



Katholieke Universiteit Leuven
Faculteit Wetenschappen
Laboratorium voor Aquatische Ecologie



Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde

resultaten voor 2002



Joachim Maes
Bram Geysen
Dirk Ercken
Frans Ollevier



Studie rapport in opdracht van het Instituut voor
Bosbouw en Wildbeheer

2003

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode	2
2.1	Het studiegebied	2
2.2	Staalnamestations en waterkwaliteit	2
2.3	Bemonsteringsmethode	3
2.4	Ruimtelijke distributie	5
2.5	Temporele distributie	5
2.6	Verwerken van de gegevens	5
3	Resultaten en discussie	5
3.1	Aangetroffen soorten en relatieve vangst per staalnamestation in 2002	5
3.2	De ruimtelijke verdeling van het visbestand in de Zeeschelde in 2002	9
3.3	Temporele distributie van het visbestand in Zandvliet in 2002	11
3.4	Evoluties in het visbestand van de Zeeschelde nabij Zandvliet	13
3.4.1	Evolutie in aantal vissen per fuik per dag	13
3.4.2	Evaluatie van de waterkwaliteit ter hoogte van Zandvliet met behulp van de estuariene visindex	15
4	Besluiten en samenvatting	19
5	Bijlage	20

1 Inleiding

Via de Schelde wordt het gecapteerde water van het grootste deel van Vlaanderen afgevoerd naar zee. Het estuariene deel van de rivier (in Nederland de Westerschelde, in Vlaanderen de Zeeschelde genoemd) is onderhevig aan getijdenwerking. Binnen Europa is het Schelde-estuarium één van de weinige overgebleven estuaria met een omvangrijk zout-, brak- en zoetwatergetijdensysteem (Meire et al., 1997¹). Vooral het zoetwatergetijdengebied is op Europese schaal een bijzonder zeldzaam habitat. De ecologische functies en natuurwaarden van het estuarium worden erkend in een reeks van verdragen, Europese richtlijnen en internationale samenwerkingsakkoorden beschermen de ecologische functies van het Schelde-estuarium. In de Beneden-Zeeschelde worden de schorren van Ouden Doel, het Galgenschoor, en het Grootbuitschoor opgenomen in de lijst van waterrijke gebieden van internationale betekenis volgens de conventie van Ramsar (1971). Daarnaast zijn deze gebieden, samen met belangrijke delen van de zoetwatergetijdenzone uitgeroepen tot habitat- en vogelrichtlijngebied. In januari 1999 heeft de Technische Schelde Commissie opdracht gegeven aan Rijkswaterstaatsdirectie Zeeland, Nederland en de Vlaamse Administratie Waterwegen en Zeewezen om een Langetermijnvisie voor het hele Schelde-estuarium op te stellen. Deze Langetermijnvisie werd vastgelegd op 18 januari 2001. In de visie spelen drie functies een hoofdrol: veiligheid, toegankelijk en natuurlijkheid. Daarnaast pleit het Schelde Actie Programma van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Schelde voor de grensoverschrijdende uitwerking van onderzoek en monitoringsprogramma's.

Sedert 1991 wordt het visbestand van het brakwaterdeel van de Zeeschelde regelmatig opgevolgd via staalname in het koelwater van de centrale Doel. Echter, door de beperkte actieradius van deze vismethode, kunnen de resultaten slechts gelden voor een gebied nabij de koelwaterinlaat. In 1995 werden deze regelmatige visbestandsopnames uitgebreid met fuikvangsten tussen Gent en de Belgisch-Nederlandse grens (Maes et al., 1996²). Deze opnames kenden een vervolg in 1997 (Pas et al., 1998³), 1998 (Peeters et al., 1999⁴) en in 2001 (Ercken et al., 2002⁵). Algemeen geldt dat het visbestand van de brakwaterzone sinds 1995 weinig veranderingen heeft ondergaan. Wel zijn de aantallen fint en spiering, twee migrerende vissoorten, sterk in aantal toegenomen. Het visbestand van het zoetwatergetijdengebied kende

¹ Meire P, Starink M, Hoffmann M (1997) Integratie van ecologie en waterbouwkunde in de Zeeschelde: aanleiding tot en situering van het onderzoek milieu effecten sigmaplan (OMES). Water 95: 147-165.

² Maes, J., Taillieu, A. and Ollevier, F. (1996) Evaluatie van het visbestand in de Beneden-Zeeschelde en de Boven-Zeeschelde aan de hand van fuiken. Studierapport in opdracht van VIBNA.

³ Pas, J., Peeters, B., Maes, J., Vlietinck, K., Pauwels, F. & Ollevier, F. (1998) Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde en de bijhorende overstromingsgebieden. Studierapport in opdracht van AMINAL.

⁴ Peeters, B., Maes, J. and Ollevier, F. (1999) Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde aan de hand van fuiken. Studierapport in opdracht van VIBNA.

⁵ Ercken D, Maes J, Ollevier F (2002) Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde. Studierapport in opdracht van VIBNA.

daarentegen een positieve evolutie tussen 1995 en 1998 met een toename van de biomassa en de soortdiversiteit.

Tot voor 2001 werden de verschillende visbemonsteringscampagnes op de Zeeschelde afzonderlijk gefinancierd door de overheid (AMINAL) en door VIBNA, de Vereniging van Industriële Bedrijven van Noord-Antwerpen. In het kader van de uitvoering van de Europese kaderrichtlijn Water worden deze visbestandsopnames nu ingebed in een Vlaams vismeetnet. De kaderrichtlijn Water moet het grond- en oppervlaktewater beschermen. Ze voorziet in de regelmatige opvolging van de waterkwaliteit via verschillende biologische meetnetten, waaronder een meetnet voor de opvolging van vissen. In Vlaanderen coördineert de Vlaamse Milieu Maatschappij de uitvoering van de kaderrichtlijn en het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer staat in voor de opvolging van het vismeetnet. De bemonstering van vissen in de Zeeschelde werd uitbesteed aan het Laboratorium voor Aquatische Ecologie van de KULeuven.

Dit rapport presenteert de resultaten van de bemonsteringen uitgevoerd in 2002. Er wordt eerst een overzicht gegeven van de ruimtelijke en temporele distributie van het visbestand van de Zeeschelde bekomen op basis van fuikbemonsteringen. Een ruimtelijk beeld werd bekomen door het visbestand te bemonsteren op vier plaatsen langsheen de Zeeschelde, éénmaal in het voorjaar en éénmaal in het najaar. Temporele veranderingen in het visbestand van het brakwatergebied van de Zeeschelde werden opgemeten via een fuik die bijna het hele jaar heeft bemonsterd ter hoogte van het grensgebied. De huidige toestand werd nadien vergeleken met eerdere resultaten van vroegere staalnames. Deze evaluatie wordt gemaakt aan de hand van o.a. de estuariene visindex.

2 Materiaal en methode

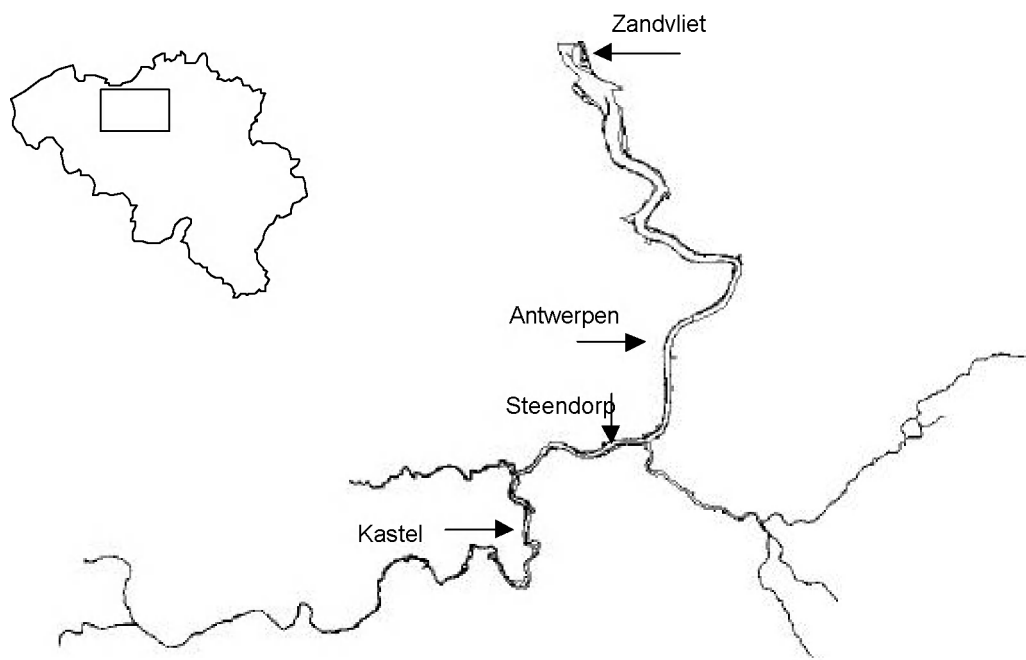
2.1 Het studiegebied

De Zeeschelde is het deel van de Schelde gelegen tussen Gent en de Belgisch-Nederlandse grens en staat onder invloed van het getijde. De totale oppervlakte van de Zeeschelde bedraagt 4500 ha waarvan 1200 ha slikken en schorren. De gemiddelde afvoer bedraagt $116 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ gemeten nabij de monding van de Rupel te Schelle.

2.2 Staalnamestations en waterkwaliteit

De visgemeenschap van de Zeeschelde werd op vier plaatsen bemonsterd (figuur 1). In de Boven-Zeeschelde werden fuiken geplaatst ter hoogte van Kastel, Steendorp en Antwerpen

(boven de Kennedytunnel). Voor de Beneden-Zeeschelde werd een meetpunt ter hoogte van Zandvliet geselecteerd. De temperatuur, het zuurstofgehalte en het zoutgehalte (indien relevant) gemeten door de Vlaamse Milieu Maatschappij in de nabijheid van elk van deze staalname stations werden voorgesteld in figuur 2.



