

Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV

Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel.:
Fax.:
Internet:postkamer@rivo.dlo.nl

Postbus 77
4400 AB Yerseke
0255 564646
0255 564644

Tel.: 0113 572781
Fax.: 0113 573477

RIVO Rapport

Nummer: C086/04

Diadrome vissen in de Waddenzee: Monitoring bij Kornwerderzand 2000-2003

I. Tulp & J. van Willigen

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

Project nummer: 311.12170.05

Akkoord: Drs. E. Jagtman
Hoofd afdeling Biologie & Ecologie

Handtekening: _____

Datum: December 2004

Aantal exemplaren: 20
Aantal pagina's: 37
Aantal tabellen: 3
Aantal figuren: 16
Aantal bijlagen: 5

In verband met de
verzelfstandiging van de
Stichting DLO, waartoe tevens
RIVO behoort, maken wij sinds 1
juni 1999 geen deel meer uit van
het Ministerie van Landbouw,
Natuurbeheer en Visserij. Wij zijn
geregistreerd in het
Handelsregister Amsterdam
nr. 34135929
BTW nr. NL 808932184B09.

De Directie van het RIVO is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het RIVO; opdrachtgever vrijwaart het RIVO 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.....	3
1. Inleiding.....	5
2. Opzet en uitvoering van het onderzoek	7
3. Resultaten	11
3.1 Diadrome soorten.....	11
3.2 Zoet-en zoutwater vissoorten en overige soorten.....	13
3.3 Soortbesprekingen diadrome soorten.....	15
3.3.1 Rivierprik <i>Lampetra fluviatilis</i>	15
3.3.2 Zeeprik <i>Petromyzon marinus</i>	15
3.3.3 Aal <i>Anguilla anguilla</i>	16
3.3.4 Fint <i>Alosa fallax</i>	17
3.3.5 Spiering <i>Osmerus eperlanus</i>	17
3.3.6 Houting <i>Coregonus oxyrinchus</i>	20
3.3.7 Grote marene <i>Coregonus lavaretus</i>	20
3.3.8 Zeeforel <i>Salmo trutta</i>	20
3.3.9 Zalm <i>Salmo salar</i>	21
3.3.10 Driedoornige stekelbaars <i>Gasterosteus aculeatus</i>	21
3.3.11 Bot <i>Platichthys flesus</i>	21
3.4 Ruimtelijke verspreiding van vangsten	24
3.5 Trends in diadrome soorten.....	25
4. Conclusies en aanbevelingen.....	29
5. Dankwoord	30
Referenties	31
Bijlage 1. Registratie formulier visserij-inspanning en vangstaantallen.....	33
Bijlage 2. Onderscheid tussen kleine en grote exemplaren.....	34
Bijlage 3. Morfologische karakteristieken.....	35
Bijlage 4. Aantal gevangen diadrome, zoetwater en zoutwater vissen en overige soorten...	36
Bijlage 5. Aantallen per fuiketmaal van diadrome, zoetwater en zoutwater vissen en overige soorten.....	37

Samenvatting

In opdracht van het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) en Rijkswaterstaat Directie Noord-Nederland is door het RIVO gedurende 2000-2002 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 zoals in het Benedenrivierengebied. De monitoring is in 2000 opgezet en aan de ervaringen uit 2000 is in 2001 de monitoringsopzet aangepast en is deze sindsdien ongewijzigd voortgezet. De uitvoering van de monitoring is in de vier jaren gefinancierd door het RIKZ (2000, 2001), Rijkswaterstaat Directie Noord-Nederland (2000-2002) en door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (2001-2003). Met ingang van 2004 is het monitoringsprogramma wegens gebrek aan financiële middelen stopgezet. In deze eindrapportage zijn daarom de gegevens over de hele periode samengevat.

Het programma wordt uitgevoerd door een palingvisserij-bedrijf met fuiken nabij de spuisluisen in de Afsluitdijk te Kornwerderzand. Gegevens in 2003 zijn verzameld tijdens twee perioden van respectievelijk 11 en 13 weken in het voor- en najaar op zeven fuiklocaties, waarvan vijf binnen de spuikom, en twee daarbuiten. In aanvulling op de doelstelling is hierbij het gehele spectrum aan diadrome, zoetwater- en zoutwatersoorten geregistreerd. In 2003 zijn 1113 fuiketmalen geregistreerd en hierin werden bijna 60.000 diadrome vissen verdeeld over 11 soorten geregistreerd. De zeldzame diadrome vissoorten werden ingezameld voor nadere analyse.

Een serie van vier jaar is erg kort is om al iets over trends in aantalontwikkelingen te zeggen. Omdat het monitoringprogramma in 2004 beëindigd is hebben we de gegevens uit de beschikbare jaren toch op een rijtje gezet en vergeleken met trends in de rivieren en het IJsselmeer. Naar verwachting zal het monitoringprogramma, na de onderbreking in 2004, in 2005 weer opgestart worden.

De meest voorkomende 'zeldzame' diadrome soorten in 2003 waren fint en rivierprik. Finten vertonen zowel in het voor- als in het najaar een piek in doortrekkpatroon. Met bijna 3000 exemplaren waren finten duidelijk talrijker dan in voorgaande jaren. In 2003 zijn er in het najaar opvallend grote aantallen kleine finten gevangen. De aantallen gevangen finten per fuiketmaal liggen veel hoger dan in monitoringprogramma's in het IJsselmeer of in het benedenrivierengebied.

De vangsten van rivierprikken variëren sterk tussen jaren maar de timing is constant tussen jaren: bijna alle exemplaren worden in november gevangen en dit komt overeen met de periode waarin de volwassen dieren van zee naar zoetwater migreren om te paaien. Afgezien van de piek in zeeprik en rivierprik in 2001, laten deze soorten geen duidelijke trend zien.

Voor de aal is geen duidelijke trend zichtbaar, ook niet wanneer onderscheid gemaakt wordt in maatse en ondermaatse exemplaren. Spiering vertoonde een piek in 2002 en is in 2003 sterk afgenomen. Dit komt sterk overeen met de sterke afname van spiering in het IJsselmeer.

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. De vangsten van zalm, zeeforel en driedoornige stekelbaars zijn erg stabiel. 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. De aantallen gevangen bot nemen ook toe. Uitgesplitst naar grootte blijkt dat die toename veroorzaakt wordt door de trend in kleine exemplaren.

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. Hierbij had de haring/sprot een duidelijke voorkeur voor de spuikom, waar de zoutgehalten gemiddeld lager zijn dan buiten de spuikom. 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. Grondel, zeedonderpad en botervis zijn de meest voorkomende estuariene soorten.

De monitoring is geschikt om trends in een aantal diadrome vissoorten vast te stellen. Daarnaast is de methode geschikt gebleken om een breed soortenspectrum te registreren en kunnen trends en ontwikkelingen voor andere soorten eveneens in kaart worden gebracht. Dit geldt met name voor de zeldzame en minder algemene soorten waarvan de trefkans binnen een bemonstering met actieve vistuigen te gering is.

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, moeilijk passeerbare, zoet-zout overgang.

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 beroepsvisserij. Bij de opzet van de vangstregistraties is aangesloten bij de methodieken zoals die worden gebruikt binnen bestaande RIVO monitoringprogramma's op het IJsselmeer (in opdracht van Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied en het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, zie Hofstede & van Willigen 2002) en de passieve vismonitoring in de zoete rijkswateren in het kader van de MWTL (in opdracht van Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, en Rijkswaterstaat RIZA, 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 Visserij (2001, 2002, 2003). Wegens gebrek aan financiering is het programma na 2003 stopgezet.

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 beroepsvisserij 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. In 2002 en 2003 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 is stopgezet met ingang van 2004 worden in deze rapportage de onderzoeksresultaten voor alle jaren samengevat. Naast een inventarisatie van de diadrome soorten wordt, zij het in minder detail, aandacht geschonken aan het voorkomen van andere zout- en zoetwatervissoorten.



de fuiken in de spuikom bij Kornwerderzand



het lichten van de fuiken door de schippers van de WONI

2. Opzet en uitvoering van het onderzoek

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.

In 2003 is hetzelfde bedrijf als in voorgaande jaren ingehuurd dat, in van tevoren vastgestelde perioden met een constante vangstinspanning, op dezelfde fuiklocaties gevist heeft als in 2001 en 2002 (Tabel 1). Dit bedrijf, de WON1, is in 2000 uitgekozen op basis van vangstinspanning en een nauwkeurige vangstnotatie. De WON1 heeft in 2003 gedurende 24 weken gevist in de periode van 14 april tot 23 juni en van 1 september tot 24 november. Er zijn in totaal zeven staande fuiken geplaatst op dezelfde locaties als in 2001 en 2002 (Fig. 1, 2, Tabel 1) aan de Waddenzeekant van de Afsluitdijk ter hoogte van Kornwerderzand. Hiervan zijn er vijf binnen de spuikom geplaatst en twee ten westen daarvan.

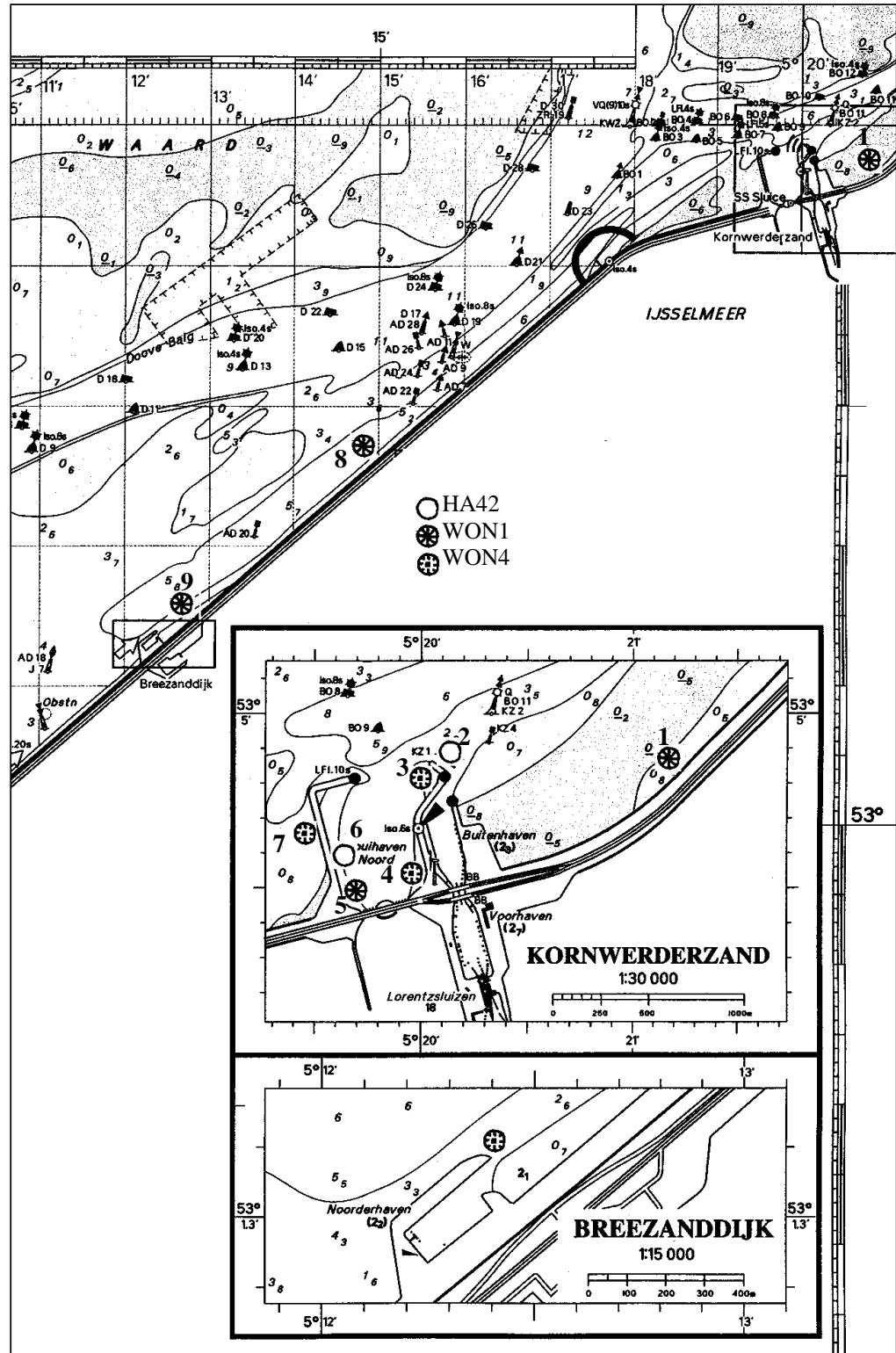
Aangezien de aantallen salmoniden in 2000 laag waren en dit mogelijk verband hield met de aanwezigheid van een keerwant in de fuiken (ter voorkoming van de vangst van zeehonden, Hartgers & Welleman 2000), is voor de monitoring in 2001 ontheffing gevraagd en verleend voor het vissen zonder keerwant. Na 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. In 2002 en 2003 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, maakt onderscheid in leeftijdscohorten 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.

