

Wageningen IMARES

Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies

Vestiging IJmuiden
Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel.: 0255 564646
Fax: 0255 564644

Vestiging Yerseke
Postbus 77
4400 AB Yerseke
Tel.: 0113 672300
Fax: 0113 573477

Vestiging Texel
Postbus 167
1790 AD Den Burg Texel
Tel.: 0222 369700
Fax: 0222 319235

Internet: www.wageningenimares.wur.nl
E-mail: imares@wur.nl

Diadrome vissen in de Waddenzee: Monitoring bij Kornwerderzand 2000-2005

Nummer: C087/06

Ingrid Tulp, Ingeborg de Boois, Jan van Willigen & Hendrik-Jan Westerink

Opdrachtgever: Ministerie van LNV
Directie Visserij
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Project nummer: 3281229503

Datum: 8 december 2006

Aantal exemplaren:	20
Aantal pagina's:	40
Aantal tabellen:	3
Aantal figuren:	12
Aantal bijlagen:	5

Wageningen IMARES is
een samenwerkingsverband
tussen Wageningen UR en TNO.
Wij zijn geregistreerd in het
Handelsregister Amsterdam nr.
34135929 BTW nr. NL
811383696R04



De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1. Inleiding	7
2. Opzet en uitvoering.....	9
3. Resultaten.....	13
3.1 Diadrome soorten	13
3.2 Zoet-en zoutwater vissoorten en overige soorten.....	14
3.3 Soortbesprekingen diadrome soorten.....	17
3.3.1 Rivierprik <i>Lampetra fluviatilis</i>	17
3.3.2 Zeeprik <i>Petromyzon marinus</i>	17
3.3.3 Aal <i>Anguilla anguilla</i>	19
3.3.4 Fint <i>Alosa fallax</i>	20
3.3.5 Spiering <i>Osmerus eperlanus</i>	20
3.3.6 Houting <i>Coregonus oxyrinchus</i>	21
3.3.7 Grote marene <i>Coregonus lavaretus</i>	22
3.3.8 Zeeforel <i>Salmo trutta</i>	22
3.3.9 Zalm <i>Salmo salar</i>	23
3.3.10 Driedoornige stekelbaars <i>Gasterosteus aculeatus</i>	24
3.3.11 Bot <i>Platichthys flesus</i>	24
3.4 Trends in diadrome soorten	26
4. Discussie	30
5. Dankwoord.....	32
6. Literatuur	33
Bijlage 1. Registratie formulier visserij-inspanning en vangstaantallen	35
Bijlage 2. Onderscheid tussen kleine en grote exemplaren	36
Bijlage 3. Morfologische karakteristieken	37
Bijlage 4. Aantal gevangen vis.....	38
Bijlage 5. Aantal gevangen vis per fuiketmaal	39

Samenvatting

Sinds 2000 wordt een monitoringprogramma van zeldzame diadrome vis aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk uitgevoerd. Het doel van het programma is om trends en ontwikkelingen in de zeldzame diadrome vissoorten (fint, houting, grote marene, rivierprik, zeeprik, zalm en zeeforel) aan de zoute kant van de Afsluitdijk te beschrijven en die te vergelijken met bestaande monitoringsprogramma's op het IJsselmeer en andere zoet-zout overgangen. Deze monitoring levert inzicht in het voorkomen van diadrome vis en kan gebruikt worden voor de evaluatie van het effect van geplande veranderingen in het spui-beheer op de mogelijkheden voor vistrek. De monitoring is in 2000 voor de eerste keer uitgevoerd en sinds 2001 in aangepaste vorm voortgezet (alleen in 2004 is om financiële redenen geen monitoring uitgevoerd). De monitoring is gefinancierd door het RIKZ (2000, 2001), Rijkswaterstaat Directie Noord-Nederland (2000-2002) en door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (2001-2003, 2005).

Het programma wordt uitgevoerd door het palingvisserij-bedrijf van de gebroeders van Malsen met staande fuiken nabij de spuisluizen in de Afsluitdijk in Kornwerderzand. Tijdens twee periodes van ca 12 weken wordt in het voor- en najaar gevist op zeven fuiklocaties, waarvan vijf binnen de spuikom, en twee daarbuiten. In aanvulling op de doelsoorten wordt hierbij het gehele spectrum aan diadrome, zoetwater- en zoutwatersoorten geregistreerd. In 2005 zijn in 1111 fuiketmalen bijna 60.000 diadrome vissen verdeeld over 11 soorten geregistreerd. De zeldzame diadrome vissoorten werden ingezameld voor nadere analyse.

De meest voorkomende 'zeldzame' diadrome soorten in 2005 waren fint en rivierprik. Afgezien van de piek in de aantallen zeeprik en rivierprik in 2001, laten deze soorten geen duidelijke trend zien. Voor de in Nederland als uitgestorven beschouwde soorten zalm en houting is een herintroductieprogramma in het Rijnstroomgebied gestart. In de vangsten in dit en andere monitoringsprogramma's is een langzame stijging in vangsten van houting te zien. Momenteel is niet duidelijk of deze geherintroduceerde houtingen ook daadwerkelijk paaien. In 2005 is geen enkele zalm gevangen. De aantallen zeeforel zijn vrij constant van jaar tot jaar. Van zeeforel worden in elk jaar zowel grote als kleine exemplaren gevangen. Dit impliceert dat de soort de monsterlocaties zowel als corridor met als doel naar binnen (volwassen) of naar buiten (juveniel) te trekken, danwel als voedselhabitat of schuilhabitat gedurende het groeiseizoen benut. De grote marene is in 2002 voor het eerst in de vangsten aangetroffen en in 2003 in grotere aantallen gevangen. In 2005 ontbrak deze soort echter weer volledig.

Voor de aal is geen duidelijke trend zichtbaar, ook niet wanneer onderscheid gemaakt wordt in maatse (>28 cm) en ondermaatse exemplaren. Spiering vertoonde een piek in 2002 en is na de afname in 2003 in 2005 weer toegenomen. Dit komt sterk overeen met de fluctuaties van spiering in het IJsselmeer. De aantallen gevangen bot waren in 2005 een stuk lager dan in voorgaande jaren. Uitgesplitst naar grootte blijkt dat de trend gedomineerd wordt door de kleine exemplaren. Driedoornige stekelbaarzen zijn in 2005 in extreem hoge aantallen gevangen, een factor 30-40 hoger dan in voorgaande jaren.

Uit de monitoring van de afgelopen jaren blijkt dat paaitrek die in het vroege voorjaar plaatsvindt ofwel niet opgemerkt of gedeeltelijk gemist wordt. Dit is met name voor spiering en stekelbaars een probleem. Een vroegere start van de monitoring in maart kan dit probleem ondervangen.

Naast de diadrome soorten zijn ook vele mariene, estuariene en zoetwater soorten aangetroffen. In het kader van herstel van zoet-zout gradiënten en beter passeerbare kunstwerken in dammen is informatie over het voorkomen van estuariene soorten erg bruikbaar. Het meest talrijk waren de mariene haring/sprot (die niet tot op soort zijn gedetermineerd) en de zoetwatersoorten pos, baars en blankvoorn. De zoetwatersoorten zijn meestal jonge vissen die met het gespuide IJsselmeerwater zijn meegekomen naar de buitenzijde van de Afsluitdijk en die onder het huidige spuiregime weinig kansen hebben om terug te keren naar het IJsselmeer, Ook binnen de Kaderrichtlijn Water spelen deze soorten een belangrijke rol. Met name over de biologie en het voorkomen van estuarien residente soorten is relatief weinig bekend. Ontwikkelingen in het voorkomen van deze soorten kan uitstekend worden gevolgd met de huidige monitoringopzet.

1. Inleiding

Van alle aanwezige zoet-zout overgangen in Noord-Nederland vertonen alleen de Eems-Dollard en de Westerschelde nog een min of meer natuurlijke gradiënt en dynamiek. De overige overgangen worden gescheiden door dijken, dammen, sluizen of gemalen. Deze vormen voor trekkende vis een moeilijk passeerbare en in de meeste gevallen zelfs onpasseerbare barrière. Voor vis die van de Waddenzee naar het IJsselmeer wil trekken vormt de Afsluitdijk een harde overgang, die met moeite via scheepsluizen en spuisluzen passeerbaar is.

Met het oog op herstel van populaties schaarse/zeldzame soorten trekvis ('Rode Lijst' soorten) en het effect van spui-beheer op doortrekmogelijkheden voor trekvis is in de Westelijke Waddenzee in 2000 in opdracht van RIKZ en Rijkswaterstaat Directie Noord-Nederland een voorstudie uitgevoerd voor de opzet van een langlopende monitoring van de intrek van diadrome vis. Naar aanleiding van de bevindingen van deze voorstudie is een monitoringprogramma opgezet dat in 2001 van start is gegaan. Deze monitoring levert inzicht in het voorkomen van diadrome vis en kan gebruikt worden voor de evaluatie van het effect van geplande veranderingen in het spui-beheer op de mogelijkheden voor vistrek.

In de Afsluitdijk zijn twee punten waar zoetwater wordt gespuid: Den Oever en Kornwerderzand. Vissen die gemotiveerd zijn om stroomopwaarts het zoete water in te trekken concentreren zich bij deze punten. Omdat bij Kornwerderzand aan de binnenzijde uit eerder onderzoek is gebleken dat hier de grootste aantallen diadrome vis zijn gevangen (Hartgers & van Willigen 1999), leek de buitenzijde bij Kornwerderzand de meest kansrijke plaats om een monitoringprogramma van zeldzame diadrome vis op te zetten. Hierbij is gekozen voor registratie van de vangsten in fuiken die langs de Afsluitdijk in de Westelijke Waddenzee zijn geplaatst door beroepsvissers. Bij de opzet van de vangstregistraties is aangesloten bij de methodieken zoals die worden gebruikt binnen bestaande IMARES monitoringprogramma's op het IJsselmeer (Hofstede & van Willigen 2002) en de passieve vismonitoring in de zoete rijkswateren in het kader van de MWTL (zie Winter et al. 2002a). De opzet van de monitoring van diadrome vis en de uitvoering ervan zijn in de drie jaren gefinancierd door het RIKZ (2000, 2001), Rijkswaterstaat Directie Noord-Nederland (2000, 2001, 2002) en door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselveiligheid (2001, 2002, 2003). In 2004 is het programma stopgezet wegens gebrek aan financiering en in 2005 weer opgestart, omdat duidelijk werd dat deze informatie noodzakelijk is o.a. voor de toepassing van de Kaderrichtlijn Water. Inmiddels is het programma ondergebracht bij de Wettelijke Onderzoekstaken (WOT).

Over de voorstudie en het eerste jaar van de monitoring is verslag gedaan in Winter et al. 2002b. In de voorstudie zijn bijvangsten verzameld binnen een commerciële bedrijfsvoering van een drietal beroepsvissers die in de regio Kornwerderzand actief zijn. Gebaseerd op de ervaringen van 2000 is in 2001 een gewijzigde monitoringopzet gevolgd, waarbij gegevens door één van de vissers verzameld zijn, met een specifieke inspanning gedurende de belangrijkste trekperioden (voorjaar en nazomer-herfst), en dus onafhankelijk van de beroepsmatige inspanning. Sinds 2002 is deze opzet ongewijzigd voortgezet, alhoewel de monsterperiode van jaar tot jaar iets varieert. Met name in 2002 is het programma later van start gegaan wegens onduidelijkheid over de financiering van het programma. Omdat dit monitoringprogramma niet in 2004 is uitgevoerd, ontbreekt dit jaar in de reeks en wordt in deze rapportage verslag gedaan over de periode 2000-2003 en 2005. Naast een inventarisatie van de diadrome soorten wordt, zij het in minder detail, aandacht geschonken aan het voorkomen van andere zout- en zoetwatervissoorten.

Het voorkomen van diadrome en zeldzame vissoorten op het IJsselmeer in 2005 wordt gerapporteerd in een apart rapport. Dit was gebruikelijk voordat beide programma's (diadrome

vis bij Kornwerderzand en zeldzame vissen (Jsselmeer) ondergebracht werden bij het WOT onderzoek en deze verdeling zal aangehouden worden, vanwege de verschillende opzet van beide programma's.



De gebroeders van Malsen van de WON1 lichten een fuik

2. Opzet en uitvoering

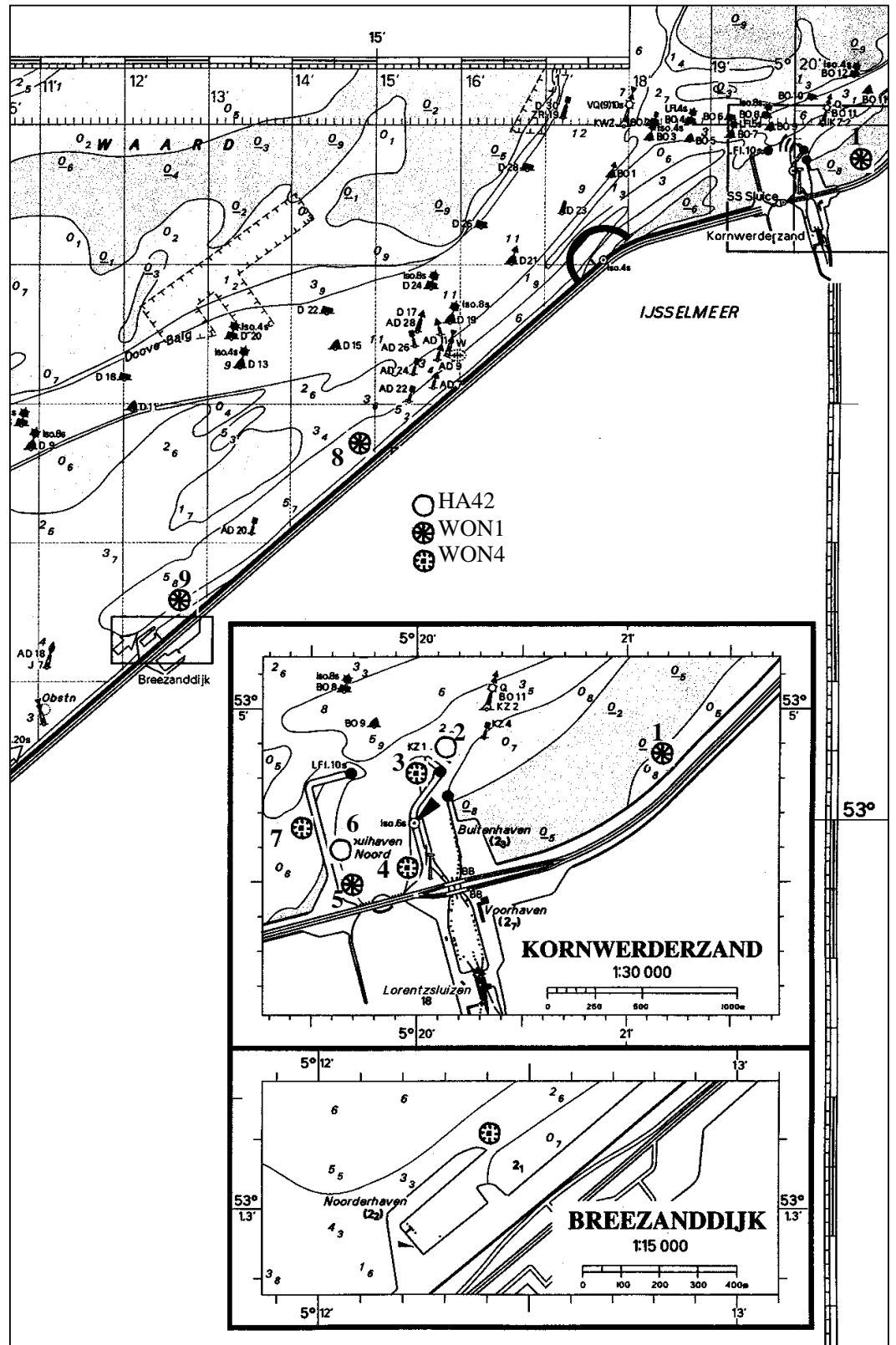
De opzet van het monitoringprogramma zoals gebruikt in 2000 is geëvalueerd en aangepast in 2001. Een uitgebreide beschrijving van deze aanpassingen is beschreven in Winter et al. 2002b. Daarom wordt hier volstaan met een korte beschrijving van de opzet zoals gebruikt in de volgende jaren, die analoog is aan de opzet van 2001.

