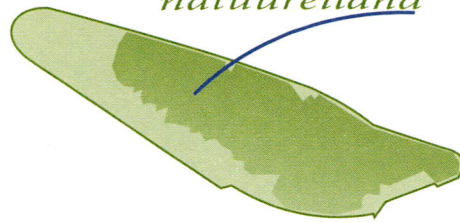


Di: 743821

TIENGEMETEN  
*natuureiland*



# Verkenning Tiengemeten

## 3. ecologie

T.J. Boudewijn, A. Remmelzwaal, M. Platteeuw, S. Dirksen en L. Jans

RIZA Werkdocument 99.116X



# Verkenning Tiengemeten

## 3. Ecologie

### Tiengemeten: een eiland van rust in een natuurlijk estuarium

T.J. Boudewijn<sup>1</sup>, A. Remmelzwaal<sup>2</sup>, M. Platteeuw<sup>2</sup>, S. Dirksen<sup>1</sup> & L. Jans<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bureau Waardenburg, Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

<sup>2</sup> Rijkswaterstaat, RIZA, Postbus 17, 8200 AA Lelystad

RIZA Werkdocument 99.116X  
Bureau Waardenburg rapport nr. 99.35

1516

<b>TIENGEMETEN; EEN EILAND VAN RUST IN EEN NATUURLIJK ESTUARIUM.....</b>	<b>1</b>
<b>SAMENVATTING.....</b>	<b>4</b>
<b>1 INLEIDING.....</b>	<b>6</b>
1.1 ACHTERGROND.....	6
1.2 BELEIDS- EN INFORMATIEKADER.....	6
1.2.1 Uitgangspunten Stuurgroep Tiengemeten.....	7
1.2.2 Ontwikkelingsvisie Tiengemeten uit 1992.....	7
1.2.3 Overheidsbeleid.....	8
1.2.4 Overige kennisdocumenten.....	9
1.3 CONCRETISERING BELEID IN ECOLOGISCHE DOELSTELLINGEN VOOR TIENGEMETEN.....	10
<b>2 DE ECOLOGIE VAN TIENGEMETEN EN ZIJN OMGEVING.....</b>	<b>13</b>
2.1 INLEIDING, WERKWIJZE.....	13
2.2 DE POSITIE VAN DE ZOETE DELTA.....	14
2.2.1 Karakteristiek systeem.....	14
2.2.2 Fyto- en zoöplankton.....	17
2.2.3 Macrofauna.....	19
2.2.4 Vissen.....	23
2.2.5 Waterplanten.....	26
2.2.6 Oevervegetatie.....	28
2.2.7 Vogels.....	29
2.2.8 Zoogdieren.....	34
2.3 TIENGEMETEN EN OMGEVING: REGIONALE NATUUR.....	37
2.3.1 Ecotopen en vegetatietypen.....	37
2.3.2 Waterplanten.....	40
2.3.3 Oevervegetatie.....	40
2.3.4 Aquatische macrofauna.....	40
2.3.5 Vissen.....	41
2.3.6 Vogels.....	42
2.4 TIENGEMETEN: LOKALE NATUUR.....	53
2.4.1 Botanische aspecten.....	53
2.4.2 Faunistische aspecten.....	53
2.5 TIENGEMETEN EN OMGEVING: PERSPECTIEF VAN SLUISBEHEER VOLGENS 'GETEMD GETIJ'.....	54
2.5.1 Gevolgen voor het abiotisch milieu.....	54
2.5.2 Gevolgen voor het biotisch milieu.....	55
<b>3 ANALYSE VAN DE ECOLOGISCHE BASISGEGEVENS.....</b>	<b>57</b>
3.1 MOGELIJKHEDEN VOOR NATUURONTWIKKELING.....	57
3.2 DE NATUURWAARDEN VAN TE ONTWIKKELEN ECOTOPEN.....	60
3.3 POTENTIES VOOR DE ONTWIKKELING VAN ECOTOPEN BIJ DE HUIDIGE MAAIVELDLIGGING.....	62
<b>4 ECOLOGISCHE ONTWIKKELINGSRICHTINGEN VOOR TIENGEMETEN.....</b>	<b>67</b>
4.1 DOELSTELLINGEN VERTAALD IN INRICHTINGSMAATREGELEN.....	67
4.2 OPTIES VOOR DE INRICHTING VAN TIENGEMETEN.....	74
4.3 ECOLOGISCHE TOETSING VAN OPTIES VOOR DE INRICHTING.....	99

<b>5 DE INRICHTINGSOPTIES IN BREDER PERSPECTIEF .....</b>	<b>102</b>
5.1 AANVULLENDE CRITERIA .....	102
5.1.2 Omvang van de inrichtingsinspanning .....	102
5.1.2 Mate van robuustheid voor verschillende vormen van sluisbeheer .....	102
5.1.3 Gevoeligheid voor recreatief medegebruik.....	103
5.2 LOCATIES VAN ECOTOPEN IN HET HARINGVLIET .....	103
<b>6 DISCUSSIE EN CONCLUSIES.....</b>	<b>106</b>
<b>DANKWOORD.....</b>	<b>109</b>
<b>LITERATUUR.....</b>	<b>111</b>
BIJLAGE 1 .....	115

## Samenvatting

Ten behoeve van de toekomstige natuurontwikkeling op het eiland Tiengemeten in het Haringvliet wordt een achttal ruimtelijke opties voor inrichting globaal geschetst. Daarbij wordt vooral aandacht besteed aan de consequenties van elk van deze opties voor de mogelijkheden voor de natuur. De bedoeling hiervan is om gevoel te krijgen voor welke ruimtelijke opties en maatregelen de beste kansen bieden voor de meest waardevolle natuur in de specifieke omgeving van Tiengemeten.

De geschetste opties zijn opgebouwd uit combinaties van inrichtingsmaatregelen, specifiek gericht op de realisatie van de mogelijk te ontwikkelen ecotopen. Een analyse van de bodemkundige en hydrologische randvoorwaarden (vgl. Van der Scheer & Doze 1999, Menting 1999) in combinatie met een hier uitgevoerde analyse van de ecologische randvoorwaarden heeft laten zien dat er in principe langs de hoogt gradiënt een reeks van twaalf duidelijk verschillende ecotopen tot ontwikkeling te brengen is op het eiland. Voor de realisatie van elk van deze ecotopen is een andere (set van) maatregelen nodig: sommige ontstaan bij niets doen (ruigte, struweel/bos), andere vergen uitgebreid grondverzet en dijkdoorsteking (periodiek droogvallende slikken en platen) en weer andere intensief beheer (kaal/zeer kortbegroeid land). Op verschillende wijzen zijn de verschillende inrichtingsmaatregelen met elkaar gecombineerd tot opties met verschillende ruimtelijke consequenties voor de te verwachten ecotopenverdeling. Deze consequenties zijn in beeld gebracht en geconfronteerd met een set aan natuurdoelstellingen voor Tiengemeten binnen zijn omgeving.

De ecologische analyse laat ook zowel de sterke als de zwakke punten zien van het ecologisch functioneren van Tiengemeten in zijn omgeving in de huidige situatie. Hieruit komt o.a. naar voren dat het oostelijk Haringvliet een hoge biologische productiviteit kent (een sterk punt), waarvan in ieder geval sommige groepen van toppredatoren (o.a. reigerachtigen, steltlopers en visetende watervogels) niet optimaal profiteren (een zwak punt). Andere zwakke punten zijn de schaarste aan bepaalde, voor zoetwatergetijdegebieden karakteristieke ecotopen als: vloedbos, periodiek droogvallende slikken en platen en kaal/zeer kortbegroeid land. Zo geeft de ecologische analyse van de veldgegevens alvast enig houvast voor de formulering van toetsbare natuurdoelstellingen. Om de inrichtingsopties nog duidelijker op hun waarde voor de natuur te kunnen beoordelen is ook gekeken naar de bestaande beleidsdoelstellingen en -uitwerkingen voor de natuur op nationaal en regionaal niveau. De combinatie van de hierin geformuleerde uitgangspunten voor de natuur met de geconstateerde sterke en zwakke punten in het huidig ecologisch functioneren heeft specifiek voor de inrichting van Tiengemeten een zevental doelstellingen opgeleverd, die goed blijken aan te sluiten op de op natuur gerichte uitgangspunten van de Stuurgroep Inrichting Tiengemeten. Deze doelstellingen richten zich op de vergroting van de gebiedseigen variatie in ecotopen langs de gradiënt water-land binnen een beheer op gebiedsniveau, een slechten van barrières voor aquatische organismen onder handhaving van het eilandkarakter, een betere benutbaarheid van de voedselbronnen van het Haringvliet voor vogels en een zekere duurzaamheid in morfologie van het eiland en de ecotoxicologische risico's van een dynamischer milieu.

De toets van de acht geschetste ruimtelijke opties (combinaties van inrichtingsmaatregelen) tegen de zeven geformuleerde doelstellingen voor de natuur levert op dat vooral opties waarin de getijdeinvloed wordt vergroot goed scoren. Deze vergroting van de getijdendynamiek kan worden bereikt door middel van doorsteking van de kade, al dan niet in combinatie met de aanleg van getijdekreeken. De opties met aanleg van kreeken scoren hoger dan die zonder kreeken. Vooral in combinatie met maaiveldverlaging, waardoor ook de laagst gelegen delen van de intergetijdezone op enige schaal tot ontwikkeling kan komen, scoort dijkdoorsteking met aanleg van kreeken hoog. Anderzijds lijkt een combinatie van relatief grootschalig 'dynamisch moeras', waarin een combinatie van stagnerend regenwater en incidentele Haringvlietinvloed bepalend is voor de vochttoestand, met getijdeinvloed geen duidelijke meerwaarde te bieden boven een totale getijdeinvloed, al dan niet in combinatie met

lokaal stagnerend water op kleinere schaal. De optie met uitsluitend een volledige verwijdering van kades en verdedigingen scoort niet zeer hoog, vanwege het hoog geachte risico op uiteindelijke verdwijning van (grote delen van) het eiland. Onzekerheden zijn nog geconstateerd met betrekking tot de risico's voor eenzijdige opslibbing (morfologische stabiliteit) en de ecotoxicologische risico's.

Ook zijn de diverse opties beschouwd vanuit een drietal niet strict ecologische invalshoeken: 1. Omvang en 'elegantie' van de inrichtingsinspanning, 2. Mate van robuustheid voor verschillende vormen van sluisbeheer Haringvlietsluizen en 3. Gevoeligheid voor recreatief medegebruik. De opties met een hoge inrichtingsinspanning (dijken doorsteken, kreken graven, oppervlakkige ontgroningen) scoren uiteraard laag in het licht van de eerste invalshoek. Een uitzondering vormt de optie waarin alleen de dijken en verdedigingen worden verwijderd. Weliswaar is dan de inspanning groot, maar de elegantie met betrekking tot natuurlijkheid is dat ook.

Voor de robuustheid ten aanzien van andere vormen van beheer van de Haringvlietsluizen geldt dat in de optie met dijkdoorsteking, aanleg van kreken en maaiveldverlaging de verlagingen diep genoeg moeten zijn om ook bij eb nog kleine delen ondiep water te kennen. Voor de huidige situatie met een veel geringere getijslag en een vergelijkbare GHW (Gemiddelde Hoog Waterstand) betekent dat een ontwerp met relatief veel permanent ondiep water om robuust te zijn voor veranderend getij. De optie met volledige verwijdering van de dijken is alleen zinvol bij getemd getij. Bij voortzetting van het huidige sluisbeheer zou het onverdedigde eiland overal steilrandjes gaan ontwikkelen en al relatief snel door erosie in de golven verdwijnen.

Verschillen in gevoeligheid van de realiseerbare ecotopen voor verstoring door recreatief medegebruik hebben vooral consequenties voor de te prefereren locatievarianten van de gepresenteerde opties. Het ligt voor de hand om de recreatieve ontsluiting van het eiland vanaf de huidige noord- en ooststrand te laten plaatsvinden. De minst verstoringsgevoelige ecotopen zijn bos (mits niet als leefgebied voor Bevers of koloniebroedvogels), ruigte en periodiek geïnundeerde moerasvegetaties. Omdat deze ecotopen bovendien uitstekend kunnen zorgen voor zonerings, wordt stimulering hiervan aan de randen van het recreatiegebied aanbevolen. Meer verstoringsgevoelige terreinen als vloedbos (met Bevers en broedkolonies), nat grasland en periodiek geïnundeerde slikken en platen lijken meer op hun plaats in het zuiden en westen van Tiengemeten.

Tenslotte wordt nog de overweging meegegeven dat wanneer Tiengemeten binnen het geheel van zijn omgeving wordt beschouwd, wellicht afgezien kan worden van de wens tot realisatie van het complete scala aan ecotopen op de gradiënt nat-droog. De potenties voor de ontwikkeling van de lage delen van de intergetijdzone (periodiek droogvallende slikken en platen) zijn wellicht goedkoper (met minder grondverzet) te creëren op andere buitendijkse gronden in de onmiddellijke omgeving en zouden daar dezelfde rol kunnen spelen en waarde kunnen hebben als op Tiengemeten. Cruciaal is dan dat (vrijwel) permanent hoogwatervrij terrein in een zoetwatergetijdgebied in een eilandsituatie de meerwaarde biedt van predatorvrij broedgebied voor kolonievogels, terwijl dat voor de laaggelegen intergetijdzone niet het geval is. Tiengemeten zal dan zelf niet de complete reeks van ecotopen kennen.

Het rapport geeft zo een verkenning van mogelijke ecologische ontwikkelingsrichtingen voor Tiengemeten alsmede een set criteria voor de waardering daarvan. Hiermee vormt het een belangrijke bouwsteen voor een integraal inrichtingsplan.

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

De definitieve bestemming voor het in het Haringvliet gelegen eiland Tiengemeten is vastgelegd als natuurontwikkelingsgebied met gedeeltelijk recreatief medegebruik. Als vervolg hierop is door Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland, samen met de Provincie Zuid-Holland en Natuurmonumenten, aan de hoofdafdeling IH van RIZA gevraagd een inrichtingsplan te maken voor de omzetting van het nu nog vrijwel uitsluitend in intensief akkerbouwbeheer zijnde binnenkaadse gebied in natuurgebied.

Ter onderbouwing van een integraal plan wordt in dit rapport in beeld gebracht wat de huidige positie van het eiland is voor wat betreft het ecologisch functioneren in relatie tot zijn omgeving en, direct hierop aansluitend, welke potenties het eiland heeft in een toekomst met natuurontwikkeling en een natuurlijker beheer van de Haringvlietsluizen.

De doelstelling van dit rapport is:

- het maken van een overzicht van het ecologisch functioneren van Tiengemeten en zijn omgeving binnen zowel het huidige Haringvliet als het geheel van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta
- het beschouwen van het huidig ecologisch functioneren in het licht van het op langere termijn te verwachten alternatieve beheer van de Haringvlietsluizen, waarmee naar alle waarschijnlijkheid in ieder geval de vroeger in het gebied aanwezige getijdendynamiek gedeeltelijk zal terugkeren
- het op basis van een analyse van het verzamelde materiaal ruimtelijk in beeld brengen van de ecologische potenties van Tiengemeten in de vorm van een aantal alternatieve richtingen voor natuurontwikkeling en hun consequenties voor de natuur; deze alternatieven worden op hoofdlijnen weergegeven en geplaatst binnen het vigerende natuurbeleid op internationaal, nationaal en regionaal niveau
- het uitvoeren van een actualisering en herijking van de bevindingen van de ontwikkelingsvisie uit 1992 (Heidemij 1992), die als startpunt voor de inrichting moet dienen

In hoofdstuk 1 wordt eerst het beleidskader in beeld gebracht, dat wordt uitgewerkt in concrete doelstellingen voor de ecologische ontwikkeling van Tiengemeten. Hoofdstuk 2 beschrijft vervolgens de ecologie van Tiengemeten en zijn omgeving. Hoofdstuk 3 brengt in beeld welke ecotopen op Tiengemeten tot ontwikkeling kunnen worden gebracht en welke natuurwaarden die vertegenwoordigen. In hoofdstuk 4 worden dan potentiële opties voor de inrichting van het eiland beschreven, die getoetst worden aan de ecologische doelstellingen. De opties voor de inrichting worden in hoofdstuk 5 in breder perspectief geplaatst. Het rapport sluit vervolgens af met een kort concluderend hoofdstuk.

## 1.2 Beleids- en informatiekader

Met betrekking tot het beleidskader en de doelstellingen hebben we met de volgende documenten te maken:

- Uitgangspunten natuurontwikkeling Tiengemeten, zoals geformuleerd door de Stuurgroep Tiengemeten
- Ontwikkelingsvisie Tiengemeten uit 1992 (Heidemij 1992)
- Het officiële overheidsbeleid (internationaal, nationaal, provinciaal en gemeentelijk)

- Enkele kennisdocumenten met betrekking tot ecologische doelstellingen en gewenste natuurdoelen (b.v.: 'Ecosysteemvisie Delta', 'Handboek Natuurdoeltypen' en 'Doelstellingen ecologisch herstel Benedenrivierengebied')

### 1.2.1 Uitgangspunten Stuurgroep Tiengemeten

Door de Stuurgroep Tiengemeten is in haar vergadering van 16-12-1997 een aantal uitgangspunten geformuleerd die in het kader van dit rapport als randvoorwaarden worden beschouwd:

- Tiengemeten moet onderdeel vormen van het watersysteem Haringvliet/Hollandsch Diep.
- De natuurontwikkeling moet een meerwaarde opleveren met betrekking tot de aanwezige natuur in het gebied.
- De inrichting moet zo robuust zijn dat deze zowel bij het huidige als bij het toekomstige beheer van de Haringvlietsluizen voldoende kansen geeft op waardevolle natuur.
- De unieke kenmerken van Tiengemeten (eilandkarakter, isolatie, rust) krijgen prioriteit.
- Natuurontwikkeling mag niet leiden tot het deels of grotendeels verdwijnen van Tiengemeten.
- Het is noodzakelijk om voldoende maatschappelijke acceptatie voor natuurontwikkeling op Tiengemeten te verkrijgen.
- Sporen van menselijk gebruik van Tiengemeten moeten herkenbaar blijven na de inrichting.
- Tiengemeten moet (beperkt) toegankelijk blijven. In het inrichtingsplan wordt aandacht besteed aan recreatief medegebruik. Hierbij kan worden gedacht aan voorzieningen zoals het inrichten van een informatiecentrum, het aanleggen van een natuurpad, één of meerdere observatiepunten en eventuele mogelijkheden voor overnachting van (educatief gerichte) groepen.
- Vastgestelde veiligheidsniveaus van dijkringen in de omgeving van Tiengemeten mogen door het inrichtingsplan niet aangetast worden.
- In het inrichtingsplan moet worden ingegaan op de veiligheid van de bewoners en bezoekers en de bereikbaarheid van Tiengemeten voor hulpdiensten (ambulance, politie, brandweer) onder normale en extreme omstandigheden.
- De inrichting moet rekening houden met de ratio investeringskosten - toekomstige beheerskosten.
- Het gehele project moet gefinancierd worden uit het toegekende budget.

Het zijn vooral de eerste vijf punten die in het kader van dit rapport van belang zijn. De overige punten hebben slechts zijdelings met de ecologische kant te maken.

### 1.2.2 Ontwikkelingsvisie Tiengemeten uit 1992

Behalve bovenstaande uitgangspunten is door de Stuurgroep Tiengemeten aangegeven dat de ontwikkelingsvisie op Tiengemeten uit 1992 (Heidemij 1992) als startpunt gehanteerd dient te worden. De hoofdpunten uit dit rapport zijn:

- Herstel van de hydrologische relatie met het Haringvliet door het doorsteken van dijken en maaiveldverlaging is onderdeel van de aanbevolen ontwikkelingsvisie.
- Tiengemeten wordt ontwikkeld tot een halfopen landschap door middel van een combinatie van spontane successie, extensieve begrazing en lokale natuurbouw.
- Dit halfopen landschap bestaat uit vloedbos, hardhoutbos, struweel, ruigte, grasland, moeras en ondiep open water.
- Ter beoordeling van natuurwaarde van de varianten wordt in deze visie gekeken naar: de ecologische diversiteit op (inter)nationaal niveau, de natuurlijkheid, de kenmerkendheid en de milieukwaliteit.



### 1.2.3 Overheidsbeleid

#### Internationaal

De natuurwaarden van het Haringvliet en het Hollandsch Diep zijn van internationale betekenis. Deze wateren zijn of worden aangewezen als speciale beschermingszones in het kader van de EG-Vogelrichtlijn en/of de EG-Habitatrichtlijn. Dat betekent dat hier de instandhoudingsverplichtingen, het voorzorgprincipe en het compensatiebeginsel conform beide richtlijnen van toepassing zijn of worden.

#### Nationaal

##### *Natuur*

Het *Natuurbeleidsplan* (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij 1990) bevat in onderlinge samenhang de doelstellingen en strategieën van het natuur- en landschapsbeleid van de rijksoverheid. Hoofddoel is duurzame instandhouding, herstel en ontwikkeling van natuurlijke en landschappelijke waarden. Het natuurbeleid concentreert zich op een ruimtelijk stabiele en samenhangende Ecologische HoofdStructuur (EHS). Hierin zijn te onderscheiden zogenaamde kerngebieden en natuurontwikkelingsgebieden. Tussen de verschillende onderdelen van deze ecologische hoofdstructuur zijn tevens te ontwikkelen of te versterken verbindingzones aangegeven. In de natuurontwikkelingsgebieden is het beleid gericht op het voorkomen van het onomkeerbaar verloren gaan van de ontwikkelingsmogelijkheden. Het bekende deel van het eiland Tiengemeten is aangegeven als natuurontwikkelingsgebied. Het onbekende gebied en het open water is aangegeven als kerngebied in de EHS.

##### *Waterhuishouding*

In de 3e en 4e *Nota Waterhuishouding* (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1989, Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1998) staat de watersysteembenadering centraal. Tot het watersysteem worden niet alleen de kwaliteit en kwantiteit van het water zelf gerekend, maar ook waterbodems en oevers met de daarin voorkomende biotische elementen. Met betrekking tot de oevers van de grote wateren wordt in de Derde Nota het beleid gericht op een natuurlijke inrichting van uiterwaarden en onbekende gronden in samenhang met een toenemende veiligheid. In de 4e *Nota Waterhuishouding* krijgt het beleid ten aanzien van deze gebied genoemd in de Derde Nota een nog sterkere nadruk en staat de integrale watersysteembenadering nog meer centraal.

Reeds in 1990 wordt in het *Integraal Beleidsplan Haringvliet, Hollandsch Diep en Biesbosch* (IBHNB) geconstateerd dat de waterbodem ernstig vervuild is en dat er, om een goede ontwikkeling van het gebied te bewerkstelligen, een grootschalige sanering plaats moet vinden (Anonymus 1987, 1990). Met betrekking tot de situering van een baggerdepot in het Haringvliet/Hollandsch Diep wordt in de startnotitie MER-baggerdepot aangegeven dat mogelijke strijdigheid tussen een dergelijke aanleg en de huidige functies en gebruiksdoelstellingen van het Haringvliet in het verdere MER-traject onderzocht worden. Hierbij is speciale aandacht voor (de bescherming van) de nabijgelegen natuurgebieden Ventjagersplaten en Tiengemeten.

In de MER met betrekking tot het beheer van de Haringvlietssluisen worden de effecten van enkele mogelijke alternatieven voor het sluisbeheer beschreven. Een belangrijke conclusie hieruit is dat met een ander beheer van de Haringvlietssluisen en het saneren van de waterbodem een aanzienlijke kwaliteitswinst voor natuur en milieu in Haringvliet/Hollandsch Diep/Biesbosch kan worden bereikt vanwege het herstel van het estuariene karakter en het zoetwatergetijdengebied. Daarvoor dient echter ook een aantal compenserende maatregelen te worden getroffen om de landbouw- en drinkwatervoorziening te waarborgen (bijv. door aanpassing van wateraanvoersystemen en de verlegging van zoetwaterinnamepunten). Mede op basis van deze MER-rapportage zal de Minister van Verkeer en

Waterstaat in 1999/2000 een besluit nemen over het toekomstig sluisbeheer en de compenserende/mitigerende maatregelen.

#### *Ruimtelijke ordening*

Het ruimtelijk ordeningsbeleid is op rijksniveau vastgelegd in de *VINEX*. Het natuurontwikkelingsproject is in deze nota aangeduid met een Groene Koers. Dit houdt in dat de ecologische kwaliteiten richtinggevend zijn voor de ruimtelijke ontwikkeling.

In december 1995 is het *Structuurschema Groene Ruimte (SGR 1995)* vastgesteld. Hierin is Tiengemeten aangegeven als natuurontwikkelingsgebied. Het eiland wordt tevens aangegeven als (potentieel) belangrijk gebied voor kwetsbare ganzensoorten en Kleine en/of Wilde Zwanen.

#### **Provinciaal**

Het natuurontwikkelingsproject Tiengemeten is gelegen binnen het gebied van het streekplan Zuid-Holland Zuid (1990). Het bekaide gebied is hierin aangeduid als agrarisch gebied, natuurontwikkelingsgebied tevens stiltegebied en als mogelijke stortplaats voor baggerspecie met onbekende eindbestemming. De onbekade gronden zijn aangeduid als natuurgebied en tevens bodembeschermingsgebied. Het water (Haringvliet en Hitsertsche of Vuile Gat) rond Tiengemeten wordt aangeduid als water met recreatieve functie en natuurwaarden. Bij herziening van het streekplan Zuid-Holland Zuid in 1999 zal de aanduiding 'stortplaats en agrarisch gebied' vervallen. In 1996 hebben GS van Zuid-Holland in het kader van de Relatienota het besluit genomen om Tiengemeten als natuurontwikkelingsgebied te begrenzen. In het *Ontwerp Streekplan Zuid-Holland Zuid* wordt het eiland inderdaad het predikaat natuurgebied gegeven. Het Tiengemeten omringende water is bestempeld als waternatuurgebied (water met hoofdfunctie natuur). Het eiland maakt tevens deel uit van de PEHS (Provinciale Ecologische HoofdStructuur).