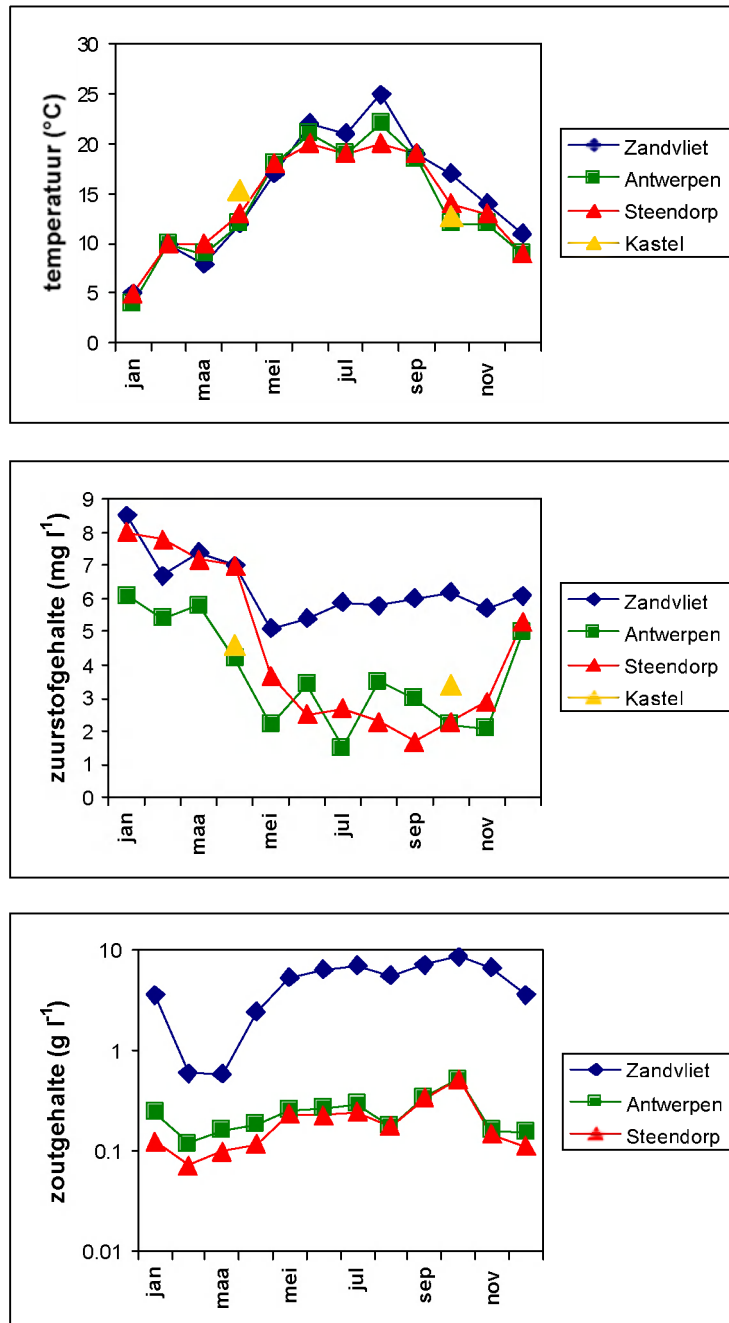
Figuur 1. Het getijdengebied van het Schelde-estuarium met aanduiding van de staalnamelocaties. De coördinaten van de staalnamelocaties zijn

Locatie	Lambert-coördinaten
Kastel	137.45 ; 193.48
Steendorp	142.52 ; 201.05
Antwerpen	150.05 ; 210.80
Zandvliet	142.20 ; 229.38

2.3 Bemonsteringsmethode

Het visbestand van de Zeeschelde werd bemonsterd met dubbele schietfuike. De gebruikte schietfuike zijn van het type 120/80. Ze bestaan elk uit twee fuike met een lengte van 7.7 meter, waartussen in overlangse richting een net van 11 meter gespannen is. Een fuik bestaat uit een reeks van hoepels waar een net rond bevestigd is. De grootste hoepel (diameter 80 cm) heeft onderaan een afgeplatte vorm van 120 cm zodat de hele fuik recht blijft staan. Langs het smalle uiteinde (maas 8 mm) kan de fuik geopend en leeg gemaakt worden. Aan het andere uiteinde staat de grootste hoepel die open is. Het overlangse net dat tussen de twee fuike gespannen is, is voorzien van vlotters bovenaan en een loodlijn onderaan zodat het goed

opgespannen kan worden. Vissen die tegen het overlangse net zwemmen, worden in één van de fuiken geleid. Binnenin de fuiken zijn een aantal trechtervormige netten, met het smalle uiteinde naar achter bevestigd. Eenmaal de vissen zo'n trechter gepasseerd zijn, kunnen ze niet meer terug.



Figuur 2 De temperatuur, het zuurstofgehalte en het zoutgehalte op vier plaatsen in de Zeeschelde (www.vmm.be; meetdatabank).

2.4 Ruimtelijke distributie

Er werd tweemaal per jaar gevist over de gehele estuariene gradiënt: in maart 2002 en in september 2002. Op de vier staalnamestations werden minimaal twee fuiken geplaatst gedurende twee getijdencycli. De fuiken werden geplaatst op de laagwaterlijn en werden de volgende dag geledigd opnieuw bij laag water. De vissen werden ter plaatse gedetermineerd, geteld, gemeten en gewogen. Nadien werden de vissen terug uitgezet.

2.5 Temporele distributie

Op het meetpunt in Zandvliet werd het jaar rond gevist met een fuik (van 23 maart 2002 tot 18 december 2002). Deze visserij gebeurde in samenwerking met plaatselijke vissers. De fuiken werden gemiddeld om de 4.5 dagen geledigd. Dit resulteerde in 63 stalen. Ter plaatse werden de commerciële soorten en individuen gescheiden van de overige vissen. De commerciële vangst werd volledig gemeten en gewogen en deze data werden genoteerd op invulformulieren. De niet-commerciële vangst werd ingevroren in plastic zakken met het oog op de latere verwerking in het laboratorium. Substalen werden genomen indien de vangst te groot was. In dit geval werd het gewicht van het substaal en van de totale vangst gemeten.

2.6 Verwerken van de gegevens

De gegevens (zowel aantallen als gewichten) werden herrekend naar aantallen per dag per fuik (catch per unit effort) en gerangschikt in een datamatrix (bijlage).

3 Resultaten en discussie

3.1 Aangetroffen soorten en relatieve vangst per staalnamestation in 2002

Tijdens de duur van het onderzoek werden in het totaal 41 verschillende vissoorten aangetroffen (Tabel 1). Zestien vissoorten behoren tot de groep van de zoetwatervissen, 19 soorten zijn van mariene aard, 5 soorten zijn anadroom en 1 soort is katadroom. De meest voorkomende vissoorten in de Zeeschelde zijn haring, bot, tong, brasem en blankvoorn. Twee opvallende soorten in de lijst zijn de makreelgeep en de Siberische steur. Makreelgepen komen slechts sporadisch voor langsheen de kust en kennen vooral een verspreiding in de Atlantische Oceaan. De aangetroffen soort steur is hoogst waarschijnlijk een ontsnapt exemplaar van een viskweek.

Tabel 1. Relatieve abundantie (%) (op basis van aantallen per fuik per dag) van al de vissoorten aangetroffen tijdens het bemonsteringsjaar 2002 op vier plaatsen langsheen de Zeeschelde (wetenschappelijke namen volgens Nijssen en de Groot, 1987⁶).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Zandvliet	Antwerpen	Steendorp	Kastel
Zoetwatervissoorten					
<i>Abramis brama</i>	brasem	1.22	1.90	44.33	20.00
<i>Abramis bjoerkna</i>	kolblei	0.30			
<i>Alburnus alburnus</i>	alver		0.95		
<i>Carassius auratus</i>	giebel	0.03	1.90	3.09	1.43
<i>Carassius carassius</i>	kroeskarper		1.90		
<i>Cyprinus carpio</i>	karper			2.06	
<i>Leuciscus idus</i>	winde	0.01			
<i>Pseudorasbora parva</i>	blauwbandgrondel			1.03	
<i>Rhodeus sericeus</i>	bittervoorn			5.15	
<i>Rutilus rutilus</i>	blankvoorn	2.80	8.57	17.53	64.29
<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	rietvoorn		0.95		1.43
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	driedoornige stekelbaars	0.06	1.90		1.43
<i>Esox lucius</i>	snoek	<0.01			
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	pos	0.82		1.03	2.86
<i>Stizostedion lucioperca</i>	snoekbaars	0.61		1.03	
<i>Perca fluviatilis</i>	baars	0.03	0.95	2.06	
Mariene vissoorten					
<i>Clupea harengus</i>	haring	68.74	0.95		
<i>Osmerus eperlanus</i>	spiering	4.02			
<i>Ciliata mustela</i>	vijfdradige meun	0.01			
<i>Merlangius merlangus</i>	wijting	0.02			
<i>Gadus morhua</i>	kabeljauw	0.07			
<i>Trisopterus luscus</i>	steenbolk	0.01			
<i>Scomberesox saurus</i>	makreelgeep	<0.01			
<i>Atherina presbyter</i>	koornaarsvis	<0.01			
<i>Trigla lucerna</i>	rode poon	<0.01			
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	zeedonderpad	0.01			
<i>Dicentrarchus labrax</i>	zeebaars	0.46			
<i>Trachurus trachurus</i>	horsmakreel	0.03			
<i>Liza ramada</i>	dunlipharder	0.04			
<i>Pomatoschistus minutus</i>	dikkopje	0.15	12.38		
<i>Pleuronectes platessa</i>	schol	0.01			
<i>Platichthys flesus</i>	bot	11.33	62.85	22.68	
<i>Solea solea</i>	tong	8.39			

⁶ Nijssen H, de Groot, SJ (1987) De vissen van Nederland. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. Utrecht.