Sinds 2001 wordt de monitoring uitgevoerd door één bedrijf, de gebroeders van Malsen van de WON1. In van tevoren vastgestelde perioden vissen ze met een constante vangstinspanning op dezelfde zeven fuiklocaties (fig. 1, 2, tabel 1). De WON1 heeft in 2005 gedurende 24 weken gevist in de periode van begin april tot eind juni en van begin september tot eind november. De zeven fuiken staan elk jaar op dezelfde locatie aan de Waddenzeekant van de Afsluitdijk ter hoogte van Kornwerderzand. Hiervan zijn er vijf binnen de spuikom geplaatst en twee ten westen daarvan.

Aangezien de aantallen salmoniden in 2000 laag waren en dit mogelijk verband hield met de aanwezigheid van een keerwant in de fuiken (ter voorkoming van de vangst van zeehonden, Hartgers & Welleman 2000), is voor de monitoring in 2001 ontheffing gevraagd en verleend voor het vissen zonder keerwant. Na het uitvoeren van de voorjaarsmonitoring is door het Ministerie van LNV een wijziging in de ontheffing doorgevoerd, waarbij de ontheffing om zonder keerwant buiten de spuikom Kornwerderzand te vissen werd ingetrokken. Met de vijf fuiken in de spuikom is in de tweede helft van het seizoen zonder keerwant gevist. De twee fuiken ten westen van de spuikom zijn voor de najaarsmonitoring wel van een keerwant voorzien. Vanaf 2002 is met de fuiken buiten de spuikom met en binnen de spuikom zonder keerwant gevist. Alle fuiken zijn minimaal twee keer per week gelicht. De gebruikte fuiken hebben een maaswijdte van 20 mm.

De vangstaantallen en de visserij-inspanning van alle soorten zijn genoteerd per lichting op een registratieformulier (bijlage 1). Vanaf 2001 is hierbij onderscheid gemaakt tussen 'kleine' en 'grote' exemplaren. Deze indeling is soortspecifiek en volgt de indeling van de wettelijke minimummaat (bijlage 2). Een aantal niet-commerciële vissoorten is door de beroepsvisser ingedeeld in de categorieën 'klein' of 'groot'. Voor deze soorten is de aanduiding 'klein' of 'groot' dus hooguit indicatief. Wanneer erg grote hoeveelheden werden aangetroffen (zoals bij haring/sprot) zijn hiervan subsamples genomen en is, gebaseerd op de getelde exemplaren in het subsample, het totale aantal vissen berekend. Alleen van finten zijn de exacte lengtes gemeten. Vanwege de status als Rode Lijstsoort wordt binnen dit programma extra aandacht aan finten besteed.

Gebaseerd op de geregistreerde aantallen en de duur dat de fuiken hebben gestaan (inspanning) is per fuiklichting de vangst per fuik per etmaal berekend. Vanaf 2001 is op elk van de zeven fuiklocaties gedurende de twee periodes constant met één fuik gevist. Alle zeldzame migrerende vissen (fint, houting, grote marene, rivierprik, zee-prik, zalm en zeeforel) zijn verzameld (met een maximum van 10 finten per lichting) en in het laboratorium van het RIVO geanalyseerd volgens een standaard protocol. Voor fint werd in verband met de verwachte hoge vangstaantallen, een maximum gesteld van 10 finten per lichting voor verzameling in de diepvries, de overige aantallen finten werden alleen genoteerd en gemeten, maar niet verzameld. Bij de verwerking wordt lengte, gewicht, omtrek, geslacht, rijpheidsstadium, gewicht van gonaden, lever en maaginhoud geregistreerd (bijlage 3). Daarnaast zijn voor eventuele toekomstige leeftijdsbepalingen van zalm en zeeforel schubbenmonsters genomen en otolieten verzameld en opgenomen in het RIVO/IMARES-archief. Wegens beperkte financiële middelen is in 2003 het protocol beperkt tot lengte, gewicht, geslacht en rijpheidsstadium.



Figuur 1. Overzicht van de fuiklocaties langs de Afsluitdijk waar is gevist in de periode 2000-2003 en in 2005.

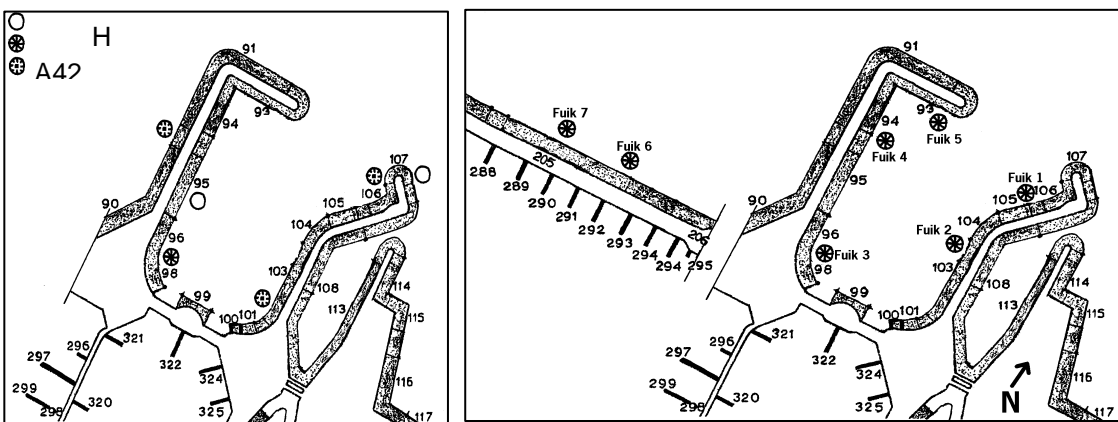
Tabel 2. Fuiklocaties gebruikt in de opeenvolgende jaren.

Fuiklocaties 2000

nr	schip	locatie	spuikom
1	WON1	'Afsluitdijk Kornwerderzand Oost'	buiten
2	HA42	'Kornwerderzand Havenhoofd-oost buiten-noord'	buiten
3	WON4	'Spuihaven Oost-noord 1'	binnen
4	WON4	'Spuihaven Oost-zuid'	binnen
5	WON1	'Spuihaven West-zuid'	binnen
6	HA42	'Spuihaven West-midden 2'	binnen
7	WON4	'Kornwerderzand Havenhoofd-west buiten-midden'	buiten
8	WON1	'Afsluitdijk halfweg Kornwerderzand-Breezanddijk'	buiten
9	WON1	'Afsluitdijk Breezanddijk Oost'	buiten
10	WON4	'Breezanddijk Havenhoofd-punt'	buiten

Fuiklocaties 2001-2003 en 2005

nr	schip	naam	spuikom
1	WON1	'Spuihaven Oost-noord 2'	binnen
2	WON1	'Spuihaven Oost-midden'	binnen
3	WON1	'Spuihaven West-zuid'	binnen
4	WON1	'Spuihaven West-midden 1'	binnen
5	WON1	'Spuihaven West-noord'	binnen
6	WON1	'Afsluitdijk Kornwerderzand west 2'	buiten
7	WON1	'Afsluitdijk Kornwerderzand west 1'	buiten



Figuur 2. Overzicht van de fuiklocaties bij Kornwerderzand in 2000 (links) en 2001-2003 en 2005 (rechts).

3. Resultaten

In 2005 is de monitoring net als voorgaande jaren uitgevoerd door één visser (WON1), waarbij in totaal gedurende 1111 fuiketmalen verdeeld over twee van te voren vastgestelde perioden (week 15-25, week 35-46) continu met zeven fuiken is gevestigd (tabel 1). Hieronder worden telkens de gegevens uit de jaren 2000-2003 en 2005 gepresenteerd. Omdat in 2000 een andere opzet is gebruikt dan in de laatste jaren, zullen we vooral aandacht besteden aan de resultaten vanaf 2001. We presenteren de totale aantallen (tabel 3, bijlage 4) en de aantallen gecorrigeerd voor vangstinspanning (bijlage 5). Omdat de vangstinspanning vanaf 2002 niet erg varieert zijn de totale aantallen ook goed vergelijkbaar.

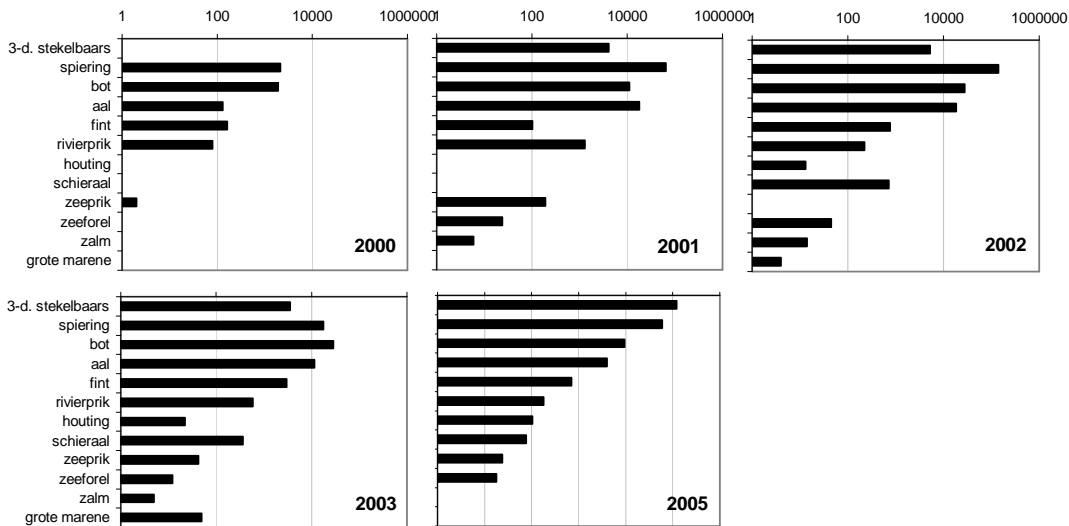
Tabel 3. Overzicht van de vangsten van diadrome soorten (totaal aantal gevangen per jaar), voor de WON1. In 2000 is driedoornige stekelbaars niet geregistreerd. Vanaf 2002 is onderscheid gemaakt tussen aal en schieraal. Verschillen voor het jaar 2000 ten opzichte van eerdere rapportages zijn ontstaan omdat de HA42 en WON4 niet meer in deze rapportage zijn meegenomen.

soort	2000	2001	2002	2003	2005
aal	131	18061	18339	11530	3990
schieraal	0	0	714	364	76
bot	1914	11215	27804	28431	9449
driedoornige stekelbaars	0	4133	5184	3536	120405
fint	161	102	768	2965	703
grote marene	0	1	4	50	0
houting	0	1	13	22	104
rivierprik	80	1300	221	583	179
spiering	2138	64273	140124	17884	60317
zalm	0	6	14	5	0
zeeforel	0	24	45	12	18
zeeprik	2	193	1	43	24
totaal	4426	99309	193231	65425	195265

3.1 Diadrome soorten

In totaal zijn er in 2005 bijna 200.000 diadrome vissen gevangen, verdeeld over 11 vissoorten (tabel 3, bijlage 4, fig. 3). Hiervan behoren er zeven tot de 'zeldzame diadrome soorten' (fint, houting, grote marene, rivierprik, zeeprik, zalm en zeeforel), waarvan de fint de meest voorkomende was (fig. 3). Met 703 exemplaren lag de vangst aanzienlijk lager dan het recordaantal van bijna 3000 in 2003. Ook na correctie voor vangstinspanning blijft dit verschil bestaan (bijlage 5). De verhouding tussen grote en kleine exemplaren lag anders dan in 2003: in 2005 zijn er net zoals in voorgaande jaren weer meer kleine exemplaren dan grote gevangen, maar de verhouding was niet zo scheef als in 2003, toen 98% van alle gevangen finten 'klein' waren. Houting wordt elk jaar vaker gevangen, maar de aantallen zijn in 2005 veel hoger dan in voorgaande jaren. De aantallen rivierprikken en zeeprikken fluctueren sterk. Voor zeeprikken is dit verschil te verklaren uit de timing van het programma. In jaren met een latere start zoals in 2002 is de voorjaarspiek gemist. Rivierprikken en zeeprikken behoorden allemaal tot de grote categorie (in dit geval >33 resp. 50 cm). Zalm is helemaal niet meer gevangen in 2005 en de aantallen zeeforel zijn vergelijkbaar met 2003. Van zeeforel worden in elk jaar iets meer kleine dan grote exemplaren gevangen. Grote marene was in 2002 een schaarse

nieuwkomer onder de diadrome soorten, in 2003 werden er 50 gevangen, maar in 2005 geen enkel exemplaar. Driedoornige stekelbaarsen zijn in 2005 in recordaantallen gevangen, een factor 30-40 hoger dan in voorgaande jaren. Het aantal spiering lag in 2003 een factor 10 lager dan in 2002, maar was in 2005 weer toegenomen. Van de overige diadrome soorten werd in 2005 beduidend minder aal en bot gevangen dan in voorgaande jaren. Voor bot wordt deze afname vooral veroorzaakt door een afname in het aantal kleine exemplaren. Voor aal geldt dit voor beide categorieën.