#### **Gemeentelijk**

Het gemeentelijk beleid ten aanzien van het oostelijke deel van Tiengemeten wordt beschreven in het bestemmingsplan *Landelijk gebied Zuid-Beijerland* (herziening 5 maart 1985). Hierin heeft het natuurontwikkelingsproject nog de bestemming agrarisch gebied zonder bebouwing en agrarisch gebied met één of meerdere bedrijfscentra. Het gemeentelijk beleid ten aanzien van het westelijke deel van Tiengemeten wordt beschreven in het bestemmingsplan *Buitengebied Goudswaard* (vastgesteld 16 juli 1985). Hierin heeft het natuurontwikkelingsproject nog de bestemming agrarisch gebied met landschappelijke waarde. Er is een aanlegvergunningstelsel aan deze bestemming verbonden. Een herziening waarin deze bestemmingsplannen in overeenstemming wordt gebracht met de plannen voor natuurontwikkeling, is in procedure.

### 1.2.4 Overige kennisdocumenten

Behalve het hierboven beschreven officiële beleid, zijn ook enkele kennisdocumenten van belang geweest bij het opstellen van deze rapportage. Deze hebben echter geen officiële beleidsstatus.

In 1995 is in het *Handboek natuurdoeltypen in Nederland* (Bal et al. 1995) aangegeven dat natuurlijkheid en behoud van biodiversiteit voorop moeten staan in het Nederlandse natuurbeheer. Dit leidt tot het onderscheiden van vier beheersstrategieën. In volgorde van afname van natuurlijkheid zijn dit: Nagenoeg-natuurlijk, Begeleid-natuurlijk, Half-natuurlijk en Multifunctioneel. Het Haringvliet-Hollandsch Diep zou zo veel mogelijk onder het begeleid-natuurlijke afgesloten zoet zearmenlandschap moeten vallen. Dit betekent dat grootschalige processen centraal moeten staan en dat terreinbeheer zich beperkt tot integrale maatregelen.

In de *Ecosysteemvisie Delta* (Bisseling *et al.* 1994) is aangegeven dat het gewenst is om barrières tussen watersystemen te verminderen, zodat waardevolle overgangen ontstaan en iets van de oorspronkelijke verbanden hersteld wordt. Herstel van estuariene systemen staat centraal. Biodiversiteit op ecosysteemniveau is het meest gediend met het behoud en herstel van estuaria. Verder geeft deze nota aan dat aan getijdengebieden meer prioriteit gegeven moet worden dan aan afgesloten waterbekkens.

In 1997 is de vier-jaarlijkse watersysteemrapportage betreffende het Haringvliet, Hollandsch Diep en Biesbosch verschenen (De Hoog *et al.* 1997). Deze nota beschrijft de ecologische toestand van de drie watersystemen in het jaar 1994.

In 1993 is door Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland, en Rijkswaterstaat, RIZA, een gezamenlijk rapport opgesteld met betrekking tot de *Ecologische doelstellingen voor het Benedenrivierengebied* (Ruys *et al.* 1993). Dit rapport geeft aan hoe het ecologisch functioneren van het watersysteem in het Benedenrivierengebied het best hersteld kan worden. Er wordt aangegeven dat een herstel van abiotische gradiënten een belangrijke bijdrage kan leveren aan dit ecologisch herstel. Zodoende staan in deze nota behoud en herstel van de oorspronkelijke processen (behorende bij een nagenoeg natuurlijk ecosysteem) en vergroting van het areaal intergetijdengebied centraal. Het streefbeeld voor het Haringvliet in dit rapport beschrijft dan ook vooral een brak- en zoetwatergetijdenlandchap.

Het *Hoeksche Waard OmgevingsPlan* (HOP) geeft op een aantal hoofdlijnen en thema's een invulling van wenselijk ruimtelijk en economisch beleid. Als belangrijke identiteitsdragers in het gebied worden onder meer de dijkstructuur, krekens en oevers genoemd. Rond het Haringvliet en het Vuile Gat wordt behoud en ontwikkeling van natuur voorgestaan, waarbij de mogelijkheden voor op natuur- en landschapsbeleving gerichte recreatie worden vergroot. Ook voor Tiengemeten wordt in het plan natuurontwikkeling voorzien, waarbij plaats moet zijn voor natuurtoerisme: genoemd wordt de ontwikkeling van een openbare wandelroute. De veerverbinding Nieuwendijk - Tiengemeten zal worden behouden. Met de ontpoldering van Tiengemeten wordt de veiligheid van de rivier (overstromingsgevaar) vergroot en wordt de ecologische hoofdstructuur versterkt.

De Vereniging Natuurmonumenten heeft in haar inmiddels vrijwel verlopen '*Beheerplan Spuimond 1989-1999*' voor de Blanke Slikken gekozen voor de ontwikkeling van een bosrijk landschap. Om deze ontwikkeling te bevorderen is voor het westelijk gedeelte gekozen voor een zeer extensief begrazingsbeheer. Op het smallere oostelijke deel werd geen beheer gevoerd. In dat gebiedsdeel was reeds op grote schaal sprake van een spontane wijze van struweel- en bosvorming. Na de verweving van het agrarisch gedeelte van het eiland heeft Natuurmonumenten in haar 'aanzet voor een visie' aangegeven het gehele gebied kansrijk te achten voor een ontwikkeling als 'nagenoeg natuurlijk landschap'. De vereniging ziet als meest kansrijke ontwikkeling die, welke plaatsvindt onder invloed van natuurlijke processen door getijdenwerking.

### **1.3 Concretisering beleid in ecologische doelstellingen voor Tiengemeten**

Op basis van een uitwerking van het natuurbeleid en van de uitgangspunten die door de stuurgroep voor de inrichting van het eiland zijn geformuleerd kunnen voor de ecologische ontwikkeling van Tiengemeten concrete doelstellingen worden geformuleerd.

De centrale begrippen in het natuurbeleid zijn diversiteit en natuurlijkheid. In hun beleidsuitwerking vatten Bal *et al.* (1995) dit samen als "behoud van verscheidenheid, op een zo natuurlijk mogelijke wijze". Zij hebben een systeem van natuurdoeltypen ontwikkeld, waarbij ervan uit wordt gegaan dat wanneer er op voldoende grote schaal ruimte aan natuurlijke processen wordt gegeven, dit ook de

diversiteit ten goede komt. De natuurdoeltypen zijn ingedeeld in vier hoofdgroepen, met een toenemende mate van menselijke beïnvloeding. Gezien zijn omvang en de beperking in menselijk gebruik heeft het eiland Tiengemeten de potentie zich tot een begeleid-natuurlijke eenheid te ontwikkelen (tweede hoofdgroep). Het kan dan een belangrijk onderdeel van de Ecologische Hoofd Structuur (EHS) gaan vormen. De belangrijkste kenmerken van zo'n begeleid-natuurlijk systeem zijn de schaal (>500 ha), een beheer dat alleen op het niveau van totale beheersgebieden plaatsvindt en het niet van te voren vastleggen van alle patronen in het landschap (procesgericht beheer). Voor de regio's Deltagebied en Benedenrivieren stellen respectievelijk Bisseling *et al.* (1994) en Ruys *et al.* (1993) dat barrières tussen watersystemen dienen te verdwijnen, dat herstel van estuariene systemen centraal staat voor behoud van biodiversiteit en dat herstel van abiotische gradiënten en uitbreiding van intergetijdengebied speerpunten dienen te zijn bij de ontwikkeling van de natuur in de regio.

Voor de realisatie van een begeleid-natuurlijk systeem zijn de volgende doelstellingen belangrijk:

1. Vergroting van de invloed van natuurlijke processen.
2. Beperking van het noodzakelijke beheer tot maatregelen die slechts worden gestuurd op het schaalniveau van het totale beheersgebied (procesgericht beheer).

Er kan ook sterker vanuit de invalshoek diversiteit naar Tiengemeten worden gekeken. Dit geldt zowel voor de diversiteit van het gehele Haringvliet als voor de diversiteit op het eiland op zich. Vanuit deze invalshoek kunnen de volgende doelstellingen worden geformuleerd:

3. Ontwikkeling van ecotopen die passen in een zoetwater-getijdesysteem, maar schaars zijn op het schaalniveau van Haringvliet of zelfs van het gehele Deltagebied.
4. Ontwikkeling van een gevarieerd patroon van ecotopen, passend bij de abiotische omstandigheden en processen die na de inrichting aanwezig zijn.
5. Vergroting van de mogelijkheden voor (doel)soorten om te profiteren van de voedselrijkdom van het Haringvliet (draagkracht).

De door de Stuurgroep Inrichting Tiengemeten geformuleerde uitgangspunten voor de inrichting en de vijf hierboven uit het landelijk natuurbeleid afgeleide doelstellingen passen goed in elkaars verlengde. Toch leveren de aspecten "deel uitmaken van het watersysteem Haringvliet" en "prioriteit eilandkarakter Tiengemeten" uit de randvoorwaarden nog een extra doelstelling op, die bovendien direct aansluit op één van de hoofdpunten uit de *Ecosysteemvisie Delta*:

6. Vermindering van barrières voor aquatische organismen tussen toekomstige (periodiek) natte delen van het eiland onderling en de natte delen enerzijds en het Haringvliet anderzijds, onder handhaving van het eilandkarakter in de vorm van isolement van het vasteland. Natuurlijk sluit dit de aanwezigheid van kleine geïsoleerde wateren op het eiland niet uit.

De doelstellingen hebben zowel betrekking op processen, als op patronen en beheer. Mede als gevolg hiervan kan de uitwerking zowel tot overlappende als tegenstrijdige conclusies met betrekking tot de inrichting van Tiengemeten leiden.

In aanvulling op de zes doelstellingen kan nog de randvoorwaarde worden gesteld dat de inrichting van Tiengemeten moet leiden tot een *duurzame ontwikkeling* waarin bv. gedeeltelijk of geheel verdwijnen van het eiland niet passend zou zijn. Ook landelijk is duurzaamheid een belangrijk uitgangspunt voor natuurbeleid (vgl. o.a. Bal *et al.* 1995). Hierbij valt in eerste instantie vooral te denken aan de morfologie van het eiland, maar ook aan de verspreiding van microverontreinigingen. Voor wat betreft de morfologie betekent duurzaamheid dat de optredende processen niet slechts in

één richting mogen werken. Dit geldt bijvoorbeeld als er sterke erosie optreedt, zonder dat er ook aanslibbing plaatsvindt of als laagtes dichtslibben, zonder dat er nieuwe laagtes ontstaan. Deze morfologische 'stabiliteit' (of in ieder geval een 'dynamisch' evenwicht tussen erosie en sedimentatie) is cruciaal voor een duurzame ecologische ontwikkeling met ook op langere termijn goede perspectieven voor natuurwaarden.

Voor wat betreft microverontreinigingen mag de inrichting niet leiden tot een onacceptabel opladen van het eiland met verontreinigingen, maar mag de inrichting ook niet leiden tot een onbeperkte mobilisatie van de reeds op het eiland zelf aanwezige verontreinigingen. Op deze punten wordt in dit rapport niet verder ingegaan, maar ze dienen wel nadrukkelijk te worden meegenomen bij de verdere uitwerking van de plannen voor Tiengemeten. De laatste doelstelling wordt dan:

7. Een ontwikkeling in gang zetten die leidt tot natuurwaarden die duurzaam in stand gehouden kunnen worden, zonder dat (delen van) het eiland (met hun natuurwaarden) dreigen te verdwijnen.

De opties voor inrichting van Tiengemeten moeten op een systematische wijze geconfronteerd kunnen worden met deze zeven doelstellingen. Hiertoe zijn ze geconcretiseerd in criteria, die zijn weergegeven in tabel 1.1.

Tabel 1.1 Overzicht van ecologische doelstellingen voor de inrichting Tiengemeten en criteria voor de beoordeling van inrichtingsvarianten die hieruit zijn afgeleid.

Doelstelling	criteria
1. vergroting invloed natuurlijke processen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mate van hydrodynamiek</li> <li>• mate van morfodynamiek</li> <li>• mate van sturing in (begrazings)beheer</li> </ul>
2. beheer op gebiedsniveau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mate van onderscheid in deelgebieden met verschillend beheer</li> </ul>
3. ontwikkeling regionaal schaarse ecotopen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bijdrage te ontwikkelen ecotopen aan de variatie in ecotopen in de regio</li> </ul>
4. ontwikkeling gevarieerd en passend patroon van ecotopen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mate van variatie in de te ontwikkelen ecotopen</li> <li>• mate van 'passendheid' van te ontwikkelen ecotopen in een zoetwatergetijdegebied</li> </ul>
5. vergroting profiteerbaarheid voedselrijkdom Haringvliet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bijdrage te ontwikkelen ecotopen aan betere benutting voedselrijkdom Haringvliet <ul style="list-style-type: none"> <li>• voedselgebieden reigers, watervogels, steltlopers</li> <li>• rust/broedgebieden reigers, steltlopers</li> </ul> </li> </ul>
6. slechten barrières voor aquatische organismen, handhaving eilandkarakter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mate waarin dijken en kades worden verwijderd</li> <li>• mate waarin isolement en rust van eiland wordt gehandhaafd</li> </ul>
7. duurzaamheid van te ontwikkelen natuurwaarden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mate waarin morfologisch evenwicht kan worden gegarandeerd</li> <li>• mate waarin ecotoxicologische risico's kunnen worden geminimaliseerd</li> </ul>

## 2 De ecologie van Tiengemeten en zijn omgeving

### 2.1 Inleiding, werkwijze

In dit hoofdstuk wordt op verschillende ecologische schaalniveaus de betekenis van Tiengemeten besproken. Dit hoofdstuk vormt daarmee de basis voor de verdere uitwerking van de mogelijkheden om op die verschillende niveaus de betekenis van Tiengemeten op een ecologisch zinvolle en verantwoorde wijze te vergroten. De volgende niveaus zijn onderscheiden: het Deltagebied en de positie van de Zoete Delta daarbinnen (§ 2.2), Tiengemeten en omgeving als onderdeel van de regionale natuur (§2.3) en de lokale natuur op Tiengemeten zelf (§ 2.4). In § 2.3 is de begrenzing van de regio rond Tiengemeten niet voor alle ecologische groepen even strict gedefinieerd. Er is steeds nagegaan welke van de direct omliggende grote wateren (Haringvliet, Hollandsch Diep, Biesbosch, Volkerakmeer, Grevelingen) middels de betreffende organismen ecologische relaties hebben met Tiengemeten.

Op basis van uit bestaande meet- en monitoringsprogramma's beschikbaar materiaal wordt via kaartbeelden en concrete cijfers inzicht gegeven in het ecologische functioneren van Tiengemeten en omgeving op de verschillende genoemde niveaus. Hierbij wordt aandacht besteed aan de positie en het belang van dit gebied binnen zowel het gehele Deltagebied als, op nog grotere schaal, binnen Nederland en zelfs internationaal (op schaalniveau van stroomgebieden Rijn en Maas en trekroutes van watervogels en steltlopers). Als basismateriaal is vooral gebruik gemaakt van gegevens uit de Biologische Monitoring van de zoete rijkswateren als onderdeel van de Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL).

In de Zoete Delta zijn in dit kader gegevens bekend uit Haringvliet en Volkerak/Zoommeer betreffende de volgende parameters (o.a. Noordhuis 1995, Timmerman & Prins 1996):

- soortensamenstelling en bedekking van waterplanten;
- doorzicht, gehalte totaal-fosfaat en gehalte chlorofyl-a;
- soortensamenstelling fytoplankton;
- soortensamenstelling en abundantie vis;
- soortensamenstelling en aantallen watervogels (data beheerd door SOVON Vogelonderzoek Nederland, het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) en de Provincie Zuid-Holland)

Voor de overige Deltawateren en de Voordelta is gebruik gemaakt van de systematische maandelijkse watervogel- en steltloperstellingen die door het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) worden verricht.

Een ecotopenkartering heeft tot dusver alleen nog maar plaatsgevonden in het Volkerak-Zoommeer. Wel is er een ecotopenindeling gemaakt (o.a. Van der Meulen 1995, Maas 1998). Dankzij de inspanningen ten behoeve van de m.e.r. Haringvliet is het echter toch mogelijk een globaal beeld te schetsen van de ecotopenverdeling van water en buitendijkse gronden voor het gehele gebied van Hollandsch Diep en Haringvliet, inclusief zelfs het in de monding van het Haringvliet gelegen deel van de Voordelta (Van Rooij *et al.* 1997).

Een overzicht van de betekenis van het gehele Deltagebied en de Zoete Delta daarbinnen voor watervogels en steltlopers wordt gegeven op basis van de gezamenlijke gegevens van MWTL (Zoete Delta) en RIKZ (overige wateren) uit de jaren 1991/92 tot en met 1996/97. Per waargenomen vogelsoort is berekend wat het gemiddelde jaarmaximum is en hoe dit zich verhoudt tot de zgn. 1%-normen. Hiermee wordt in beeld gebracht voor hoeveel en voor welke vogelsoorten het Deltagebied een rol van internationale betekenis speelt en tevens hoe groot deze rol is.

Er wordt een overzicht gegeven van wat er bekend is over soortensamenstelling en abundantie van de vissen in het Haringvliet. Hierbij wordt speciale aandacht gegeven aan de rol die dit gebied speelt voor de betreffende soorten binnen het systeem van de benedenrivieren.

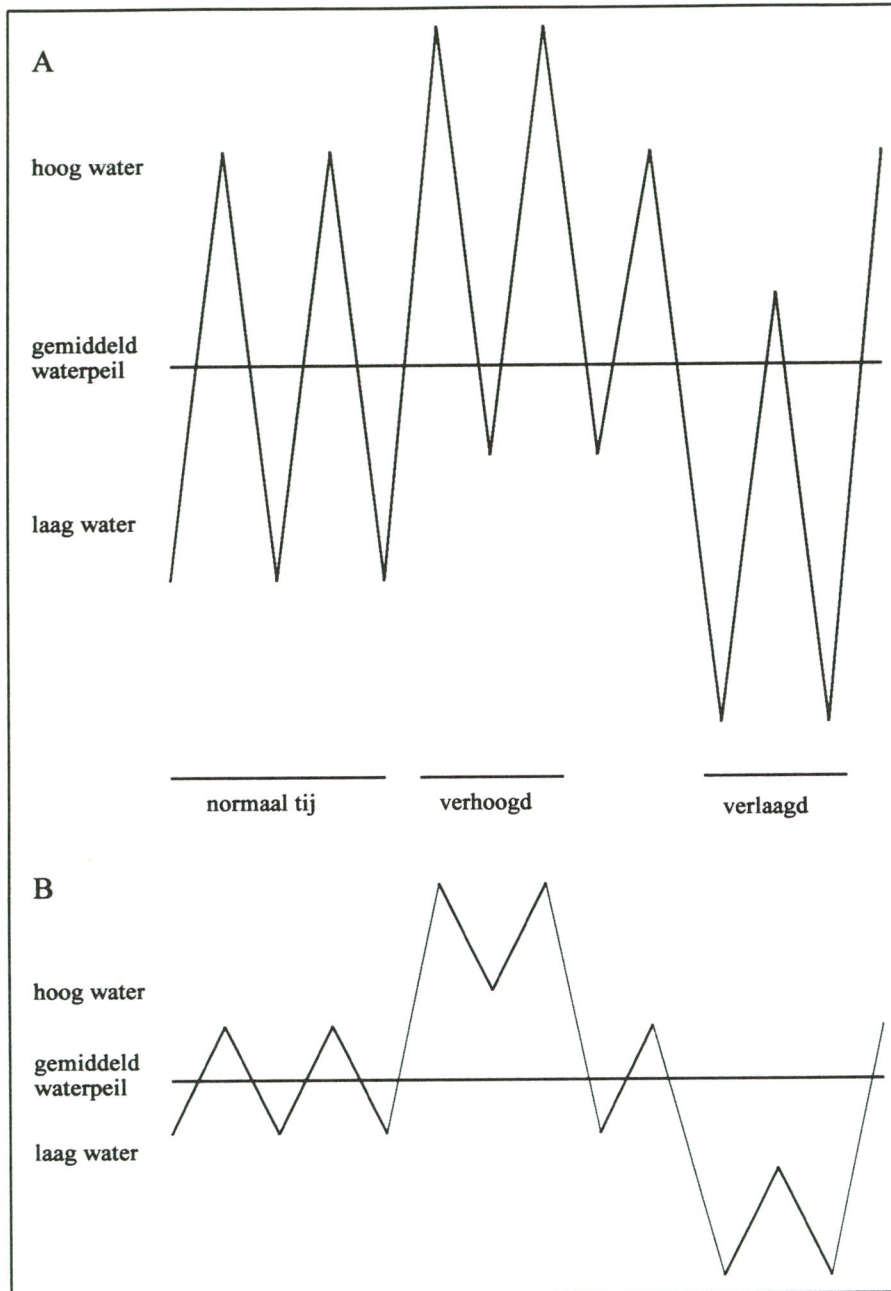
Tenslotte wordt ingezoomd op Tiengemetten en zijn directe omgeving. Binnen per functie gedefinieerde zoekgebieden wordt een zo compleet mogelijk overzicht gegeven van de ligging van ecotopen/vegetatietypen (zowel terrestrisch als aquatisch) en van de ligging en omvang van broedkolonies, slaap/rustplaatsen en foerageergebieden van watervogels (inclusief Aalscholvers en reigerachtigen), sterns en meeuwen en steltlopers. Daarnaast worden gegevens gepresenteerd uit de biologische monitoring in het kader van MWTL over aquatische bodemfauna en vissen.

## **2.2 De positie van de Zoete Delta**

### **2.2.1 Karakteristiek systeem**

Het benedenrivierengebied was tot november 1970 de natuurlijke overgang van de grote rivieren naar de zee en vertoonde in het westelijk deel de kenmerken van een estuarium en in het oostelijk deel die van een zoetwatergetijdengebied. Door het gereedkomen van de Hellegatsdam in combinatie met de Haringvlietsluizen veranderde de situatie in een groot deel van het gebied aanzienlijk. Het getijverschil was 1,8 m, maar dit nam in de meeste delen van het benedenrivierengebied sterk af en in het brakke Hollandsch Diep-Haringvliet trad snel verzoeting op. Zowel in het Hollandsch Diep als het Haringvliet en de Biesbosch bestaat nu slechts een gering getijverschil van 0,3 m. Een uitzondering hierop vormt de Sliedrechtse Biesbosch, waar nog een getijverschil van ongeveer 0,8 m aanwezig is.

Voor de afsluiting van het Haringvliet werd de getijslag in het benedenrivierengebied grotendeels bepaald door de getijdenbeweging op zee, maar na de afsluiting nam de invloed van de rivier en de invloed van op- en afwaaiing door de wind sterk toe. Dit staat in figuur 2.1 weergegeven. In de vroegere situatie kon de zone beïnvloed door het getij ook iets naar boven of naar beneden schuiven, maar de hoogtezone rond het gemiddeld waterpeil viel altijd in de getijdenzone. In de huidige situatie echter kan door opwaaiing of afwaaiing de gehele getijslag boven of beneden het gemiddeld waterpeil komen te liggen. Voor organismen gebonden aan het intergetijdengebied is de situatie hierdoor aanzienlijk onvoorspelbaarder geworden.



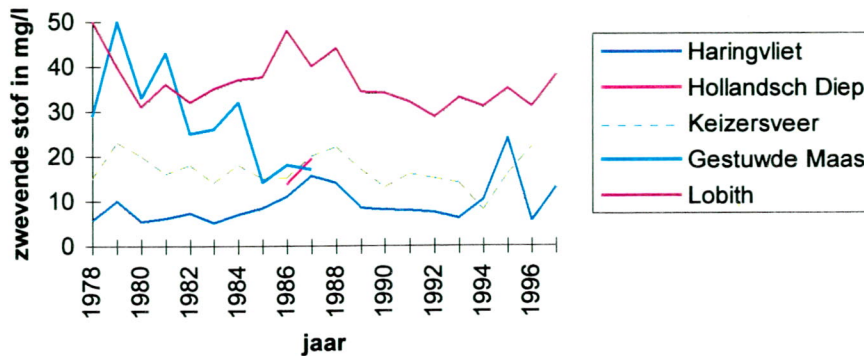
Figuur 2.1 Verandering in de getijslag in het benedenrivierengebied voor (A) en na de afsluiting (B) van het Haringvliet (Mes *et al.* 1990).

In het oosten van het Hollandsch Diep komt het Maaswater met het Rijnwater samen. Bij gemiddelde afvoeren bedraagt de verhouding tussen Rijn- en Maaswater ongeveer 3:1. Met het rivierwater wordt zwevende stof meegevoerd, waarvan een aanzienlijk deel o.a. in de Nieuwe Merwede bezinkt door de afname in de stroomsnelheid, hetgeen resulteert in lagere zwevende stofgehalten in Hollandsch Diep en Haringvliet (figuur 2.2). Direct na de afsluiting van het Haringvliet vond er vooral sedimentatie plaats op de Nieuwe Merwede, maar geleidelijk is het profiel van deze riviertak in evenwicht gekomen met de stroomsnelheid van het rivierwater. Geleidelijk heeft het zwaartepunt van de sedimentatie zich stroomafwaarts verplaatst. Op dit moment bevindt het sedimentatie front zich halverwege het Hollandsch Diep.



