico.  
karp = minimale zuurstofconcentratie voor karperachtigen.

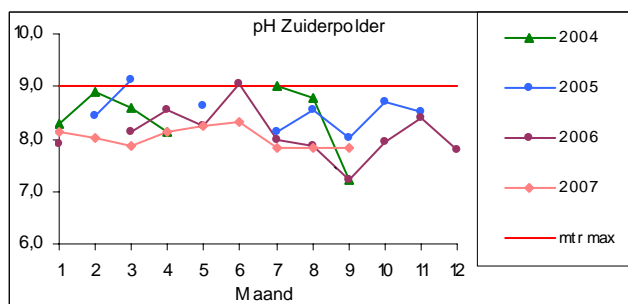


### 3.1.3 Zuurgraad

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 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 en Roelofs 1988; Chapman 1996).

De zuurgraad varieerde tussen 7,2 en 9,4. De hoogste waarden werden gemeten in maart 2005 en juni 2006 (fig. 3.3), toen ook de kritische mtr-grens van 9,0 werd overschreden.

**Figuur 3.3.**  
Gemiddelde zuurgraad in oevers van Zuiderpolder tussen 2004 en 2007.



### 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. Ook de algenontwikkeling beïnvloedt de zichtdiepte. De zichtdiepte is een bepalende factor voor het al dan niet voorkomen van ondergedoken waterplanten.

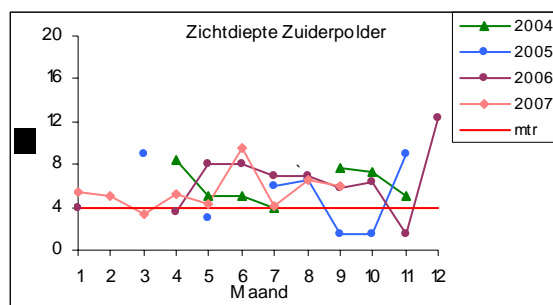
De natuurvriendelijke oevers in de Zuiderpolder zijn over het algemeen ondiep (bijlage 2), waarbij er regelmatig zicht tot op de bodem gemeten is. Op plaatsen waar dit niet het geval was, werd de mtr-grens van 4 dm verschillende keren

CONCEPT \_\_\_\_\_



onderschreden, hetgeen in het bijzonder op locatie 8 het geval was (fig. 3.4; bijlage 2). Locatie 8 is een hol boezemlandje dat doorgaans geen uitwisseling heeft met het open water van de nvo.

**Figuur 3.4.**  
Gemiddelde zichtdiepte in oevers van Zuiderpolder in de onderzoeksperiode.  
mtr = maximaal toelaatbaar risico.

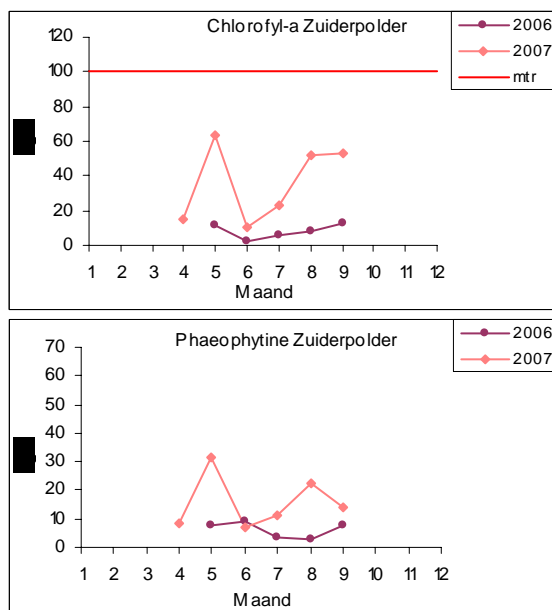


### 3.1.5 Chlorofyl-a en phaeophytine

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 eutrofiëringsevoelige stagnante (zoete) wateren en bedraagt 100 µg/L. Deze waarde werd in de onderzoeksperiode in geen van de natuurvriendelijke oevers bereikt (fig. 3.5).

Voor de in algen aanwezige stof phaeophytine (fig. 3.5) is er (nog) geen kritische grenswaarde aangegeven.

**Figuur 3.5.**  
Gemiddelde concentratie van chlorofyl-a en phaeophytine in oevers van de Zuiderpolder in de onderzoeksperiode.  
mtr = maximaal toelaatbaar risico.  
Voor phaeophytine bestaat er geen mtr.



**Overzicht van minimale en maximale chloridegehalten in 2004 t/m 2007:**

locaties 1 t/m 7:		
	minimum	maximum
2004	2390	3449
2005	2567	3232
2006	1519	4540
2007	1917	4212

locatie 8:		
	minimum	maximum
2004	547	647
2005	266	500
2006	268	902
2007	355	907

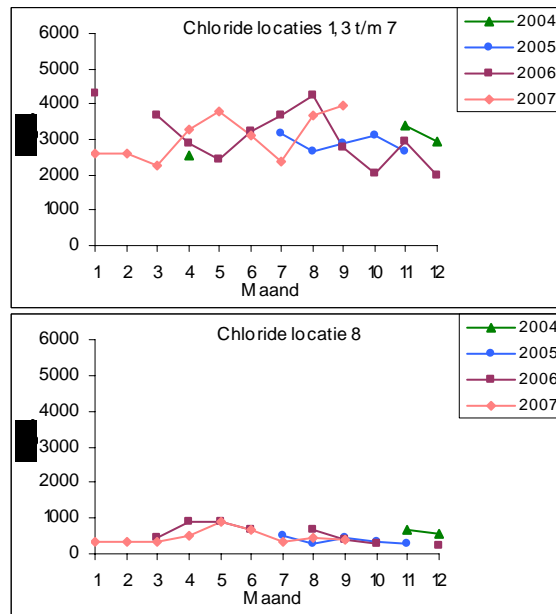
### 3.1.6 Chloride

Het chloridegehalte vertoont sterke schommelingen, waarbij op locatie 8 de waarden veel lager zijn dan op de overige meetpunten (bijlage 2). De hoogste en laagste berekende chloridegehalten zijn weergegeven in naastgelegen kader.

De gemiddelde waarden voor locaties 1 t/m 7 en locatie 8 zijn weergegeven in fig. 3.6. Dit betekent dat er op de locaties 1 t/m 7 sprake is van licht tot matig brak water, op locatie 8 van zeer licht brak water (Gotjé 2002).

CONCEPT \_\_\_\_\_

**Figuur 3.6.**  
 Gemiddelde chlorideconcentratie (grafiek 1) in water van de locaties 1, 3, 4, 5, 6 en 7 gedurende de onderzoeksperiode.  
 Concentratie van chloride (grafiek 2) in water van locatie 8 gedurende de onderzoeksperiode.



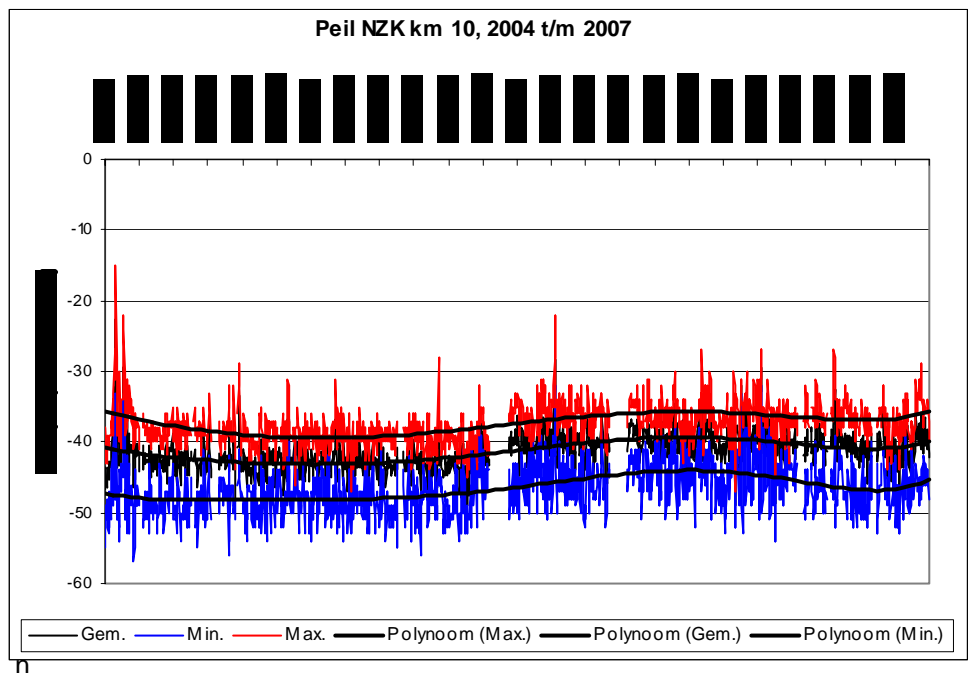
### 3.1.7 Botulisme

Over de periode 2004-2006 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). 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.

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



CONCEPT \_\_\_\_\_

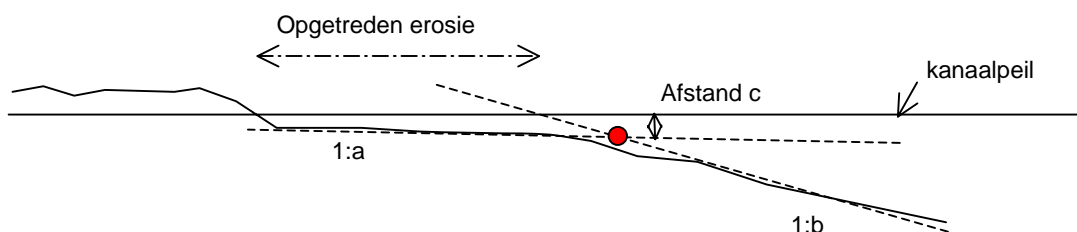
Gemiddeld schommelde het peil in het Noordzeekanaal nabij km 10 rond het streefpeil van NAP – 0,40 m (fig. 3.7). Het verschil tussen het hoogste en het laagste peil per dag bedroeg gemiddeld 9 cm (minimum 2 en maximum 21 cm). De grootste peilwisselingen treden op in najaar en winter, na hevige regenval. Maar het schutten van schepen bij de sluisen van IJmuiden draagt dagelijks bij aan de schommelingen in de waterstand (Royal Haskoning 2005).

Een deel van de boezemlandjes is overstroomt of heeft een open verbinding met het open water van het nvo. Bij een stijging van het waterpeil tot NAP -0,30 m inunderen ook de holle boezemlandjes die geen directe verbinding hebben met het open water (figuur 4 in Besteman 2006b). In 2004 steeg het waterpeil 8 keer tot boven de NAP -0,30 m. Na uitbreiding van het gemaal met een nieuwe pomp stijgt in 2005 t/m 2007 het peil gemiddeld 3 keer tot boven NAP -0,30 m .