Gebaseerd op de geregistreerde aantallen en de duur dat de fuiken hebben gestaan (inspanning) is per fuiklichting de vangst per fuik per etmaal berekend. In 2001-2003 is op elk van de zeven locaties gedurende de twee periodes constant met één fuik gevist. Alle zeldzame migrerende vissen (fint, houting, grote marene, rivierprik, zeebek, 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, 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 RIVO-archief. Wegens beperkte financiële middelen is in 2003 het protocol beperkt tot lengte, gewicht, geslacht en rijpheidstadium.

Tabel 1. Vangstinspanning per week, uitgedrukt in aantal dagen gevist per fuik (fuiketmalen).

maand	week	2000				2001	2002	2003
		HA42	WON1	WON4	Totaal	WON1	WON1	WON1
april	14							
	15							21
	16							49
mei	17					46		49
	18					49		49
	19		5		5	49		49
	20		7		7	49		49
	21		7		7	49		49
juni	22		4		4	49	28	49
	23		10		10	49	49	49
	24		4		4	49	49	49
	25		5		5	49	49	42
juli	26		10		10	31	49	
	27		3		3		49	
	29			5	5		49	
	30			45	45		49	
	31			35	35		49	
augustus	32		7		35	42	49	
	33		37		35	72	49	
	34		149	40	189			
september	35	6	169	42	217			25
	36	16	207	42	265	46	49	49
	37	28	207	39	275	49	49	49
	38	38	196	43	277	49	49	49
oktober	39	24	208	37	269	49	49	49
	40	16	196	47	259	49	49	49
	41		190	41	230	49	49	49
	42		63	23	86	49	49	49
	43		35	46	81	49	49	49
november	44		29	22	51	49	49	49
	45		22		22	49	49	49
	46					49	49	49
	47					31	49	49
	totaal	128	1771	578	2477	1036	1106	1113



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

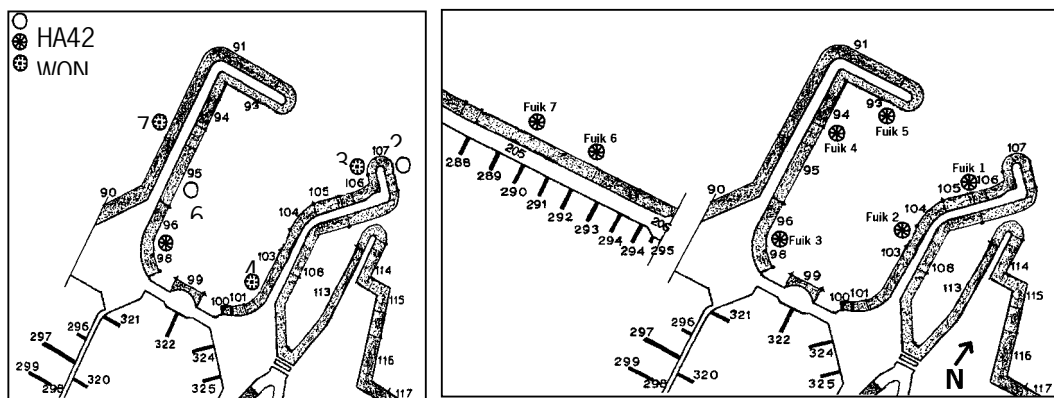
Tabel 2. Fuiklocaties, gebruikt in de opeenvolgende jaren.

Fuiklocaties 2000

nr	schip	locatie	spuikom	poslat	poslon
1	WON1	'Afsluitdijk Kornwerderzand Oost'	buiten	5304.8	521.2
2	HA42	'Kornwerderzand Havenhoofd-oost buiten-noord'	buiten	5304.8	520.1
3	WON4	'Spuihaven Oost-noord 1'	binnen	5304.8	520.0
4	WON4	'Spuihaven Oost-zuid'	binnen	5304.5	520.0
5	WON1	'Spuihaven West-zuid'	binnen	5304.5	519.7
6	HA42	'Spuihaven West-midden 2'	binnen	5304.6	519.6
7	WON4	'Kornwerderzand Havenhoofd-west buiten-midden'	buiten	5304.6	519.5
8	WON1	'Afsluitdijk halfweg Kornwerderzand-Breezanddijk'	buiten	5302.7	514.8
9	WON1	'Afsluitdijk Breezanddijk Oost'	buiten	5301.4	512.8
10	WON4	'Breezanddijk Havenhoofd-punt'	buiten	5301.3	512.4

Fuiklocaties 2001-2003

nr	schip	naam	spuikom	poslat	poslon
1	WON1	'Spuihaven Oost-noord 2'	binnen	5304.9	520.0
2	WON1	'Spuihaven Oost-midden'	binnen	5304.6	519.9
3	WON1	'Spuihaven West-zuid'	binnen	5304.5	519.7
4	WON1	'Spuihaven West-midden 1'	binnen	5304.7	519.6
5	WON1	'Spuihaven West-noord'	binnen	5304.8	519.6
6	WON1	'Afsluitdijk Kornwerderzand west 2'	buiten	5304.4	519.1
7	WON1	'Afsluitdijk Kornwerderzand west 1'	buiten	5304.3	518.9



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

3. Resultaten

In het jaar 2003 is de monitoring uitgevoerd door één visser (WON1), waarbij in totaal gedurende 1113 fuiketmalen verdeeld over twee van te voren vastgestelde perioden (week 15-25, week 35-46) continu met zeven fuiken is gevist (Tabel 2).

Hieronder worden telkens de gegevens uit de vier opeenvolgende jaren gepresenteerd. Omdat in 2000 een andere opzet is gebruikt als in de laatste jaren zullen we vooral aandacht besteden aan de vergelijking van de resultaten uit 2001-2003. Dit geldt vooral voor de zoet- en zoutwatersoorten.

3.1 Diadrome soorten

In totaal zijn bijna 60.000 diadrome vissen gevangen, verdeeld over 11 vissoorten (Tabel 3, 4, Fig. 3). Hiervan behoren er zeven tot de 'zeldzame diadrome soorten', waarvan de fint de meest voorkomende was (Fig. 3). Met bijna 3000 exemplaren lag de vangst aanzienlijk hoger dan in voorgaande jaren. Ook na correctie voor vangstinspanning (die overigens erg vergelijkbaar was met voorgaande jaren) blijft dit verschil bestaan (Tabel 3, 5). Ook de verhouding tussen 'grote' en 'kleine' exemplaren lag anders: in 2001 zijn er meer grote dan kleine gevangen, terwijl dat in 2002 omgekeerd was. In 2003 lag de verhouding nog schever en was 98% van alle gevangen finten klein. Ook houting komt steeds vaker voor. 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). Vergeleken met 2003 kwamen zalm en zeeforel minder vaak voor. Zalm werd slechts vijf maal gevangen. Van zeeforel worden in elk jaar 'grote' en 'kleine' exemplaren gevangen in vergelijkbare verhoudingen. Werden grote marenen in 2002 als schaarse nieuwkomer onder de diadrome soorten gevangen, in 2003 werden er al 50 gevangen. De hoeveelheid spiering lag in 2003 een factor 10 lager dan in 2002.

Van de overige diadrome soorten werd in 2003 beduidend minder aal en stekelbaars gevangen dan in het voorgaande jaar. De aantallen gevangen bot zijn erg vergelijkbaar met 2002, maar ruim twee keer zo hoog als in 2001. Voor deze soorten wordt deze grotere vangst vooral door een hoger aantal 'kleine' exemplaren veroorzaakt. Vergeleken met de vangst in 2000, liggen de aantallen in 2003 voor alle diadrome soorten hoger.



rivierprik

Tabel 3. Overzicht van de vangsten van diadrome soorten. Driedoornige stekelbaars is niet geregistreerd in 2000. Pas vanaf 2002 is onderscheid gemaakt in aal en schieraal.

	aantal				vangst per fuiketmaal			
	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
aal	246	18061	18339	10996	0.197	17.087	16.581	9.880
schieraal	-	-	714	348	0.000	0.000	0.646	0.313
bot	1197	11215	27804	26734	0.961	10.610	25.139	24.020
fint	303	102	768	2958	0.243	0.096	0.694	2.658
houting	0	1	13	22	0.000	0.001	0.012	0.020
grote marene	0	1	4	50	0.000	0.001	0.004	0.045
rivierprik	41	1399	221	579	0.033	1.324	0.200	0.520
spiering	436	64273	140124	15044	0.350	60.807	126.694	13.517
dr. d. stekelbaars	-	4133	5184	1189	n.g.	3.910	4.687	1.068
zalm	3	6	14	5	0.002	0.006	0.013	0.004
zeeforel	0	24	45	12	0.000	0.023	0.041	0.011
zeeprik	0	94	1	41	0.000	0.089	0.001	0.037