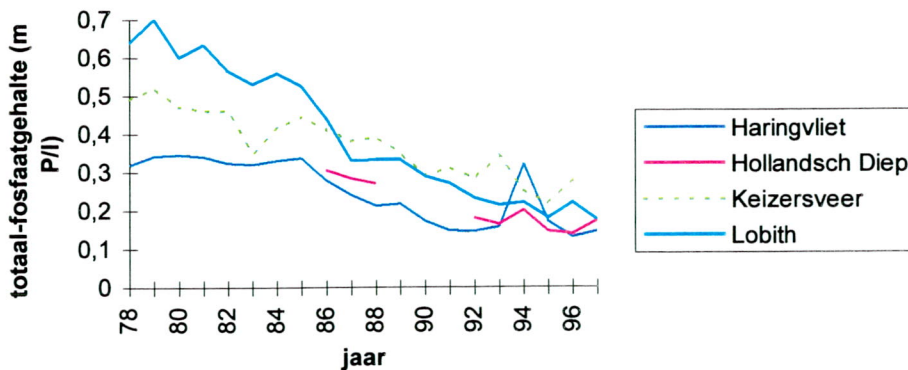
De sedimentatie van slib is tevens van invloed op het totaalfosfaatgehalte van het water. De zomergemiddelde totaalfosfaatgehalten zijn over het algemeen 20% lager dan in de Rijn bij Lobith. Dit wordt veroorzaakt door sedimentatie van fosfaatbevattende deeltjes in de Nieuwe Merwede. In het Haringvliet bezinkt ongeveer de helft van het zwevend stof dat uit het Hollandsch Diep komt. Hierdoor neemt het totaalfosfaatgehalte tussen Hollandsch Diep en Haringvlietsluizen nog verder af (figuur 2.3).

### Jaargemiddelde zwevende stof



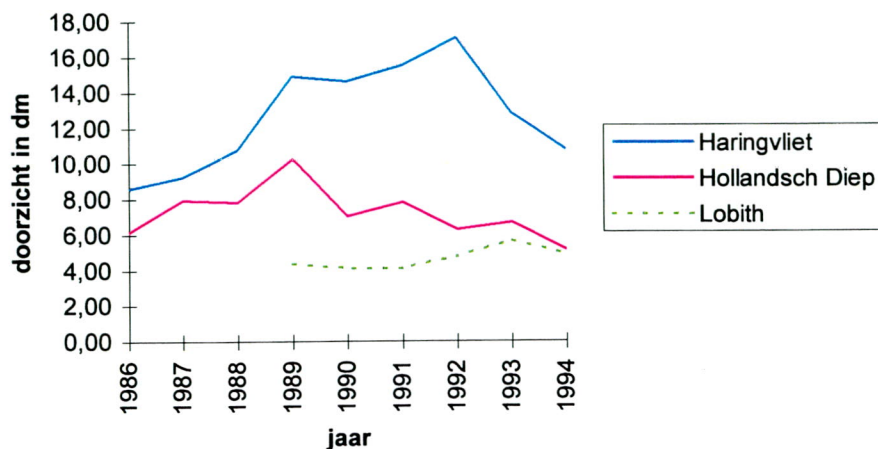
Figuur 2.2 Jaargemiddelde zwevende stofconcentratie in mg/l in de Maas, de Rijn en het benedenrivierengebied (Anonymus 1998b).

### totaal-fosfaatgehalte



Figuur 2.3 Jaargemiddelde totaal-fosfaatgehalte in mg P/l in de Maas, de Rijn en het benedenrivierengebied (Anonymus 1998b).

De troebelheid van rivieren wordt in belangrijke mate veroorzaakt door slib. In het Hollandsch Diep is het zomergemiddelde doorzicht een factor 2 hoger dan in de Rijn bij Lobith, terwijl bij de Haringvlietsluizen dit weer zo'n factor 2 hoger is dan in het Hollandsch Diep (figuur 2.4). Dit wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door de sedimentatie van slib. Door de geringere stroomsnelheid in het benedenrivierengebied krijgt het watersysteem in plaats van een rivierkarakter een meer karakter. Het Hollandsch Diep kan gekarakteriseerd worden als een zeer langzaam stromende laaglandrivier en het Haringvliet als een meer.

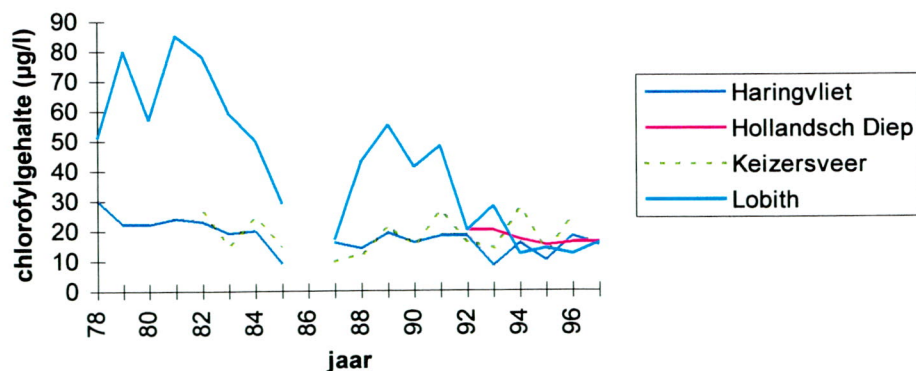


Figuur 2.4 Jaargemiddelde doorzicht in 0,1 m in de Rijn en in het benedenrivierengebied (Anonymus 1998b).

## 2 2 2 to en zo plan ton

In meren wordt het geringe doorzicht vooral veroorzaakt door algen. In het Hollandsch Diep en Haringvliet is de hoeveelheid algen, gemeten als chlorofyl-a, gemiddeld lager dan op stroomopwaarts gelegen locaties in de Rijn (Lobith) en de Maas (Eijsden) (figuur 2.5). Dit komt vooral door de veel lagere pieken (Bijkerk 1997).

## chlorofyl-a gehalte

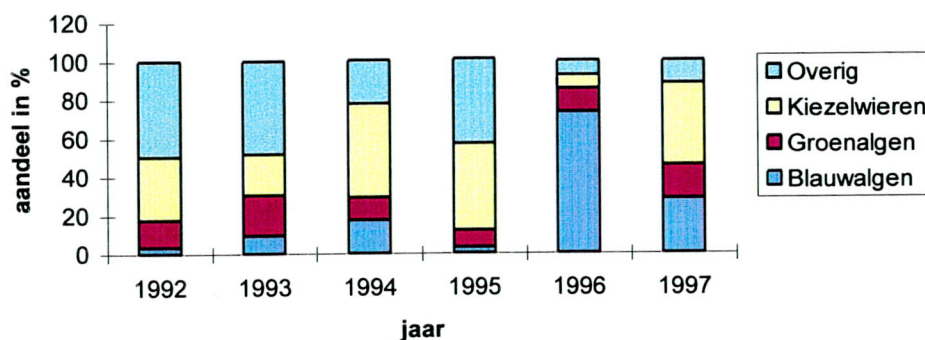


Figuur 2.5 Zomergemiddelde chlorofyl-a concentratie in µg/l in de Maas, de Rijn en het benedenrivierengebied (Anonymus 1998b).

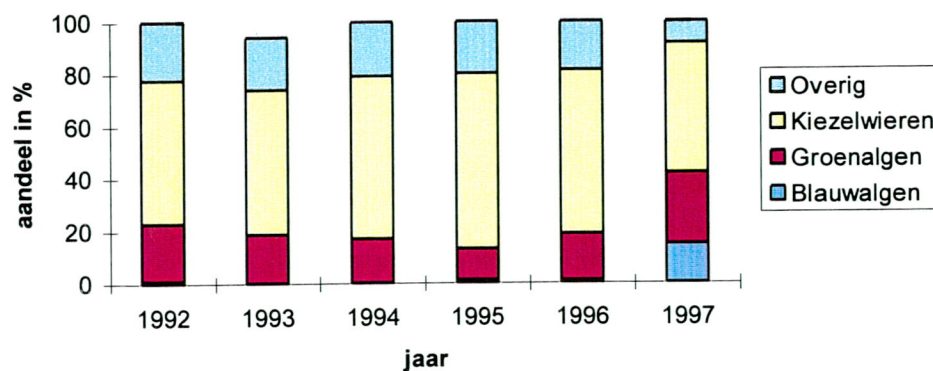
In het Hollandsch Diep en Haringvliet treedt een toename op van de bijdrage van flagellaten (met name cryptofyceën) in het fytoplankton, ten koste van de kiezelwieren uit het rivierplankton. Flagellaten hebben evenmin als blauwwieren silicium nodig en ze kunnen zich aan eventuele sedimentatie onttrekken door actieve migratie. De combinatie van een stagnerende groei, sterfte door siliciumgebrek en vermoedelijk sedimentatie is met begrazing de oorzaak van de afname van de kiezelwieren. Figuur 2.6 laat de gemiddelde samenstelling van het fytoplankton in Haringvliet en Hollandsch Diep zien. In de zomer, bij lage afvoeren, kan de bijdrage van blauwwieren belangrijk worden. De rivierafvoer is een belangrijke oorzaak van verschillen in de fytoplanktonsamenvoering in het Hollandsch

Diep en Haringvliet. Bij afvoeren hoger dan ca. 2000 m<sup>3</sup>/s is het verloop van het gehalte chlorofyl-a in het Hollandsch Diep en bij de Haringvlietssluzen gelijk. Bij lagere afvoeren en daardoor langere verblijftijden in het Haringvliet ontstaan wel verschillen in het verloop van het chlorofyl-a en de globale samenstelling van het fytoplankton, doordat het fytoplankton in het Haringvliet wel de tijd krijgt om zich te ontwikkelen. De verblijftijd wordt in hoofdzaak bepaald door de afvoer van de Rijn. In het Hollandsch Diep varieert de verblijftijd tussen 0,4 dag bij hoge afvoer tot 10 dagen bij lage afvoer en in het Haringvliet van 0,8 bij hoge afvoer tot 60 dagen bij lage afvoer. De verblijftijd in het Haringvliet kan binnen enkele weken sterk fluctueren. Dit impliceert dat het fytoplankton van het Haringvliet nooit de kenmerken zal krijgen van een gemeenschap kenmerkend voor een eutroof meer, met in de zomer autochtone populaties van de blauwwieren *Microcystis spec.* en *Aphanizomenon spec.* Deze geslachten overwinteren op de waterbodem in de vorm van rustcellen, die in september-oktober gevormd worden en in april-mei ontkiemen. In oktober echter kunnen hoge riverafvoeren al het gehele Haringvliet doorspoelen, waardoor de aanwezige populaties meegespoeld worden, terwijl voor de ontwikkeling vanuit rustcellen een verblijftijd van drie maanden van het water noodzakelijk is (Bijkerk 1997). De zomergemiddelde waarden van het gehalte chlorofyl-a en het doorzicht voldeden in de periode 1987-1994 ruimschoots aan de grenswaarden voor de basiskwaliteit (Bijkerk 1997).

### Algensamenstelling Haringvliet



### Algensamenstelling Hollandsch Diep



Figuur 2.6 Jaargemiddelde algensamenstelling in het Haringvliet en Hollandsch Diep (Anonymus 1998b).

In het Haringvliet is een omvangrijke zoöplanktonpopulatie aanwezig die door begrazing van het fytoplankton in voorjaar en zomer een grote invloed heeft op de dichtheid van het fytoplankton. Uit het lengteverloop van de watervlo *Daphnia* in 1994 kan afgeleid worden dat een sturende invloed van plankton etende vis ontbreekt in het Haringvliet. In het Hollandsch Diep is de dichtheid en gemiddelde lengte van watervlooien geringer dan in het Haringvliet. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk de kortere verblijftijd van het water. Op het traject Hollandsch Diep-Haringvliet is een afname waarneembaar van de raderdieren en een toename van de dichtheid van watervlooien. De eerste groep is meer kenmerkend voor sneller stromend water (rivieren) en de tweede groep voor langzaam stromend tot stilstaand water (meren). In mei en in juli is sprake van een piek in de dichtheid van het zoöplankton.

Zowel in het Hollandsch Diep als in het Haringvliet lijkt de ontwikkeling van *Daphnia* in het voorjaar te worden geremd ten gunste van de watervlo *Bosmina*. Dit hangt waarschijnlijk samen met een hogere afvoer en hogere zwevende-stofgehalten in deze periode (Dekker 1997).

### 2 2 3 Macro fauna

De belangrijkste groepen macrofauna in het Hollandsch Diep en Haringvliet zijn wormen, muggenlarven en weekdieren. Het voorkomen van de verschillende macrofaunasoorten wordt bepaald door de factoren stroming, waterdiepte, bodemtype, bodemkwaliteit en aanvoer van zwevende stof. In het Hollandsch Diep en Haringvliet zijn verschillende onderscheiden biotopen in respectievelijk 1993 en 1994 bemonsterd, terwijl er voor de Driehoeksmossel een aparte bemonstering in 1994 in het Haringvliet en Hollandsch Diep is uitgevoerd. De bemonsterde ecotopen onderscheiden zich van elkaar door hun kenmerkende macrofaunagemeenschappen, waarbij de macrofaunagemeenschap getypeerd wordt door één of enkele (sub-)dominante soorten of groepen.

Tijgervlokreeft, Kaspische Slijkgarnaal en Jenkins' Waterhoren komen in alle waterbodemtypen algemeen voor (max. 8.000 individuen per m<sup>2</sup>). Tevens komen Vijverpluimdrager, erwtenmosseltjes en borstelwormen in alle bodemtypen dominant voor, waarbij de eerste twee soorten een voorkeur hebben voor zandig substraat. De macrofauna van het diep gelegen instabiel slib in het Hollandsch Diep is arm aan soorten. Bovendien zijn de gevonden dichtheden lager dan in andere biotopen. Mogelijk worden deze lage dichtheden veroorzaakt door de hoge concentraties aan contaminanten in het slib. In de ondiepe en diepe slibrijke, fijnzandige delen van het Haringvliet komen hoge dichtheden van de Vijverpluimdrager, erwtenmosseltjes en borstelwormen voor. Daarnaast zijn enkele soorten muggenlarven dominant aanwezig. Deze muggensoorten zijn typische bewoners van zandbodems. In het ondiepe fijne zand van het Hollandsch Diep komen vooral zandminnende en golfslag verdragende muggenlarven voor. Door de voortdurende golfslag spoelt het slib uit de vroeger estuariene oevers en blijft het fijne zand achter. Zandminnende muggenlarven en de Aziatische en Toegeknepen Korfmossel profiteren hiervan. De met Riet begroeide oevers langs het Hollandsch Diep en Haringvliet bezitten over het algemeen een slibrijk fijnzandig substraat, waar ook soorten als duikerwantsen, Dwergbootsmannetjes, slijkhafsten en diverse slakkensoorten zijn aangetroffen. Deze soorten zijn vooral kenmerkend voor voedselrijk, rijk begroeid water. Opmerkelijk is het voorkomen van de Getijdenslak in de oeverzone van de Beninger Slikken. Deze soort was vroeger kenmerkend voor de steile oevers van de Biesbosch en de laagste delen van de grasgorzen van het Haringvliet. Na de afsluiting was de soort lange tijd niet meer in het benedenrivierengebied vastgesteld (Reinhold-Dudok van Heel 1997).

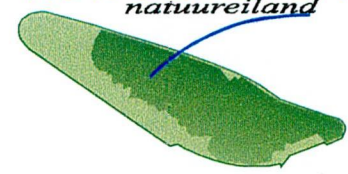
In het benedenrivierengebied zijn de macrofauna-habitats in de loop der jaren aan veranderingen onderhevig geweest. In de slibrijke diepe geulen is na de hoge waterafvoeren in december 1993 en waarschijnlijk ook in februari 1995 zeer veel fijn zand afgezet. Hierdoor zijn erwtenmosseltjes en slib-indicerende borstelwormen hier achteruit gegaan. Ook binnen het jaar zijn er aanzienlijke

veranderingen. Verschillende muggenlarven en borstelwormen zijn alleen in het voorjaar aanwezig. Verschillende macrofauna-habitats kenmerkend voor een estuarium zijn sterk in areaal achteruit gegaan of vrijwel verdwenen. De aanvoer van zand door de zee is stopgezet, waardoor de zoete grofzandige oeverecotopen zijn verdwenen. Door de al eerder genoemde uitspoeling van slib uit het oevermateriaal zijn veelal fijnzandige oevers ontstaan. Daarnaast is de intergetijdenzone vrijwel verdwenen (Reinhold-Dudok van Heel 1997)

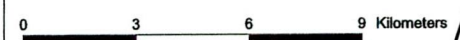
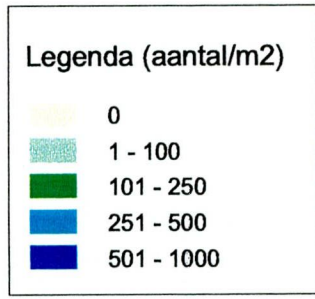
Het oostelijk deel van het Haringvliet en het westelijk deel van het Hollandsch Diep hadden in 1994 zowel de hoogste dichtheden als biomassa's van de Driehoeksmossel. In het Haringvliet was de Driehoeksmossel nauwelijks te vinden binnen een straal van 6 km van de Haringvlietssluis. Dit kan veroorzaakt zijn door verhoogde sedimentafzetting in december 1993 en het binnenstromen van zoutwater tijdens vis-intrekproeven in april-augustus 1994. In vergelijking met 1990, toen ook een uitgebreide bemonstering van de Driehoeksmossel heeft plaatsgevonden, zijn de dichtheden en biomassa's in het Hollandsch Diep aanmerkelijk hoger in 1994. In figuur 2.7 wordt een overzicht gegeven van de verspreiding van de Driehoeksmossel in het Hollandsch Diep en Haringvliet in 1994.



TIENGEMETEN  
natuureiland



Figuur 2.7:  
Verspreiding Driehoeksmosselen  
in Haringvliet en Hollandsch Diep



Schaal (A4) 1 : 200000



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat Generaal Rijkswaterstaat  
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
Afvalwaterbehandeling RIZA



In tabel 2.1 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde biomassa van de bodemfauna in de verschillende macrofauna-habitats in Hollandsch Diep en Haringvliet. In het Hollandsch Diep is niet of nauwelijks intergetijdengebied aanwezig, terwijl er ook weinig stabiel diep slib aanwezig is. Bij de macrofauna-habitats ondiep stabiel slib en diep zand is onderscheid gemaakt in plaatsen met een arme en een rijke macrofauna. In het Haringvliet is ook stabiel diep slib onderscheiden. In het Hollandsch Diep waar het sedimentatiefront zich geleidelijk naar het westen beweegt, kan dit soort slib niet onderscheiden worden. In de tabel zijn 4 soortgroepen onderscheiden, waarbij de bivalven nog opgesplitst zijn in twee groepen. Kleine bivalven (<33 mm) kunnen door duikeenden gepredeerd worden (De Leeuw & Noordhuis 1991), terwijl grotere bivalven niet meer gegeten worden.

Tabel 2.1 Biomassa van de macrofauna in gram asvrijdrooggewicht /m<sup>2</sup> in de verschillende te onderscheiden substraten in het Hollandsch Diep en Haringvliet. Bron gegevens: P. den Besten (RIZA Lelystad).

Haringvliet	intergetijde- gebied	ondiep stabiel slib	ondiep slap slib	stabiel diep slib	instabiel diep slib	ondiep zand	diep zand	
chironomiden	0,9	0,2	-	0,02	0,04	0,2	0,02	
oligochaeten	3,6	0,5	-	2,9	2,2	0,5	1,5	
kleine bivalven	5,2	13,4	-	21,3	5,7	3,6	10	
grote bivalven	2,1	1	-	2,1	0	1,9	3,7	
slakken	2,6	1,2	-	3,8	0,2	1,8	1,1	
<b>totaal</b>	<b>14,4</b>	<b>16,3</b>		<b>30,12</b>	<b>8,14</b>	<b>8</b>	<b>16,32</b>	

Hollandsch Diep	intergetijde- gebied	ondiep arm	stabiel slib rijk	ondiep slap slib	stabiel diep slib	instabiel diep slib	ondiep zand	diep zand	
								arm	rijk
chironomiden	-	0,008	2	0,008	-	0,2	0,5	0,008	0,175
oligochaeten	-	1	0,25	1	-	1	0,5	1	2
kleine bivalven	-	1,75	8,5	1,75	-	2,25	6,5	1,75	25,5
grote bivalven	-	1,25	31,25	1,25	-	2,5	11,75	1,25	22,75
slakken	-	3,75	3,75	3,75	-	6,5	1,5	3,75	1
<b>totaal</b>		<b>7,758</b>	<b>45,75</b>	<b>7,758</b>		<b>12,45</b>	<b>20,75</b>	<b>7,758</b>	<b>51,425</b>

De muggenlarven (chironomiden) zijn vooral vertegenwoordigd in het intergetijdengebied en in het Hollandsch Diep in de ecotopen 'ondiep zand' en 'ondiep stabiel slib' met een rijke bodemfauna. De borstelwormen (oligochaeten) bereiken eveneens de hoogste biomassa's in het intergetijdengebied maar ook in het stabiele diepe slib van het Haringvliet wordt een relatief hoge biomassa aangetroffen. De bivalven bereiken de hoogste biomassa's in de stabiele bodems. Opvallend is dat de grote bivalven een relatief lage biomassa in het Haringvliet hebben. De slakken bereiken in het Haringvliet flinke biomassa's in het intergetijdengebied en in het gebied met stabiel diep slib. In het Hollandsch Diep zijn de slakken in de meeste ecotopen met een flinke biomassa aanwezig. Alleen in de ecotopen ondiep zand en 'rijk' diep zand is de biomassa lager. Over het algemeen hebben overeenkomstige macrofauna-habitats in het Hollandsch Diep een hogere biomassa dan die in het Haringvliet.

## 2 2 4 issen

In de huidige situatie is het water ten oosten van de Haringvlietsluizen vrijwel geheel zoet. Voor 1970 werd de visfauna in het Haringvliet gedomineerd door mariene soorten als Tong en Dikkopje, terwijl in het Hollandsch Diep zowel zoet- als zoutwatervissoorten voorkwamen (Vaas 1968). De beneden-rivieren zijn van oudsher paai- en opgroeigebieden voor trekkende soorten van stromend water. Met het gereedkomen van de Haringvlietsluizen veranderde de situatie aanzienlijk. Het vroeger brakke Haringvliet verzoette snel en het gebied werd gekoloniseerd door zoetwatervissen (Wiegerinck & Heesen 1986).

In tabel 2.2 wordt een overzicht gegeven van het voorkomen van vissoorten in het Haringvliet en Hollandsch Diep gebaseerd op fuikregistraties in de periode 1991-1994. Tevens zijn fuikregistraties opgenomen van een locatie aan de zeezijde van de Haringvlietsluizen. Daarnaast zijn ter vergelijking



ook fuikregistraties uit de Nieuwe Waterweg opgenomen. Echt mariene vissoorten zijn uit deze tabel weggelaten.

Bij de anadrome vissoorten, vissen die in zoetwater paaïen maar in zoutwater opgroeien, is een gradiënt in voorkomen te onderscheiden. Deze soorten werden het meest aan de zeezijde van de Haringvlietsluizen aangetroffen en het minst in het Hollandsch Diep. Geen van de soorten is algemeen; in het Haringvliet is alleen de Rivierprik vrij algemeen. Katadrome soorten, vissen die in zee paaïen maar in zoetwater opgroeien, zijn steeds overal met vrijwel gelijke aantallen soorten aangetroffen (2-3 soorten). Bot en Paling zijn het talrijkst. Rheofiele soorten zijn het minst geregistreerd aan de zeezijde van de Haringvlietsluizen (0-1 soort). In het Haringvliet en het Hollandsch Diep zijn rheofiele soorten iets talrijker, met Winde als relatief meest voorkomende soort. De overige vissoorten van zoetwater zijn op de locaties Nieuwe Waterweg en de zeezijde van de Haringvlietsluizen minder talrijk dan in het Haringvliet of het Hollandsch Diep. Alleen in het voorjaar van 1994 werden zeer veel zoetwatervissoorten aan de zeezijde van de Haringvlietsluizen gevangen (Van Beek *et al.* 1995).

In het Haringvliet bestaat de visfauna op basis van fuikregistraties vooral uit echte zoetwatervissoorten. Snoekbaars, Baars en Blankvoorn en in mindere mate Brasem zijn dominant. Alle overige soorten worden ook gevangen, maar in kleinere aantallen. Rheofiele soorten zijn slechts marginaal aanwezig. Anadrome vissen worden in wisselende aantallen gevangen in fuiken. In het voorjaar kan tot 11 % van de vangst op aantalsbasis uit deze groep bestaan. Het aandeel Snoekbaars is in de zomerperiode hoog en vormt dan met Baars 90 % van de gevangen vis. In het voorjaar wordt vooral Blankvoorn (aandeel 42 %) gevangen. In het Hollandsch Diep zijn Snoekbaars, Baars, Blankvoorn en Brasem dominant. Het aandeel Snoekbaars (tot 61 %) is in de zomermaanden het hoogst en vormt dan met Baars en Blankvoorn meer dan 75 % van het visbestand. In het voorjaar is het aandeel (44 %) van Blankvoorn erg hoog (Van Beek *et al.* 1995).

Zowel de aanwezigheid als het beheer van de Haringvlietsluizen zijn van grote invloed op het voorkomen van vissoorten in het Haringvliet. Echt mariene en typische brakwatersoorten ontbreken in het Haringvliet door de scherpe grens tussen zout en zoet. Het huidige beheer van de Haringvlietsluizen maakt waarschijnlijk slechts een beperkte intrek van anadrome vis mogelijk. In het spuisluizencomplex zijn weliswaar speciale kokers ingebouwd voor de trekvis, waardoor ook bij gesloten sluisen de vissen hierdoor in principe het sluisencomplex kunnen passeren. Het is echter niet bekend welke vissoorten van deze mogelijkheid gebruik maken en in welke mate. Bij het permanent openzetten van de sluisen, zoals bij een proef in 1994 werd gedaan waardoor zoutwater het Haringvliet binnendrong, werden veel grotere hoeveelheden anadrome vissoorten in de fuiken aan de binnenzijde van de Haringvlietsluizen aangetroffen dan bij voorgaande fuikregistraties (Van Beek & Waardenburg 1994).