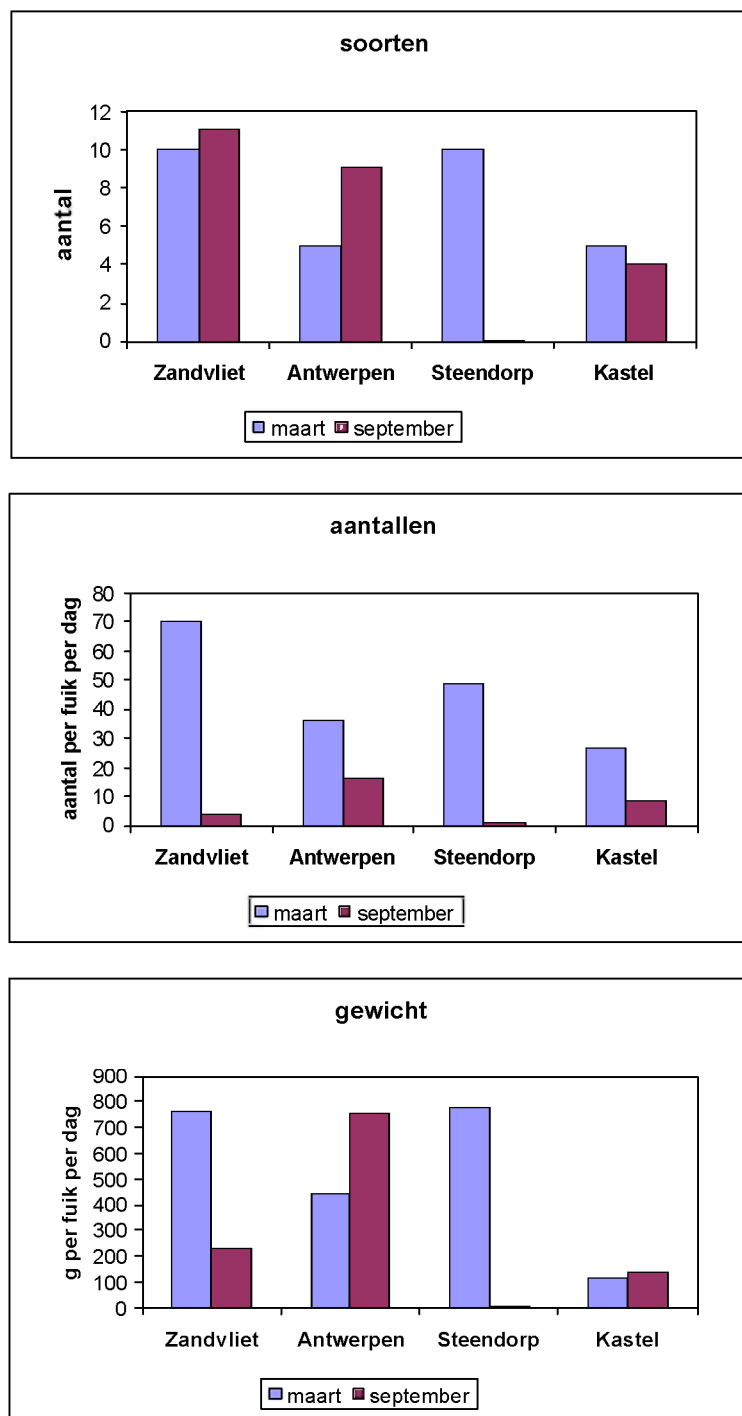
Tabel 1. Vervolg.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Zandvliet	Antwerpen	Steendorp	Kastel
Katadrome vissoorten					
<i>Anguilla anguilla</i>	paling	0.16	4.76		8.57
Anadrome vissoorten					
<i>Lampetra fluviatilis</i>	rivierprik	<0.01			
<i>Acipenser baeri</i>	Siberische steur	<0.01			
<i>Alosa fallax</i>	fint	0.62			
<i>Salmo salar</i>	zalm	<0.01			
<i>Salmo trutta</i>	forel	<0.01			
Totaal aantal soorten		33	12	10	7

Van de zoetwatersoorten zijn brasem en blankvoorn de belangrijkste. Ook gibel en baars werden nagenoeg overal aangetroffen. In vergelijking met andere jaren was het relatief aandeel van driedoornige stekelbaars in de vangsten beperkt. Snoek en winde werden elk een keer gevangen nabij Zandvliet. Via het spui van Bath dat instaat voor de afwatering van het Zoommeer/Volkerak in Nederland kunnen dergelijke soorten in het Scheldewater terecht komen.

Het grootste aantal vissoorten werd aangetroffen ter hoogte van Zandvliet. Dit is evident gelet op de continue bemonstering op deze locatie. Ter hoogte van Zandvliet worden de stalen gedomineerd door vier vissoorten. Meer dan de helft van de vangst in aantallen bestaat uit haring. Fuiken vangen vooral bodem georiënteerde vissoorten. Het massale voorkomen van deze typisch pelagisch vissoort in de fuiken toont aan dat haring in grote aantallen aanwezig is in de Zeeschelde. De overige dominante soorten zijn bot (11%), tong (8%) en blankvoorn (3%). In Zandvliet werden vijf verschillende anadrome soorten waargenomen. Slecht één soort, de fint, komt regelmatig voor. De andere soorten, zalm, forel, rivierprik en steur werden slechts eenmaal gevangen.

Het staalnamestation ter hoogte van Antwerpen situeert zich in de overgangszone van zoet water naar brak water. Dit weerspiegelt zich in de samenstelling van de visvangst. De totale jaarlijkse vangst wordt er vooral gedomineerd door bot, een van oorsprong mariene soort die tot ver de rivieren optrekt. Ook dikkopje en paling behoren er tot de meest voorkomende soorten. Acht van de 12 soorten zijn zoetwatersoorten van dewelke blankvoorn wat betreft aantallen de belangrijkste is. Iets noordelijker ten opzichte van deze locatie vond Luc Schrey (Afdeling Bos en Groen) ook rivierdonderpad, kleine zeenaald en zee-prik.



Figuur 3. Ruimtelijke verdeling van het totaal aantal soorten, de totale abundantie (in aantal vissen per fuik per dag) en de totale visbiomassa (in gram per fuik per dag).

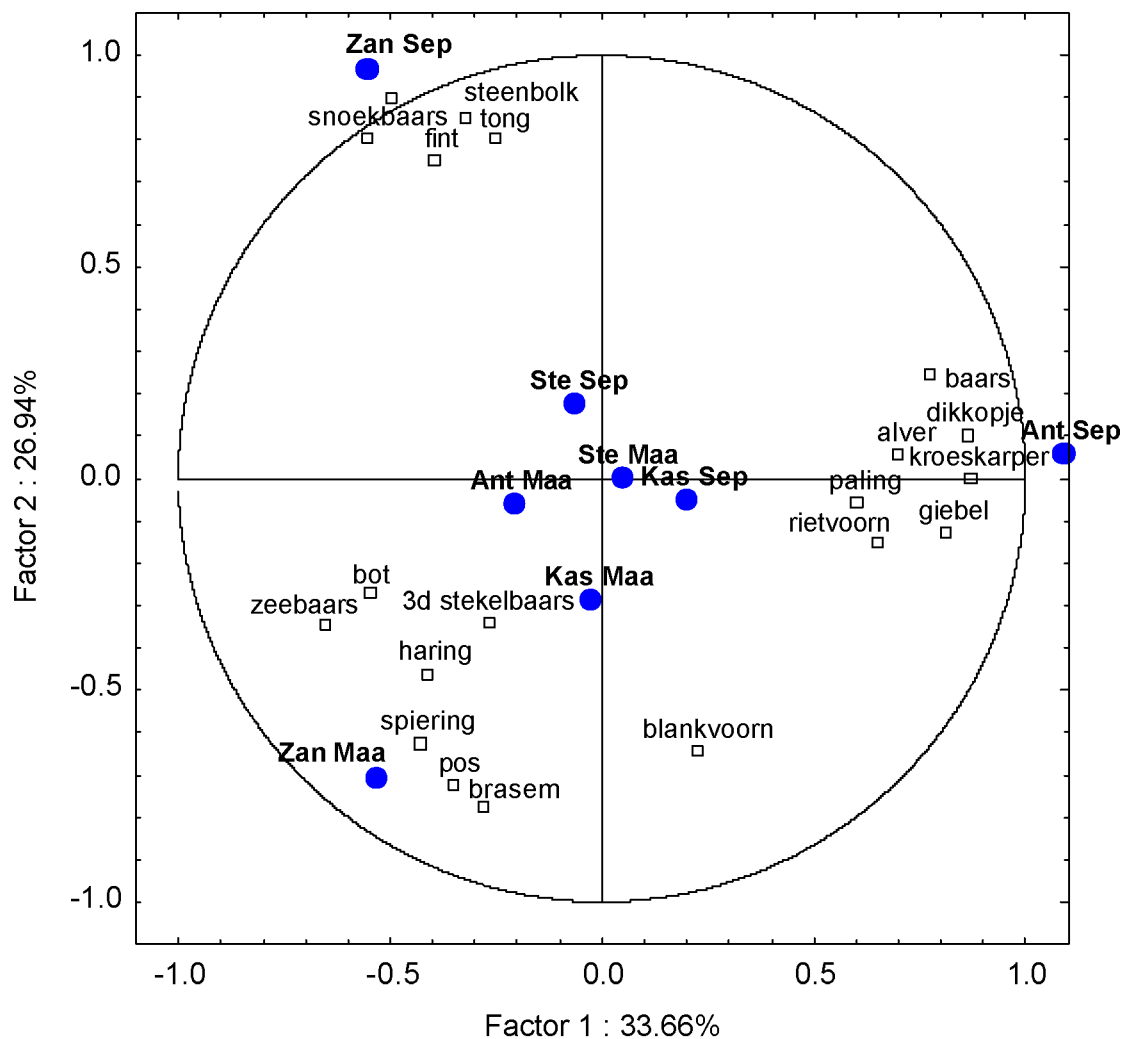
De meest voorkomende soorten in de Zeeschelde nabij Steendorp zijn brasem, blankvoorn en bot. In totaal werden er 10 soorten aangetroffen. Dezelfde soorten, op bot na, domineren de visgemeenschap nabij Kastel.

