



Katholieke Universiteit Leuven
Faculteit Wetenschappen
Laboratorium voor Aquatische Ecologie



Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde

Resultaten voor 2005



Maarten Stevens
Joachim Maes
Jef Guelinckx
Frans Ollevier
Jan Breine
Claude Belpaire

Rapportnummer: INBO.R.2006/45
Depotnummer: D/2006/3241/335

2006

Colofon

Maarten Stevens, Jef Guelinckx, Frans Ollevier

Katholieke Universiteit Leuven
Laboratorium voor Aquatische Ecologie
Ch. De Bériotstraat 32
B-3000 Leuven
www.kuleuven.ac.be/bio/eco
e-mail: aquabio@bio.kuleuven.be

Joachim Maes

VITO, Vlaams Instituut voor Technologisch Onderzoek
Integrale Milieustudies
Boeretang 200
B-2400 Mol

Jan Breine, Claude Belpaire

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek
Wetenschappelijke Instelling van de Vlaamse Overheid
Duboislaan 14
B-1560 Groenendaal
www.inbo.be
e-mail: jan.breine@inbo.be

wijze van citeren: Stevens, M., Maes J., Guelinckx J., Ollevier, F., Breine, J., Belpaire, C. (2006). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2005. Studierapport in opdracht van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. KU Leuven/INBO. INBO.R.2006/45, 35 pp.

Rapportnummer: INBO.R.2006/45

Depotnummer: D/2006/3241/335

Druk: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement L.I.N. A.A.D. Afd. Logistiek – Digitale Drukkerij

Trefwoorden: Zeeschelde, visbestand, monitoring

Deze studie werd uitgevoerd in opdracht van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methoden	3
2.1	Het studiegebied	3
2.2	Staalnamestations en waterkwaliteit	4
2.3	Bemonsteringsmethode	4
2.4	Ruimtelijke distributie van het visbestand aan de hand van steekproeven	6
2.5	Temporele distributie aan de hand van permanente bemonstering	6
2.6	Verwerken van de gegevens	7
2.7	Statistische analyses	7
3	Resultaten en discussie	8
3.1	Ruimtelijke verdeling van het visbestand in de Zeeschelde aan de hand van steekproeven in maart en september 2005	8
3.2	Resultaten van de permanente visbemonstering in de Beneden-Zeeschelde aan de hand van permanente opnames in twee meetstations	10
3.2.1	Permanent vismeetstation St.-Annabos (Antwerpen Linkeroever)	10
3.2.1.1.	Algemene vangstgegevens	10
3.2.1.2	Samenstelling van het visbestand en seizoenale variaties	10
3.2.2	Permanent vismeetstation Liefkenshoek	16
3.2.2.1.	Algemene vangstgegevens	16
3.2.2.2.	Samenstelling van het visbestand en seizoenale variaties	16
3.3	Evaluatie van het visbestand van de Zeeschelde aan de hand van de index voor biotische integriteit	19
3.4.	Trends en evolutie van het visbestand van de Zeeschelde	21
3.4.1.	Gemeenschapsstructuur	21
3.4.2.	Aantalevolutie van enkele vissoorten ter hoogte van Zandvliet	23
4	Samenvatting en besluiten	25
5	Referenties	26
6	Bijlage	27

1 Inleiding

Sinds 2002 wordt, in het kader van het Vlaamse meetnet Zoetwatervis, een jaarlijkse analyse gemaakt van het visbestand van de Zeeschelde, het deel van de Schelde dat onderhevig is aan het getij (zie onder meer Maes *et al.*, 2003, 2004, 2005). De visfauna in een dergelijk overgangswater illustreert treffend de gradiënt in biodiversiteit die ontstaat tussen het zoetwatergetijdengebied en de mesohaliene brakwaterzone. Zeevis gedijt in de Zeeschelde tot net stroomopwaarts Antwerpen, terwijl riviervis soms tot halverwege de Westerschelde wordt waargenomen. Bovenal wordt de overgangszone tussen zoet en zout water gekenmerkt door trekvis die er passeert tijdens de migratie. Virtueel kunnen in de Zeeschelde dus de meeste in Vlaanderen bekende vissoorten voorkomen. Tevens verzamelt de Zeeschelde een belangrijk deel van de vuilvrachten die in Vlaanderen worden geloosd via het oppervlaktewater. De evaluatie van het Zeeschelde-ecosysteem aan de hand van de opvolging van visstand levert dus niet uitsluitend belangrijke informatie met betrekking tot de gezondheid en het ecologisch functioneren van het estuarium zelf maar is tevens een spiegel voor de kwaliteit van het oppervlaktewater in het hele Scheldebekken. Dit rapport presenteert de resultaten van de bemonsteringen uitgevoerd in 2005. Deze resultaten werden bekomen dankzij financiering van het Interreg project Harbasins (Harmonised River Basin Strategies for the North Sea). Dit project heeft als doel het harmoniseren van alle beheerwerken in de Noordzee kustwateren, estuaria en rivieren. Hierbij staat een geïntegreerde grensoverschrijdende benadering centraal. Een belangrijk thema in het project concentreert zich op het herstel van estuaria. Om de invloed van herstelmaatregelen op te volgen is het noodzakelijk om de actuele toestand van de waterloop te bepalen. Op deze wijze kunnen relevante doelstellingen geformuleerd worden die het herstel van een goede vispopulatie in de hand werken. Voor het opmaken van deze instandhoudingdoelstellingen moet er rekening gehouden worden met diverse regelgevingen zoals de lange termijn visie, de kaderrichtlijn water enz.... Deze hebben zowel internationaal als nationaal elk hun eigen focus wat betreft het functioneren van het ecosysteem. Om contradicties en redundantie tegen te gaan zullen deze instandhoudingdoelstellingen op hiërarchische wijze opgemaakt worden zoals beschreven in Adriaensen *et al.* (2005). Op zes plaatsen langsheen de Zeeschelde werd de visstand opgevolgd, hetzij permanent met de hulp van plaatselijke bewoners, hetzij via gerichte staalnames of steekproeven tijdens het voorjaar en het najaar, uitgevoerd door het Laboratorium voor Aquatische Ecologie (K.U.Leuven). De studie bevat drie voornamelijk delen. Eerst wordt een overzicht gegeven van de resultaten van 2005. Concreet worden de ruimtelijke en temporele veranderingen in soortdiversiteit en visdensiteit toegelicht. De visbemonsteringen worden vervolgens gebruikt om, middels een estuariene index voor biotische integriteit, een waardeoordeel uit te spreken over het Zeeschelde-ecosysteem. Dit

oordeel wordt opgelegd door de Europese Kaderrichtlijn Water. Tot slot worden de trends in het visbestand, opgetekend voor de periode 1995-2005, geanalyseerd.

Bij permanente staalnames van het visbestand is de steun van geëngageerde burgers die nabij het staalnamestation wonen, onontbeerlijk. Aan geïnteresseerde recreatieve vissers werd gevraagd om zo goed als mogelijk de vangsten in de eigen fuik bij te houden. Zonder deze informatie is een permanente biomonitoring praktisch niet haalbaar. Sinds 2003 wordt op deze manier de visstand nabij Antwerpen gevolgd en voor 2005 werd een bijkomende locatie nabij de Liefkenshoektunnel bemonsterd. Wetenschappelijke en praktische ondersteuning op het terrein worden gegeven door de bevoegde boswachter en door het Laboratorium voor Aquatische Ecologie.

2 Materiaal en methoden

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.

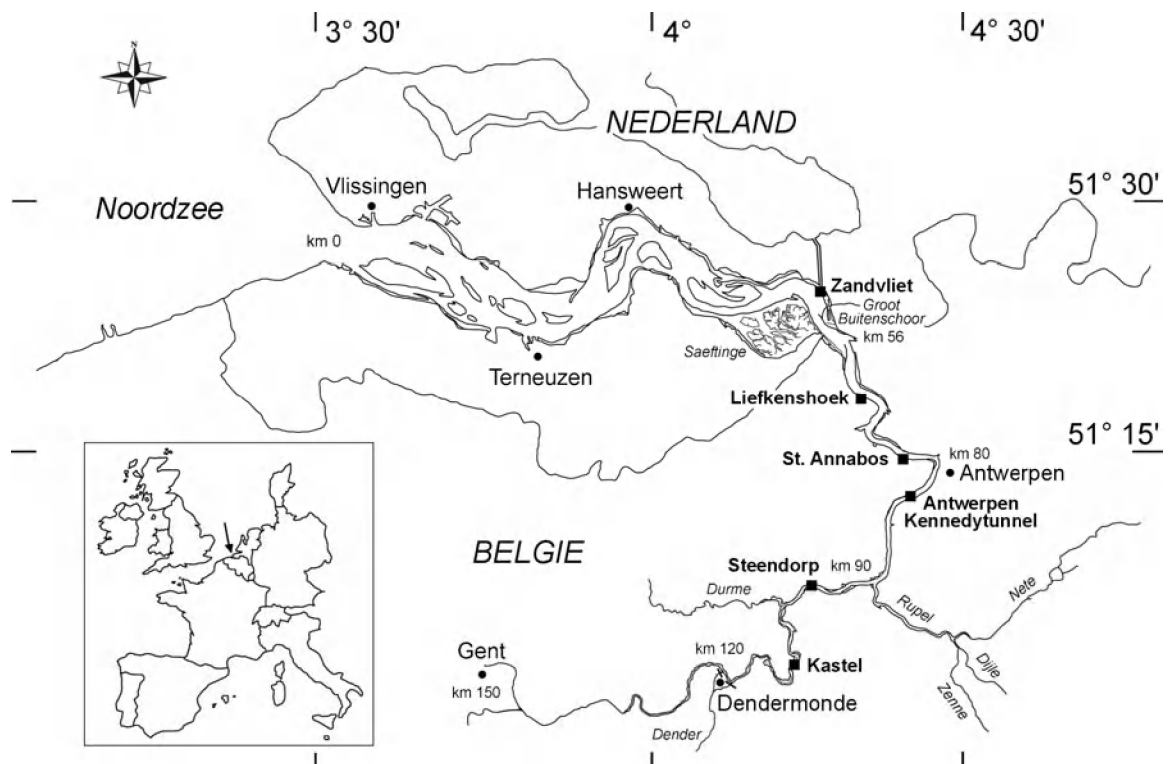


Fig. 1. Het getijdengebied van het Schelde-estuarium met aanduiding van de vismeetstations. De coördinaten van de staalnamelocaties werden ondergebracht in Tabel 1.

Tabel 1. Coördinaten van de staalnamestations en vangstinspanning per station uitgedrukt in het totale aantal fuikdagen

Station	Lambert-coördinaten (X;Y)	Vangstinspanning (fuikdagen)
Kastel	137 450 ; 193 480	6
Steendorp	142 520 ; 201 050	6
Antwerpen (Kennedytunnel)	150 050 ; 210 800	8
St.-Annabos (Antwerpen, Linkeroever)	150 050 ; 214 150	282
Liefkenshoektunnel	144 580 ; 220 470	236
Zandvliet	142 200 ; 229 380	8

2.2 Staalnamestations en waterkwaliteit

De visgemeenschap van de Zeeschelde werd op zes plaatsen bemonsterd (Fig. 1). In de Boven-Zeeschelde werden fuiken geplaatst ter hoogte van Kastel, Steendorp en Antwerpen (boven de Kennedytunnel). Voor de Beneden-Zeeschelde werden meetpunten ter hoogte van Antwerpen Linkeroever, de Liefkenshoektunnel en Zandvliet geselecteerd. De temperatuur, het zuurstofgehalte en het zoutgehalte, gemeten door de Vlaamse Milieumaatschappij in de nabijheid van elk van deze staalnamestations, worden voorgesteld in Fig. 2. De temperatuur van het Scheldewater in maart bedroeg gemiddeld 5°C, in juni 21°C. Het brakwatergebied is tijdens de wintermaanden warmer dan het zoetwatergebied en tijdens zomermaanden koeler. In het voorjaar van 2005 was de zuurstofconcentratie ter hoogte van Antwerpen gemiddeld lager dan in 2004. Ook rond de monding van de Rupel blijft de zuurstofhuishouding vooral tijdens de zomermaanden ronduit slecht ($\pm 1 \text{ mg l}^{-1}$).

2.3 Bemonsteringsmethode

Het visbestand van de Zeeschelde werd bemonsterd met dubbele schietfuiken (Fig. 3). De gebruikte schietfuiken zijn van het type 120/80. Ze bestaan elk uit twee 7.7 m lange fuiken, waartussen 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), die open is, heeft onderaan een afgeplatte vorm van 120 cm zodat de hele fuik recht blijft staan. Langs het andere uiteinde (maas 8 mm) kan de fuik geopend en leeg gemaakt worden. Het overlangse net dat tussen de twee fuiken gespannen is, is bovenaan voorzien van vlotter en van 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 bevinden zich een aantal trechtervormige netten, met het smalle uiteinde naar achter bevestigd. Eenmaal de vissen zo'n trechter gepasseerd zijn, kunnen ze niet meer terug.

