

Diadrome vissen in de
Waddenzee:
Monitoring bij Kornwerderzand
2000-2007

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

Rapport C048/08



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

Vestiging IJmuiden

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

Publicatiedatum: 2 juli 2008

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimte gebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2007 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO.
Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister Amsterdam nr. 34135929,
BTW nr. NL 811383696B04.



A_4_3_1-V4

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

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	5
1 Inleiding	7
2 Methoden	9
3 Resultaten	11
3.1 Diadrome soorten	11
3.2 Soortbesprekingen diadrome soorten	13
3.2.1 Rivierprik <i>Lampetra fluviatilis</i>	13
3.2.2 Zeeprik <i>Petromyzon marinus</i>	14
3.2.3 Aal <i>Anguilla anguilla</i>	14
3.2.4 Fint <i>Alosa fallax</i>	16
3.2.5 Spiering <i>Osmerus eperlanus</i>	17
3.2.6 Houting <i>Coregonus oxyrinchus</i>	18
3.2.7 Grote marene <i>Coregonus lavaretus</i>	19
3.2.8 Zeeforel <i>Salmo trutta</i>	19
3.2.9 Zalm <i>Salmo salar</i>	20
3.2.10 Driedoornige stekelbaars <i>Gasterosteus aculeatus</i>	20
3.2.11 Bot <i>Platichthys flesus</i>	21
3.3 Zoet- en zoutwatersoorten en overige soorten	25
4 Discussie	27
4.1 Toepassingen van het diadrome vis programma	27
4.2 Aantalsontwikkeling in vergelijking met andere gebieden	29
5 Dankwoord	31
6 Referenties	32
Verantwoording	34
Verantwoording	34
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. Aantallen gevangen vissen	38
Bijlage 5. Aantallen gevangen vissen 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 monitoringprogramma'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, 2005-2007).

Diadrome vissen stellen hoge eisen aan de kwaliteit van verschillende habitats en verbindingen in stroomgebieden. Hierdoor spelen deze vissoorten een zeer belangrijke rol in zowel ecologische beoordelingsystemen en maatlatten binnen de EU-Kaderrichtlijn Water als binnen het natuurbeleid binnen de EU-Habitatrichtlijn en Natura 2000. De meeste diadrome vissoorten komen ten opzichte van andere vissoorten in veel lagere aantallen voor en zijn door hun trekgedrag vaak ook maar tijdelijk in bepaalde gebieden aanwezig. Om zeldzaamheden te kunnen monitoren wordt vaak gebruik gemaakt van fuikregistraties binnen een bestaande commerciële visserij. Hierbij wordt het voorkomen van zeldzamere soorten in kaart gebracht met een grote visserijinspanning, maar door de commerciële bedrijfsvoering is er variatie in jaren tussen de uitvoering. In het diadrome programma wordt een vissersbedrijf speciaal voor dit doel ingehuurd waardoor er naast een grote visserijinspanning ook een grote mate van standaardisatie wordt verkregen.

Het programma wordt uitgevoerd door het palingvisserijbedrijf 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 2007 zijn in 1327 fuiketmalen ruim 250000 diadrome vissen verdeeld over 11 soorten geregistreerd. Dat is aanzienlijk minder dan in 2006, een verschil dat veroorzaakt wordt doordat er in 2006 recordaantallen driedoornige stekelbaarzen zijn gevangen. De zeldzame diadrome vissoorten werden ingezameld voor nadere analyse.

Van de 'zeldzame' diadrome soorten (fint, houting, rivierprik, zeeprik, zalm en zeeforel), waren in 2007 fint en zeeprik, evenals in andere jaren, het meest talrijk. Vergeleken met 2006 zijn er in 2007 opvallend weinig finten gevangen. De toenemende trend in aantallen houting die zich tot en met 2005 leek af te tekenen heeft in 2006 en 2007 niet doorgezet. De aantallen zeeprikken zijn vanaf 2003 redelijk constant, maar zijn in 2007 wel bijna verdubbeld ten opzichte van 2006. De aantallen rivierprikken fluctueren sterk en zijn vanaf 2006 sterk in aantal afgenomen. Zalm is in 2005 helemaal niet gevangen en in 2006 en 2007 slechts eenmaal. De aantallen zeeforel in 2007 liggen in dezelfde orde van grootte als de voorgaande jaren. 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 sinds 2005 geen enkel exemplaar. De explosieve toename in het aantal driedoornige stekelbaarzen ingezet in 2005 heeft in 2006 doorgezet, maar is in 2007 weer afgenomen tot het niveau van 2005. Ook spiering is erg toegenomen met een verdubbeling in 2006 ten opzichte van 2005. In 2007 zijn de aantallen weer iets gedaald. Vanaf 2005 werd beduidend minder aal gevangen dan in voorgaande jaren. Dit geldt voor zowel, kleine, grote als schieraal. Na een afname in vooral kleine bot in 2005 en 2006, is het aantal in 2007 weer terug op het niveau van daarvoor.

Door de vervroeging van de monitoring in 2007 vergeleken met voorgaande jaren krijgen we een iets beter beeld van de paaitrek die in het vroege voorjaar plaatsvindt van met name spiering en stekelbaars. De aantallen waargenomen individuen van soorten die heel vroeg in het voorjaar of laat in het najaar trekken, zullen grotere variatie vertonen als gevolg van temperatuurschommelingen tussen jaren, omdat een deel van migraties buiten de bemonsteringsperiode valt. Uitbreiding van de bemonsteringsperiode met bijvoorbeeld december en maart, biedt betere mogelijkheden voor detectie van deze vroege en late optrekkers. Door de verwachte veranderingen in klimaat, is het ook te verwachten dat de timing van de migraties van diadrome vissoorten verschuift. Een ruimere monsterperiode geeft dan minder jaar-op-jaar variatie in aantallen en een groter onderscheidend vermogen in het bepalen van de migratiepiek.

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 (niet tot op soort 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.

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, sluisen of gemalen. Deze vormen voor trekkende vis een moeilijk passeerbare en in de meeste gevallen zelfs niet passeerbare barrière. Voor vis die van de Waddenzee naar het IJsselmeer wil trekken vormt de Afsluitdijk een harde overgang, die met moeite via scheepsluisen en spuisluisen 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 om een vinger aan de pols te houden van de ontwikkeling van populaties trekvis en voor de evaluatie van het effect van veranderingen in het spui-beheer op de mogelijkheden voor vistrek. Omdat in het programma alle vis (inclusief zoet- en zoutwatersoorten) geregistreerd wordt geeft het ook een beeld van de uitspoeling van zoetwatervis en het voorkomen van zoutwatervis.

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 en 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 (Jansen *et al.* 2006) en de passieve vismonitoring in de zoete rijkswateren in het kader van de MWTL (Patberg *et al.* 2006). De opzet van de monitoring van diadrome vis en de uitvoering ervan zijn in de eerste 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.* 2002). In de voorstudie zijn bijvangsten verzameld binnen een commerciële bedrijfsvoering van een drietal beroepsvissers die in de regio Kornwerderzand actief waren. Gebaseerd op de ervaringen van 2000 is in

2001 een gewijzigde monitoringopzet gevolgd, waarbij alleen gegevens verzameld worden door één van de vissers, 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. Naast een inventarisatie van de diadrome soorten wordt, zij het in minder detail, aandacht geschonken aan het voorkomen van andere zout- en zoetwatervissoorten. Het jaar 2000 wordt niet meer meegenomen vanwege de andere opzet en beperkte vergelijkbaarheid met de volgende jaren.

2 Methoden

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.* 2002). Daarom wordt hier volstaan met een korte beschrijving van de opzet zoals gebruikt sinds 2001. De monitoring wordt 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, tabel 1). De WON1 heeft in 2007 gedurende 25 weken gevist in de periode van begin april tot eind juni en van begin september tot eind november. Dit is drie weken langer dan in voorgaande jaren. Het programma is eerder van start gegaan om te proberen een vollediger beeld van de voorjaarspiek van spiering en driedoornige stekelbaars te krijgen. 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 aan de buitenzijde van de spuikom.

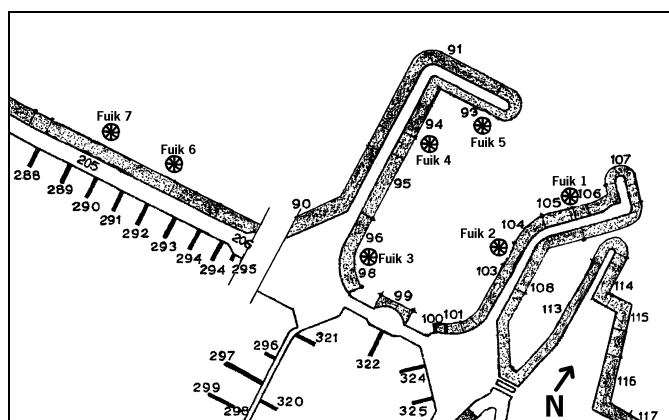
Aangezien de aantallen salmoniden in 2000 laag waren en dit mogelijk verband hield met de aanwezigheid van een keerwant in de fuiken (ter voorkoming van de vangst van zeehonden, (Hartgers en Welleman 2000)), is voor de monitoring in 2001 ontheffing gevraagd en verleend voor het vissen zonder keerwant. 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 (subsample) zijn 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. Alle zeldzame migrerende vissen (fint, houting, grote marene, rivierprik, zee-prik, zalm en zeeforel) zijn verzameld (met een maximum van 10 finten per lichting) ingevroren en later in het laboratorium geanalyseerd volgens een standaardprotocol. Voor fint werd in verband met de verwachte hoge vangstaantallen, een maximum gesteld van 10 finten per lichting voor verzameling, de overige aantallen finten werden alleen genoteerd en gemeten, maar niet verzameld. Bij de verwerking wordt lengte, gewicht, omtrek, geslacht, rijpheidstadium, 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 IMARES-archief.

Wegens beperking van de financiële middelen is vanaf 2003 het protocol beperkt tot lengte, gewicht, geslacht en rijpheidstadium.