3.2 De ruimtelijke verdeling van het visbestand in de Zeeschelde in 2002

De ruimtelijke verdeling van het aantal soorten, de totale abundantie en de totale biomassa in de Zeeschelde bij een gelijke vangstinspanning werd gegeven in figuur x. In het brakwatergebied (Zandvliet) werden in maart en september respectievelijk 10 en 11 verschillende vissoorten aangetroffen in de fuiken. In de zoetwaterzone (Antwerpen, Steendorp, Kastel) varieert het aantal soorten per fuik per dag van 0 in Steendorp voor september toen enkel vier Chinese wolhandkrabben in de fuiken zaten, tot 10 soorten, ook in Steendorp voor de maand maart. De aantallen vissen per fuik per dag zijn op alle staalnamestations lager in het najaar dan in het voorjaar. De hoogste aantallen werden aangetroffen nabij Zandvliet in het voorjaar. Het gewicht varieerde van 0 tot bijna 800 gram per fuik per dag.

Een meer gedetailleerd beeld van de ruimtelijke distributie van het visbestand uit de Zeeschelde wordt bekomen via principaal component analyse (figuur). Deze analyse projecteert de datamatrix met het $\log(x+1)$ getransformeerde aantal individuen per fuik per dag van 22 vissoorten voor 8 stalen in een vlak dat wordt gespannen door twee factoren die samen 60% van de variatie in de gegevens verklaren. De stalen genomen in de maand september worden door de analyse gescheiden van de stalen genomen tijdens het voorjaar door de tweede factoras. Drie aparte groepen van soorten kunnen onderscheiden worden:

1. Een groep met de soorten [snoekbaars, fint, tong, steenbolk] in het tweede kwadrant. Deze soorten komen voor in het brakwatergebied tijdens het najaar.
2. Een groep met een typisch estuariene soortensamenstelling [brasem, haring, spiering, bot, driedoornige stekelbaars, pos]. Deze groep is kenmerkend voor het brakwatergebied tijdens het voorjaar. Sommige mariene soorten van deze groep komen voor tot Antwerpen terwijl de migrerende soorten en de zoetwatersoorten aangetroffen worden over bijna het gehele getijdengebied van de Zeeschelde.
3. Een groep met zoetwatervissoorten aangevuld met dikkopje. Deze soorten werden aangetroffen ter hoogte van Antwerpen tijdens de najaarsbemonsteringen.



Figuur 4 Principaal componenten analyse op de getransformeerde aantallen vissen per fuik per dag voor 8 stalen. Op elk van de vier staalnamestations werden stalen tweemaal genomen. Zan Maa: Zandvliet maart; Ant Maa: Antwerpen maart; Ste Maa: Steendorp maart; Kas Maa: Kastel maart; Zan Sep: Zandvliet september; Ant Sep: Antwerpen september; Ste Sep: Steendorp september; Kas Sep: Kastel september.

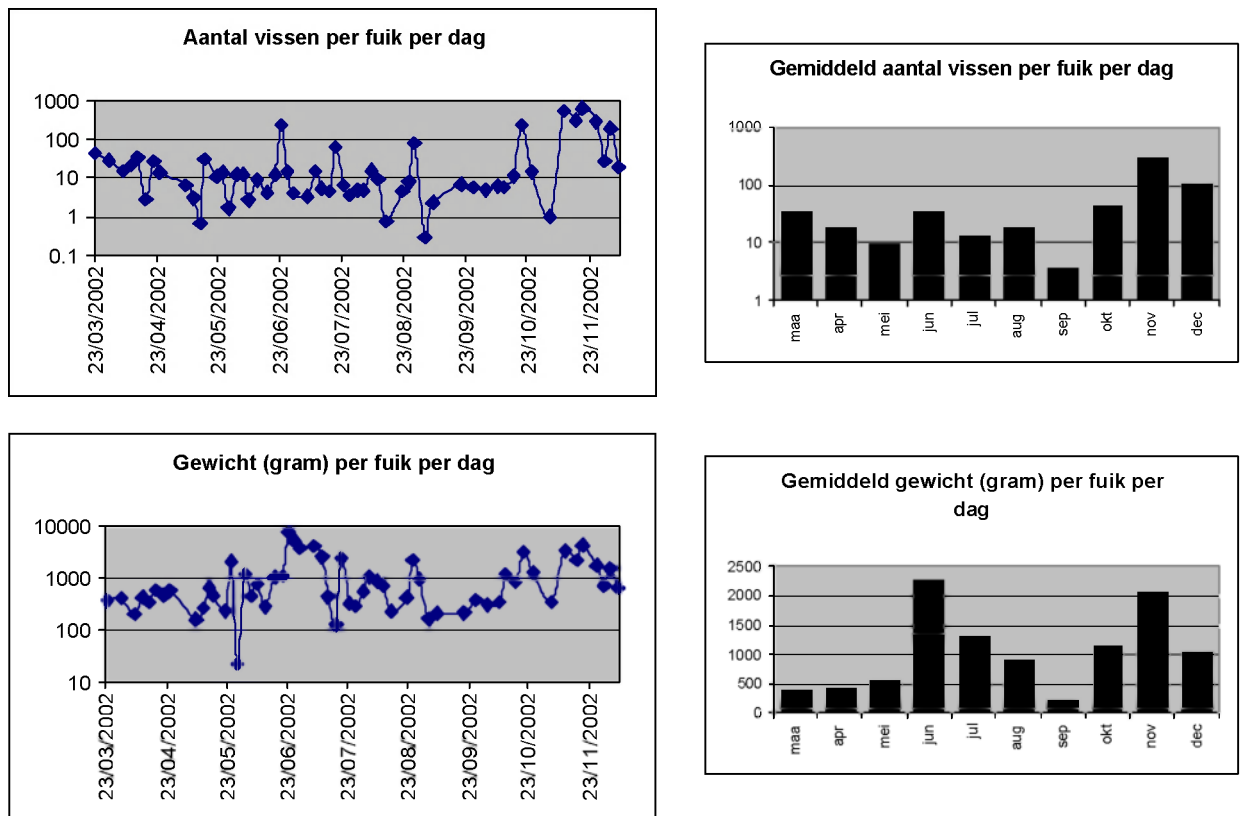
In vergelijking met eerdere staalnamecampagnes zijn er een aantal opvallende vaststellingen. Ten eerste zijn de aantallen vissen aangetroffen per fuik per dag tijdens de maand september redelijk laag, zowel in de Beneden- als in de Boven-Zeeschelde. In deze periode zijn de zuurstofconcentraties elk jaar minimaal. De afwezigheid van vissen in september nabij Steendorp kan deels verklaard worden door deze lage zuurstofconcentraties (1.7 mg l^{-1}). Echter, ter hoogte van Antwerpen en Kastel werden wel vissen aangetroffen ondanks de lage concentraties die ook nabij deze stations werden opgemeten. Als gevolg werd er geen duidelijke

relatie vastgesteld tussen enerzijds het zuurstofgehalte en anderzijds de visabundantie of de visbiomassa in de fuiken langsheen de Zeeschelde. We veronderstellen dat door lage zuurstofgehalten die in de zomer en het najaar vooral nabij de monding van de Rupel worden gemeten vissen wegvluchten uit deze zone. Dit betekent dat de visbestanden in deze zone geen permanent karakter hebben en dat de bemonsteringen nabij Kastel en Steendorp in grote mate worden bepaald door kolonisatie van vissen via afvoer van beken en grachten of via de Dender en de Rupel of (voor de zone rond Antwerpen) via de Beneden-Zeeschelde.

De densiteiten in Zandvliet in de maand september behoren tot de laagste waarnemingen ooit voor dit staalnamestation. Het sedimenttransport was in deze periode vrij aanzienlijk en op 11 september waren de fuiken volgelopen met slib en zand. Mogelijk is dit het gevolg van baggerwerken of het storten van specie. Reeds eerder werd vastgesteld dat hoge sedimentconcentraties de structuur van de visgemeenschap negatief beïnvloeden. Na deze periode herstelden de visdensiteiten terug (zie verder).

3.3 Temporele distributie van het visbestand in Zandvliet in 2002

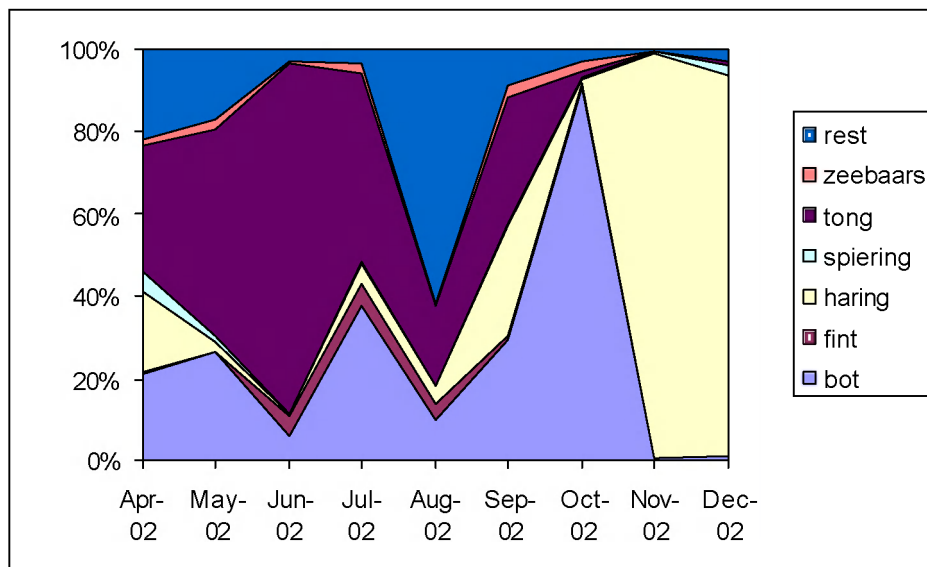
Het visbestand in de Zeeschelde nabij Zandvliet werd tussen 23 maart 2002 en 18 december 2002 wekelijks bemonsterd. In totaal werden 33 vissoorten aangetroffen tijdens deze bemonsteringen. De gemiddelde visdensiteit ter hoogte van Zandvliet bedraagt 53 vissen per fuik per dag. Dit komt neer op een nat gewicht van 1.2 kg vis per fuik per dag. Wekelijks treden er echter aanzienlijke verschillen op in de visdensiteit en de visbiomassa ter hoogte van dit staalnamestation (figuur 5). Het aantal vissen (en het geassocieerde vangstgewicht) varieert van 0.25 vissen per dag per fuik (25 g) genoteerd op 2 september tot 624 vissen per fuik per dag (7 kg) op 19 november. De densiteitspiek van 23 juni wordt veroorzaakt door grote aantallen jonge tong in de fuik met een gemiddelde lengte van 11 cm. Juvenielen van deze soort gebruik het oostelijk deel van de Westerschelde als kinderkamer. Op 28 augustus werd er een piekdensiteit van blankvoorn vastgesteld. Op 20 oktober werden 225 botjes aangetroffen in de fuik en de aantalsmaxima in de maand november komen op naam van haring. De periode augustus – september wordt gekenmerkt door ongebruikelijk lage visabundanties met minder dan 10 vissen per fuik per dag.