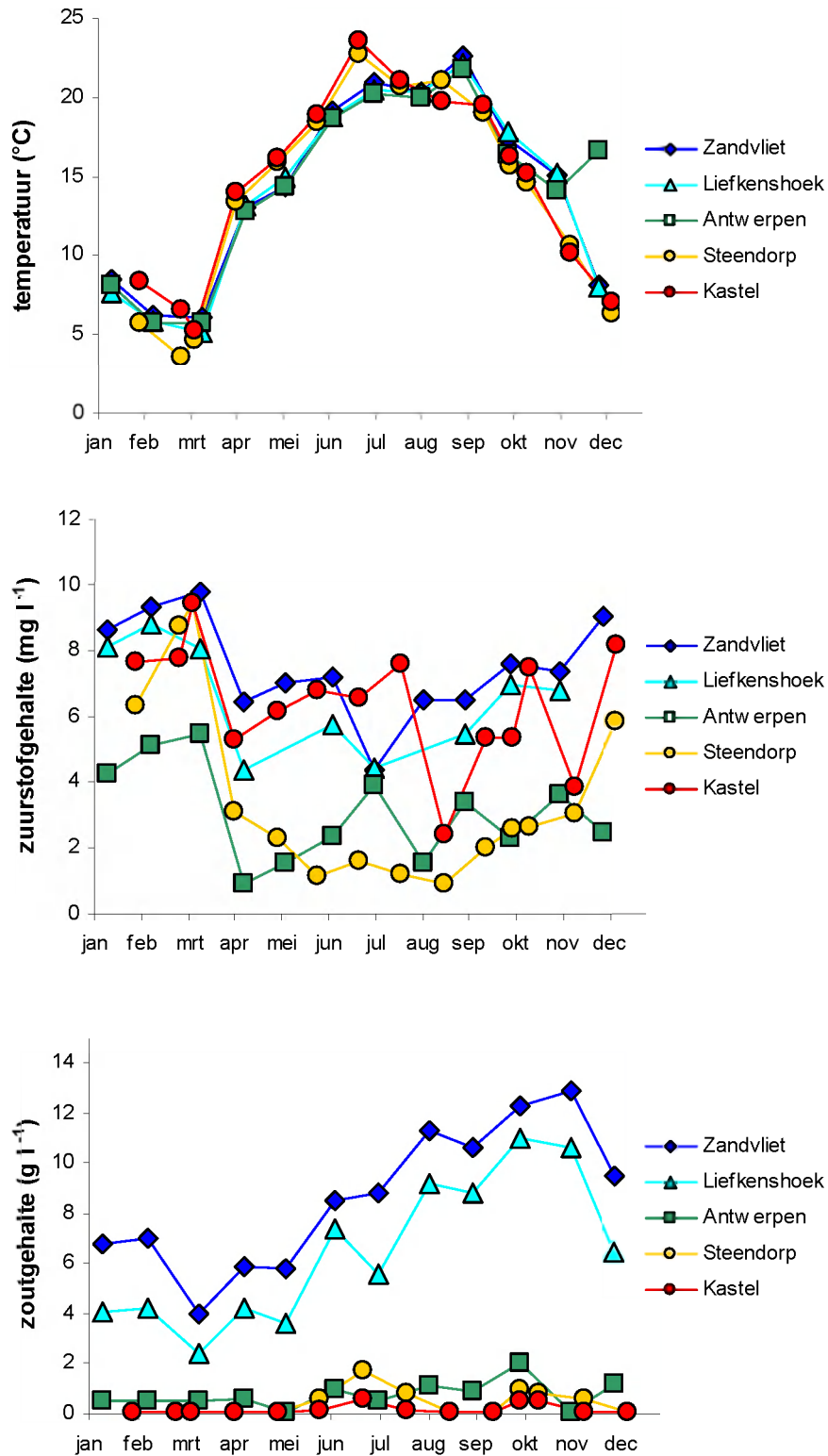


Fig. 2. De temperatuur, het zuurstofgehalte en het zoutgehalte op vijf plaatsen in de Zeeschelde in 2005 (www.vmm.be; meetdatabank).

2.4 Ruimtelijke distributie van het visbestand aan de hand van steekproeven

Er werd tweemaal per jaar gevist over de gehele estuariene gradiënt: in maart 2005 en in september 2005. Op de vier staalnamestations werden twee fuiken geplaatst, en dit gedurende minstens twee getijdencycli (1 etmaal). De fuiken werden geplaatst op de laagwaterlijn en de volgende dag, opnieuw bij laag water, leeggemaakt. De vissen werden ter plaatse gedetermineerd, geteld, gemeten en gewogen. Nadien werden de vissen terug uitgezet. Een overzicht van de bemonsteringsgegevens, inclusief de vangstinspanning wordt gegeven in Tabel 2.

Tabel 2. Bemonsteringsgegevens. Per staalnamestation worden de vangstperiode en de vangstinspanning gegeven. De vangstinspanning wordt verrekend in aantal fuikdagen door het aantal fuiken te vermenigvuldigen met de vangstperiode in dagen. Soms slagen fuiken, of delen ervan, stuk. De vangst in stukgeslagen fuiken wordt niet meegeteld zodat bij de uiteindelijke berekening een correctie van de vangstinspanning wordt doorgevoerd.

Staalnamestation	Datum plaatsen van de fuiken	Datum weghalen van de fuiken	Aantal fuiken	Vangstinspanning (fuikdagen)
Zandvliet	23/03/2005	24/03/2005	2	2
Zandvliet	11/09/2005	17/09/2005	1	6
Antwerpen Kennedytunnel	21/03/2005	23/03/2005	2	4
Antwerpen Kennedytunnel	14/09/2005	16/09/2005	2	4
Steendorp	21/03/2005	23/03/2005	1	2
Steendorp	14/09/2005	16/09/2005	2	4
Kastel	21/03/2005	22/03/2005	2	2
Kastel	14/09/2005	16/09/2005	2	4

2.5 Temporele distributie aan de hand van permanente bemonstering

Ter hoogte van St.-Annabos (Antwerpen Linkeroever) en de Liefkenshoektunnel werden de seizoensale veranderingen in het visbestand via permanente vismeetstations opgevolgd in samenwerking met plaatselijke bewoners. Omdat de beroepsvissers uit Lillo hun activiteiten hebben stopgezet kon het permanente meetstation in Zandvliet niet meer worden verder gezet in 2005. De metingen in Zandvliet beperkten zich in 2005 dan ook tot de voor- en najaarsteekproef in het kader van het ruimtelijk vismeetnet.

Ter hoogte van St.-Annabos werd de visfauna continu bemonsterd in een standaard dubbele schietfuik (zoals beschreven onder 2.3) tussen 03/02/2005 en 05/12/2005 door de heer E. Proost (Zwijndrecht). De volledige vangst per dag wordt genoteerd op invulbladen. Per soort wordt de vangst opgedeeld over verschillende grootteklassen: tussen 0 en 5 cm, tussen 6 en 10 cm, tussen 11 en 20 cm, tussen 20 en 50 cm en >50 cm. Gebruik makend van lengtegewichtsregressies op basis van de gemiddelde klasselengte (met als maximum 50 cm) werd het totale gewicht van de vangst geschat. De resultaten worden per post naar het laboratorium gestuurd.

Op het meetpunt ter hoogte van Liefkenshoektunnel werden de vangsten in één dubbele schietfuij genoteerd voor de periode 03/04/2005 tot 31/12/2005 door de heer H. Dewilde. In oktober werden geen stalen genomen. De totale vangstinspanning bedroeg 236 fuikdagen. De fuiken worden om de twee dagen gecontroleerd en de resultaten genoteerd zoals hierboven beschreven voor St.-Annabos.



Fig. 3. Fuikvisserij in de Zeeschelde nabij Steendorp. De netten staan op de gewogen laagwaterlijn en vangen vis bij hoog water. Een dag later worden de fuiken leeg gemaakt. De vissen worden ter plaatse geïdentificeerd, geteld, gemeten en nadien wordt de vis terug gezet in de rivier.

2.6 Verwerken van de gegevens

De gegevens (zowel aantallen als gewicht) werden herrekend per fuikdag. Dit komt overeen met de vangst van één fuik over één dag (24 h). Alle resultaten werden gerangschikt in een datamatrix (bijlage).

2.7 Statistische analyses

Bij de voorstelling van de resultaten werd, waar gepast, gebruik gemaakt van ordinatietechnieken. De ordinatie gebeurt op basis van een lineair (PCA) of ééntoppig (DCA) responsmodel. Bij deze methode worden de data geprojecteerd op twee ordinatieassen die een beperkt deel van de variatie verklaren. De methode is aangewezen bij het interpreteren van n-dimensionele datasets.

3 Resultaten en discussie

Tijdens de duur van het onderzoek werden 40 vissoorten aangetroffen. Door het wegvallen van het permanent meetstation in Zandvliet werd een aantal - vooral mariene - soorten niet meer gevangen. In vergelijking met 2004 werden drie soorten (kabeljauw, schol en zeedonderpad) niet meer in de stalen aangetroffen. De meeste soorten werden aangetroffen in de Beneden-Zeeschelde. Zowel ter hoogte van St.-Annabos, op de linkeroever van de Schelde (Bijlage Tabel e), als ter hoogte van de Liefkenshoektunnel (Bijlage Tabel c) werden 33 soorten gevangen. 26 soorten kwamen zowel ter hoogte van St.-Annabos als Liefkenshoek voor. Tijdens de steekproef bemonsteringen in het voor- en najaar over de hele Zeeschelde werden in totaal 22 vissoorten genoteerd (Bijlage Tabel a).

3.1 Ruimtelijke verdeling van het visbestand in de Zeeschelde aan de hand van steekproeven in maart en september 2005

In het voorjaar en het najaar van 2005 werd de visfauna op vier plaatsen bemonsterd. Het aantal soorten is gemiddeld genomen het hoogst nabij Antwerpen (Fig. 4-5). De densiteit in de fuiken in het voorjaar is het hoogst in Zandvliet, in het najaar ter hoogte van Antwerpen. In de herfst blijven de lage soortenrijkdom en de lage densiteit in de Boven-Zeeschelde in het oog springen. Dit is wellicht het gevolg van de slechte waterkwaliteit in dit deel van het estuarium en de hieraan gekoppelde lage zuurstofconcentratie (Fig. 2). Vooral ter hoogte van de monding van de Rupel (Steendorp) blijft de toestand zorgwekkend en in september werden hier in totaal slechts zes vissen gevangen.

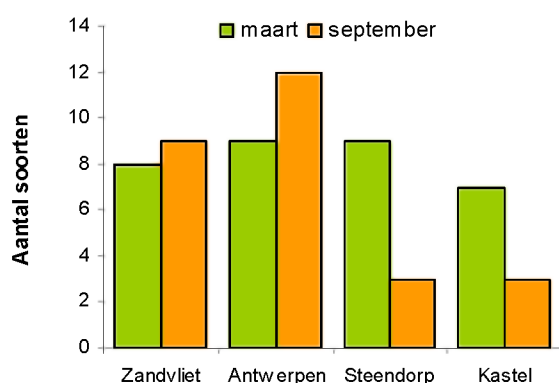


Fig 4. Het aantal soorten per staalnamestation voor maart en september 2005 bij eenzelfde vangstinspanning.

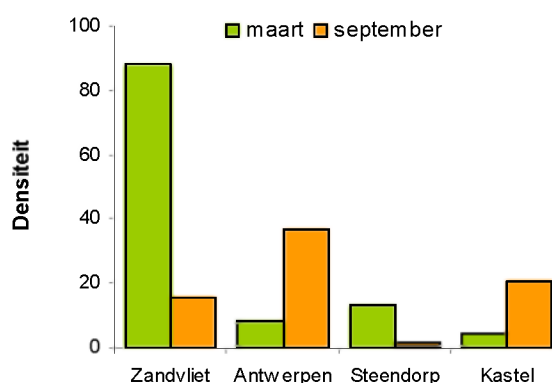


Fig 5. Visdensiteit ter hoogte van vier staalnamestations gemeten in maart en september 2005. De densiteit werd berekend als aantal vissen per fuik per dag.

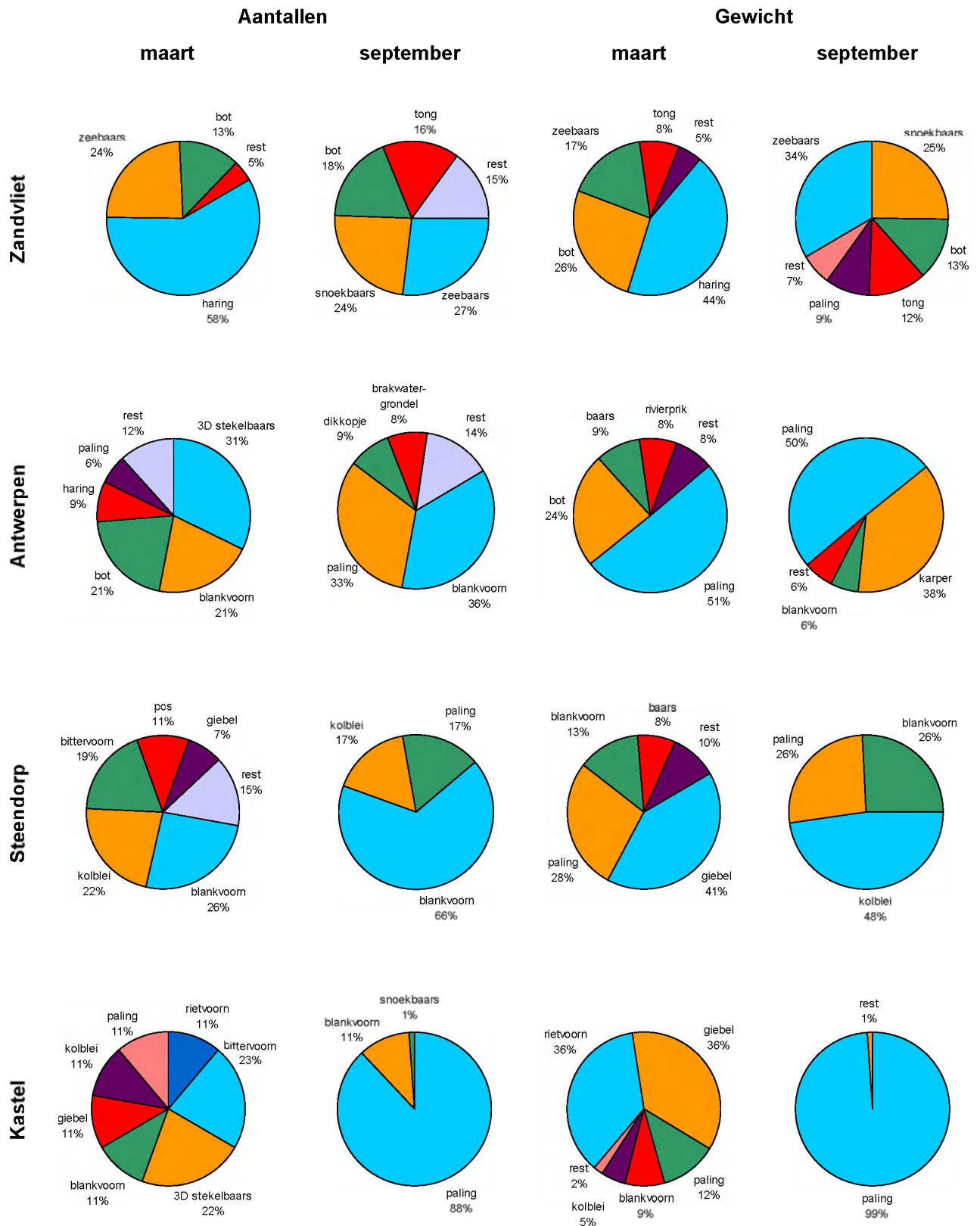


Fig. 6. Relatieve samenstelling van het visbestand in de Zeeschelde op vier verschillende plaatsen op basis van de totale vangst in aantal en gewicht in de steekproeven genomen in maart en september 2005.