Tabel 1. Vangstinspanning per week, uitgedrukt in aantal fuiken x aantal dagen gevist (fuiketmaal).

maand	week	2001	2002	2003	2005	2006	2007
april	14						46
	15						52
	16			56	49	42	56
mei	17	21		42	49	42	49
	18	49		42	49	42	53
	19	56		49	49	49	56
	20	49		42	42	55	49
	21	49		56	49	52	57
juni	22	49	28	49	49	49	56
	23	49	49	56	49	49	53
	24	49	49	42	49	49	56
	25	49	49	49	49	53	52
	26	49	42	21	28		21
juli	27		56				
	28		49				
	29		49				
	30		42				
augustus	31		49				
	32		49				
september	36	42	42	49	49	56	56
	37	63	56	49	49	56	56
	38	42	42	49	49	63	56
	39	56	52	49	49	48	56
oktober	40	42	42	42	49	57	56
	41	49	56	60	49	56	56
	42	42	42	45	49	56	58
	43	49	49	49	49	56	56
november	44	49	56	49	49	48	56
	45	56	49	49	49	64	48
	46	42	49	49	49	56	57
	47	56	56	49	56	60	60
totaal		1057	1102	1092	1106	1158	1327



Figuur 1. Overzicht van de fuiklocaties in en buiten de spuikom bij Kornwerderzand.

3 Resultaten

In 2007 is de monitoring net als voorgaande jaren uitgevoerd door één visser (WON1), waarbij in totaal gedurende 1327 fuiketmalen verdeeld over twee van te voren vastgestelde perioden (week 14-26, week 36-47) continu met zeven fuiken is gevist (tabel 1). Hieronder worden de gegevens uit de jaren 2001-2007 (met uitzondering van 2004) gepresenteerd. We presenteren de totale aantallen (tabel 2, bijlage 4) en de aantallen gecorrigeerd voor vangstinspanning (bijlage 5). Omdat de vangstinspanning niet erg varieert zijn de totale aantallen ook goed vergelijkbaar.

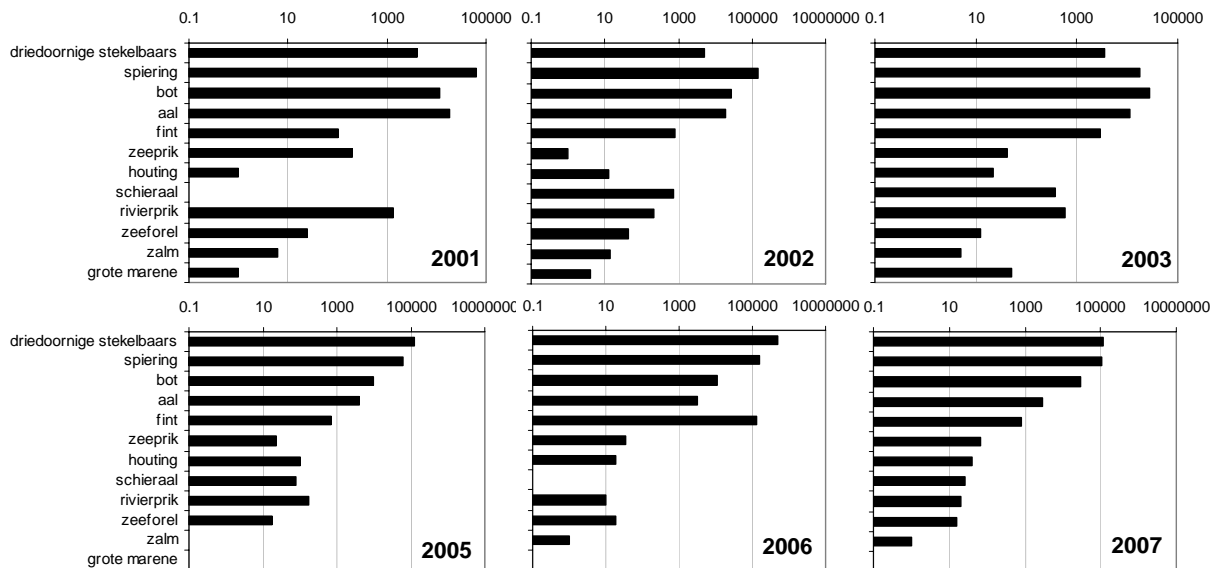
Tabel 2. Overzicht van de vangsten van diadrome soorten (totaal aantal gevangen per jaar) door de WON1. In 2000 is driedoornige stekelbaars niet geregistreerd. Vanaf 2002 is onderscheid gemaakt tussen aal en schieraal.

	2001	2002	2003	2005	2006	2007
aal	18061	18339	11530	3982	3249	2833
schieraal	0	714	364	77	0	27
bot	11215	27804	28431	9384	10457	29460
driedoornige stekelbaars	4133	5184	3536	120405	485952	114760
fint	102	768	2965	703	126703	819
grote marene	1	4	50	0	0	0
houting	1	13	22	104	19	40
rivierprik	1300	221	583	179	10	21
spiering	64273	140124	17884	60317	148974	107325
zalm	6	14	5	0	1	1
zeeforel	24	45	12	18	19	16
zeeprik	193	1	43	24	35	68
totaal	99309	193231	65425	195193	775419	255370

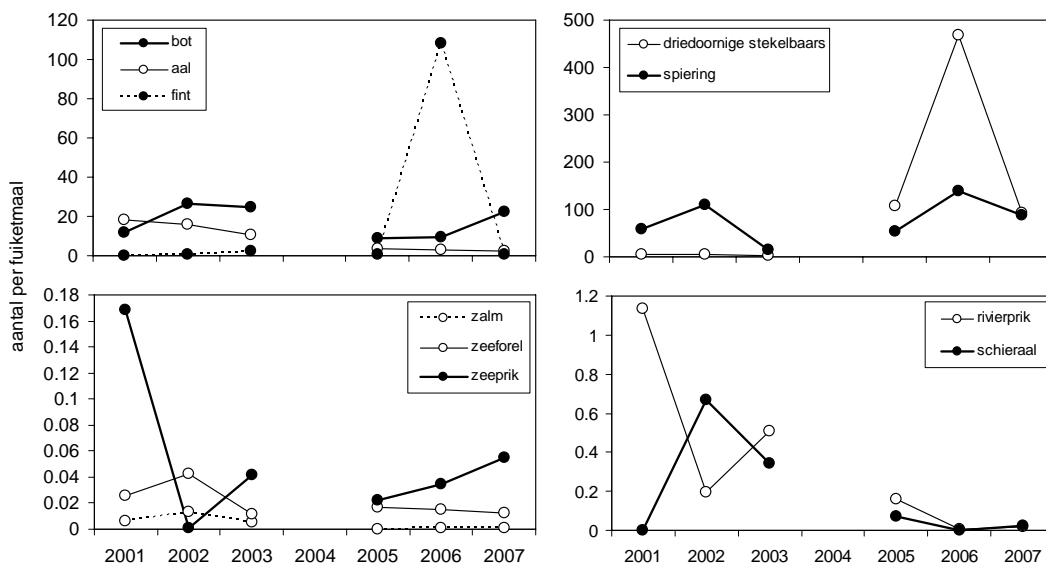
3.1 Diadrome soorten

In totaal zijn er in 2007 ruim 250.000 diadrome vissen gevangen, verdeeld over 11 vissoorten (tabel 2, bijlage 4, fig. 2). Hiervan behoren er zes tot de 'zeldzame diadrome soorten' (fint, houting, rivierprik, zeeprik, zalm en zeeforel). Van de vijf 'algemene diadrome soorten' is de driedoornige stekelbaars de meest voorkomende (fig. 2). Vergeleken met 2006 zijn er in 2007 opvallend weinig finten gevangen (tabel 2, fig. 3, fig. 4). De toenemende trend in aantallen houting die zich tot en met 2005 leek af te tekenen heeft zich in 2006 en 2007 niet doorgezet. De aantallen zeeprikken zijn vanaf 2003 redelijk constant, maar zijn in 2007 wel bijna verdubbeld ten opzichte van 2006. In 2002 is door de late start de voorjaarspiek gemist en liggen de aantallen lager. De aantallen rivierprikken fluctueren sterk, doordat het monitoringprogramma alleen de start en het einde van de trekperiode (nov-april) bemonstert en zijn ten opzichte van 2006 sterk in aantal afgenomen in 2007. Zalm is in 2005 helemaal niet meer gevangen en in 2006 en 2007 slechts een enkele keer. De aantallen zeeforel in 2007 liggen in dezelfde orde van grootte als de voorgaande jaren. Van zeeforel worden in elk jaar iets meer kleine dan grote exemplaren gevangen (fig. 4). Grote marene was in 2002 een schaarse nieuwkomer onder de diadrome soorten, in 2003 werden er 50 gevangen, maar in sinds 2005 geen enkel exemplaar. De explosieve toename in het aantal driedoornige stekelbaarzen ingezet in 2005 heeft in 2006 doorgezet, maar is in 2007 weer afgenomen tot het niveau van 2005. Deze soort is een vroege intrekker dus de temperatuur in het voorjaar (maart-april) heeft veel invloed op de timing en dus

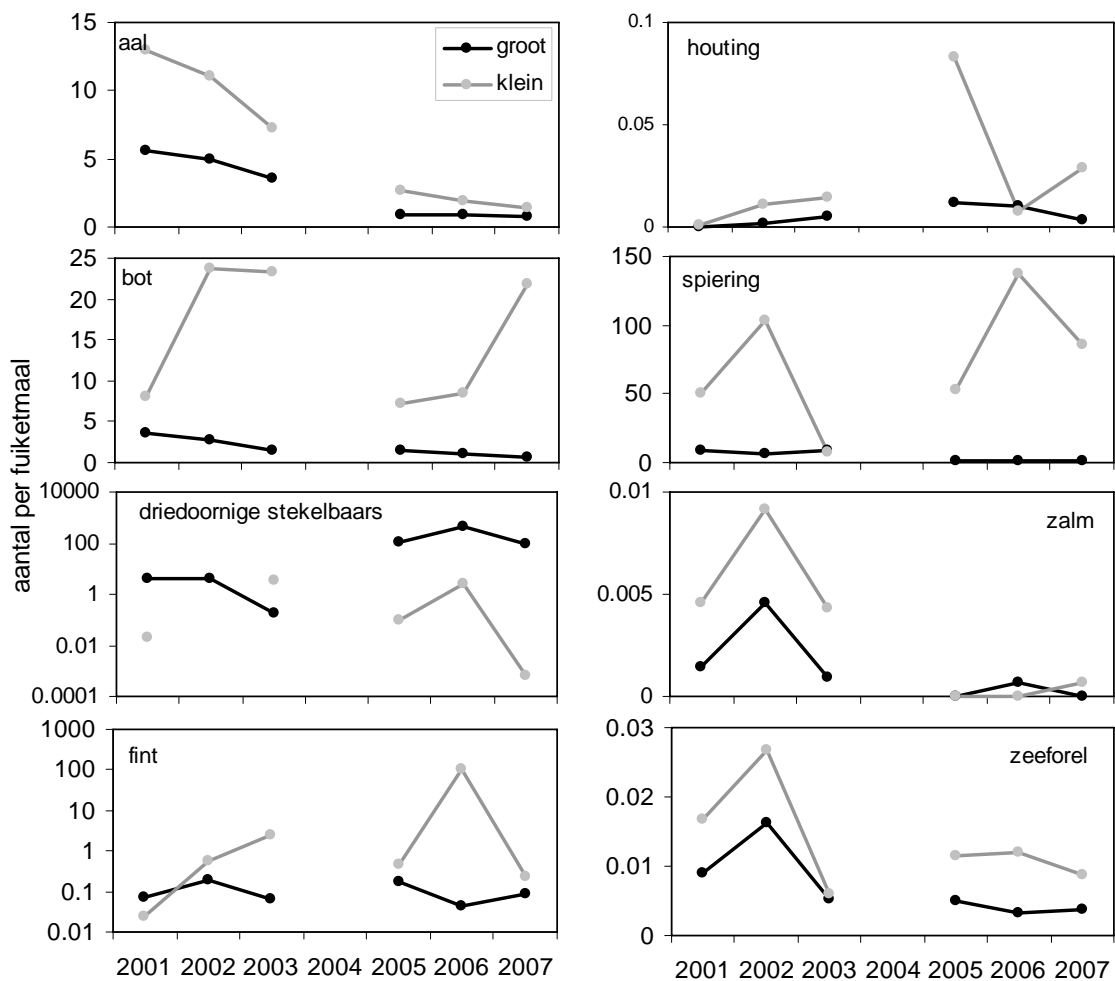
op het voorkomen in de monitoring Ook spiering is erg toegenomen met een verdubbeling in 2006 ten opzichte van 2005. In 2007 zijn de aantallen weer iets gedaald. Vanaf 2005 werd beduidend minder aal gevangen dan in voorgaande jaren. Dit geldt voor zowel, kleine, grote als schieraal. Na een afname in (vooral kleine, fig. 4) bot in 2005 en 2006, is het aantal in 2007 weer terug op het niveau van daarvoor.