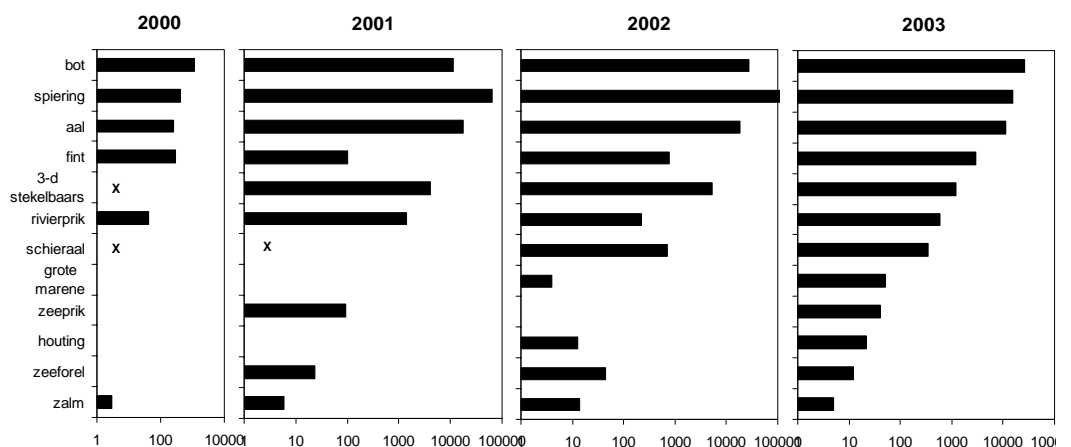
zeeforel

3.2 Zoet-en zoutwater vissoorten en overige soorten

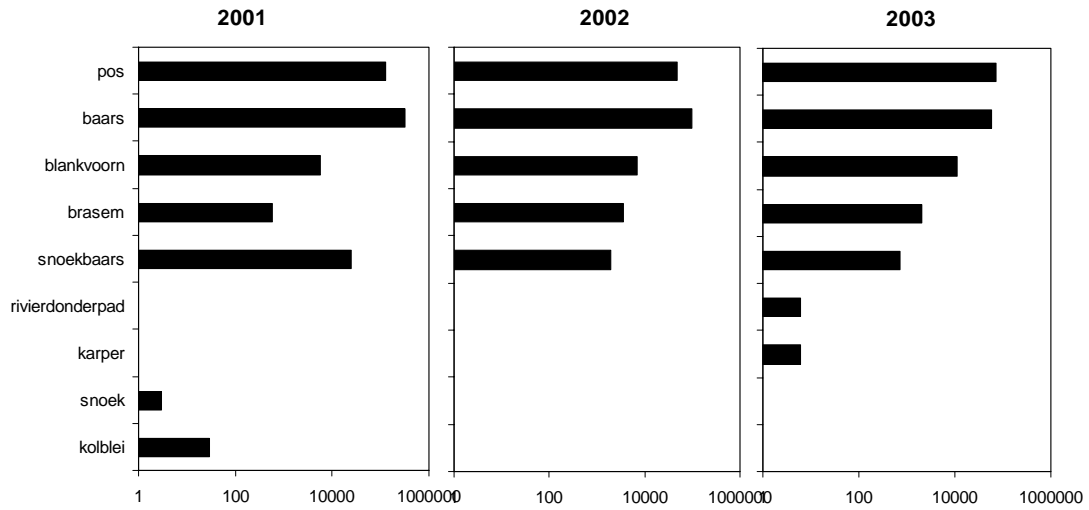
Hoewel het doel van de monitoring de registratie van zeldzame diadrome vis was, bleek het goed mogelijk om ook de overige groepen te registreren. Een vergelijking van de vangsten tussen de jaren laat zien dat de geregistreeerde aantallen in de laatste twee jaren vele malen hoger zijn dan in 2000 (Bijlage 4), ook in relatieve aantallen per fuiketmaal (Tabel 5). In de bemonstering van 2003 zijn ruim 140.000 zoetwatervissen gevangen (Bijlage 4). Was baars hiervan in 2002 nog de meeste talrijke, in 2003 was dat pos. Voor de meeste soorten varieert de vangst sterk tussen jaren. Vergeleken met 2002, is er meer blankvoorn en minder snoekbaars gevangen (Fig. 4). De gevangen baarzen waren voor het grootste gedeelte ondermaats. Rivierdonderpad en karper waren nieuwe soorten in 2002 en zijn in 2003 in grotere aantallen gevangen. Snoek en kolblei zijn net als in 2002, niet aangetroffen.

In 2003 zijn 33 zoutwater vissoorten aangetroffen, tien soorten meer dan in 2001 (Bijlage 4, 5). Hiervan vormt haring/sprot het grootste aandeel, hoewel de vangst sterk wisselt tussen jaren (Fig. 5). Na haring/sprot zijn schol, puitaal en zeebaars 2003 de meest voorkomende soorten. Zeenaald, steenbolk, botervisje en puitaal zijn in aanzienlijk lagere aantallen gemeld vergeleken met 2001. Nieuwkomers in 2003 waren: vierdradige meun, vorskwab, lipvis en glasgrondel, maar gezien de lage aantallen zijn dit waarschijnlijk toevalstreffers. Soorten die in eerdere jaren wel gevangen zijn en nu ontbreken zijn mul, pollak en gehoornde slijmvis. Opvallend is de opkomst van ansjovis in 2002 en 2003, beide zomers met hoge watertemperaturen. Ook in de kustzone is deze soort in deze jaren binnen andere programma's weer waargenomen.

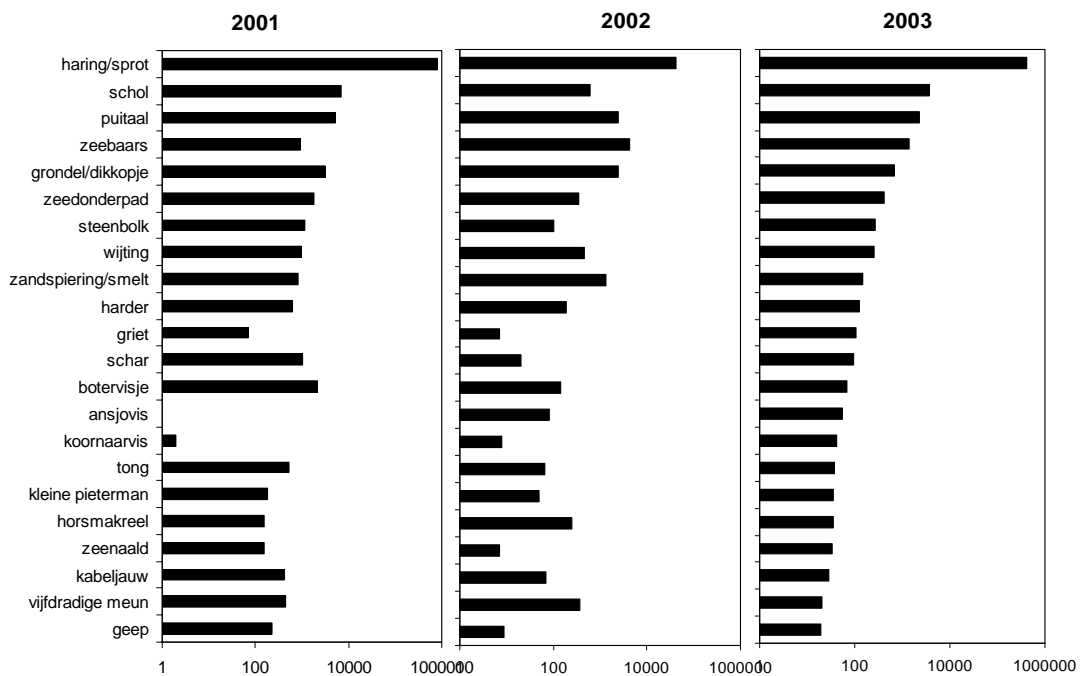
Van de overige (niet-vis) soorten zijn strandkrab en garnaal de algemeenste soorten (Bijlage 4, 5). Daarnaast worden ook steurgarnalen, Chinese wolhandkrab, gewone zwemkrab en heremietkreeften gevangen. Opvallend is de sterke fluctuatie in het aantal pijlinktvissen.



Figuur 3. Totale aantallen per diadrome soort, geregistreerd in de vier jaren. Driedoornige stekelbaars is niet geregistreerd in 2000. Pas vanaf 2002 is onderscheid gemaakt in aal en schieraal.



Figuur 4. Totale aantallen per zoetwatersoort, geregistreerd in de vier jaren.



Figuur 5. Totale aantallen per zoutwatersoort, geregistreerd in de vier jaren.

3.3 Soortbesprekingen diadrome soorten

De vangstinspanning in het monitoringprogramma is beperkt tot het voorjaar en het najaar. Doordat de vangsten gemiddeld tweemaal per week verzameld worden is het mogelijk seizoenspatronen te onderzoeken (Fig. 6). Deze seizoenspatronen zijn ook uitgesplitst voor kleine en grote vissen (Fig. 7, 8, 9).

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 filterfeeder 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 een zichzelf onderhoudende populatie voorkomt in de rivieren.

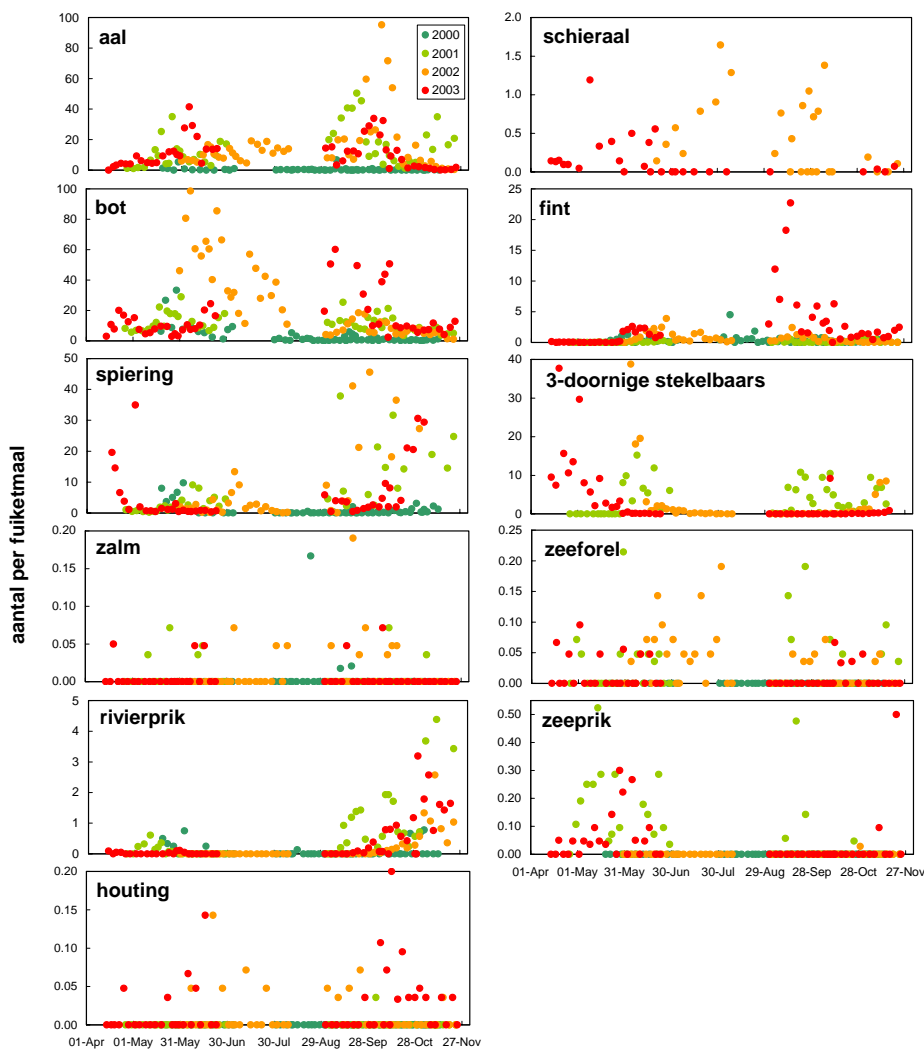
In de vangstgegevens in de Waddenzee nabij de spuikom van Kornwerderzand voor 2001 is een duidelijke piek in de vangsten van rivierprik te zien (Fig. 4) die overeenkomt met de optrekperiode voor volwassen prik. In 2000 werd in deze periode niet of nauwelijks gevestigd en kan de optrek hetzij iets later op gang zijn gekomen, of gemist zijn. In 2002 en 2003 werd in deze periode wel gevestigd, waarin ook een stijging in het aantal rivierprikken te zien was, maar niet tot zulke hoge aantallen als in 2001.