### 3.3 Morfologie en erosie

In de onderzoeksperiode is er in 2006 erosie vastgesteld van de landjes in de natuurvriendelijke oever van de Zuiderpolder (Besteman 2006a). Door Van der Wal (2007) is een beknopt onderzoek uitgevoerd naar de oorzaken hiervan. Hieronder worden de resultaten van dit onderzoek weergegeven. Kaartbijlage 2 geeft de erosie ook weer.

Figuur 3.8.  
Geschematiseerd  
dwarsprofiel landjes in de  
nvo Zuiderpolder. Bron:  
Van der Wal (2007).



De taludhelling 1:a (fig. 3.8) was gemiddeld 1:40 tot 1:70. Deze taludhelling is door de erosie door windgolven en in mindere mate door scheepsgolven veroorzaakt. Een taludhelling van 1:40 komt overeen met de taludhelling van het strand aan de Noordzeekust. In die zin kan de erosie van de landjes vergeleken worden met de ontwikkeling van een strandje

De taludhelling 1:b was gemiddeld 1:12,8 is waarschijnlijk onveranderd na aanleg.

De afstand c van het knikpunt tot het kanaalpeil vertoonde opvallend weinig spreiding: gemiddeld 0,57 m met minimum van 0,50 en een maximum 0,70 m. De ligging van het knikpunt wordt veroorzaakt door het kanaalpeil (met daarop de fluctuaties van de lange golven van het schutbedrijf en het spuien), de windgolven en de primaire scheepsgolf. De invloed van de secundaire scheepsgolven is ondergeschikt aan de invloed van de windgolven.

Een eventuele verlaging van het knikpunt op afstand c van het kanaalpeil is essentieel voor eventuele verdergaande erosie. Een lager kanaalpeil, grotere fluctuaties ten gevolge van het schutten, spuien en langsvarende schepen kunnen leiden tot extra erosie. Dergelijke toenames zijn echter niet te verwachten. Echter, door de erosie is de strijklengte in de lagune lokaal wat toegenomen, en daardoor kan de belasting door windgolven wel enigszins toenemen.

De tot mei 2007 opgetreden oevererosie in de dwarsprofielen 1 tot en met 8 varieerde van 3 tot 7 m. Op sommige plekken, waar geen dwarsprofielen zijn gemeten, is een maximum oevererosie van ongeveer 20 m opgetreden. Deze aanzienlijke erosie zal naar verwachting stoppen wanneer het evenwichtsprofiel zich heeft ontwikkeld en/of wanneer de oevers van de landjes meer begroeid raken. De begroeiing ontwikkelt zich echter niet erg snel (zie 3.6, vegetatie).

---

De V-vormige openingen remmen de voortplanting van de secundaire scheepsgolven en bepalen de wijze waarop de lagune leegloopt als gevolg van de waterspiegeldaling van een passerend schip. Opvallend is dat kruin van de V-vormige opening vrijwel op het niveau lag van het aangrenzende deel van de lagune dat een diepte heeft van minder dan -1 m NAP. Dat leidt tot relatief hoge stroomsnelheden van ongeveer 1 m/s in dat deel van de lagune tijdens het proces van het leeglopen. Daardoor kan de bodem van de lagune enigszins eroderen en dat heeft een egaliserende werking. De peilingen bevestigen dat want de bodem is vrij glad.

De passagetijd van een schip is ongeveer 40 s afhankelijk van lengte en vaarsnelheid. De waterspiegeldaling plant zich met een snelheid van 2,5 a 3, 0 m/s voort: maximaal over een afstand van 100 tot 120 m vanaf de opening. Echter, de maximale waterspiegeldaling plant zich veel minder ver voort in de lagune, ongeveer 50 m en dat is ongeveer de breedte van de lagune. Daardoor is de primaire scheepsgolf van gering belang voor de erosie van de landjes.

### **3.4 Uitgevoerd beheer**

In het voorjaar van 2004 is 150 m<sup>2</sup> Mattenbies ingeplant. Verder werd in november van dat jaar hooi uit het Yerseker Moer uitgestrooid om een aantal gewenste soorten te introduceren. Rode ogentroost werd direct gezaaid op landje 7. In februari en september 2005 werden de kering langs het wandelpad en de vooroeverlandjes gemaaid. Het maaisel werd afgevoerd. Vanwege de geringe begroeiing werden de boezemlandjes nog niet gemaaid. Verder werden in februari van 2005 de door erosie ontstane openingen naar de poeltjes in de holle boezemlandjes gevuld en de zwaluwwand onkruidvrij gemaakt. In september vonden maatregelen plaats aan de schelpenpaden en is het opschot aan de kanaalzijde verwijderd. In oktober 2006 werden voor het eerst de boezemlandjes met de rest van de waterkering gemaaid, waarbij ongeveer 10% bleef overstaan. Maaisel en zwerfvuil werden afgevoerd. In 2006 vonden opnieuw onderhoudswerkzaamheden aan het pad plaats. Ook is de helft van de drink- en kikkerpoel geschoond. Hiervan was in juni 2007 echter niets waar te nemen (Besteman en Kragten 2008).

### **3.5 Vegetatie en flora**

De paragrafen 3.5.1 t/m 3.5.6 beschrijven de ontwikkeling van de vegetatie in de verschillende deelhabitats van de natuurvriendelijke oever (naar Besteman en Kragten 2008). Een overzicht van alle opnamen staat in bijlage 3 en 4 en kaartbijlage 2. Wat betreft de flora wordt aandacht geschonken aan het voorkomen van beschermde en bedreigde soorten.

#### **3.5.1 Open water**

In 2004 en 2005 werd in de natuurvriendelijke oever slechts darmwier aangetroffen (bijlage 4). Naast Darmwier werd in 2007 op rietstengels in het water ook Draadwier gezien. Vaatplanten werden niet gevonden.

#### **3.5.2 Oeverzone**

De oevers van de landjes waren in 2007 voor een groot deel begroeid met een helofytengordel (bijlage 3, 4). Dominante soort hierin was Riet. Voor een klein deel waren ze ook kaal of schaars begroeid, waarbij erosie werd vastgesteld. Daarnaast kwam plaatselijk ook een open, lage vegetatie voor die begraaasd werd door watervogels. Deze geven de oevers van de boezemlandjes een kwelderachtig karakter.

### 3.5.3 Brakke boezemlandjes

In de periode 2004-2007 heeft Riet zich in de boezemlandjes sterk uitgebreid (bijlage 3 en 4). In 2007 domineerde het over grote delen, waarbij er nauwelijks ondergroei aanwezig was. Bij de dijk begon in 2007 het rietland te verruigen. Dit werd getoond door de toename van verruigingssoorten als: Grote brandnetel Gewone braam, Koninginnekruid en Kropaar.

Langs de oevers en in de lage delen van het gebied kwamen in 2007 Heen en Ruwe/Mattenbies veelvuldig voor. Tezamen met Zeeaster karakteriseren deze soorten hier de Rompgemeenschap van Heen in de Zeeaster-klasse (Schaminée et al. 1998).

In de oeverzone en in het rietland die regelmatig geïnundeerd worden, groeiden Spiesmelde en Zeeaster (bijlage 3 en 4).

In sommige boezemlandjes waren er plekken met een open, korte vegetatie waarin onder andere Zilte schijnspurrie, Stomp kweldergras, Goudknopje, Greppelrus, Bleekgele droogbloem, Fraai duizendguldenkruid en Zeeaster voorkwamen. Deze open delen worden vaak begraasd door watervogels en hebben een kwelderachtig karakter.

In totaal werden in 2007 123 soorten in de boezemlandjes waargenomen, waaronder twee soorten van de Rode Lijst (Fraai duizendguldenkruid en Rode ogentroost). In 2004 werden respectievelijk 99 en 117 soorten geteld.

### 3.5.4 Waterkering en vooroeververdediging

#### *Waterkering*

De waterkering herbergt vier zones met verschillende vegetatie:

- Het boventalud tegen de singel aan met open grasland en ruigtevegetatie waaronder Wilde peen, Zandkool en Witte honingklaver;
- De bermen langs het pad met bloemrijk grasland waarin soorten aanwezig waren als Hopklaver, Witte klaver, Kleine klaver, Witte honingklaver;
- Het lage talud grenzend aan de boezemlandjes begroeid met verruigd rietland;
- Het schelpenpad met tredsoorten.

In totaal zijn op de wandelkade 130 soorten aangetroffen. In 2005 waren dit er 118. De aanblik van de kade is niet veranderd. Wat betreft de soortensamenstelling is er een toename van graslandsoorten en een afname van pioniersoorten geconstateerd (bijlage 3). Stomp kweldergras dat in 2005 veel op het pad groeide werd in 2007 niet meer waargenomen. Er zijn verschillende groeiplaatsen van rode ogentroost gevonden met in totaal 242 exemplaren. Dit is min of meer gelijk aan het aantal dat gevonden werd in 2005 (252 exemplaren).

#### *Vooroever(verdediging)*

De vooroever(verdediging) is in 2007 slechts vluchtig onderzocht. Alleen de kruin van het schiereiland is bekeken omdat daar in 2006 graslathyrus was aangetroffen. Deze soort is niet teruggevonden. De aanblik van de vegetatie is sinds 2005 niet veranderd en kan omschreven worden als (bloemrijk) grasland met onder andere Glanshaver, Kropaar, Echte witbol, Wilde peen en diverse soorten klaver. Een vergelijking tussen de verschillende jaren is verder niet mogelijk door het verschil in intensiteit van het onderzoek.

### 3.5.5 Poelen

De vegetatie in de drinkpoel werd gedomineerd door Riet. Tussen het Riet groeiden onder andere Heen en Ruwe of Mattenbies. Op het bakstenen talud groeiden onder meer Fioringras, Hondsdraf en Blaartrekkende boterbloem, in het water Klein kroos, draadwier en een kranswier (bijlage 3). Dit kranswier werd in

2005 niet aangetroffen en in 2004 veel. In 2007 is de Rode Lijstsoort Alpenrus niet teruggevonden.