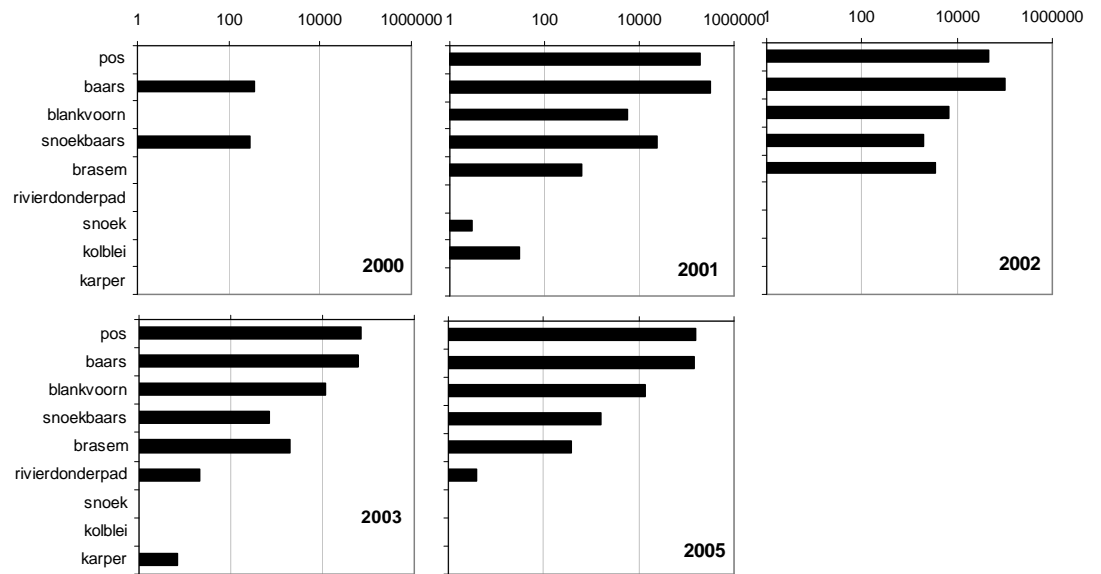
Figuur 3. Totaal aantal per diadrome soort, geregistreerd in de verschillende jaren. Driedoornige stekelbaars is niet geregistreerd in 2000. Vanaf 2002 is onderscheid gemaakt tussen aal en schieraal.

3.2 Zoet-en zoutwater vissoorten en overige soorten

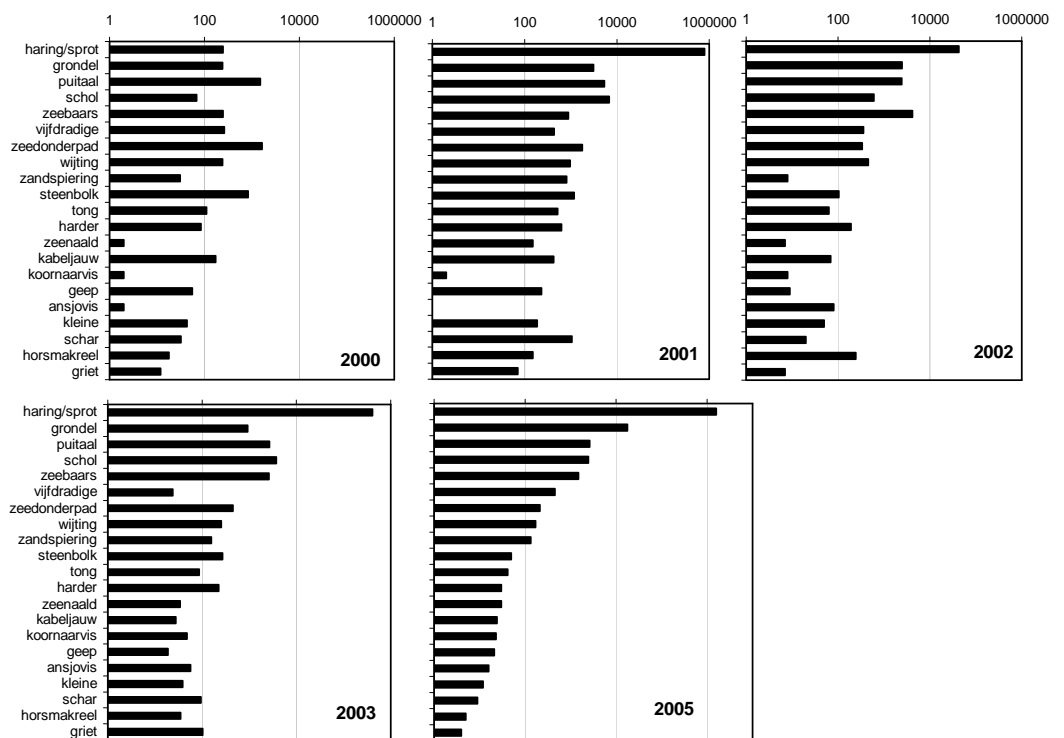
Hoewel het doel van de monitoring de registratie van zeldzame diadrome vis was, is het goed mogelijk om ook de overige groepen te registreren (fig. 4, 5). Een vergelijking van de vangsten tussen de jaren laat zien dat de geregistreerde aantallen in de laatste jaren vele malen hoger zijn dan in 2000 (bijlage 4), ook in relatieve aantallen per fuiketmaal (tabel 5). Voor de meeste soorten varieert de vangst sterk tussen jaren. In de bemonstering van 2005 zijn ruim 300.000 zoetwatervissen gevangen (bijlage 4), meer dan een verdubbeling vergeleken met 2003. Deze toename werd vooral veroorzaakt door een toename in jonge baars en pos. Rivierdonderpad was een nieuwe soort in 2002, kwam in 2003 in grotere aantallen voor, maar in 2005 zijn er slechts 4 exemplaren gevangen. Alver, karper, kolblei en serpeling zijn in 2005 niet aangetroffen.

In 2005 zijn 28 zoutwater vissoorten aangetroffen, 5 minder dan in 2003 (bijlage 4, 5). Hiervan vormt haring/sprot het grootste aandeel, hoewel de vangst sterk wisselt tussen jaren (fig. 5). Na haring/sprot zijn grondel, schol en puitaal in 2005 de meest voorkomende soorten. Haring/sprot en grondel zijn opvallend toegenomen vergeleken met voorgaande jaren. Opvallend is de opkomst van ansjovis in 2002 en 2003, beide zomers met hoge watertemperaturen. In 2005 is deze soort ook gevangen, maar in lagere aantallen. Het aantal puitalen is opvallend constant van jaar tot jaar. Van de overige (niet-vis) soorten zijn strandkrab en garnaal de algemeenste soorten (bijlage 4, 5). Daarnaast worden ook steurgarnalen,

Chinese wolhandkrab, gewone zwemkrab en heremietkreeften gevangen. Opvallend zijn de lage aantallen zwemkrab in 2005 vergeleken met voorgaande jaren.



Figuur 4. Totaal aantal per zoetwater vissoort, geregistreerd in de verschillende jaren.



Figuur 5. Totaal aantal per zoutwater vissoort, geregistreerd in de verschillende jaren.



Vangst uit een fuik buiten (boven) en binnen (onder) de spuikom.

3.3 Soortbesprekingen diadrome soorten

De vangstinspanning in het monitoringprogramma is beperkt tot het voor- en najaar. Doordat de vangsten gemiddeld tweemaal per week verzameld worden is het mogelijk seizoenspatronen te onderzoeken (fig. 6). Voor een aantal soorten zijn deze seizoenspatronen ook uitgesplitst voor kleine en grote vissen (fig. 7). Ter vergelijking zijn de vangsten uit 2005 telkens afgezet tegen de gemiddelde vangsten over de voorgaande jaren.

3.3.1 Rivierprik *Lampetra fluviatilis*

Rivierprik is taxonomisch gezien geen vissoort, maar behoort tot de orde der rondbekken (Agnatha). Ze worden vaak meegenomen in beschouwingen over vis en zo ook in dit rapport, mede vanwege hun anadrome levenscyclus. Volwassen rivierprikken trekken na enkele jaren op zee gedurende het najaar en vroege voorjaar de rivieren op, naar hoger stroomopwaarts gelegen paaigebieden. De prikken sterven na de paai. De jonge prikken (zogenaamde ammocoeten) verblijven enige jaren als *filter feeder* in de waterbodems van rivieren en trekken bij een lengte van ongeveer 15 cm naar zee om als parasiet op andere vissen te leven totdat ze volgroeid zijn (ongeveer 30-40 cm). Van zowel rivier- als zeeprikken is onbekend in hoeverre ze in Nederland paaien of verder de Rijn optrekken.

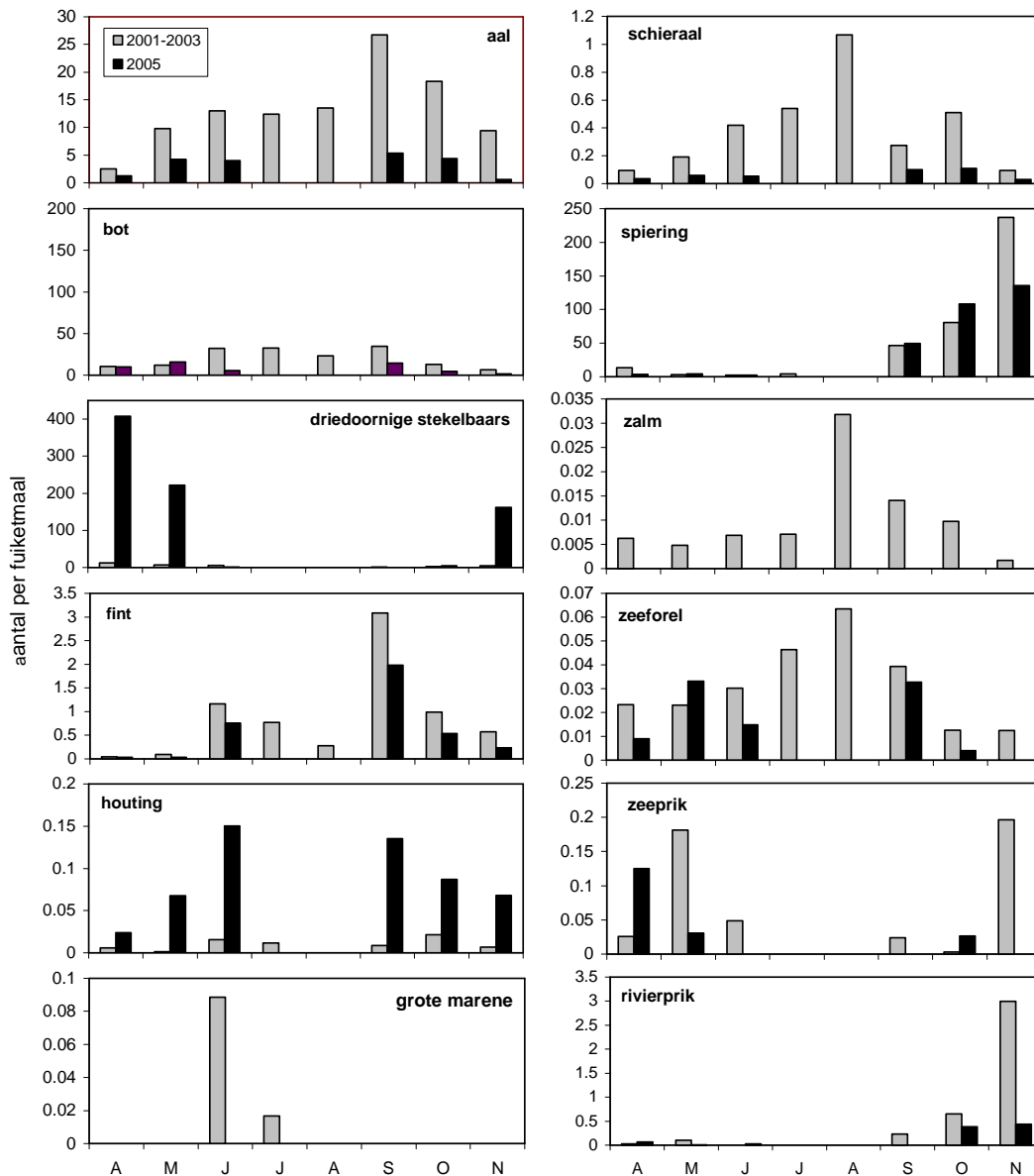
In de vangstgegevens is in alle jaren een duidelijke piek in de vangsten van rivierprik te zien (fig. 6) die overeenkomt met de optrekperiode voor volwassen prik. De najaarspiek in voorgaande jaren was vooral erg hoog in 2001 (Tulp & van Willigen 2004a). In 2005 waren de aantallen rivierprikken veel lager dan in alle voorgaande jaren.

De najaarspiek wordt ook waargenomen bij de Haringvlietdam, zowel aan de buitenzijde als aan de binnenzijde (Winter *et al.* 2001a). Daarnaast is aan de binnenzijde in het Haringvliet eveneens een piek in het voorjaar zichtbaar die het vervolg van de verdere stroomopwaartse migratie weergeeft. De rivierprik was de meest algemene 'zeldzame diadrome vis' in 2001. Aangezien de naar zee trekkende jonge prikken te klein zijn om met een maaswijdte van 20 mm efficiënt gevangen te worden zal het hier voornamelijk om volwassen naar zoetwater terugkerende prikken gaan, wat weerspiegeld wordt in het vrijwel ontbreken van kleine exemplaren.

3.3.2 Zeeprik *Petromyzon marinus*

Zeeprik behoort evenals de rivierprik tot de orde der rondbekken. De zeeprik leeft het grootste deel van zijn leven (6-8 jaar) als ammocoete in zoetwater voordat deze in het najaar naar de zee trekt. Daar vindt een snelle groei als parasiet op andere vis plaats en na enkele jaren keert de zeeprik in het voorjaar terug naar de rivieren om hoog stroomopwaarts te paaien. Hierbij keren ze niet noodzakelijkerwijs terug naar hun geboorterivier, maar selecteren de volwassen dieren rivieren op de aanwezigheid van feromonen die door de ammocoeten worden uitgescheiden (Vrieze & Sorensen 2001).