In Zandvliet domineren zeebaars, bot en haring de vangsten (Fig. 6). Ook gravimetrisch blijven deze soorten dominant. Haring is vooral belangrijk in maart, terwijl tong en snoekbaars een aanzienlijk deel uitmaken van de vangst in september. In Antwerpen vertegenwoordigen enkele zoetwatersoorten ongeveer de helft van de totale vangst. Driedoornige stekelbaars is enkel belangrijk in het voorjaar, terwijl blankvoorn zowel in maart als september de stalen domineert. Paling is vooral in september abundant aanwezig en is in beide maanden gravimetrisch de belangrijkste soort. Grondels (dikkopjes en brakwatergrondels) komen ook in redelijke aantallen voor, maar zijn gravimetrisch onbelangrijk. Het overwicht van karper in de stalen van Antwerpen is te wijten aan enkele zeer grote exemplaren in de vangst van september. In het zoetwater (Steendorp en Kastel) worden de vangsten gekenmerkt door blankvoorn, kolblei, gibel en paling. Ook bittervoorn komt hier in redelijke aantallen voor in het voorjaar. Paling is de meest dominante soort in Kastel in september, terwijl in Steendorp kolblei en blankvoorn de belangrijkste soorten zijn. Figuur 6 toont tevens duidelijk aan dat de soortenrijkdom in het zoetwater beduidend hoger is in het voorjaar, wanneer de zuurstofconcentratie het hoogst is.

3.2 Resultaten van de permanente visbemonstering in twee meetstations in de Beneden-Zeeschelde

3.2.1 Permanent vismeetstation St.-Annabos (Antwerpen Linkeroever)

3.2.1.1. Algemene vangstgegevens

Permanente monitoring van één fuik van begin februari tot begin december 2005 resulteerde in de vangst van 33 vissoorten. In totaal werden iets meer dan zestienduizend vissen gevangen met een totaal vangstgewicht van ongeveer 400 kg. Rekening houdend met een totale vangstinspanning van 282 dagen betekent dit een dagelijkse, gemiddelde vangst van 58 vissen per fuik. Dit komt neer op een gewicht van 1.4 kg. De volledige lijst met aangetroffen soorten wordt gegeven in Tabel 3 terwijl de meest voorkomende soorten wat betreft aantal en gewicht zijn gerangschikt in Figuren 7 en 8.

3.2.1.2 Samenstelling van het visbestand en seizoenale variaties

De visgemeenschap ter hoogte van Antwerpen wordt gekenmerkt door soorten die typisch zijn voor brak overgangswater met zowel mariene vissen als zoetwatersoorten. Net als in 2004 domineert brakwatergrondel de vangsten wat betreft aantal (Fig. 7). Gravimetrisch worden de stalen gedomineerd door bot en paling. In vergelijking met 2004 werden, ondanks een grotere vangstinspanning, minder haringen gevangen, maar meer tongen. De lagere haringvangsten zijn mogelijk het gevolg van een lagere rekrutering op zee. De jaarklassterkte van mariene soorten zoals haring wordt voornamelijk gereguleerd door processen op zee die op hun beurt beïnvloed worden door klimatologische factoren (Attrill & Power, 2002). Verder is het mogelijk dat door de lagere zuurstofconcentratie in de lente ter hoogte van Antwerpen (Fig. 2), haring minder ver het estuarium kon optrekken.

Tabel 3. Permanent vismeetstation St.-Annabos (Antwerpen Linkeroever). De totale vangst voor 2005 uitgedrukt in aantallen en gewicht per vissoort.

Soort	Totale vangst	Totaal gewicht (kg)
baars	67	10.73
bittervoorn	17	0.07
blankvoorn	1225	22.08
blauwbandgrondel	31	0.18
bot	793	129.76
brakwatergrondel	9132	4.29
brasem	53	9.57
dikkopje	583	4.70
driedoornige stekelbaars	285	1.42
fint	5	0.49
giebel	65	10.32
grote koornaarvis	15	0.07
grote zeenaald	7	0.04
haring	998	12.13
horsmakreel	6	0.02
karper	6	14.81
kolblei	5	7.36
paling	1247	110.79
pos	1	0.01
rietvoorn	9	3.39
rivierprik	1	0.08
snoekbaars	244	8.59
spiering	15	0.24
steenbolk	1	0.03
tiendoornige stekelbaars	12	0.05
tong	395	4.70
vijfdradige meun	1	0.27
wijting	2	0.39
winde	14	1.09
zandspiering	4	0.03
zeebaars	1187	39.56
zeelt	4	0.02
zonnebaars	1	0.05
Totaal	16431	397.32

Figuur 9 en 10 geven een overzicht van de seizoenale patronen in het visbestand ter hoogte van Antwerpen (St.-Annabos). Figuur 9 toont duidelijk de cycliciteit aan in het voorkomen van soorten in het estuarium. Rechts bovenaan bevinden zich de winter- en lentestalen, met haring, driedoornige stekelbaars, brasem en bittervoorn als karakteristieke soorten. Met de klok mee vinden we achtereenvolgens de lente-zomer stalen (paling en bot), de zomer-herfst stalen (tong, snoekbaars, blankvoorn en grondels) en de herfststalen (zeebaars).

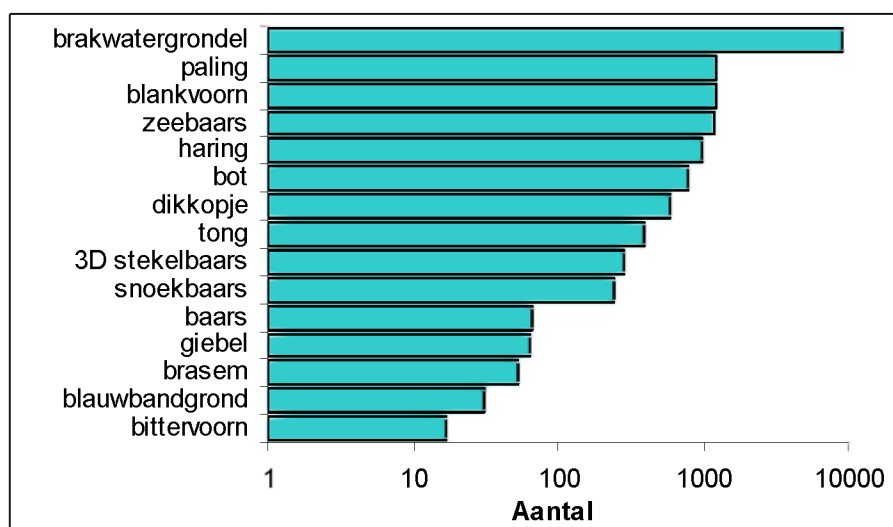


Fig. 7. permanent vismeetstation St.-Annabos (Antwerpen Linkeroever). Rangschikking op basis van hun relatief belang in het aantal gevangen vis in 2005.

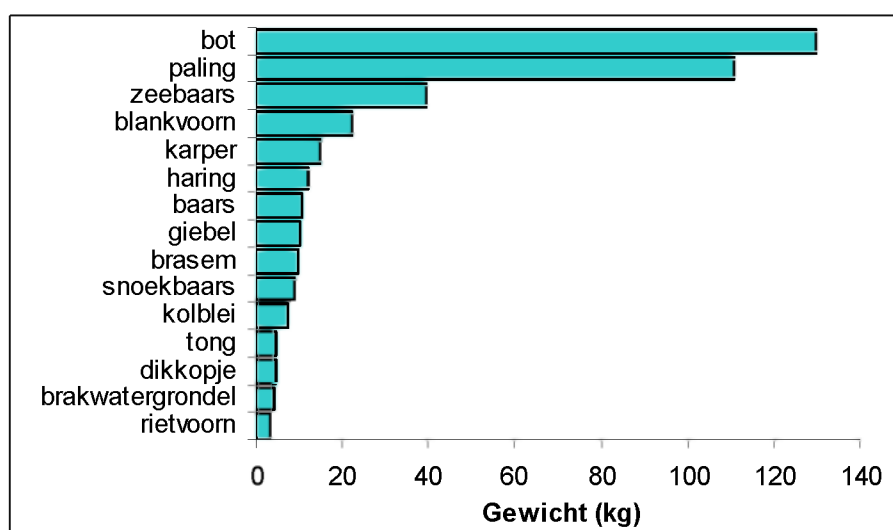


Fig. 8. permanent vismeetstation St.-Annabos (Antwerpen Linkeroever). Rangschikking op basis van hun relatief belang in het gewicht aan gevangen vis in 2005.

Een gelijkaardig cyclisch patroon werd ook waargenomen bij de analyse van een tienjarige dataset (1991-2001) van het visbestand aan de kerncentrale van Doel en bij studies in andere Europese estuaria (Thiel & Potter, 2001; Maes *et al.*, 2005). De stabiliteit van dergelijke cyclische patronen overheen de jaren suggereert dat de seizoensale veranderingen in de soortsaamenstelling niet zozeer het gevolg zijn van variaties in de waterkwaliteit op zich. De opeenvolgende immigratie- en emigratiegolven van mariene, zoetwater, estuariene en diadrome soorten weerspiegelen vooral de reproductie en rekrutering van de respectievelijke soorten in het estuarium. De dagelijkse monitoringgegevens van de permanente vismeetstations zijn zeer waardevol om de populatie- en migratiedynamiek van een aantal ecologisch belangrijke soorten te bestuderen (Fig. 10). Opmerkelijk is de densiteitspiek van enkele soorten zoals bot, tong en grondels in augustus. Voor tong en grondels gaat het hier voornamelijk om éénjarige vissen (0-groep), terwijl voor bot ook oudere vissen (> 1 jaar) gevangen werden (Fig. 12). Naast de rekruteringsgolven van jonge vissen in het estuarium verklaart de getijdenwerking waarschijnlijk ook een deel van de densiteitspatronen. Alvast voor bot, en in mindere mate ook voor tong en grondels, lijken de densiteitspieken gerelateerd aan

doodtij (Fig. 11). Dergelijke semi-lunaire cycli werden ook waargenomen voor de brakwatergrondel in de schorkreken van Saeftinghe (Hampel *et al.*, 2003). Wanneer de vissen louter passief op het slik getransporteerd zouden worden, zou men verwachten dat de densiteiten het hoogst zijn bij springtij. De hogere aantallen vissen op het slik rond doottij zouden verklaard kunnen worden door een verhoogd prooiaanbod. Voor één van de belangrijkste benthische prooien (slijkgarnaal, *Corophium volutator*) werd immers aangetoond dat het aantal migrerende slijkgarnalen hoger is vlak na doottij (Lawrie & Raffaelli, 1998). Het voorgaande heeft gevolgen voor de keuze van de staalnameperiode. Gezien de relatief grote vangstverschillen tussen spring- en doottij, worden de staalnames, indien mogelijk, best gestandaardiseerd met betrekking tot de maanfase (bv. de dagen na doottij).