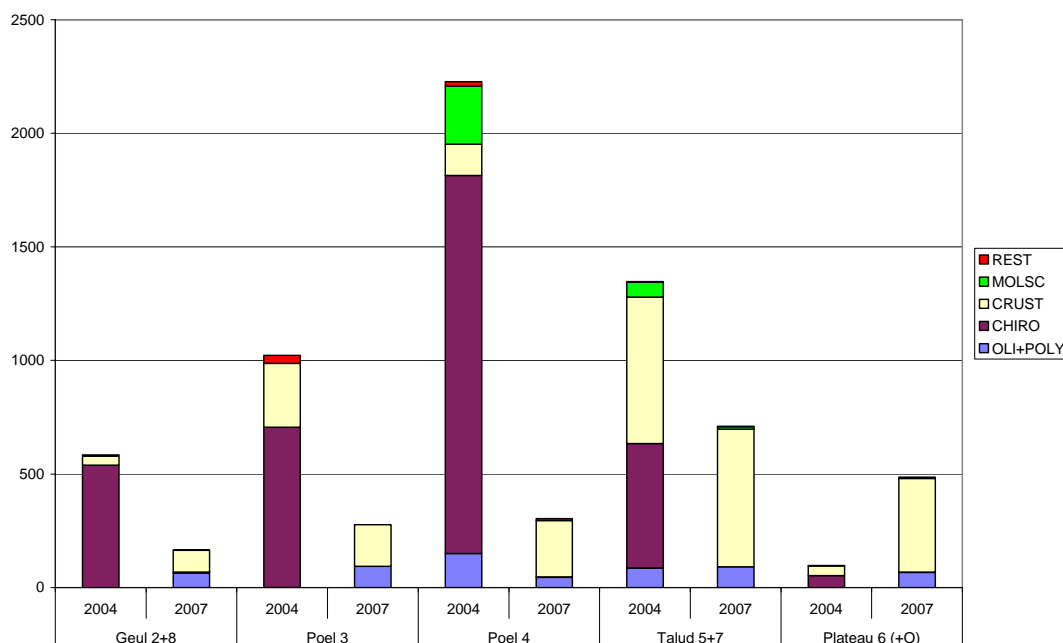
De vegetatie van de paddenpoel werd in 2007 gekenmerkt door Heen, Fioringras en Zeegroene rus. Waarschijnlijk groeide er bij deze poel nog wel Alpenrus (vondst van een afgemaaide bloeiwijze). Verder kwamen Kruipende boterbloem en Zomprus veel voor. Doordat een deel gemaaid was, zijn de abundantieschattingen (bijlage 3) niet betrouwbaar.

### 3.6 Macrofauna

In september 2004 werd de nulsituatie vastgelegd door op negen locaties de macrofauna te bemonsteren (Aquasense 2004). In het voor- en najaar van 2007 is dit macrofaunaonderzoek herhaald (deels op dezelfde, en nieuwe monsterlocaties (zie § 2.3)) en is een vergelijking gemaakt tussen de onderzoeksjaren (Van Haaren en Tempelman 2008). Verschillen in bemonsterlocaties (zie § 2.3 en Van Haaren en Tempelman 2008) compliceren de vergelijking van de metingen uit 2007 enigszins met die uit de nul-situatie in 2004.

In 2007 is Nvo Zuiderpolder soortenarm, maar ook arm in diergroepen en aantallen individuen. De aantallen individuen zijn alleen hoog in de hoofdgeul en in het voorjaar op het plateau. Kreeftachtigen, met vooral de bodembewonende slijkgarnaal *Corophium multisetosum*, domineren op de meeste bemonsteringslocaties. Verder zijn talrijk: de vlokreeft *Gammarus tigrinus*, de Brakwateropropissebed *Lekanesphaera*, de Brakwateraasgarnaal *Neomysis integer*, de tanaide *Sinelobus stanfordi*, de borstelworm *Paranais litoralis* en de zeeduizendpoot (*Nereis*). Dansmuggen daarentegen werden vrijwel niet aangetroffen (fig. 3.9; tabel I in bijlage 5).

Figuur 3.9  
Aantal individuen macrofauna per diergroep op de onderzoekslocaties in 2004 en 2007. MOLSC = weekdieren, CRUST = kreeftachtigen, CHIRO = dansmuggen, OLI+POLY = borstelwormen. De bemonsterlocaties zijn weergegeven in kaartbijlage 3. (Bron: Van Haaren en Tempelman 2008)



CONCEPT \_\_\_\_\_

Naast een indeling gebaseerd op diergroepen, kan aquatische macrofauna ook ingedeeld worden op voedselgildes (soorten met eenzelfde functie) of met gelijke substraatvoorkeur. Met de dominantie van de slijkgarnaal *Corophium multisetosum* op de meeste bemonsteringslocaties is ook het voedselgilde van de filteraars dominant. Verder zijn detrituseters en predatoren belangrijk in 2007 (bijlage 5; Tempelman en Van Haaren 2008).

In 2007 werden vier nieuwe soorten gevonden, weer exoten: Het gaat om de Zeeuwse zeepissebed *Idotea chelipes*, de tanaide *Sinelobus stanfordi*, de tweekleppige *Rangia cuneata*, oorspronkelijk afkomstig uit Mexico en de Kaspische slanke aasgarnaal *Limnomysis benedeni* (Van Haaren en Tempelman 2008).

### Ontwikkeling 2004-2007

De abiotische omstandigheden (saliniteit, zuurstofgehalte en substraat) op de bemonsterlocaties zijn in 2007 nagenoeg gelijk aan die in 2004. In 2007 was minder hard substraat aanwezig, alleen de in het water staande dikke rietstengels in bijvoorbeeld poelen en dwarssloten konden als hard substraat worden beschouwd. In 2004 vormden kalkkokerwormen lokaal rifjes en daarmee hard substraat (Van Haaren en Tempelman 2008).

De macrofaunagemeenschap is in 2004 anders dan in 2007. (Van Haaren & Tempelman 2008). Het aantal individuen en soorten is lager (fig. 3.9). Per locatie werden in 2007 circa 12 soorten gevonden, terwijl dit er in 2004 ongeveer 16 waren. Het meest opmerkelijk is het vrijwel ontbreken van dansmuggen (Chironomidae) in 2007, een van de belangrijkste groepen in 2004. Van de dansmuggen waren alleen een *Chironomus*-soorten van zuurstofarm slib overgebleven, maar ook deze 'rode muggenlarven' waren veel minder talrijk dan in 2004 (tabel 3.1). Behalve insecten zijn ook de weekdieren grotendeels verdwenen. In 2004 werden de brakwatermossel *Mytilopsis leucophaeata* en brakwaterkokkel *Cerastoderma glaucum* nog op stenen en zandige bodems aangetroffen, maar deze waren in 2007 afwezig. Jenkins' waterhoortje *Potamopyrgus antipodarum* en de strandgaper *Mya arenaria* werden wel aangetroffen, evenals de halfgeknotte strandschelp *Spisula subtruncata*.

Veel dansmuggen zijn detrituseters en grazers (Van Haaren en Tempelman 2008). Door het vrijwel ontbreken van dansmuggen en in het bijzonder door de afwezigheid van de grazende dansmug *Microchironomus deriba* zijn de detrituseters en grazers minder belangrijk in de nvo in 2007 dan in 2004 (bijlage 5).

### 3.7 Vissen

In 2004 werd in de natuurvriendelijke oever de visstand, wat aantallen betreft, gedomineerd door de zoetwatervissen Brasem en Baars en de zoutwater soort Haring. Wat biomassa betreft domineert Brasem. Er werden relatief weinig jonge brakwater en zoutwatersoorten gevangen (tabel 3.1).

Er werden één Rode Lijstsoort gevangen, namelijk Winde, een indicator voor (turbulente) stromingscondities. Tijdens de macrofaunabemonstering (Van Haaren & Tempelman 2008) werden in 2007 nog de volgende vissoorten waargenomen: Zwartbekgrondel, Brakwatergrondel, Paling en juveniele Bot. In 2004 (Den Boer et al. 2004) werd de Brakwatergrondel ook gevangen. Naast zoetwatersoorten komen ook typische brakwater- en mariene soorten en trekvisen voor.

Tabel 3.1. Overzicht van de resultaten van de visbemonstering in 2004 (Klinge 2005).

Soort	Lengtecateg orie	Aantal (n/ha)	Biomassa (kg/ha)
-------	---------------------	------------------	---------------------

CONCEPT \_\_\_\_\_

	(cm)		
<i>Soorten van brak water</i>			
Koornaarvis	0+	8	0,05
<i>Mariene soorten (juvenielen)</i>			
Zeebaars	0+	4	0,02
Haring	0+	106	0,25
<i>Trekvis</i>			
Driedoornige stekelbaars	0+	33	0,02
<i>Zoetwatervis</i>			
Blankvoorn	>0+ - 14	5	0,21
	15 - 24	40	3,15
Brasem	0+	9	0,06
	>0+ - 14	7	0,16
	15 - 24	12	0,94
	25 - 39	7	3,52
	>40	109	140,96
Winde (R!)	>0+	17	4,70
Baars	0+	61	0,53
	>0+ - 14	13	0,26
	15-24	29	3,36
Ruisvoorn	>0+ - 14	1	0,03
Karper	>25	1	3,59

### 3.8 Amfibieën

2007 was het eerste meetjaar voor amfibieën in Nvo Zuiderpolder. Tijdens het amfibieënonderzoek werden larven van kleine watersalamander en juveniele groene kikkers gevonden in de amfibieënpool in het grasland westelijk van de nvo. In de drinkpoel voor vee zijn geen amfibieën aangetroffen. In mei en juli 2007 werden enkele tientallen mannetjes groene kikkers waargenomen in de ondiepe plasjes van de boezemlandjes, maar er zijn in de boezemlandjes geen larven en juvenielen van de groene kikker gevonden. De soort lijkt zich daar niet voort te planten.

### 3.9 Vogels

In 2005 en 2006 heeft er een inventarisatie van broedvogels in de nvo plaatsgevonden (Wiersema 2005, 2006). In 2005 en 2006 broedden er in totaal respectievelijk 32 en 30 soorten; het aantal territoria bedroeg in deze jaren respectievelijk 95 en 109 (tabel 3.2). In 2006 was het aantal territoria van vogels die op kale grond broeden afgenomen. Het aantal soorten dat gebonden is aan opgaande begroeiing (zoals Riet) was daarentegen toegenomen. Een drietal broedbiotopen wordt besproken.

#### Open water en moeras

Van de vogels van open water en moeras kwam de Kluut in 2005 met 9 broedparen voor. Dit aantal was in 2006 gedaald tot 6, vermoedelijk als gevolg van de toename van de begroeiing (Wiersema 2006). Van 2005 naar 2006 nam om dezelfde reden het aantal Kieviten af (tabel 3.2). De tureluur, een Rode Lijstsoort nam in deze periode juist toe.

Algemene soorten als Meerkoet en Wilde eend namen toe; zeldzamere soorten als Bergeend en Kleine plevier namen af.



Tabel 3.2. Broedvogels in Zuiderpolder in 2005 en 2006 (Wiersema 2005, 2006). R! = Rode Lijstsoort

Soort	Aantal territoria	
	2005	2006
<i>Vogels van open water en moeras</i>		
Kleine plevier	2	?
Kluut	9	6
Kievit	3	1
Witte kwikstaart	1	0
Scholekster	3	1
Tureluur (R!)	4	8
Slobeend (R!)	1	0
Wilde eend	8	19
Bergeend	6	4
Kuifeend	6	7
Krakeend	7	7
Soepeend	1	2
Nijlgans	3	3
Grauwe gans	0	2
Meerkoet	6	10
Fuut	2	3
<i>Rietvogels</i>		
Rietzanger	0	1
Rietgors	0	3
Kleine karekiet	1	3
<i>Vogels van bos en struweel</i>		
Winterkoning	6	5
Roodborst	1	0
Fitis	1	1
Tuinfluitier	1	1
Vink	1	0
Groenling	1	0
Houtduif	3	2
Grasmus	3	2
Heggenmus	1	2
Merel	3	2
Tjiftjaf	1	0
Putter	1	2
Koolmees	3	3
Grote bonte specht	0	1
Pimpelmees	0	1
<i>Overige soorten</i>		
Zwarte kraai	4	3
Ekster	1	0
Fazant	1	2
Kokmeeuw	0	2
<b>Totaal aantal soorten</b>	<b>32</b>	<b>33</b>
<b>Totaal aantal territoria</b>	<b>95</b>	<b>109</b>

#### Riet

Van 2005 naar 2006 nam het aantal rietvogelsoorten toe (tabel 3.2). Rietzanger en Rietgors vestigden zich als nieuwe soorten. De Kleine karekiet, die al aanwezig was, nam in aantal toe.