In de vangsten is de paaitrek in het voorjaar duidelijk zichtbaar, met een piek in de eerste helft van mei (fig. 6). Hetzelfde is waargenomen binnen het monitoringprogramma in het Haringvliet (Winter *et al.* 2001a) en in het onderzoek naar zeldzame vis in het IJsselmeer (Tulp & van Willigen 2004b). In 2000 zijn weinig zeeprikken gevangen hetgeen verklaard kan worden door de minimale vangstinspanning gedurende het voorjaar. In 2002 is de monitoring later (31 mei) van start gegaan en is de paaitrek vermoedelijk gemist. In 2005 zijn, alhoewel de monitoring gedurende het hele voorjaar plaatsvond, ook weinig zeeprikken gevangen.



Figuur 6. Seizoensverloop in vangsten (aantal per fuiketmaal) van de gevangen diadrome vissoorten. De jaren 2001-2003 zijn gemiddeld (grijs), 2005 is apart weergegeven (zwart). In deze figuur zijn de gegevens van 2000 niet opgenomen, vanwege de afwijkende monsterperiode.

3.3.3 Aal *Anguilla anguilla*

De katadrome aal paait waarschijnlijk op de Atlantische Oceaan en bereikt als glasaal de kust om vervolgens in het voorjaar de binnenwateren in te trekken. Na een verblijf van enkele tot vele jaren transformeert de aal in het najaar tot zogenaamde schieraal. Schieraal trekt in de herfst terug naar zee om te paaien op de oceaan en vervolgens vermoedelijk te sterven na het paaien.

De vangsten van maatse aal in de Waddenzee nabij Kornwerderzand zijn laag in het voorjaar en de piek valt begin september (fig. 6). Dit komt overeen met de timing van de najaarstrek. Lagere, maar constante aantallen worden gevangen in de voorjaarsperiode. De tweede, kleinere piek, die veroorzaakt wordt door 2001, ontbrak in de overige jaren en ook in 2005. In de monitoring in het Haringvliet gedurende 1993-2000 is te zien dat aan de zeezijde de meeste paling in de periode juni tot september wordt gevangen (Winter *et al.* 2001a). Boven- en ondermaatse aal laat hetzelfde seizoenspatroon zien (fig. 7).

3.3.4 Fint *Alosa fallax*

De fint is een anadrome soort die vanuit zee het zoete water opzoekt om er te paaien. In april en mei paait de fint in het zoetwater-getijdengebied (Thiel *et al.*, 1996, de Groot, 1992). De trek eindigt in de buurt van de grens waar een getij effect nog merkbaar is. De paaitijd bedraagt ongeveer drie weken. Als paaihabitat prefereren finten grindbanken (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). In het verleden paaide de fint in de Merwede en de Bergse Maas, maar de werkelijke paaigebieden zijn nooit gevonden (de Groot 2002). In de Eems werden in augustus 1999 in het midden van de rivier jonge finten van ca 10 cm aangetroffen (Kleef & Jager 2002). Onderzoek naar aanleiding van het vermoeden dat fint in het Eems estuarium paait leverde hiervoor echter geen verdere aanwijzingen op (Jager & Kleef 2003). In het voorjaar van 2005 werden paaiende finten waargenomen in de Beneden-Merwede (vissers van Fa. Klop). Na het paaien trekken de adulten terug naar zee. De eieren bevinden zich in het zoete water. Als de larven uit het ei komen, drijven ze stroomafwaarts, in Nederland meestal naar het Waddengebied, waar ze een jaar pelagisch verblijven (De Groot, 1992), daarna leven ze pelagisch in open zee.

Finten worden bij Kornwerderzand vooral in het voorjaar en najaar gevangen. Er zit weinig verschil tussen het doortrekpatroon van de twee grootteklassen (fig. 7). De grote najaarspiek in de voorgaande jaren in kleine exemplaren wordt vooral veroorzaakt door 2003, een jaar waarin opvallend veel kleine exemplaren gevangen werden. De gemiddelde lengte was 35-45 cm in 2001 en 2002. In 2003 en 2005 werden in het voorjaar dieren van 30-40 cm gevangen, maar in juni ook kleinere dieren (<20 cm), en in het najaar exemplaren van <10 cm (fig. 9). Opvallend is dat alleen in het najaar van 2003 nauwelijks grote finten zijn gevangen.

De gesneden finten zijn voor het grootste gedeelte volwassen (rijpheidstadium IV of meer, fig. 8), waarbij in 2000 en 2003 betrekkelijk veel mannetjes werden gevangen. Het zou kunnen dat het grootste deel van de exemplaren waarvan het geslacht niet bepaald kon worden mannetjes zijn geweest (het geslacht van vrouwtjes is eenvoudiger vast te stellen).

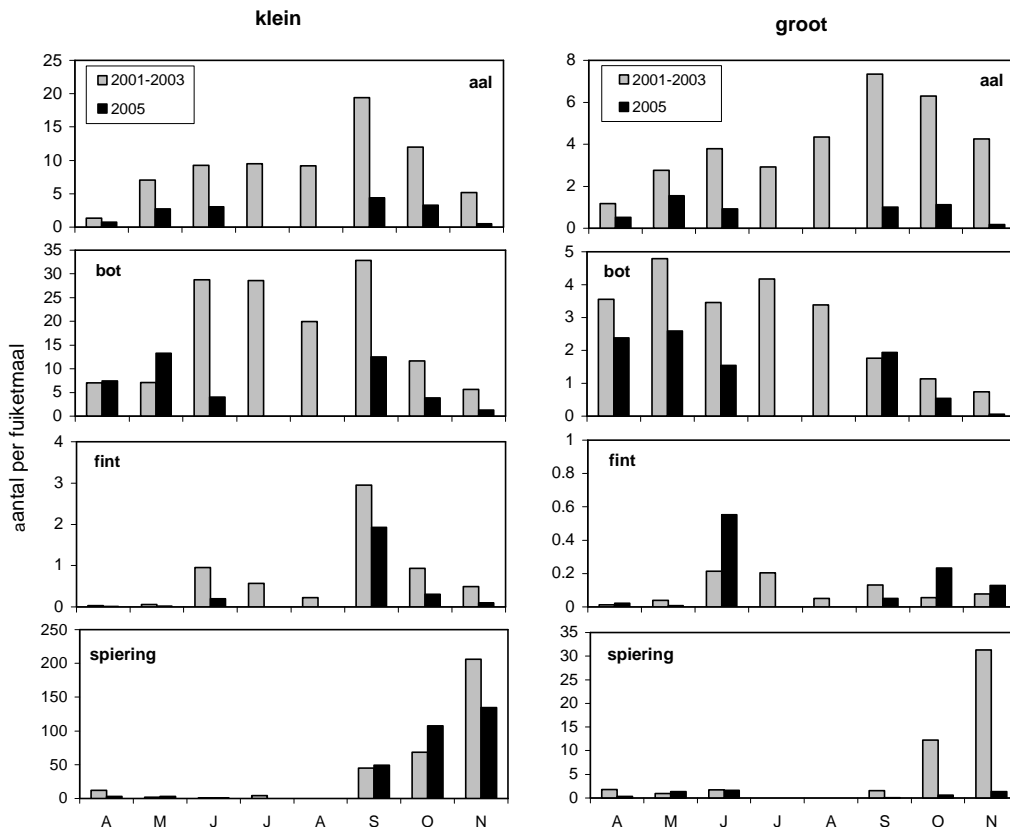
3.3.5 Spiering *Osmerus eperlanus*

Spiering kan verschillende 'life-history' strategieën vertonen. De trekkende variant (anadroom) die tot 25 cm groot wordt, was in de Zuiderzee voor de afdamming met de Afsluitdijk zeer talrijk (De Groot 1991). Daarnaast komt de soort ook voor als zoetwaterstandvis die kleiner blijft en al na een jaar paairijp is. Deze variant komt sinds de afsluiting op het IJsselmeer voor (zogenaamde 'binnenspiering'). De anadrome variant paait in het vroege voorjaar (maart-april) in zoetwater, bij voorkeur in stromende gedeelten op stevige ondergrond dichtbij riviermondingen (de Groot 1991), en op oevers met hard substraat zoals stortsteen. Spiering in de rivieren is erg schaars en er bestaat slechts een kleine anadrome populatie in het Benedenrivierengebied.

De vangsten in het voorjaar zijn over het algemeen gering (fig. 6). Omdat spiering een zeer vroege paaiër is (begin maart) zullen eventuele concentraties paailustige spieringen aan de buitenzijde van de spuisluisen veelal zijn gemist. In 2003 is de staart van deze piek door de vroege start van het programma wel geregistreerd. In het najaar van 2001 en 2002 werd massaal spiering gevangen, met name in de spuikom waar in sommige fuiken enige tientallen tot honderden spieringen per fuiketmaal werden aangetroffen. Vooral aan het eind van 2002 is erg veel spiering gevangen, tot meer dan duizend exemplaren per fuiketmaal. Vermoedelijk gaat het hier om spiering die van het IJsselmeer afkomstig is. In 2003 is veel minder spiering gevangen, wat gezien de lage spieringstand op het IJsselmeer in dat jaar, niet verwonderlijk is (de Leeuw *et al.* 2004). Ook de timing was later dan in voorgaande jaren. Er worden over het algemeen veel meer kleine dan grote spiering (grenswaarde 13 cm) gevangen (fig. 7). Alleen in

2003 was de verhouding ongeveer gelijk. Het verschil met de andere jaren zat dus vooral in de kleine exemplaren. In 2005 lagen de aantallen weer op het niveau van 2001, waarbij het aantal grote exemplaren wel veel lager lag dan in alle voorgaande jaren (bijlage 5 en fig. 7).

Het monitoringprogramma in het Haringvliet, welke van maart tot en met november loopt over de periode 1993-2000, toont wel een piek in het vroege voorjaar (Winter *et al.* 2001a), maar op het Haringvliet is in tegenstelling tot het IJsselmeer nauwelijks 'binnenspiering' aanwezig. Om eventuele paaitrek van spiering vanuit de Waddenzee naar het IJsselmeer waar te kunnen nemen, moet de monitoring op zijn laatst in maart starten.



Figuur 7. Seizoensverloop in vangsten (aantal per fuiketmaal) van aal, bot, fint en spiering in de verschillende jaren uitgesplitst naar grote en kleine vis. De jaren 2001-2003 zijn gemiddeld (grijs), 2005 is apart weergegeven (zwart). In deze figuur zijn de gegevens van 2000 niet opgenomen, vanwege de afwijkende monsterperiode.

3.3.6 Houting *Coregonus oxyrinchus*

Deze anadrome vis is in de loop van de twintigste eeuw uitgestorven als paaipopulatie in de Nederlandse rivieren. Sinds begin jaren negentig worden houtingen uitgezet in de Rijn in en bij de Lippe, een zijriviertje (Kranenbarg *et al.* 2002)..

Deze soort is in 2000 en 2001 driemaal aangetroffen in de monitoring; dit waren allemaal kleine juvenielen. In 2002 en in 2003 zijn in totaal 13 resp. 22 houtingen gevangen, waaronder twee en vijf grote exemplaren. De kleine exemplaren zijn met name in het voorjaar (2002) en het najaar (2003) gevangen. In 2005 is het aantal gevangen houtingen sterk toegenomen, waarbij het vooral gaat om kleine vis, maar ook het aantal grote exemplaren is gestegen (bijlage 4, 5, fig. 10). Het meest waarschijnlijk is dat dit stroomafwaarts migrerende houtingen betreffen afkomstig van bovengenoemde herintroductieprogramma's. Onlangs bleek uit analyses van 25 jonge houtingen uit het IJsselmeer dat het grootste deel van natuurlijke aanwas afkomstig is (alle uitgezette jonge houtingen zijn van een chemisch merk voorzien en

kunnen door analyse in het laboratorium worden onderscheiden van natuurlijke reproductie (ongepubliceerde gegevens van J. Borchering, Universiteit Keulen, Duitsland). Dat het vooral om jonge, niet paarijpe exemplaren gaat komt ook uit de analyse van de rijpheidsstadia (fig. 8).

3.3.7 Grote marene *Coregonus lavaretus*

Het is onduidelijk of de grote marene ooit in Nederland paaide (de Nie 1996). De grote marene is eigenlijk geen echte riviertrekvis, maar komt voor in meren in de Alpen, Scandinavië en Schotland en estuaria rond de Oostzee. Er zijn grote marenen uitgezet in Duitse stuwmeren in zijrivieren van de Rijn. De grote marene paait in de winter, boven zandige bodems in diepe meren. Sinds het begin van de jaren tachtig worden steeds vaker grote marenen gevangen. Binnen het monitoringprogramma zijn ze in 2000-2002 een enkele keer gevangen, maar in 2003 zijn er 50 kleine (6-18 cm) exemplaren gevangen. In 2005 is geen enkel exemplaar gevangen. De vraag is of dit daadwerkelijk grote marenen zijn. Gezien het ontbreken van een herintroductieprogramma voor deze soort is de plotselinge toename erg vreemd. Verwarring met (andere) houtingachtigen is waarschijnlijk, omdat de systematiek van houtingachtigen onduidelijk is en er grote variatie bestaat, maar ook veel overlap, tussen (vermoedelijke) soorten en populaties.

3.3.8 Zeeforel *Salmo trutta*

Forel kent verschillende '*life-history*' strategieën binnen dezelfde populatie, waarvan de één permanent op de rivieren verblijft (residente strategie, verschijningsvorm 'beekforel') en de ander naar zee trekt (migrerende strategie, verschijningsvorm 'zeeforel'). In dit monitoringprogramma zijn uitsluitend zeeforellen aangetroffen. Jonge zeeforel trekt, evenals zalm, na één tot drie jaar in de rivieren te hebben geleefd in het voorjaar naar zee, om vervolgens na enkele jaren als volwassen vis weer terug te keren naar de rivieren. In tegenstelling tot zalm verblijft zeeforel in zeeën en kustwateren in de buurt van hun geboorterivier en kunnen ook tussentijds wel in enige mate het zoete water intrekken.