Figuur 2. 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.



Figuur 3. Ontwikkeling van aantal vissen gevangen per fuiketmaal per jaar voor een aantal diadrome soorten. Soorten zijn gegroepeerd op basis van praktische overwegingen (dezelfde schaal).



Figuur 4. Ontwikkeling van aantal vissen gevangen per fuiketmaal door de jaren heen voor een aantal diadrome soorten, opgesplitst in kleine en grote vis. De resultaten voor driedoornige stekelbaars en fint zijn weergegeven op een logschaal, vanwege de soms erg wisselende aantallen tussen jaren.

3.2 Soortbesprekingen diadrome soorten

3.2.1 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 late najaar en vroege voorjaar de rivieren op, naar hoger stroomopwaarts gelegen paaigebieden. Er zijn een aantal paaiplaatsen bekend in Nederland (Drentsche Aa, Roer, Dommel), maar wellicht wordt er op veel meer plaatsen gepaaid (Winter en Griffioen 2007). Een deel van rivierprikken zal doortrekken via de Rijn of Maas

naar paaiplaatsen buiten Nederland. De prikken sterven na de paai. De jonge prikken (zogenaamde ammocoeten) verblijven ca. 3-4 jaren als *filterfeeder* in de waterbodems van rivieren. Bij een lengte van ongeveer 12-15 cm trekken ze naar zee om als parasiet op grotere vissen te leven of te prederen op kleinere vis als haring en sprot totdat ze volgroeid zijn (ongeveer 30-40 cm). Over de zeefase is echter weinig bekend.

In de vangstgegevens is een duidelijke piek in de vangsten van rivierprik te zien (fig. 5) die overeenkomt met de optrekperiode voor volwassen prik. De najaarspiek in voorgaande jaren was vooral erg hoog in 2001 (Tulp en van Willigen 2004). In 2005 en met name in 2006 en 2007 waren de aantallen rivierprikken veel lager dan in alle voorgaande jaren. De rivierprik was de meest algemene 'zeldzame diadrome vis' in 2001, maar daarna nooit meer in die aantallen. Aangezien de naar zee trekkende jonge prikken te klein zijn om met een maaswijdte van 20 mm efficiënt gevangen te worden zal het in het algemeen voornamelijk om volwassen naar zoetwater terugkerende prikken gaan, wat weerspiegeld wordt in het vrijwel ontbreken van kleine exemplaren.

De najaarspiek wordt ook waargenomen bij de Haringvlietdam, zowel aan de buitenzijde als aan de binnenzijde (Winter *et al.* 2001). Daarnaast is aan de binnenzijde in het Haringvliet eveneens een piek in het voorjaar zichtbaar die het vervolg van de verdere stroomopwaartse migratie weergeeft.

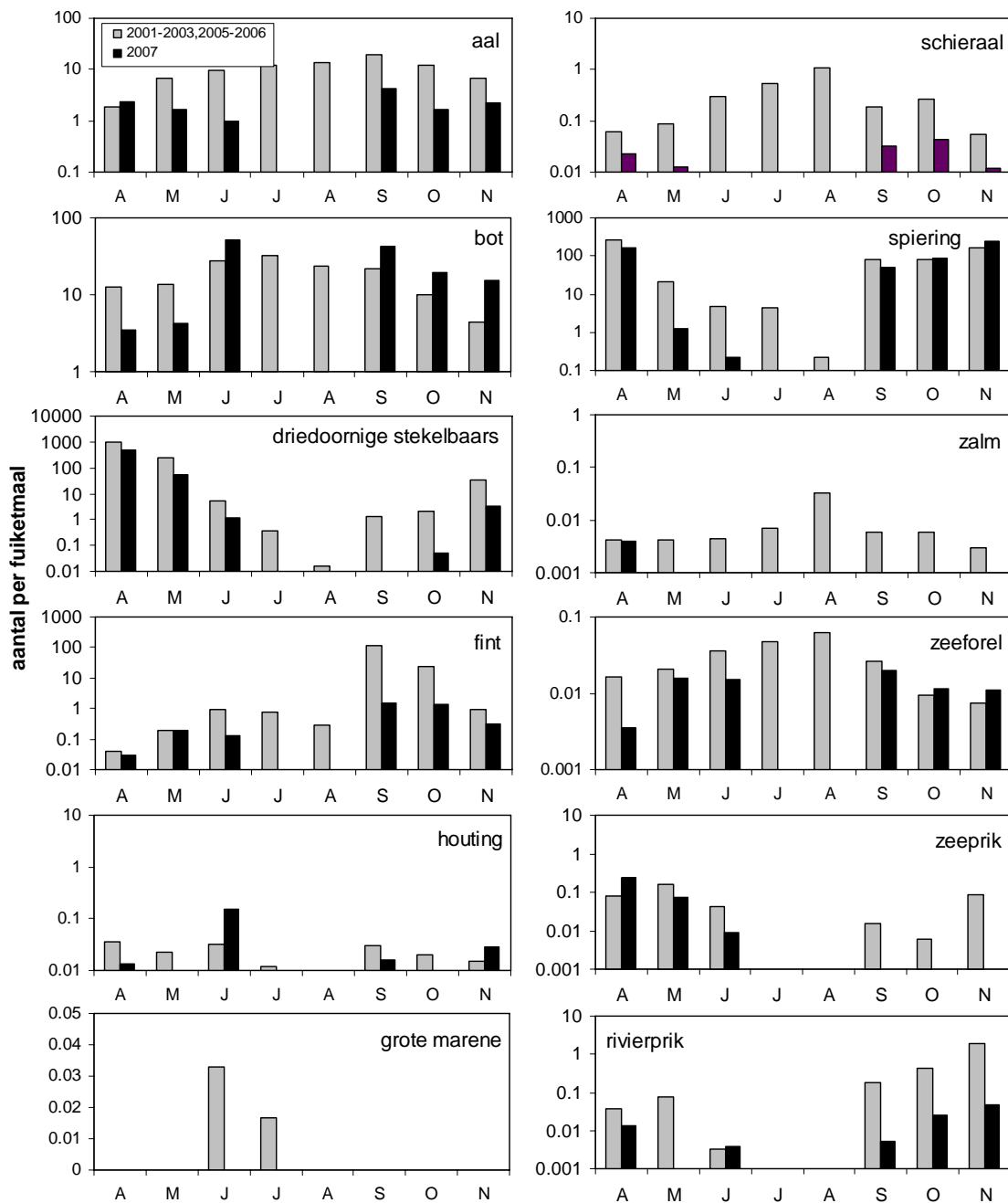
3.2.2 Zeeprik *Petromyzon marinus*

Zeeprik behoort evenals de rivierprik tot de orde der rondbekken. De zeeprik leeft het grootste deel van zijn leven (6-8 jaar) als ingegraven ammocoete in zoetwater voordat deze uiteindelijk in het najaar naar zee trekt. Daar vindt een snelle groei als parasiet op grotere vis en zelfs zeezoogdieren plaats en na enkele jaren keert de zeeprik in het voorjaar terug naar de rivieren om stroomopwaarts te paaien in gebieden met hard substraat zoals kiezel. De Roer is tot nu toe één van de weinige plaatsen in Nederland waar paai van zeeprik is waargenomen. Anders dan zalmen keren zeeprikken niet noodzakelijkerwijs terug naar hun geboorterivier, maar selecteren ze rivieren op de aanwezigheid van feromonen die door de ammocoeten worden uitgescheiden (Vrieze en Sorensen 2001).

In de vangsten is de paaitrek in het voorjaar duidelijk zichtbaar, met een piek in de eerste helft van mei (fig. 5). Hetzelfde is waargenomen binnen het monitoringprogramma in het Haringvliet (Winter *et al.* 2001) en in het onderzoek naar zeldzame vis in het IJsselmeer (de Leeuw *et al.* 2007; Leijzer *et al.* 2007). In 2002 is de monitoring later (31 mei) van start gegaan en is de paaitrek vermoedelijk gemist. Sinds 2001 zijn er, alhoewel de monitoring in alle andere jaren gedurende het hele voorjaar plaatsvond, weinig zeeprikken gevangen. In 2007 is er voor het eerst weer een lichte stijging te zien (tabel 2).

3.2.3 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.



Figuur 5. Seizoensverloop in vangsten (aantal per fuiketmaal) van de gevangen diadrome vissoorten. De jaren 2001-2006 (zonder 2004) zijn gemiddeld (grijs), 2007 is apart weergegeven (zwart). In 2007 is er niet in juli en augustus gemonsterd (alleen in 2002 is er in deze maanden gevist) De resultaten zijn weergegeven op een logschaal vanwege de vaak erg grote verschillen tussen jaren.