#### Bos en struweel

Bij de monitoring van het habitat bos en struweel zijn onderzocht:

- het kleine bos met hoge loofbomen (waaronder populier, wilg en vlierbes)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> In dit bos ten oosten van de nvo zijn alleen vogels gemonitord. Het ligt buiten het eigenlijke nvo-terrein.  
CONCEPT \_\_\_\_\_

- de singel ten noorden van het wandelpad met hoge populieren, struweel en stobben.

Zangvogels van bos en struweel waren goed vertegenwoordigd (tabel 3.2). De soort met het grootste aantal territoria was de Winterkoning, gevolgd door Koolmees. Winterkoning en verder onder meer Tuinfluiter en Fitis broedden in het hoge bos aan de oostkant. Winterkoning kwam ook voor in de houtwal langs het wandelpad en het struweel van de hoge populieren. In de houtwal langs het wandelpad kwamen ook Grasmus en Heggenmus voor (Wiersema 2006).

### 3.10 Vleermuizen

2007 was het eerste meetjaar voor vleermuizen in nvo Zuiderpolder (De Bakker et al. 2008). Het totaal aantal waarnemingen was zeer beperkt (tabel 3.3). Er werden Gewone dwergvleermuis, Rosse vleermuis, Meervleermuis en Laatvlieger waargenomen (tabel 3.4). Ook ten noorden van de bomenrij langs de N246, buiten de nvo, werden regelmatig vleermuizen waargenomen (Rosse vleermuizen en Laatvliegers). In het donker foerageerden Laatvlieger en Rosse vleermuis aan de zuidzijde van deze bomenrij en begaven zich daarbij boven de oeverzone. Boven de ondiepe plasjes in de boezemlandjes werden alleen in juli en augustus Gewone dwergvleermuis en Laatvliegers waargenomen. Begin september werden de vleermuizen meer westelijk waargenomen en boven de traditionele oever. Eén Meervleermuis werd begin augustus boven het Noordzeekanaal waargenomen.

Aan de landzijde van de traditionele oever tegen de bomenrij bij de N246 werden foeragerende Gewone dwergvleermuis en Laatvliegers waargenomen.

tabel 3.3: vleermuiswaarnemingen bij Nvo Zuiderpolder in 2007.  
P=passerende vleermuis,  
F=foeragerende vleermuis. (De Bakker et al. 2008).

	18 mei		10 juli		4 aug.		1 sept.		Totaal nvo	Traditionele oever
	P	F	P	F	P	F	P	F		
Gewone dwergvleermuis						2		1	3	1**
Laatvlieger				4		2		1	7	2**
Rosse vleermuis			1						1	
Meervleermuis						1*		2	2	

\* vleermuis waargenomen boven het Noordzeekanaal op 1 september.

\*\* waarnemingen op de traditionele oever op 1 sept

### 3.11 Dagvlinders, sprinkhanen en overige ongewervelden

#### Dagvlinders

2007 was het eerste meetjaar voor dagvlinders in Nvo Zuiderpolder. Er werden in totaal 9 soorten dagvlinders waargenomen, allemaal algemene soorten. Groot koolwitje, eveneens een algemene soort is alleen buiten de routes waargenomen. Atalanta en Distelvlinder zijn trekvinders, de overige soorten zijn standvlinders. Tabel 3.4 geeft een overzicht van de waargenomen vlinders per route in 2007, gerangschikt per karakteristiek biotoop.

tabel 3.4: overzicht dagvlinders per route in Nvo Zuiderpolder. (S = standvlinder; T = trekvlinder)

Nvo Zuiderpolder biotoop	Route Soort	1	2	3
Schrale graslanden	Icarusblauwtje S	8	2	-
	Kleine vuurvlinder S	3	-	-
Open tot ruige graslanden	Bruin zandoojie S	29	23	2
	Zwartspriddikkopje S	5	1	-
Voedselrijke ruijten en	Atalanta T	3	1	-

CONCEPT \_\_\_\_\_

bosranden	Dagpauwoog <b>S</b>	1	-	-
	Distelvlinder <b>T</b>	4	-	-
	Klein geaderd witje <b>S</b>	15	4	-
	Klein koolwitje <b>S</b>	16	2	2
<b>totaal aantal soorten vlinders</b>		<b>9</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
<b>totaal aantal vlinders</b>		<b>84</b>	<b>33</b>	<b>4</b>

Langs de routes 1 en 2 werden soorten waargenomen van schrale graslanden, open tot ruige graslanden en van voedselrijke ruigten en bosranden. Sommige soorten van voedselrijke ruigten en bosranden, zoals Klein geaderd witje en Klein koolwitje zijn zo algemeen dat ze ook buiten deze biotopen voorkomen. Langs route 3 werden alleen overvliegende individuen waargenomen. Alle gevonden soorten kunnen zich in de nvo voortplanten.

### Sprinkhanen

In totaal werden langs de monitoringroutes zes soorten sprinkhanen waargenomen, allemaal algemene soorten (tabel 3.5). Langs route 2 werden de meeste soorten sprinkhanen waargenomen (tabel 3.5), maar voor alle soorten op de drie routes geldt dat de biotoopvoorkeuren van deze soorten overeenkomen met de aanwezige biotopen.

tabel 3.5: soorten en aantalsklassen sprinkhanen per route in Nvo Zuiderpolder.

Route	1	2	3
<b>Soort</b>			
Bruine sprinkhaan	>25	6-10	-
Gewoon spitskopje	-	11-25	>25
Grote groene sabelsprinkhaan	-	1-5	6-10
Krasser	-	6-10	-
kustsprinkhaan	11-25	11-25	-
Zanddoortje	-	11-25	>25
<b>totaal aantal soorten sprinkhanen</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

Buiten de routes werd struiksprinkhaan gezien, eveneens een algemene soort. Op de overgang van hoog, ruig gras naar de schralere vegetatie bovenop de waterkering langs route 2 werd een populatie van de krasser waargenomen. De Krasser is algemeen in Zuid- en Oost-Nederland en komt voornamelijk voor in door mens beïnvloede biotopen zoals braakliggende terreinen, bermen en dijken. De soort wordt echter ook in natuurgebieden waargenomen. Uit Noord-Holland is de krasser alleen bekend van Schiphol en een cluster van waarnemingen van enkele uurhokken bij de monding van het Noordzeekanaal (Anonymous 2007). De gevonden populatie in Nvo Zuiderpolder ligt geïsoleerd van beide bekende plekken. Het is niet duidelijk of de Krasser in de tussenliggende gebieden voorkomt of vanuit de populaties bij de monding van het Noordzeekanaal in Nvo Zuiderpolder terecht is gekomen.

Voor de mobielere sprinkhanen als de Grote groene sabelsprinkhaan en het Gewoon spitskopje geldt dat deze makkelijk het Noordzeekanaal vliegend hebben kunnen oversteken, bijvoorbeeld vanuit Nvo Spaarnwoude, maar de dieren kunnen ook vanuit andere geschikte gebieden zijn komen aanvliegen. Alle waargenomen sprinkhaansoorten hebben populaties in het gebied. 2007 was het eerste meetjaar voor sprinkhanen.

### Libellen en overige ongewervelden

In Nvo Zuiderpolder zijn in totaal 5 soorten libellen (echte libellen en juffers) waargenomen, allemaal algemene soorten (tabel 3.6). Er werd slechts één soort buiten de routes waargenomen, de Vroege glazenmaker (Rode Lijst: kwetsbaar, Wasscher 1999).

tabel 3.6. soorten en aantallen libellen per route in Nvo Zuiderpolder.

Nvo Zuiderpolder	Route	1	2	3
<b>Groep</b>	<b>Soort</b>			
Juffers (Zygoptera)	Lantaarntje	2	-	2
Echte libellen (Anisoptera)	Gewone oeverlibel	10	-	-

CONCEPT

Grote keizerlibel	2	-	-
Platbuik	1	-	-
Steenrode heidelibel	9	-	-
<b>totaal aantal soorten libellen</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>totaal aantal libellen</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

De meeste libellen zijn geteld langs route 1. Hier werden Gewone oeverlibel en Steenrode heidelibel zonnend midden op het wandelpad waargenomen. Van deze soorten is bekend dat ze zitplaatsen kiezen die snel opwarmen (NVL 2002). Langs de overige routes werden vrijwel geen libellen waargenomen.

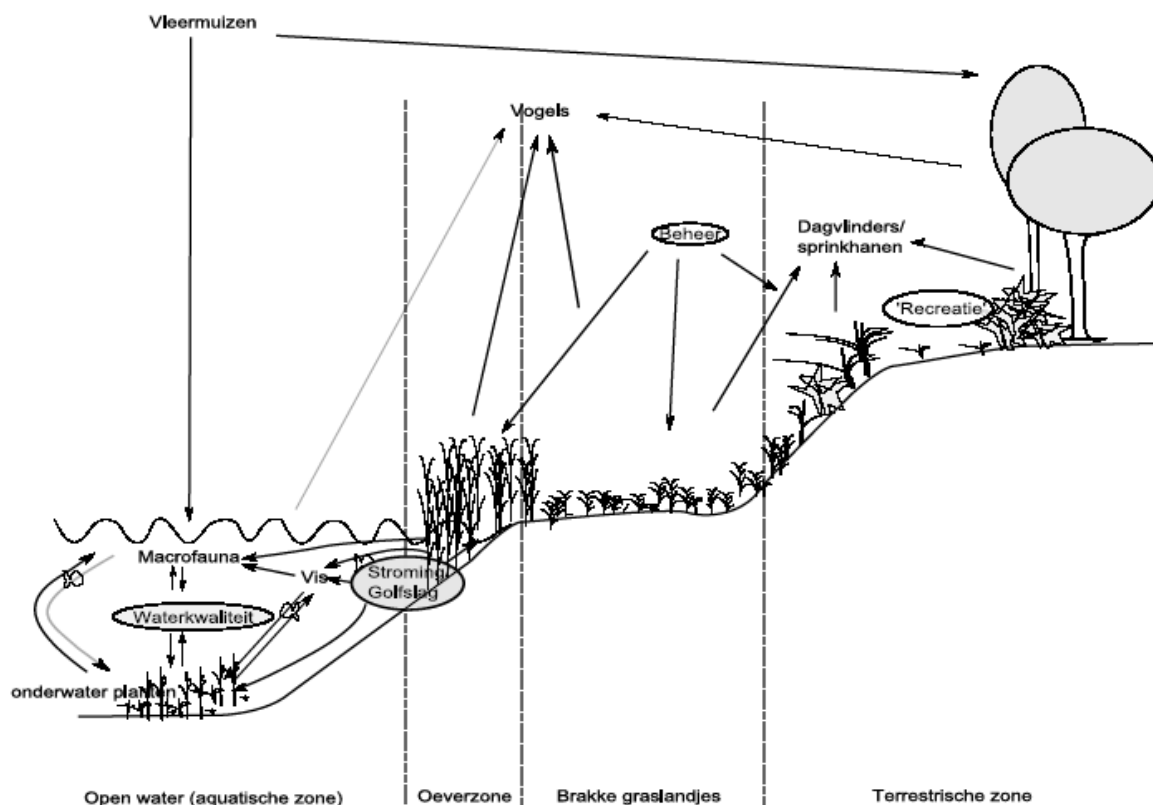
Verschillende andere soorten ongewervelden zijn in 2007 waargenomen waaronder de boorvlieg *Campiglossa plantaginis* en de prachtvlieg *Melieria omissa*. Beide soorten zijn indicatoren voor brakke omstandigheden. Adulten van de prachtvlieg *Melieria omissa* worden altijd aangetroffen in Riet. Overige 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 relaties worden besproken tussen de onderzochte parameters (fig. 4.1). Verder worden mogelijke verklaringen gegeven voor de gevonden resultaten. Vanwege het belang van de aanwezigheid van een vegetatie van ondergedoken waterplanten, wordt hieraan extra aandacht geschonken.