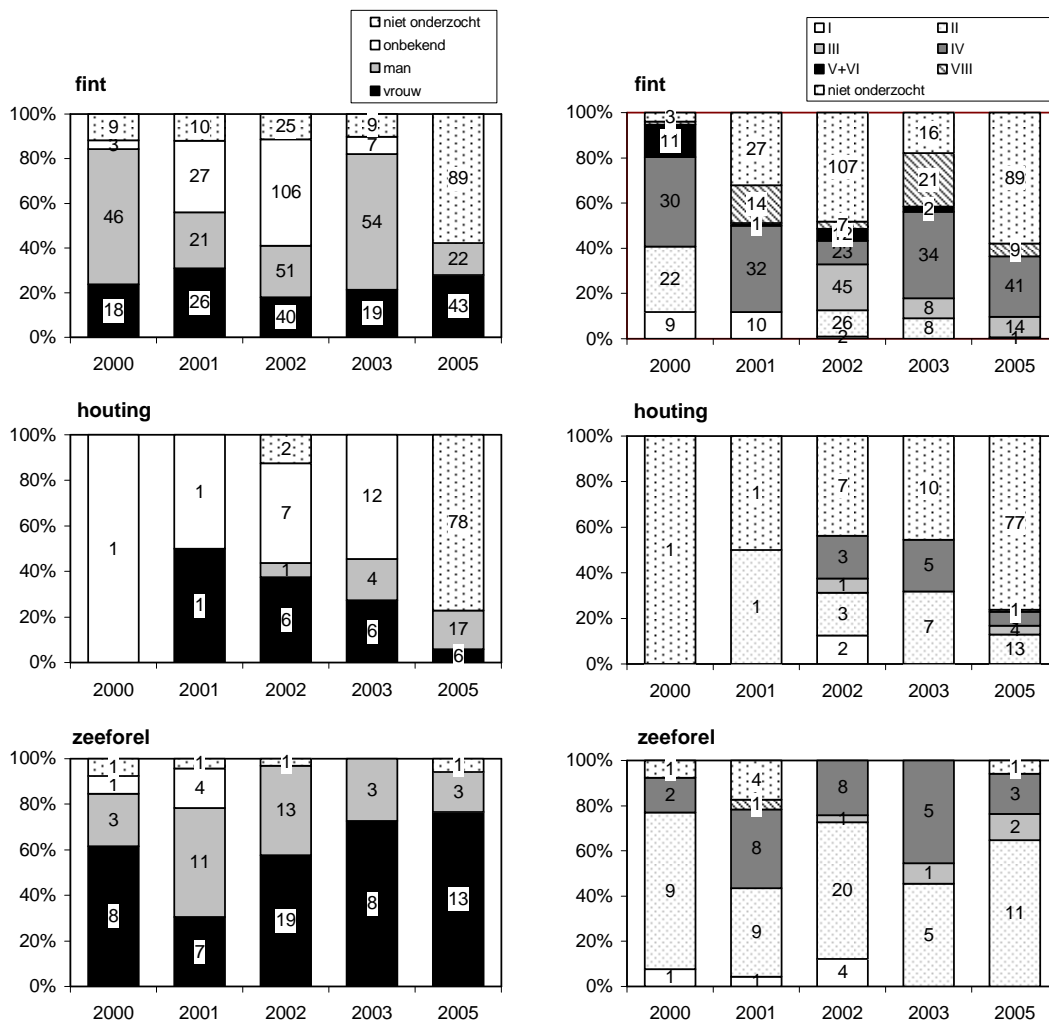
De vangsten van zeeforel zijn in alle jaren redelijk gelijk verdeeld over de beide onderzoeksperiodes (fig. 6). Deze soort gebruikt de monsterlocaties zowel als corridor met als doel naar binnen (volwassen) of naar buiten (juveniel) te trekken, als voedselhabitat of schuilhabitat gedurende het groeiseizoen (Hartgers & Buijse 2002). In 2000 zijn met name zeeforellen van 15-30 cm waargenomen (fig. 10), waarvan aannemelijk is dat ze via de spuuisluizen naar zee zijn getrokken. Slechts enkelen waren volwassen (fig. 8, rijpheidsstadium IV of meer). In 2001 was het beeld vergelijkbaar, een groep van 15-30 cm en enkele grotere forellen. In 2002 werden ook vooral juvenielen aangetroffen. Daarnaast zijn er in 2002, 2003 en 2005 voor het eerst ook grotere aantallen tussen de 45 en 65 cm aangetroffen. Daarmee valt de vangst uiteen in twee duidelijke cohorten, bestaande uit resp. het eerste en tweede jaar van de zoutwaterfase (Winter *et al.* 2001c). Over het algemeen worden er meer vrouwtjes dan mannetjes gevangen.

3.3.9 Zalm *Salmo salar*

De levenscyclus van de anadrome zalm begint bovenstrooms in de rivieren, waar de eieren in snelstromende grindrivieren en -beken worden afgezet. Na een opgroefase van één tot drie jaar trekken jonge zalmen (10-20 cm) naar zee. Ze leven één tot enkele jaren op zee en de dan volwassen zalmen trekken in de zomer en het najaar naar de geboorterivier om te paaieren. De grote zalmpopulatie die in het Rijnstroomgebied paaide is in de eerste helft van de twintigste eeuw uitgestorven, vermoedelijk door een combinatie van overbevissing, slechte waterkwaliteit,

verlies van habitat en barrières op de trekroutes. In de jaren negentig is een herintroductieprogramma gestart, waarbij grote aantallen jonge zalm zijn uitgezet in enkele Duitse zijrivieren. Inmiddels nemen de aantallen volwassen zalm die de Rijn optrekken duidelijk toe (Winter, *et al.* 2002a), maar in hoeverre er sprake is van een zichzelf in stand houdende populatie is onbekend.

In 2002 werden zeven volwassen zalm (vijf vrouwtjes en twee mannetjes) en zeven onrijpe zalm (zes vrouwtjes en een mannetje) met lengtes tussen de 20 en 30 cm gevangen. In 2003 zijn er slechts vijf zalm aangeland; de lengte varieerde tussen 20 en 45 cm en op één na waren ze allemaal onrijp. De geregistreerd zalmen werden gevangen in de hele monsterperiode (fig. 6). In 2005 is geen enkele zalm gevangen.



Figuur 8. Geslachtsverhouding (links) en rijpheidsstadia (rechts) voor gesneden fint, houting en zeeforel.

3.3.10 Driedoornige stekelbaars *Gasterosteus aculeatus*

De driedoornige stekelbaars is een zeer flexibele soort die zich zowel in zoutwater, brak als zoetwater kan voortplanten en zowel resident als anadroom kan zijn. De anadrome driedoornige stekelbaars trekt eind februari-mei de zoete binnenwateren in om te paaien. Hoe de huidige verdeling van de populaties over de verschillende strategieën is, is onbekend, al zal de anadrome variant veel minder talrijk zijn geworden.

Driedoornige stekelbaarzen hebben bij Kornwerderzand twee doortrekperiodes: het voorjaar (mei) en het late najaar (eind oktober-begin november, fig. 6). De vangstaantallen lagen in de jaren 2000-2003 in dezelfde ordegrootte en redelijk gelijk verdeeld over beide monitoringperioden (fig. 6). Helaas zijn stekelbaarzen tijdens de eerste vier weken van het vangstseizoen van 2001 niet geregistreerd. Eventuele paaitrek in april-mei is daardoor onopgemerkt gebleven. In 2005 lagen de aantallen een factor 20-30 hoger dan in de voorgaande jaren, maar met een vergelijkbaar doortrekpatroon in het voorjaar. De doortrek in het najaar verschilt van jaar tot jaar sterk in intensiteit.

De gebruikte maaswijdte van >20 mm is te groot voor een efficiënte bemonstering van driedoornige stekelbaars. Gezien de vermoedelijke talrijkheid zal een actieve monitoring voor deze soort meer accurate data opleveren. In de monitoringreeks in het Haringvliet zijn de vangsten door de jaren heen zeer variabel, waarbij de hoogste aantallen in het vroege voorjaar worden gevangen.

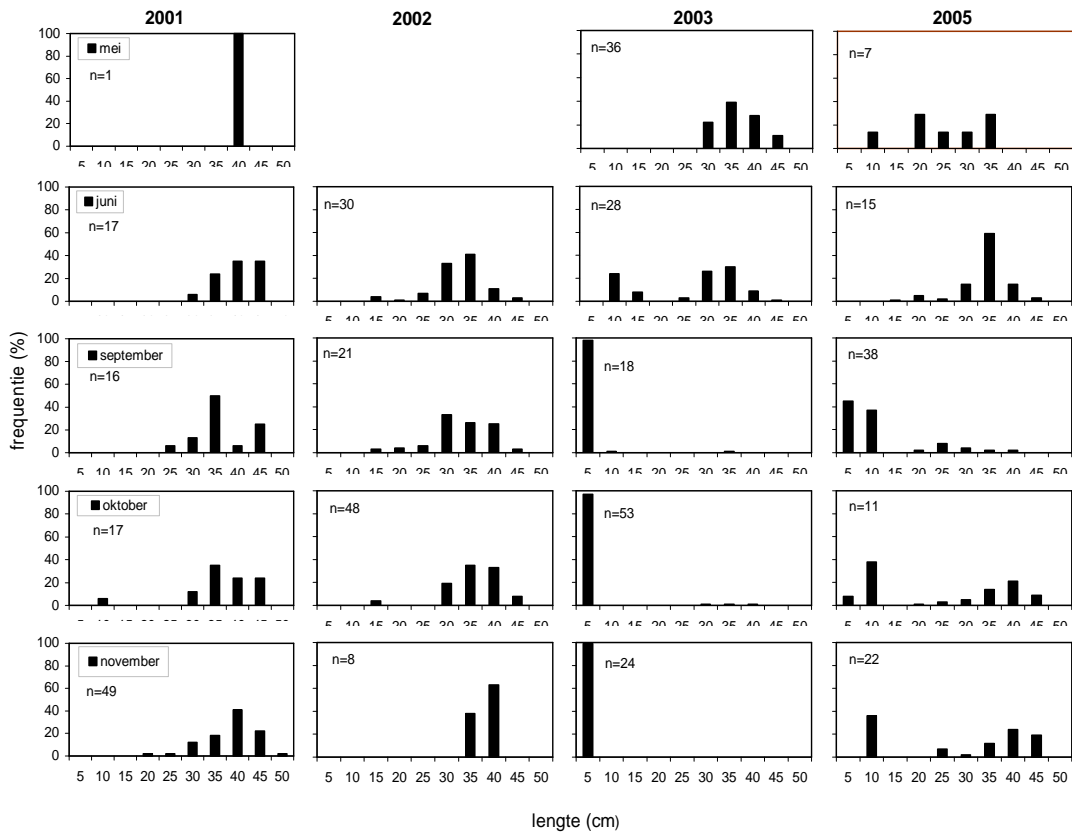
3.3.11 Bot *Platichthys flesus*

De bot is een katadrome vissoort waarvan de paaiplaatsen in zee liggen op een diepte tussen de 25 en 40 meter. In de winter trekken de volwassen dieren naar diepere zee. 's Zomers gebruiken volwassen botten estuaria als voedselgebied. In het voorjaar en voorzomer trekken jonge botlarven stroomopwaarts de estuariene gebieden en rivieren op middels selectief getijdentransport (Jager 1999).

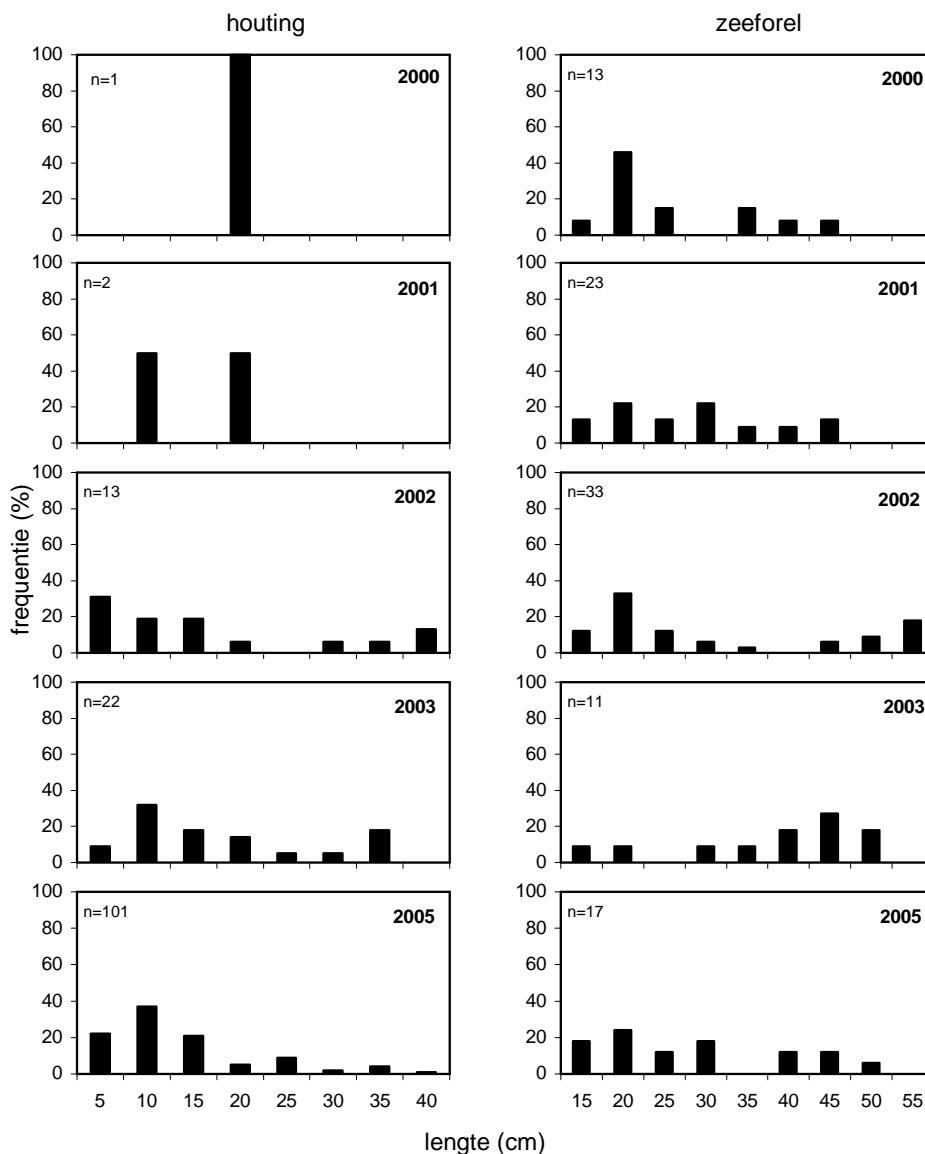
De beschreven migratie is zichtbaar in de vangstgegevens bij Kornwerderzand. De meeste botten zijn gevangen tijdens het voorjaar en in het najaar nemen de aantallen af. Dit beeld is consistent over de eerste jaren, terwijl in 2003 de vangsten in het najaar hoger waren dan in het voorjaar. In het voorjaar van 2002 was de vangst drie keer zo hoog als in de voorgaande jaren. Van de gevangen bot is het merendeel klein (fig. 7). De vangsten in 2005 lagen een factor 3 lager dan in voorgaande jaren (fig. 6, bijlage 4,5)

Bij registratie van botvangsten aan de zeezijde van de sluizen in het Haringvliet is eveneens gebleken dat de vangsten van bot het hoogst waren in de voor- en najaarsperiodes. In de zomermaanden waren de aantallen aan de zeezijde laag. Aan de zoetwaterzijde van de Haringvlietssluzen waren deze in de zomermaanden juist relatief hoog (Winter *et al.* 2001a). Op het IJsselmeer wordt het hele zomerseizoen veel bot gevangen (Winter *et al.* 2001a). In de Eems-Dollard laat de jongste jaarklasse bot hetzelfde seizoenspatroon zien als in de Waddenzee: hoge aantallen in het voorjaar en afnemend in het najaar.