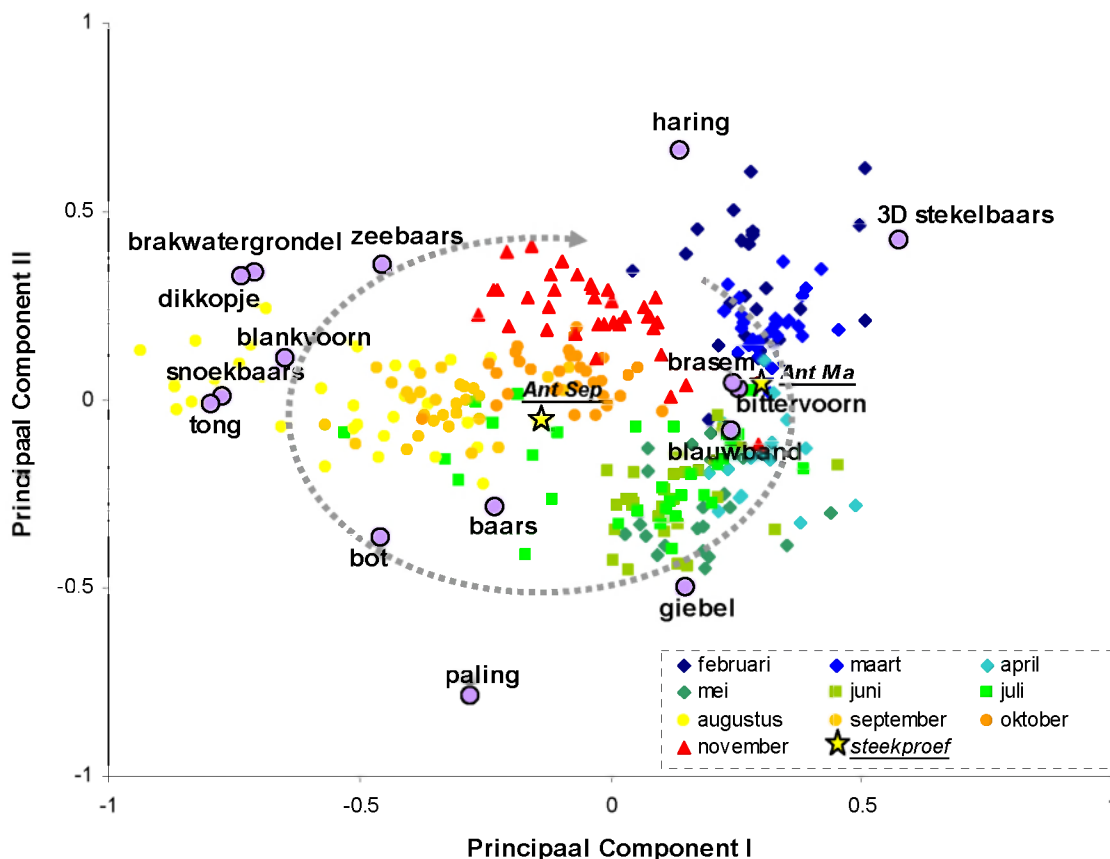


Fig. 9. Permanent vismeetstation St.-Annabos (Antwerpen Linkeroever). Principaal componenten analyse op basis van de dagelijkse visvangst. De positie van de vissoorten op de biplot komt overeen met de periode waarin ze hun maximale densiteit bereiken.

Figuur 12 geeft de populatiestructuur weer van bot op beide permanente staalnamelocaties. Per maand werd de vangst opgedeeld in vijf verschillende lengteklassen: van 0 tot 5 cm (éénjarige vissen, 0-groep); van 6 tot 10 cm (éénjarige en tweejarige vissen, 0-groep en 1-groep); van 10 tot 20 cm (tweejarige en driejarige vissen); van 20 tot 50 cm (meerjarige vissen) en >50 cm. De aantallen van bot zijn laag tot half mei, wanneer bot plots massaal in de fuiken gevangen wordt (Fig. 10). Dit zijn voornamelijk jonge individuen die stroomopwaarts migreren. Bot is facultatief katadroom en een belangrijk deel van de 0-groep bot trekt door naar de zoetwaterzone van het estuarium wat blijkt uit stalen genomen door Instituut voor

Natuur- en Bosonderzoek (Buysse *et al.*, 2003). Een habitatmodel voor bot dat groei voorspelt op basis van abiotische factoren (temperatuur, zuurstofconcentratie en saliniteit) toont aan dat de groei van juveniele bot in het voorjaar hoger is in de bovenstroomse delen van het estuarium (Stevens *et al.*, in voorbereiding). Dit groeivoordeel in het zoetwater-getijdengebied zou deels de optrek van jonge bot in het voorjaar kunnen verklaren.

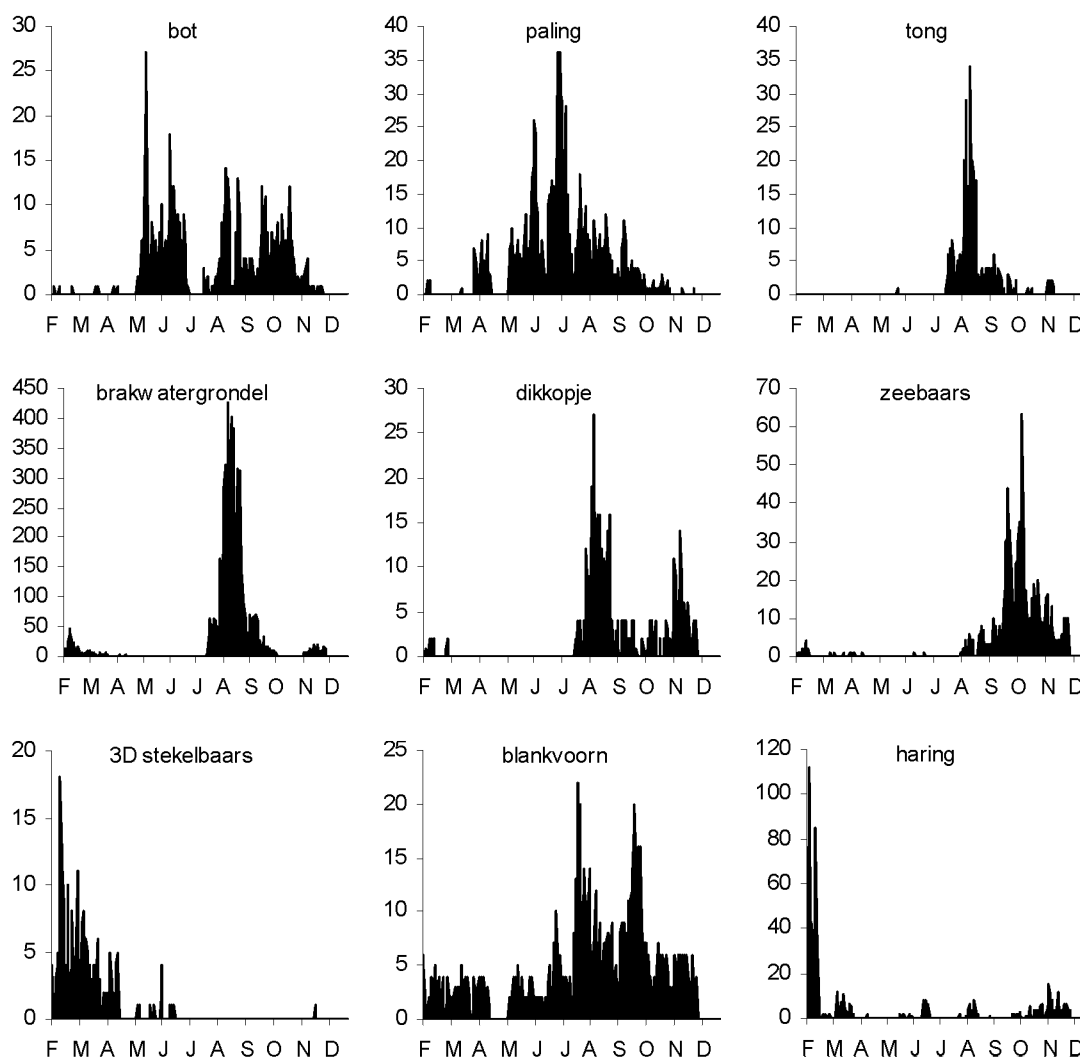


Fig. 10. Permanent vismeetstation St.-Annabos (Antwerpen Linkeroever). Aantal vissen per fuik per dag voor de belangrijkste soorten.

Op figuur 9 worden ook de voor- en najaarssteekproeven in Antwerpen weergegeven. De figuur toont aan dat de steekproeven een redelijk goed beeld geven van de soortsaamenstelling in het voor- en najaar. Tijdens de voor- en najaarsteekproef in Antwerpen werden 16 soorten gevangen tegenover 33 soorten in het permanente vismeetstation ter hoogte van St.-Annabos. De 16 soorten uit de steekproef vertegenwoordigen samen wel meer dan 97% van de aantallen uit de permanente visbemonstering. Het aantal grondels werd sterk onderschat in de steekproef. Dit is echter niet zo verwonderlijk aangezien de densiteitspiek van

grondels in het permanente meetstation zich al voordeed in augustus en de aantallen daarna sterk afnamen.

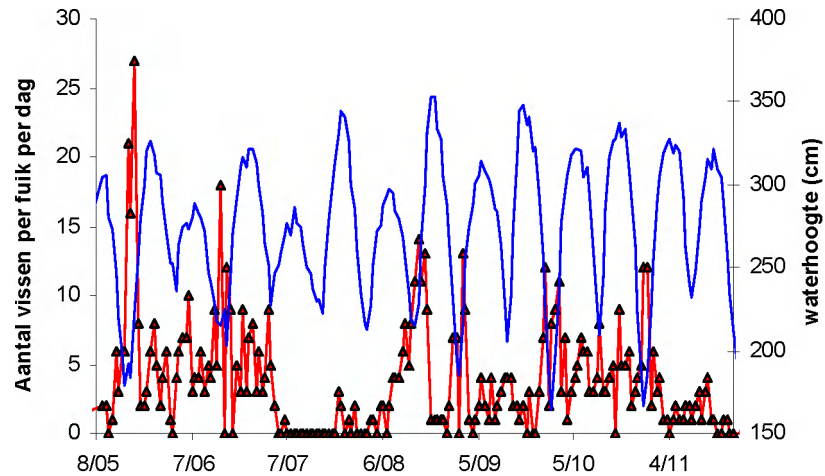


Fig. 11. *Permanent vismeetstation St.-Annabos. Aantal botten per fuik per dag en de maximale dagelijkse waterhoogte (cm; NAP) ter hoogte van de Belgisch-Nederlandse grens (www.getij.nl, databank).*

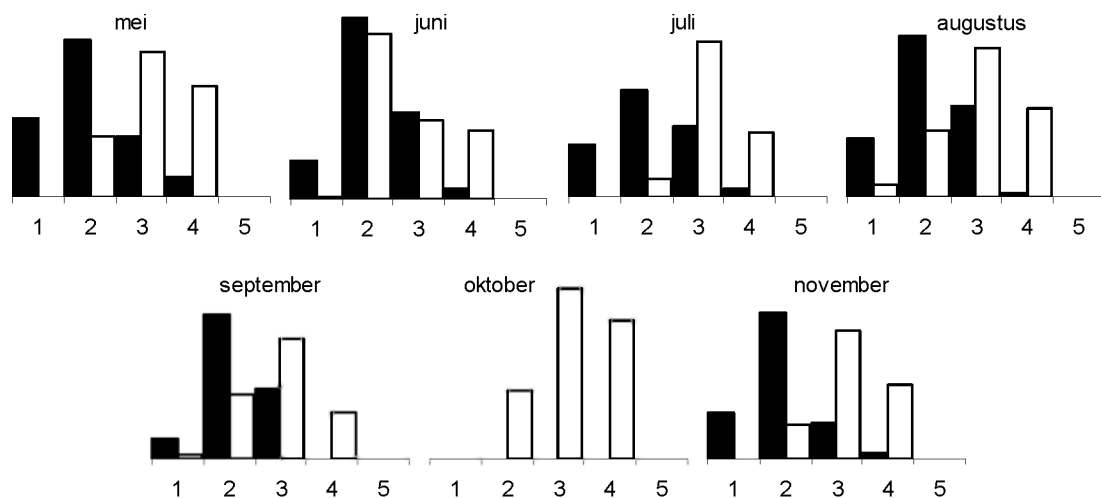


Fig. 12. *Lengte-frequentie-distributie van bot per maand voor de vismeetstations St.-Annabos (witte balken) en Liefkenshoek (zwarte balken). Vijf lengteklassen werden uitgezet. 1: 0-5 cm; 2: 6-10 cm; 3: 10-20 cm; 4: 20-50 cm; 5: >50 cm. In oktober werden geen stalen genomen ter hoogte van Liefkenshoek.*

3.2.2 Permanent vismeetstation Liefkenshoek

3.2.2.1. Algemene vangstgegevens

Het tweede permanente meetstation bevindt zich ter hoogte van de Liefkenshoektunnel, in de overgangszone tussen zout en zoet water. De staalname werd op 3 april gestart en liep door, met uitzondering van oktober, tot 31 december. De vangstinspanning bedroeg 236 fuikdagen. In 2005 werden 33 verschillende soorten aangetroffen (Tabel 4). Omwille van onzekerheid over de identificatie van dikkopje en brakwatergrondel werden beide soorten samen als grondel geklasseerd. In totaal werden 7000 vissen gevangen (189 kg), wat overeenkomt met 30 vissen of 0.8 kg per fuik per dag. Het verschil in aantal met het meetstation t.h.v. St.-Annabos is vooral het gevolg van een veel lager aantal grondels in de fuiken. Het is onduidelijk of dit het gevolg is van een lagere vangstefficiëntie van de fuiken dan wel van lagere densiteiten t.h.v. Liefkenshoek.

3.2.2.2 Samenstelling van het visbestand en seizoenale variaties

De totale vangst voor 2005 per vissoort wordt weergegeven in tabel 4. Het relatieve belang van de vijftien belangrijkste soorten in de totale vangst wordt gepresenteerd in Figuren 13 en 14. Bot, zeebaars, tong en grondels nemen het grootste aandeel in van de totale jaarlijkse vangst (Fig. 13). Gravimetrisch is bot veruit de meest dominante soort, gevolgd door tong, snoekbaars en baars. Paling is veel minder dominant dan in het staalnamestation St.-Annabos.

Figuur 15 geeft de seizoenale trends in aantallen weer voor de belangrijkste soorten in het staalnamestation Liefkenshoek. Globaal zijn de patronen gelijkaardig aan die van het meetstation St.-Annabos en weerspiegelen ze de rekrutering van jonge vissen in het estuarium. De platvissoorten (bot en tong) komen het hele jaar door in redelijke aantallen voor. Voor bot werd in juli geen densiteitdal gevonden zoals het geval was in Antwerpen. Vergeleken met het staalnamestation t.h.v. St.-Annabos werden dubbel zoveel botten gevangen en was het relatieve en absolute aantal kleine botten groter in Liefkenshoek (Fig. 12). Door de nabijheid van slikken en de hieraan gekoppelde beschikbaarheid van prooien fungeert dit deel van de Zeeschelde als een belangrijke kinderkamer voor juveniele bot.