De vangsten van maatse aal in de Waddenzee nabij Kornwerderzand zijn laag in het voorjaar en de piek valt begin september (fig. 5). Dit komt overeen met de timing van de najaarstrek. Lagere, maar constante aantallen worden gevangen in de voorjaarsperiode. 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.* 2001). Boven- en ondermaatse aal laat hetzelfde seizoenspatroon zien (fig. 6). De piek in schieraal in augustus wordt veroorzaakt door 2002, het enige jaar dat er in de zomer doorgevist is (fig. 5). In 2007 zijn er weliswaar meer schieralen gevangen dan in 2006, maar nog steeds erg weinig vergeleken met de beginjaren van de monitoring.

3.2.4 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 (de Groot 1992; Thiel *et al.* 1996). 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 en Lyle 2005). In het verleden paaide de fint onder andere in de Merwede en de Bergse Maas (de Groot 1992). In de Eems werden in augustus 1999 in het midden van de rivier jonge finten van ca 10 cm aangetroffen (Kleef en Jager 2002). Onderzoek naar aanleiding van het vermoeden dat fint in het Eems estuarium paait leverde hiervoor echter geen verdere aanwijzingen op (Jager en Kleef 2003). Gegevens van de DFS-survey duiden er eveneens op dat er in sommige jaren succesvolle paai van fint plaatsvindt in het Eems-Dollard gebied (Jansen *et al.* 2008). In het voorjaar van 2005 werden paaiende finten waargenomen in de Beneden-Merwede (waarnemingen van Visserijbedrijf 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 de kustzones en open zee.

Finten worden bij Kornwerderzand vooral in het voorjaar en najaar gevangen (fig. 5). Er zit weinig verschil tussen het doortrekpatroon van de twee grootteklassen (fig. 6). De grote najaarspiek in de voorgaande jaren van kleine exemplaren wordt vooral veroorzaakt door 2003, 2005 en 2006, jaren 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. 7). De enorme aantallen in 2006 betroffen vooral kleine exemplaren en ook in 2007 werden vooral kleine finten gevangen. In de najaarsvangsten van 2007 ontbraken de lengteklassen 5 en 10 cm, die zo kenmerkend waren voor 2003, 2005 en 2006. Opvallend is dat alleen in het najaar van 2003 nauwelijks grote finten zijn gevangen. De lengteverdelingen van fint gedurende 2001-2007 laten zien dat er alleen in 2003, 2005 en 2006 jonge 0+ fint verscheen in de westelijke Waddenzee (figuur 7), wellicht afkomstig van succesvolle paai in het Eems-Dollardgebied. Hoewel er in 2004 geen monitoring is uitgevoerd, doet het vrijwel ontbreken van 10-14 cm fint in april-mei van 2005 vermoeden dat er in 2004 geen succesvolle paai in de Eems heeft plaats gevonden. De in het laboratorium geanalyseerde finten zijn in de meeste jaren voor het grootste gedeelte volwassen (rijpheidstadium IV of meer, fig. 8). In 2007 zijn ook opvallend veel finten met rijpheidstadium II gevangen. In 2003 en 2007 zijn betrekkelijk veel mannetjes 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). Finten zijn zeer kwetsbaar bij vangst en sterven snel. Na een paar dagen in de fuik bij warm weer

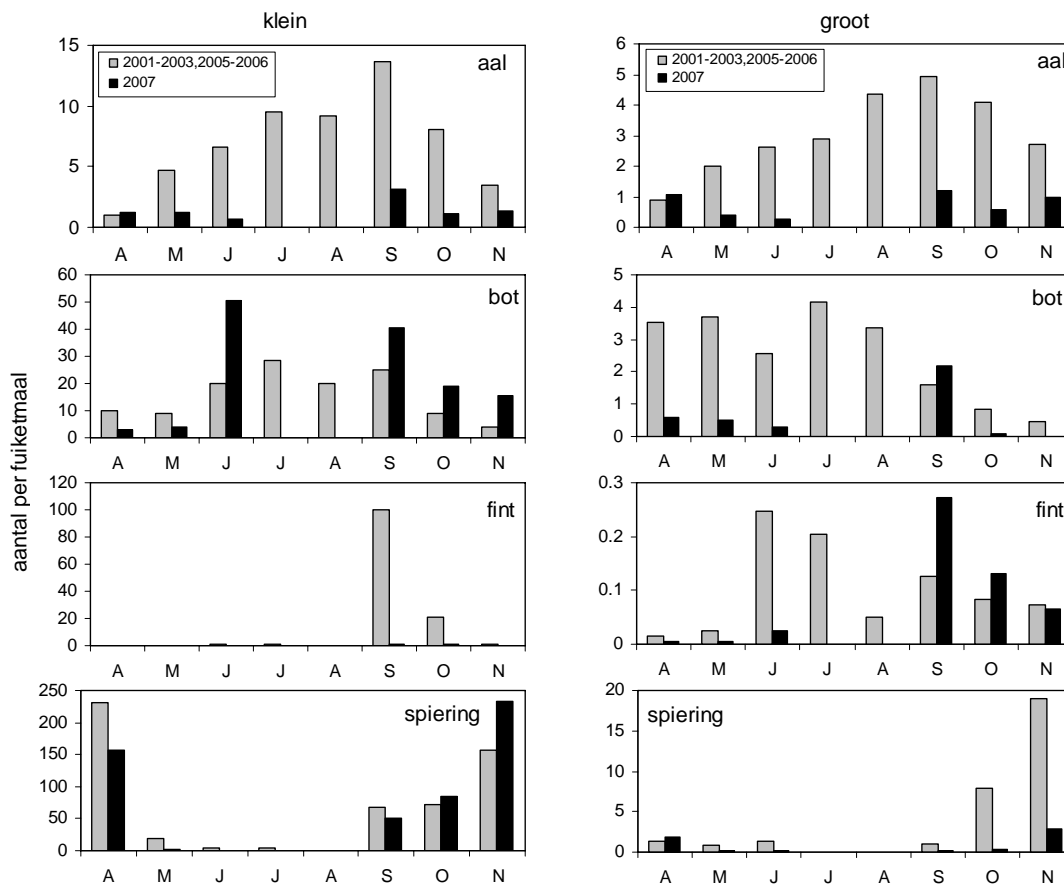
zijn ze vaak al in een beginnende staat van ontbinding zodat geslacht en rijpheid moeilijk vast te stellen is. In 2006 zijn wel veel finten gevangen, maar vrijwel uitsluitend onvolwassen dieren.

3.2.5 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, maar waren in 2006 en 2007 extreem hoog. Voor 2006 heeft dit waarschijnlijk te maken met de hoge waterafvoer in april, en berust grotendeels op een fuiklichting van één fuik van bijna 40.000 exemplaren. Dit was niet het geval in 2007, waarin meerdere grote vangsten gedaan zijn. De waterafvoeren in 2007 zijn op moment van schrijven nog niet bekend. 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, 2006 en 2007 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. Ook in 2006 en 2007 kwamen zulke hoge vangsten in het najaar voor. In 2006 werden er tijdens drie lichtingen meer dan 10.000 spieringen gevangen. In 2007 was dat niet het geval maar waren er tientallen lichtingen met >1000 exemplaren. Vermoedelijk gaat het hier om spiering die van het IJsselmeer afkomstig is. In 2003 is veel minder spiering gevangen dan in alle andere jaren, 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 (grens waarde 13 cm) gevangen (fig. 6). In 2005 lagen de aantallen weer op het niveau van 2001, en in 2006 en 2007 werden nog grotere aantallen gevangen, waarbij het aantal grote exemplaren wel veel lager bleef dan in alle voorgaande jaren (bijlage 5, figuur 6).

Het monitoringprogramma in het Haringvliet dat van maart tot en met november loopt over de periode 1993-2000 toont wel een piek in het vroege voorjaar (Winter *et al.* 2001), 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, zou de monitoring op zijn laatst in maart starten moeten starten.



Figuur 6. 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, 2005-2006 zijn gemiddeld (grijs), 2007 is apart weergegeven (zwart). Alleen in 2002 is er ook in juli en augustus gemonsterd.

3.2.6 Houting *Coregonus oxyrinchus*

Deze anadrome vis is in de loop van de twintigste eeuw uitgestorven als paaipopulatie in de Nederlandse rivieren. De soort paait stroomopwaarts in gebieden met zandige grindbodems en veel stroming (De Nie 1996). Van 1987 tot 1992 zijn uitzetactiviteiten van houting uitgevoerd in het Deense Waddengebied (Ejbye-Ernst en Nielsen 1997). Sinds begin jaren negentig is in Duitsland een herintroductieprogramma gestart waarbij jaarlijks enkele 100.000en jonge houtingen (2-4 cm) zijn uitgezet in de Rijn en in het zijriviertje de Lippe (Kranenbarg *et al.* 2002). De aantallen houtingen die in diverse monitoringsprogramma's zijn gevangen houden gelijke tred met de aantallen uitgezette houtingen (Winter *et al.* 2007). In 2006 zijn alle 400.000 jonge houtingen die zijn uitgezet in de Duitse Rijn voorzien van een chemisch merk. Van 55 jonge houting die op het IJsselmeer waren gevangen bleken er twee dit chemische merk te hebben (Borcherding pers. comm., Winter *et al.* 2007). Hieruit blijkt dat inmiddels het merendeel van de jonge houting van natuurlijke paai afkomstig moet zijn. Hierop zijn de uitzettingen van houting in Duitsland gestaakt. Zenderonderzoek van houting die in het IJsselmeer zijn gevangen laten zien dat het merendeel vermoedelijk in het Nederlandse deel van de IJssel of Rijn paait en slechts een deel trekt door naar de Duitse Rijn (Winter

et al. 2007). Analyses van de schubben van houtingen in het IJsselmeer laten zien dat een deel van de houtingen ook groeiperioden op zoutwater heeft doorgemaakt (Borcherding *et al.* 2008).

Houting 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 (tot 104), waarbij het vooral gaat om kleine vis, maar ook het aantal grote exemplaren is gestegen (bijlage 4, 5, fig. 4, 9). Dat het in 2005 vooral om jonge, niet paairijpe exemplaren gaat komt ook uit de analyse van de rijpheidsstadia (fig. 8). In 2006 is het aantal weer teruggelopen (19), wat vooral veroorzaakt wordt door het ontbreken van de jonge exemplaren. In 2007 zijn 42 houtingen gevangen, waarvan slechts 5 grote exemplaren. Het is zeer aannemelijk dat al deze houtingen uit het Rijn-stroomgebied afkomstig zijn. In hoeverre houtingen intrekproblemen ondervindt bij de Afsluitdijk is nog onbekend.