Voor bot die de rivieren als opgroeigebied gebruiken zijn de intrek mogelijkheden in de Afsluitdijk erg belangrijk, omdat ze niet actief zwemmend het zoete water intrekken, maar afhankelijk zijn van passief transport.



Figuur 9 Lengte-frequentie verdeling van fint door het jaar heen voor de verschillende jaren. In 2000 zijn nog geen lengtegegevens van finten verzameld.



Figuur 10. Lengte-frequentie verdeling van gesneden houting en zeeforel in de verschillende jaren.

3.4 Trends in diadrome soorten

Het programma voor de bemonstering van diadrome vis loopt nu vanaf 2000, met een onderbreking in 2004. Een serie van vijf jaar (en voor veel soorten slechts vier jaar) is nog erg kort om al iets over trends in aantalontwikkelingen te zeggen, daarom geven we hier slechts een korte beschrijving met wat vergelijkingen in trends in andere gebieden.

Afgezien van de piek in zeeprik en rivierprik in 2001, laten deze soorten geen duidelijke trend zien. In het Benedenrivierengebied vertonen rivierprikken een lichte stijging in aantallen sinds begin jaren negentig. In Maas en Rijntakken zijn de aantallen constant. In de rivieren laat de zeeprik geen duidelijke ontwikkeling in trend zien.

Aal laat vanaf 2000 een neerwaartse trend zien (fig. 16). De trend voor aal in het Benedenrivierengebied en Rijntakken vanaf begin jaren negentig is neutraal (de Leeuw *et al.* 2005).

De vangst van fint was iets hoger in 2003, maar de aantallen waren in 2005 weer op het niveau van daarvoor. Uitgesplitst naar grootte blijkt dat die toename veroorzaakt wordt door de

trend in kleine exemplaren (fig. 16). De aantallen finten nemen toe in het IJsselmeer (Tulp & van Willigen 2004).

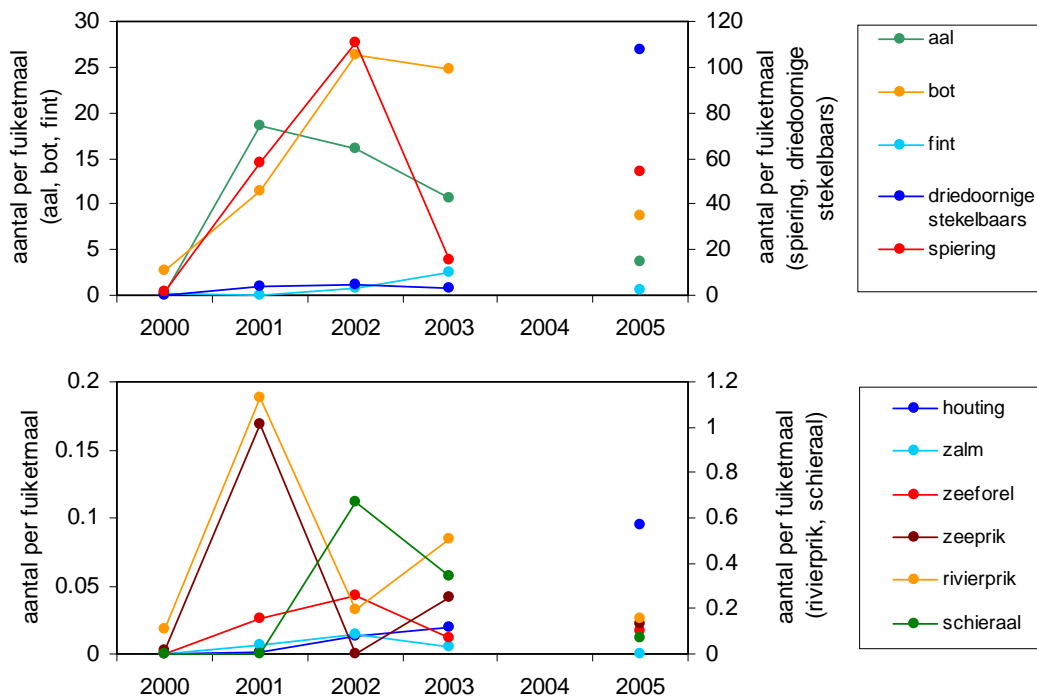
Spiering vertoonde een piek in 2002 en is in 2003 sterk afgenomen, waarna de aantallen weer toegenomen zijn in 2005. Dit komt sterk overeen met de situatie in het IJsselmeer. Sinds begin jaren negentig vertoont spiering in het Benedenrivierengebied en de Maas een gelijkblijvende trend, terwijl de aantallen in de Rijntakken een toename laten zien (de Leeuw *et al.* 2005).

Houting laat een langzame stijging zien. Ook in de monitoringprogramma's op het IJsselmeer en de zoete rijkswateren is een duidelijke stijging in vangstaantallen te zien die goed aansluit bij het verloop van de uitzettingen (Kranenbarg *et al.* 2002, Tulp & van Willigen 2004, de Leeuw *et al.* 2005). Naast het uitzetten van jonge houtingen vindt ook natuurlijke voortplanting plaats.

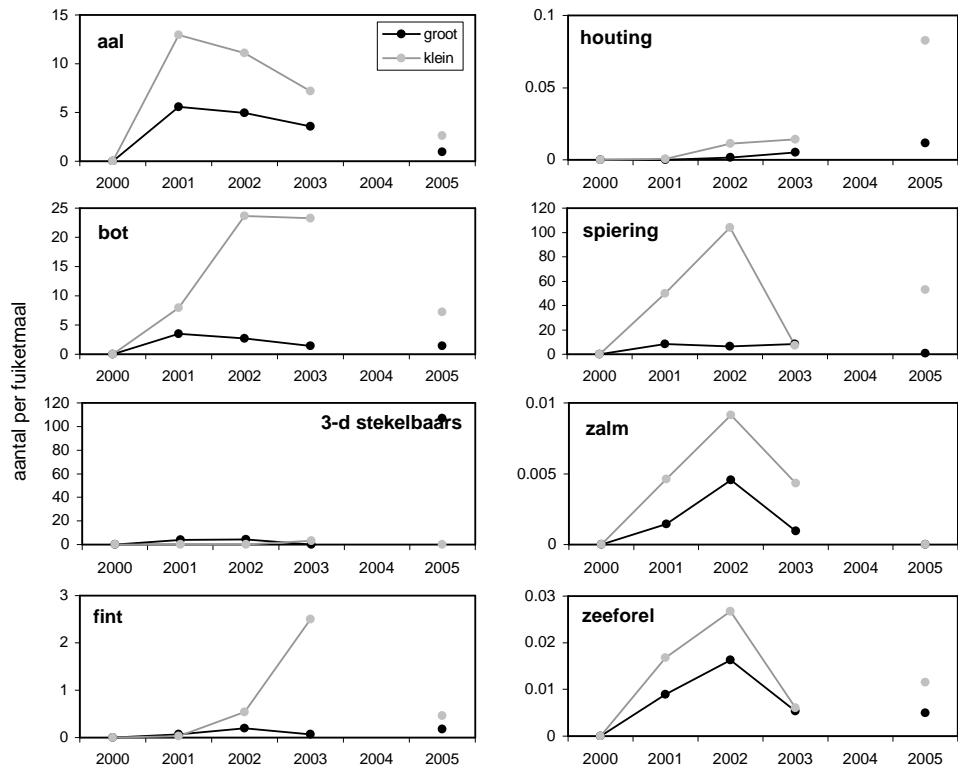
De vangsten van zalm en zeeforel bij Kornwerderzand zijn erg stabiel. De aantalsontwikkelingen van beide soorten laten grote verschillen tussen de rivieren zien (Patberg *et al.* 2006). In de Rijn nemen de aantallen zeeforel toe vanaf eind jaren negentig en zijn nu stabiel. In de Lek trad er een piek in vangsten op in 2000-2001, waarna de aantallen van beide soorten afnam. In de Waal en de Maas laat zeeforel een lichte afname zien. De aantallen zalm in de Waal nemen licht toe vanaf eind jaren negentig en zijn vrij constant in de Maas. De vangsten van zalm en zeeforel in het IJsselmeer namen toe vanaf 1993 tot aan het eind van de jaren negentig en lieten daarna weer een afname zien (Tulp & van Willigen 2004).

Driedoornige stekelbaars was de hele monitoringperiode vrij constant in aantal, maar in 2005 werden veel hogere aantallen gevangen dan voorheen. In de rivieren is de trend voor driedoornige stekelbaars neutraal (de Leeuw *et al.* 2005)

De aantallen gevangen bot namen toe tot 2003, maar zijn weer lager in 2005. Uitgesplitst naar grootte blijkt dat de trend veroorzaakt wordt door de trend in kleine exemplaren (fig. 12). De trend van aantallen bot sinds 1993 is neutraal in het IJsselmeer, maar neemt af in de rivieren (de Leeuw *et al.* 2005, Jansen *et al.* 2006).



Figuur 11. Ontwikkeling van aantal vissen gevangen per fuiketmaal per jaar voor een aantal diadrome soorten. Voor sommige soorten is een andere schaalverdeling gebruikt (rechteras).



Figuur 12. Ontwikkeling van aantal vissen gevangen per fuiketmaal door de jaren heen voor een aantal diadrome soorten, opgesplitst in kleine en grote vis.



De WON1 in de spuikom bij Kornwerderzand.

4. Discussie

De gevangen aantallen binnen dit programma zijn in de meeste gevallen hoog genoeg om aantalsontwikkelingen in diadrome soorten te kunnen volgen. Dit geldt met name voor fint, zeeforel, bot, spiering, aal, rivierprik en zee-prik. Een aantal diadrome soorten vallen onder de Habitatrichtlijn (fint, zalm, rivierprik, zee-prik). De gegevens en trends die een langjarige monitoring van diadrome vis oplevert bieden vergelijkingsmateriaal voor andere monitoringprogramma's op het IJsselmeer, Haringvliet, Benedenrivieren en overige zoete rijkswateren, waardoor een betere interpretatie van resultaten mogelijk wordt.

Het verzamelen en analyseren van de zeldzame soorten blijkt als onderdeel van het monitoringprogramma uiterst nuttig. Niet alleen levert het informatie op die meer gedetailleerde analyses in relatie tot leeftijd, lengte en rijpheid mogelijk maken, ook blijkt dat bij met name makkelijk te verwarren soorten zoals zeeforel en zalm, en houting en grote marene soms fouten gemaakt worden in de determinatie, terwijl ook hybriden voor kunnen komen of taxonomische onduidelijkheden. Het zou het beste zijn om van elke gevangen marene en houting een weefselmonster te nemen om genetisch de soort of populatie van herkomst vast te kunnen stellen.

Afgezien van de doelsoorten van dit monitoringproject wordt ook informatie verzameld over zoetwater- en zoutwatervissen en overige soorten. Deze soorten worden weliswaar op een standaard manier bemonsterd binnen andere projecten (met actieve bemonstering met onderzoeksvaartuigen), maar met de relatief kleine extra inspanning die het binnen deze monitoring vergt om ook deze soorten te registreren levert het met een relatief grote vangstinspanning een grote dataset. Het grote voordeel van dit programma is dat het een groot deel van het jaar beslaat en daarmee ook inzicht geeft in seizoensdynamiek van veel soorten. In het licht van klimaatverandering en mogelijke veranderingen in doortrekkpatronen is dat belangrijke informatie.

In het kader van herstel van zoet-zout gradiënten en beter passeerbare kunstwerken in dammen is informatie over het voorkomen van estuariene soorten erg bruikbaar. Het kan hierbij zowel om soorten gaan die estuaria gebruiken om op te groeien (bijvoorbeeld haring) als soorten die permanent in estuaria vertoeven (bijvoorbeeld zeedonderpad, botervis, en puitaal). Ook binnen de Kaderrichtlijn Water spelen deze soorten een belangrijke rol. Met name over de biologie en het voorkomen van estuarien residente soorten is relatief weinig bekend. Ontwikkelingen in het voorkomen van deze soorten kan uitstekend worden gevolgd met de huidige monitoringopzet.

De zeer vele zoetwatervissen die zijn gevangen, vooral jonge baars, pos en snoekbaars, duiden op 'ongewenste' uitspoeling van jonge vis van het IJsselmeer. Aan de hand van deze soorten kan dit 'uitspoelingsprobleem' in kaart worden gebracht. Vis die ongewenst met het naar buiten spuien van zoetwater in de Waddenzee terechtkomt heeft weinig overlevingsmogelijkheden in het zoute water en kan door de geringe intrek-mogelijkheden in de Afsluitdijk onder de huidige omstandigheden veelal niet meer terugkeren. Gezien het feit dat er in een periode van 24 weken al minimaal 300.000 zoetwatervissen uitspoelen (en met de fuiken maar een deel van de vissen gevangen wordt), betekent dit dat er op jaarbasis in de orde-grootte van 1 miljoen vissen het IJsselmeer via de Afsluitdijk verlaten.

Uit de monitoring van de afgelopen jaren blijkt dat paaitrek die in het vroege voorjaar plaatsvindt ofwel niet opgemerkt of gedeeltelijk gemist wordt. Dit is met name voor spiering en stekelbaars een probleem. Een vroegere start van de monitoring in maart kan dit probleem ondervangen.

Fuiken zijn passieve vistuigen en de vangsten zijn een indicatie van de combinatie van zowel de aantallen aanwezige vis als de activiteit van vis. Hierdoor kunnen fuikvangsten aanwijzingen opleveren over de seizoensritmiek van soorten, maar voor een diepgaander begrip van de bewegingen tijdens verschillende seizoenen en levensstadia zal aanvullend ecologisch onderzoek noodzakelijk zijn. De fuikmonitoringsprogramma's kunnen daarentegen wel belangrijke aanwijzingen voor ontwikkelingen opleveren die nader onderzoek verdienen. Voor het signaleren van trends in de zeldzame en minder algemene soorten en het signaleren van knelpunten is dit een onmisbare aanvulling op andere programma's.

5. Dankwoord

Al sinds 2000 hebben de gebroeders van Malsen, de schippers van de WON1, hun medewerking verleend aan dit project. Met grote zorgvuldigheid en betrokkenheid bij het project registreren ze wekelijks de vangsten. Betty van Os heeft geholpen bij de verwerking van de verzamelde vismonsters en de invoer van gegevens, Joep de Leeuw en Frans van Beek hebben commentaar geleverd op een eerdere versie van dit rapport.