Figuur 5 Wekelijkse en maandelijkse variatie in de totale visdensiteit en het gewicht per fuik per dag ter hoogte van Zandvliet

Gebruik makend van de wekelijkse data werd de gemiddelde vangst per dag per fuik voor elke maand berekend (figuur 5). De aantallen vis pieken in de wintermaanden toen haring massaal door de fuiken werd gevangen. De biomassa piekt in juni en november met maxima voor respectievelijk tong en haring.

De relatieve verdeling van de meest voorkomende soorten werd gegeven in figuur 6. De dominante vissoort in het voorjaar tussen april en juli is tong. Fint arriveert in het brakwatergebied in mei en blijft aanwezig tot september. Bot blijft aanwezig in het gebied tot november waarna deze soort naar zee migreert om er te overwinteren. Haring overwintert in het estuarium wat hun dominantie in de fuiken verklaart tijdens de maanden november en december. Deze soort zwemt samen met sprout in scholen maar enkel haring wordt gevangen in fuiken. In tegenstelling tot haring blijft sprout enkel in het subtidale deel van de rivier en wordt dus niet bemonsterd door de fuiken.

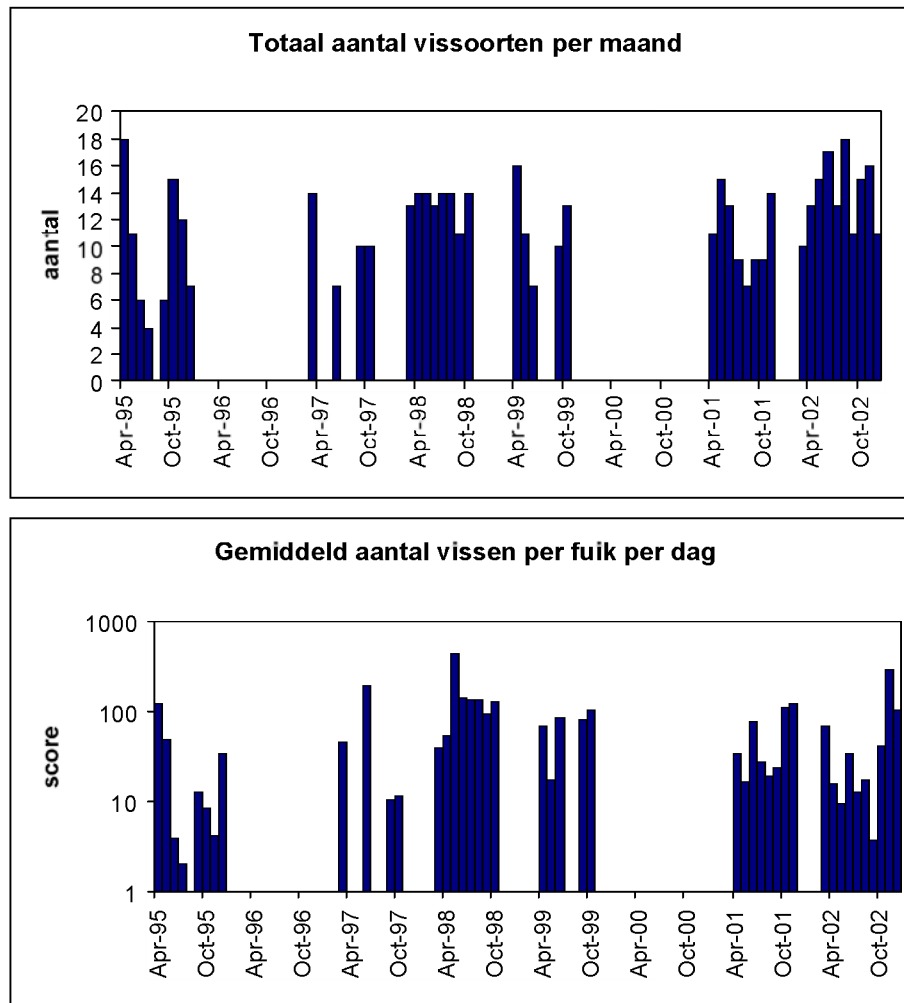


Figuur 6. Seizoensale verandering in de soortensamenstelling van de visgemeenschap ter hoogte van Zandvliet.

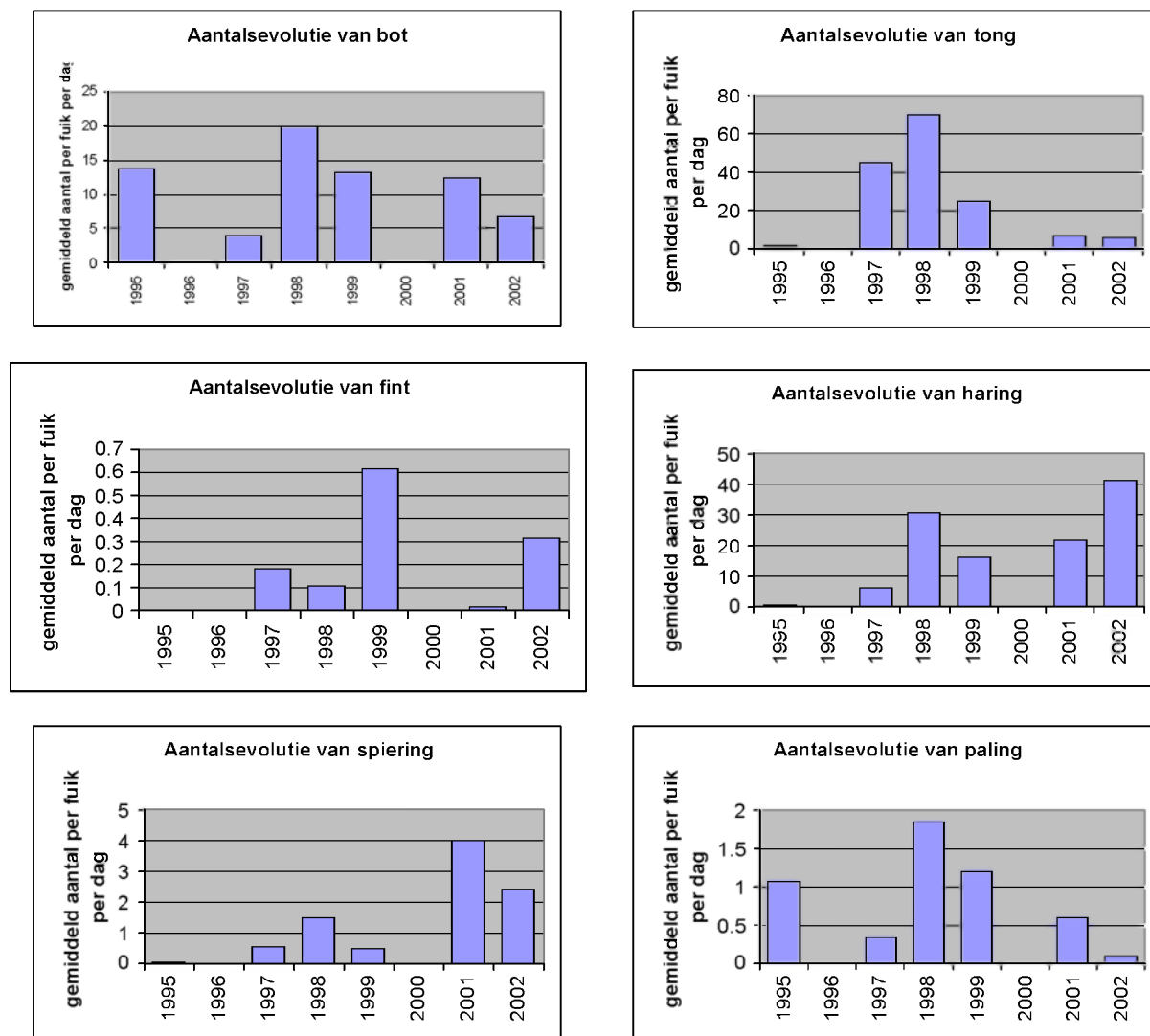
3.4 Evoluties in het visbestand van de Zeeschelde nabij Zandvliet

3.4.1 Evolutie in aantal vissen per fuik per dag

Het visbestand in de Zeeschelde ter hoogte van Zandvliet wordt gevolgd sinds 1995. In 1996 en 2000 ontbrak de financiële ondersteuning om deze stalen te nemen. In 1997 werd geen continue monitoring uitgevoerd en zijn slechts seizoenale stalen beschikbaar. Algemeen kan men stellen dat het visbestand ter hoogte van de Belgisch Nederlandse grens redelijk stabiel is (figuur 7). Het aantal soorten noch de visdensiteit is sinds 1995 significant gestegen of gedaald. Wel werden er binnen de soorten verschillen vastgesteld (figuur 8). Voor zes vissoorten werd het jaarlijks gemiddeld aantal vissen per fuik per dag voor de periode 1995-2000 uitgezet. In 2002 was er in vergelijking met andere jaren meer haring, maar minder bot en schol. Uit eigen veldwaarnemingen weten we dat fint voorkomt sinds 1996. 1999 was een topjaar en ook in 2002 werden heel wat finten gevangen in de fuik ter hoogte van Zandvliet. Ook het spieringbestand is sinds 1995 toegenomen. De aantallen paling per fuik per dag nemen echter af.