3.2.7 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, maar het is niet goed gedocumenteerd wanneer dit gebeurt is. 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 2001-2002 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. In de laatste drie jaren zijn er geen grote marenen gerapporteerd. Overigens is de taxonomie van de houtingachtigen en marenen zeer complex en over de status van grote marene bestaat veel onduidelijkheid.

3.2.8 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'). Elk individu in een forel populatie kan zich zowel als beekforel als zeeforel ontwikkelen afhankelijk van de lokale opgroeiomstandigheden. 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 de meeste jaren redelijk gelijk verdeeld over de beide onderzoeksperiodes (fig. 5). Deze soort gebruikt de monsterlocatie zowel als corridor met als doel naar binnen (volwassen) of naar buiten (juveniel) te trekken, als voedselhabitat of schuilhabitat gedurende het groeiseizoen (Hartgers en Buijse 2002). In 2001 zijn met name zeeforellen van 15-30 cm waargenomen (fig. 9), waarvan aannemelijk is dat ze via de spuisluisen naar zee zijn getrokken, maar ook een aantal volwassen (fig. 8, rijpheidsstadium

IV of meer). In 2002 werden ook vooral juvenielen aangetroffen. Daarnaast zijn er in de meeste jaren ook grotere aantallen >35 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.* 2001; de Leeuw *et al.* 2007). Over het algemeen worden er meer vrouwtjes dan mannetjes gevangen, maar in 2007 waren de mannetjes in de meerderheid (fig. 8).

3.2.9 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 opgroeifase van één tot drie jaar trekken jonge zalm (10-20 cm) naar zee. Ze leven één tot enkele jaren op zee en de dan volwassen zalm trekken in de zomer en het najaar naar de geboortेरivier terug om te paaien. De grote zalmopulatie die in het Rijnstroomgebied paaide is in de eerste helft van de twintigste eeuw uitgestorven, vermoedelijk door een combinatie van overbevisning, slechte waterkwaliteit, verlies van habitat en barrières op de trekroutes. In de jaren negentig is een herintroductieprogramma gestart, waarbij grote aantallen jonge zalm worden uitgezet in tal van zijrivieren van de Rijn. Na een duidelijke toename in de aantallen volwassen zalm die de Rijn optrekken zijn de aantallen nu wat gestabiliseerd (Wiegerinck *et al.* 2007). De uitzettingen van zalm in het Rijn stroomgebied duren nog steeds voort. In de levenscyclus van de zalmopulatie van de Rijn blijken nog steeds teveel knelpunten op te treden voor een duurzame populatie (Jansen *et al.* 2008) en daarmee wordt het voorkomen van de zalm in het Rijnstroomgebied voornamelijk in stand gehouden door uitzettingen.

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 geregistreerde zalm werden gevangen in de hele monsterperiode (fig. 5). In 2005 is geen enkele zalm gevangen en in 2006 slechts één groot en in 2007 één klein exemplaar (fig. 4).

3.2.10 Driedoornige stekelbaars *Gasterosteus aculeatus*

De driedoornige stekelbaars is een zeer flexibele soort die zich zowel in zout, brak als zoet water kan voortplanten en zowel resident als anadroom kan zijn. Er zijn weinig vissoorten die dit evenaren. 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. 5). De vangstaantallen lagen in de jaren 2001-2003 in dezelfde ordegrootte en redelijk gelijk verdeeld over beide monitoringperioden (fig. 5). 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. In 2006 zijn in het vroege voorjaar extreem hoge aantallen gevangen. Dit werd niet veroorzaakt door enkele grote vangsten, maar in tweederde van alle fuiklichtingen werden >1000 exemplaren geteld. In 2007 lagen de aantallen op

het niveau van 2005 met de grootste vangsten in het voorjaar. De doortrek in het najaar verschilt van jaar tot jaar sterk in intensiteit.

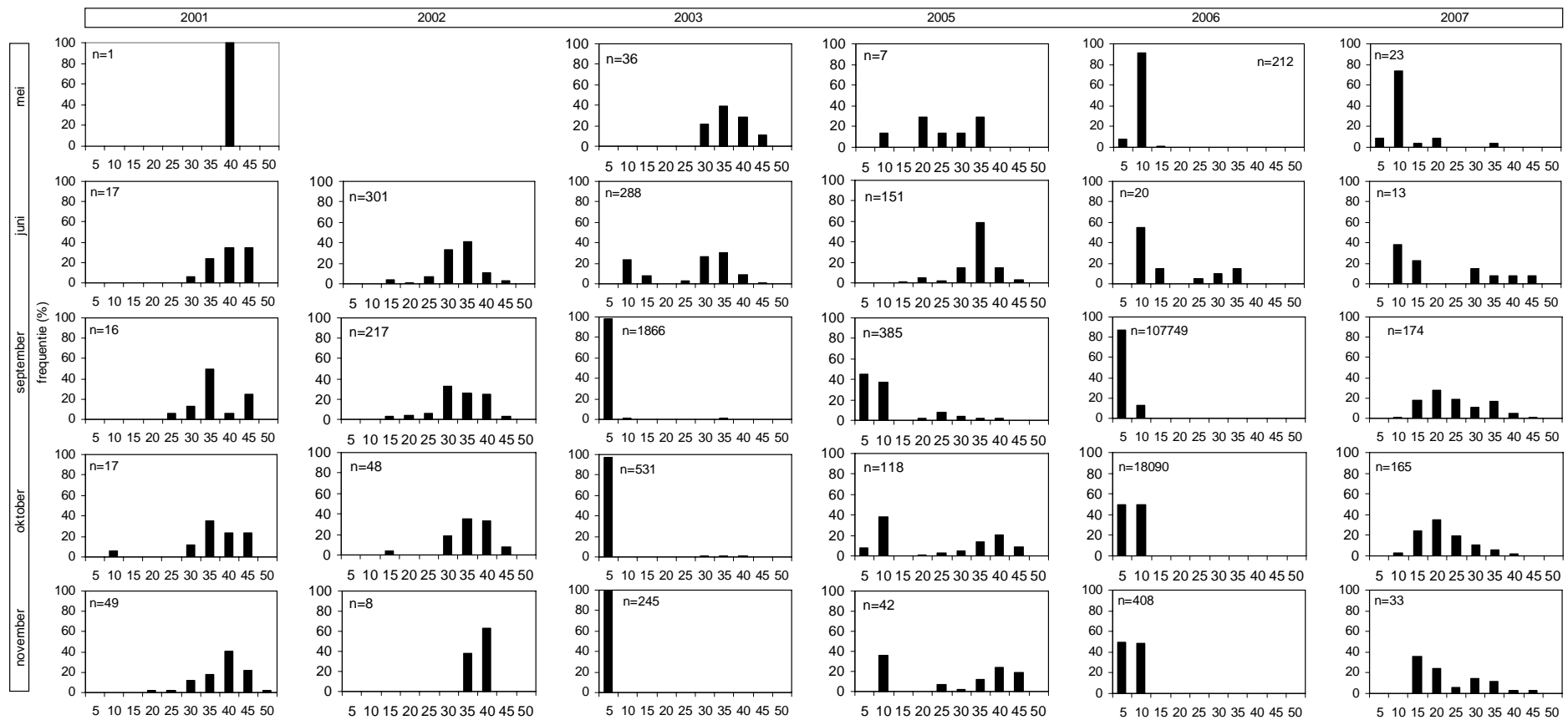
De gebruikte maaswijdte van >20 mm is feitelijk te groot voor een efficiënte bemonstering van driedoornige stekelbaars. Gezien de vermoedelijke talrijkheid zal een actieve monitoring voor deze soort meer accurate data opleveren. In de monitoringreeks in het Haringvliet zijn de vangsten door de jaren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

3.2.11 Bot *Platichthys flesus*

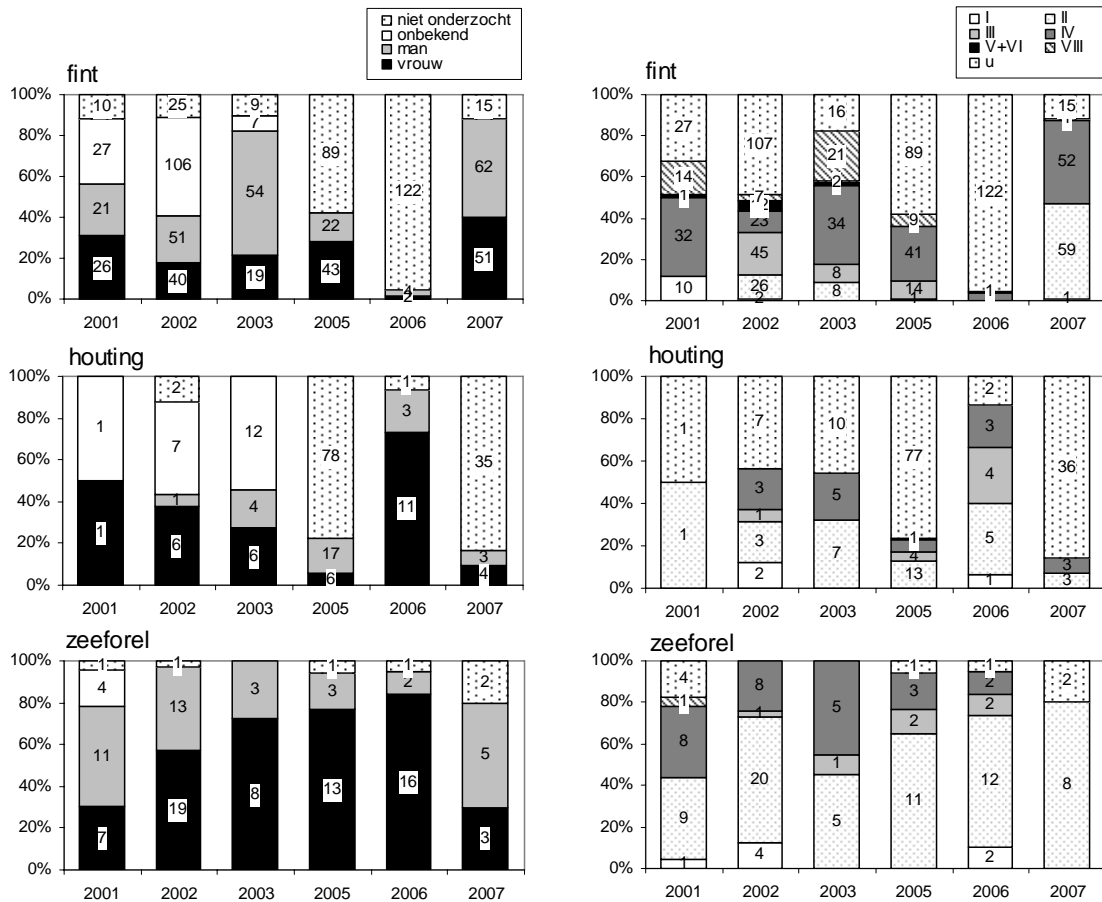
De bot is een katadrome vissoort waarvan de paaigebieden in zee liggen op een diepte tussen de 25 en 40 meter. In de winter trekken de volwassen dieren naar diepere zee. 's Zomers gebruiken volwassen botten estuaria als voedselgebied. In het voorjaar en voorzomer trekken jonge botlarven stroomopwaarts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

De beschreven migratie is zichtbaar in de vangstgegevens bij Kornwerderzand (fig. 5). In de eerste jaren van de serie werden de meeste botten in het voorjaar gevangen, in recente jaren worden ook in het najaar veel botten gevangen. De vangsten in 2005 en 2006 lagen een factor 3 lager dan in voorgaande jaren (bijlage 4, 5). In 2007 zijn weer evenveel botten gevangen als in de beginjaren van de serie, en zijn met name in het najaar veel exemplaren gevangen. Van de gevangen bot is het merendeel klein (fig. 3).