Tabel 2.2. Overzicht soorten en gemiddelde aanwezigheid op basis van fuikregistraties (bron: Van Beek et al. 1995).

•: zeldzaam; ••: vrij zeldzaam; •••: vrij algemeen; ••••: algemeen; •••••: zeer algemeen

\*: is alleen buiten proeffuiken aangetroffen

Soort	Nieuwe Waterweg e.o.	Haringvliet-zee	Haringvliet	Hollandsch Diep
<b>anadrome vissoorten</b>				
Driedoornige stekelbaars	•	••	••	•
Fint	••	•••	•	•
Grote marene	•	-	•	-
Rivierprik	••	•••	•••	••
Spiering	••	••	••	•
Steur	-	•	•	-
Zalm	-	-	•	-
Zeeforel	••	•••	••	•
Zeeprik	•	•••	••	••
<b>katadrome vissoorten</b>				
Bot	•••••	•••••	•••••	••
Diklipharder	•	••	•	•
Dunlipharder	•	••	•	•
Goudharder *	-	-	•	-
Paling	•••••	•••••	•••••	•••••
<b>rheofiele vissoorten</b>				
Barbeel	•	-	•	•
Beekforel	•	•	•	•
Bronforel *	-	-	•	-
Kopvoorn	•	-	-	•
Roofblei *	•	-	•	-
Serpeling *	-	-	-	•
Sneep	•	•	-	•
Vlagzalm *	-	•	-	-
Winde	••	-	••	••
<b>overige zoetwatervissoorten</b>				
Alver	•	•	••	••
Baars	•••	••	•••••	•••••
Blankvoorn	•••	••	•••••	•••••
Brasem	•••	•••	•••••	•••••
Europese meerval	•	•	•	•
Giebel	-	-	•	•
Graskarper *	•	-	•	•
Grote modderkruiper	-	-	-	•
Karper	•	•	••	••
Kolblei	••	•	••	•••
Kroeskarper	•	-	•	•
kruising Karperachtigen	•	-	•	••
Kwabaal *	-	-	•	•
Pos	••	••	•••••	•••••
Regenboogforel	•	•	•	•
Rietvoorn	•	•	••	••
Rivierdonderpad	•	-	•	•
Riviergrondel	-	-	•	•
Snoek	•	•	•	•
Snoekbaars	•••••	•••	•••••	•••••
Tienddoornige stekelbaars	•	-	-	•
Zeelt	-	•	•	•
Zonnebaars	•	-	-	•

In de periode 1976-1986 is jaarlijks de visstand in het Haringvliet en Hollandsch Diep met behulp van korvangsten bemonsterd. Hieruit komt het beeld naar voren dat de visbiomassa per ha in het Hollandsch Diep een factor 2 hoger is dan in het Haringvliet. In beide gebieden is de biomassa geleidelijk toegenomen. Dit wordt vooral veroorzaakt door de Brasem (Wiegerinck & Heesen 1986). In 1992 en 1994 is de visstand van het Haringvliet, Hollandsch Diep en Biesbosch eveneens met een kor bemonsterd. In tabel 2.3 wordt een overzichtbeeld gegeven van de biomassa van de belangrijkste vissoorten in het Haringvliet, Hollandsch Diep en Biesbosch. De visbiomassa in het Hollandsch Diep is nog steeds een factor 2 hoger dan in het Haringvliet en bijna een factor 4 hoger dan in de Biesbosch.

Tabel 2.3 Overzicht van de gemiddelde biomassa van de belangrijkste vissoorten in kg/ha op basis van kortrekken in 1992 en 1994 (Boudewijn & Van Moorsel 1996, Van Beek & Meijer 1997).

Vissoort	Haringvliet	Hollandsch Diep	Biesbosch
Snoekbaars	32,2	47,8	15,4
Pos	0,4	0,2	1,4
Paling	5,8	36,8	2,8
Overig	3,7	3,9	0,7
Kolblei	0,5	5,15	2,1
Brasem	106,8	248,85	64,1
Bot	1,5	0,2	0
Blankvoorn	14,3	22,05	10,8
Baars	21,3	5,95	2,8
Totaal	186,5	370,9	100,1

## 2 2 5 Waterplanten

De oppervlakte waterplanten in het benedenriverengebied is relatief beperkt. In 1990 en 1994 zijn op basis van luchtfoto's gebiedsdekkende waterplantenkarteringen gemaakt (Coops & Jesse 1997). Vergelijking van deze karteringen laat zien dat de oppervlakte fonteinkruidvelden in 1994 ten opzichte van 1990 achteruit is gegaan. Op grond van deze beperkte waarnemingen kan echter niet van een trend worden gesproken. De indruk bestaat dat op basis van luchtfotokarteringen er zowel een over- als een onderschatting van de bedekking met waterplanten mogelijk is, zodat de gegevens met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd moeten worden.

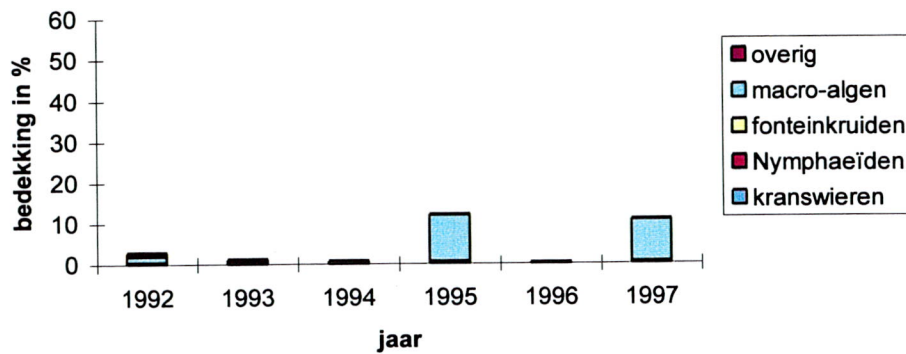
In vergelijking met andere gebieden is de diversiteit aan waterplanten gering. Er komen slechts vier soorten hogere waterplanten voor (Schedefonteinkruid, Zittende Zannichellia, Smalle Waterpest en Grof Hoornblad). Het voorkomen wordt bovendien sterk beperkt door de waterdiepte. Dit is een gevolg van de geringe helderheid van het systeem. Waterplanten zijn vrijwel nergens op een grotere waterdiepte dan 1 m aangetroffen. Schedefonteinkruid groeit voornamelijk op bodems die rond NAP liggen, hetgeen neerkomt op  $\pm 0,4$  m beneden gemiddeld laagwater. Zannichellia kan zich handhaven in nog ondiepere gebieden tot zelfs op het laagwaterniveau. Deze soort komt zodoende ook voor op de periodiek droogvallende slikken van de Ventjagersplaten.

In het Haringvliet bevindt de grootste dichtheid van waterplanten zich voor de oeververdediging bij de Beninger Slikken en bij het Quackgors. Daarnaast zijn in het Haringvliet ook waterplanten aanwezig bij de Scheelhoek, ten oosten van de haven van Middelharnis en de Korendijkse Slikken. In het Hollandsch Diep zijn slechts op enkele plaatsen waterplanten aanwezig (Coops & Jesse 1997). Ook in

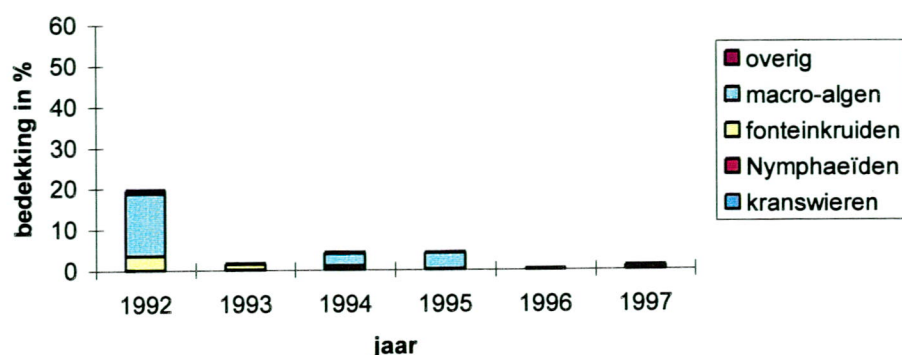
de buitendijkse oeversgebieden van het Haringvliet en het Hollandsch Diep is de verspreiding en mate van ontwikkeling van waterplanten slecht tot matig (Odé *et al.* 1999), waarbij de gebieden langs het Hollandsch Diep het armst aan waterplanten zijn (vanwege het geringe aantal sloten). Opmerkelijk is het voorkomen van Doorschijnend Sterrenkroos achter de verschillende vooroeververdedigingen in het gebied. Deze soort is recentelijk nieuw in Nederland aangetroffen (Odé *et al.* 1999).

In het noordelijk deel van het Volkerakmeer bij de Hellegatsplaten kwamen na het gereedkomen van de Philipsdam aanvankelijk vooral macroalgen tot ontwikkeling, maar deze werden tot en met 1992 gedeeltelijk vervangen door een toenemend aandeel Gewoon Sterrenkroos. Hierna ging deze soort sterk achteruit en werd vervangen door Tenger Fonteinkruid en Doorgroeid Fonteinkruid (Van Dam 1996).

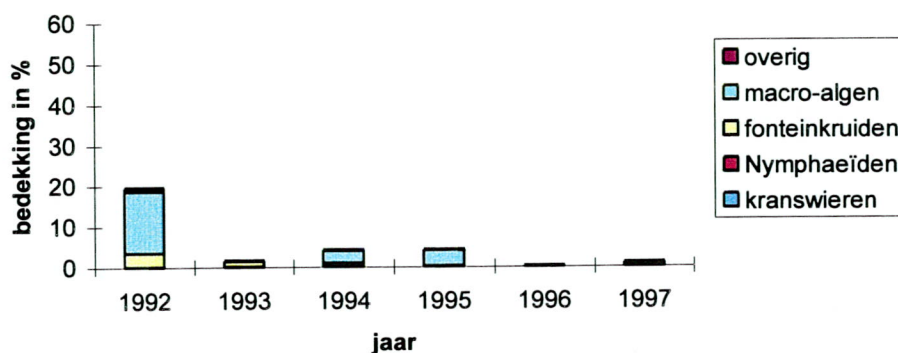
### benedenriviereengebied



## Biesbosch



## Biesbosch



Figuur 2.8 De bedekking van waterplantenvegetaties in het Hollandsch Diep-Haringvliet, Volkerakmeer en Biesbosch op raaien van de MWTL.

In figuur 2.8 staat de ontwikkeling van waterplantenvegetaties op een aantal raaien in het studiegebied weergegeven. Voor een deel liggen de raaien buiten de huidige groeiplaatsen van waterplanten, hetgeen de soms lage bedekkingspercentages verklaart. In het Benedenrivierengebied zijn macro-algen de belangrijkste waterplanten. Het aandeel hiervan kan echter tussen jaren aanzienlijk variëren. In het Volkerakmeer gingen de waterplanten vanaf 1992 (1000 ha) tot en met 1995 (600 ha) achteruit, maar in 1996 werd weer een toename van 600 ha naar 800 ha vastgesteld (Bak *et al.* 1998). In de Biesbosch laten de waterplanten ook een duidelijke achteruitgang zien. Dit betreft zowel macro-algen als fonteinkruiden.

### 2 2 6 Oevervegetatie

In het verleden waren biezen de pioniers op de nog onbegroeide laaggelegen aan- en opwassen. Vooral op de slikplaten in de intergetijdenzone vestigde zich Mattenbies. Daarnaast kwamen ook andere commercieel interessante soorten als Ruwe bies en bastaarden van Mattenbies of Ruwe bies met Driekantige bies voor en de commercieel niet-interessante soorten als Heen en Driekantige bies. Na de afsluiting van het Haringvliet was de laaggelegen zone, waar de biezen groeiden, het eerste slachtoffer van oeverafslag. Verminderde vitaliteit, het ontbreken van gebieden waar nieuwe vestiging op kan treden en begrazing door watervogels gaven veel biezenbestanden de genadeslag.

In de huidige situatie zijn biezen- en rietvegetaties dan ook grotendeels verdwenen. De karakteristieke soorten van deze vegetaties (b.v.: Heen, Riet, Spindotterbloem, Bittere Veldkers, Ruwe Bies en Driekantige Bies) komen verspreid over het gebied echter nog wel voor (Odé *et al.* 1999). Door de aanleg van vooroeververdedigingen is herstel van biezenvegetaties in principe mogelijk. Kleinschalige aanplant kan succesvol zijn, vooral in de luwtes achter de vooroeverdammen. Spontane ontwikkeling van biezen vindt echter niet meer plaats bij het huidige waterpeilbeheer. In de eerste plaats is het kiemingsmilieu ongeschikt: het onregelmatige dagelijkse peilregime voorkomt dat zaailingen overleven. Daarnaast zijn de kiemplanten ook zeer kwetsbaar voor begrazing. Door het aanplanten van wortelstokken of zoden kan het gevoelige kiemingsstadium worden overgeslagen. Door ondergrondse uitlopers kan het bestand zich vervolgens uitbreiden. In de eerste fase als de bestanden nog aaneen moeten groeien zal over het algemeen uitrastering nog noodzakelijk zijn om begrazing door met name Grauwe Ganzen te voorkomen.

Door Paalvast (1995) is een overzicht gemaakt van de verspreiding van de Spindotterbloem in het Haringvliet en Hollandsch Diep voor de afsluiting van het Haringvliet. De soort kwam toen vooral in het Hollandsch Diep (in totaal 28 km-hokken) voor en kende een meer beperkt voorkomen in het oostelijk deel van het Haringvliet (6 km-hokken). Over het algemeen waren de condities voor deze soort te zout in het Haringvliet. Recentere verspreidingsgegevens (tot 1994) laten een sterke achteruitgang zien in het Hollandsch Diep (5 km-hokken), terwijl in het Haringvliet de soort voorkwam in 8 km-hokken (Paalvast 1995). In 1998 zijn zowel in het Haringvliet (86 km-hokken) als in het Hollandsch Diep (44 km-hokken) ongeveer de helft van alle km-hokken in de oeverzone in het kader van een floristische inventarisatie bezocht. Hierbij werd in het Haringvliet in 19 van de 41 geïnventariseerde hokken de Spindotterbloem vastgesteld en in het Hollandsch Diep in 12 van de 22 (Odé *et al.* 1999). Dit wijst erop dat de achteruitgang in het Hollandsch Diep op km-hok basis minder ernstig lijkt dan op basis van de gegevens van Paalvast (1995) en dat in het Haringvliet de verspreiding duidelijk is toegenomen. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat alleen het voorkomen in een km-hok weinig zegt over de vitaliteit en de abundantie van de soort in het desbetreffende km-hok.

## 2 2 7 Vogels

### **Watervogels**

Binnen het geheel van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Deltawateren zijn tijdens de systematische watervogel- en steltloperstellingen van RIKZ en MWTL in totaal 142 soorten vastgesteld. Veel van deze soorten zijn slechts incidenteel en/of in relatief geringe aantallen geteld, maar van niet minder dan 39 soorten blijkt het gemiddeld jaarmaximum de 1%-norm te overschrijden (tabel 2.4). Dit wil zeggen dat van deze soorten regelmatig meer dan 1% van de Oost-Atlantische trekpopulatie het Deltagebied aandoet. Hiermee wordt voor deze soorten het internationale belang van de Delta aangegeven. De talrijkst vertegenwoordigde soortgroepen betreffen steltlopers (14 soorten) en eenden (13 soorten). Daarnaast zijn normoverschrijdingen vastgesteld voor 6 soorten zwanen en ganzen, één soort meeuwachtige en vijf 'overige' soorten.

Onder deze 39 vogelsoorten treffen we er 19 aan die regelmatig in normoverschrijdende aantallen in de Zoete Delta voorkomen en maar liefst 34 die in de Zoute Delta de 1%-norm overschrijden (tabel 2.5). In de Zoete Delta gaat het hierbij om 8 soorten planteneters, 7 soorten bodemfauna-eters, één soort planktoneter en drie soorten viseters. Bij 13 van deze 19 soorten wordt meer dan 50% van het gemiddelde seizoensmaximum in de Zoete Delta aangetroffen (tabel 2.4).

Voor niet minder dan 34 soorten neemt de Zoute Delta een internationaal belangrijke plaats in (tabel 2.5). Hiervan worden eveneens 19 soorten uitsluitend in dit deel van de Delta in normoverschrijdende

aantallen aangetroffen. Van deze soorten behoren er maar liefst 14 tot de categorie van bodemfauneters. Onder de planteneters bereikt alleen de Rotgans uitsluitend in de Zoute Delta een normoverschrijding, terwijl onder de viseters drie soorten (Geoorde Fuut, Middelste Zaagbek en Zilvermeeuw) de norm alleen hier overschrijden. De enige soort die zijn normoverschrijding voor het gehele Deltagebied slechts bereikt dankzij de gesommeerde aantallen in beide delen is het Nonnetje, een visetende duikeend.

Tabel 2.4 Vogelsoorten waarvoor het Zeeuwse en Zuid-Hollandse Deltagebied een rol van internationale betekenis vervult (gemiddeld jaarmaximum overschrijdt de 1%-norm).

Ecologische typering: aanduiding voedselkeuze (voor de komma) en wijze van voedsel zoeken (na de komma). De afkortingen voor voedseltype zijn: V = vis, B = bodemfauna, P = plantaardig materiaal, Pl = zoöplankton; de afkortingen voor wijze van voedsel zoeken: Lo = lopend, Du = duikend, VI = vliegend, Zw = zwemmend.

max. Delta: gemiddeld jaarmaximum gehele Deltagebied

overschr. 1%-norm: mate waarin getal uit voorgaande kolom de 1%-norm overschrijdt

max. Zoete Delta: gemiddeld jaarmaximum in Zoete Delta (Nieuwe Maas, Nieuwe Waterweg, Hartelkanaal, Hollandse IJssel, Beneden Merwede, Noord, Dordtse Kil, Oude Maas, Spui, Lek benedenstrooms van Schoonhoven, Hollandsch Diep/Haringvliet en Volkerak-Zoommeer)

% Zoete Delta: aandeel Zoete Delta t.o.v. gehele Deltagebied (bron gegevens SOVON, RIKZ)

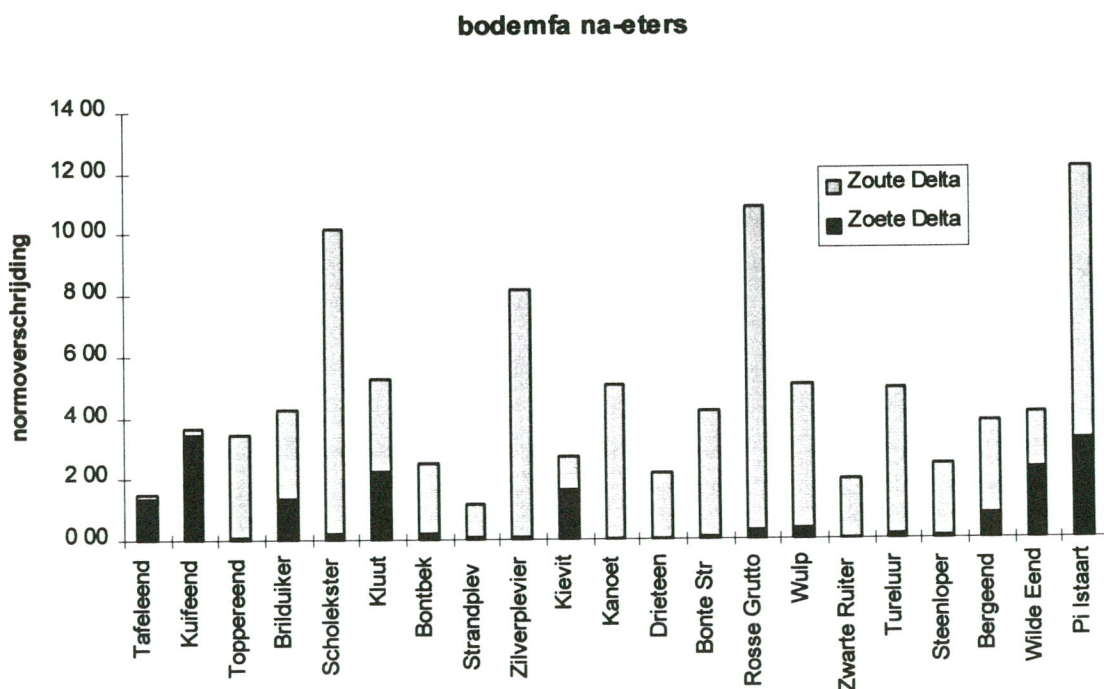
soort	ecologische typering	max. Delta	overschr. 1%-norm	max. Zoete Delta	% Zoete Delta	overschr. 1%-norm
Fuut	V, Du	16823	11,2	3749	22	2,5
Geoorde Fuut	V, Du	1768	1,8	108	6	0,1
Aalscholver	V, Du	7168	3,6	3810	53	1,9
Lepelaar	V, Lo	645	21,5	323	50	10,8
Knobbelzwaan	P, Zw	3815	1,8	3512	92	1,7
Kleine Zwaan	P, Zw	571	3,4	346	61	2,0
Kolgans	P, Lo	18782	3,1	14568	78	2,4
Grauwe Gans	P, Lo	52329	26,2	9650	18	4,8
Brandgans	P, Lo	46434	26,4	26866	58	15,3
Rotgans	P, Lo	19283	6,4	1391	7	0,5
Bergeend	B, Zw	11435	3,8	2459	22	0,8
Smient	P, Lo	132802	10,6	50573	38	4,1
Krakeend	P, Zw	4076	13,6	3772	93	12,6
Wintertaling	P, Zw	7975	2,0	3269	41	0,8
Wilde Eend	B, Zw	82243	4,1	45397	55	2,3
Pijlstaart	B, Zw	7287	12,1	1928	27	3,2
Slobeend	Pl, Zw	4529	11,3	2837	63	7,1
Tafeleend	B, Du	5274	1,5	4819	91	1,4
Kuifeend	B, Du	36263	3,6	34113	94	3,4
Toppereend	B, Du	10549	3,4	279	3	0,1
Brielduiker	B, Du	12666	4,2	3943	31	1,3
Nonnetje	V, Du	307	1,2	234	76	0,9
Middelste Zaagbek	V, Du	9168	7,3	553	6	0,4
Meerkoet	P, Du	48400	3,2	29477	61	2,0
Scholekster	B, Lo	91739	10,2	1814	2	0,2
Kluut	B, Lo	3655	5,2	1554	43	2,2
Bontbekplevier	B, Lo	5044	2,5	434	9	0,2
Strandplevier	B, Lo	799	1,1	42	5	0,1
Zilverplevier	B, Lo	12213	8,1	55	0	0,0
Kievit	B, Lo	54369	2,7	31648	58	1,6
Kanoetstrandloper	B, Lo	17612	5,0	3	0	0,0
Drieteenstrandloper	B, Lo	2143	2,1	2	0	0,0
Bonte Strandloper	B, Lo	57970	4,1	626	1	0,0
Rosse Grutto	B, Lo	10817	10,8	249	2	0,3
Wulp	B, Lo	17715	5,1	1104	6	0,3
Zwarte Ruit	B, Lo	2330	1,9	29	1	0,0
Tureluur	B, Lo	7402	4,9	226	3	0,2
Steenloper	B, Lo	1699	2,4	31	2	0,0
Zilvermeeuw	V, VI	26343	1,3	4983	19	0,3



Tabel 2.5 Overzicht van het aantal in normoverschrijdende aantallen voorkomende vogelsoorten in het gehele Deltagebied, de Zoute Delta en de Zoete Delta in relatie tot de voedselkeus.