Figuur 4.1. Een schematisch overzicht van Nvo Zuidepolder met het streefbeeld van brakke graslandjes op de boezemlandjes. De peilen geven de mogelijke relaties tussen de onderzochte parameters weer.



## 4.1 Waterkwaliteit en algengroei

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, mosdierjes en zeepokken, algen en deeltjes uit het water halen (Van Haaren en Tempelman 2008).

Van 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. 1500 en 4500 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 Bakwatersteurgarnaal en het Brakwaterhoortje en de visgemeenschap uit onder meer brakwatergrondel en driedoornige stekelbaars (Van Beers & Verdonschot 2000).

Naast temperatuur, die op de meeste meetpunten 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. De zuurstofwaarden die in juli 2007 en september 2005 en 2006 werden gemeten waren dermate laag, dat niet aan de basiskwaliteitseisen werd voldaan. Daar komt bij dat de metingen overdag zijn verricht, waarbij hogere concentraties worden gemeten dan aan het einde van de nacht. De situatie zal daarom ongunstiger zijn dan uit de metingen blijkt. De ontwikkeling van de macrofauna- en visgemeenschap wordt hierdoor naar alle waarschijnlijkheid geremd. Verbetering van de zuurstofhuishouding is daarom gewenst (vgl. ook Den Boer et al. 2004).

De hoeveelheid opgeloste voedingsstoffen (nutriënten) in het water, de trofiegraad, is een andere belangrijke factor voor de aquatische levensgemeenschap. Afzonderlijke nutriënten, als fosfaat, nitraat en ammonium zijn in de nvo niet gemeten. Aangezien voedingsstoffen als niet worden gemeten, kan alleen indirect een indruk worden verkregen van de beschikbaarheid van deze nutriënten, namelijk via de gemeten concentraties chlorofyl-a en phaeophytine, er van uit gaande dat nutriënten de algengroei beperken.. 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 (Bloemendaal en Roelofs 1988). De in 2006 en 2007 gemeten waarden duiden niet op een (te) hoge beschikbaarheid van nutriënten. Echter, in de natuurvriendelijke oever wordt de algengroei waarschijnlijk negatief beïnvloed door het zoutgehalte (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 (Bak et al. 2000).

#### **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 soorten en individuen van organismen 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 (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). Anders dan in Spaarnwoude (Van Splunder 2000), werden in Zuiderpolder geen waterplanten uitgezet. In de

---

periode 2004-2007 is het nog niet gekomen tot vestiging van deze soorten (Besteman en Kragten 2007).

Verskillende 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. Op een aantal meetpunten bedroeg de zichtdiepte op verschillende meetdata minder dan 0,4 m, wat voor de ontwikkeling van een onderwatervegetatie een belemmering vormt (Boedeltje 2005). In het open water met een gemiddelde diepte van 116 cm was de zichtdiepte in 2007 gemiddeld 64 cm (n=21). Grote delen van de nvo zijn minder diep, wat betekent dat in de ondiepe delen 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 Zuiderpolder 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 Nvo Spaarnwoude en concludeerde dat de optredende van richting wisselende waterbewegingen zodanig zijn dat deze de groei en ontwikkeling niet belemmeren, maar wel negatief inwerken op de vestiging van deze soorten.

De visstand in Nvo Zuiderpolder wordt gedomineerd door Brasem, een bodemwoelende vis (zie § 3.7). Klinge (2005) suggereert dat de aanwezigheid van bodemwoelende brasems een belangrijke oorzaak voor de afwezigheid van onderwaterplanten is. Brasems zoeken namelijk hun voedsel in de bodem, waarbij de bodem opgewoeld wordt en de waterkolom troebel wordt. Indien ze in grote aantallen aanwezig zijn, komen zo veel nutriënten vanuit de bodem in de waterkolom en kan een versterkte algengroei ontstaan. Het lichtklimaat voor ondergedoken waterplanten wordt hierdoor ongunstig. Bovendien worden planten losgewoeld. In Nvo Zuiderpolder zijn de aantallen en de biomassa van Brasems veel hoger dan in Nvo Spaarnwoude en het lijkt daarom aannemelijk, gelet ook op de soms beperkte zichtdiepte, dat de hypothese van Klinge hier opgaat.

Roodzand (2007) testte de hypothese van Klinge door Schedefonteinkruid, binnen en buiten voor Brasems ontoegankelijke exclusures te planten in Nvo Zuiderpolder. Binnen de exclusures werden na een maand geen planten teruggevonden, daarbuiten slechts enkele ontwikkelde exemplaren. Wel werden Chinese wolhandkrabben aangetroffen. Deze organismen woelen net als Brasem de bodem (met planten) om en zorgen voor troebelheid van het water wat een belangrijke oorzaak zijn voor de afwezigheid van ondergedoken waterplanten. Bij het omwoelen van de bodem komen bovendien nutriënten in de waterkolom, die algengroei bevorderen. Hiermee wordt het lichtklimaat voor ondergedoken waterplanten ongunstiger. 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 in de exclusures van Roodzand. De planten uit het experiment van Roodzand kwamen uit het Gooimeer. 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).

---

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

- een tekortschietende aanvoer van zaden en stekjes (Boedeltje 2005).  
Hoewel bij de dispersie van zaden en stekjes van waterplanten watervogels een rol spelen, is (stromend) water de belangrijkste vector. Het is de vraag of en in welke mate het water van het Noordzeekanaal zaden of stekjes van doelsoorten bevat;
- herbivorie door vogels.

### 4.3 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. Ook het zuurstofgehalte is belangrijk (Van Haaren en Tempelman 2008). Het gebied heeft zich tot nu toe niet ontwikkeld tot een belangrijke locatie voor typische brakwater-insectensoorten zoals diverse waterroofkevertjes, duikerwantsen en andere soorten (Van Haaren en Tempelman 2008). Brakwater-weekdieren zijn in aantal gering en afgenomen ten opzichte van 2004 of zelfs niet meer gevonden (Brakwatermossel en Brakwaterkokkel). Ook sommige groepen kreeftachtigen als garnalen zijn nauwelijks aangetroffen. Dansmuggenlarven, inclusief de brakwatersoort *Microchironomus deribae* zijn (vrijwel) verdwenen, terwijl de slijkgarnaal *Corophium multisetosum* in de meeste monsters domieerde. Van Haaren en Tempelman (2008) noemen verschillende factoren die de afname van dansmuggen zou kunnen verklaren. Naast het soms lage zuurstofgehalte wordt door Van Haaren en Tempelman (2008) genoemd "dat de slijkgarnalen met hun slibkokertjes teveel plek en voedsel hebben ingenomen". Omdat in 2004 geen voorjaarsopname werd gemaakt, is het onbekend of er in die periode ook al veel slijkgarnalen aanwezig waren. Wel lagen de aantallen van deze slijkgarnaal in het najaar van 2007 hoger dan in het najaar van 2004. Als derde verklaring wordt door Van Haaren en Tempelman (2008) een mogelijke toename genoemd van predatoren, zoals de grondeltjes en wellicht ook watervogels.

Geconcludeerd kan worden dat de Zuiderpolder in de periode 2004-2007 een flinke dynamiek kende wat betreft soortensamenstelling. Er verdwenen veel soorten, maar er kwam ook een aantal bij. Weekdieren en insecten waren in 2007 maar weinig aanwezig, dit in tegenstelling tot de exoten die wel een belangrijke factor in het gebied vormen. Hoewel er verschillen waren in de in 2004 en 2007 gehanteerde monsterfrequentie en keuze van bemonsterde locaties, bleek de fauna in 2007 duidelijk soortenarmer dan in 2004.

In landelijk perspectief kan het gebied maar met moeite als een waardevol brakwatergebied worden beschouwd; van gewenste soorten als brakwaterkokkel, bepaalde kreeftachtigen en brakwaterinsecten hebben zich geen populaties van enige omvang gevestigd. Voor de weekdieren geldt dat de bodem van het Noordzeekanaal zelf een veel waardevoller gebied is. Regionaal heeft het gebied zeker zijn waarde, al valt die in 2007 dus voor de typische brakwater-macrofauna tegen.

Door het ontbreken van onderwaterplanten, zijn in de macrofaunagemeenschap typische aan planten gebonden dieren afwezig. Dit geldt bijvoorbeeld voor waterwantsen (zoals *Sigara selecta*) en muggenlarven (zoals *Glyptotendipes barbipes*) (Den Boer et al. 2004).



#### 4.4 Vissen

De visstand in de Nvo Zuiderpolder werd gedomineerd door grote aantallen en biomassa Brasem. In vergelijking met Nvo Spaarnwoude kwamen in Nvo Zuiderpolder in 2004 minder minder juveniele vissen voor. Verschillende redenen dragen hiertoe bij. Nvo Zuiderpolder is in 2004 aangelegd. Het visonderzoek vond net na aanleg plaats. Nvo Spaarnwoude heeft in 2004 dan ook veel bredere en beter ontwikkelde oeverzones met (water)riet, dat van betekenis is voor vissen (Nagelkerke et al. 1999) dan de jongere Nvo Zuiderpolder. Bovendien vormen de ondiepe, onbegroeide oevers in Nvo Zuiderpolder bij uitstek een milieu waar de Brasem zich thuisvoelt.