De vissers van de WON1 bij het verwerken van de vangst.

6. Literatuur

- Berg, O.K. & M. Berg. 1987. Migrations of sea trout, *Salmo trutta* L., from the Vardnes River in Northern Norway. *Journal of Fish Biology* 31:113-121.
- Dekker, W. & J.J. de Leeuw, 2000. Naar een duurzame aalvisserij? Maatregelen nodig ter bescherming. *Visserijnieuws* 20 (21): 6-7.
- Groot, S.J. de, 1991. Herstel van riviervissen een realiteit? De spiering (*Osmerus eperlanus*). *De Levende Natuur* 92 (1): 19-22.
- Groot, S.J. de. 1992. Herstel van riviertrekvisseren in de Rijn een realiteit? 8. de Fint. *De Levende Natuur* 93: 182-186.
- Groot, S.J. de. 2002. A review of the past and present status of anadromous fish species in the Netherlands: is restocking the Rhine feasible? *Hydrobiologia* 478: 205-218.
- Hartgers, E.M. & H.C. Welleman, 2000. Tussenrapportage project 'Inventarisatie diadrome vis in de Waddenzee 2000'. RIVO INTERIM Rapport.
- Hartgers, E.M. & A.D. Buijse, 2002. The role Lake IJsselmeer, a closed-off estuary of the River Rhine, in rehabilitation of salmonid populations. *Fisheries Management and Ecology* 9: 127-138.
- Hofstede, ter R. & J.A. van Willigen, 2001. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2000. RIVO-rapport C038/01.
- Hofstede, ter R. & J.A. van Willigen, 2002. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2001. RIVO-rapport C022/02.
- Jansen, H.M., I.J. de Boois & C. Deerenberg, 2006. Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2005. IMARES-rapport C063/06.
- Kleef, H.L. & Z. Jager. 2002. Het diadrome visbestand in het Eems-Dollard estuarium in de periode 1999 tot 2001. Rapport RIKZ/2002.060
- Klemetsen, A., P.A. Amundsen, J.B. Dempson, B. Jonsson, N. Jonsson, M.F. O'Connell, & E. Mortensen. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. *Ecology of Freshwater Fish* 12: 1-59.
- Kranenbarg, J., H.V. Winter & J.J.G.M. Backx, 2002. Recent increase of North Sea Houting and prospects for recolonisation in the Netherlands. *Journal of Fish Biology* 61: 251-253.
- Leeuw, de J.J., H.V. Winter & A.D. Buijse, 2002. Riviervis terug in de rivieren? *De Levende Natuur* 103:10-15.
- Leeuw, de J.J., H.V. Winter & A.D. Buijse, 2003. Management and monitoring the return of riverine fish. In: A.D. Buijse, R.S.E.W. Leuven & M. Greijdanus-Klaas (eds.), *Proc. Lowland River Rehabilitation 2003 - An international conference addressing the opportunities and constraints, costs and benefits to rehabilitate natural dynamics, landscapes and biodiversity in large regulated lowland rivers*. NCR-Publication 22-2003.
- Leeuw, de J.J., R. de Jager & C. Deerenberg, 2004. Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2003. RIVO-rapport C068/04.
- Leeuw, de J.J., A.D. Buijse, R.E. Grift & H.V. Winter, 2005. Management of the return of riverine fish species following rehabilitation of dutch rivers. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 155: 391-411.
- Mills, D.H. 1989. *Ecology and management of Atlantic salmon*. Chapman & Hall, London & New York.
- Nie, H.W. de & van Ommering 1998. De rode lijst voor Nederlandse zoetwatervissen. LNV-IKC rapport.

-
- Patberg, W., I.J. de Boois, H.V. Winter, J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink. 2006. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: fuik- en zalmsteekregistraties in 2005. IMARES rapport C033/06.
- Thiel, R., A. Sepúlveda & S. Oesmann, 1996. Occurrence and distribution of the twaid shad (*Alosa fallax* Lacépède) in the lower Elbe river, Germany. In: Kirchhofer, A. & D. Heffe (eds.) Conservation of endangered freshwater fish in Europe. Birkhäuser Verlag Basel. p. 157-170.
- Tulp, I. & J. van Willigen, 2004a. Diadrome vissen in de Waddenzee: monitoring bij Kornwerderzand 2000-2003. RIVO-rapport C086/04.
- Tulp, I. & J. van Willigen, 2004b. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied Jaarrapport 2003. RIVO-rapport C089/04.
- Vaate, A. Bij de & Breukelaar, 2001. De migratie van zeeforel in Nederland. RIZA-rapport 2001.046.
- Vrieze L.A. & P.W. Sorensen, 2001. Laboratory assessment of the role of a larval pheromone and natural stream odor in spawning stream localization by migratory sea lamprey (*Petromyzon marinus*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 58 (12): 2374-2385.
- Winter, H.V., J.J. de Leeuw, I.J. de Boois & D.J. Sluis, 2001a. Vis in het Haringvliet-estuarium na afsluiting: Soortensamenstelling en ontwikkelingen in de Voordelta, Haringvliet, Hollands Diep en Biesbosch gedurende 1970-2000. Rivo-rapport C075/01.
- Winter, H.V., J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink, 2001b. Jaarrapportage passieve vismonitoring zoete rijkswateren: samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken 2000. RIVO-rapport BM01/09.
- Winter, H.V., R. ter Hofstede & J.J. de Leeuw. 2001c. Schatting van de groei van Zeeforel tijdens de zoutwaterfase in Nederland. RIVO-rapport C015/01.
- Winter, H.V., J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink, 2002a. Jaarrapportage passieve vismonitoring zoete rijkswateren: samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken 2001. RIVO-rapport C019/02.
- Winter, H.V., R. ter Hofstede & J.A. van Willigen, 2002b. Inventarisatie diadrome vis in de Waddenzee 2000-2002. RIVO-rapport nr. C040/02.

Bijlage 1. Registratie formulier visserij-inspanning en vangstaantallen

Algemene informatie							
Gebr. van Malsen / WON 1		Gelicht op:		datum		Per vangstplaats en lichting altijd deze algemene informatie invullen.	
				tijd			
Fuiknummer:		Aantal dagen gevist:					
vissoort:	aantal klein	aantal groot	pond	vissoort:	aantal klein	aantal groot	pond
Aal				Bot			
Schieraal				Griet			
Zalm				Char			
Zeeforel				Chol			
Fint				Tong			
Eift				Kabeljauw			
Houting				Steenbolk			
Marene				Wijting			
Rivierprik				Meun (5-dr.)			
Zeeprik							
Geep							
Harder							
Haring				Puitaal			
Smelt				Snotolf			
Spiering				Slakdolf			
Sprot				Zeedonderpad			
Zandspiering				Horsmakreel			
Zeebaars				Makreel			
Zeenaald							
Grondel/ Dikkopje				Snoekbaars			
Botervisje				Baars			
				Pos			
Chinese wolhandkr.				Brasem			
Gewone zwemkrab				Blankvoorn			
Strandkrab							
Noordzeekrab							
Steurgarnaal							
Garnaal (gewone)							
Vis in diepvries opgeslagen: JA / NEE				Noteer hier of er vangsten zijn ingeleverd voor nadere analyse op het RIVO. Gebruik één diepvrieszak per trek. Voor de nummering van de diepvrieszakken is een speciaal notitieblokje meegestuurd.			
N.B. Altijd in de zak met vissen voor de diepvries een label stoppen met vangstdatum en scheepsnummer							

Vul getelde aantallen van een soort in. Bij grote aantallen (meer dan 50 stuks) volstaat een schatting aan de hand van de subsample-methode, eventueel aangevuld met de hoeveelheid in ponden.

Vul per lichting en per vangstplaats 1 formulier in.
 Wanneer helemaal niets is gevangen, vul dan wel een formulier in met de algemene informatie en noteer "geen vangst" in de ruimte bij de vissoorten.

Noteer de aantallen van de meest voorkomende geleedpotigen.

Vul hier de lijst aan met andere gevangen soorten. In geval van twijfel kan de soort hier worden bijgeschreven onder een vermoedelijke naam en in de diepvries worden bewaard voor nadere determinatie op het RIVO.

Bijlage 2. Onderscheid tussen kleine en grote exemplaren

De grenslengte is gebaseerd op commerciële maten en geeft aan in welke categorie de vis onderverdeeld wordt.

soort	soort (NL)	grens- lengte (cm)	soort	soort (NL)	grens- lengte (cm)
diadrome vissoorten			zoutwater vissoorten		
<i>Alosa fallax</i>	fint	40	<i>Agonus cataphractus</i>	harnasmannetje	-
<i>Anguilla anguilla</i>	aal	33	<i>Ammodytes tobianus</i>	zandspiering	10
<i>Chelon labrosus</i>	diklipharder	30	<i>Atherina presbyter</i>	koornaarvis	-
<i>Coregonus lavaretus</i>	grote marene	20	<i>Belone belone</i>	geep	40
<i>Coregonus oxyrinchus</i>	houting	20	<i>Ciliata mustela</i>	meun (5-dr.)	-
<i>Dicentrarchus labrax</i>	zeebaars	40	<i>Clupea harengus</i>	haring	15
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	driedoornige stekelbaars	-	<i>Cyclopterus lumpus</i>	snotolf	-
<i>Lampetra fluviatilis</i>	rivierprik	33	<i>Echiichthys vipera</i>	pieterman (klein)	-
<i>Osmerus eperlanus</i>	spiering	13	<i>Gadus morhua</i>	kabeljauw	40
<i>Petromyzon marinus</i>	zeeprik	50	<i>Gobiidae spec.</i>	grondels	-
<i>Platichthys flesus</i>	bot	21	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	smelt	10
<i>Salmo salar</i>	zalm	40	<i>Limanda limanda</i>	schar	21
<i>Salmo trutta</i>	zeeforel	40	<i>Liparis liparis</i>	slakdolf	-
<i>zoetwater vissoorten</i>			<i>Merlangius merlangus</i>	wijting	30
<i>Abramis brama</i>	brasem	15	<i>Microstomus kitt</i>	tongschar	-
<i>Abramis bjoerkna</i>	kolblei	-	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	zeedonderpad	-
<i>Esox lucius</i>	snoek	-	<i>Pholis gunellus</i>	botervisje	-
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	pos	-	<i>Pleuronectes platessa</i>	schol	21
<i>Perca fluviatilis</i>	baars	23	<i>Scomber scombrus</i>	makreel	25
<i>Rutilus rutilus</i>	blankvoorn	15	<i>Scophthalmus rhombus</i>	griet	21
<i>Stizostedion lucioperca</i>	snoekbaars	42	<i>Solea solea</i>	tong	30
			<i>Syngnathus spec.</i>	zeenaald	30
			<i>Trachurus trachurus</i>	horsmakreel	25
			<i>Trisopterus luscus</i>	steenbolk	15
			<i>Zoarces viviparus</i>	puitaal	-

Bijlage 3. Morfologische karakteristieken

Overzicht van de vastgelegde morfologische karakteristieken van de onderzochte zeldzame migrerende vissoorten.

parameter	opmerkingen
soort	
lengte	totale lengte, eenheid (cm), interval 1 mm
gewicht	eenheid (g), interval 1 g
sekse	man (1)/ vrouw (2)/ ondefinieerbaar (0)
rijpheid	schaal volgens Bagenal (1978) I jeugd, II puber, III voorbereidend, IV bijna paairijp, V paairijp, VI paaiend, VII deels uitgepaaid, VIII uitgepaaid, IX herstellend
otolieten en schubben	uitsluitend voor opslag, geen verwerking binnen dit project

Toelichting:

De indeling in rijpheidstadia van de geslachtsorganen is ontleend aan Bagenal (1978), die Kesteven (1960) citeert. Inhoudelijk kunnen deze codes als volgt worden samengevat. Stadia I en II geven de juveniele dieren weer, welke in het voortplantingseizoen volgend op hun vangst zeker nog niet tot voortplanting zouden zijn gekomen. Stadium III bereidt zich voor op de voortplanting, maar het staat niet vast of de vis al in het eerstvolgende paaiseizoen aan het paaien zou hebben deelgenomen. Stadium IV en daaropvolgend zijn meer of minder ver gevorderd met het afrijpen, en het is zeer waarschijnlijk dat deze vissen al in het eerstvolgende seizoen aan de voortplanting zouden hebben deelgenomen. Stadia VI tot en met IX zijn de stadia van paaiend tot herstellend en worden tijdens de paaiperiode in korte tijd doorlopen.

Bijlage 4. Aantal gevangen vis

Aantal gevangen diadrome, zoetwater en zoutwater vissoorten en overige soorten. In de kolom 'totaal' zijn de grote en kleine vis en, indien aanwezig, de niet-geclassificeerde vis opgeteld. De getallen voor 2000 zijn gewijzigd ten opzichte van de rapportage van 2003 aangezien alleen de WON1 nog is meegenomen in de verdere opwerking van de huidige rapportage.