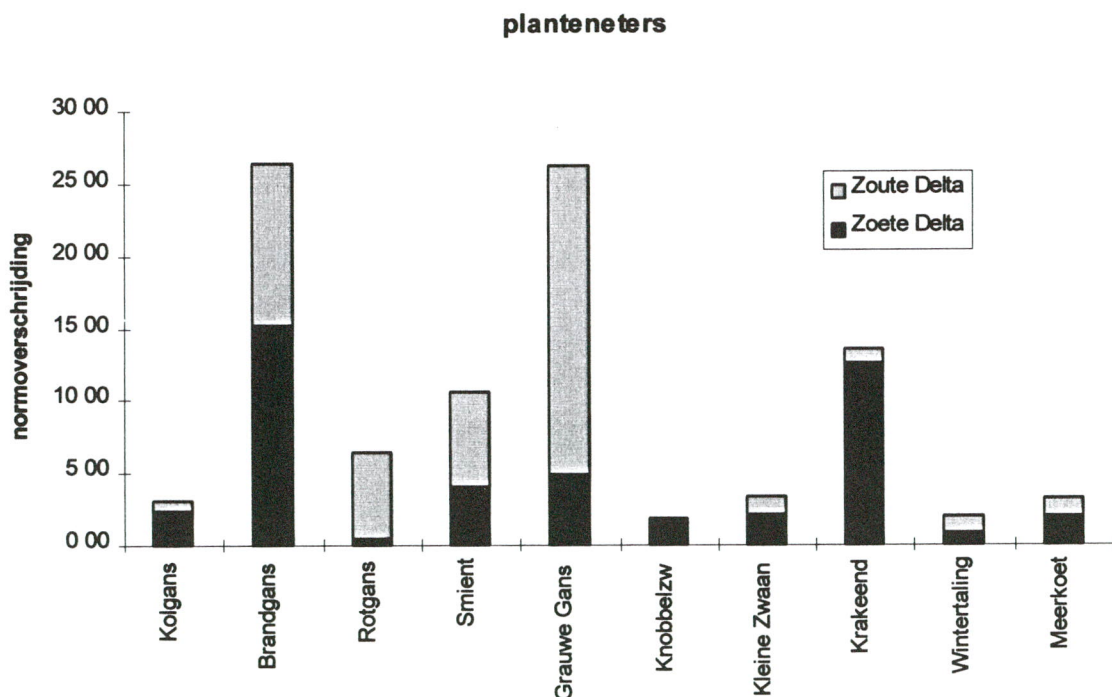
	bodemfauna	planten	zoöplankton	vis	totaal aantal
Zoete Delta	7	8	1	3	19
Zoute Delta	19	8	1	6	34
gehele Delta	21	10	1	7	39

Het voornaamste verschil tussen de internationale betekenis van de Zoute en de Zoete Delta voor watervogels komt voor rekening van soorten die leven van bodemfauna, die zij lopend op slikken en platen en in zeer ondiep water bemachtigen (figuur 2.9). Ook de Bergeend, een bodemfauna-etende eendensoort die eveneens lopend (of zwemmend) in zeer ondiep water foerageert, blijkt in de Zoute Delta wel in normoverschrijdende aantallen voor te komen, maar in de Zoete Delta niet. Kennelijk is het vrijwel ontbreken van een geleidelijke en dynamische, periodiek geïnundeerde oeverzone cruciaal. Dergelijke gebieden, in de Zoute Delta wel aanwezig in de vorm van intergetijdengebieden, zijn bij uitstek geschikt als foerageergebied voor deze ecologische groep van vogels. In de Zoete Delta is na het wegvallen van de getijdendynamiek de hoeveelheid areaal aan periodiek geïnundeerd terrein sterk afgenomen. Daarnaast zijn ook de oevertaluds als gevolg van een constante golfaanval over een gering hoogteverschil steiler geworden als gevolg van erosie.



Figuur 2.9 Normoverschrijdingen (maximale mate waarin 1%-norm op jaarbasis wordt overschreden) bij bodemfauna-etende watervogels in het Deltagebied, opgesplitst naar bijdragen uit Zoute Delta en Zoete Delta.

Er zijn bij planteneters wel vogelsoorten die vooral in de Zoete Delta verblijven en soorten die dat vooral in de brakke en zoute Deltawateren doen. Het is echter niet zo dat een van beide gebieden van veel groter belang is voor planteneters. Bij drie van de tien planteneters komen in de Zoete Delta duidelijk hogere normoverschrijdingen voor dan in het zoute gebied, terwijl bij twee van de tien de Zoute Delta duidelijk belangrijker is. Bij de andere vijf soorten liggen de normoverschrijdingen van beide delen van de Delta in dezelfde orde van grootte (figuur 2.10). Kennelijk zijn de veranderingen als gevolg van de uitvoering van de Deltawerken voor herbivoren niet zo ingrijpend geweest. Tegenwoordig kunnen zowel zoute als zoete aquatische en terrestrische vegetaties als voedselbron worden benut, zodat het totaal aantal soorten dat normoverschrijdend kan voorkomen waarschijnlijk groter is dan in de zoute en brakke situatie. Met name soorten als Kolgans, Knobbelzwaan en Krakeend lijken sterk aan zoete omstandigheden te zijn gebonden.

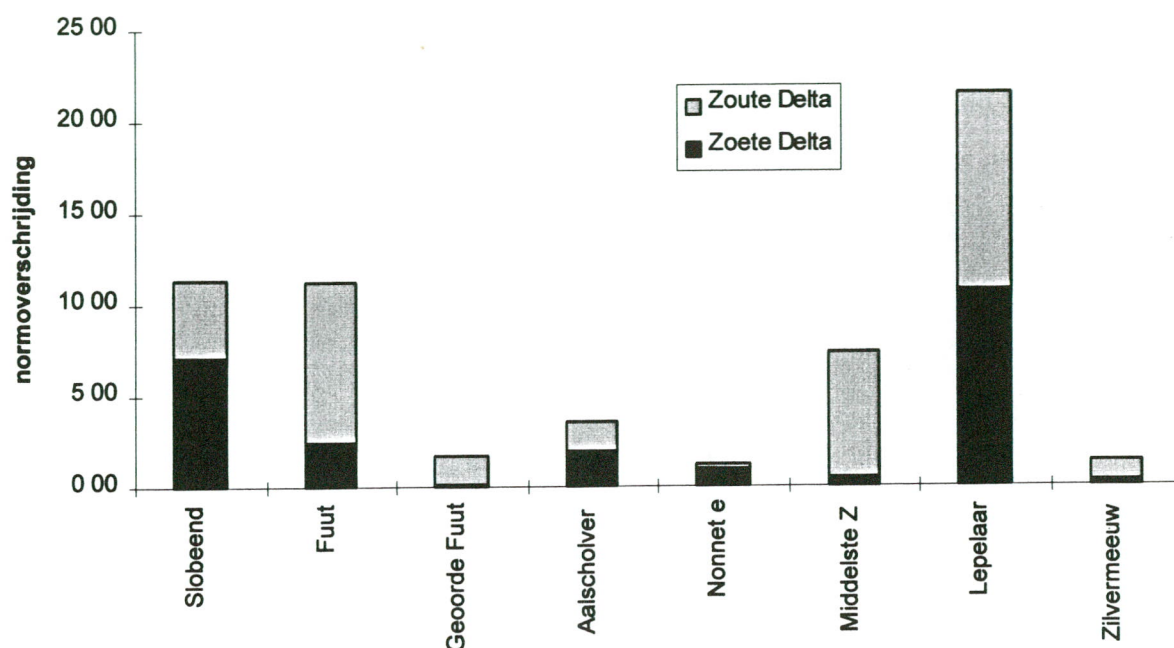


Figuur 2.10 Normoverschrijdingen (maximale mate waarin 1%-norm op jaarbasis wordt overschreden) bij planteneterende watervogels in het Deltagebied, opgesplitst naar bijdragen uit Zoute Delta en Zoete Delta.

De Slobeend, een voornamelijk van zoöplankton levende zwemeend, komt zowel in de Zoute als in de Zoete Delta in normoverschrijdende aantallen voor. Niettemin is de bijdrage van het zoetwatergebied aan het totale belang van de Delta voor deze soort het grootst (figuur 2.11).

Voor visetende watervogelsoorten is vrijwel steeds het aandeel van de Zoute Delta in de normoverschrijdingen groter dan dat van de Zoete Delta. Uitzonderingen zijn het reeds genoemde Nonnetje (met zijn voorkeur voor zoet water) en de Lepelaar, waarvan in de Zoete Delta de aantallen in dezelfde orde van grootte liggen als in de Zoute Delta (figuur 2.11).

## plankton- en viseters



Figuur 2.11 Normoverschrijdingen (maximale mate waarin 1%-norm op jaarbasis wordt overschreden) bij plankton- en bij visetende watervogels in het Deltagebied, opgesplitst naar bijdragen uit Zoute Delta en Zoete Delta.

### 2.2.8 Zoogdieren

In het benedenrivierengebied werden zoogdieren in de buitendijkse gebieden in hun voorkomen beperkt door de frequente inundaties van deze gebieden. Alleen soorten die zich goed in dit milieu konden handhaven, zoals Noordse Woelmuis en Woelrat, kwamen algemeen op de oevers in het gebied voor. Hoger op de oever leefden alleen Veldmuizen. Na de afsluiting van het Haringvliet traden aanzienlijke veranderingen op. De buitendijkse gebieden werden minder vaak geïnundeerd. Deze verandering werd ook weerspiegeld in de vegetatie. Om deze redenen werden de gorzen geschikter als leefgebied voor diverse zoogdieren.

De volgende zoogdieren kunnen worden gerekend tot de soorten die kenmerkend zijn voor de buitendijkse gebieden of dit in de toekomst mogelijk gaan worden:

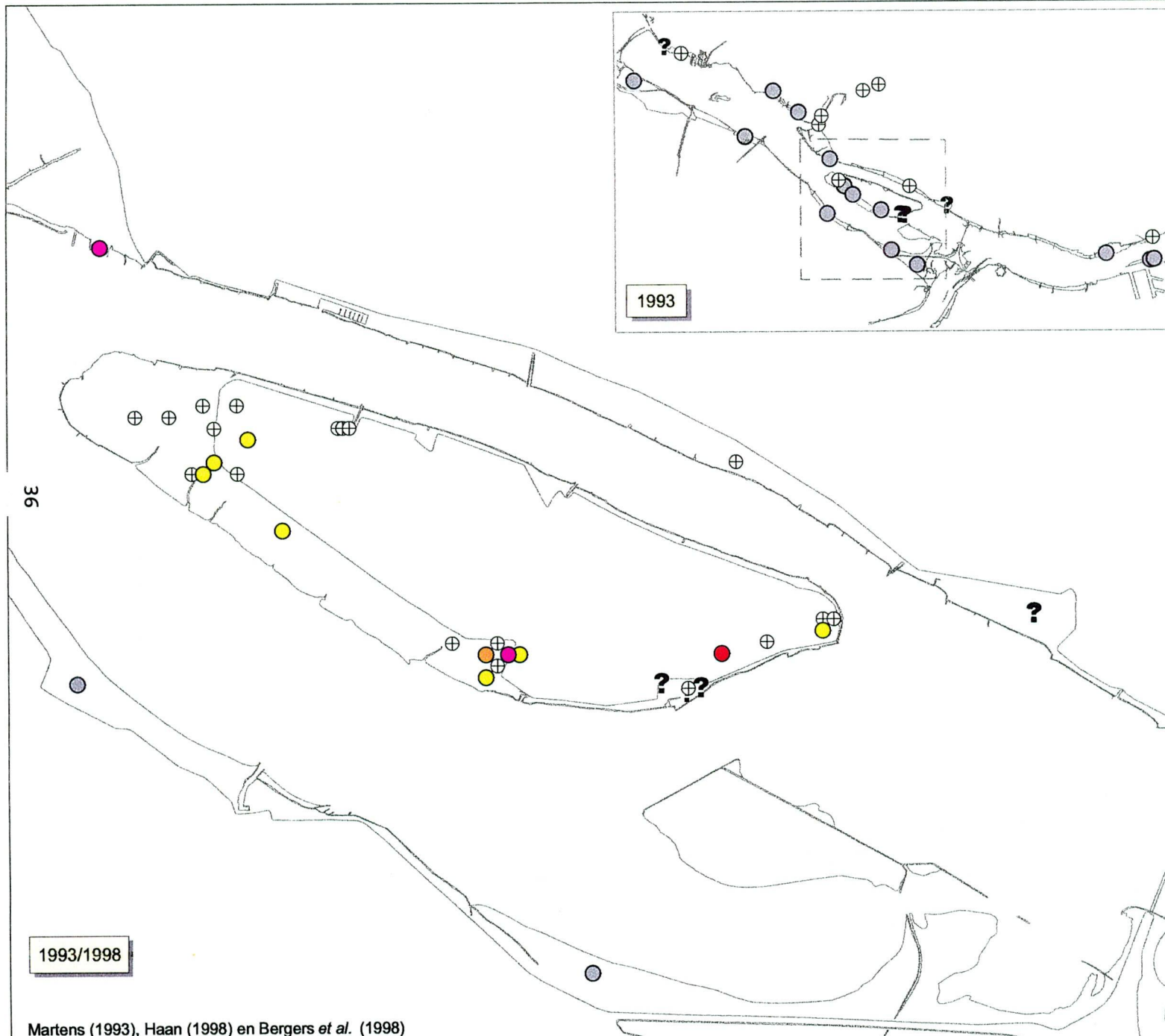
- Waterspitsmuis
- Noordse Woelmuis
- Bever
- Otter.

Een soort die buitendijks verwacht zou kunnen worden is de Waterspitsmuis. Tot nu toe was afgezien van enkele vangsten in het oosten van de Brabantse Biesbosch de soort recent niet vastgesteld. Wel vermeldt Reinhold (1992) nog een vondst op Tiengemeten. Nog recenter is op de Noorderplaat in de Brabantse Biesbosch een Waterspitsmuis gevangen (Anonymus 1998a). In braakballen van uilen van de Zuid-Hollandse eilanden zijn echter geen resten van Waterspitsmuizen aangetroffen (Mostert 1995). Met het wegvallen van het getij en het zoeter worden van het water had de soort op meer plaatsen langs het Haringvliet kunnen voorkomen, zoals op de Beninger Slikken, Korendijkse Slikken en

de Blanke Slikken, waar zich geschikte begroeiingen hebben ontwikkeld (Wansink 1997). Mogelijk vormt de kolonisatie een probleem. Er zijn aanwijzingen dat de soort in geheel Nederland achteruit gaat (Hollander & Van der Reest 1994).

Door Bergers *et al.* (1998) is de huidige stand van zaken ten aanzien van de kennis van de verspreiding van de Noordse Woelmuis in het Deltagebied in kaart gebracht. Dit is in figuur 2.12 weergegeven, waarbij ook gebruik gemaakt is van het rapport van Martens (1993). Uit de figuur komt naar voren dat de Noordse Woelmuis op een groot aantal plaatsen langs het Haringvliet nog recent is vastgesteld. Vooral rietland en ruigte vormen geschikt habitat voor deze soort. Bergers *et al.* (1998) rekenen de Blanke Slikken, het buitendijkse deel van Tiengemetten, tot de gebieden met een middelmatige kwaliteit voor de Noordse Woelmuis. Zij schatten voor de Blanke Slikken de effectief voor de Noordse Woelmuis geschikte oppervlakte op 102,9 ha. Op grond van het dispersievermogen van de soort komen zij tot de conclusie dat Tiengemetten en de gebieden langs het Haringvliet deel uitmaken van het grootste populatienetwerk van de Noordse Woelmuis in het Deltagebied, dat zowel de zuidzijde van Voorne-Putten en de Hoekse Waard omvat als de eilanden Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland. Tiengemetten wordt daarbij tot een duurzame populatie gerekend (Bergers *et al.* 1998).

Figuur 2.12:  
Noordse Woelmuis (1993/1998)



Legenda (aantallen)

- 1 - 10
- 11 - 20
- 21 - 30
- 30 - 65

- Aanwezig
- ⊕ Afwezig
- ?

0 0.7 1.4 2.1 Kilometers  
Schaal (A4) 1 : 50000



1993/1998

De Bever is in 1988 geherintroduceerd in de Brabantse Biesbosch. Na een aarzelend begin heeft de soort zich toch weten uit te breiden. In 1997 werden in de Dordtse Biesbosch de eerste vaat- en reuksporen en prenten aangetroffen, terwijl in de Sliedrechtse Biesbosch een burcht werd aangetroffen (Faber 1998). In 1998 werden in beide gebieden burchten aangetroffen, terwijl in 1998 ook Bevers in een gebied langs de Oude Maas werden vastgesteld. Bevers stellen geen hoge eisen aan hun omgeving. Water met een diepte van minimaal 50 cm en voedsel in de vorm van kruiden en houtige gewassen moeten binnen een straal van 6 m uit de oever aanwezig zijn. 's Winters bestaat het voedsel voornamelijk uit bast en wortelstokken. De Bever heeft gedurende het gehele jaar een rijke oeverbegroeiing nodig, samen met oeverbegeleidende bossen, bijvoorbeeld wilgenbossen (Reinhold 1994). In het verleden kwam de Bever niet westelijker voor dan halverwege het Hollandsch Diep (Reinhold 1994). Op het moment lijkt een expansie van de Bever uit de Biesbosch in westelijke richting zeer goed mogelijk te zijn. De ontwikkeling in het Haringvliet zal sterk afhankelijk zijn van de ontwikkeling van houtige gewassen in de buitendijkse gebieden langs het Haringvliet.

De Otter kwam in het verleden in het benedenrivierengebied voor (Reinhold 1994). Vervuiling, vervolging, biotoopverlies en versnippering hebben er toe geleid dat de Otter in Nederland is uitgestorven. In het benedenrivierengebied staat de belasting van de vis met verontreinigingen de terugkeer van de Otter voorlopig in de weg. Met name de verontreinigingen met PCB's vormt een probleem. De giftigheid van de ruim 200 verschillende PCB's, die sterk verschillen in giftigheid, wordt uitgedrukt in Toxiciteits-Equivalenten, waarbij aan de meest giftige stof (2,3,7,8-TCDD) de waarde 1 is toegekend en de andere stoffen een hieraan gerelateerde waarde hebben gekregen, afhankelijk van de giftigheid van deze stof. Hiermee kan de giftigheid van de afzonderlijke PCB's worden berekend. Indien de PCB-belasting van de vis minder dan 1,8 pg/g verse vis (Toxiciteits-Equivalenten) bedraagt, wordt aangenomen dat er geen effect op de reproductie van de Otter is (Smit 1990). De waterbodems zijn echter dermate zwaar verontreinigd dat de gehalten in de vis in de Biesbosch een factor 2, in het Hollandsch Diep een factor 5 en in het Haringvliet een factor 10 te hoog zijn om effecten op de Otter te kunnen uitsluiten. In de Biesbosch zou met de natuurlijke degradatie van PCB's zo'n 20-50 jaar gemoeid zijn, voordat het gebied weer geschikt wordt voor de otter (Van Eekelen 1997). Zonder waterbodemsanering zullen de omstandigheden voor de Otter voorlopig dermate ongunstig blijven dat de terugkeer van een zichzelf instand houdende Otterpopulatie voorlopig niet mogelijk zal zijn. Bovendien ontbreekt op dit moment de Otter nog in geheel Nederland.

## **2.3 Tiengemeten en omgeving: regionale natuur**

### **2.3.1 Ecotopen en vegetatietypen**

In het kader van de Milieu Effect Rapportage betreffende de mogelijkheden voor een alternatief peilbeheer voor de Haringvlietsluizen (Paalvast *et al.* 1998) is een studie verricht naar de verwachte effecten van de verschillende alternatieven op de ecotopensamenstelling van het gehele gebied van Haringvliet, Hollandsch Diep en Biesbosch (Jans 1996, Van Rooij *et al.* 1997). Voor een nauwkeurige beschrijving van de rekenregels en modellen die gebruikt zijn om hydrodynamiek, morfodynamiek en menselijk beheer, al dan niet via vegetatietypen, om te rekenen in ecotopen zij verwezen naar Van Rooij *et al.* (1997).

Voor de huidige ecotopensamenstelling van het gebied rondom Tiengemeten is het kaartbeeld van het nul-alternatief (voortzetting van huidige beheer) uit Van Rooij *et al.* (1997) hier als representatief beschouwd, terwijl het kaartbeeld van het alternatief 'getemd getij' is beschouwd als maatgevend voor de ecotopenverdeling wanneer in de toekomst deze beheersvorm zal worden verwezenlijkt. Van het Haringvliet/Hollandsch Diep wordt momenteel ook een ecotopenkartering met behulp van luchtfoto's

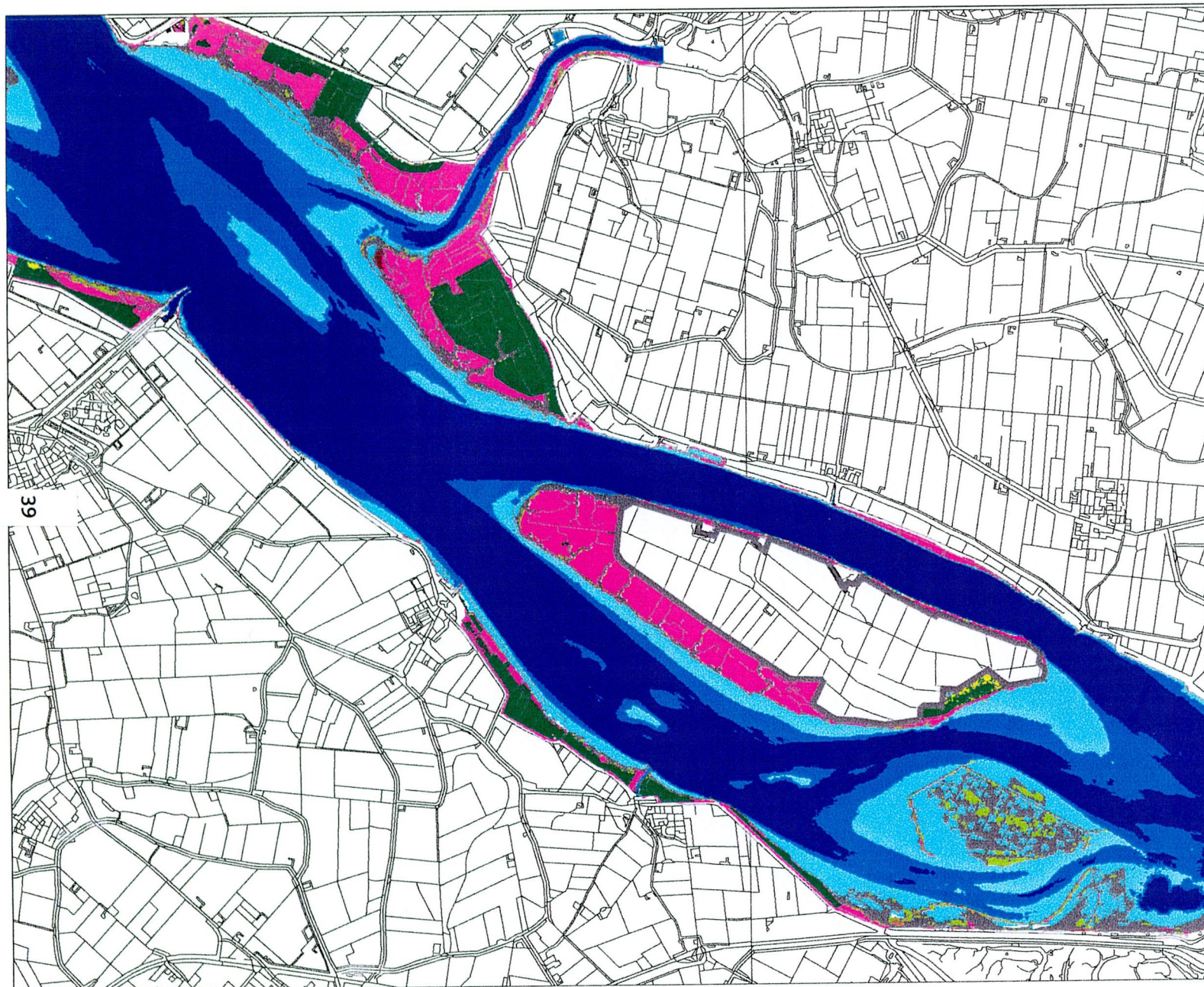
uitgevoerd. Deze kartering is op dit moment echter nog niet beschikbaar. Grote verschillen met de 'voorspelde' ecotopenkaart uit de MER Haringvlietsluizen worden echter niet verwacht.

Behalve de ecotopenkaart vanuit de MER is er ook een vegetatiekaart van Haringvliet/Hollandsch Diep beschikbaar (Van Gennip *et al.* 1998). Deze kartering geeft de situatie van 1995 weer. In de hierna volgende beschrijving is voornamelijk uit gegaan van de ecotopenkaart van de MER. De vegetatiekartering is slechts ter aanvulling hierop gebruikt.

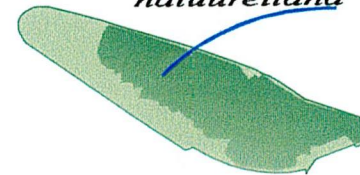
Bij voortzetting van het huidige sluisbeheer zal het grootste deel van de buitendijks gelegen gronden op en rondom Tiengemeten blijven behoren tot één van de volgende twee ecotopen: 'Brandnetel-Harig Wilgenroosje ruigte' of 'Grasgors' (kortgrazig grasland in stand gehouden door middel van een hoge graasdruk). De buitendijkse gronden rondom de Spuimond (Beninger en Korendijkse Slikken), ten westen van Tiengemeten, bestaan beide vrijwel uitsluitend uit deze twee ecotopen, zij het dat op de Korendijkse Slikken het oppervlakte aan grasgorzen aanzienlijk groter is dan op de Beninger Slikken (figuur 2.13). De buitendijkse gronden van Tiengemeten zelf bestaan voor het overgrote deel (vrijwel de gehele Blanke Slikken) uit 'Brandnetel-Harig Wilgenroosje ruigte'. Alleen in de Griendweipolder komt vanwege de intensieve seizoensbeweiding en een eigen waterpeilregime het ecotoop 'Grasgors' voor. Ook de uiterst smalle buitendijkse strookjes land aan de noordzijde van Tiengemeten worden overwegend tamelijk intensief beweid (Douwes 1998, eigen obs.) en zijn daarom ook beter als 'Grasgors' te beschouwen dan als 'Brandnetel-Harig wilgenroosje ruigte', zoals door Van Rooij *et al.* (1997) is weergegeven.

De buitendijkse gronden van Overflakkee tussen Stad aan het Haringvliet en Den Bommel, ten zuiden van Tiengemeten, bestaan voornamelijk uit 'Grasgors' en 'Cultuurgrond' met slechts een kleine strook 'Brandnetel-Harig Wilgenroosje ruigte' (figuur 2.13). Ten noorden van Tiengemeten bevindt zich tussen de Korendijkse Slikken en Numansdorp ook nog een smalle strook buitendijks terrein, van west naar oost respectievelijk geheten Tiendgorzen, Westerse en Oosterse Laagjes. Deze hele strook buitendijks terrein bestaat uit cultuurgrond: de Tiendgorzen voornamelijk uit intensief gebruikt maïsland, de Westerse en Oosterse Laagjes uit grasgorzen in seizoensbeweiding en met een nevenfunctie als natuurgebied. Inmiddels zijn de Tiendgorzen in eigendom gekomen bij Natuurmonumenten en zal op korte termijn invulling worden gegeven aan een ander terreingebruik voor dit buitendijkse stuk land. Volgens de nu voorliggende plannen zal de toekomstige ecotopensamenstelling van de Tiendgorzen veel gevarieerder worden, uiteenlopend van 'Periodiek droogvallende zoete slikken en platen' via 'Biezengors', 'Rietland' en 'Grasgors' naar kleine oppervlaktes 'Bos en struweel' (Piek *et al.* 1999).