Vergeleken met een traditionele oever, functioneert een natuurvriendelijke oever wel beter. De Nvo Zuiderpolder zou/zal nog beter functioneren als er ondergedoken waterplanten aanwezig waren/zijn, die een schuil- en voedselplek bieden aan met name limnofiele soorten, zoals Rietvoorn.

#### 4.5 Amfibieën in de poelen

In de paddenpoel planten amfibieën zich voort. Behalve de paddenpoel en drinkpoel lijkt in de nvo geen geschikt (voortplantings)biotoop voor amfibieën aanwezig, ondanks dat er mannetjes van de groene kikker riepen in de plassen in de boezemlandjes. Het water van de nvo en in de boezemlandjes is waarschijnlijk te zout voor de ontwikkeling en het in leven blijven van eieren en larven van amfibieën. Het water is bovendien modderig, waterplanten ontbreken en de meeste plasjes zijn bereikbaar voor vis, die larven en eieren van amfibieën eten ([www.ravon.nl](http://www.ravon.nl)).

#### 4.6 Vegetatie en oevererosie

De oevers van de boezemlandjes waren in 2007 begroeid met een vegetatie waarin vooral Riet domineerde; delen waren begroeid met een open, door watervogels begraasde vegetatie of waren kaal tengevolge van erosie (vgl. fig. 4.1).

In een groot deel van de oeverlandjes is in de periode 2004-2007 de pioniervegetatie met Zilte schijnspurrie, Stomp kweldergras en Zulte verandert in een dichte rietvegetatie met weinig ondergroei. Van die delen die nog wel een open vegetatie hadden, werden de meeste begraasd door watervogels (vgl. fig. 4.1). Dicht bij het water houden de watervogels de ontwikkeling van riet tegen. Meer naar het midden van de landjes of op plaatsen waar al dicht Riet groeit is nog niet te zien dat vraat het Riet terugdringt.

Ook speelt een rol dat de boezemlandjes niet of nauwelijks geïnundeerd worden door het Noordzeekanaalwater (zie §6.1).

#### 4.7 Vogels van oeverzone, moeras en graslanden

Door de verdwijning van kale grond en de toenemende groei van Riet, was het gebied in 2006 minder geschikt geworden voor vogels die op kale grond broeden en die van uitzicht houden vanaf het nest. Dit verklaart waarom de Kleine plevier niet meer tot broeden kwam en waarom de Kluut, met minder paren, alleen nog op de kalere eilandjes broedde. In tegenstelling tot 2005 werd er echter in 2006 geen enkele jonge Kluut meer waargenomen. Zonder beheer valt te verwachten dat ook de Kluut als broedvogel uit het gebied verdwijnt.

De toename van rietvogels als Kleine karekiet, Rietgors en Rietzanger is het gebied is te verklaren door het toegenomen areaal hoog Riet.

Ook de oeverwaluwand was in 2006 met o.a. Riet begroeid geraakt. Daardoor was de aarden wand nog ongeschikter geworden voor de vestiging van de

---

oeverwaluw dan in 2005 reeds het geval was. Een Oeverwaluw heeft namelijk een onbegroeide opening nodig om een gang te kunnen graven.

Aangezien het gebied zelf, de vegetatie en de daarop reagerende fauna nog volop in ontwikkeling zijn, zullen de aantallen vogels en de soorten vogels in de toekomst nog sterk veranderen.

Samengevat kan gesteld worden dat de natuurvriendelijke oever Zuiderpolder anno 2006 een bijzondere en waardevolle habitat was voor vogels (Wiersema 2006) langs het Noorseekanaal.

#### **4.8 Vegetatie en insecten van de wandelkade**

De vegetatie van de kade kan van grote betekenis zijn voor insecten en andere ongewervelden (fig. 4.1). Daarbij zijn soortendiversiteit, bloemenrijkdom en structuurvariatie van groot belang, zoals de aanwezigheid van waardplanten (zie ook Den Boer et al. 2004). De diversiteit van de kade is in de periode 2005-2007 toegenomen van 118 naar 130 soorten planten, met name als gevolg van een toename van het aantal graslandsoorten. De onderste helft van de kade is voornamelijk rietland en eenvormig. Structuurrijk vochtig grasland zou waarschijnlijk meer habitats voor vlinders en sprinkhanen leveren. Op de kade kwamen in 2007 tal van soorten voor die aantrekkelijk zijn voor vlinders waaronder Honingklaver, Kleine klaver en Hopklaver.

De vlinderbevolking bestond uit soorten van schrale graslanden, open tot ruige graslanden en van voedselrijke ruigten en bosranden. De diversiteit aan biotopen en het verschil in lengte van de route verklaren de aantallen soorten en individuen langs een route (De Bakker et al. 2008). Gecorrigeerd voor het verschil in lengte, waren voor vlinders de kade en waterkering (route 1 en 2) het rijkste. Voor sprinkhanen was route 2 (kade) het rijkst. Het eenvormig rietland was voor de gemonitorde insectengroepen blijkbaar nauwelijks interessant. Wel werd er de prachtvlieg *Melieria omissa* waargenomen.

De waargenomen libellen gebruiken het gebied als foerageergebied, wegens het nagenoeg ontbreken van geschikt zoet oppervlaktewater voor de ontwikkeling van de larven. Daarmee is de soortensamenstelling mede afhankelijk van de in de omgeving aanwezige geschikte voortplantingsbiotopen. Het Lantaarntje kan zich mogelijk voortplant in het oostelijke plasje in de boezemlandjes. Voor deze soort geldt dat de larven de hoogste tolerantie voor brakke omstandigheden hebben (Witte en Groenendijk 1999). Larven kunnen zich ontwikkelen in wateren met chloride-gehalte tot ca. 2000 mg/l (www.soortenbank.nl, d.d. 7-1-2008). Verder hebben Gewone oeverlibel en Steenrode heidelibel enige tolerantie voor brakke omstandigheden (Witte en Groenendijk 1999).

#### **4.9 Vleermuizen**

In principe lijkt de nvo geschikt voor de waargenomen vleermuizen, met name door de aanwezigheid van wateren die doorgaans een bron van voedsel zijn. Er zijn echter zeer weinig vleermuizen waargenomen. Redenen hiervoor zijn wellicht:

- open winderige landschap
- de afwezigheid van kolonieplaatsen in de buurt van de nvo.

Ten noorden van de singel rond de bomenrij langs de N246 werden relatief veel vleermuizen waargenomen, met name veel Laatvliegers. Van deze soort is een kolonie bekend in het nabijgelegen Assendelft.

De nvo lijkt geen bijzondere waarde te hebben voor Meervleermuizen, genoemd in het streefbeeld. De soort is niet foeragerend boven de nvo waargenomen, alleen boven het Noordseekanaal bij Nvo Spaarnwoude (De Bakker et al. 2008).

---

Dansmuggen zijn van de aanwezige macrofaunagroepen geschikt voedsel voor vleermuizen. De afname van deze dansmuggen (§ 3.6) is mogelijk niet positief voor vleermuizen. Er is helaas niet gelijktijdig gemonitord zodat deze relatie speculatief is.

---

CONCEPT \_\_\_\_\_

# 5 Streefbeeldenevaluatie

Hieronder vindt voor elke vegetatiezone een evaluatie plaats van het streefbeeld (Bijlage 1 ; Besteman 2006b). Daarbij wordt per soortgroep aangegeven of het streefbeeld wordt gehaald. Opgemerkt wordt dat er bij het opstellen van de streefbeelden a) geen meetbare doelen zijn geformuleerd, zoals aantallen en soorten; b) geen periode is vastgesteld waarin de streefbeelden gehaald dienen te zijn. Bij goed beheer lijkt 10 jaar een reële periode om de streefbeelden te realiseren. Het is dus niet vreemd dat 4 jaar na aanleg de nvo nog niet op alle punten voldoet. Aanbevelingen en eventuele adviezen voor beheer en/of adviezen voor vervolgonderzoek zijn opgenomen in hoofdstuk 6. Een toelichting op de beoordelingen is te vinden in de hoofdstukken 3 en 4.

## 5.1 Open water

Het streefbeeld wordt ten dele gehaald (tabel 5.1). Voor *ondergedoken waterplanten* wordt het streefbeeld niet gehaald: ze ontbreken geheel. Wat betreft *macrofauna* heeft het gebied zich (nog) niet ontwikkeld tot een belangrijke locatie voor typische brakwater-insectensoorten en sommige brakwaterweekdieren namen af. In landelijk perspectief kan het gebied daarom niet als een waardevol brakwatergebied worden beschouwd. Ook voor vissen wordt het streefbeeld slechts ten dele gehaald, aangezien Brasems de oevers domineren en jonge vissen weinig worden aangetroffen.

Tabel 5.1. Evaluatie van het streefbeeld voor het open water.

Soortgroep	Functie van de zone	Aan-/afwezig in nvo		Streefbeeld gehaald ?	Achtergrond zie §
Ondergedoken waterplanten	standplaats	ondergedoken waterplanten afwezig	-	nee	4.2
Brakwater-ongewervelden	leefgebied	brakwatermacrofauna aanwezig, maar deels verdwenen (bijv. brakwaterkokkel, brakwatermossel en dansmuggelarve <i>Microchironomus deribae</i> )	+/-	deels	3.6 en 4.3
Vissen	paai-, opgroei-, en foerageerplaats	paaiplaats opgroei- en foerageerplaats	? +/-	deels	3.7 en 4.4
Vogels	voedsel, leefgebied	diverse soorten vogels waargenomen (o.a. Meerkoet, Wilde eend)	+	ja	3.9 en 4.7

## 5.2 Oever- en verlandingszone

Het streefbeeld wordt gehaald (tabel 5.2): de rietvegetatie heeft zich goed ontwikkeld en biedt plaats aan een aantal karakteristieke rietvogels. Op sommige locaties kan het riet erosie niet voorkomen, wellicht door begrazing door watervogels en ganzen.

Tabel 5.2. Evaluatie van het streefbeeld van de oeverzone.

CONCEPT \_\_\_\_\_

Soortgroep	Functie van de zone	Aan-/afwezig in nvo		Streefbeeld gehaald ?	Achtergrond zie §
Helofytenvegetatie met kenmerkende brakke soorten	standplaats	rietvegetatie aanwezig evenals kenmerkende brakke soorten als Heen en Zilte rus	+	ja	3.5.2, 4.6, bijlage 3 en 4
Rietvogels	leefgebied	Kleine karekiet nam licht toe, Rietgors, Rietzanger vestigen zich	+	ja (maar nog weinig exemplaren)	3.9 en 4.7
Rietinsecten	leefgebied	rietinsecten niet gedefinieerd, maar prachtvlieg <i>Meliera omissa</i> aanwezig;	+	ja	3.11

### 5.3 Brakke boezemlandjes

Het streefbeeld wordt niet gehaald hoewel de potenties aanwezig zijn (tabel 5.3). Slechts enkele delen hebben een kwelderachtig karakter. Deze delen staan onder invloed van golven, inundatie en of begrazing. De kans dat deze delen door erosie of oprukkend riet verdwijnen lijkt zeer groot. Het voorkomen van Noordse woelmuis is niet onderzocht. Meervleermuizen werden niet foeragerende waargenomen boven de nvo.