	2000	2001			2002			2003			2005			
	totaal	groot	klein	totaal	groot	klein	totaal	groot	klein	totaal	groot	klein	totaal	
diadrome vissoorten														
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal	131	5679	12382	18061	5742	12597	18339	3856	7674	11530	1054	2936	3990
<i>Platichthys flesus</i>	Bot	1914	3428	7787	11215	2926	24878	27804	1570	26861	28431	1622	7827	9449
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Driedoornige stekeelbaars	0	4119	14	4133	5184	0	5184	212	3324	3536	120307	98	120405
<i>Alosa fallax</i>	Fint	161	75	27	102	210	558	768	65	2900	2965	197	506	703
<i>Coregonus lavaretus</i>	Grote marene	0	0	1	1	0	4	4	0	50	50	0	0	0
<i>Coregonus lavaretus oxyrinchus</i>	Houting	0	0	1	1	2	11	13	5	17	22	13	91	104
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Rivierprik	80	1295	5	1300	221	0	221	583	0	583	179	0	179
<i>Anguilla anguilla</i>	Schieraal	0	0	0	0	330	384	714	225	139	364	38	38	76
<i>Osmerus eperlanus</i>	Spiering	2138	8094	56179	64273	7934	132190	140124	9489	8395	17884	1037	59280	60317
<i>Salmo salar</i>	Zalm	0	1	5	6	5	9	14	1	4	5	0	0	0
<i>Salmo trutta trutta</i>	Zeeforel	0	9	15	24	17	28	45	6	6	12	6	12	18
<i>Petromyzon marinus</i>	Zeeprik	2	193	0	193	1	0	1	43	0	43	23	1	24
zoetwater vissoorten														
<i>Alburnus alburnus</i>	Alver	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Perca fluviatilis</i>	Baars	364	918	321057	321975	96	98395	98491	421	57221	57642	6438	139165	145603
<i>Rutilus rutilus</i>	Blankvoorn	0	814	4989	5803	206	6674	6880	354	11413	11767	617	12941	13558
<i>Abramis brama</i>	Brasem	0	193	390	583	89	3407	3496	30	1995	2025	37	337	374
<i>Cyprinus carpio</i>	Karper	0	0	0	0	1	0	1	6	1	7	0	0	0
<i>Abramis bjoerkna</i>	Kolblei	0	14	15	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Pos	0	1388	125577	194565	17395	29610	47005	147	71049	71196	154369	1461	155830
<i>Cottus gobio</i>	Rivierdonderpad	0	0	0	0	1	0	1	19	2	21	3	1	4
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Serpeling	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Esox lucius</i>	Snoek	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Stizostedion lucioperca</i>	Snoekbaars	293	240	24219	24459	141	1838	1979	6	701	707	10	1528	1538
zoutwater vissoorten														
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Ansjovis	2	0	0	0	80	1	81	57	0	57	16	0	16
<i>Pholis gunnellus</i>	Botervis	1875	2066	10	2076	146	0	146	100	0	100	100	0	100
<i>Belone belone</i>	Geep	56	216	14	230	9	0	9	19	0	19	21	0	21
<i>Parablennius gattorugine</i>	Gehoornde slijmvis	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Aphia minuta</i>	Glasgrondel	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Griet	12	1	69	70	0	7	7	21	82	103	0	4	4
<i>Pomatoschistus sp.</i>	Grondel	240	3013	94	3107	2461	10	2471	818	109	927	17640	5	17645
<i>Mugilidae</i>	Harder	84	103	520	623	58	133	191	33	190	223	10	20	30
<i>Clupea harengus</i>	Haring/Sprot	249	400	796367	796767	88	42365	42453	508	406676	407184	181	1585346	1585527
<i>Agonus cataphractus</i>	Agonasmannetje	19	31	2	33	2	0	2	0	0	2	0	0	0
<i>Trachurus trachurus</i>	Horsmakreel	18	41	111	152	236	9	245	0	35	35	0	5	5
<i>Gadus morhua</i>	Kabeljauw	172	6	418	424	4	65	69	2	26	28	3	21	24
<i>Echiichthys vipera</i>	Kleine pieterman	43	165	21	186	49	1	50	39	0	39	12	0	12
<i>Atherina presbyter</i>	Koornaarvis	2	1	1	2	8	0	8	48	0	48	22	1	23
<i>Scomber scombrus</i>	Makreel	0	5	4	9	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Mullus surmuletus</i>	Mul	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sardina pilchardus</i>	Pelsler	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Callionymus lyra</i>	Pitvis	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Zoarces viviparus</i>	Puitaal	1495	5295	3	5298	2431	0	2431	2660	8	2668	2643	0	2643
<i>Trigla lucerna</i>	Rode poon	0	0	0	0	0	1	1	0	6	6	0	5	5
<i>Limanda limanda</i>	Schar	32	10	1036	1046	1	19	20	0	95	95	1	8	9
<i>Pleuronectes platessa</i>	Schol	69	26	6785	6811	0	608	608	3	3744	3747	14	2420	2434
<i>Liparis liparis</i>	Slakdolf	28	383	60	443	9	2	11	2	1	3	9	5	14
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Smelt	0	7	7	14	146	1184	1330	1	0	1	3	19	22
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Snotolf	3	2	22	24	6	1	7	0	1	1	0	1	1
<i>Trisopterus luscus</i>	Steenbolk	829	64	1114	1178	0	104	104	0	272	272	0	50	50
<i>Psetta maxima</i>	Tarbot	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Solea vulgaris</i>	Tong	112	68	453	521	12	52	64	33	53	86	16	26	42
<i>Microstomus kitt</i>	Tongschar	0	0	1	1	0	1	1	0	6	6	0	4	4
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	Vierdradige meun	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Ciliata mustela</i>	Vijfdradige meun	265	414	25	439	359	0	359	24	0	24	450	0	450
<i>Pisces</i>	Vis	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Raniceps raninus</i>	Vorskwab	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Merlangius merlangus</i>	Wijting	241	13	948	961	4	457	461	1	257	258	2	168	170
<i>Ammodytes sp.</i>	Zandspiering	31	792	30	822	5	3	8	121	37	158	132	0	132
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Zeebaars	248	62	835	897	61	4153	4214	27	2575	2602	34	1444	1478
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Zeedonderpad	1629	1773	1	1774	339	0	339	450	1	451	209	0	209
<i>Syngnathus sp.</i>	Zenaald	2	143	8	151	5	2	7	12	22	34	8	22	30
overige soorten														
<i>Erocheir sinensis</i>	Chinees wolhandkrab	1351	5764	30	5794	3340	0	3340	14546	7	14553	0	0	9750
<i>Crangon sp.</i>	Garnaal	142	112082	3	112085	67927	0	67927	69438	0	69438	120044	0	120044
<i>Liocarcinus holsatus</i>	Gewone zwemkrab	301	346	2	348	522	0	522	1043	0	1043	5	0	5
<i>Pagurus sp.</i>	Heremietkreeft	0	0	0	0	6	0	6	3	0	3	1	0	1
<i>Loligo sp.</i>	Loligo	0	800	3	803	0	0	0	0	2	2	0	0	0
<i>Cancer pagurus</i>	Noordzeekrab	0	0	0	0	2	0	2	15	0	15	0	0	0
<i>Palaemon sp.</i>	Steurgarnaal	150	7095	2	7097	14049	0	14049	6652	9	6661	25409	0	25409
<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrab	###	49242	67	49309	83830	0	83830	51198	0	51198	58992	0	58992

Bijlage 5. Aantal gevangen vis per fuiketmaal

Aantal gevangen diadrome, zoetwater en zoutwater vissoorten en overige soorten per fuiketmaal. Ten opzichte van voorgaande rapportage zijn sommige getallen iets gewijzigd door een andere berekening van het gemiddeld aantal gevangen vissen per etmaal. Tevens zijn voor 2000 alleen de vangsten van de WON1 meegenomen.

		2000			2001			2002			2003			2005		
		totaal	groot	klein	totaal	groot	klein	totaal	groot	klein	totaal	groot	klein	totaal		
diadrome vissoorten																
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal	0.20	5.55	12.97	18.52	4.94	11.10	16.03	3.55	7.19	10.73	0.95	2.64	3.58		
<i>Platichthys flesus</i>	Bot	2.74	3.52	7.98	11.49	2.71	23.64	26.35	1.45	23.28	24.74	1.45	7.19	8.64		
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Driedoornige stekelbaars	0.00	3.93	0.02	3.95	4.28	0.00	4.28	0.19	3.27	3.46	107.18	0.10	107.28		
<i>Alosa fallax</i>	Fint	0.17	0.07	0.02	0.09	0.19	0.54	0.73	0.07	2.50	2.56	0.18	0.46	0.63		
<i>Coregonus lavaretus</i>	Grote marene	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00		
<i>Coregonus lavaretus oxyrinchus</i>	Houting	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.08	0.09		
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Rivierprik	0.11	1.13	0.01	1.13	0.19	0.00	0.19	0.51	0.00	0.51	0.16	0.00	0.16		
<i>Anguilla anguilla</i>	Schieraal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.35	0.67	0.21	0.13	0.34	0.03	0.03	0.07		
<i>Osmerus eperlanus</i>	Spiering	1.52	8.21	49.93	58.14	6.64	103.90	110.54	8.21	7.38	15.59	0.95	53.00	53.95		
<i>Salmo salar</i>	Zalm	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00		
<i>Salmo trutta trutta</i>	Zeeforel	0.00	0.01	0.02	0.03	0.02	0.03	0.04	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02		
<i>Petromyzon marinus</i>	Zeebek	0.00	0.17	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	0.02	0.00	0.02		
zoetwater vissoorten																
<i>Alburnus alburnus</i>	Alver	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Perca fluviatilis</i>	Baars	0.35	0.84	351.86	352.70	0.09	93.67	93.76	0.40	46.78	47.18	4.16	127.78	131.93		
<i>Rutilus rutilus</i>	Blankvoorn	0.00	0.84	4.56	5.40	0.17	6.25	6.42	0.34	11.02	11.37	0.61	11.79	12.40		
<i>Abramis brama</i>	Brasem	0.00	0.19	0.42	0.61	0.08	3.28	3.37	0.03	2.57	2.59	0.04	0.31	0.35		
<i>Cyprinus carpio</i>	Karper	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00		
<i>Abramis bjoerkna</i>	Kolblei	0.00	0.02	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Pos	0.00	1.26	123.36	124.62	19.62	25.34	44.96	0.11	68.97	69.09	137.88	1.15	139.04		
<i>Cottus gobio</i>	Rivierdonderpad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00		
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Serpeling	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Esox lucius</i>	Snoek	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Stizostedion lucioperca</i>	Snoekbaars	0.23	0.25	26.46	26.71	0.13	1.65	1.77	0.01	0.63	0.64	0.01	1.36	1.37		
zoutwater vissoorten																
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Ansjovis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.09	0.06	0.00	0.06	0.01	0.00	0.01		
<i>Pholis gunnellus</i>	Botervis	1.49	2.16	0.01	2.17	0.12	0.00	0.12	0.09	0.00	0.09	0.09	0.00	0.09		
<i>Belone belone</i>	Geep	0.16	0.23	0.01	0.25	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.02	0.02	0.00	0.02		
<i>Parablennius gattorugine</i>	Gehoornde slijmvis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Aphia minuta</i>	Glasgrondel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Griet	0.01	0.00	0.08	0.08	0.00	0.01	0.01	0.02	0.08	0.10	0.00	0.00	0.00		
<i>Pomatoschistus sp.</i>	Grondel	0.16	2.89	0.09	2.99	2.00	0.01	2.01	0.75	0.11	0.86	15.13	0.00	15.13		
<i>Mugilidae</i>	Harder	0.11	0.11	0.55	0.66	0.05	0.12	0.17	0.03	0.17	0.21	0.01	0.02	0.03		
<i>Clupea harengus</i>	Haring/Sprot	0.28	0.39	801.39	801.79	0.07	45.73	45.80	0.49	416.21	416.70	0.17	1368.93	1369.10		
<i>Agonus cataphractus</i>	Harnasmantetje	0.01	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Trachurus trachurus</i>	Horsmakreel	0.01	0.04	0.11	0.15	0.23	0.01	0.24	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00		
<i>Gadus morhua</i>	Kabeljauw	0.14	0.01	0.45	0.46	0.00	0.06	0.07	0.00	0.03	0.03	0.00	0.02	0.02		
<i>Echiichthys vipera</i>	Kleine pieterman	0.03	0.17	0.02	0.19	0.04	0.00	0.04	0.04	0.00	0.04	0.01	0.00	0.01		
<i>Atherina presbyter</i>	Koornaarvis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.04	0.00	0.04	0.02	0.00	0.02		
<i>Scomber scombrus</i>	Makreel	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Mullus surmuletus</i>	Mul	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Sardina pilchardus</i>	Pelser	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Callionymus lyra</i>	Pitvis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Zoarces viviparus</i>	Puitaal	1.46	5.23	0.00	5.23	2.15	0.00	2.15	2.51	0.01	2.52	2.42	0.00	2.42		
<i>Trigla lucerna</i>	Rode poon	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00		
<i>Limanda limanda</i>	Schar	0.02	0.01	1.11	1.12	0.00	0.02	0.02	0.00	0.09	0.09	0.00	0.01	0.01		
<i>Pleuronectes platessa</i>	Schol	0.05	0.03	6.91	6.94	0.00	0.60	0.60	0.00	3.61	3.61	0.01	2.19	2.20		
<i>Liparis liparis</i>	Slakdolf	0.02	0.37	0.08	0.44	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01		
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Smelt	0.00	0.01	0.01	0.01	0.11	0.90	1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02		
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Snotolf	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Trisopterus luscus</i>	Steenbol	0.64	0.06	1.14	1.20	0.00	0.10	0.10	0.00	0.24	0.24	0.00	0.05	0.05		
<i>Psetta maxima</i>	Tarbot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Solea vulgaris</i>	Tong	0.07	0.07	0.48	0.55	0.01	0.05	0.06	0.03	0.05	0.09	0.01	0.02	0.04		
<i>Microstomus kitt</i>	Tongschar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00		
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	Vierdradige meun	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Ciliata mustela</i>	Vijfdradige meun	0.20	0.43	0.02	0.45	0.30	0.00	0.30	0.02	0.00	0.02	0.40	0.00	0.40		
<i>Pisces</i>	Vis	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Raniceps raninus</i>	Vorskwab	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Merlangius merlangus</i>	Wijting	0.23	0.01	0.83	0.84	0.00	0.42	0.42	0.00	0.23	0.23	0.00	0.15	0.15		
<i>Ammodytes sp.</i>	Zandspiering	0.03	0.84	0.03	0.87	0.01	0.00	0.01	0.11	0.04	0.15	0.11	0.00	0.11		
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Zeebaars	0.18	0.06	0.83	0.89	0.06	3.80	3.86	0.02	2.38	2.40	0.03	1.28	1.31		
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Zeedonderpad	1.34	1.82	0.00	1.82	0.29	0.00	0.29	0.42	0.00	0.42	0.19	0.00	0.19		
<i>Syngnathus sp.</i>	Zee-naald	0.00	0.15	0.01	0.16	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03		
overige soorten																
<i>Eriocheir sinensis</i>	Chinese wolhandkrab	2.55	5.54	0.03	5.57	3.38	0.00	3.38	14.30	0.01	14.31	0.00	0.00	8.86		
<i>Crangon sp.</i>	Garnaal	0.10	124.03	0.00	124.04	58.56	0.00	58.56	74.09	0.00	74.09	108.62	0.00	108.62		
<i>Liocarcinus holsatus</i>	Gewone zwemkrab	0.80	0.25	0.00	0.25	0.53	0.00	0.53	1.02	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00		
<i>Pagurus sp.</i>	Heremietkreeft	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Loligo sp.</i>	Loligo	0.00	0.78	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<i>Cancer pagurus</i>	Noordzeekrab	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00		
<i>Palaemon sp.</i>	Steuergarnaal	0.10	7.36	0.00	7.36	12.56	0.00	12.56	6.30	0.01	6.31	22.99	0.00	22.99		
<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrab	13.23	48.81	0.07	48.88	79.78	0.00	79.78	45.79	0.00	45.79	52.87	0.00	52.87		

Handtekening: _____

Datum: 8 december 2006