Figuur 7. Evolutie in het aantal vissoorten en het gemiddeld aantal vissen per fuik per dag ter hoogte van Zandvliet



Figuur 8 Het jaarlijks gemiddeld aantal vissen per fuik per dag voor zes vissoorten ter hoogte van Zandvliet

3.4.2 Evaluatie van de waterkwaliteit ter hoogte van Zandvliet met behulp van de estuariene visindex

Bij de kwaliteitsbeoordeling van waterlopen, wordt naast fysico-chemische en biologische indexen meer en meer gebruik gemaakt van ecologische indexen. Deze indexen geven de geïntegreerde kwaliteit van een waterloop weer, waarbij niet alleen de fysico-chemische en biologische waterkwaliteit, maar ook de structuurkwaliteit en migratiemogelijkheden belangrijk zijn voor de evaluatie van de kwaliteit van de waterloop. In Vlaanderen wordt bij deze evaluatie de

index voor biotische integriteit of de visindex. Voor elk type water werden er specifieke indexen opgesteld. Zo werden reeds een aantal jaren terug indexen opgesteld voor de stromende wateren van de brasem- en barbeelzone en voor stilstaande wateren (Belpaire *et al.*, 2000⁷).

Recent werden tevens een index voor de stromende wateren van de vlagzalm- en forelzone alsook een index voor de brakke wateren opgesteld (Breine *et al.*, 2001⁸). Deze laatste is van toepassing op de Zeeschelde. In de loop van de komende jaren zal deze index verder geoptimaliseerd worden, doch hij geeft nu reeds de mogelijkheid om de ecologische kwaliteit van de Zeeschelde te beoordelen. De brakwaterindex is opgebouwd uit zeven variabelen, die elk een score van 1 tot 5 bekomen al naargelang de bestaande situatie afwijkt van de referentiesituatie. Tabel 2 geeft de zeven verschillende variabelen alsook de bijhorende scorecriteria.

1. Het **totaal aantal soorten** daalt bij toenemende graad van anthropogene verstoring. Als optimaal voor de Zeeschelde wordt een aantal van >24 aangehouden. Lagere aantallen bekomen een lagere score.
2. Voor elk watertype zijn er **type soorten** die gespecialiseerd zijn in de aldaar heersende omstandigheden. Deze soorten vormen goede indicatorsoorten voor verschillende verstoringvormen. Voor de brakwaterindex werden de bot en de spiering als indicatorsoort uitgekozen. Bij een aantalspercentage van 10 tot 50 wordt een score 5 toegekend terwijl een groter of lager percentage voor deze soorten een lagere score wordt toegekend. De gemiddelde score voor de bot en spiering geeft de score voor de variabele type soorten.
3. De variabele **trofische samenstelling** is opgesteld uit de subparameters *aantalspercentage piscivoren* en *aantalspercentage omnivoren*. Bij een verstoring van de voedselpiramide zullen deze percentages naar boven of naar onder afwijken van de optimale situatie en wordt er een lagere score toegekend. Voor de berekening van deze variabele wordt het gemiddelde genomen van de score voor de piscivoren (roofvissen) en de score voor de omnivoren (alleseters).
4. Voor de variabele **tolerantiescore** wordt aan elke vissoort al naargelang zijn gevoeligheid voor menselijke verstoring een tolerantie waarde 1 tot 5 toegekend. Door, voor de

⁷ BELPAIRE, C., SMOLDERS, R., VAN DEN AUWEELE, I., ERCKEN, D., BREINE, J., VAN THUYNE, G. & F. OLLEVIER, 2000. An index of Biotic Integrity characterizing fish populations and the ecological quality of Flandrian water bodies. *Hydrobiologia* 434: 17-33.

⁸ BREINE J., P. GOETHALS, I. SMOENS, D. ERCKEN, C. VAN LIEFFERINGE, G. VERHAEGEN, C. BELPAIRE, N. DE PAUW, P. MEIRE & F. OLLEVIER (2001). De visindex als instrument voor het meten van de biotische integriteit van de Vlaamse binnenwateren. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Groenendaal. Eindverslag van project VLINA 9901, studie uitgevoerd voor rekening van de Vlaamse Gemeenschap binnen het kader van het Vlaams Impulsprogramma Natuurontwikkeling.

voorkomende vissoorten, het gemiddelde te nemen van deze waarden, wordt de waarde voor tolerantiescore bekomen. Bij een waarde >3 wordt score 5 toegekend.

5. De **estuaries residente soorten** zijn soorten die hun hele levenscyclus kunnen voltooien in het estuarium. Voor deze variabele wordt zowel gekeken naar het aantal estuaries residente soorten als hun gewichtspercentage. De gemiddelde waarde voor deze twee geeft de score voor de variabele estuaries residente soorten.

6. De aanwezigheid van **diadrome soorten** (migrerende soorten) geeft een belangrijke indicatie voor de migratiemogelijkheden van zoet naar zout en omgekeerd. Deze parameter geeft ook een indicatie van de voorplantingsmogelijkheden voor deze soorten.

7. **Mariens juveniele soorten** zijn soorten die het estuarium als kinderkamer gebruiken.

Tabel 2. De zeven variabelen van de brakwaterindex met de bijhorende scorecriteria.

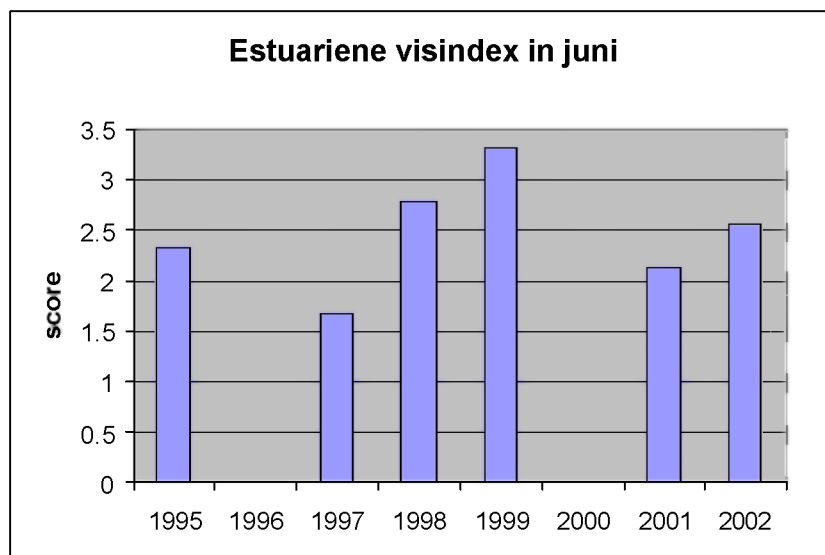
Score		5	4	3	2	1
totaal aantal soorten		>24	20-24	15-19	5-14	1-4
type soorten	bot	10-50		5-10 50-80		0-5 80-100
	spiering	10-50		5-10 50-80		0-5 80-100
trofische samenstelling	omnivoren	2.5-20		1-2.5 20-80		0-1 80-100
	piscivoren	5-20		1-5 20-50		0-1 50-100
tolerantiescore		>3	2-3	1.60- 1.99	1.20- 1.59	<1.20
estuaries residente soorten	aantal	>4	4	3	2	<2
	gewichts%	10-40		5-10 40-50		<5 >50
diadrome soorten		10-70		5-10 70-80		<5 >80
mariens juveniele soorten		30-70		20-30 70-80	10-20 80-90	<10 >90

De totale indexscore wordt bekomen door het gemiddelde te nemen van de scores voor de zeven variabelen. Aan de hand van de indexscore wordt uiteindelijk een IBI waardering toegekend gaande van 'zeer slecht' voor score 1 tot 'uitstekend' voor score 5 (tabel 3).

De score van de visindex voor de periode 1995-2002 werd telkens berekend voor de maand juni. Deze score varieert tussen 1.6 en 3.3 op 5, wat overeenkomt met een slechte tot matige ecologische kwaliteit. Er is geen echte trend in het verloop van de visindexscore.

Tabel 3. Overzicht van de kwaliteitsbeoordeling en overeenkomstige klassering van de IBI score.

IBI-score	IBI waardering	IBI-klassering	IBI klasse
> 4.5-5	Uitstekend	Uitstekend tot zeer goed	1
> 4-4.5	Zeet goed		
> 3.5-4	Goed	Goed tot matig	2
> 3-3.5	Matig		
> 2.5-3	Kritisch	Kritisch tot kritisch-slecht	3
> 2-2.5	Kritisch-slecht		
> 1.5-2	Slecht	Slecht tot zeer slecht	4
1-1.5	Zeet slecht		
0	Dood viswater	Dood viswater	5



Figuur 9. Verloop van de visindexscore tussen 1995 en 2002 gemeten in de maand juni

4 Besluiten en samenvatting

1. Sinds 1995 wordt de evolutie van het visbestand van de Zeeschelde aan de hand van bemonsteringen met fuiken opgevolgd. Dit rapport presenteert de resultaten van deze monitoring voor het jaar 2002. Het zijn de eerste visbestandsopnames in de Zeeschelde in het kader van de uitvoering van de Europese richtlijn water.
2. De ruimtelijke distributie van het visbestand wordt tweemaal per jaar gemeten met een vismeetnet dat bestaat uit de volgende staalnamestations: Zandvliet, Antwerpen, Steendorp en Kastel. Deze staalnamestations bestrijken de volledige zoet-zoutgradiënt in de Zeeschelde. De temporele veranderingen in het visbestand ter hoogte van de Belgisch-Nederlandse grens (Zandvliet) werden wekelijks opgevolgd tussen eind maart en begin september.
3. Tijdens de duur van het onderzoek werden 41 vissoorten aangetroffen: 16 zoetwatersoorten, 19 mariene soorten, 5 anadrome soorten en 1 katadrome soort. De meest voorkomende soorten in de fuiken zijn haring, bot, tong, brasem en blankvoorn.
4. Tot 2001 werd vastgesteld dat het aantal soorten, de visdensiteit en de visbiomassa afnamen in stroomopwaartse. Dit patroon werd niet waargenomen in 2002. Dit komt door de lichte verbetering van de toestand in de Boven-Zeeschelde met hoge zuurstofconcentraties in het voorjaar en een stabilisering van het visbestand in de Beneden-Zeeschelde. De kritisch lage zuurstofconcentraties in de Boven-Zeeschelde tijdens het najaar beletten de ontwikkeling van een permanent visbestand.
5. Het visbestand ter hoogte van Zandvliet wordt gekenmerkt door een grote variatie in aantallen en gewichten. De gemiddelde visdensiteit bedraagt er 53 vissen per fuik per dag maar varieert van 0,25 tot 624 vissen per fuik per dag. In de periode augustus-september werden ongebruikelijk lage visdensiteiten waargenomen. Mogelijk houdt deze lage visdensiteit verband met hoge sedimentconcentraties.
6. In de periode 1995 – 2002 zijn zowel het aantal soorten als de visdensiteit waargenomen ter hoogte van Zandvliet constant gebleven. Tong, bot, paling en iint kwamen minder voor dan kan voorspeld worden van het gemiddelde voor de periode 1995 – 2002. Haring en spiering werden meer aangetroffen.