Het aantal blankvoorns en snoekbaarzen vertoont een bimodaal patroon. De densiteit van snoekbaars is hoog in de lente, neemt af in de vroege zomer om dan weer toe te nemen in de nazomer en herfst. De voorjaarspiek bestaat voornamelijk uit oudere individuen, terwijl de tweede piek in augustus veroorzaakt wordt door nieuwe rekruten (0-groep). Het densiteitspatroon van blankvoorn is waarschijnlijk gerelateerd aan lagere zoutconcentraties in de Beneden-Zeeschelde in het voorjaar en de winter waardoor het areaal deze soort tijdelijk stroomafwaarts uitbreidt.

Tabel 4. Permanent vismeetstation Liefkenshoek. De totale vangst voor 2005 uitgedrukt in aantallen en gewicht per vissoort.

Soort	Totale vangst	Totaal gewicht (kg)
baars	342	12.98
blankvoorn	521	1.82
bot	1618	41.22
grondel (dikkopje + brakwatergrondel)	742	5.76
brasem	8	1.02
diklipharder	5	0.12
driedoornige stekelbaars	253	0.65
dunlipharder	35	4.00
fint	8	0.97
giebel	113	7.75
griet	1	21.00
grote zeenaald	3	0.03
haring	476	2.05
karper	6	3.31
kleine pieterman	1	< 0.01
kolblei	7	0.61
kroeskarper	6	9.12
paling	191	12.38
pos	15	0.09
putaal	1	12.60
rietvoorn	34	2.13
rivierprik	1	0.16
rode poot	3	0.09
snoekbaars	488	16.80
spiering	108	1.41
steenbolk	7	0.28
tiendoornige stekelbaars	18	0.14
tong	819	20.10
winde	1	0.01
zandspiering	1	< 0.01
zeebaars	1166	10.25
zonnebaars	2	0.01
Totaal	7000	188.89

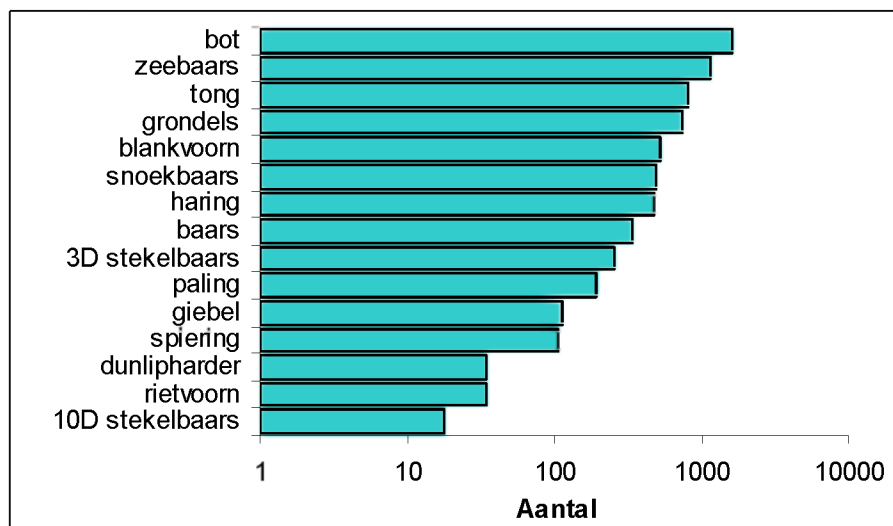


Fig. 13. *permanent vismeetstation Liefkenshoek. Rangschikking op basis van hun relatief belang in het aantal gevangen vis in 2005.*

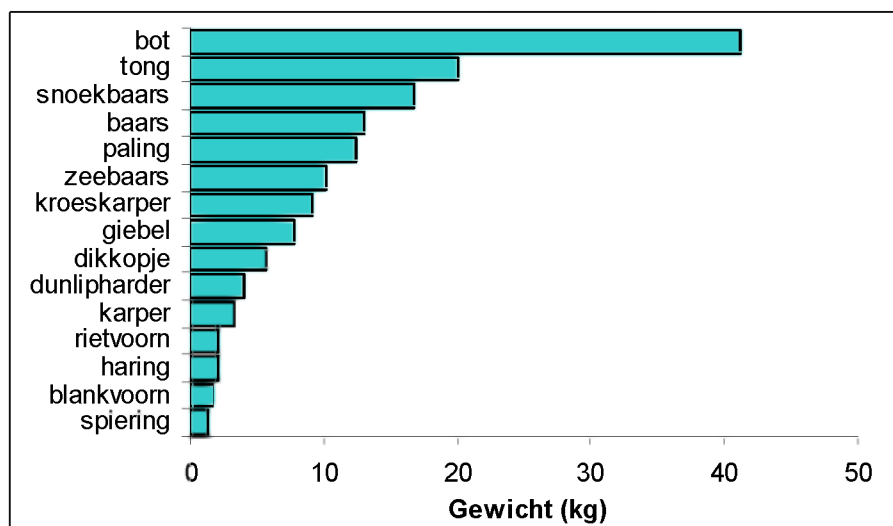


Fig. 14. *permanent vismeetstation Liefkenshoek. Rangschikking op basis van hun relatief belang in het gewicht aan gevangen vis in 2005.*

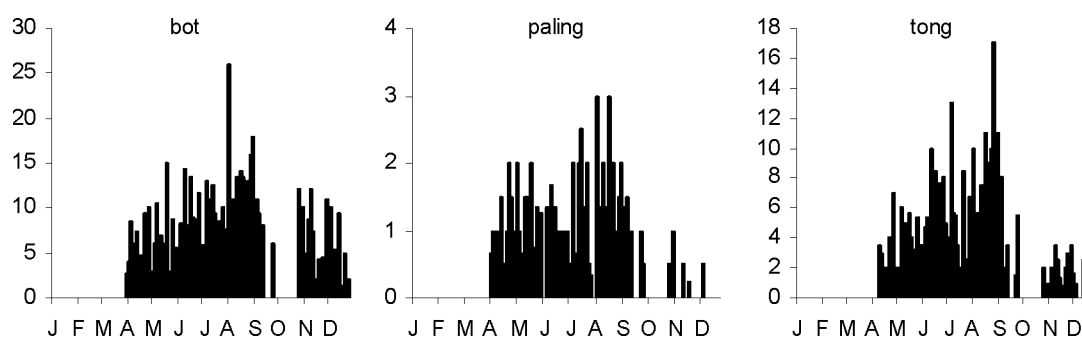


Fig. 15. *Permanent vismeetstation Liefkenshoek. Aantal vissen per fuik per dag voor de belangrijkste soorten. De staalname werd gestart op 3 april 2005 en liep tot 31 december. In oktober werden geen stalen genomen.*

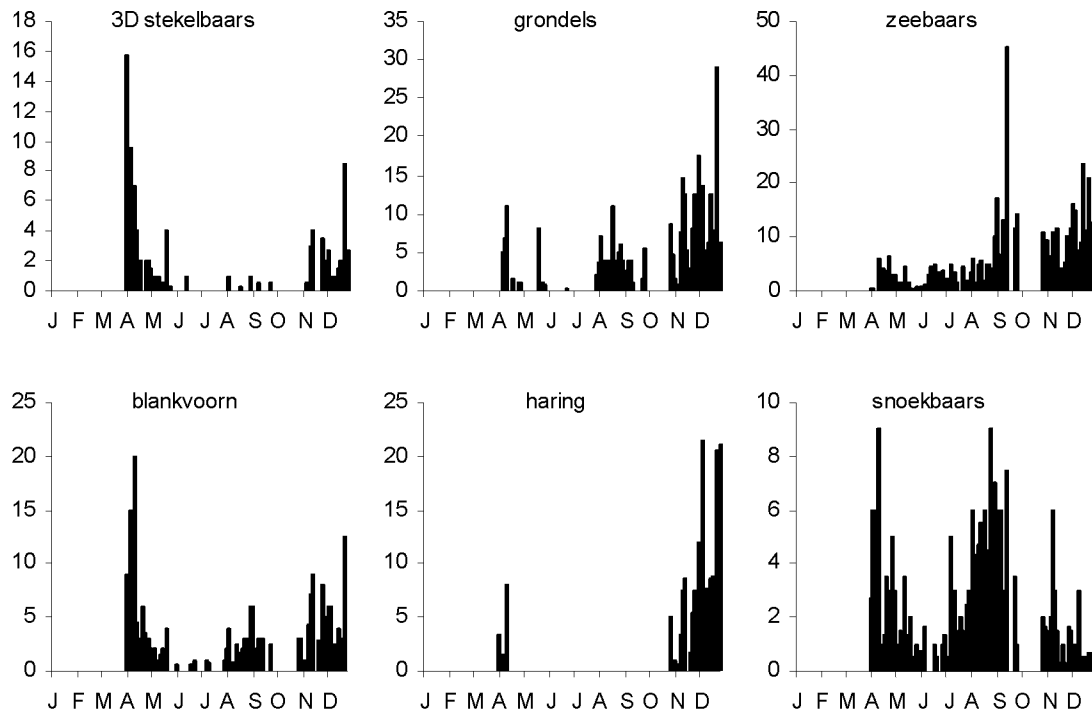


Fig. 15 (vervolg). Permanent vismeetstation Liefkenshoek. Aantal vissen per fuik per dag voor de belangrijkste soorten.

3.3. Evaluatie van het visbestand van de Zeeschelde aan de hand van de index voor biotische integriteit

Aan de hand van de index voor biotische integriteit opgesteld voor brak water (Breine *et al.*, 2007) werd een evaluatie gemaakt van de gezondheid van het ecosysteem. De index is een geïntegreerde score op basis van vijf metrieken die vervolgens vertaald worden in één index, variërend van "slecht" tot "matig". Elke metriek staat voor een bepaalde functie van het ecosysteem voor de visgemeenschap. Voor elke metriek wordt een score bepaald in functie van een vastgelegde referentietoestand. De metrieken zijn: (1) het totaal aantal soorten (exclusief zoetwatersoorten), (2) het relatief aandeel spiering, (3) het percentage marien juveniele migrerende individuen, (4) het percentage omnivore individuen en (5) het percentage piscivore individuen.

Voor elk staal werd de index berekend op basis van visdensiteiten (aantallen per fuik per dag). De situatie van het Zeeschelde-ecosysteem, beoordeeld aan de hand van de index, is over het algemeen ongunstig (Tabel 5). Ter hoogte van Liefkenshoek scoort het merendeel van de stalen "matig". De toestand ter hoogte van Antwerpen is "slecht" tot "onvoldoende", terwijl meer stroomopwaarts de toestand "slecht" is. Figuren 16 en 17 geven het seizoenaal verloop weer van de EBI op de permanente vismeetstations van St.-Annabos en Liefkenshoek. Ter hoogte van Antwerpen varieert de EBI score tussen "matig" in de winter en in de herfst en

“slecht” in het voorjaar. De figuur toont ook aan dat de seizoensale trend van de score gelijkloopt met de zuurstofconcentratie (Fig. 15). In het staalnamestation Liefkenshoek scoort het merendeel van de stalen “onvoldoende” in het voorjaar, waarna de index stijgt tot “matig” in de zomer en de herfst (Fig. 16). Ook hier volgt de index grotendeels het verloop van de zuurstofconcentratie. Voor een verder herstel van het visbestand in de Beneden-Zeeschelde zal dus in de eerste plaats de waterkwaliteit gevoelig moeten verbeteren.

Tabel 5. Evaluatie van het Zeeschelde-ecosysteem aan de hand van de estuariene index voor biotische integriteit. Opdeling van het aantal stalen per meetstation over vijf klassen variërend van slecht tot matig. De scores goed en uitstekend zijn niet van toepassing in de Zeeschelde.

	Aantal stalen	Slecht	Onvoldoende	Matig
Zandvliet	2	0	0	2
Liefkenshoek	99	3	39	57
St.-Annabos	282	120	115	47
Antwerpen	2	1	1	2
Steendorp	2	2	0	0
Kastel	2	1	1	0

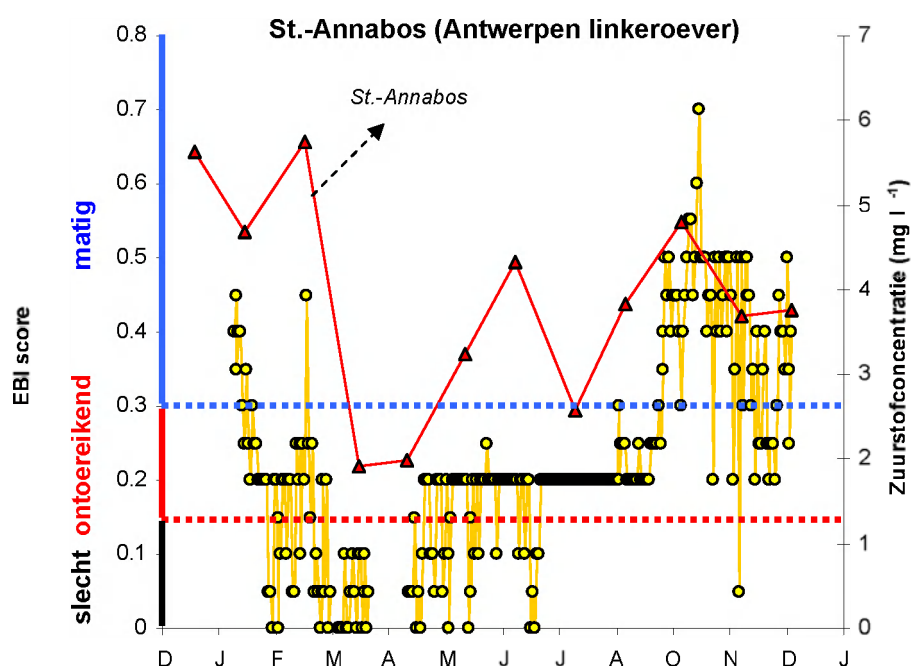


Fig. 16. Seizoenaal verloop van de estuariene index voor biotische integriteit (EBI) ter hoogte van St.-Annabos (Antwerpen Linkeroever). De staalname werd gestart op 3 februari en liep tot 5 december 2005. De maandelijkse zuurstofconcentratie ter hoogte van de staalnamelocatie in 2005 is weergegeven op de rechter Y-as (www.vmm.be; meetdatabank).