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 gevestigd 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 wordt niet noodzakelijkerwijs teruggekeerd naar de geboorterivier, maar selecteren de volwassen dieren rivieren op de aanwezigheid van feromonen die door de ammocoeten worden uitgescheiden (Vrieze & Sorensen 2001).

In de vangsten in 2001 is de paaitrek in het voorjaar duidelijk zichtbaar, met een piek in de eerste helft van mei (Fig. 4). Hetzelfde is waargenomen binnen het monitoringprogramma in het Haringvliet (Winter *et al.* 2001a) en in het onderzoek naar zeldzame vis in het IJsselmeer (ter Hofstede & van Willigen 2001). In 2000 zijn weinig zeeprikken gevestigd 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.



Figuur 6. Seizoensverloop in vangsten van de gevangen diadrome vissoorten in de vier jaren. De aantallen zijn gecorrigeerd voor vangstinspanning (aantal per fuiketmaal).

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 bovenmaatse aal in de Waddenzee nabij Kornwerderzand zijn laag in het voorjaar en de piek valt begin september (Fig. 4). In het najaar migreert aal naar zee. Dit komt overeen met de timing van de najaarstrek. Lage constante aantallen worden gevonden in de voorjaarsperiode. De piek in het najaar lag in 2002 een maand later dan in 2001 (Fig. 4), een verschijnsel dat ook in de Maas is geconstateerd. De tweede kleinere piek die in 2001 geregistreerd is, ontbrak in de overige jaren. 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 anadrome Fint trekt in het voorjaar gedurende april-juni vanuit zee de rivieren op om te paaien in de benedenloop (Thiel *et al.*, 1996). De semi-pelagische eieren worden met de rivierstroom mee teruggevoerd naar estuaria, waar de larven verder opgroeien. Volwassen finten houden zich tijdens het groeiseizoen op in kustwateren.

In de vangsten nabij Kornwerderzand zijn in het voorjaar van 2000 en 2002 relatief hoge aantallen finten waargenomen. In 2001 is een ander beeld te zien; weinig tot geen vangsten in de voorjaarsperiode maar iets meer in de najaarsperiode. Het patroon in 2002 lijkt op dat in 2000, waarbij de voorjaarspiek nog duidelijker is en er ook in het najaar weer een piek optreedt. In 2003 zijn er in het najaar opvallend grote aantallen kleine finten gevangen.

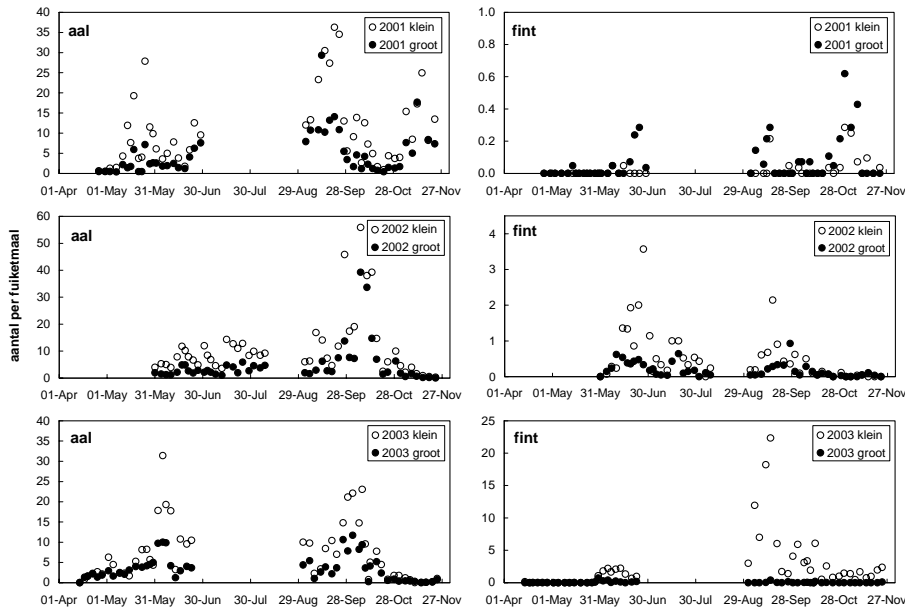
De gesneden finten zijn voor het grootste gedeelte volwassen (rijpheidstadium IV of meer, Fig. 10), waarbij in 2000 en 2003 betrekkelijk veel mannetjes werden gevangen. Het zou kunnen dat het grootste deel van de exemplaren waarvan het geslacht niet bepaald kon worden mannetjes zijn geweest (het geslacht van vrouwtjes is eenvoudiger vast te stellen). De gemiddelde lengte was 30-40 cm in 2000, en 35-45 cm in 2001 en 2002. In 2003 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. 11). Opvallend is dat in najaar 2003 geen enkele grote fint meer is gevangen. De meeste gevangen finten vallen in de categorie 'klein'. 'Grote' en 'kleine' finten vertonen echter hetzelfde seizoenspatroon (Fig. 7).

3.3.5 Spiering *Osmerus eperlanus*

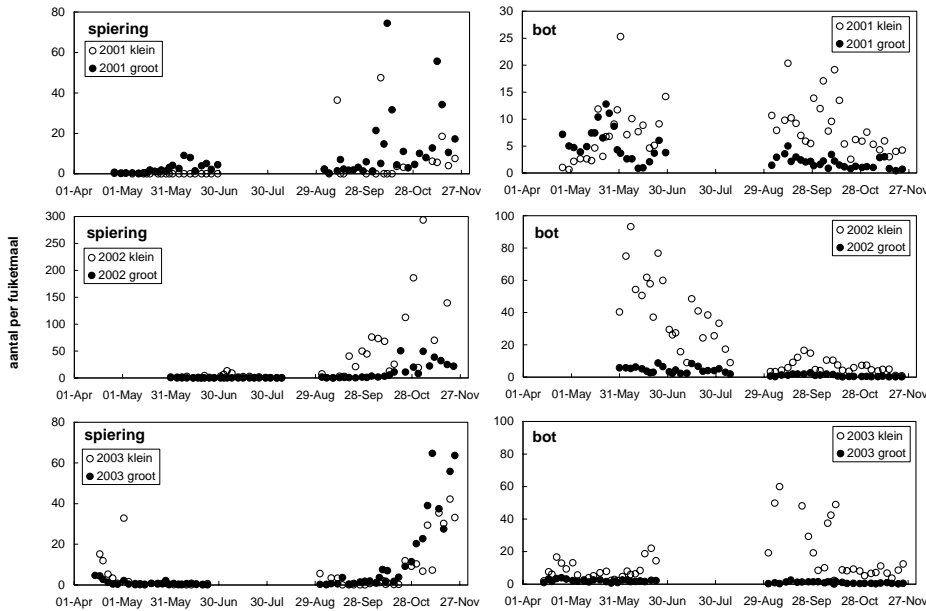
Spiering kan verschillende 'life-history' strategieën vertonen. De trekkende variant (anadroom) die tot 25 cm groot wordt, was in de Zuiderzee voor de afdamming met de Afsluitdijk zeer talrijk (De Groot 1991). Daarnaast komt de soort ook voor als zoetwaterstandvis die kleiner blijft en al na een jaar paairijp is. Deze variant wordt na de afsluiting massaal op het IJsselmeer aangetroffen (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 waren gering in 2000-2002 (Fig. 4). Omdat spiering een zeer vroege paaier is (begin maart) zullen eventuele concentraties paailustige spieringen aan de buitenzijde van de spuisluisen veelal zijn gemist in deze jaren. 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. Er worden ongeveer evenveel grote (grenswaarde 13 cm) als kleine spieringen gevangen (Fig. 8). 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 (Fig. 8).

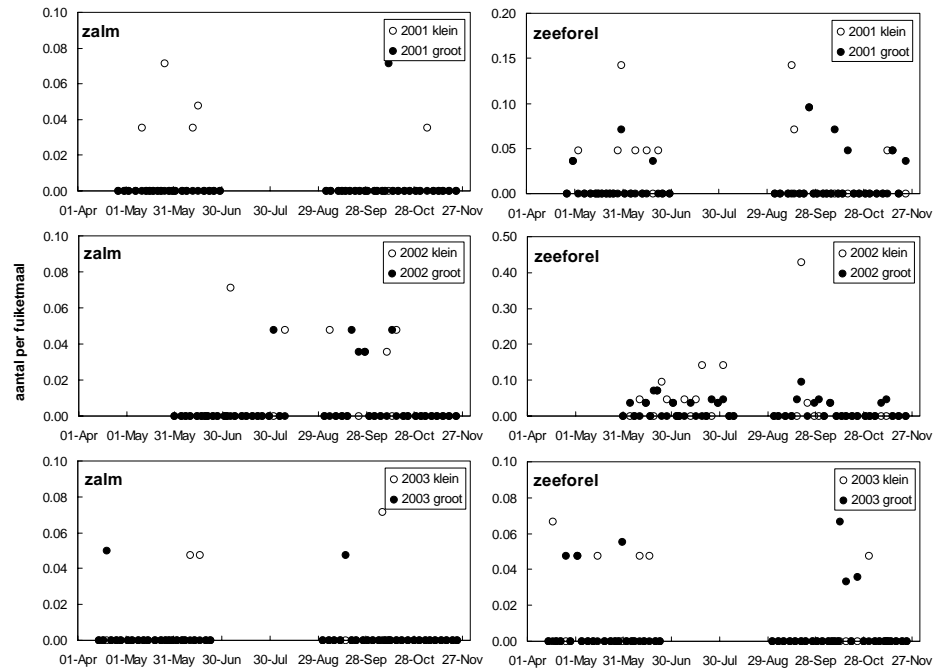
Het monitoringprogramma in het Haringvliet dat van maart tot en met november loopt over de periode 1993-2000 toont wel een piek in het vroege voorjaar (Winter *et al.* 2001a), maar op het Haringvliet is in tegenstelling tot het IJsselmeer nauwelijks 'binnenspiering' aanwezig. Om eventuele paaitrek van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