7. De ecologische kwaliteit van het Scheldewater ter hoogte van de Belgisch-Nederlandse grens was in 2002 kritisch. De ecologische kwaliteit werd gemeten in de maand juni met behulp van de visindex. Er is geen verbetering van de ecologische kwaliteit merkbaar in vergelijking met de voorgaande jaren.

8. De rapportering voor 2003 zal ook de evoluties van de visstand in de Boven-Zeeschelde presenteren. Er wordt getracht om ook andere data over de visbestanden in de Zeeschelde die buiten deze studie wordt verzameld te integreren in het rapport.

5. Bijlage

Tabel 1. Het aantal vissen per fuik per dag op vier staalnamestations langs de Zeeschelde in maart en september 2002.

Tabel 2. Het gewicht (gram) aan vissen per fuik per dag op vier staalnamestations langs de Zeeschelde in maart en september 2002.

Tabel 3. Het aantal vissen per fuik per dag ter hoogte van Zandvliet van 23 maart 2002 tot en met 7 december 2002.

Tabel 4. Het gewicht (gram) aan vissen per fuik per dag ter hoogte van Zandvliet van 23 maart 2002 tot en met 7 december 2002.

Tabel 1. Het aantal vissen per fuik per dag op vier staalnamestations langsheen de Zeeschelde in maart en september 2002.

staalnamestation datum	Zandvliet maart	Zandvliet september	Antwerpen maart	Antwerpen september	Steendorp maart	Steendorp september	Kastel maart	Kastel september
alver	-	-	-	0.50	-	-	-	-
baars	-	-	-	0.50	1.00	-	-	-
bittervoorn	-	-	-	-	2.50	-	-	-
blankvoorn	2.62	0.13	0.50	4.00	8.50	-	20.50	2.00
blauwbandgrondel	-	-	-	-	0.50	-	-	-
bot	5.98	1.08	33.00	-	11.00	-	-	-
brasem	3.01	-	1.00	-	21.50	-	4.00	3.00
dikkopje	-	0.06	-	6.50	-	-	-	-
driedoornige stekelbaars	0.09	-	1.00	-	-	-	0.50	-
fint	-	0.04	-	-	-	-	-	-
giebel	0.09	-	-	1.00	1.50	-	-	0.50
haring	11.40	1.00	-	0.50	-	-	-	-
karper	-	-	-	-	1.00	-	-	-
kroeskarper	-	-	-	1.00	-	-	-	-
paling	0.07	0.04	0.50	2.00	-	-	-	3.00
pos	1.92	-	-	-	0.50	-	1.00	-
rietvoorn	-	-	-	0.50	-	-	0.50	-
snoekbaars	-	0.05	-	-	0.50	-	-	-
spiering	9.89	0.03	-	-	-	-	-	-
steenbolck	-	0.04	-	-	-	-	-	-
tong	-	1.14	-	-	-	-	-	-
zeebaars	0.18	0.11	-	-	-	-	-	-
totaal aantal per fuik per dag	35.25	3.72	36.00	16.50	48.50	-	26.50	8.50

Tabel 2. Het gewicht (gram) aan vissen per fuik per dag op vier staalnamestations langsheen de Zeeschelde in maart en september 2002.

staalnamestation datum	Zandvliet maart	Zandvliet september	Antwerpen maart	Antwerpen september	Steendorp maart	Steendorp september	Kastel maart	Kastel september
alver	-	-	-	2.50	-	-	-	-
baars	-	-	-	7.50	9.50	-	-	-
bittervoorn	-	-	-	-	9.00	-	-	-
blankvoorn	21.77	10.64	5.00	84.50	73.00	-	52.50	6.50
blauwbandgrondel	-	-	-	-	2.50	-	-	-
bot	77.94	79.51	258.50	-	131.50	-	-	-
brasem	21.85	-	4.00	-	92.50	-	19.00	15.50
dikkopje	-	0.12	-	3.50	-	-	-	-
driedoornige stekelbaars	0.37	-	7.00	-	-	-	2.50	-
fint	-	15.18	-	-	-	-	-	-
giebel	3.75	-	-	4.00	377.50	-	-	5.00
haring	59.46	3.93	-	1.00	-	-	-	-
karper	-	-	-	-	77.50	-	-	-
kroeskarper	-	-	-	296.50	-	-	-	-
paling	81.57	10.42	172.50	272.50	-	-	-	1144.00
pos	12.87	-	-	-	3.00	-	4.00	-
rietvoorn	-	-	-	87.00	-	-	36.50	-
snoekbaars	-	35.42	-	-	2.00	-	-	-
spiering	99.52	13.89	-	-	-	-	-	-
steenbolck	-	1.92	-	-	-	-	-	-
tong	-	45.93	-	-	-	-	-	-
zeebaars	1.58	17.81	-	-	-	-	-	-
totaal gewicht per fuik per dag	380.69	234.76	447.00	759.00	778.00	-	114.50	1171.00

Tabel 3 Het aantal vissen per fuik per dag ter hoogte van Zandvliet van 23 maart 2002 tot en met 7 december 2002.

datum	23/03	30/03	06/04	10/04	13/04	17/04	21/04	24/04	07/05	11/05	14/05	16/05	22/05	25/05	28/05	01/06	04/06	07/06	11/06	16/06
baars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
blankvoorn	2.4	2.8	2.2	-	2.2	-	4.7	-	0.3	-	-	4.0	0.3	-	-	0.3	-	-	0.3	-
bot	6.6	5.4	4.5	5.0	8.6	0.3	5.0	0.3	2.1	0.5	-	6.5	2.2	5.7	0.7	2.0	1.7	0.3	1.3	1.0
brasem	3.6	2.5	2.2	-	1.7	-	2.2	-	0.1	-	-	1.5	0.8	-	-	-	0.3	-	0.3	-
dikkopje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
driedoornige stekelbaars	0.2	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dunlipharder	-	-	-	-	0.4	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-
fint	-	-	-	0.3	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	1.3	-	2.0
giebel	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-
haring	10.9	11.9	3.7	1.5	9.5	1.0	2.8	3.0	-	-	-	0.5	0.2	0.7	-	0.3	-	-	0.3	-
horsmakreel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-
kabeljauw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kolblei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-
markeelgeep	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
paling	-	0.1	-	-	-	0.3	-	-	-	0.3	0.3	-	-	-	-	0.3	1.0	0.3	-	0.4
pos	2.4	1.4	1.2	-	2.6	-	2.8	-	0.4	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-
rivierprik	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
rode poon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-
school	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siberische steur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
snoek	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
snoekbaars	-	-	-	-	0.4	-	0.3	0.7	-	0.3	0.3	0.5	0.2	0.7	-	0.5	-	0.3	0.3	-
spiering	15.9	3.9	0.5	1.3	1.7	0.3	1.9	-	0.1	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-
steenbolk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tong	-	-	-	12.8	5.6	0.5	6.8	8.7	2.1	2.0	-	15.0	6.7	6.7	1.0	6.5	8.7	0.3	5.3	0.6
vijfdradige meun	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
wijting	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
winde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
zalm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zeebaars	-	0.4	0.5	-	-	0.5	0.9	-	0.7	-	-	0.5	0.3	-	-	0.5	0.3	-	-	0.2
zeedonderpad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zeeforel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
totaal aantal	42.1	28.3	15.0	20.7	32.	2.7	27.4	13.6	6.5	3.0	0.6	3-	10.8	13.6	1.6	12.0	12.3	2.6	8.7	4.2

Tabel 3 Vervolg

datum	20/06	23/06	26/06	29/06	06/07	10/07	13/07	17/07	20/07	24/07	27/07	31/07	03/08	07/08	10/08	14/08	22/08	25/08	28/08	02/09
baars	0.3	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	0.3	-
blankvoorn	0.3	-	-	-	-	0.3	-	-	-	0.3	-	-	-	0.3	-	-	-	-	65.0	-
bot	2.0	5.3	4.0	0.7	-	4.3	1.7	1.5	28.0	2.0	0.5	1.5	-	4.0	1.0	-	2.4	1.7	3.3	-
brasem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-
dikkopje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	0.5	1.3	-	-	-	-	-
driedoornige stekelbaars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dunlipharder	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-
fint	1.8	3.3	3.3	2.3	2.1	1.5	-	-	0.7	0.3	0.4	0.8	1.3	0.8	1.0	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1
giebel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
haring	-	-	-	-	0.7	-	-	1.2	-	1.8	1.3	-	-	1.0	-	-	0.1	-	3.7	-
horsmakreel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-
kabeljauw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kolblei	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
markeelgeep	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
paling	-	-	-	-	0.1	0.3	0.3	-	-	-	0.2	0.3	-	-	-	-	0.1	-	0.7	-
pos	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
rivierprik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
rode poot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
schol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-
Siberische steur	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
snoek	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
snoekbaars	0.3	-	0.7	-	-	0.3	-	-	0.3	0.3	0.1	-	0.3	0.5	-	-	0.1	-	1.0	-
spiering	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-
steenbolk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-
tong	6.8	226.7	6.3	0.7	-	8.5	3.3	1.7	30.3	1.5	1.0	2.3	1.0	7.0	5.0	-	1.4	5.7	4.0	0.2
vijfdradige meun	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
wijting	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
winde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zalm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-
zeebaars	-	0.3	-	-	-	-	-	-	2.3	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-
zeedonderpad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zeeforel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-
totaal aantal	12.0	235.6	14.3	4.0	3.2	15.0	5.3	4.3	61.6	6.5	3.5	4.7	4.6	15.5	9.0	0.7	4.5	7.9	80.1	0.28