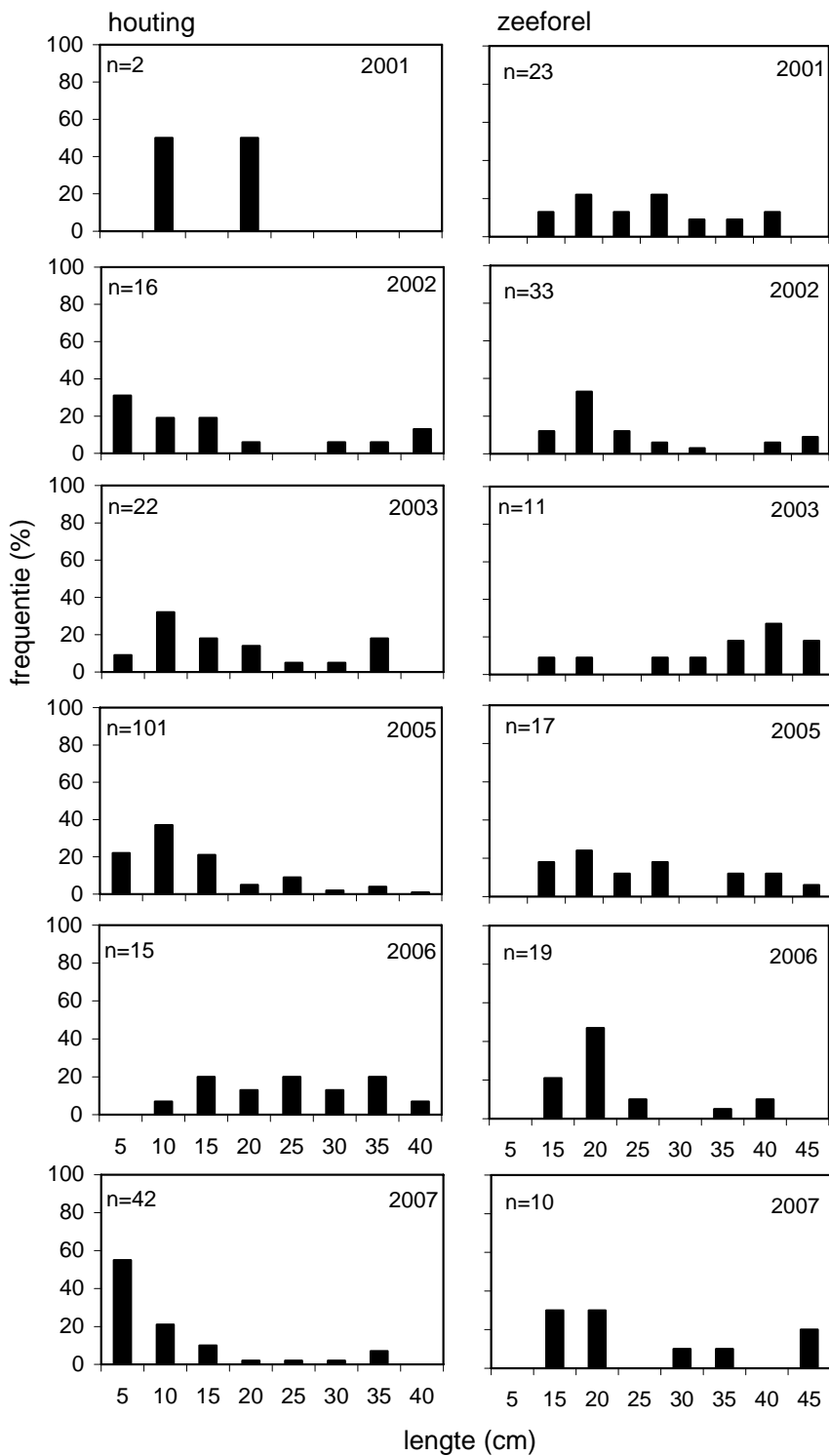
Bij registratie van botvangsten aan de zeezijde van de sluizen in het Haringvliet is eveneens gebleken dat de vangsten van bot het hoogst waren in de voor- en najaarsperiodes. In de zomermaanden waren de aantallen aan de zeezijde laag. Aan de zoetwaterzijde van de Haringvlietssluzen waren deze in de zomermaanden juist relatief hoog (Winter *et al.* 2001). Op het IJsselmeer wordt het hele zomerseizoen veel bot gevangen (Jansen *et al.* 2006). In de Eems-Dollard laat de jongste jaarklasse bot een duidelijk seizoenspatroon zien: 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 op een slimme manier gebruik maken van de getijden door alleen met het opkomende getij mee te zwemmen en met afgaand water zich tegen de bodem te drukken (zogenaamde 'selectief getijden transport').



Figuur 7. Lengte-frequentie verdeling van fint door het jaar heen voor de verschillende jaren.



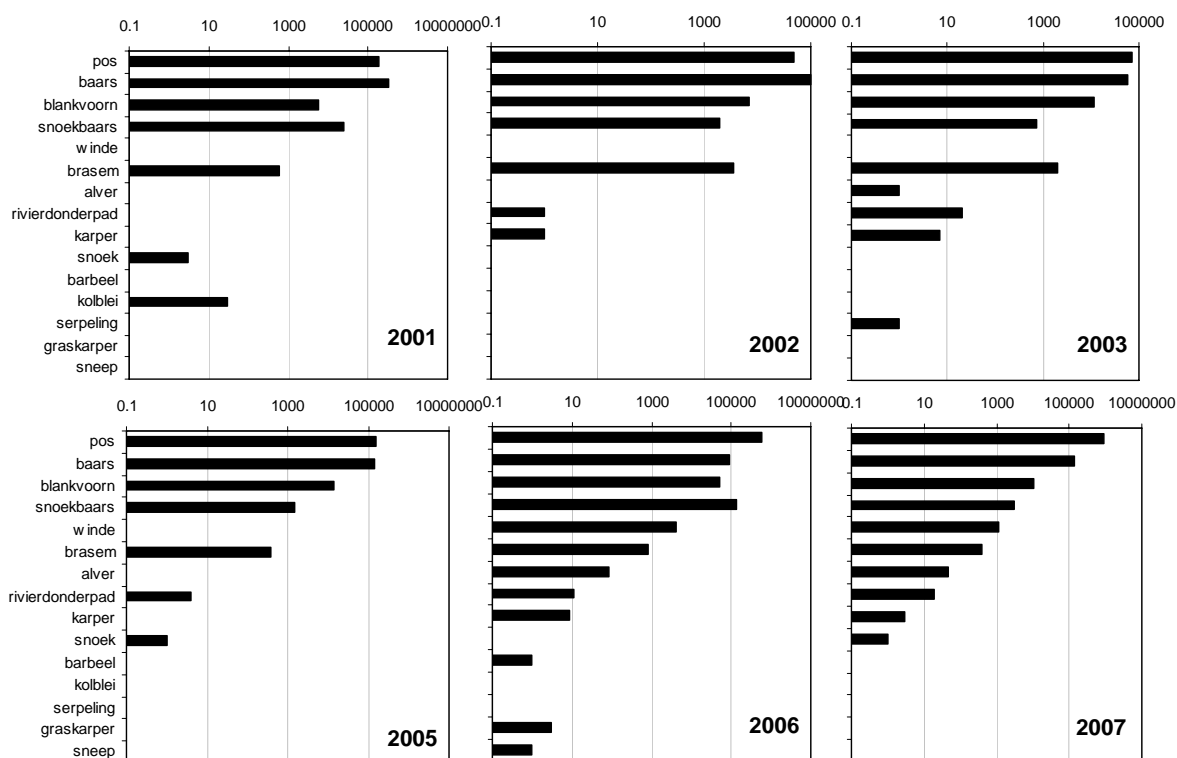
Figuur 8. Geslachtsverhouding (links) en rijpheidsstadia (rechts) voor gesneden fint, houting en zeeforel. Verschillen in aantallen met tabel 2 komen voort uit het feit dat in sommige gevallen niet alle individuen zijn ingeleverd, omdat ze al te ver verteerd waren of omdat sommige ingeleverde individuen niet meer goed te snijden waren. U in de rechterfiguren betekent unidentified, dat betekent onbekend (niet meer te zien) of niet onderzocht.



Figuur 9. Lengte-frequentie verdeling van gesneden houting en zeeforel in de verschillende jaren. Verschillen in aantallen met tabel 2 komen voort uit het feit dat in sommige gevallen niet alle individuen zijn ingeleverd, omdat ze al te ver verteerd waren of omdat sommige ingeleverde individuen niet meer goed te snijden waren.