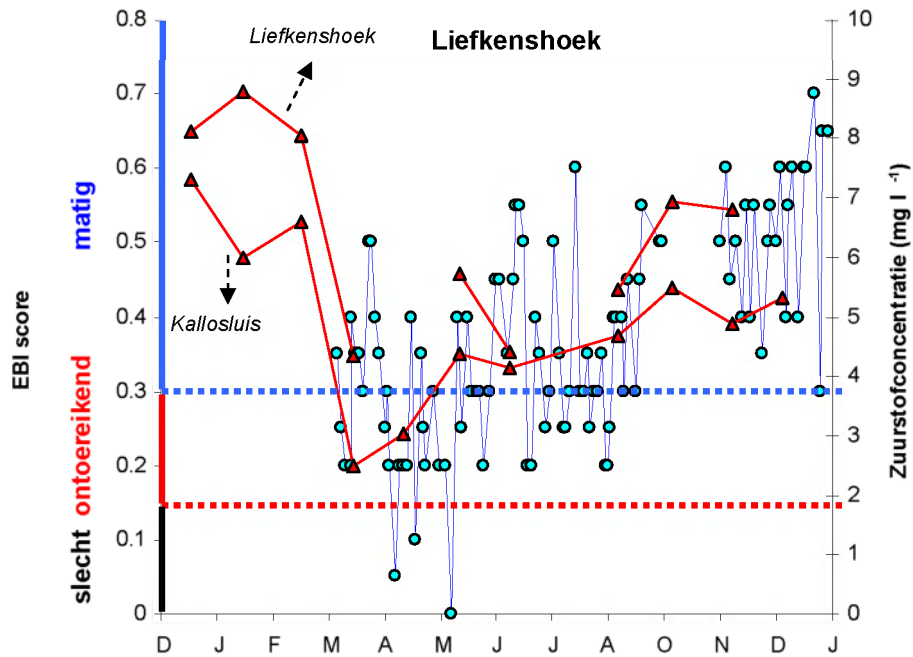


Fig. 17. Seizoenaal verloop van de estuariene index voor biotische integriteit (EBI) ter hoogte van Liefkenshoek. De staalname werd gestart op 3 april en liep tot 31 december 2005. De maandelijkse zuurstofconcentraties ter hoogte van de staalnamelocatie en ter hoogte van de Kallosluis in 2005 zijn weergegeven op de rechter Y-as (www.vmm.be; meetdatabank).

3.4. Trends en evolutie van het visbestand van de Zeeschelde

3.4.1. Gemeenschapsstructuur

In dit deel wordt een analyse gemaakt van de belangrijkste evoluties in het visbestand van het Zeeschelde-estuarium. De eerste visbestandopnames in de Zeeschelde met behulp van fuiken dateren van 1995. Sinds 2002 verlopen deze staalnames op vaste locaties. Het samenvoegen van alle gegevens die in maart en september tussen 1995 en 2005 werden verzameld, resulteert in een dataset van 58 stalen. De data beschrijven de gemiddelde maandelijkse visdensiteit per waargenomen soort. Tijdens deze periode werden 61 verschillende vissoorten aangetroffen in de fuiken. De projectie van de belangrijkste soorten alsook van 58 stalen in een 2-dimensionale ruimte gespannen door de eerste twee ordinatieassen groepeerst stalen en vissoorten volgens de riviergradiënt (Fig. 18). De detrended correspondence analysis (DCA) laat toe om de visgemeenschap op te delen in drie, ruimtelijk gescheiden gemeenschappen:

(1) [dunlipharder, snoekbaars, spiering, bot, tong, fint, zeebaars, haring, schol]: Deze gemeenschap bestaat uit soorten die vooral voorkomen in het brakwatergebied ter hoogte van Zandvliet. Op snoekbaars na betreft het mariene en diadrome vissoorten.

(2) [baars, brakwatergrondel, pos, paling, dikkopje, driedoornige stekelbaars]: Deze gemeenschap bevindt zich in het midden van de biplot en is typisch voor de estuariene zone ter hoogte van de grens tussen zoet en brak water.

(3) [blankvoorn, gibel, rietvoorn, karper, kolblei, brasem, bittervoorn, blauwbandgrondel]: Deze gemeenschap wordt vooral aangetroffen stroomopwaarts van Antwerpen.

In de Zeeschelde stroomafwaarts Antwerpen vinden jonge zeevissen een geschikte omgeving om op te groeien. Veel voedsel in de vorm van plankton, aasgarnalen en bodemorganismen, relatief minder roofvis en een gunstig temperatuursregime stimuleren er de groei van jonge zeevis in het algemeen en van juveniele haring en platvissen in het bijzonder.

Stroomopwaarts Antwerpen komen vooral zoetwatervissen voor die bestand zijn tegen vervuiling zoals brasem, kolblei en blankvoorn. Deze eurytope vissoorten stellen minder eisen aan hun leefomgeving. De densiteit van de populatie is er wel laag, zeker in vergelijking met de gemiddelde densiteit in het brakwatergebied (Fig. 18). De lage visdensiteit in het zoetwatergetijdengebied valt samen met de afwezigheid van natuurlijke rekrutering van jonge vis vanuit potentiële paaiplaatsen zoals beken of overstromingsgebieden. Typisch stroomminnende riviervissen zoals winde of riviergrondel ontbreken in dit deel van de rivier nagenoeg volledig, onder meer omdat de relatie tussen de rivier en de omliggende alluviale vlakte werd doorbroken door bedijking. Vissen gebruiken dergelijke uiterwaarden langsheen een rivier immers om zich voort te planten. Het toevoegen van gecontroleerde overstromingsgebieden met ondergelopen vegetatie kan dus op termijn leiden tot het herstel van deze populaties.

De distributie van trekvis in het estuarium blijft beperkt tot de Beneden-Zeeschelde. Bot, fint en spiering zijn vertegenwoordigers van de diadrome visfauna die van nature voorkomt in de Zeeschelde. De slechte waterkwaliteit in de Boven-Zeeschelde nabij de Rupelmonding vormt een effectieve migratiebarrière voor deze vissoorten (Maes *et al.*, 2005). Het voorkomen van deze drie ruimtelijk gescheiden gemeenschappen kan geïnterpreteerd worden in functie van de rol die het estuarium voor vissen inneemt of juist niet vervult. Het brakwatergebied van de Zeeschelde is een kinderkamer voor jonge vis. Een zelfde functie voor jonge zoetwatervis wordt verwacht in het getijdengebied tussen Antwerpen en Gent maar deze functie wordt voorlopig niet ingevuld. Periodes met een kritisch lage zuurstofconcentratie en het gebrek aan een natuurlijke rekrutering naar de hoofdriever moeten de afwezigheid van jonge zoetwatervis verklaren. Tot slot zijn estuaria cruciale migratieroutes voor trekvis op hun weg naar paaiplaatsen. De distributie van vooral anadrome soorten lijkt vooralsnog beperkt tot de Beneden-Zeeschelde.

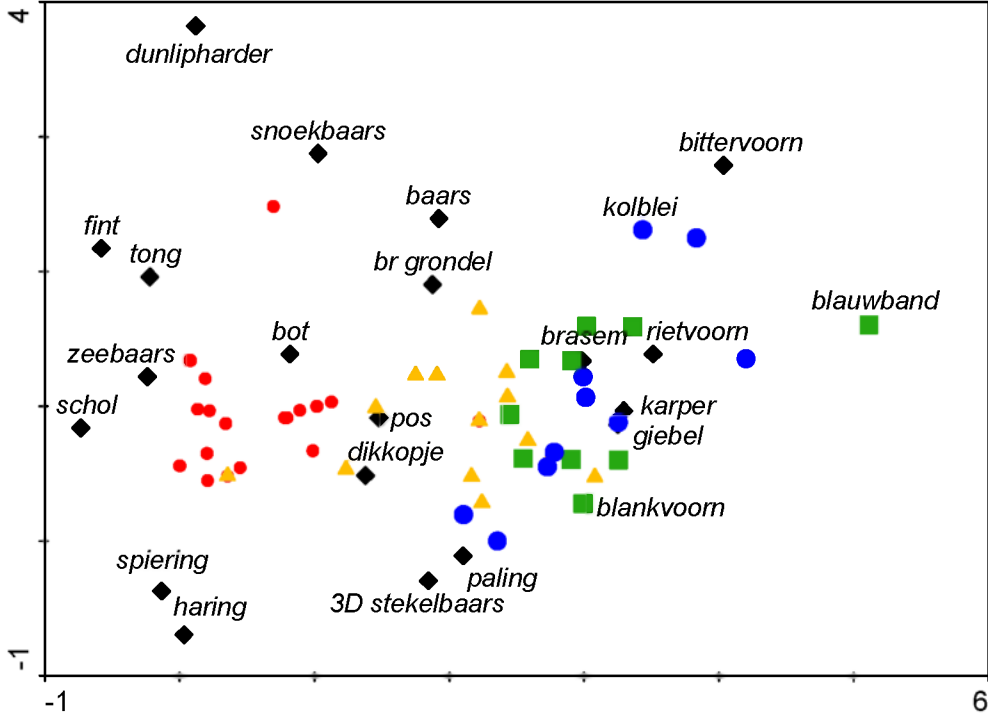


Fig. 18. Biplot gebaseerd op een detrended correspondence analysis (DCA) van 58 stalen en 23 vissoorten. De eerste twee ordinatieassen verklaren samen 28% van de variatie.

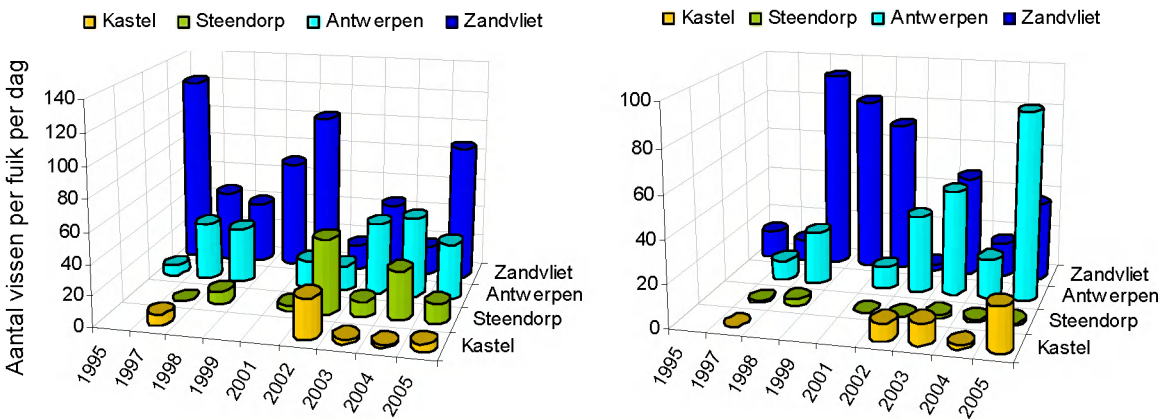


Fig. 19. Evolutie van de visdensiteit (aantal vissen per fuik per dag) in maart (links) en september (rechts) tussen 1995 en 2005 op basis van fuikstaalnames op vier plaatsen langsheen de Zeeschelde.

3.4.2. Aantalevolutie van enkele vissoorten ter hoogte van Zandvliet

Het permanente vismeetstation in Zandvliet werd niet meer doorgezet in 2005. Dit overzicht beperkt zich daarom tot de stalen die genomen werden in maart en september voor de periode 1995-2005. Voor zes indicatorsoorten werd de gemiddelde vangst berekend per fuik per dag in maart en september voor elk jaar sinds het staalnameprogramma loopt. Het betreft haring (een pelagische vissoort), bot en tong (benthische soort), paling (een commerciële soort), fint en spiering (indicatoren voor ecosysteemkwaliteit). De aantalevoluties van beide benthische soorten, bot en tong, voor september vertonen grotendeels dezelfde trends met

maxima voor beide soorten in 1999 en 2003. Verder lijkt paling zich wat te herstellen na een aantal jaren van lage densiteit. Ook voor haring in maart werd het hoogste aantal ooit gevangen. De aantallen van de anadrome soorten, spiering en fint, blijven echter zeer laag.