Ten oosten en zuidoosten van Tiengemeten liggen de Ventjagersplaten, een veel lager gelegen terrein, dat zelfs bij de nu nog actuele minimale getijslag van ongeveer 30 cm voor een belangrijk deel tot de zone van (zoet) intergetijdengebied gerekend kan worden. In termen van ecotopen wordt dit gebied gekenmerkt als 'Periodiek droogvallende zoete slikken en platen' (figuur 2.13).



TIENGEMETEN  
natuureiland



Figuur 2.13. Ecotopensamenstelling van Tiengemeten en omgeving bij voortzetting huidige beheer Haringvliet-sluizen, huidige beheer van buitendijkse gronden en huidige inrichting Tiengemeten.

#### Legenda

- Diep water
- Ondiep water
- Zeer ondiep water
- Periodiek droogvallende zoete slikken en platen
- Biezengors
- Diverse pioniergemeenschappen
- Rietland
- Brandnetel-Harig wilgenroosje ruigte
- Bos en struweel
- Grasmors

0 1 2 3 Kilometers

Schaal (A4) 1 : 75000





### 2.3.2 Waterplanten

Aan de zuidzijde van Tiengemetten is een kleine oppervlakte fonteinkruiden aanwezig evenals op de Ventjagersplaten. In de buitendijkse gebieden van Tiengemetten komen slootvegetaties voor met Doorschijnend Sterrenkroos. Ook komt hier Fijne Waterranonkel voor, vergezeld door Zilte Wateranonkel (Odé *et al.* 1999).

### 2.3.3 Oevervegetatie

De Blanke Slikken kenmerken zich vooral door uitgestrekte guldenroedevegetatie (Late Guldenroede-Haagwindetype). Verder bestaat deze vegetatie uit weinig andere soorten, waaronder de Echte Heemst. Hier en daar wordt de guldenroedevegetatie afgewisseld door een soortenarme rietvegetatie en braam- en vlierstruwelen. Op een enkele plek heeft zich struweel van het Grauwe Wilgtype of het Grauwe Wilg-Katwilgtype ontwikkeld (Van Gennip *et al.* 1998).

Aan de oostzijde is hier en daar vochtig grasland aanwezig. De rietruigte is beperkt tot een smalle zone langs de directe oever, een zone direct langs de zeekering en langs enkele krekken. Alleen aan de westkant van de Blanke Slikken is wat meer rietvegetatie aanwezig. Hier bevindt zich ook wat meer wilgopslag.

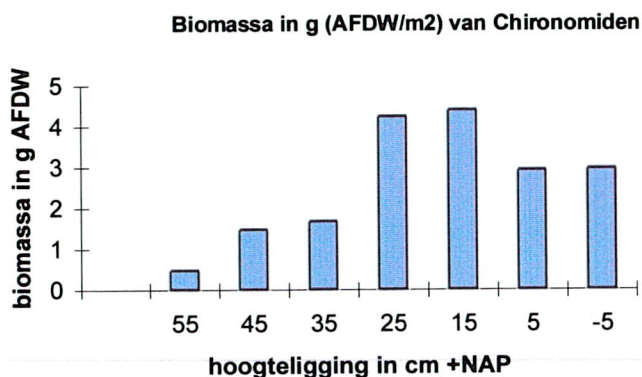
### 2.3.4 Aquatische macrofauna

Gegevens over de biomassa aan bodemfauna op verschillende monsterpunten rond Tiengemetten zijn verkregen van het RIZA (geen kaart opgenomen). Hieruit komt naar voren dat er zeer grote verschillen zijn in de samenstelling en biomassa van bodemfauna op relatief dichtbij elkaar gelegen punten. Dit wordt goed weerspiegeld in de monsterpunten ten zuiden van Tiengemetten, waar de aan- en afwezigheid van Driehoeksmosselen van zeer grote invloed is op de biomassa. Grote bivalven (>33 mm) worden vooral gevonden aan de zuid- en zuidoostzijde van het eiland. Op plaatsen met zacht slib worden alleen borstelwormen (oligochaeten) gevonden.

Ten zuidoosten van Tiengemetten liggen de Ventjagersplaten. Dit is één van de weinige slikplaten in het Haringvliet die met laagwater droogvallen. Door Smit *et al.* (1995) is de samenstelling van de bodemfauna in de verschillende hoogtezones op de Ventjagersplaten beschreven. De muggenlarven (chironomiden) leveren de grootste bijdrage aan de biomassa van het macrozoöbenthos en de belangrijkste soorten zijn *Lipiniella arenicola* en *Cladotanytarsus* sp. De hoogste dichtheden werden gemeten op monsterpunten met een hoogteligging van 0,25 en 0,35 m+NAP. Bij de chironomiden is er sprake van een soortspecifiek verspreidingspatroon over de onderzochte hoogtegradiënt van 0,55 m+NAP tot -0,05 m+NAP. Kleine verschillen in waterdiepte en wind-geïnduceerde golven zijn verantwoordelijk voor verschillen in het aandeel lutum. Dit kan met name op lagere delen de soort samenstelling van chironomiden beïnvloeden (Smit *et al.* 1995).

De hoogste biomassa van de chironomiden wordt gevonden in de hoogtezone van 0,15 - 0,25 m +NAP (figuur 2.14). Deze biomassaverdeling wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de predatie van vogels, die in de zomer in de hoogtezone van 0,35 - 0,55 m +NAP een aanzienlijke predatiedruk veroorzaken. Deze predatiedruk leidt ook tot een verschuiving in de soortverhoudingen tussen chironomiden. Kleine chironomidensoorten kunnen zich beter handhaven in de belangrijkste foerageerzones van vogels (Smit *et al.* 1995).

Eén van de belangrijkste soorten is de al eerder genoemde *Lipiniella arenicola*. Deze soort is vooral beperkt tot zandbodems met een lage siltfractie. De larven prefereren geëereerd zand als substraat. De stevigheid van hen kokers stelt hen in staat zich te handhaven in los gepakt (instabiel) zand (Smit *et al.* 1991). Het zand in het Haringvliet is over het algemeen niet dicht gepakt en heeft een kleine korrelgrootte (Smit *et al.* 1994).



Figuur 2.14. Biomassa (g AFDW/m<sup>2</sup>) van chironomiden op de Ventjagersplaten, april - september. Overgenomen uit: Smit *et al.* (1995).

### 2.3.5 Vissen

Door het RIVO zijn in 1994 korvangsten verricht aan de westzijde en oostzijde van Tiengemeten en in het Vuile Gat ten noorden van Tiengemeten. In tabel 2.6 wordt een overzicht gegeven van de berekende biomassa's per vissoort op de verschillende locaties. In het Vuile Gat werd de hoogste visbiomassa vastgesteld: 313 kg/ha tegen gemiddeld 230 kg/ha in de beide andere gebieden. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat deze waarden gebaseerd zijn op een beperkt aantal visbemonsteringen. Hierdoor is de betrouwbaarheid van de gegevens onvoldoende om hierover harde uitspraken te kunnen doen. De opmerkelijkste verschillen waren: Brasem, Kolblei en Blankvoorn met een lengte minder dan 35 cm ontbraken grotendeels in het Vuile Gat evenals Snoekbaars en Baars van 11-35 cm, terwijl ook grote roofvis van meer dan 35 cm in niet al te hoge dichtheden voorkwam. Er waren daarentegen wel zeer hoge dichtheden van Brasem, Kolblei en Blankvoorn van meer dan 35 cm.

Van oost naar west langs het eiland neemt het aandeel Brasem af en het aandeel Baars toe. Dit past in de reeds eerder geconstateerde algemene gradiënt van Hollandsch Diep naar Haringvliet.

Tabel 2.6. Overzicht van de berekende, gemiddelde biomassa van de belangrijkste vissoorten in kg/ha op basis van kortrekken in 1992 en 1994 op een drietal lokaties rond Tiengemeten. Ter vergelijking is ook de gemiddelde waarde voor het gehele Haringvliet en Hollandsch Diep gegeven. Bronnen: Boudewijn & Van Moorsel 1996, Van Beek & Meijer 1997.

Vissoort	Haringvliet	Tiengemeten west	Vuile Gat	Tiengemeten oost	Hollandsch Diep
Snoekbaars	32,2	36,3	26,2	36,6	47,8
Pos	0,4	0,8	0,1	0	0,2
Paling	5,8	13,8	32,1	4,2	36,8
Overig	3,7	0	0	3,9	3,9
Kolblei	0,5	0	0	0,2	5,15
Brasem	106,8	142,4	254,8	145,2	248,85
Bot	1,5	1	0,1	0,3	0,2
Blankvoorn	14,3	19,1	0	14,6	22,05
Baars	21,3	28,2	0	15,3	5,95

### 2.3.6 Vogels





#### Broedvogels

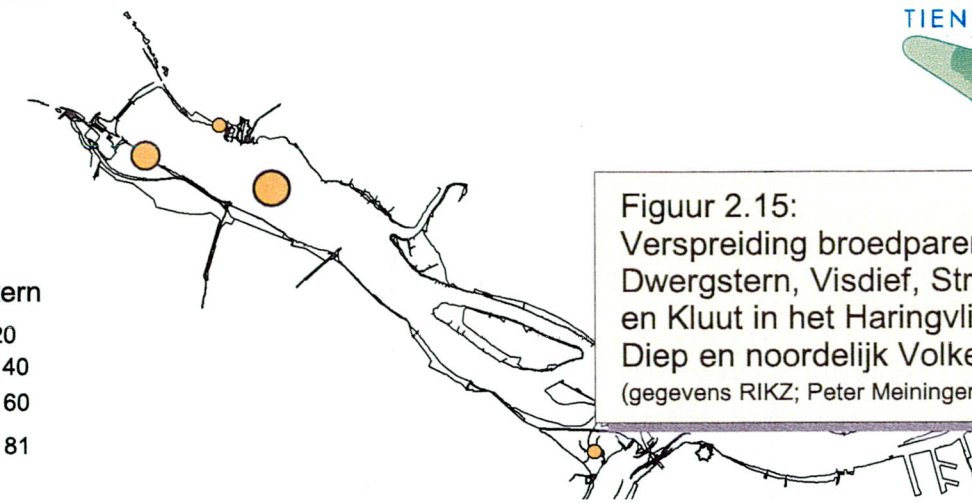
Er zijn in de omgeving van Tiengemeten diverse Aalscholverkolonies: Ventjagersplaten (113 paar in 1998), Brede Water (Voorne's Duin, 1510), Dordtse Biesbosch (306) en de Krammerse Slikken (Volkerakmeer, 168). Kolonies van Lepelaars bevinden zich in het Quackjeswater (230 paar in 1998) en op de Slikken van de Heen (Volkerakmeer, 20 paar). Voor beide soorten geldt dat er in de omgeving voldoende voedselgebieden beschikbaar zijn. Aalscholers foerageren daarbij geregeld tot enkele tientallen kilometers van hun kolonie en ook Lepelaars kunnen grote afstanden afleggen tussen kolonie en voedselgebied. De aanwezigheid van geschikt broedhabitat bepaalt de verspreiding. Beide soorten zijn daarin kritisch. Aalscholers broeden in bomen die in of bij water staan, bij voorkeur ook door water beschermd tegen regelmatig bezoek van mensen. Lepelaars broeden op of vlak boven de bodem en zijn nog kritischer ten opzichte van de kansen voor zowel grondpredatoren als mensen om hun broedplaats te bereiken.

Het Deltagebied is van oudsher van belang voor de groep van kustbroedvogels: soorten die profiteren van meer of minder dynamische habitats: open, veelal vrijwel kale gebieden, door water beschermd tegen grondpredatoren, afgesloten voor betreding door mensen. Sommige van deze vogelsoorten zijn kolonievogels (meeuwen, sterns), anderen komen meer verspreid voor. De verspreiding van een aantal kenmerkende soorten waarvoor de Zoete Delta van belang kan zijn, is weergegeven in figuur 2.15. Visdief en Dwergstern zijn gekozen als kritische representanten van de koloniebroedende soorten, Kluit en Strandplevier als voorbeelden van meer verspreid broedende pioniers. Deze verspreidingskaarten maken twee punten duidelijk. Langs het Hollandsch Diep ontbreken deze soorten vrijwel geheel: hier ontbreekt het voor deze soorten benodigde dynamische broedhabitat. In het Haringvliet hebben deze soorten wel op allerlei plaatsen broedgelegenheid, alleen juist rond Tiengemeten lijkt er een 'gat' in de verspreiding te zijn: juist hier ontbreekt geschikt broedhabitat. Gezien de aanwezigheid elders lijkt voedselbeschikbaarheid hierin geen rol te spelen. In de winter van 1998/1999 is zand opgespoten op de Ventjagersplaten. Een deel van het materiaal is in de vorm van enkele meters hoge duintjes blijven liggen. In het voorjaar van 1999 hebben zich hier o.a. Kluten en Dwergsterns gevestigd.




**Figuur 2.15:**  
Verspreiding broedparen van  
Dwergstern, Visdief, Strandplevier  
en Kluut in het Haringvliet, Hollandsch  
Diep en noordelijk Volkerakmeer  
(gegevens RIKZ; Peter Meininger en Cor Berrevoets)

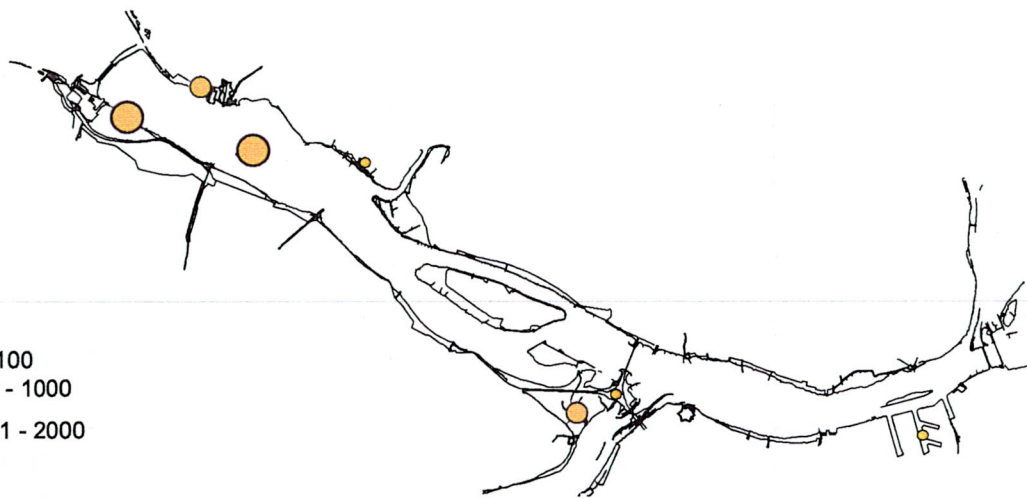
**Dwergstern**

-  1 - 20
-  21 - 40
-  41 - 60
-  61 - 81






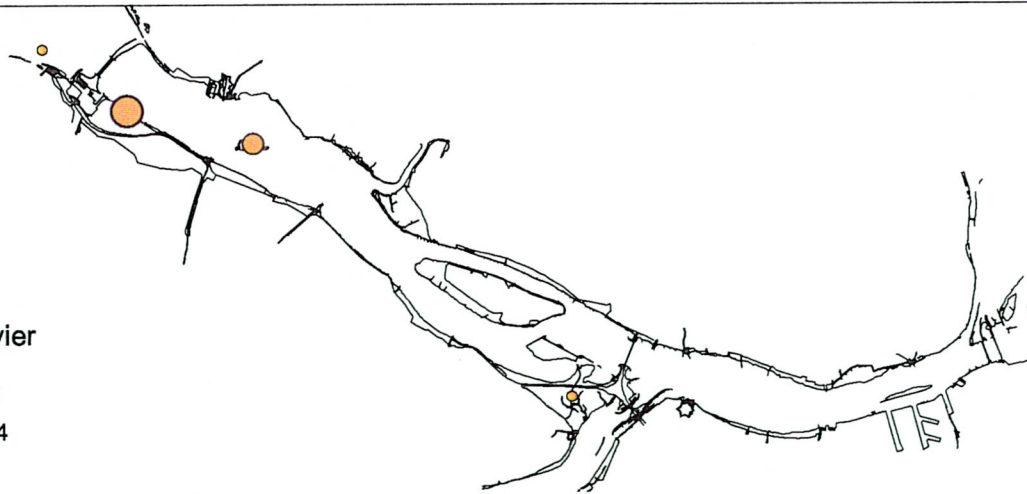
**Visdief**

-  1 - 100
-  101 - 1000
-  1001 - 2000







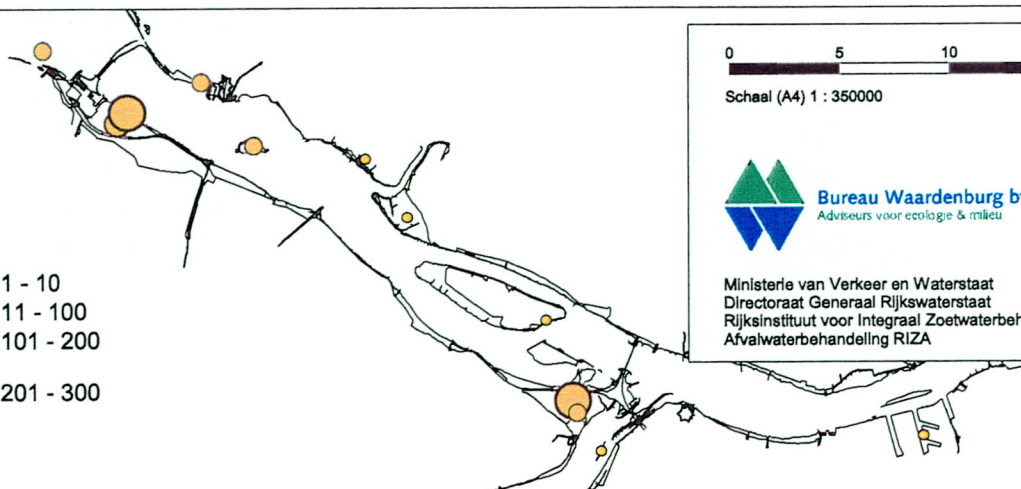
**Strandplevier**

-  1 - 5
-  6 - 10
-  11 - 14



**Kluut**

-  1 - 10
-  11 - 100
-  101 - 200
-  201 - 300



0 5 10 15 Kilometers

Schaal (A4) 1 : 350000



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat Generaal Rijkswaterstaat  
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
Afvalwaterbehandeling RIZA



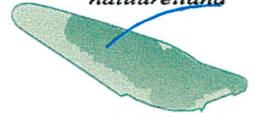
De gorzen langs het Haringvliet en in mindere mate het Hollandsch Diep zijn ook van belang als broedgebied voor weidevogels en eenden. In de huidige situatie worden op verschillende grasgorzen relatief hoge weidevogeldichtheden aangetroffen. Daar waar de successie een kans krijgt en opgaande begroeiing aanwezig is, kunnen moerasvogels worden gevonden. In het algemeen zijn de verlandingszones slechts beperkt van omvang en gaat het vooral om de drogere varianten ervan. Waterriet is een schaars habitat. Dit heeft zijn weerslag op de soorten en aantallen moerasvogels: Blauwborsten en Kleine Karekieten zijn talrijk, Grote Karekieten en Baardmannetjes ontbreken. Broedende Bruine Kiekendieven worden op verschillende plaatsen aangetroffen.

Lokaal beheer bepaalt in hoge mate de potentie van de buitendijkse gebieden als broedgebied voor vogels: maaien/begrazing, waterpeilbeheer binnen eventuele kaden. De afwezigheid van waterriet langs de randen van het gebied wordt door andere factoren bepaald. Met name de sterke oeverafslag die er na de afsluiting van het Haringvliet heeft plaatsgevonden heeft hier negatief uitgewerkt.

### **Pleisterende watervogels**

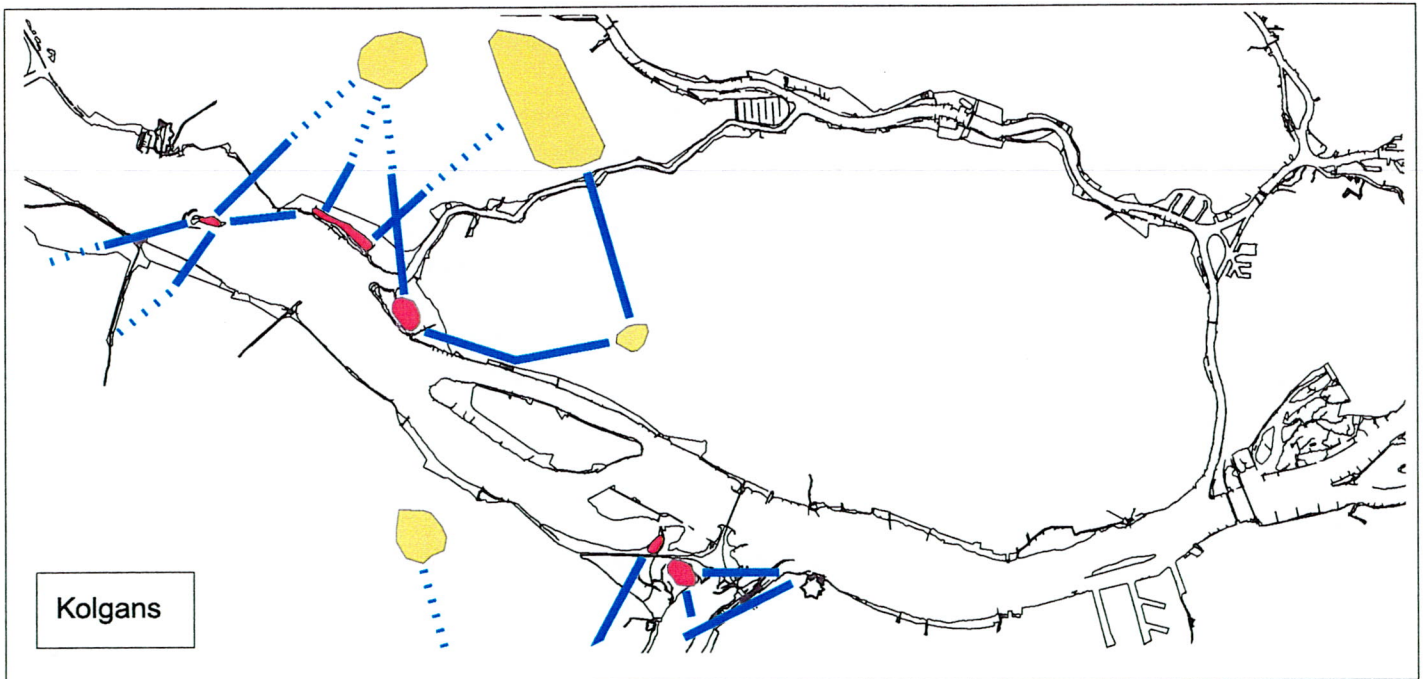
In § 2.2.7 is aangegeven voor welke soorten de Zoete Delta van internationale betekenis is. Hier wordt nader ingegaan op een aantal van deze soorten in Haringvliet en Hollandsch Diep.

Voor ganzen vervult het gebied meerdere functies. Buiten- en binnendijks liggen foerageergebieden: grasland, akkerbouwgebieden en natuurlijke vegetaties worden bezocht. Er is ook een aantal belangrijke slaapplekken, waar ganzen naar toe komen die overdag in en buiten het Haringvliet en Hollandsch Diep foerageren. In figuur 2.16 zijn foerageergebieden, slaapplekken en vliegroutes daartussen in het Haringvliet weergegeven voor de drie soorten waarvoor de Zoete Delta van internationale betekenis is: Grauwe Gans, Kolgans en Brandgans. Er zijn duidelijke verschillen tussen de soorten: niet alle soorten gebruiken alle potentiële voedselgebieden (door verschillen in voedselkeus in de loop van de winter), en niet alle slaapplekken worden in dezelfde mate door de drie soorten benut. Ook is een duidelijk verschil in schaalniveau van gebiedsgebruik te zien: Grauwe Ganzen hebben in het algemeen slaapplekken dichtbij voedselgebieden: voor deze soort kunnen binnen het Haringvliet drie tot vier clusters van slaapplek+voedselgebieden worden onderscheiden. Daar tegenover staat de Brandgans, die grote afstanden af kan leggen en waarvoor het Haringvliet (samen met het noordelijke deel van de Grevelingen) als een geheel beschouwd kan worden. De Kolgans neemt een intermediaire positie in.