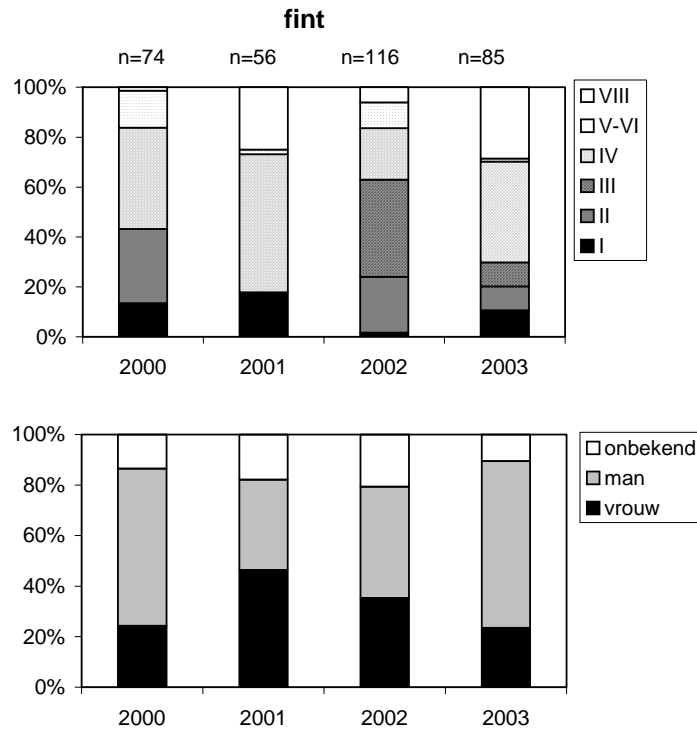
Figuur 7. Seizoensverloop in vangsten van aal en fint, uitgesplitst voor kleine en grote exemplaren. De aantallen zijn gecorrigeerd voor vangstinspanning (aantal per fuiketmaal).



Figuur 8. Seizoensverloop in vangsten van spiering en bot, uitgesplitst voor kleine en grote exemplaren. De aantallen zijn gecorrigeerd voor vangstinspanning (aantal per fuiketmaal).



Figuur 9. Seizoensverloop in vangsten van zalm en zeeforel, uitgesplitst voor kleine en grote exemplaren. De aantallen zijn gecorrigeerd voor vangstinspanning (aantal per fuiketmaal).



Figuur 10. Geslachtsverhouding en rijpheidstadia van de gesneden finten in 2000-2003.

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 jonge exemplaren zijn met name in het voorjaar (2002) en het najaar (2003) gevangen. Het lijkt het meest waarschijnlijk dat dit stroomafwaarts migrerende houtingen zijn afkomstig uit bovengenoemd herintroductieprogramma.

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 riviertrekvis, maar komt voor in meren in de Alpen, Scandinavië en Schotland. 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 worde 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. 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 houtingen is erg waarschijnlijk. In de toekomst zal van elke gevangen marene en houting een weefselmonster genomen worden om genetisch de soort vast te kunnen stellen.

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 1-3 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.

In 2000 zijn de meeste zeeforellen in juli gevangen (Fig. 4), al gaat het hier om weinig exemplaren binnen een zeer geringe vangstinspanning. De vangsten van zeeforel in 2001 en 2002 zijn redelijk constant verdeeld over de beide onderzoeksperioden (Fig. 4), waarbij er weinig verschil in patroon lijkt te bestaan tussen kleine en grote exemplaren (Fig. 9). Dit impliceert dat de soort de monsterlocaties zowel als corridor met als doel naar binnen (volwassen) of naar buiten (juvieniël) te trekken, danwel als voedselhabitat of schuilhabitat gedurende het groeiseizoen benut (Hartgers & Buijse 2002). In 2000 zijn met name zeeforellen van 15-30 cm waargenomen (Fig. 13), waarvan aannemelijk is dat ze via de spuilsuizen naar zee zijn getrokken. Slechts enkelen waren volwassen (Fig. 12, rijpheidstadium 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 in 2002 en 2003 er voor het eerst ook grotere aantallen tussen de 45 en 65 cm aangetroffen. Daarmee valt de vangst uiteen in twee duidelijke cohorten, uit resp. het eerste en tweede jaar van de zoutwaterfase (Winter *et al.* 2001c). Net als in voorgaande jaren zijn in 2002 ook ongeveer evenveel mannetjes als vrouwtjes gevangen (Fig. 12).

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 1-3 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 geboortेरivier om te paaien. 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 zalmen 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 zalmen (vijf vrouwtjes en twee mannetjes) en zeven onrijpe zalmen (zes vrouwtjes en een mannetje) met lengtes tussen de 20 en 30 cm gevangen. In 2003 zijn er slechts vijf zalmen aangeland; de lengte varieerde van 20 en 45 cm en op een na waren ze allemaal onrijp. De geregistreerd zalmen worden gevangen vanaf het voorjaar tot het najaar (Fig. 4). Wegens de late start van het programma in 2002 zijn er in dat voorjaar geen zalmen gevangen.

3.3.10 Driedoornige stekelbaars *Gasterosteus aculeatus*

De driedoornige stekelbaars is een zeer flexibele soort die zich zowel in zoutwater, brak en 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 twee doortrekperiodes: het voorjaar (mei) en het late najaar (eind oktober-begin november, Fig. 4). De vangstaantallen in 2001 waren vrij hoog en redelijk gelijk verdeeld over beide monitoringperioden (Fig. 4). Helaas zijn stekelbaarzen tijdens de eerste vier weken van 2001 niet geregistreerd. Eventuele paaitrek in april-mei is daardoor onopgemerkt gebleven. In 2003 is deze wel geregistreerd. In 2002 viel de doortrek in het najaar later dan in 2001 (Fig. 4), terwijl die in 2003 bijna helemaal ontbrak.

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.

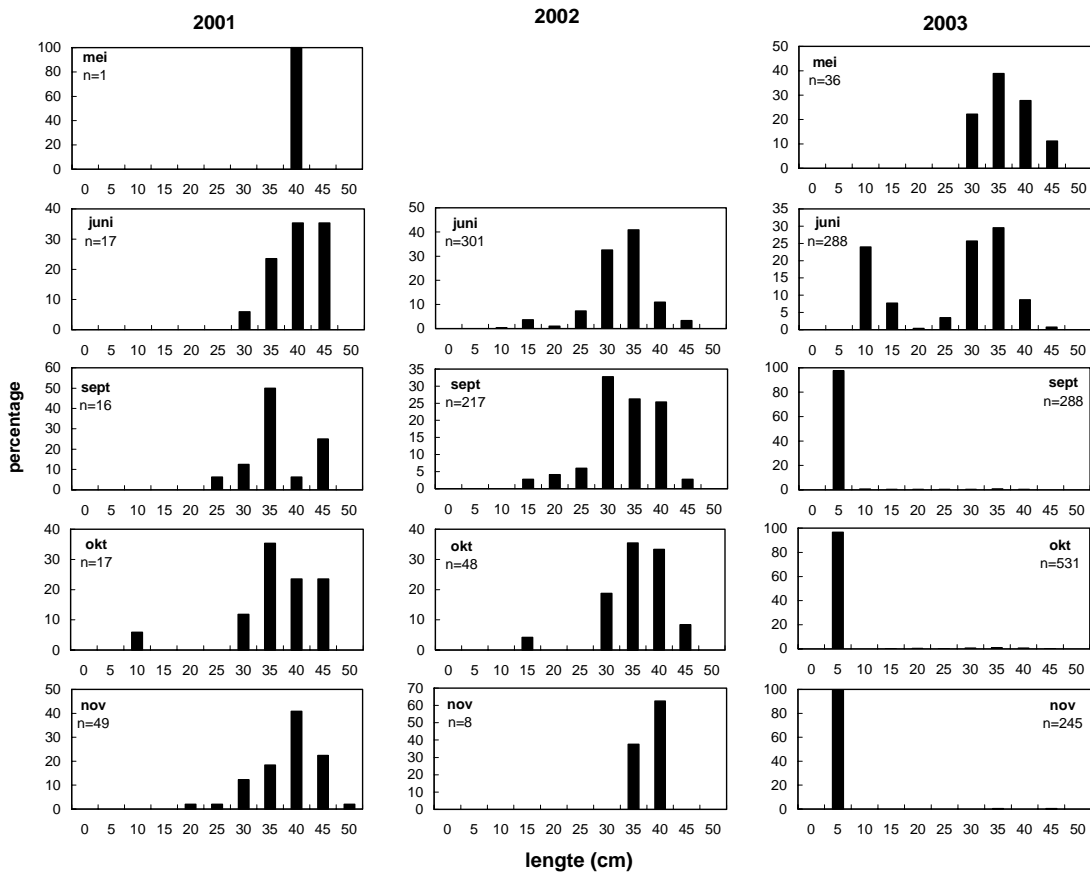
3.3.11 Bot *Platichthys flesus*

De bot is een katadrome vissoort waarvan de paaigebieden in zee liggen op een diepte tussen de 25 en 40 meter. 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 (Fig. 4). 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. 8). Opvallend zijn de lage vangsten bot in het najaar van 2000, terwijl in het voorjaar wel veel botten werden geregistreerd (voor het merendeel ondermaats). Het lijkt het meest aannemelijk dat er in 2000 relatief weinig bot aan

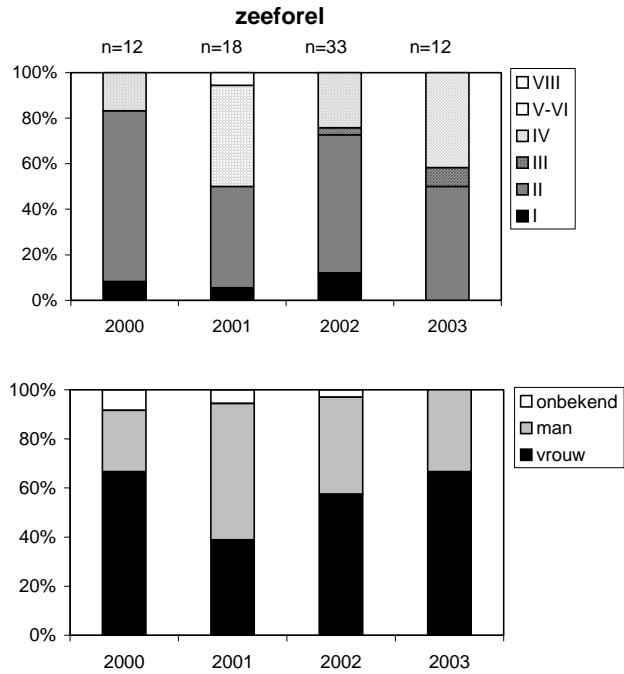
de buitenzijde was in vergelijking met 2001 en 2002. Dit komt overeen met gegevens uit de Dermersal Fish Survey in de Waddenzee van het RIVO.

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.