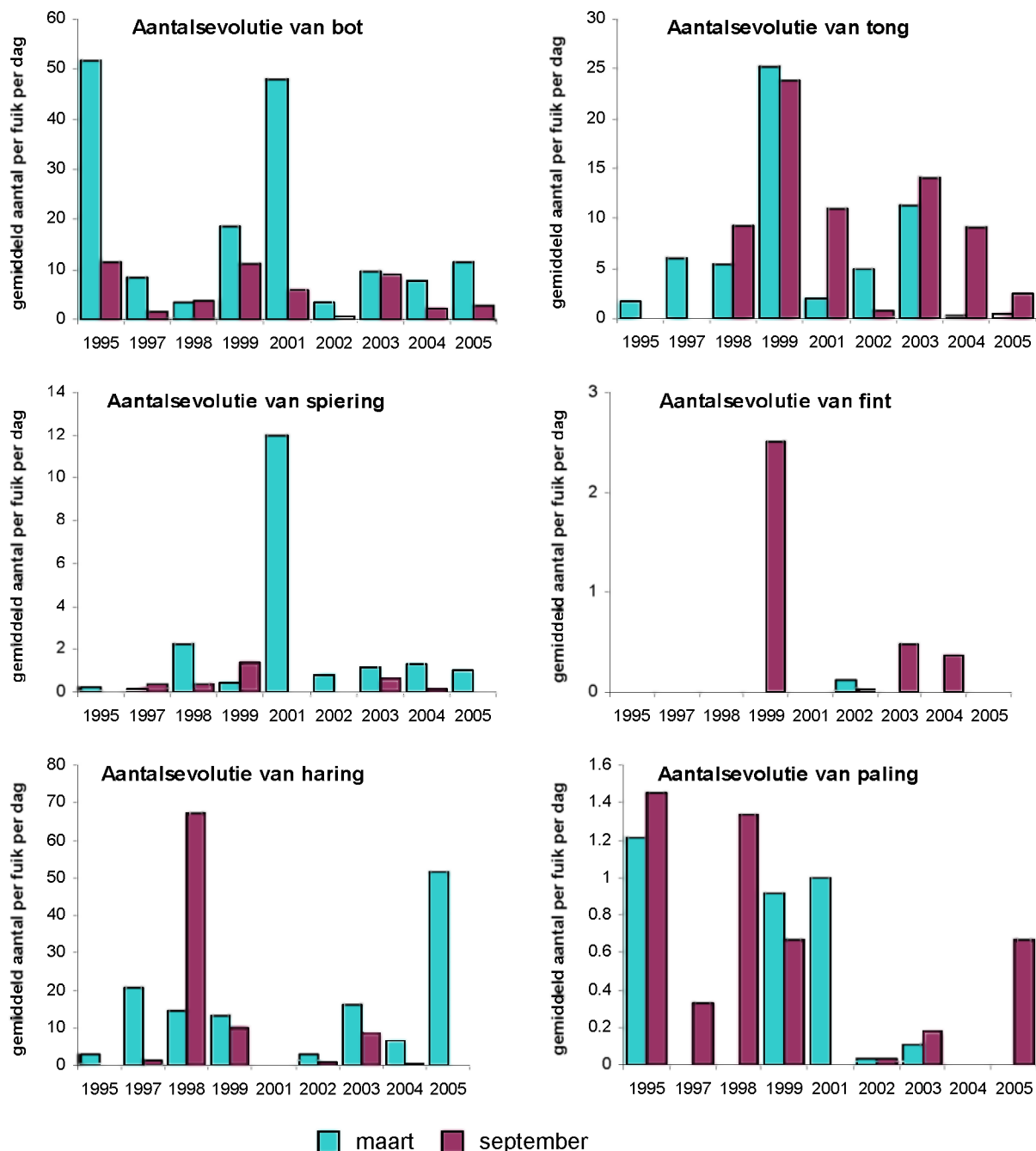


Fig. 20. Evolutie van het jaarlijks gemiddeld aantal vissen in maart en september per fuik per dag voor zes vissoorten ter hoogte van Zandvliet.

4 Samenvatting en besluiten

- In 2005 werd het visbestand van de Zeeschelde met fuiken opgevolgd ter hoogte van twee permanente meetstations. Het permanente meetstation ter hoogte van Zandvliet werd opgeheven en vervangen door een nieuwe locatie ter hoogte van de Liefkenshoekunnel. Op vier locaties werd gericht bemonsterd tijdens het voorjaar en tijdens het najaar. De permanente vismeetstations leveren zeer waardevolle data en zouden, indien mogelijk, uitgebreid moeten worden tot het zoetwater getijdengebied. Hiervoor is de hulp van lokale vissers onontbeerlijk. De dagelijkse vangstgegevens tonen aan dat de staalname voor de voor- en najaarssteekproef best gestandaardiseerd wordt m.b.t. de doortij-springtij cyclus.
- Tijdens de duur van het onderzoek werden in de Zeeschelde **40 vissoorten** aangetroffen. **Bot, zeebaars, en haring** domineren de vangsten in de **Beneden-Zeeschelde**; **blankvoorn, kolblei en paling** in de **Boven-Zeeschelde**. **Brakwatergrondel** is numeriek de belangrijkste vissoort in de overgangszone tussen zoet en zout nabij Antwerpen.
- De visdata werden gebruikt om de toestand van het Zeeschelde-ecosysteem te beoordelen via een estuariene index voor biotische integriteit. **De ecosysteemkwaliteit varieert van slecht** in het zoetwatergetijdengebied (Steendorp, Kastel) tot **matig** op de overgangszone van zoet naar brak water (Antwerpen en Liefkenshoek). De index varieert doorheen het jaar met een matige kwaliteit in het voorjaar en de winter en een slechte kwaliteit in de zomer. De figuren tonen ook aan dat de **zuurstofconcentratie nog steeds een limiterende factor** is voor het herstel van het visbestand in de Beneden-Zeeschelde. In vergelijking met 2004 is de toestand van de Beneden-Zeeschelde verbeterd en de toestand nabij Antwerpen verslechterd. De situatie in de Boven-Zeeschelde blijft, net als vorige jaren, slecht. Om volledig aan de kaderrichtlijn water te beantwoorden dienen extra afvissingen uitgevoerd te worden. Immers er dient over gans het estuarium en per waterlichaam (7 in totaal) gerapporteerd te worden. De bestaande index beantwoordt wel aan de KRW gezien er gerapporteerd wordt over vissamenstelling en abundantie.
- Estuariene zones van de rivier zijn kinderkamers voor vissen. De verhoogde productiviteit van estuaria is gunstig voor de ontwikkeling van jonge vis. Zowel de zoetwatergetijdenzone (voor jonge zoetwatervis) als de brakke en mariene getijdenzone (voor jonge zeevis) fungeren als opgroeigebieden. Gebruik makend van de data die werden verzameld in 1995-2005 werd besloten dat enkel het brakwatergetijdengebied van de Zeeschelde een kinderkamerfunctie uitoefende voor jonge zeevis. De waterkwaliteit in het meer stroomopwaarde zoetwatergetijdengebied werd geacht ontoereikend te zijn in deze periode zodat de kinderkamerfunctie in dit deel van de rivier niet werd ingevuld. Van een aantal soorten werd echter vastgesteld dat ze ook bij een lage zuurstofconcentratie kunnen voorkomen, zij het aan een lage densiteit, en wellicht via afwatering van polders. Zelfs bij een verbetering van de waterkwaliteit blijft het echter weinig waarschijnlijk dat jonge zoetwatervis massaal de weg naar de Boven-Zeeschelde vindt. De densiteit aan jonge vis is in dergelijke systemen gerelateerd aan de beschikbaarheid van overstromingsgebieden waarin de tijdelijk overstroomde vegetatie dienst doet als paaisubstraat. Door de strikte bedijking van de Zeeschelde zijn deze gebieden schaars en blijft de rekrutering van jonge vis laag. **Naast de verbetering van de waterkwaliteit, blijft de toevoeging van overstromingsgebieden aan het buitendijkse gebied prioritair om de visfauna in de Boven-Zeeschelde te herstellen.**

5 Referenties

- Adriaensen, F., Van Damme, S., Van den Bergh, E., Van Hove, D., Brys, R., Cox, T., Jacobs, S., Konings, P., Maes, J., Maris, T., Mertens, W., Nachtergale, L., Struyf, E., Van Braeckel, A. & P. Meire (2005). Instandhoudingsdoelstellingen Schelde-estuarium, Universiteit Antwerpen, Rapport Ecobe 05R-82, Antwerpen. 252 pp + bijlagen
- Attrill, M.J., Power, M. (2002). Climatic influence on a marine fish assemblage. *Nature* 417, 275-278
- Breine JJ, Maes J, Van den Bergh E, Goethals PLM, Quataert P, Simoens I, Vanthuyne G and C. Belpaire (2007). A fish-based assessment tool for the ecological quality of the brackish Schelde estuary in Flanders (Belgium). *Hydrobiologia*. 575: 141-159
- Buyse D, Martens S, Bayens R, Coeck J (2003). Onderzoek naar de migratie van vissen tussen de Boven-Zeeschelde en de Bovenschelde. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 2004.02. Brussel
- Hampel, H., Cattrijsse, A. and Vincx, M. (2003). Tidal, diel and semi-lunar changes in the faunal assemblage of an intertidal salt marsh creek. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 56, 795-805.
- Lawrie, SM, Raffaelli DG (1998). In situ swimming behaviour of the amphipod *Corophium volutator* (Pallas). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 224, 237-251.
- Maes J, Ercken D, Geysen B, Ollevier F (2003). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde. Resultaten voor 2002. Studierapport in opdracht van AMINAL, Afdeling Bos en Groen. 28 pp.
- Maes J, Geysen B, Stevens M, Ollevier F (2004). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde. Resultaten voor 2003. Studierapport in opdracht van AMINAL, Afdeling Bos en Groen. 24 pp.
- Maes J, Geysen B, Stevens M, Ollevier F, Breine J, Belpaire C (2005). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde. Resultaten voor 2004. Studierapport in opdracht van AMINAL, Afdeling Bos en Groen. 40 pp.
- Maes J, Stevens M, Breine J (*aanvaard*). Poor water quality constrains the distribution and movements of twaite shad *Alosa fallax fallax* (Lacépède, 1803) in the watershed of river Scheldt. *Hydrobiologia*
- Maes J, Stevens M, Ollevier F (2005). The composition and community structure of the ichthyofauna of the upper Scheldt estuary: synthesis of a 10-year data collection (1991-2001). *Journal of Applied Ichthyology* 21, 86-93.
- Stevens M, Maes J, Ollevier F (*in voorbereiding*). A spatially-explicit bioenergetics model of habitat quality for flounder *Platichthys flesus* in the Scheldt estuary.
- Thiel R, Potter IC (2001). The ichthyofaunal composition of the Elbe Estuary: an analysis in space and time. *Marine Biology* 138, 603–616

6 Bijlage

Tabel a. Wetenschappelijke, Nederlandse en Engelse benaming van de soorten die werden aangetroffen in de fuiken in 2005. De namen Fishbase (<http://www.fishbase.org>)

Wetenschappelijke benaming	Nederlandse benaming	Engelse benaming
<i>Perca fluviatilis</i>	Baars	Perch
<i>Rhodeus sericeus</i>	Bittervoorn	Amur bitterling
<i>Rutilus rutilus</i>	Blankvoorn	Roach
<i>Pseudorasbora parva</i>	Blauwbandgrondel	Stone moroko
<i>Platichthys flesus</i>	Bot	Flounder
<i>Pomatoschistus microps</i>	Brakwatergrondel	Common goby
<i>Abramis brama</i>	Brasem	White bream
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Dikkopje	Sand goby
<i>Mugil cephalus</i>	Diklipharder	Flathead mullet
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Driedoornige stekelbaars	Three-spined stickleback
<i>Liza ramada</i>	Dunlipharder	Thinlip mullet
<i>Alosa fallax</i>	Fint	Twaite shad
<i>Carassius gibelio</i>	Giebel	Prussian carp
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Griet	Brill
<i>Atherina presbyter</i>	Grote koornaarvis	Sand smelt
<i>Syngnathus acus</i>	Grote zeenaald	Greater pipefish
<i>Clupea harengus</i>	Haring	Atlantic herring
<i>Trachurus trachurus</i>	Horsmakreel	Atlantic horse mackerel
<i>Cyprinus carpio</i>	Karper	Common carp
<i>Echiichthys vipera</i>	Kleine pieterman	Lesser weever
<i>Blicca bjoerkna</i>	Kolblei	White bream
<i>Carassius carassius</i>	Kroeskarper	Crucian carp
<i>Anguilla anguilla</i>	Paling	European eel
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Pos	Ruffe
<i>Zoarces viviparus</i>	Puitaal	Viviparous blenny
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rietvoorn	Rudd
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Rivierprik	European river lamprey
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	Rode poon	Tub gurnard
<i>Sander lucioperca</i>	Snoekbaars	Zander
<i>Osmerus eperlanus</i>	Spiering	European smelt
<i>Trisopterus luscus</i>	Steenbolk	Pouting
<i>Pungitius pungitius</i>	Tienddoornige stekelbaars	Ninespine stickleback
<i>Solea solea</i>	Tong	Common sole
<i>Ciliata mustela</i>	Vijfdradige meun	Fivebeard rockling
<i>Merlangius merlangus</i>	Wijting	Whiting
<i>Leuciscus idus</i>	Winde	Ide
<i>Ammodytes tobianus</i>	Zandspiering	Small sandeel
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Zeebaars	European seabass
<i>Tinca tinca</i>	Zeelt	Tench
<i>Lepomis gibbosus</i>	Zonnebaars	Pumpkinseed

Tabel b. Vangstinspanning en aantal vissen per fuik per dag op vier staalnameplaatsen langsheen de Zeeschelde in maart en september 2005.