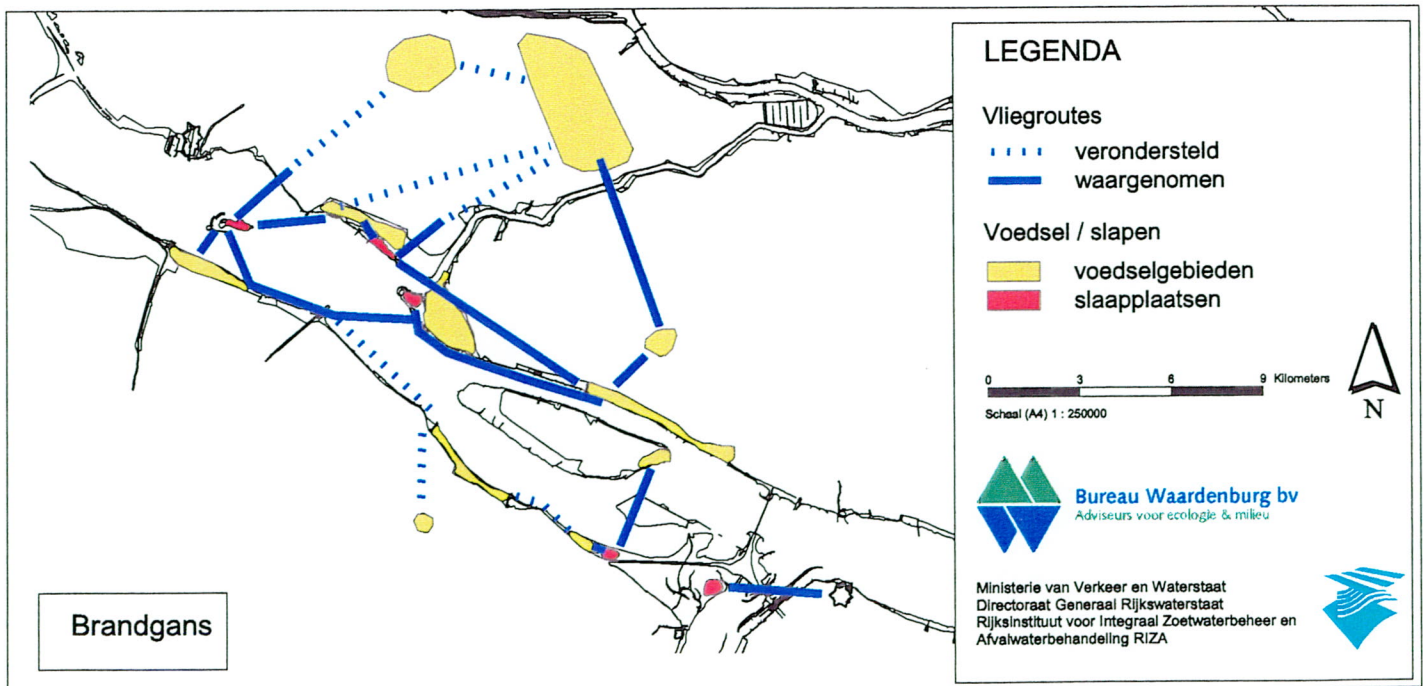


Figuur 2.16:  
Voedselgebieden, slaapplekken en vliegroues van Grauwe gans, Kolgans en Brandgans in het Haringvliet  
(gegevens: Bureau Waardenburg)

Grauwe gans



Kolgans



Brandgans

**LEGENDA**

**Vliegroues**

- verondersteld
- waargenomen

**Voedsel / slapen**

- voedselgebieden
- slaapplekken

0 3 6 9 Kilometers  
Schaal (A4) 1 : 25000



**Bureau Waardenburg bv**  
Adviseurs voor ecologie & milieu

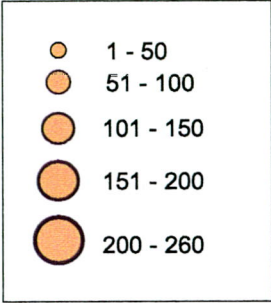
Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat Generaal Rijkswaterstaat  
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
Afwalwaterbehandeling RIZA



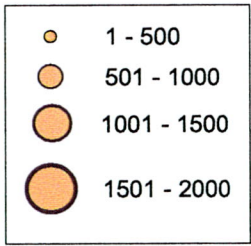
Voor andere soorten dan ganzen zijn niet dergelijke gedetailleerde gegevens over gebiedsgebruik beschikbaar, maar zijn wel goede maandelijkse tellingen voor handen. In figuur 2.17 t/m 2.20 is de verspreiding in het Haringvliet (ten W van Hellevoetsluis) en het Hollandsch Diep weergegeven voor een aantal soorten en soortgroepen. Het gaat om gegevens van de Provincie Zuid-Holland uit de periode juli 1993 t/m juni 1998. In het midden van ieder telgebied is het gemiddelde seizoensmaximum uitgezet.

De verspreiding van de Krakeend (figuur 2.17) is duidelijk gerelateerd aan ondiepe gebieden waar ook voedsel wordt gezocht (Sassenplaat, Ventjagersplaten, Slijkplaat). Kuifeenden, die overdag op hun rustplaatsen worden geteld, concentreren zich op andere plekken (figuur 2.17). Deze zijn alle gelegen in de omgeving van de rijkere DriehoeksmosSELgebieden (westelijk Hollandsch Diep, Spuimond), die voor deze soort als belangrijkste voedselgebied dienen. Ook Smienten (figuur 2.17) rusten overdag. Naast een gelijkmatige verspreiding van kleinere groepen op en langs de grasgorzen zijn er grotere concentraties in de grotere ondiepe gebieden. Van daaruit worden 's nachts graslandgebieden in de omgeving opgezocht om te foerageren.

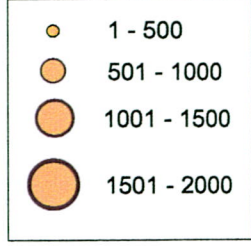
**Figuur 2.17:**  
Verspreiding van Krakeend,  
Kuifeend en Smient in het  
winterhalfjaar in Haringvliet  
en Hollandsch Diep  
(gegevens prov. Zuid-Holland, Rob ter Horst)



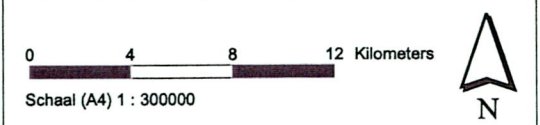
Krakeend




Kuifeend




Smient



0 4 8 12 Kilometers  
Schaal (A4) 1 : 300000



**Bureau Waardenburg bv**  
Adviseurs voor ecologie & milieu



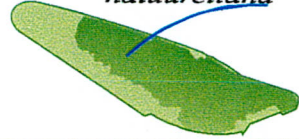
Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
Afwalwaterbehandeling RIZA



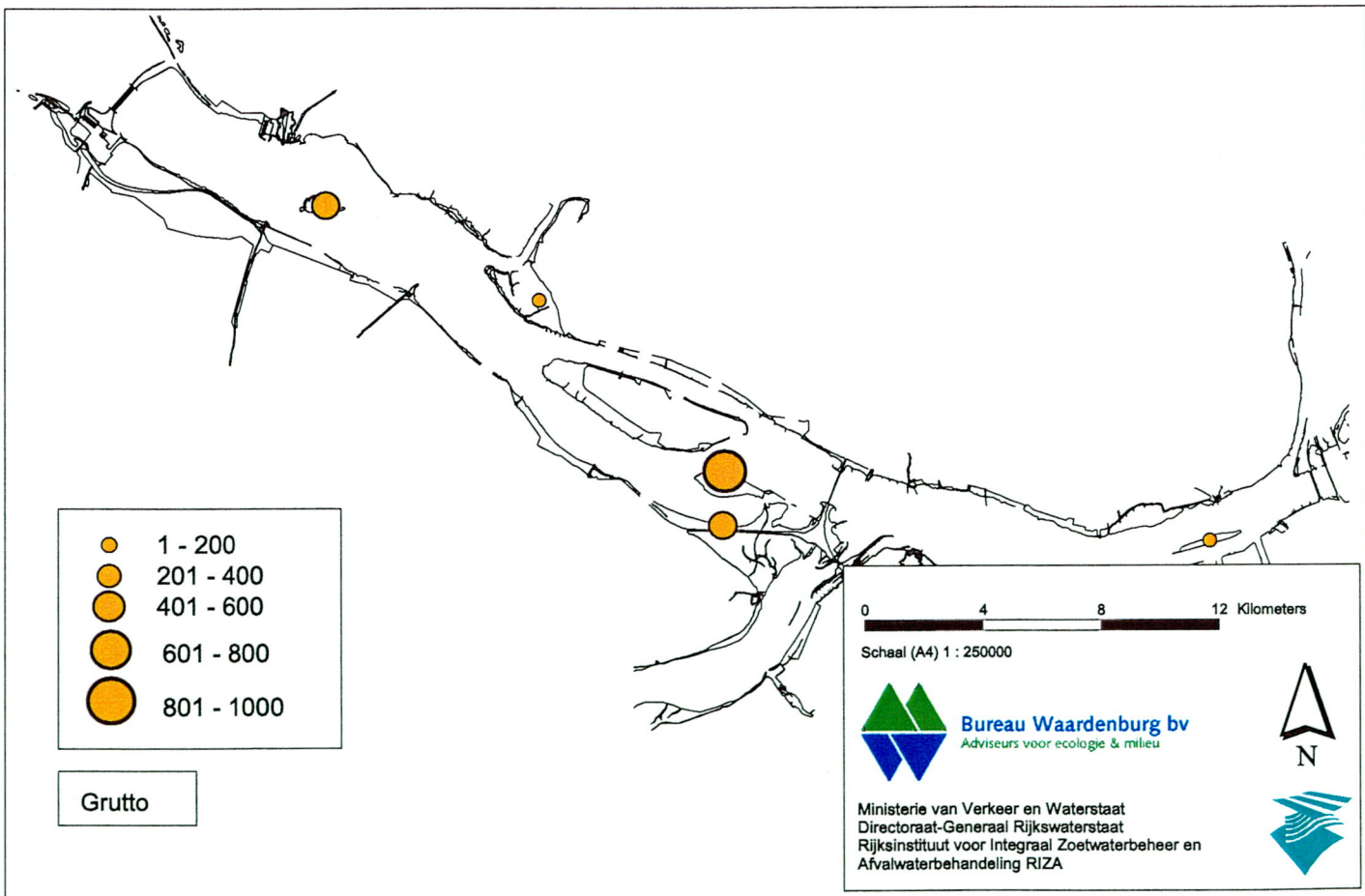
In figuur 2.18 zijn alle steltlopers in het winterhalfjaar samengenomen. Hier valt vooral op dat in de winter de aantallen overal gering zijn, behalve op de Korendijkse en Beninger Slikken. Daar worden in sommige maanden veel Kieviten geteld. In het zomerhalfjaar<sup>1</sup> kunnen er in het intergetijdengebied echter grotere aantallen steltlopers aanwezig zijn, zoals figuur 2.18 voor de Grutto laat zien. Het zomerhalfjaar is ook de periode waarin Lepelaar en Knobbelzwaan hun hoogste aantallen bereiken (figuur 2.19). Beide soorten verblijven in gebieden met ondiep water. Lepelaars eten er kleine vis tijdens en direct na het broedseizoen. De Knobbelzwanen ruien op de Ventjagersplaten hun slagpennen en eten dan waterplanten en algen.

---

<sup>1</sup> De gegevens uit het zomerhalfjaar beperken zich tot een klein aantal gebieden waarin dan geregeld vogeltellingen worden uitgevoerd: Slikplaat, kop van de Korendijkse Slikken, Ventjagersplaten, Sasseplaat



Figuur 2.18:  
Verspreiding van alle steltlopers  
samen in het winterhalfjaar (boven)  
en de Grutto in het zomerhalfjaar  
(onder) in Haringvliet en Hollandsch Diep  
(gegevens prov. Zuid-Holland, Rob ter Horst)

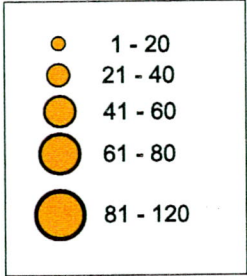
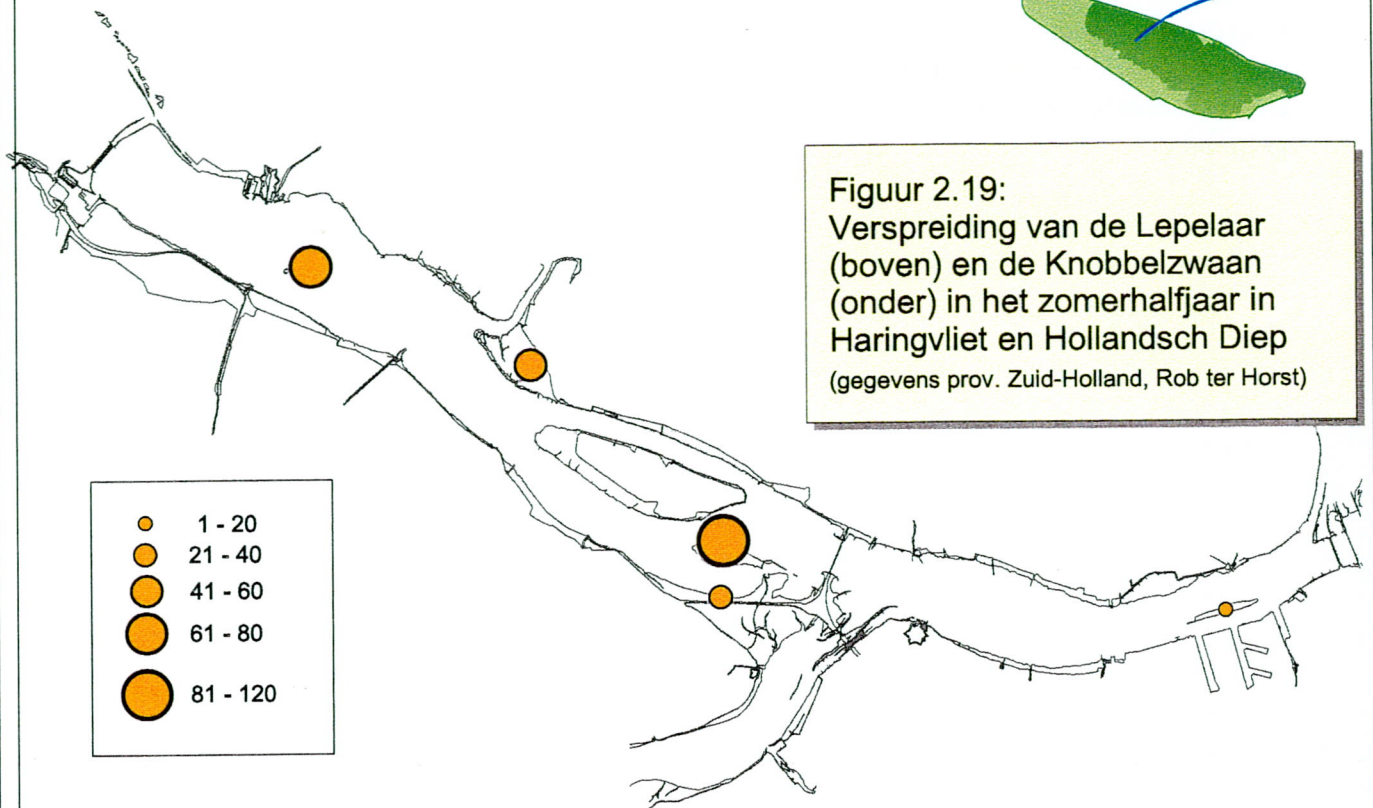




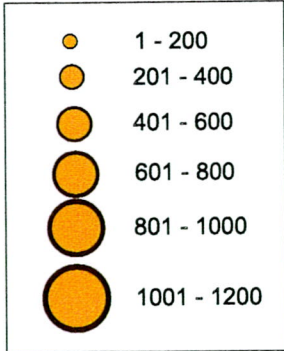
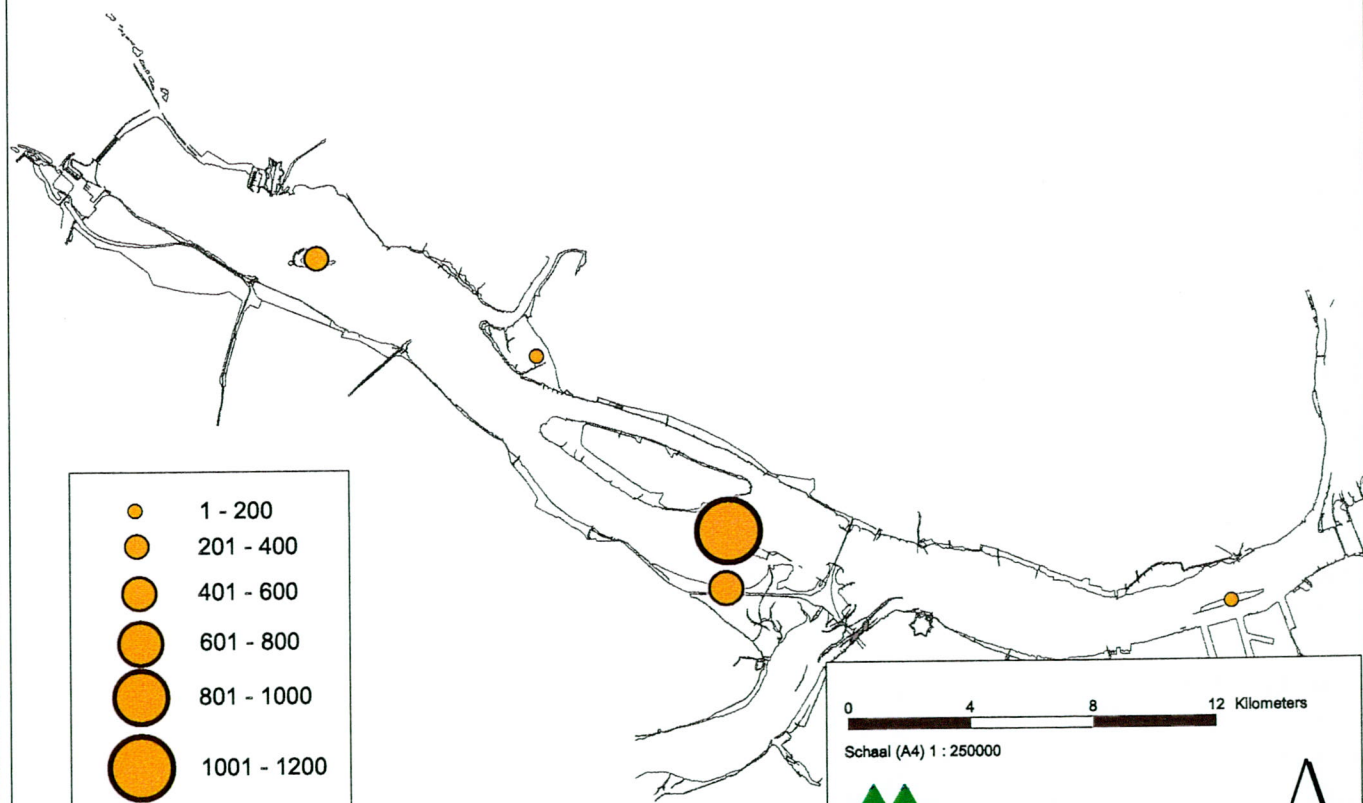
Figuur 2.19:

Verspreiding van de Lepelaar  
(boven) en de Knobbelzwaan  
(onder) in het zomerhalfjaar in  
Haringvliet en Hollandsch Diep

(gegevens prov. Zuid-Holland, Rob ter Horst)



Lepelaar



Knobbelzwaan



Schaal (A4) 1 : 250000



Bureau Waardenburg bv  
Adviseurs voor ecologie & milieu

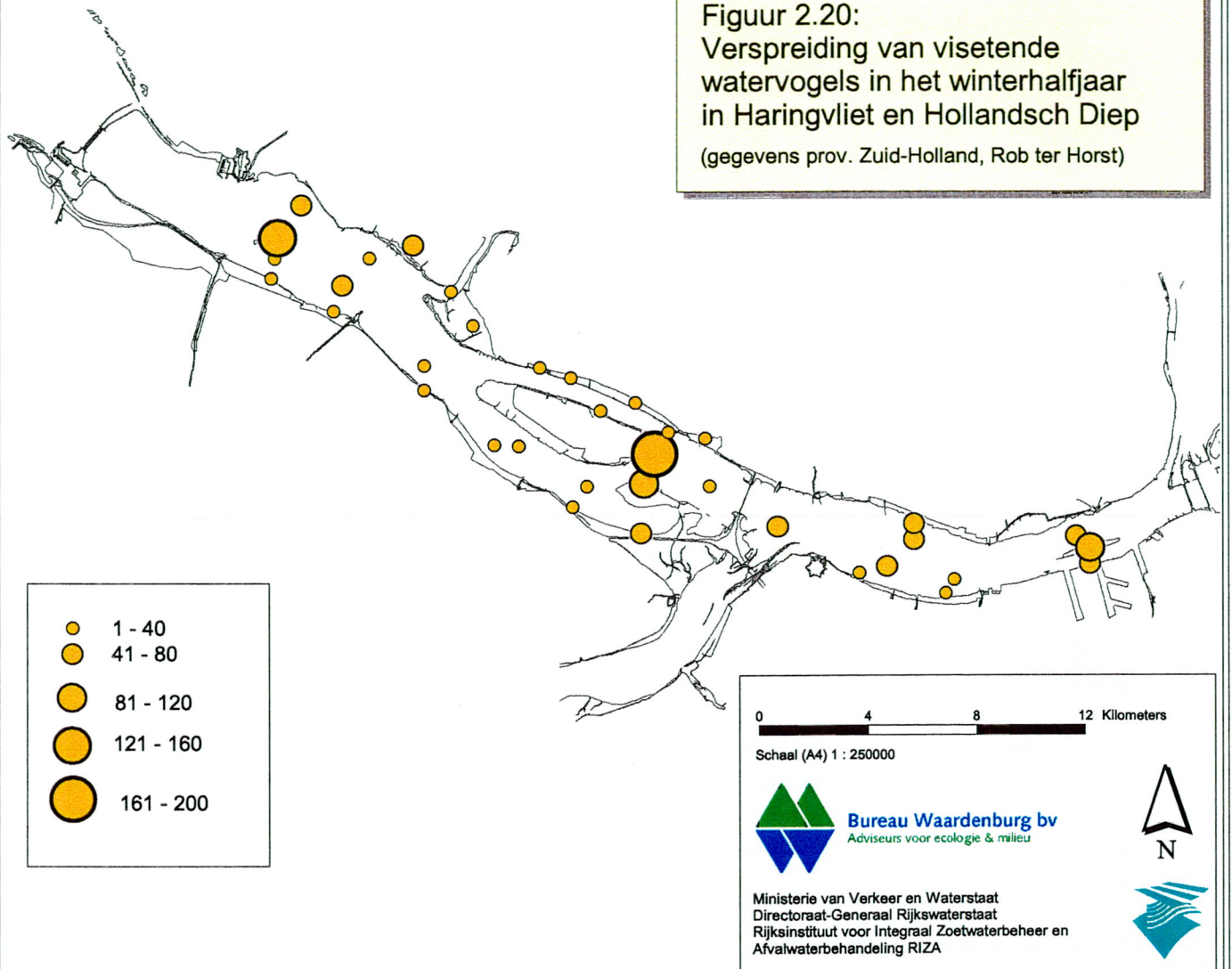


Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
Afvalwaterbehandeling RIZA



In figuur 2.20 tenslotte wordt de verspreiding van de visetende watervogels (Fuut, Aalscholver en anderen) in het winterhalfjaar gepresenteerd. De aantallen zijn niet bijzonder groot. Afgezien van enkele concentraties (dagrustplaatsen van Aalscholvers!) is de verspreiding over het gebied zeer gelijkmatig.

**Figuur 2.20:**  
Verspreiding van visetende  
watervogels in het winterhalfjaar  
in Haringvliet en Hollandsch Diep  
(gegevens prov. Zuid-Holland, Rob ter Horst)



## **2.4 Tiengemeten: lokale natuur**

### **2.4.1 Botanische aspecten**

Zowel in het extensief begraasde westelijke deel als in het onbegraasde oostelijke deel van de Blanke Slikken domineert een rietruigte. Het gebied is zeer voedselrijk. De lage randen, gekenmerkt door aanspoelselgordels, bevatten in zeer beperkte mate Riet en Heen. In de droge ruigtes komen naast Grote Brandnetel, Harig Wilgenroosje, Koninginnenkruid en Haagwinde ook soorten als Echte Heemst en Late Guldenroede massaal voor (Douwes 1998). Plaatselijk kunnen bovendien Akkerdistel en Dauwbraam aspectbepalend zijn. Langs de kreken en in enkele voormalige rietputten is een natter rietland aanwezig. Langs de kreken komt naast Riet een redelijk gevarieerde vegetatie voor met soorten uit het Moerasspirea-verbond en uit de Associatie van Knikkend Tandzaad en Waterpeper. De Spindotterbloem is hier en daar nog aanwezig (Douwes 1998). De randzones van de begraasde Blanke Slikken, gelegen langs de dijken en langs de oevers met het Haringvliet, zijn het meest open en grazig, omdat ze het meest intensief door het vee worden gebruikt. Deze stroken zijn wellicht het best als 'Grasgorzen' te karakteriseren. Karakteristieke soorten hier zijn: Fioringras, Engels Raaigras, Ruw Beemdgras, Witte Klaver, Kruijpende Boterbloem en Grote Weegbree. Floristisch interessantere soorten in dit vegetatietype zijn te vinden op de laagstgelegen plekken, o.a.: Oeverzegge, Valse Voszegge, Zeegroene Rus en Slanke Waterbies. Enkele van de droogvallende kreken kennen massale vestiging van Slijkgroen, vaak tezamen met o.a. Rode Waterereprijs en Moeraszuring. Dit is een in ons land tamelijk zeldzaam voorkomend vegetatietype. Voorts worden op open plekken in de oevergebieden langs Haringvliet en Vuile Gat nog soorten aangetroffen als Rood Zwenkgras, Platte Rus, Heelblaadjes, Rode Ogentroost, Gevleugeld Hertshooi, Moerasvergeet-mij-nietje, Behaarde Boterbloem en Wollige Munt. Selderij en Witte Waterkers zijn andere Rode Lijst soorten die hier regelmatig worden aangetroffen.

Het niet begraasde deel van de Blanke Slikken kent een in principe vergelijkbare ruigtevegetatie. Deze ruigte is echter in nog sterkere mate ondoordringbaar, mede omdat hierin meer sprake is van lokale opslag van struweel (o.a. Gewone Vlier, Eenstijlige Meidoorn en wilgen) dan in het begraasde westelijke deel. Daarnaast is de dominantie van Late Guldenroede hier duidelijk minder prominent (Douwes 1998).