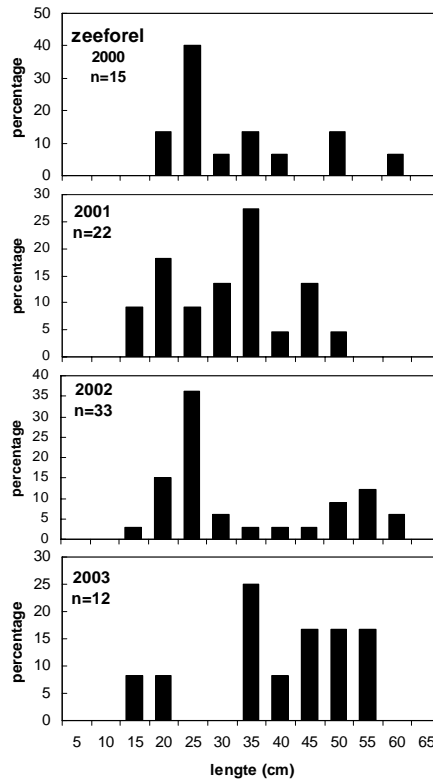
Voor bot die de rivieren als opgroeigebied gebruiken zijn de intrek mogelijkheden in de Afsluitdijk erg belangrijk, omdat ze niet actief zwemmend het zoete water intrekken, maar afhankelijk zijn van passief transport.



Figuur 11. Lengte-frequentieverdeling van finten.



Figuur 12 Geslachtsverhouding en rijpheidstadia van de gesneden zeeforellen.

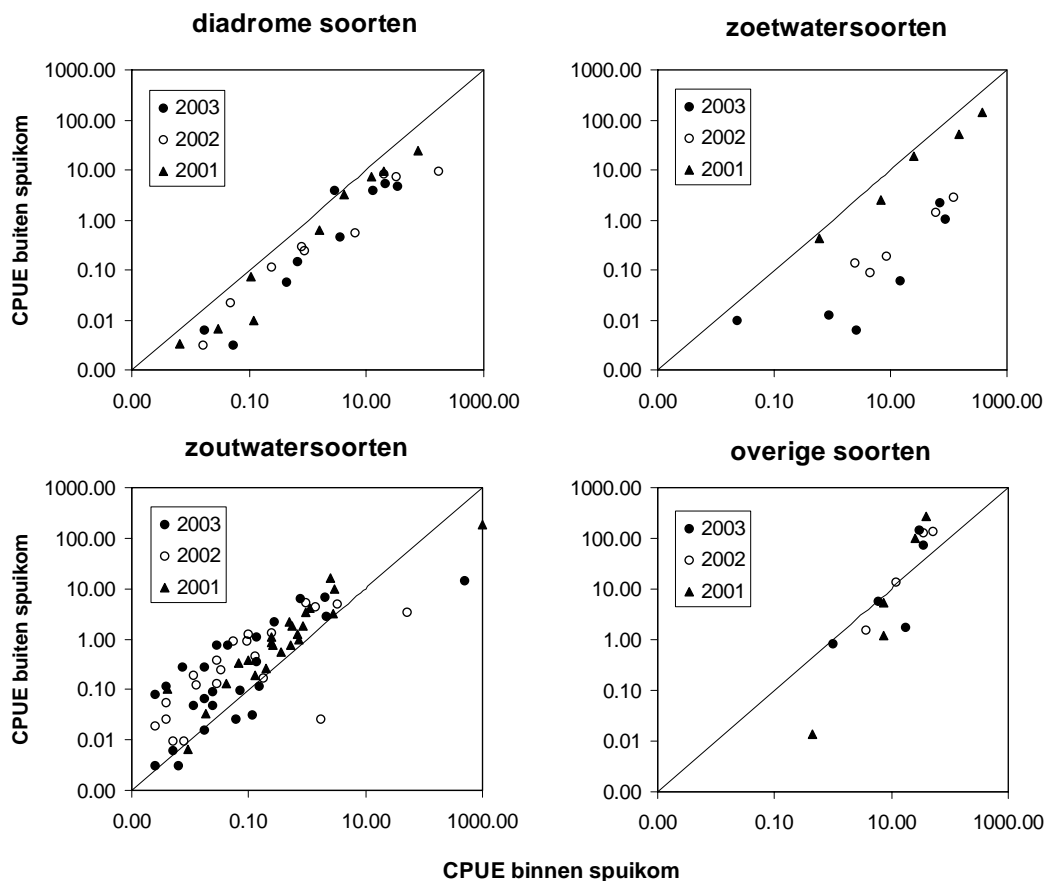


Figuur 13. Lengte-frequentieverdeling van gesneden zeeforellen.

3.4 Ruimtelijke verspreiding van vangsten

Van de zeven fuiken staan er vijf binnen de spuikom en twee erbuiten. Het zoutgehalte buiten de spuikom is hoger omdat in de spuikom zoet water van het IJsselmeer uitspoelt. Deze verdeling van fuiken biedt de mogelijkheid de vangsten binnen en buiten de spuikom te vergelijken.

De ruimtelijke spreiding van de vangsten over fuiklocaties binnen en buiten de spuikom laat zien dat de diadrome en zoetwatervissoorten relatief veel binnen de spuikom worden gevangen (Fig. 14). De zoutwater soorten daarentegen zijn, zoals verwacht, relatief veel buiten de spuikom gevangen. Opvallend is echter dat haring/sprot in alle drie jaren en zandspiering/smelt in 2002 in beduidend grotere aantallen binnen de spuikom werd gevangen. Dit zou kunnen duiden op een motivatie naar water met een geringer zoutgehalte te trekken. Ook opvallend is de grote voorkeur van Chinese wolhandkrabben (alle jaren) en gewone zwemkrabben (2001) voor de spuikom ten opzichte van de buitenzijde.



Figuur 14. Aantal per fuiketmaal (catch per unit effort, CPUE, klein en groot gecombineerd) buiten en binnen de spuikom in 2001-2003. de lijn geeft aan wanneer de vangst binnen de spuikom gelijk is aan die erbuiten. Elk punt geeft een soort in een jaar weer. De uitschieters in zoutwater soorten wordt veroorzaakt door haring/sprot en zandspiering/smelt. Bij de overige soorten is dit de Chinese wolhandkrab en zwembrab.

3.5 Trends in diadrome soorten

Een serie van vier jaar (en voor veel soorten slechts drie jaar) is erg kort is om al iets over trends in aantalontwikkelingen te zeggen. Ook is niet elk jaar dezelfde periode bemonsterd. Omdat het monitoringprogramma in 2004 beëindigd is hebben we de gegevens uit de beschikbare jaren toch op een rijtje gezet (Fig. 15) en vergeleken met trends in de rivieren en het IJsselmeer (periode 1993-2002, De Leeuw *et al.* 2002, 2003).

Afgezien van de piek in zeeprik en rivierprik in 2001, laten deze soorten geen duidelijke trend zien. In het Benedenrivierengebied laten 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.

Voor de aal is geen duidelijke trend zichtbaar in de vangsten bij Kornwerderzand, ook niet wanneer onderscheid gemaakt wordt in maatse en ondermaatse exemplaren (Fig. 16). De trend voor aal in het Benedenrivierengebied en Rijntakken vanaf begin jaren negentig is neutraal, maar neemt af in de Maas.

De vangst van fint neemt iets toe. Uitgesplitst naar grootte blijkt dat die toename veroorzaakt wordt door de trend in kleine exemplaren (Fig. 16). De aantallen finten zijn stabiel in de Maas en Rijn, nemen af in het Benedenrivierengebied en nemen toe in het IJsselmeer.

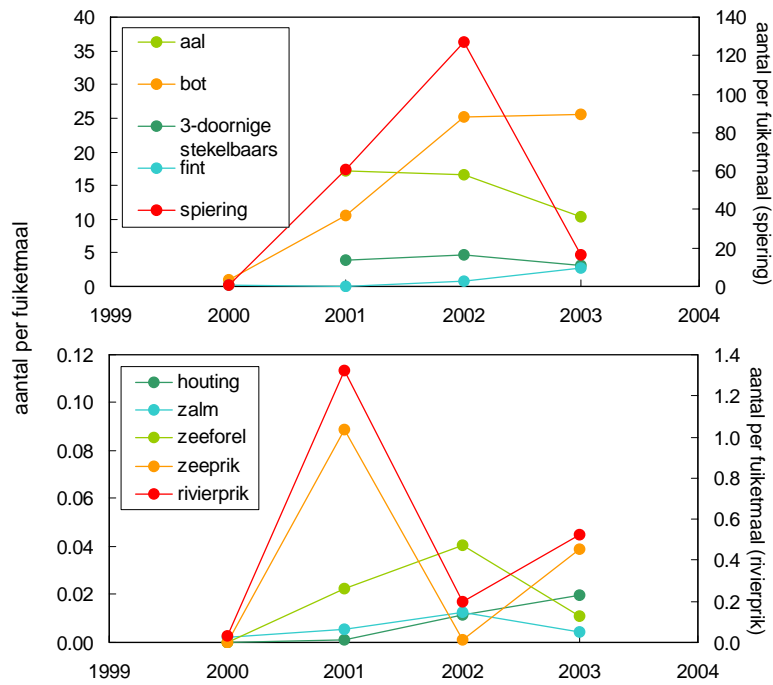
Spiering vertoonde een piek in 2002 en is in 2003 sterk afgenomen. Dit komt sterk overeen met de sterke afname van spiering in het IJsselmeer. Sinds begin jaren negentig vertoont spiering in het Benedenrivierengebied en de Maas een gelijkblijvende trend, terwijl de aantallen in de Rijntakken een toename laten zien.

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). Momenteel is niet duidelijk of deze geherintroduceerde houtingen ook daadwerkelijk paaien. Alleen in het Benedenrivierengebied vertoont de soort een significante toename sinds begin jaren negentig, in de Maas en de Rijntakken blijft de trend onveranderd.

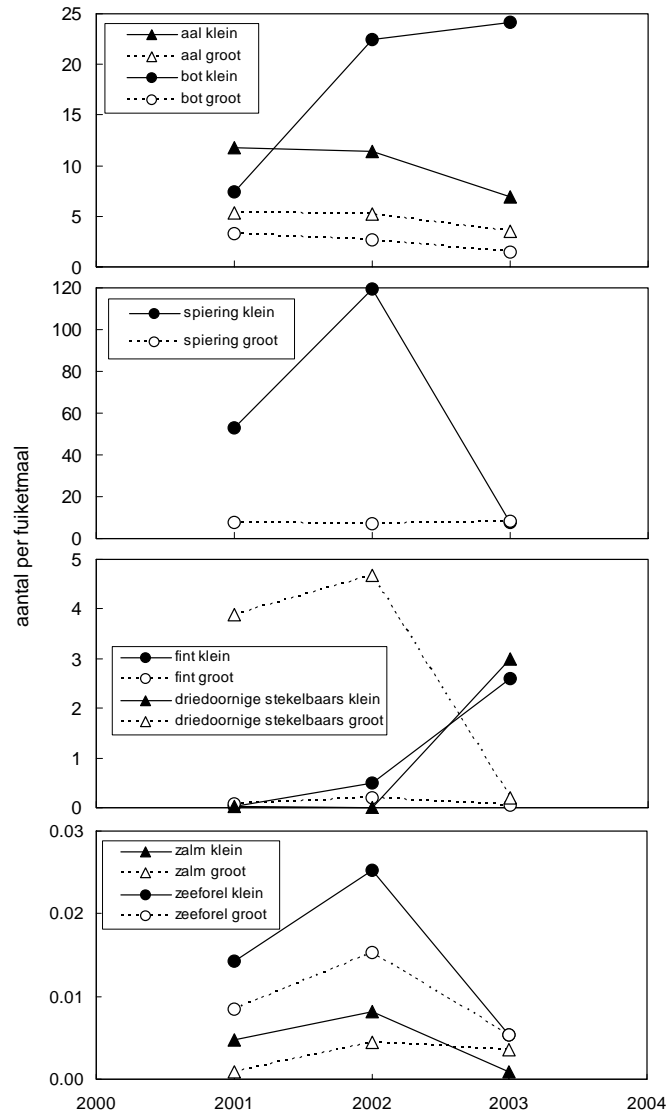
De vangsten van zalm en zeeforel zijn erg stabiel. In de Rijn nemen de aantallen zalm toe in de periode 1993-2002. De vangsten van zeeforel vertonen geen duidelijke trend in de rivieren en het IJsselmeer.