Op de brakke boezemlandjes foerageerden en broeden steltlopers. Echter steltlopers die op kale grond broeden zijn in 2006 niet meer waargenomen. Steltlopers worden momenteel niet in het streefbeeld omschreven maar de brakke boezemlandjes kunnen geschikt habitat voor deze vogels bieden.

Tabel 5.3. Evaluatie van het streefbeeld van de brakke oeverlandjes.

Soortgroep	Functie van de zone	Aan-/afwezig in nvo		Streefbeeld gehaald ?	Achtergrond zie §
Kwelderachtige vegetatie met kenmerkende brakke soorten	standplaats	Riet domineert brakke soorten zeer beperkt aanwezig (o.a. Stomp- en Gewoon kweldergras - frequent; Zilte schijnspurrie - (lokaal) frequent; Greppelrus - hier en daar, Zulte -variërend van beperkt tot abundant)	+/-	nee	3.5.3, 4.6; bijlage 3
Zoogdieren	Noordse Woelmuis (deelhabitat)	?	?	nee	-
	Meervleermuis (foerageergebied)	niet foeragerend waargenomen	-		3.10, 4.9
Steltlopers	leefgebied	Tureluur, Kluut; Kleine plevier (wel aanwezig, niet broedend)	+	schaars aanwezig, met afnemende trend	3.9 en 4.7

### 5.4 Waterkering en kruin vooroeverdam

Het streefbeeld wordt ten dele gehaald (tabel 5.4). Op de waterkering is de vegetatie nog te open om erosiebestendig te zijn. De aanwezige variatie op de waterkering en het bloemrijk gras op de vooroeverdam bieden biotopen voor verschillende insecten. Het ondertalud van de waterkering is ruig en evenals hier de insectenfauna zeer soortenarm. Zoogdieren, anders dan vleermuizen, zijn niet gemonitord in de nvo.

Tabel 5.4. Evaluatie van het streefbeeld van de waterkering en kruin vooroeverdam.

CONCEPT \_\_\_\_\_

Soortgroep	Functie van de zone	Aan-/afwezig in nvo	Streefbeeld gehaald ?	Achtergrond zie §
Erosiebestendige, soortenrijke vegetatie	standplaats	waterkering: vegetatie nog <u>te</u> open vooroeverdam: bloemrijkgrasland	- +	ten dele 3.5.4
Insecten	leefgebied	Dagvlinders, sprinkhanen en libellen met voorkeuren voor verschillende biotopen aanwezig (route 1 en 2); Op het ondertalud is de insectenfauna soortenarm, met slechts enkele algemene soorten (route 3)	+/-	3.11 en 4.8
Zoogdieren	leefgebied (deelhabitat)	?	? ?	-

### 5.5 Singel

Het streefbeeld voor de singel wordt grotendeels gehaald (tabel 5.5). De singel heeft een gevarieerde houtige begroeiing met stobben en takkenrillen, maar een echte mantel en zoom zijn nog niet aanwezig. De kruidenbegroeiing gaat op in de kruidenbegroeiing van de waterkering (Besteman en Kragten 2008). Dagvlinders, sprinkhanen en libellen uit verschillende biotopen werden op de route over het wandelpad waargenomen (route 1; §2.8, §3.11). Met de ontwikkeling van de vegetatie, worden de biotopen mogelijk nog wat rijker. Nvo Zuiderpolder is immers pas in 2004 aangelegd. Uitbreiding of verbetering van biotopen kan leiden tot een toename in talrijkheid en mogelijk een groter aantal soorten insecten (De Bakker et al. 2008). Dit sluit aan bij het advies van Besteman en Kragten (2008): 'Het beheer moet kleinschalig zijn en gericht op het in stand houden en verbeteren van de variatie aan microhabitats.' Verschillende vogels hadden broedterritoria in de singel, maar door de ontwikkelingen in het gebied zullen de aantallen vogels en de soorten vogels in de toekomst nog veranderen (Wiersema 2006). De functie van leefgebied voor zoogdieren kan niet worden beoordeeld, er ontbreken hiervoor gegevens.

Tabel 5.5. Evaluatie van het streefbeeld van de singel.

Soortgroep	Functie van de zone	Aan-/afwezig in nvo	Streefbeeld gehaald ?	Achtergrond zie §
Houtsingel met bomen, struiken en kruiden	standplaats	gevarieerde houtige begroeiing met stobben, takkenrillen en kruidenbegroeiing.	+ ja	Besteman en Kragten (2008)
Insecten	leefgebied	Dagvlinders, sprinkhanen en libellen met voorkeuren voor verschillende biotopen aanwezig (route 1)	+ ja	3.11 en 4.8
Vogels	leefgebied	o.a. Winterkoning, Grasmus en Heggenmus hadden broedterritoria	+? ja?	3.9
Zoogdieren	leefgebied	?	nb ?	-

### 5.6 Bos bij pont Buitenhuizen

Het bos valt buiten de monitoring van de nvo en is in niet onderzocht op aanwezige flora, schimmels en paddestoelen. Alleen vogels zijn in 2005 en 2006 gemonitord is het bos, waarbij Winterkoning, Tuinfluiter en Fitis er een broed territorium hadden. Een vergelijking met het streefbeeld is niet mogelijk door het ontbreken van data.

CONCEPT \_\_\_\_\_

## 5.7 Zwaluwwand

De oeverzwaluwwand functioneert niet. Besteman (2006b) beschreef maatregelen voor herstel, welke zijn samengevat in §6.1.

Tabel 5.5. Evaluatie van het streefbeeld zwaluwwand.

Soorgroep	Functie van de zone	Aan-/afwezig in nvo	Streefbeeld gehaald ?	Achtergrond zie §
Oeverzwaluw	broedgelegenheid	-	nee	6.1 en Besteman 2006b.

## 5.8 Poelen

Het streefbeeld voor de drinkpoel wordt niet gehaald (tabel 5.5). In september 2007 was het waterpeil voor vee te laag om uit te drinken. In de paddenpoel in het grasland ten westen van het nvo-terrein wordt het streefdoel wel gehaald.

Tabel 5.5. Evaluatie van het streefbeeld van de poelen.

Zone	Functie van de zone	Aan-/afwezig in nvo	Streefbeeld gehaald ?	Achtergrond zie §
drinkpoel	drinkplaats voor vee	te laag waterpeil in september 2007	nee	Besteman en Kragten 2008
Paddenpoel	habitat voor amfibieën	larven van Kleine watersalamander, juveniele kikkers gevonden in 2007	+ ja	3.8 en 4.5

## 5.9 Grasland ten westen van het terrein met de nvo

In 2007 lijkt de grazige vegetatie gemaaid één keer gemaaid in juli, maar het hooibeheer zoals geadviseerd door Besteman (2006b) is niet uitgevoerd (Besteman en Kragten 2008). Het maaisel is lokaal slecht geruimd, wat verstikking en vervilting van de vegetatie en uiteindelijk gaten in de vegetatie tot gevolg heeft. Dit past niet bij het streefbeeld van een erosiebestendige kruidenrijke grasmat. Er is ook niet gefaseerd gemaaid, waarbij 10% van de vegetatie is blijven staan voor insecten en andere dieren.

## 5.10 Recreatie- en andere voorzieningen

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 \_\_\_\_\_



---

## 6 Aanbevelingen

---

Tussen 2004 en 2008 zijn er aanbevelingen gedaan voor optimalisatie van inrichting en beheer (o.a. Wiersema 2005, 2006; De Bakker et al. 2008; Besteman en Kragten 2008). Deze zijn, indien van toepassing, hieronder samengebracht. Ze zijn aangevuld met enkele aanbevelingen, die voortkomen uit de onderhavige studie. Er is onderscheid gemaakt tussen aanbevelingen ten behoeve van het beheer, de opgestelde streefbeelden en monitoring en onderzoek.

### 6.1 Beheer

- Eén van de belangrijkste voorwaarden voor een succesvol natuurbeheer 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.
- In Nvo Zuiderpolder zijn soorten zoals Rode ogentroost gezaaid. Hierbij zijn echter niet de richtlijnen voor de (her)introductie van wilde planten gevolgd (o.a. Vergeer 2005). Er wordt 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 en of de habitat geschikt is voor de te introduceren soort.
- Om op het benedentalud van de waterkering en op de boezemlandjes de riet- en ruigtevegetatie terug te dringen, is het wenselijk de vegetatie enkele jaren minimaal twee keer per jaar te maaien. Voor insecten is het wel belangrijk dat de vegetatie gefaseerd gemaaid wordt.
- Er zijn delen langs de oeverlijn en boezemlandjes met een brak grasland karakter. Deze liggen op plaatsen met erosie en of begrazing (watervogels). Aanbevolen wordt om deze situaties te behouden en de erosie mede te voorkomen door de strijklengte in de nvo door middel van uitbreiding van (schier)eilandjes te verminderen zoals Besteman (2006a) voorstelt. Ook voor vogels kan dat een verbetering zijn. Er ontstaat bijvoorbeeld meer (broed)gebied dat niet verstoord wordt door bijvoorbeeld honden en mensen. Afhankelijk van het gebruikte substraat kan het eventueel geschikt worden als nestelplaats voor visdieven. Visdieven passeren nu alleen, maar broeden er niet.
- De oeverwaluwand vraagt om een drastische verandering om het geschikt te maken voor de vestiging van oeverwaluwen. Besteman (2006b) adviseert de huidige wand af te graven en vervolgens opnieuw tot 4 meter hoogte op te bouwen met voedselarm zand met een lutumgehalte tot maximaal 15%. De kans op functioneren van de wand neemt toe als er geen vegetatie voor de wand groeit. Daarom is het gunstig als het water voor de wand diep is, bijvoorbeeld dieper dan 1 meter. Na uitvoering moet na ongeveer twee jaar (de grond is waarschijnlijk genoeg gezet) de wand voor half maart steil worden afgestoken. Beheer de vegetatie boven op de wand jaarlijks zoals de waterkering. Indien er vegetatie voor de wand groeit, moet het ad hoc worden verwijderd. De wand kan alleen functioneren als de vegetatie minder dan 50 % bedekkend is, maar een bedekking tot maximaal 10% is aan te raden.

---

Met de herstelmaatregelen zal de wand pas over een aantal jaren geschikt worden voor oeverzwaluwen. Een aanbeveling voor de korte termijn is om de informatieborden over de oeverzwaluw wand weg te halen zolang er geen geschikte oeverzwaluw wand en geen oeverzwaluwen aanwezig zijn (Wiersema 2006).