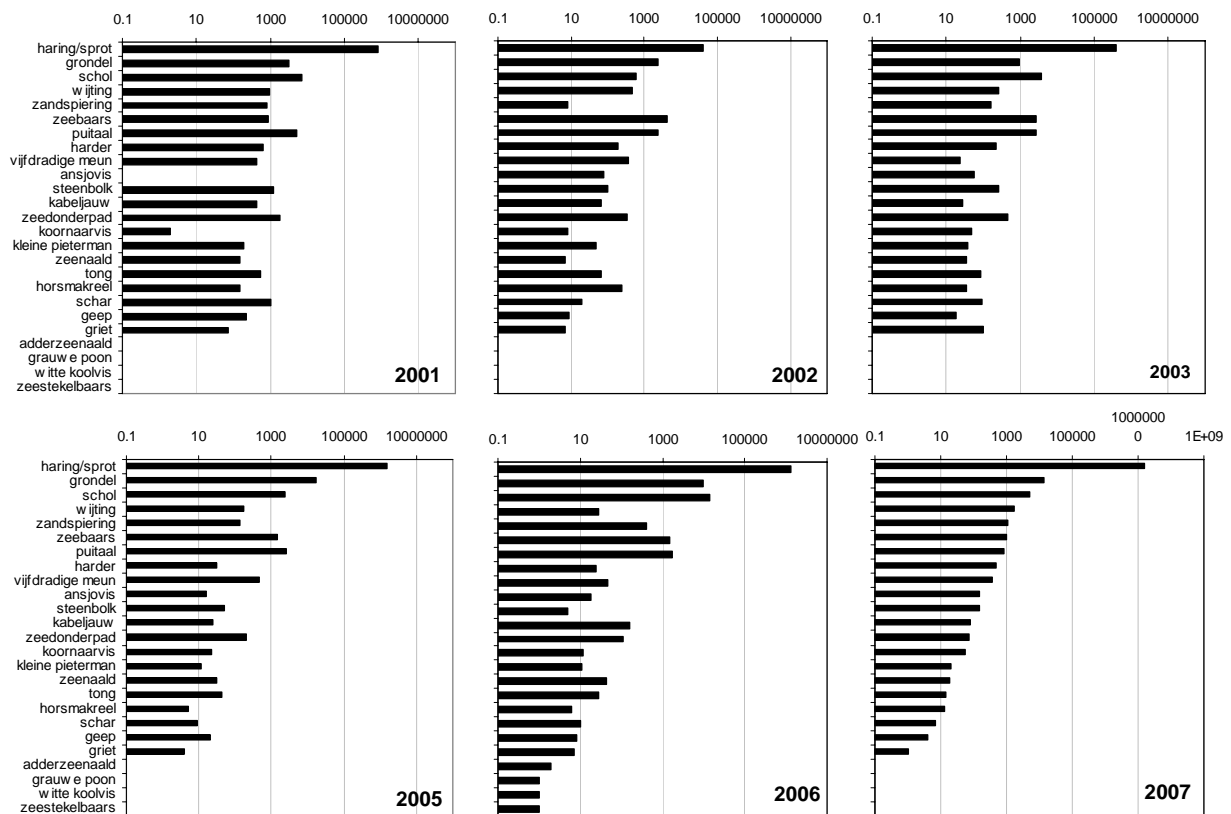
3.3 Zoet- en zoutwatersoorten en overige soorten

Hoewel het doel van de monitoring de registratie van zeldzame diadrome vis is, is het goed mogelijk om ook de overige groepen te registreren (fig. 10, 11). 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. In 2006 is dat getal nog verder opgelopen naar 850.000 en in 2007 naar > 1.000.000. De toename in 2005 werd vooral veroorzaakt door een toename in jonge baars en pos. In 2006 werd minder baars, maar veel meer pos, jonge snoekbaars en blankvoorn gevangen. In 2007 zat de toename vooral in baars en pos. Rivierdonderpad was een nieuwe soort in 2002, kwam in 2003 in grotere aantallen voor. In 2005 zijn er slechts 4 exemplaren gevangen, in 2006 weer 11 en in 2007 19. Alver, karper, kolblei en serpeling zijn in 2005 niet aangetroffen, maar in 2006 zijn er weer 83 alvers gevangen en voor de eerste keer sinds de start van het programma ook windes. Met ruim 4000 exemplaren is het meteen een algemene soort. Dit aantal berust niet op enkele uitschieters, maar tijdens meerdere lichten werden veel (enkele honderden) windes gevangen. In 2007 waren giebel en roofblei nieuwkomers en werden ook weer veel windes gevangen. Windes worden recentelijk ook steeds vaker op de rivieren gevangen (Wiegerinck *et al.* 2006).



Figuur 10. Totaal aantal per zoetwater vissoort, geregistreerd in de verschillende jaren.

In 2007 zijn 32 zoutwater vissoorten aangetroffen, één minder dan in 2006 (bijlage 4, 5). Hiervan vormt haring/sprot in elk jaar het grootste aandeel, hoewel de vangst sterk wisselt tussen jaren (fig. 11). Na haring/sprot zijn schol, grondel, zandspiering en wijting in 2007 de meest voorkomende soorten. Wijting en zandspiering zijn opvallend toegenomen in 2007 vergeleken met voorgaande jaren, en haring/sprot bleven op dit hoge peil in 2007. Opvallend is de opkomst van ansjovis in 2002 en 2003 en 2007, de eerste twee waren zomers met hoge watertemperaturen. In 2005 en 2006 is deze soort ook gevangen, maar in lagere aantallen. Het aantal puitalen is opvallend constant van jaar tot jaar, maar laat in 2006 een afname zien die zich in 2007 voortzette. Elders in de Waddenzee nemen puitalen duidelijk af, een verandering die in verband is gebracht met een combinatie van verhoogde watertemperatuur en verlaagde zuurstofconcentratie in de zomer (Portner en Knust 2007). Tong, en zeedonderpad lijken een afname te laten zien sinds de start van dit programma. Van de overige (niet-vis) soorten zijn strandkrab en garnaal de meest algemene soorten (bijlage 4, 5). Daarnaast worden ook steurgarnalen, Chinese wolhandkrab, gewone zwemkrab en heremietkreeften gevangen. De aantallen krabben variëren sterk van jaar tot jaar.



Figuur 12. Totaal aantal per zoutwater vissoort, geregistreerd in de verschillende jaren.

4 Discussie

4.1 Toepassingen van het diadrome vis programma

EU-richtlijnen

Diadrome vissen stellen hoge eisen aan de kwaliteit van verschillende habitats en verbindingen in stroomgebieden. Hierdoor spelen deze vissoorten een zeer belangrijke rol in zowel ecologische beoordelingsystemen en maatlatten binnen de EU-Kaderrichtlijn Water als binnen het natuurbeleid binnen de EU-Habitatrichtlijn en Natura 2000. De meeste diadrome vissoorten komen ten opzichte van andere vissoorten in veel lagere aantallen voor en zijn door hun trekgedrag vaak ook maar tijdelijk in bepaalde gebieden aanwezig. Dat maakt actieve bemonsteringen van vis minder geschikt om de aanwezigheid en trends in het voorkomen van diadrome vissoorten te kunnen bepalen. Door hun zeldzaamheid en sterk van soort tot soort variërende trekgedrag worden diadrome vissoorten gemakkelijk gemist in standaard visbemonsteringen. Om zeldzaamheden te kunnen monitoren wordt vaak gebruik gemaakt van fuikregistraties binnen een bestaande commerciële visserij (zoals bijvoorbeeld de 'passieve' MWTL-vismonitoring, Wiegerinck et al. 2007). Hierbij wordt het voorkomen van zeldzamere soorten in kaart gebracht met een grote visserij-inspanning, maar door de commerciële bedrijfsvoering is er variatie in jaren tussen de uitvoering. In het diadrome programma wordt een vissersbedrijf speciaal ingehuurd waardoor er naast een grote visserij-inspanning ook een grote mate van standaardisatie wordt verkregen.

De gevangen aantallen binnen dit programma zijn in de meeste gevallen groot genoeg om aantalsontwikkelingen in diadrome soorten te kunnen volgen en inmiddels begint zich een langere reeks aan jaren te vormen. Met name voor fint, zeeforel, bot, spiering, aal, rivierprik en zeeprik zijn de aantallen groot genoeg om meer kwantitatieve analyses mogelijk te maken. Een aantal diadrome soorten (fint, zalm, rivierprik, zeeprik) zijn voor Nederland toegewezen binnen de Habitatrichtlijn en Natura 2000. Houting is in de Habitatrichtlijn aangewezen met de hoogste beschermingsgraad, maar omdat deze is uitgestorven in Nederland is deze niet voor Nederland in Natura 2000 meegenomen. De status van de huidige geïntroduceerde houtingpopulatie ten opzichte van de Habitatrichtlijn is nog onduidelijk.

De gegevens en trends die een langjarige monitoring van diadrome vis oplevert bieden ook vergelijkingsmateriaal voor andere monitoringprogramma's op het IJsselmeer, Haringvliet, Benedenrivieren en overige zoete rijkswateren, waardoor een betere interpretatie van resultaten en trends 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.

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 vangstspanning 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 doortrekpatronen is dat belangrijke informatie.

Monitoring van zoutwater- estuariene soorten

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 en biedt goed vergelijkingsmateriaal voor de Demersal Fish Survey in de Waddenzee. Wat vaak ontbreekt is kennis van de dynamiek in systemen. Hier biedt een fuikenprogramma over een groot deel van het jaar veel inzicht in, terwijl standaard bemonsteringen meer een gedetailleerde ruimtelijke momentopname zijn.

Uitspoelingsproblematiek van zoetwatersoorten bij onnatuurlijke zoet-zout overgangen

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 terecht komt heeft weinig overlevingsmogelijkheden in het zoute water en kan door de geringe intrekbaarheden in de Afsluitdijk onder de huidige omstandigheden veelal niet meer terugkeren. Gezien het feit dat er in een periode van 25 weken al meer dan 1 miljoen zoetwatervissen uitspoelen (en met de fuiken maar een deel van de vissen gevangen wordt), betekent dit dat er op jaarbasis misschien wel enkele miljoenen vissen het IJsselmeer via de Afsluitdijk verlaten.

Bemonsteringsperioden

Door de vervroeging van de monitoring in 2007 vergeleken met voorgaande jaren krijgen we een beter beeld van de paaitrek die in het vroege voorjaar plaatsvindt van met name spiering en stekelbaars. Timing van migraties van diadrome vis zijn vaak sterk gerelateerd aan temperatuursontwikkelingen. De jaar op jaar verschillen tussen aantallen voor de verschillende diadrome vissoorten zal voor een deel komen door variatie in populatiegrootte door verschillen in recrutering (verschillende sterkte van 'jaarklassen'), maar zal deels ook worden veroorzaakt in verschillen in timing van de trekperiode. Met name soorten die heel vroeg in het voorjaar trekken (spiering, driedoornige stekelbaars en deels rivierprik), en soorten die laat in het najaar optrekken (rivierprik, houting) zullen in een 'warm' voorjaar of najaar minder worden waargenomen, omdat de trek later in het najaar danwel eerder in het voorjaar plaatsvindt en dat daardoor een deel van migraties buiten de bemonsteringsperiode valt. Wanneer de bemonsteringsperiode kan worden uitgebreid met bijvoorbeeld december en maart, worden deze vroege en late optrekkers ook gedetecteerd. Door de verwachte veranderingen in klimaat, is het ook te verwachten dat de timing van de migraties van diadrome vissoorten verschuift. Een iets ruimere monsterperiode geeft dan minder jaar-op-jaar variatie in aantallen en een groter onderscheidend vermogen in het bepalen van de migratiepiek en hoe deze mogelijk verandert als gevolg van klimaatveranderingen.