De eveneens buitenkaads gelegen Griendweipolder is gevarieerd en bestaat grotendeels uit natte graslandvegetaties. Enkele kenmerkende soorten zijn: Zilte Rus, Aardbeiklaver, Fraai Duizendguldenkruid, Moeraszoutgras en Melkkruid (Douwes 1998). Op enkele zeer laag gelegen plekken blijft langdurig water staan. Hier lost 'oud' zout uit de bodem op, waardoor zelfs Kortarige Zeekraal zich kan handhaven. Op het dijke tussen de Griendweipolder en het Haringvliet is Kattedoorn heel aspectbepalend.

Binnendijks zijn geen waardevolle vegetaties aanwezig. De sloten kunnen gekarakteriseerd worden als "groene soep", terwijl er nauwelijks riet in of langs de sloten aanwezig is. Bomen en struiken zijn afgezien van een populierenlaan nauwelijks aanwezig. De opslag bij de bestaande bebouwing is echter wel zo soortenrijk dat alle te verwachten bomen en struiken reeds aanwezig zijn, zodat deze als zaadbronnen kunnen fungeren.

### **2.4.2 Faunistische aspecten**

Uit een broedvogelinventarisatie van het binnendijkse deel van Tiengemeten in 1997 (Vereijken 1998) blijkt dat dit gebied voor broedvogels niet van zeer grote waarde is. Er werden drie Rode Lijst-soorten

vastgesteld (Grutto 15 territoria, Tureluur 16 en Visdief 2). Daarnaast werden van Veldleeuwerik en Gele Kwikstaart dichtheden vastgesteld die hoog zijn ten opzichte van dichtheden elders in Nederland, maar die in de regio niet ongebruikelijk zijn. Belangrijker zijn de buitendijkse delen. De Griendweipolder is bekend als weidevogelgebied: hoewel de absolute aantallen misschien niet heel hoog lijken, zijn de dichtheden spectaculair. Op ca. 40 ha werden in 1998 vastgesteld: Kievit 39, Grutto 19, Tureluur 29, Kempshaan 1 en Watersnip 2 (gegevens Natuurmonumenten, A. Giljam, via B. Verver). Buiten het broedseizoen is deze polder van belang voor ganzen, Smienten en Goudplevieren.

Ook de Blanke Slikken zijn van belang voor broedvogels, waarvan soorten als Blauwborst (ca. 235 territoria), Bosrietzanger (ca. 300), Rietzanger (ca. 120), Bruine Kiekendief (12-15) en Middelste Zaagbek (jaarlijks enkele) het vermelden waard zijn. In het zuidoostelijke deel, waar de successie het verst gevorderd is, worden soorten vastgesteld als Nachtegaal, Spotvogel en Boomvalk. In de winter trekt het gebied de aandacht door een groot aantal soorten roofvogels, waarbij naast Visarend, Slechtvalk en Smelleken tegenwoordig ook jaarlijks Zeearenden worden vastgesteld.

Potentieel kunnen specifieke natte, oevergebonden soorten als Otter, Bever, Noordse Woelmuis en Waterspitsmuis in het gebied voorkomen. Op dit moment komt alleen de Noordse Woelmuis in het gebied voor. In figuur 2.12 zijn de vangstresultaten van Martens (1993) en Haan (1998) op de Blanke Slikken op Tiengemeten weergegeven. Op de westpunt, waar begrazing plaatsvindt, werden geen Noordse Woelmuizen gevangen. De soort kan slecht tegen begrazing, aangezien de grazers de loopgangetjes in de vegetatie dichttrappen. Er werden vooral in het zuidoostelijk deel Noordse Woelmuizen gevangen, waar een gevarieerde vegetatie aanwezig is. Er zijn aanwijzingen dat de Noordse Woelmuis op Tiengemeten een genetisch geïsoleerde populatie is met iets kleinere individuen.

De belangrijkste concurrenten van de Noordse woelmuis zijn de Aardmuis en de Veldmuis. Deze laatste soorten ontbreken op dit moment op Tiengemeten. Wel zijn predatoren als Wezel en Hermelijn op het eiland aanwezig, maar de Vos komt op het eiland niet voor.

## **2.5 Tiengemeten en omgeving: perspectief van sluisbeheer volgens 'getemd getij'<sup>2</sup>**

### **2 5 1 Gevolgen voor het abiotisch milieu**

Wanneer de Haringvlietsluizen volgens het alternatief 'Getemd getij' worden beheerd, komen het mondingsgebied en het binnengebied gedurende het grootste deel van het jaar (95% van de tijd) in open verbinding met elkaar te staan. De gemiddelde getijslag in het mondingsgebied neemt hierdoor met 0,45 m af tot 1,8 m. In de Brabantse Biesbosch daarentegen is er een toename met 0,7 m tot 1,0 m. Ter hoogte van Tiengemeten neemt de getijslag ca. 0,35 m toe, tot 0,65 m. De hoogwaterstanden blijven vergelijkbaar: de toename van de getijslag uit zich met name in een verlaging van de laagwaterstanden.

Brak water dringt bij vloed, afhankelijk van de Bovenrijnafvoer, het binnengebied in en er ontstaat een bijna permanente zoutgradiënt met een minimale lengte van 11 km en een maximale lengte van 26 km. Inmiddels is duidelijk dat, mocht 'getemd getij' worden uitgevoerd, een zodanige variant zal worden gekozen dat de zoutgradiënt Tiengemeten nooit zal bereiken. De kans op zuurstofloosheid is onder 'getemd getij' niet groter dan 1 keer per 100 jaar. Veranderingen in morfologie zullen zich voornamelijk in het mondingsgebied van het Haringvliet voltrekken. Het huidige proces van

---

<sup>2</sup> De tekst in deze paragraaf is gebaseerd op, en deels overgenomen uit, Paalvast *et al.* 1998

sedimentatie gaat lokaal over in een erosieve trend, waarbij export van zand richting Noordzee gaat plaatsvinden. Dit proces zet zich voort tot dat zich een nieuw dynamisch evenwicht heeft ingesteld. In het binnengebied zijn de morfologische veranderingen beperkt. In het Hollandsch Diep nemen de stroomsnelheden toe, waardoor de sedimentatie hier afneemt. In het westelijk deel van het Hollandsch Diep en in het Haringvliet zal het water in vergelijking met de huidige situatie meer zwevende stof bevatten. Hierdoor zal het doorzicht iets afnemen. Lokaal is er kans op het herstel van de geleidelijke overgang van water naar land. Deze overgang ligt wel op een lager niveau dan vóór 1970 het geval was. Uitspoeling van fijn materiaal uit de oeverzone zal beperkt worden, waardoor de huidige, over het algemeen zandige bodems wat slibrijker zullen worden. De aanvoer van verontreinigingen, gehecht aan het slib, kan hierdoor wat toenemen in de oeverzone.

## 2 5 2 Gevolgen voor het biotisch milieu

Voortvloeiend uit de abiotische veranderingen, breiden in het binnengebied estuariene ecotopen en het intergetijdengebied zich uit. Soorten van brakke ecotopen keren terug en in de vegetatie wordt het getij en de zoutdynamiek in zowel horizontale als verticale gradiënten weerspiegeld. Trekvisen kunnen vrijwel jaarrond het estuarium in- en uitzwemmen. De toename van de stroomsnelheden leidt tot een geringere sedimentatie van fytoplankton kenmerkend voor een riviersysteem. Dit en de geringere sedimentatie van zwevende stof zal leiden tot een beperktere voedselaanvoer voor de bodemfauna in het westelijk deel van het Hollandsch Diep. De dichtheid van bodemfauna in dit deel loopt hierdoor waarschijnlijk iets terug. Dit zal ook weerspiegeld worden in een lagere visbiomassa. In grote lijnen zullen de verschillen tussen Haringvliet en Hollandsch Diep ten aanzien van fytoplankton, zoöplankton, macrofauna en visen geringer worden.

In de ondiepe oevergebieden zal het aantal detritusetende macrofaunasoorten mogelijk toe gaan nemen door de toegenomen sedimentaanvoer. De huidige soorten, over het algemeen meer kenmerkend voor zandige bodems, zullen hierdoor achteruitgaan. De toegenomen stroomsnelheden en het afgenomen doorzicht zijn ongunstig voor waterplanten, zodat deze naar verwachting achteruit zullen gaan.

Onder de vogels profiteren met name grondeleenden en steltlopers in het binnengebied van de vergroting van het intergetijdengebied: bijvoorbeeld karakteristieke soorten van zoete intergetijdengebieden als de Wintertaling en de Grutto. Ook Lepelaars krijgen betere foerageermogelijkheden. Daartegenover staat een (geringere) afname in het mondingsgebied van (deels andere) soorten uit deze vogelgroepen. Driehoeksmosselen en daarmee duikeenden nemen af. De som van de verschillen is duidelijk positief: er wordt een toename verwacht van de gesommeerde overschrijding voor alle soorten van de 1%-norm<sup>3</sup> (Dirksen *et al.* 1997).

Op Tiengemeten en in de directe omgeving zijn de gebieden waar deze veranderingen het duidelijkst zullen zijn gelegen in en bij ondiep water: de randen van de Blanke Slikken, de Ventjagersplaten en de randen van de Korendijkse en Beninger Slikken.

---

<sup>3</sup> De 1-norm afgezet tegen de omvang van de flyway-populatie van iedere soort wanneer deze regelmatig wordt overschreden, geeft dit aan dat een gebied voor een vogelsoort van internationale betekenis is





### **3 Analyse van de ecologische basisgegevens**

In het voorgaande hoofdstuk is het ecologisch functioneren van Tiengemeten in zijn omgeving beschreven op verschillende schaalniveaus. In dit hoofdstuk wordt op basis van deze beschrijving het ecologisch functioneren geanalyseerd. Hieruit volgen zaken die op het eiland tot ontwikkeling kunnen worden gebracht, die in 3.2 gekoppeld worden aan ecotopen.

Als basis voor het verkennen van opties voor de inrichting van Tiengemeten wordt in 3.3 een analyse gemaakt van de ecotopen die op Tiengemeten tot ontwikkeling kunnen komen bij de huidige hoogteligging van het eiland. Hierbij wordt aandacht besteed aan de invloed van het doorsteken van de dijken, van verandering in het beheer van de Haringvlietsluizen en van begrazing.

#### **3.1 Mogelijkheden voor natuurontwikkeling**

In de huidige situatie is het aquatische deel van het ecosysteem in het westelijk deel van het Hollandsch Diep en in het meest oostelijk gelegen deel van het Haringvliet over het algemeen goed ontwikkeld. Door de sedimentatie van fytoplankton en slib in dit deel van het gebied is hier in de delen met een stabiele bodem een bodemfauna met een hoge biomassa tot ontwikkeling gekomen. Op plaatsen met een instabiele bodem, met recent gesedimenteerd materiaal, bestaat de macrofauna grotendeels uit borstelwormen. Plaatsen met een rijke en een arme bodemfauna kunnen op korte afstand van elkaar voorkomen. In het westelijk deel van het Haringvliet is aanzienlijk minder voedsel voor de bodemfauna beschikbaar, hetgeen weerspiegeld wordt in een gemiddeld aanzienlijk lagere biomassa. Het hoge aanbod van bodemfauna in de eerstgenoemde gebiedsdelen wordt ook weerspiegeld in een hoge visbiomassa. De vissamenstelling is karakteristiek voor eutrofe wateren met een hoge biomassa van Brasem en Blankvoorn.

Door de sedimentatie van zwevende stof en fytoplankton is het doorzicht in Hollandsch Diep en Haringvliet vrij goed. Toch zijn de omstandigheden voor waterplanten niet zeer gunstig. In het Hollandsch Diep ontbreken waterplanten grotendeels, terwijl ook in het Haringvliet slechts relatief geringe oppervlakten met waterplanten begroeid zijn. Vissoorten die waterplanten nodig hebben als paai- en opgroeigebied zijn in het Haringvliet en Hollandsch Diep dan ook schaars. Snoek, Zeelt en Rietvoorn ontbreken vrijwel geheel.

Door de geringe getijslag wordt de golfaanval op een klein deel van de oever geconcentreerd. Dit heeft geresulteerd in oeverafslag en vooroeververdieping. Bovendien heeft er in de ondiepe gebieden uitspoeling van slibdeeltjes plaatsgevonden, waardoor de ondiepten en droogvallende platen overwegend een zandige bodemsamenstelling hebben. Dit wordt ook weerspiegeld in de macrofaunasamenstelling, die gedomineerd wordt door soorten uit de meer zandige milieus. De vegetatie van de intergetijdzone is zeer sterk achteruit gegaan. Biezen zijn vrijwel verdwenen door oeverafslag en vooroeververdieping, evenals de lager gelegen rietvelden. De hoger gelegen rietvelden zijn verruigd en zijn geleidelijk veranderd in relatief soortenarme ruigten of omgezet in grasland. Soorten als de Spindotterbloem komen slechts in geringe dichtheden voor: deze is vooral in het Hollandsch Diep achteruit gegaan en heeft zich in het Haringvliet slechts in beperkte mate kunnen vestigen. Voor de echte zoetwatergetijdssoorten was het Haringvliet in het verleden namelijk te brak.

Om de oeverafslag te beperken zijn op verschillende plaatsen oeververdedigingen aangelegd, waardoor een onnatuurlijk scherpe grens ontstond tussen land en water. Het grootste deel van de oevers wordt tegenwoordig beschermd door vooroeververdedigingen, waardoor de oeverafslag vrijwel tot stilstand is gekomen. De afslagrand, die in het verleden is ontstaan, is op veel plaatsen nog intact of slechts in geringe mate afgevlakt, waardoor ook hier een relatief scherpe grens tussen water en land

aanwezig is. Ook op Tiengemeten bestaat een scherpe grens tussen land en water. Soorten van de overgang hiertussen zijn beperkt tot een enkele meters brede zone direct op de grens of tot de kreken in de Blanke Slikken.

De belangrijkste watervogels die van het gebied gebruik maken behoren tot de groep van planteneters (herbivoren). Deze vogels foerageren op de grasgorzen en in binnendijkse gebieden. Op Tiengemeten is de Griendweipolder een belangrijk foerageergebied, terwijl in het najaar ook binnendijs op akkers op resten van bieten en aardappelen wordt gefoerageerd. Op Tiengemeten worden weinig vogelsoorten van het intergetijdengebied foeragerend aangetroffen. Die vogelsoorten foerageren wel op de nabijgelegen Ventjagersplaten, waar met laag water een aanzienlijke oppervlakte droogvallend slik aanwezig kan zijn. Deze vogels kunnen bij hoog water wel in de Griendweipolder overtijen. De Ventjagersplaten zijn echter na de afsluiting van het Haringvliet steeds verder afgevlakt, waardoor de hoogteligging minder gunstig werd voor slikgebonden soorten. In de winter van 1998/1999 heeft hier een zandsuppletie plaatsgevonden, waardoor naar verwachting de foerageeromstandigheden voor steltlopers en grondeleenden zullen verbeteren.

Visetende watervogels komen relatief gelijkmatig verspreid over het Haringvliet en Hollandsch Diep voor. Er is geen duidelijke concentratie in het westelijk deel van het Hollandsch Diep, waar wel de hoogste visbiomassa aanwezig is. Dit wordt vermoedelijk veroorzaakt door het relatief hoge aandeel van de Brasem. Deze vissoort is voor veel watervogels door zijn hoge rug al snel niet meer consumeerbaar (o.a. Van Eerden *et al.* 1995). De Kuifeend bereikt ook geen opzienbarende dichtheden in het Hollandsch Diep. Hier is wel een hoge dichtheid geschikte Driehoeksmosselen aanwezig, maar de grootste dichtheden hiervan worden bereikt op zo'n 7-8 m diepte, waardoor deze zich op de grens van het duikbereik van de Kuifeend bevinden (vgl. De Leeuw 1997).

Binnen het benedenrivierengebied is de dichtheid van weidevogels in de Griendweipolder opmerkelijk. Vogels van dynamische milieus als Kluut, Visdief en dergelijke ontbreken over het algemeen in de omgeving van Tiengemeten. In het westelijk deel van het Haringvliet en in het Volkerakmeer zijn wel aanzienlijke kolonies aanwezig. Deze kolonies zijn echter veelal gevestigd op plaatsen waar recent door werkzaamheden van de mens nieuwe broedmogelijkheden voor deze soorten zijn ontstaan. Over het algemeen is de dynamiek in het benedenrivierengebied te gering om op natuurlijke wijze nieuwe broedmilieus te laten ontstaan. De recente zandsuppletie op de Ventjagersplaten is voor een deel nog in de vorm van enkele meters hoge zandbulten aanwezig. In april 1999 waren hier al enkele tientallen broedparen Kluten aanwezig. Dit bevestigt dat het ontbreken van geschikt broedhabitat de beperkende factor is en niet zozeer het ontbreken van geschikte foerageergebieden. Zo foerageren Visdieven uit het Volkerakmeer ook in het Haringvliet.

Op Tiengemeten zijn op de Blanke Slikken alleen de relatief droge componenten van de vegetatie van het zoetwatergetijdengebied aanwezig, bestaande uit verruigd rietland. Dit wordt ook weerspiegeld in de broedvogelsamenstelling: Blauwborst en Kleine Karekiet zijn talrijk terwijl Grote Karekiet en Baardmannetje ontbreken. Op Tiengemeten en in de directe omgeving ervan ontbreken hoogopgaande bossen. Door de vroegere zoutinvloed waren de grienden beperkt tot het Hollandsch Diep. In het Haringvliet kwam buitendijs geen bos voor. Sindsdien is lokaal wel bosopslag tot ontwikkeling gekomen, maar over het algemeen is deze ontwikkeling beperkt. Zo zijn de strekdammen op de Ventjagersplaten spaarzaam begroeid geraakt met boomopslag (Gewone Vlier en wilg). Hier heeft zich een Aalscholverkolonie gevestigd, maar de kolonie groeit niet verder door het ontbreken van voldoende geschikte nestplaatsen. Ook voor de Blauwe Reiger zijn de broedmogelijkheden minimaal. Wel broeden binnendijs bij Willemstad Blauwe Reigers.

De verruigde gorzen van de Blanke Slikken herbergen ook een kernpopulatie van de Noordse Woelmuis. Hoewel de leefomstandigheden niet optimaal zijn (te droog) kan deze soort zich hier toch goed handhaven door het ontbreken van de concurrenten Veldmuis en Aardmuis. De Noordse Woelmuis wordt in zijn voorkomen in het westelijk deel van de Blanke Slikken beperkt door begrazing. Andere zoogdiersoorten kenmerkend voor het zoetwatergetijdengebied zullen zich niet gauw op Tiengemeten vestigen. Van de Waterspitsmuis is het dispersievermogen waarschijnlijk te beperkt. De grote soorten Otter en Bever hebben geheel andere problemen. De belasting van vis met persistente organochloorverbindingen is nog zodanig hoog dat de Otter niet in het gebied kan overleven. De Bever kan zich naar verwachting wel langs het Hollandsch Diep verspreiden, maar deze soort zoekt tot zo'n 6 m uit de oever zijn voedsel. Op dit moment ontbreken bomen direct langs de oever op Tiengemeten, zodat de voedselomstandigheden ongeschikt zijn voor deze soort.

In de huidige situatie ontbreekt op zowel Tiengemeten als in de directe omgeving een geleidelijke overgang van water naar land. Diepe en ondiepe wateren zijn weliswaar aanwezig, maar de vegetatiegordel kenmerkend voor de overgang water-land ontbreekt vrijwel volledig. Alleen de droge componenten zijn op de Blanke Slikken aanwezig. Op Tiengemeten zelf ontbreken ook grotendeels de met laag water droogvallende slikgebieden. Daarnaast ontbreekt door de wordingsgeschiedenis van het gebied ook hoogopgaande begroeiing buitendijks.

Bij de beheersvariant 'getemd getij' zal de overgang tussen land en water minder scherp worden door de grotere getijslag. Vooral de vogels van de zoete intergetijdengebieden zullen hiervan profiteren, zoals Wintertaling, Lepelaar en diverse soorten steltlopers. De oeverzone zal iets slijker worden dan nu het geval is, waardoor soorten als Kluut en Wintertaling zeker zullen toenemen. Wel zal de samenstelling van de bodemfauna in de ondiepe gebieden door het slijker worden van het substraat wijzigen. Door de grotere getijslag neemt de sedimentatie in het Hollandsch Diep af, waardoor de bodemfauna zich hier minder goed zal kunnen ontwikkelen. Tevens zal vermoedelijk de hoge visbiomassa rond Tiengemeten iets teruglopen. Ook neemt het doorzicht iets af, hetgeen voor viseters over het algemeen ongunstig is. Voor de beschikbaarheid van vis voor vogels hoeft dit echter niet altijd een probleem te zijn (vgl. o.a. Platteeuw 1994, Van Eerden & Voslamber 1995, Platteeuw *et al.* 1997). Wel nemen de intrek mogelijkheden voor de Driedoornige Stekelbaars toe, waardoor de foerageermogelijkheden voor de Lepelaar gunstiger worden. Voor waterplanten worden de omstandigheden nog ongunstiger, zodat voor vissoorten als Snoek, Rietvoorn en dergelijke de leefomstandigheden ook minder gunstig worden.

Door de grotere getijslag ontstaan wel betere groeimogelijkheden voor plantensoorten uit het zoetwatergetijdengebied. Riet en biezengrassen kunnen weer tot ontwikkeling komen, mits deze ontwikkeling niet gedwarsboemd wordt door de begrazing door herbivore watervogels. Een soort als de Spindotterbloem zal zich zeker in het oostelijk deel van het Haringvliet en in het Hollandsch Diep kunnen uitbreiden. Ook rietvogels zullen zich in de rietzone kunnen gaan vestigen. De huidige, al relatief hooggelegen buitendijkse gronden zullen nog droger worden, zodat deze minder aantrekkelijk worden voor een soort als de Noordse Woelmuis. Voor deze soort ontstaan wel beperkte nieuwe mogelijkheden indien een nieuwe rietzone tot ontwikkeling komt.

Over het algemeen worden bij 'getemd getij' de omstandigheden voor planten en dieren thuishorend in het zoetwatergetijdengebied gunstiger door de grotere getijslag. Wel zijn op veel plaatsen in het verleden afslagranden ontstaan en heeft vooroeververdieping plaatsgevonden, waardoor ook bij een grotere getijslag nog steeds een scherpe overgang kan bestaan tussen land en water. De grotere getijslag zal ook geen of weinig verandering teweeg brengen in de vestiging van houtige gewassen op de buitendijkse gebieden. De reeds eerder geconstateerde beperkte aanwezigheid van bos in de buitendijkse gebieden zal dan ook voorlopig blijven bestaan.

Op grond van de beschrijving in hoofdstuk 2 en de bovenstaande analyse kan ontwikkeling van de volgende elementen worden gezien als een verbetering van of toevoeging aan de regionale natuurwaarden:

- ontwikkeling waterplanten in ondiepe waterzones
- herstel getijden- en oevervegetaties
- ontwikkeling intergetijdengebied (complete gradiënt, met name gericht op periodiek droogvallende delen)
- meer mogelijkheden voor vogels en vissen om te foerageren op de beschikbare macrofauna
- (hogere) productie van kleine vis (als prooidier)
- versterking/uitbreiding leefgebied Noordse Woelmuis
- ontwikkeling geschikt Beverhabitat
- ontwikkeling geschikt Otterhabitat
- ontwikkeling broedhabitat diverse reigerachtigen en Aalscholvers
- ontwikkeling broedhabitat voor kale grondbroeders (plevieren, sterns)
- ontwikkeling habitat moerasbroedvogels
- ontwikkeling weidevogelbroedgebied
- ontwikkeling foerageergebied ganzen in nat grasland
- ontwikkeling botanische waarden op delen met lichtere grond

In de volgende paragraaf worden deze punten gerelateerd aan ecotopen, die op het eiland tot ontwikkeling kunnen worden gebracht.

### **3.2 De natuurwaarden van te ontwikkelen ecotopen**

Om bruikbaar te zijn voor de planvorming ten behoeve van de inrichting van Tiengemeten moeten de aanknopingspunten voor natuurontwikkeling uit de vorige paragraaf worden vertaald in termen van ecotopen. Tabel 3.1 geeft een overzicht van ecotopen die in principe op Tiengemeten tot ontwikkeling zijn te brengen. De ecotopen zijn gerangschikt van nat naar droog. Per ecotoop is de betekenis voor (groepen van) organismen aangegeven, en de waardering ervan. Hiermee is de relatie gelegd met de analyse uit de voorgaande paragraaf. Daarnaast is aangegeven aan welke randvoorwaarden voldaan moet worden om de waarden in het ecotoop te kunnen realiseren. Dit is de basis voor de uitwerking van opties voor de inrichting van Tiengemeten in hoofdstuk 4.

Uit de gegevens van de tabel volgt dat aan alle ecotopen specifieke waarden zijn gekoppeld. In sommige gevallen moet daarbij worden voldaan aan een minimum oppervlakte of vorm (randlengte). In zijn algemeenheid is de minimale oppervlakte beperkt, ten opzichte van de oppervlakte van Tiengemeten.

De uiteindelijke natuurwaarde van Tiengemeten wordt niet bepaald door de aanwezigheid van één of enkele waardevolle ecotopen, maar door het totale patroon van ecotopen dat tot ontwikkeling zal komen. De gegevens uit de tabel geven waardevolle basisinformatie bij het bepalen van de waarde van inrichtingsvarianten. De informatie is echter onvoldoende om op basis hiervan wenselijke koersen voor de ecologische ontwikkeling van het eiland uit te stippelen. Dat laatste zal gebeuren in hoofdstuk 4.