Er is geen duidelijke trend in de vangsten van driedoornige stekelbaars. In de rivieren en het IJsselmeer is ook geen duidelijke trend zichtbaar.

De aantallen gevangen bot nemen toe. Uitgesplitst naar grootte blijkt dat die toename veroorzaakt wordt door de trend in kleine exemplaren (Fig. 16). De trend van aantallen bot sinds 1993 is neutraal in het IJsselmeer, maar neemt af in de rivieren.



Figuur 15. Aantal per fuikemaal (klein en groot gecombineerd) in 2000-2003. Voor spiering (boven) en rivierprik (onder) is een afwijkende schaal gebruikt.



Figuur 16. Aantal per fuiketmaal (klein en groot apart) in 2001-2003.



het sorteren van de vangst

4. Conclusies en aanbevelingen

De gewijzigde opzet van de monitoring zoals opgezet in 2001 lijkt een goed beeld te geven van de doortrek van diadrome vis. De gevangen aantallen zijn in de meeste gevallen hoog genoeg om aantalontwikkelingen 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, houtingen en grote marenen soms fouten gemaakt worden in de determinatie.

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.

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 intrekmogelijkheden in de Afsluitdijk onder de huidige omstandigheden veelal niet meer terugkeren. Gezien het feit dat er in een periode van 24 weken al minimaal 140.000 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. Gerekend naar de oppervlakte van het IJsselmeer betekent dat er zo'n 10 vissen per ha uitspoelen.

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

Voor het vierde achtereenvolgende jaar heeft de visser van de WON1, de heer Van Malsen zijn medewerking verleend aan dit project. Diverse RIVO collega's hebben een bijdrage geleverd aan dit project: Hendrik-Jan Westerink en Betty van Os hebben de verzamelde vismonsters bewerkt en de gegevens ingevoerd, Rieneke de Jager heeft bijgedragen aan de gegevensverwerking en Erwin Winter heeft commentaar geleverd op een eerdere versie van dit rapport.

Referenties

- 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.
- De Leeuw, J.J., H.V. Winter & A.D. Buijse, 2002. Riviervis terug in de rivieren? *De Levende Natuur* 103:10-15.
- De Leeuw, 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.
- De Leeuw, J.J., R. de Jager & C. Deerenberg, 2004. Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2003. RIVO-rapport C068/04.
- Groot, S.J. de, 1991. Herstel van riviervissen een realiteit? De spiering (*Osmerus eperlanus*). *De Levende Natuur* 92 (1): 19-22.
- 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.
- 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.
- Kranenburg, 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.
- 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.
- 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. Hefte (eds.) Conservation of endangered freshwater fish in Europe*. Birkhäuser Verlag Basel. p. 157-170.
- 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: Soortensamestelling en ontwikkelingen in de Voordelta, Haringvliet, Hollands Diep en Biesbosch gedurende 1970-2000. RIVO-rapport C075/01.

- Winter, H.V., J.A.M. Wiegierinck & 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. Wiegierinck & 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							
				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				Criet			
Zalm				Char			
Zeeforel				Chol			
Fint				Tong			
Elft				Kabeljauw			
Houting				Steenbolk			
Marene				Wijting			
Rivierprik				Meun (5-dr.)			
Zeeprik							
Geep							
Harder							
Haring				Puitaal			
Smelt				Snotlof			
Spiering				Slakdolf			
Sprot				Zeedonderpad			
Zandspiering				Horsmakreel			
Zeebaars				Makreel			
Zee-naald							
Grondel/ Dikkopje				Snoekbaars			
Botervisje				Baars			
				Pos			
Chinese wolhandkr.				Brasem			
Gewone zwemkrab				Blankvoorn			
Strandkrab							
Noordzeekrab							
Steurgarnaal							
Garnaal (gewone)							
<p>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.</p>							
<p>Vul per lichting en per vangstplaats 1 formulier in.</p>							
<p>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.</p>							
<p>Noteer de aantallen van de meest voorkomende geleedpotigen.</p>							
<p>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.</p>							
<p>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.</p>							
<p>Vis in diepvries opgeslagen: JA / NEE</p>							
<p>N.B. Altijd in de zak met vissen voor de diepvries een label stoppen met vangstdatum en scheepsnummer</p>							

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)	grenslengte (cm)	soort (Latijn)	soort (NL)	grenslengte (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	Gobiidae spec.	grondel/dikkopje	-
<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
Omtrek	maximale omtrek, eenheid cm, interval 0.5 cm
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
Maag	gewicht (g) en globale samenstelling van de inhoud
Lever	orgaangewicht g
Otolithen 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 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 paaperiode in korte tijd doorlopen.

Bijlage 4. Aantal gevangen diadrome, zoetwater en zoutwater vissen en overige soorten.

diadrome vissoorten	2000			2001			2002			2003		
	totaal	klein	groot	totaal	klein	groot	totaal	klein	groot	totaal	klein	groot
<i>Anguilla anguilla</i>	aal	246	12382	5679	18061	12597	5742	18339	7674	3856	11530	
<i>Anguilla anguilla</i>	schieraal					384	330	714	139	225	364	
<i>Platichthys flesus</i>	bot	1197	7787	3428	11215	24878	2926	27804	26861	1570	28431	
<i>Alosa fallax</i>	fint	303	27	75	102	558	210	768	2900	65	2965	
<i>Coregonus oxyrinchus</i>	houting	0	1	0	1	11	2	13	17	5	22	
<i>Coregonus lavaretus</i>	grote marene	0	1	0	1	4	0	4	50	0	50	
<i>Lampetra fluviatilis</i>	rieverprik	41	5	1394	1399	0	221	221	0	583	583	
<i>Osmerus eperlanus</i>	spiering	436	56179	8094	64273	132190	7934	140124	8395	9489	17884	
Gasterosteidae	driedoornige stekelbaars		14	4119	4133	0	5184	5184	3324	212	3536	
<i>Salmo salar</i>	zalm	3	5	1	6	9	5	14	1	4	5	
<i>Salmo trutta</i>	zeeforel	0	15	9	24	28	17	45	6	6	12	
<i>Petromyzon marinus</i>	zee-prik	0	0	94	94	0	1	1	0	43	43	
totaal		2226	76416	22893	99309	170659	22572	193231	49367	16058	65425	
zoetwater vissoorten												
<i>Alburnus alburnus</i>	alver	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Perca fluviatilis</i>	baars	0	321057	918	321975	98395	96	98491	57221	421	57642	
<i>Rutilus rutilus</i>	blankvoorn	6	4989	814	5803	6674	206	6880	11413	354	11767	
<i>Abramis brama</i>	brasem	0	390	193	583	3407	89	3496	1995	30	2025	
<i>Cyprinus carpio</i>	karper	0	0	0	0	0	1	1	1	6	7	
<i>Aspius aspius</i>	kolblei	0	15	14	29	0	0	0	0	0	0	
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	pos	6	125577	1388	126965	29610	17395	47005	71049	147	71196	
<i>Cottus gobio</i>	rieverdonderpad	0	0	0	0	0	1	1	2	19	21	
<i>Leuciscus leuciscus</i>	serpeling	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Esox lucius</i>	snoek	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	
<i>Stizostedion lucioperca</i>	snoekbaars	17	24219	240	24459	1838	141	1979	701	6	707	
totaal		29	476247	3570	479817	139924	17929	157853	142383	984	143367	
zoutwater vissoorten												
<i>Engraulis encrasicolus</i>	ansjovis	0	0	0	0	1	80	81	0	57	57	
<i>Pholis gunellus</i>	botervisje	3	10	2066	2076	0	146	146	0	100	100	
<i>Belone belone</i>	geep	56	14	216	230	0	9	9	0	19	19	
<i>Parablennius gattorugine</i>	gehoorde slijmvis	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	
<i>Aphia minuta</i>	glasgrondel	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
<i>Scophthalmus rhombus</i>	griet	6	69	1	70	7	0	7	82	21	103	
Gobiidae	grondel/dikkopje	0	94	3013	3107	10	2461	2471	109	818	927	
<i>Chelon labrosus</i>	harder	80	520	103	623	133	58	191	189	33	222	
<i>Clupea harengus</i>	haring/sprot	25	796367	400	796767	42365	88	42453	406676	508	407184	
<i>Agonus cataphractus</i>	hamasmannetje	4	2	31	33	0	2	2	0	2	2	
<i>Trachurus trachurus</i>	horsmakreel	1	111	41	152	9	236	245	35	0	35	
<i>Gadus morhua</i>	kabeljauw	37	418	6	424	65	4	69	26	2	28	
<i>Echiichthys vipera</i>	kleine pieterman	20	21	165	186	1	49	50	0	39	39	
<i>Pollachius virens</i>	koelvis	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
<i>Atherina presbyter</i>	koornaarvis	2	1	1	2	0	8	8	0	48	48	
Labridae	lipvis	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Scomber scombrus</i>	makreel	0	4	5	9	0	0	0	1	0	1	
<i>Mullus surmuletus</i>	mul	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Callionymus lyra</i>	pitvis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Pollachius pollachius</i>	pollak	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Zoarces viviparus</i>	putaal	566	3	5295	5298	0	2431	2431	8	2660	2668	
<i>Trigla lucerna</i>	rode poon	0	0	0	0	1	0	1	6	0	6	
<i>Limanda limanda</i>	schar	1	1036	10	1046	19	1	20	95	0	95	
<i>Pleuronectes platessa</i>	schol	6	6785	26	6811	608	0	608	3744	3	3747	
<i>Liparis liparis</i>	slakdolf	0	60	383	443	2	9	11	1	2	3	
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	smelt	0	7	7	14	1184	146	1330	0	1	1	
<i>Cyclopterus lumpus</i>	snotolf	0	22	2	24	1	6	7	1	0	1	
<i>Trisopterus luscus</i>	steenbolk	194	1114	64	1178	104	0	104	272	0	272	
<i>Scophthalmus maximus</i>	tarbot	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Solea solea</i>	tong	40	453	68	521	52	12	64	53	33	86	
<i>Microstomus kitt</i>	tongschar	0	1	0	1	1	0	1	6	0	6	
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	vierdradige meun	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Ciliata mustela</i>	vijfdradige meun	40	25	414	439	0	359	359	0	24	24	
<i>Raniceps raninus</i>	vorskrab	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Merlangius merlangus</i>	wijting	13	948	13	961	457	4	461	257	1	258	
<i>Ammodytes tobianus</i>	zandspiering	10	30	792	822	3	5	8	37	121	158	
<i>Dicentrarchus labrax</i>	zeebaars	217	835	62	897	4153	61	4214	2575	27	2602	
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	zeedonderpad	329	1	1773	1774	0	339	339	1	450	451	
<i>Syngnathus spec.</i>	zeenaald	0	8	143	151	2	5	7	22	12	34	
totaal		1663	808959	15100	824059	49179	6522	55701	414198	4986	419184	
overige soorten												
<i>Einocheil sinensis</i>	Chinese wolhandkrab	890	30	5764	5794	0	3340	3340	430	14123	14553	
<i>Crangon spec.</i>	garnaal	61	3	112082	112085	0	67927	67927	204	69234	69438	
<i>Liocarinus holsatus</i>	gewone zwemkrab	2378	2	346	348	0	522	522	0	1043	1043	
<i>Pagurus bernhardus</i>	heremietkreeft	0	0	0	0	0	6	6	0	3	3	
<i>Cancer pagurus</i>	noordzeekrab	0	0	0	0	0	2	2	0	15	15	
<i>Loligo spec.</i>	pijlintvis	0	3	800	803	0	0	0	2	0	2	
<i>Palaemon spec.</i>	sturgarnaal	51	2	7095	7097	0	14049	14049	11	6650	6661	
<i>Carcinus maenas</i>	strandkrab	2509	67	49242	49309	0	83830	83830	97	51101	51198	
totaal		5889	107	175329	175436	0	169676	169676	744	142169	142913	