Vroegtijdige indicaties voor veranderingen

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.

4.2 Aantalsontwikkeling in vergelijking met andere gebieden

Het programma voor de bemonstering van diadrome vis loopt nu vanaf 2000, met een onderbreking in 2004. Een serie van zeven 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. Een echte trendanalyse wordt pas nuttig als de serie een jaar of tien beslaat.

Afgezien van de piek in zeeprik en rivierprik in 2001, laten deze soorten geen duidelijke trend zien. In het Benedenriviereengebied vertonen rivierprikken een lichte stijging in aantallen sinds begin jaren negentig. In Maas en Rijnakken zijn de aantallen constant. Ook in de rivieren laat de zeeprik geen duidelijke ontwikkeling in trend zien (Wiegerinck *et al.* 2006). Aal laat vanaf 2000 een neerwaartse trend zien (fig. 4). De trend voor aal in het Benedenriviereengebied en Rijnakken vanaf begin jaren negentig is neutraal (de Leeuw *et al.* 2005). De vangst van fint bij Kornwerderzand was iets hoger in 2003, maar de aantallen waren in 2005 en 2007 weer op het niveau van daarvoor terwijl in 2006 recordaantallen werden geregistreerd. De aantallen finten nemen toe in het IJsselmeer maar lijken in 2005 en 2006 weer af te nemen (de Leeuw *et al.* 2007; Leijzer *et al.* 2007). Spiering vertoonde een piek in 2002 en is in 2003 sterk afgenomen, waarna de aantallen weer toegenomen zijn vanaf 2005. Dit komt sterk overeen met de situatie in het IJsselmeer (Jansen *et al.* 2007). Sinds begin jaren negentig vertoont spiering in het Benedenriviereengebied en de Maas een gelijkblijvende trend, terwijl de aantallen in de Rijnakken een toename laten zien (de Leeuw *et al.* 2005). Houting laat bij Kornwerderzand een langzame stijging zien, maar nam sinds 2006 weer af. Ook in de monitoringprogramma's op het IJsselmeer en de zoete rijkswateren is een duidelijke stijging in aantallen te zien (Kranenbarg *et al.* 2002; de Leeuw *et al.* 2007; Leijzer *et al.* 2007). De vangsten van zeeforel bij Kornwerderzand zijn erg stabiel. Zalmen worden in recente jaren nauwelijks meer gevangen. De aantalontwikkelingen van beide soorten laten grote verschillen tussen de rivieren zien (Wiegerinck *et al.* 2007). 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 (de Leeuw *et al.* 2007; Leijzer *et al.* 2007). Driedoornige stekelbaars was de hele monitoringperiode vrij constant in aantal, maar vanaf 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 zijn over de hele reeks vrij constant. De trend van aantallen bot sinds 1993 is neutraal in het IJsselmeer, maar neemt af in de

rivieren (de Leeuw *et al.* 2005; Wiegerinck *et al.* 2006; Jansen *et al.* 2007). Een uitgebreid overzicht aan trends van verschillende diadrome vissoorten gebaseerd op de beschikbare visbemonsteringen in de grotere wateren van Nederland wordt gegeven in Jansen *et al.* (2008).

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-Koomen heeft geholpen bij de verwerking van de verzamelde vismonsters en de invoer van gegevens en Erwin Winter heeft commentaar geleverd op een eerdere versie.

6 Referenties

- Borcherding, J., C. Pickhardt, H. V. Winter & J. S. Becker (2008). Migratory history of North Sea Houting *Coregonus oxyrinchus* (L.) caught in Lake IJsselmeer (The Netherlands) inferred from scale transects of 88Sr:44Ca ratios. *Aquatic Sciences* 69: 47-56.
- de Groot, S. J. (1992). Herstel van riviertrekvisseren in de Rijn een realiteit? de Fint. *De Levende Natuur* 93: 182-186.
- de Leeuw, J. J., A. D. Buijse, R. E. Grift & E. W. Winter (2005). Management and monitoring of the return of riverine fish species following rehabilitation of Dutch rivers. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 155(Large Rivers 15): 569-577.
- de Leeuw, J. J., R. de Jager & C. Deerenberg (2004). Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2003. RIVO-rapport. C068/04.
- de Leeuw, J. J., R. ter Hofstede & H. V. Winter (2007). Sea growth of anadromous brown trout (*Salmo trutta*). *Journal of Sea Research* 58(2): 163-165.
- de Leeuw, J. J., I. Tulp, I. J. de Boois, J. van Willigen & H. J. Westerink (2007). Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2005. Imares rapport. C024/07.
- Ejbye-Ernst, M. & H. T. Nielsen (1997). The salmonid populations and fishing in the Danish Wadden Sea area.
- Hartgers, E. M. & A. D. Buijse (2002). The role of Lake IJsselmeer, a closed-off estuary of the river Rhine, in rehabilitation of salmonid populations. *Fisheries Management and Ecology* 9: 127-138.
- Hartgers, E. M. & J. van Willigen (1999). Zeldzame vissen in het IJsselmeer in 1998. RIVO Rapport. C039/99.
- Hartgers, E. M. & H. C. Welleman (2000). Tussenrapportage project 'Inventarisatie diadrome vis in de Waddenzee 2000'. RIVO INTERIM Rapport.
- Jager, Z. (1999). Visintrek Noord-Nederlandse kustzone. Rapport RIKZ. 99.022.
- Jager, Z. & H. Kleef (2003). Verkenning van de paaihabitats van fint in het Eems-estuarium. Werkdocument RIKZ/OS/2003.605x.
- Jansen, H. M., I. J. de Boois & C. Deerenberg (2006). Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2005. IMARES-rapport. C063/06.
- Jansen, H. M., I. J. de Boois, R. Hille Ris Lambers, B. van Os-Koomen, J. van Willigen & J. J. de Leeuw (2007). Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2006. IMARES-rapport. C052/07.
- Jansen, H. M., H. V. Winter, I. Tulp, T. P. Bult, R. van Hal, J. Bosveld & R. Vonk (2008). Bijvangst van salmoniden en overige trekvisseren vanuit een populatieperspectief. IMARES-rapport. C039/08.
- Kleef, H. L. & Z. Jager (2002). Het diadrome visbestand in het Eems-Dollard estuarium in de periode 1999 tot 2001. Rapport RIKZ. 2002.060.
- Kranenbarg, J., H. V. Winter & J. Backx (2002). Recent increase of North Sea houting and prospects for recolonization in the Netherlands. *Journal of Fish Biology* 61: 251-253.
- Leijzer, T. B., I. J. de Boois, J. van Willigen & H. J. Westerink (2007). Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2006. IMARES rapport.
- Maitland, P. S. & A. A. Lyle (2005). Ecology of allis shad *Alosa alosa* and twaite shad *Alosa fallax* in the Solway Firth, Scotland. *Hydrobiologia* 534(1-3): 205-221.

- 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.
- Portner, H. O. & R. Knust (2007). Climate change affects marine fishes through the oxygen limitation of thermal tolerance. *Science* 315(5808): 95-97.
- Thiel, R., S. Sepúlveda & S. Oesmann (1996). Occurrence and distribution of the twaid shad (*Alosa fallax* Lacépède) in the lower Elbe river, Germany. Conservation of endangered freshwater fish in Europe. A. Kirchhofer and D. Heftle. Basel, Birkhäuser Verlag: 157-170.
- Tulp, I. & J. van Willigen (2004). Diadrome vissen in de Waddenzee: monitoring bij Kornwerderzand 2000-2003. RIVO-rapport. C086/04.
- 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: 2374-2385.
- Wiegerinck, J. A. M., I. J. de Boois, O. A. van Keeken & H. J. Westerink (2006). Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2005/2006. IMARES rapport. C062/06.
- Wiegerinck, J. A. M., I. J. de Boois, O. A. van Keeken & H. J. Westerink (2007). Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: fuik- en zalmsteekregistraties in 2006. C035/07.
- Winter, H. V., J. J. de Leeuw, A. W. Breukelaar, J. Borchering, D. Ingendahl & J. Bosveld (2007). Migrations of North Sea houting in the lower Rhine. 7th Conference on Fish Telemetry at Silkeborg.
- Winter, H. V., J. J. de Leeuw, I. J. de Boois & D. J. Sluis (2001). 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. & A. B. Griffioen (2007). Verspreiding van rivierprik-larven in het Drentsche Aa stroomgebied. IMARES-rapport C015/07.
- Winter, H. V., R. ter Hofstede & J. A. van Willigen (2002). Inventarisatie diadrome vis in de Waddenzee 2000-2002. RIVO-rapport. C040/02.
- Winter, H. V., J. A. M. Wiegerinck & H. J. Westerink (2001). Jaarrapportage passieve vismonitoring zoete rijkswateren: samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken 2000. RIVO-rapport. BM01/09.

Verantwoording

Rapport C048/08
Projectnummer: 439 12120 31

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en beoordeeld door of namens het Wetenschapsteam van Wageningen IMARES.

Akkoord: E. Winter

Handtekening: _____

Datum: 2 juli 2008

Akkoord: F. Groenendijk
Hoofd afdeling Ecologie

B/a T.P. Bult

Handtekening: _____

Datum: 2 juli 2008

Aantal exemplaren: 25
Aantal pagina's: 39
Aantal tabellen: 2
Aantal figuren: 12
Aantal bijlagen: 5

Bijlage 1. Registratie formulier visserij-inspanning en vangstaantallen

Algemene informatie							
				Gelicht op:	datum		
Gebr. van Malsen / WON 1					tijd		
Fuiknummer:				Aantal dagen gevist:			
vissoort:	aantal klein	aantal groot	pond	vissoort:	aantal klein	aantal groot	pond
Aal				Bot			
Schieraal				Griet			
Zalm				Char			
Zeeforel				Schol			
Fint				Tong			
Elft				Kabeljauw			
Houting				Steenbolk			
Marene				Wijting			
Rivierprik				Meun (5-dr.)			
Zeeprik							
Geep							
Harder							
Haring				Puitaal			
Smelt				Snotoif			
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							
N.B. Altijd in de zak met vissen voor de diepvries een label stoppen met vangstdatum en scheepsnummer							

Per vangstplaats en lichte altijd deze algemene informatie invullen.

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 lichte 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.

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.

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 oxyrhynchus</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	-
zoetwater vissoorten			<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.