Tabel 3 Vervolg

datum	06/09	20/09	26/09	02/10	08/10	11/10	16/10	20/10	25/10	03/11	10/11	16/11	19/11	26/11	30/11	03/12	07/12
baars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-
blankvoorn	-	-	0.5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	-	-
bot	1.2	1.3	1.8	1.5	1.5	2.0	2.4	225.8	2.6	0.4	4.8	0.5	1.0	2.0	1.5	0.3	1.3
brasem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dikkopje	0.3	-	-	-	0.2	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	0.3	-	0.5
driedoornige stekelbaars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3
dunlipharder	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-
fint	0.1	-	-	-	-	1.3	0.6	-	0.8	0.2	-	-	-	-	-	-	-
giebel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
haring	-	2.3	1.7	0.2	2.3	-	-	-	1.0	-	513.1	310.9	621.7	279.8	15.5	186.7	9.8
horsmakreel	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-
kabeljauw	-	-	-	-	0.2	-	0.2	0.3	0.4	0.2	-	-	-	-	-	0.3	-
kolblei	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	3.5	-	2.3
markeelgeep	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-
paling	-	-	0.2	-	-	0.3	-	-	-	-	-	0.5	-	0.3	-	-	-
pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-
rivierprik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
rode poon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
schol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siberische steur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
snoek	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
snoekbaars	-	-	0.2	0.5	1.0	1.3	0.8	0.8	0.8	-	2.8	0.2	0.3	1.0	0.3	1.0	1.3
spiering	-	0.1	-	-	-	-	-	-	1.6	-	0.8	0.8	1.3	1.3	2.5	3.3	1.5
steenbolk	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tong	0.8	2.4	1.2	0.8	1.0	0.7	2.0	-	2.4	-	-	-	-	-	0.8	-	1.8
vijfdradige meun	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
wijting	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3
winde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zalm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zeebaars	-	0.4	-	1.7	-	-	4.4	-	3.2	-	-	-	-	-	0.3	-	0.5
zeedonderpad	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-
zeeforel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
totaal aantal	2.2	6.6	5.6	4.8	6.1	5.6	11.0	226.7	14.2	1.0	521.3	312.9	624.3	284.2	26.5	191.6	19.2

Tabel 4 Het gewicht (gram) aan vissen per fuik per dag ter hoogte van Zandvliet van 23 maart 2002 tot en met 7 december 2002.

datum	23/03	30/03	06/04	10/04	13/04	17/04	21/04	24/04	07/05	11/05	14/05	16/05	22/05	25/05	28/05	01/06	04/06	07/06	11/06	16/06
baars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
blankvoorn	2-	23.5	43.7	-	15.1	-	40.5	-	2.0	-	-	100.5	16.2	-	-	26.0	-	-	13.0	-
bot	57.5	98.4	92.6	10-	93.7	5-	83.1	5.5	103.3	106.3	-	119.0	36.3	331.0	11.0	77.8	45.0	9.0	32.8	25.0
brasem	30.7	13.0	11.2	-	41.0	-	12.5	-	1.0	-	-	8.0	31.8	-	-	-	3.0	-	19.8	-
dikkopje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
driedoornige stekelbaars	0.7	-	-	-	-	-	-	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dunlipharder	-	-	-	-	21.2	-	-	-	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	-
fint	-	-	-	119.3	-	-	-	443.7	-	-	-	-	-	-	-	75-	-	40-	-	90-
giebel	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.5	-	-	-	-	-	-	-
haring	55.1	63.8	30.7	27.5	59.2	6.3	23.2	24.7	-	-	-	0.5	0.3	1.3	-	0.5	-	-	0.5	-
horsmakreel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.5	-
kabeljauw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kolblei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	-	-	-
markeelgeep	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
paling	-	163.1	-	-	-	412.5	-	-	-	25.0	380.7	-	-	-	-	107.0	208.3	86.7	-	77.6
pos	15.9	9.8	11.7	-	17.7	-	5.0	-	3.7	-	-	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-
rivierprik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
rode poon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.5	-
schol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siberische steur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
snoek	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
snoekbaars	-	-	-	-	14.7	-	175.0	13.3	-	10-	266.7	8.0	11.0	1672.3	-	57.5	-	24-	14.0	-
spiering	169.6	29.5	4.7	22.5	17.3	2.5	18.5	-	0.9	-	-	3-	-	-	-	-	-	-	-	-
steenbolk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tong	-	-	-	15-	52.7	87.5	82.4	66.7	23.7	22.0	-	183.0	83.8	75.0	11.3	104.3	167.3	6.4	122.8	12.0
vijfdradige meun	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
wijting	-	-	-	-	-	-	-	-	11.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
winde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-
zalm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zeebaars	-	3.2	4.2	-	-	8.2	15.4	-	7.3	-	-	3.0	6.0	-	-	16.5	5.3	-	-	3.2
zeedonderpad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zeeforel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
totaal gewicht	357.1	404.2	199.0	419.3	332.5	566.9	455.6	553.9	158.9	253.3	647.3	454.5	231.0	2079.7	22.3	1142.5	436.3	742.1	277.0	1017.8

Tabel 4 Vervolg

datum	20/06	23/06	26/06	29/06	06/07	10/07	13/07	17/07	20/07	24/07	27/07	31/07	03/08	07/08	10/08	14/08	22/08	25/08	28/08	02/09
baars	75.0	-	-	-	128.6	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-	-	3.2	-
blankvoorn	21.8	-	-	-	-	3.5	-	-	-	3.8	-	-	-	5.9	-	-	-	-	30.8	-
bot	65.5	166.7	228.3	16.7	-	303.8	83.3	72.9	1019.7	79.5	4-	62.5	-	212.2	112.7	-	172.4	83.3	264.3	-
brasem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.7	-
dikkopje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-
driedoornige stekelbaars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dunlipharder	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-
fint	70-	400-	400-	280-	2571.4	180-	-	-	266.7	10-	156.0	30-	513.3	271.4	35-	225.0	123.6	96.1	51.6	31.0
giebel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
haring	-	-	-	-	1.8	-	-	3.5	-	53.9	4.0	-	-	3.6	-	-	0.6	-	14.0	-
horsmakreel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.4	-
kabeljauw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kolblei	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
markeelgeep	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
paling	-	-	-	-	92.9	142.5	142.7	-	-	-	39.3	125.0	-	-	-	-	12.5	-	392.3	-
pos	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
rivierprik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
rode poon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
schol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-
Siberische steur	-	-	-	80-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
snoek	-	-	-	-	1142.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
snoekbaars	7.5	-	464.7	-	-	21.5	-	-	266.7	28.0	11.0	-	50-	250.9	-	-	56.3	-	56.7	-
spiering	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	-	-	-	16.7	-	-	-	-	-
steenbolk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.7	-
tong	203.0	1833.3	266.0	13.3	142.9	240.3	20-	48.6	732.7	53.8	27.7	62.5	27.8	95.5	66.7	-	49.0	166.7	61.1	13-
vijfdradige meun	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
wijting	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
winde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zalm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1833.3	-	-
zeebaars	-	1166.7	-	-	-	-	-	-	37.3	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-
zeedonderpad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zeeforel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	133.3	-	-	-	-	-
totaal gewicht	1003.3	7166.7	4959.0	363-	3951.8	2511.5	426.0	125.0	2323.0	322.5	289.0	550.0	1041.1	843.5	679.3	225.0	414.4	2179.5	936.0	161.0

Tabel 4 Vervolg

datum	06/09	20/09	26/09	02/10	08/10	11/10	16/10	20/10	25/10	03/11	10/11	16/11	19/11	26/11	30/11	03/12	07/12
baars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	-	-
blankvoorn	-	-	42.6	12.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.4	-	-
bot	59.3	46.0	212.9	143.8	74.2	30-	233.7	274-	158.6	37.6	287.8	158.3	22-	2-	288.9	4.0	162.7
brasem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dikkopje	0.5	-	-	-	0.6	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	0.7	-	1.5
driedoornige stekelbaars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5
dunlipharder	-	-	-	-	-	-	-	-	324.8	-	-	-	-	-	-	-	-
fint	29.8	-	-	-	-	370.7	27-	-	34-	94.4	-	-	-	-	-	-	-
giebel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
haring	-	9.5	6.2	1.0	9.6	-	-	-	5.4	-	275-	1666.7	3333.3	150-	133.1	100-	50.6
horsmakreel	-	-	-	-	-	-	11.6	-	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-
kabeljauw	-	-	-	-	5-	-	10-	175.0	24-	194.4	-	-	-	-	-	266.7	-
kolblei	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	24.0	-	13.5
markeelgeep	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.8	-	-	-	-	-	-	-
paling	-	-	41.7	-	-	483.3	-	-	-	-	-	55.8	-	15-	-	-	-
pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	-
rivierprik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
rode poon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
schol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siberische steur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
snoek	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
snoekbaars	10-	-	41.7	12.8	184.6	26.7	23.6	137.5	23.7	-	199.2	25-	50-	27.5	15-	27.5	293.6
spiering	-	55.6	-	-	-	-	-	-	46.0	-	38.8	54.2	84.0	36.3	80.9	187.3	52.2
steenbolk	-	-	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tong	13.5	29.2	11.0	9.0	18.4	13.3	30.8	-	44.7	-	-	-	-	-	8.0	-	17.6
vijfdradige meun	-	-	-	-	-	-	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
wijting	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.3
winde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zalm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zeebaars	-	71.2	-	12-	-	-	132.0	-	46.1	-	-	-	-	-	2.4	-	6.0
zeedonderpad	-	-	-	-	-	-	6.8	-	-	-	-	-	-	-	1-	-	-
zeeforel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
totaal gewicht	203.0	211.5	363.6	299.0	337.3	1194.0	812.3	3052.5	1235.6	340.2	3275.7	2185.0	4137.3	1733.8	707.9	1485.5	616.3