- Veel vogelsoorten, en met name steltlopers, zijn gevoelig voor verstoring door mensen, honden en roofvogels. Belangrijk is dat in ieder geval de eilanden en plaatsen waar gebroed wordt niet te bereiken zijn door recreanten en dat recreanten uitsluitend op het pad lopen en zich niet door het gebied zelf begeven. Wiersema (2006) draagt enkele ideeën aan.
- Voor het behalen van het streefbeeld van de brakke graslanden speelt inundatie met brak water een belangrijke rol. Koeman en Bijkerk (2003) gaven de volgende randvoorwaarden:
  - inundatie moet plaatsvinden in het winterhalfjaar omdat het zoutgehalte dan hoog genoeg is
  - inundatie in het zomerhalfjaar kan zelfs negatief zijn voor de ontwikkeling van brakgrasland
  - de inundatiefrequentie moet minimaal 1-2 keer per 14 dagen zijn
  - de duur per overstroming moet 6 tot 12 uur bedragen.

## 6.2 Aanpassingen van streefbeelden

- Evaluatie wordt gemakkelijker als er specifieke kwantitatieve meetdoelen zijn. Methoden die Rijkswaterstaat hier eerder voor gebruikte zijn ecologische meetlatten (Besteman et al. 2001) en OMO (opname methode oevervegetatie) (Graafland en Duijn 1998). Deze methode moeten aangepast worden aan de heersende specifieke situatie in Nvo Zuiderpolder.
- In het streefbeeld voor open water (Besteman 2007) zijn onder meer Gedoorn Hoornblad en Gekroesd fonteinkruid genoemd. Gedoorn hoorblad kan in brakke situatie voorkomen, maar groeit toch overwegend toch (REFERENTIE ichors NH) en Gekroesd fonteinkruid is weinig zouttolerant (Weeda et al. 1991), daarom is het niet te verwachten dat, bij de heersende matig brakke condities van het water, deze soorten zich zullen vestigen. Voorgesteld wordt om het streefbeeld aan te passen en plantensoorten op te nemen die wel passen bij de heersende zoutconcentratie en zuurgraad, bijv.: Gesteelde zannichellia, Zilte watteranonkel, 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 wordt 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. Neem in het streefbeeld voorbeelden van rietinsecten op met een mate van voorkomen om je streefbeeld te halen. en monitor deze voor toekomstige evaluaties. Voorbeelden van specifieke rietinsecten zijn de Rietvink (*Euthrix patoria*) en de prachtvlieg *Meliera omissa*. De prachtvlieg werd waargenomen tijdens het insectenveldwerk in 2007 (De Bakker et al 2008).
- Steltlopers broeden nu op de brakke boezemlandjes. Nederland biedt belangrijke habitats voor steltlopers op Europees niveau. Nvo Zuiderpolder kan een waardevol habitat bieden aan deze vogels. Neem het leefgebied in de brakke boezemlandjes op in het streefbeeld.

## 6.3 Monitoring en onderzoek

- De waterkwaliteit wordt gevolgd aan de hand van een zeer beperkte set van parameters. Bovendien heeft monitoring niet consequent voor alle parameters plaatsgevonden. De concentraties chlorofyl-a, bijvoorbeeld, werd

CONCEPT \_\_\_\_\_

---

alleen in 2006 en 2007 bepaald op een deel van de locaties. Wat 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.

- Op de brakke graslanden is slechts voor een klein kwelderachtige vegetatie ontstaan. Naast inundatie (zie § 6.1) is het belangrijk om na te gaan of met de inundatie zaden van brakke vegetaties worden aangevoerd.
- Verschillende vegetatiezones worden in de streefbeelden omschreven als (deel)leefgebied voor zoogdieren, waaronder Noordse woelmuis. Om dit te evalueren moet dit worden onderzocht.
- Indien het streefbeeld voor de oeverzone met 'leefgebied voor rietinsecten' wordt gehandhaafd, is het wenselijk de aanwezigheid van specifieke rietinsecten te monitoren (zie § 6.2).
- De methode om de visstand te beoordelen moet afgestemd zijn op de verschillende microhabitats die in de nvo aanwezig zijn (vgl aquatische macrofaunaonderzoek). De microhabitats kunnen essentiële schakels zijn in het watersysteem, ondanks dat ze misschien slechts een marginaal deel omvatten. bijv. diepe en ondiepe delen, onderwaterplanten, riet, delen met stroming en zonder stroming, etc. Uiteraard moet het onderzoek haalbaar zijn. Kies daarom een methode die eenvoudig op dezelfde wijze kan worden uitgevoerd en die in elk geval de vissen kan vangen die je wilt vangen (mariene/brakwater/zoete soorten in verschillende leeftijden (dus ook broed)).
- Monitoring moet zo worden uitgevoerd en gerapporteerd dat de streefbeelden geëvalueerd kunnen worden. Gebruik bijvoorbeeld de in de streefbeelden genoemde vegetatiezones.
- Een goed evaluatie hangt samen met de meetbaarheid van de streefbeelden (zie § 6.2).

---

## Referenties

---

- Anonymous 2007. Waarnemingenverslag 2007, kaarten Sprinkhanen. – EIS-Nederland, de Vlinderstichting & de Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, Leiden.
- AquaSense 2004. Macrofauna monitoring in natuurvriendelijke oever Zuiderpolder. Vaststelling van de 0-situatie van een nvo langs het Noordzeekanaal, najaar 2004. In opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland. Aquasense, rapport nr. 2049.
- Bak A, Kaper A, Reeze AJG, van Splunder I. 2000. Watersysteemrapportage Noordzeekanaal, Amsterdam-Rijnkanaal, Kanaal gent-Terneuzen, Twenthekanalen 1997. RIZA rapport 2000.031.
- 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 Spaarwoude 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.
- Besteman B. 2006a. Resultaten erosie-inspectie in natuurvriendelijke oevers langs het Noordzeekanaal. Memo Rijkswaterstaat, DWW, Delft.
- Besteman B. 2006b. Streefbeelden en beheer NVO's Spaarwoude en Zuiderpolder NZK. Aangepaste streefbeelden en handreikingen voor beheer. Rijkswaterstaat Noord-Holland nota WSW 06.09, en Dienst Weg- en Waterbouwkunde DWW-2006.
- Besteman B. 2007. Monitoring ecologie Nvo's Spaarwoude en Zuiderpolder NZK. Periode 2007-2012. Rijkswaterstaat, DWW, Delft.
- Besteman et al. 2001. MEETLATTEN
- Besteman B, Kragten S. 2008. NVO Zuiderpolder, monitoring vegetatie 2007. b&d natuuradvies Amsterdam, in opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Holland. Rapportnummer WSA 0708.
- Boedeltje G. 2005. The role of dispersal, propagule banks and abiotic conditions in the establishment of aquatic vegetation. Proefschrift Radboud Universiteit Nijmegen.
- Bloemendaal FHJL, Roelofs JGM. 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. KNNV-Uitgeverij, Utrecht.
- den Boer W, Kikkert A, Kruijssen B, Tempelman D, Wessels W. 2004. Natuurvriendelijke oever Spaarwoude, monitoring 2003. Ecologisch Adviesbureau Kruijssen, Aquasense & Van der Goes en Groot in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland.
- 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.
- 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.
- 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, van Dam H, Letswaart T, Knobens RAE., Franken RJM, Peeters ETHM, Gardeniers JJP. 2001. Ecologische beoordeling van brakke binnenwateren. STOWA-rapport 2002-01.
- van Haaren T, Tempelman D. 2006. De tweekleppigen van het Noordzeekanaal (Mollusca Bivalvia). Nederlandse Faunistische Mededelingen, 24, 89-116.
- van Haaren T, Tempelman D. 2008. Macrofauna monitoring in de natuurvriendelijke oever Zuiderpolder, onderzoeksjaar 2007. Grontmij in opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Holland, Afdeling Advies (WSA).
- Ketelaar R, Plate C. 2001. Handleiding Landelijk Meetnet Libellen. Rapport VS2001.28, De Vlinderstichting, Wageningen & Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg.
- 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.

- Klinge M. 2005. Nulmeting visstand Amsterdam-Rijnkanaal en Noordzeekanaal. Witteveen en Bos, Aquaterra in opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Holland. Nota ANW 05.01.
- Koeman en Bijkerk 2003. Advies overstromingsregime brakke graslanden natuurvriendelijke oever Zuiderpolder langs het Noordzeekanaal. Rapport 2003-52.
- van der Meulen ES. 2007. Waterkwaliteit natuurvriendelijke oevers Spaarnwoude en Zuiderpolder. Monitoring 2006. Rijkswaterstaat Noord-Holland, Informatiedienst Water. Projectnummer 441 2007.D.03.
- Graafland M. Duijn PP. 1998. Handleiding: Monitoring van smalle stroken oevervegetatie langs zoete rijkswateren. Combinatieversie 1, druk 2. Rijkswaterstaat, Dienst Weg en Waterbouwkunde, publicatie W-DWW-98-020.
- Ministerie van VROM, 1997. Vierde Nota Waterhuishouding.
- 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.
- Roodzand SJ. 2007. Submerse macrofyten in de natuurvriendelijke oever Spaarnwoude en Zuiderpolder. Rijkswaterstaat Noord-Holland, WSA & Van Hal Larenstein.
- Royal Haskoning 2005. Invloed van waterbeweging op onderwatervegetatie - Natuurvriendelijke oevers Noordzee-kanaal. Projectnummer 9R1288.A0.
- Schaminée JHJ, Stortelder AHF, Westhoff V. 1995. De Vegetatie van Nederland. Deel 1. Inleiding tot de plantensociologie –grondbeginselen, methoden en toepassingen. Opulus Press, Leiden.
- Schaminée JHJ, Weeda EJ, Westhoff V. 1998. De Vegetatie van Nederland. Deel 4, Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. Opulus Press, Leiden.
- Spelt BE. 2008. Monitoring waterkwaliteit Natuurvriendelijke oever Zuiderpolder. Monitoring 2007. Rijkswaterstaat Noord-Holland, Informatiedienst Water. Projectnummer WSI 07NZK4029.
- 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. 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.
- Vergeer P. 2005. Introduction of threatened species in a fragmented and deteriorated landscape. Proefschrift Radboud Universiteit Nijmegen.
- 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.
- Wasscher M. 1999. Bedreigde en kwetsbare libellen in Nederland (Odonata). Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. – Stichting European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- van Wieringen M, van Splunder I. 1999. Monitoringplan natuurvriendelijke oever Spaarnwoude. Rijkswaterstaat Noord-Holland, nota ANW 99.01.
- Wiersema C. 2005. Broedvogelmonitoring 2005 in de natuurvriendelijke oever Zuiderpolder, 2005. Rijkswaterstaat Noord-Holland, rapportnummer 050215ZP.
- Wiersema C. 2006. Natuurvriendelijke oever Zuiderpolder, broedvogelmonitoring 2006. Rijkswaterstaat Noord-Holland, rapportnummer WSW 06.12.
- 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.
- Witte RH, Groenendijk D. 1999. Voorkomen van libellenlarven in de Nederlandse Delta in relatie tot saliniteit. – Brachytron 3(2): 3-10.

---

CONCEPT \_\_\_\_\_