Bijlage 5. Aantallen per fuiketmaal van diadrome, zoetwater en zoutwater vissen en overige soorten.

diadrome vissoorten		2000			2001			2002			2003		
		totaal	klein	groot	totaal	klein	groot	totaal	klein	groot	totaal	klein	groot
<i>Anguilla anguilla</i>	aal	0.197	11.714	5.373	17.087	11.390	5.192	16.581	6.895	3.465	10.359		
<i>Anguilla anguilla</i>	schieraal	0.000	0.000	0.000	0.000	0.347	0.298	0.646	0.125	0.202	0.327		
<i>Platichthys flesus</i>	bot	0.961	7.367	3.243	10.610	22.494	2.646	25.139	24.134	1.411	25.544		
<i>Alosa fallax</i>	hint	0.243	0.026	0.071	0.096	0.505	0.190	0.694	2.606	0.058	2.664		
<i>Coregonus oxyrinchus</i>	houting	0.000	0.001	0.000	0.001	0.010	0.002	0.012	0.015	0.004	0.020		
<i>Coregonus lavaretus</i>	grote marene	0.000	0.001	0.000	0.001	0.004	0.000	0.004	0.045	0.000	0.045		
<i>Lampetra fluviatilis</i>	rvierprik	0.033	0.005	1.319	1.324	0.000	0.200	0.200	0.000	0.524	0.524		
<i>Osmerus eperlanus</i>	spiering	0.350	53.149	7.658	60.807	119.521	7.174	126.694	7.543	8.526	16.068		
Gasterosteidae	driedoornige stekelbaars	0.000	0.013	3.897	3.910	0.000	4.687	4.687	2.987	0.190	3.177		
<i>Salmo salar</i>	zalm	0.002	0.005	0.001	0.006	0.008	0.005	0.013	0.001	0.004	0.004		
<i>Salmo trutta</i>	zeeforel	0.000	0.014	0.009	0.023	0.025	0.015	0.041	0.005	0.005	0.011		
<i>Petromyzon marinus</i>	zeeprik	0.000	0.000	0.089	0.089	0.000	0.001	0.000	0.000	0.039	0.039		
totaal		1.787	72.295	21.658	93.954	154.303	20.409	174.712	44.355	14.428	58.783		
zoetwater vissoorten													
<i>Alburnus alburnus</i>	alver	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001		
<i>Perca fluviatilis</i>	baars	0.000	303.744	0.868	304.612	88.965	0.087	89.052	51.412	0.378	51.790		
<i>Rutilus rutilus</i>	blankvoorn	0.005	4.720	0.770	5.490	6.034	0.186	6.221	10.254	0.318	10.572		
<i>Abramis brama</i>	brasem	0.000	0.369	0.183	0.552	3.080	0.080	3.161	1.792	0.027	1.819		
<i>Cyprinus carpio</i>	karper	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.005	0.006		
<i>Aspius aspius</i>	kolblei	0.000	0.014	0.013	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	pos	0.005	118.805	1.313	120.118	26.772	15.728	42.500	63.836	0.132	63.968		
<i>Cottus gobio</i>	rvierdonderpad	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.017	0.019		
<i>Leuciscus leuciscus</i>	serpeling	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001		
<i>Esox lucius</i>	snoek	0.000	0.000	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
<i>Stizostedion lucioperca</i>	snoekbaars	0.014	22.913	0.227	23.140	1.662	0.127	1.789	0.630	0.005	0.635		
totaal		0.023	450.565	3.377	453.942	126.514	16.211	142.724	127.927	0.884	128.811		
zoutwater vissoorten													
<i>Engraulis encrasicolus</i>	ansjovis	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.072	0.073	0.000	0.051	0.051		
<i>Pholis gunellus</i>	botervisje	0.002	0.009	1.955	1.964	0.000	0.132	0.132	0.000	0.090	0.090		
<i>Belone belone</i>	geep	0.045	0.013	0.204	0.218	0.000	0.008	0.008	0.000	0.017	0.017		
<i>Parablennius gattorugine</i>	gehoorned slijmvis	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000		
<i>Aphia minuta</i>	glasgrondel	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002		
<i>Scophthalmus rhombus</i>	griet	0.005	0.065	0.001	0.066	0.006	0.000	0.006	0.074	0.019	0.093		
Gobiidae	grondel/dikkopje	0.000	0.089	2.851	2.939	0.009	2.225	2.234	0.098	0.735	0.833		
<i>Chelon labrosus</i>	harder	0.064	0.492	0.097	0.589	0.120	0.052	0.173	0.170	0.030	0.199		
<i>Clupea harengus</i>	haring/sprot	0.020	753.422	0.378	753.800	38.305	0.080	38.384	365.387	0.456	365.844		
<i>Agonus cataphractus</i>	harnasmannetje	0.003	0.002	0.029	0.031	0.000	0.002	0.002	0.000	0.002	0.002		
<i>Trachurus trachurus</i>	horsmakreel	0.001	0.105	0.039	0.144	0.008	0.213	0.222	0.031	0.000	0.031		
<i>Gadus morhua</i>	kabeljauw	0.030	0.395	0.006	0.401	0.059	0.004	0.062	0.023	0.002	0.025		
<i>Echiichthys vipera</i>	kleine pieterman	0.016	0.020	0.156	0.176	0.001	0.044	0.045	0.000	0.035	0.035		
<i>Pollachius virens</i>	koolvis	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000		
<i>Atherina presbyter</i>	koornaarvis	0.002	0.001	0.001	0.002	0.000	0.007	0.007	0.000	0.043	0.043		
Labridae	lipvis	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001		
<i>Scomber scombrus</i>	makreel	0.000	0.004	0.005	0.009	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001		
<i>Mullus surmuletus</i>	nul	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000		
<i>Callionymus lyra</i>	pitvis	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001		
<i>Pollachius pollachius</i>	pollak	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
<i>Zoarces viviparus</i>	puttaal	0.454	0.003	5.009	5.012	0.000	2.198	2.198	0.007	2.390	2.397		
<i>Trigla lucerna</i>	rode poon	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.005	0.000	0.005		
<i>Limanda limanda</i>	schar	0.001	0.980	0.009	0.990	0.017	0.001	0.018	0.085	0.000	0.085		
<i>Pleuronectes platessa</i>	schol	0.005	6.419	0.025	6.444	0.550	0.000	0.550	3.364	0.003	3.367		
<i>Liparis liparis</i>	slakdolf	0.000	0.057	0.362	0.419	0.002	0.008	0.010	0.001	0.002	0.003		
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	smelt	0.000	0.007	0.007	0.013	1.071	0.132	1.203	0.000	0.001	0.001		
<i>Cyclopterus lumpus</i>	snotlof	0.000	0.021	0.002	0.023	0.001	0.005	0.006	0.001	0.000	0.001		
<i>Trisopterus luscus</i>	steenbolke	0.156	1.054	0.061	1.114	0.094	0.000	0.094	0.244	0.000	0.244		
<i>Scophthalmus maximus</i>	tarbot	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001		
<i>Solea solea</i>	tong	0.032	0.429	0.064	0.493	0.047	0.011	0.058	0.048	0.030	0.077		
<i>Microstomus kitt</i>	tongschar	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.005	0.000	0.005		
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	vierdradige meun	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001		
<i>Ciliata mustela</i>	vijfdradige meun	0.032	0.024	0.392	0.415	0.000	0.325	0.325	0.000	0.022	0.022		
<i>Raniceps raninus</i>	vorskrab	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001		
<i>Merlangius merlangus</i>	wijting	0.010	0.897	0.012	0.909	0.413	0.004	0.417	0.231	0.001	0.232		
<i>Ammodytes tobianus</i>	zandspiering	0.008	0.028	0.749	0.778	0.003	0.005	0.007	0.033	0.109	0.142		
<i>Dicentrarchus labrax</i>	zeebaars	0.174	0.790	0.059	0.849	3.755	0.055	3.810	2.314	0.024	2.338		
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	zeedonderpad	0.264	0.001	1.677	1.678	0.000	0.307	0.307	0.001	0.404	0.405		
<i>Syngnathus spec.</i>	zeenaald	0.000	0.008	0.135	0.143	0.002	0.005	0.006	0.020	0.011	0.031		
totaal		1.335	765.335	14.286	779.621	44.466	5.897	50.363	372.146	4.480	376.625		
overige soorten													
<i>Eriocheir sinensis</i>	Chinese wolhandkrab	0.714	0.028	5.453	5.482	0.000	3.020	3.020	0.386	12.689	13.075		
<i>Crangon spec.</i>	garnaal	0.049	0.003	106.038	106.041	0.000	61.417	61.417	0.183	62.205	62.388		
<i>Liocarcinus holsatus</i>	gewone zwemkrab	1.909	0.002	0.327	0.329	0.000	0.472	0.472	0.000	0.937	0.937		
<i>Pagurus bernhardus</i>	heremietkreeft	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.005	0.000	0.003	0.003		
<i>Cancer pagurus</i>	noordzeekrab	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.000	0.013	0.013		
<i>Loligo spec.</i>	pijlintwis	0.000	0.003	0.757	0.760	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.002		
<i>Palaemon spec.</i>	steurgarnaal	0.041	0.002	6.712	6.714	0.000	12.703	12.703	0.010	5.975	5.985		
<i>Carcinus maenas</i>	strandkrab	2.014	0.063	46.587	46.650	0.000	75.796	75.796	0.087	45.913	46.000		
totaal		4.726	0.101	165.874	165.975	0.000	153.414	153.414	0.668	127.735	128.403		