Staalnamestation Maand	Zandvliet maart	Antwerpen maart	Steendorp maart	Kastel maart	Zandvliet september	Antwerpen september	Steendorp september	Kastel september
Vangstinspanning (fuikdagen)	2	4	2	2	6	4	4	4
baars	-	0.3	0.5	-	0.3	0.8	-	-
bittervoorn	-	0.3	2.5	1.0	-	-	-	-
blankvoorn	0.5	1.8	3.5	0.5	0.5	13.3	1	2.3
bot	11.5	1.8	-	-	2.8	0.8	-	-
brakwatergrondel	-	-	-	-	-	3.0	-	-
brasem	-	-	-	-	-	0.3	-	-
dikkopje	1.5	-	-	-	0.7	3.3	-	-
driedoornige stekelbaars	-	2.8	0.5	1.0	-	-	-	-
giebel	-	-	1.0	0.5	-	0.5	-	-
grote zeenaald	-	-	-	-	0.2	-	-	-
haring	51.5	0.8	-	-	-	-	-	-
karper	-	-	-	-	-	1.3	-	-
kolblei	-	-	3.0	0.5	-	0.8	0.3	-
paling	-	0.5	0.5	0.5	0.7	12.0	0.3	18.3
pos	0.5	-	1.5	-	-	-	-	-
rietvoorn	-	-	-	0.5	-	-	-	-
rivierprik	-	0.3	-	-	-	-	-	-
snoekbaars	-	-	-	-	3.7	0.8	-	0.3
spiering	1.0	-	-	-	-	-	-	-
tong	0.5	-	-	-	2.5	0.3	-	-
zeebaars	21.0	0.3	-	-	4.2	-	-	-
zonnebaars	-	-	0.5	-	-	-	-	-
totaal aantal soorten	8	9	9	7	9	12	3	3
totaal aantal vissen	88.0	8.5	13.5	4.5	15.5	36.8	1.5	20.8

Tabel c. Gewicht (kg) per fuik dag op vier staalnameplaatsen langsheen de Zeeschelde in maart en september 2005.

Staalnamestation Maand	Zandvliet maart	Antwerpen maart	Steendorp maart	Kastel maart	Zandvliet september	Antwerpen september	Steendorp september	Kastel september
Vangstinspanning (fuikdagen)	2	4	2	2	6	4	4	4
baars	-	33.3	57.0	-	19.8	72.8	-	-
bittervoorn	-	0.8	17.0	3.0	-	-	-	-
blankvoorn	4.8	12.3	89.5	27.0	2.5	303.5	15.3	45.8
bot	290.0	85.8	-	-	63.6	14.3	-	-
brakwatergrondel	-	-	-	-	-	1.3	-	-
brasem	-	-	-	-	-	33.0	-	-
dikkopje	3.0	-	-	-	5.4	5.0	-	-
driedoornige stekelbaars	-	9.8	2.0	3.5	-	-	-	-
giebel	-	-	284.0	113.5	-	148.3	-	-
grote zeenaald	-	-	-	-	4.7	-	-	-
haring	479.5	5.8	-	-	-	-	-	-
karper	-	-	-	-	-	1934.0	-	-
kolblei	-	-	14.5	16.0	-	34.8	28.0	-
paling	-	178.5	190.0	37.5	46.1	2589.0	15.5	4451.8
pos	5.0	-	23.0	-	-	-	-	-
rietvoorn	-	-	-	115.0	-	-	-	-
rivierprik	-	27.8	-	-	-	-	-	-
snoekbaars	-	-	-	-	121.7	15.8	-	7.5
spiering	41.5	-	-	-	-	-	-	-
tong	91.5	-	-	-	59.6	1.0	-	-
zeebaars	187.5	1.0	-	-	162.3	-	-	-
zonnebaars	-	-	11.5	-	-	-	-	-
totaal aantal soorten	8	9	9	7	9	12	3	3
totaal gewicht	1102.8	354.8	688.5	315.5	485.7	5152.5	58.8	4505.0

Tabel d. Vangstperiode, vangstinspanning (aantal fuikdagen) en totaal aantal ter hoogte van Liefkenshoek in 2005.

fuik in	01/04	15/04	29/04	14/05	29/05	11/06	26/06	10/07	24/07	07/08	21/08	04/09	26/09	30/10	13/11	27/11	11/12	23/12
fuik uit	15/04	29/04	14/05	29/05	11/06	26/06	10/07	24/07	07/08	21/08	04/09	18/09	30/09	13/11	27/11	11/12	23/12	31/12
aantal fuikdagen	14	14	15	15	13	15	14	14	14	14	14	14	4	14	14	14	12	8
baars	85	16	29	22	17	23	12	15	11	27	38	9	2	14	7	9	6	0
blankvoorn	121	38	20	8	2	4	1	2	20	12	39	21	5	34	47	77	30	40
bot	81	70	82	89	72	159	114	107	125	130	161	77	12	102	74	91	48	24
brasem	0	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
diklipharder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
driedoornige stekelbaars	117	12	12	6	0	2	0	0	1	1	1	1	1	3	14	21	17	44
dunlipharder	2	2	0	4	0	4	3	3	3	2	6	2	0	2	1	1	0	0
fint	0	0	0	0	4	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
giebel	65	20	16	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
griet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
grondels (dikkopje + brakwatergrondel)	51	10	0	18	0	1	0	0	35	51	50	28	14	60	106	150	91	77
grote zeenaald	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
haring	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	55	150	89	135
karper	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
kleine pieterman	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
kolblei	1	1	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kroeskarper	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
paling	12	12	16	16	11	18	12	17	13	20	20	13	3	5	2	1	0	0
pos	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	5
putaal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
rietvoorn	4	3	2	0	1	3	2	6	3	2	4	1	0	2	1	0	0	0
rivierprik	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rode poon	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
snoekbaars	60	31	25	16	8	5	19	26	41	49	65	52	9	38	15	12	12	5
spiering	8	4	0	1	1	3	5	5	2	2	0	0	0	10	12	32	10	13
steenbolk	1	0	0	2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
tiendoornige stekelbaars	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	3	0	0	0
tong	13	23	45	57	44	97	89	61	68	78	112	48	14	18	25	22	5	0
winde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
zandspiering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
zeebaars	14	49	28	10	8	49	34	25	26	43	70	123	51	118	86	160	141	131
zonnebaars	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel e. Vangstperiode, vangstinspanning (aantal fuikdagen) en totaal gewicht (gram) ter hoogte van Liefkenshoek in 2005.

	april	mei	juni	juli	augustus	september	november	december
fuik in	01/04	30/04	29/05	29/06	29/07	08/09	30/10	29/11
fuik uit	30/04	29/05	29/06	29/07	31/08	30/09	29/11	31/12
aantal fuikdagen	29	29	31	30	33	22	30	32
baars	3152	2377	2139	1792	1500	703	895	419
blankvoorn	19	127	30	15	284	208	487	655
bot	1766	6660	8122	6525	6987	2111	4216	4831
brasem	64	5	476	476	0	0	5	0
diklipharder	0	0	0	0	119	0	0	0
driedoornige stekelbaars	37	80	10	0	10	15	120	374
dunlipharder	202	761	812	1371	404	252	151	50
fint	0	0	287	227	454	0	0	0
giebel	2976	4613	162	0	0	0	0	0
griet	0	0	0	0	0	0	0	48
grondels (dikkopje + brakwatergrondel)	355	145	8	0	967	451	1538	2299
grote zeenaald	0	0	0	0	0	28	3	1
haring	0	0	0	0	0	0	524	1522
karper	248	21	1519	0	0	0	0	1519
kleine pieterman	0	0	0	0	0	0	14	0
kolblei	176	0	176	263	0	0	0	0
kroeskarper	0	0	0	9117	0	0	0	0
paling	1213	2031	2019	2281	2765	1521	484	69
pos	0	1	14	0	0	0	14	64
putaal	0	0	0	0	13	0	0	0
rietvoorn	544	68	340	544	358	77	204	0
rivierprik	0	81	0	81	0	0	0	0
rode poot	0	30	0	0	0	0	0	59
snoekbaars	3633	4013	2228	970	1859	1721	661	1719
spiering	155	22	110	182	66	0	269	609
steenbolk	46	92	46	46	46	0	0	7
tiendoornige stekelbaars	0	0	0	0	133	0	11	0
tong	1968	3472	6039	2956	3571	1518	416	158
winde	0	0	0	0	4	0	0	0
zandspiering	0	0	0	0	0	0	10	0
zeebaars	803	586	973	306	1115	2672	1532	2264
zonnebaars	0	7	7	0	0	0	0	0

Tabel f. Vangstperiode, vangstinspanning (aantal fuikdagen) en totaal aantal ter hoogte van St.-Annabos in 2005.

fuik in	02/02	16/02	02/03	16/03	31/03	09/04	09/05	23/05	06/06	20/06	04/07	18/07	01/08	15/08	29/08	12/09	26/09
fuik uit	16/02	02/03	16/03	28/03	09/04	18/04	23/05	06/06	20/06	04/07	18/07	01/08	15/08	29/08	12/09	26/09	10/10
aantal fuikdagen	14	14	14	12	9	9	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
baars	2	2	1	2	2	2	3	1	4	11	5	4	10	7	6	3	1
bittervoorn	2	3	2	1	3	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
blankvoorn	33	34	27	34	21	22	31	30	17	58	43	122	115	80	65	138	145
blauwbandgrondel	4	2	2	3	2	0	8	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0
bot	3	1	0	2	0	3	102	69	99	67	1	9	47	79	45	44	75
brakwatergrondel	279	101	63	34	2	3	0	0	0	0	0	484	2781	3793	785	458	108
brasem	10	2	4	2	1	0	3	0	3	8	8	0	0	0	4	1	0
dikkopje	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	160	138	38	34	5
driedoornige stekelbaars	74	52	72	35	15	23	2	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0
fint	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1
giebel	1	0	0	3	11	5	13	10	4	3	1	2	1	5	1	3	0
grote koornaarvis	5	5	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
grote zeenaald	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
haring	620	14	42	43	0	2	2	11	18	22	0	2	21	16	1	0	14
horsmakreel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0
karper	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
kolblei	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
paling	4	0	0	1	37	33	65	131	119	217	211	93	93	82	39	68	30
pos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
rietvoorn	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0
rivierprik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
snoekbaars	1	0	2	1	0	0	3	6	4	4	0	6	65	50	37	22	16
spiering	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
steenbolk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
tiendoornige stekelbaars	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
tong	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	48	130	128	38	28	10
vijfdradige meun	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
wijting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
winde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	8	0
zandspiering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zeebaars	9	2	1	2	3	1	0	0	1	1	0	0	14	40	52	121	329
zeelt	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
zonnebaars	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel f. Vervolg.

fuij in	10/10	24/10	07/11	21/11
fuij uit	24/10	07/11	21/11	05/12
aantal fuikdagen	14	14	14	14
baars	1	0	0	0
bittervoorn	0	0	0	0
blankvoorn	47	56	58	49
blauwbandgrondel	0	0	0	0
bot	66	54	22	5
brakwatergrondel	0	1	81	159
brasem	6	1	0	0
dikkopje	23	19	92	41
driedoornige stekelbaars	0	0	0	1
fint	1	0	0	0
giebel	0	0	2	0
grote koorbaarvis	0	0	0	0
grote zeenaald	0	0	7	0
haring	8	36	81	45
horsmakreel	0	0	0	0
karper	0	0	0	0
kolblei	0	0	0	0
paling	10	12	1	1
pos	0	0	0	0
rietvoorn	0	0	0	0
rieverprik	0	0	0	0
snoekbaars	9	12	2	4
spiering	1	0	1	0
steenbolk	0	0	0	0
tiendoornige stekelbaars	1	3	0	0
tong	2	0	10	0
vijfdradige meun	0	0	0	0
wijting	0	0	1	0
winde	0	1	0	0
zandspiering	0	4	0	0
zeebaars	280	151	106	74
zeelt	0	0	0	0
zonnebaars	0	0	0	0

Tabel g. Vangstperiode, vangstinspanning (aantal fuikdagen) en totaal gewicht (gram) ter hoogte van St.-Annabos in 2005.

fuik in	02/02	16/02	02/03	16/03	31/03	09/04	09/05	23/05	06/06	20/06	04/07	18/07	01/08	15/08	29/08	12/09	26/09
fuik uit	16/02	02/03	16/03	28/03	09/04	18/04	23/05	06/06	20/06	04/07	18/07	01/08	15/08	29/08	12/09	26/09	10/10
aantal fuikdagen	14	14	14	12	9	9	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
baars	16	934	8	985	67	985	1045	59	134	4721	1009	83	129	106	150	178	59
bittervoorn	10	15	10	0	11	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
blankvoorn	684	172	137	293	353	628	674	152	86	2958	2255	1722	2776	1533	1911	2407	1832
blauwbandgrondel	15	14	14	8	1	0	56	0	0	0	14	56	0	0	0	0	0
bot	48	0	0	38	0	113	23477	5168	17736	7550	38	2671	7011	13643	4348	4373	11699
brakwatergrondel	131	47	30	16	1	1	0	0	0	0	0	227	1305	1778	368	215	51
brasem	45	9	18	9	5	0	1331	0	892	1381	3111	0	0	0	45	32	0
dikkopje	81	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161	1289	1111	306	273	40
driedoornige stekelbaars	369	259	359	175	75	115	10	40	15	0	0	0	0	0	0	0	0
fint	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	2	0	227
giebel	1	0	0	825	595	1596	4642	449	879	123	54	771	1	110	8	162	0
grote koornaarvis	35	15	9	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
grote zeenaald	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
haring	6359	47	657	877	0	55	8	68	6	7	0	55	71	58	4	0	127
horsmakreel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	11	0	0
karper	4366	0	0	0	0	0	7404	0	0	0	1519	0	0	0	0	1519	0
kolblei	0	0	0	0	0	1472	0	0	0	0	5889	0	0	0	0	0	0
paling	277	0	0	69	2558	2281	4639	16633	9093	17625	16589	8178	8178	8293	3716	6596	3094
pos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0
rietvoorn	9	0	2024	68	0	0	0	0	0	0	136	0	136	0	1012	0	0
rivierprik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0	0	0	0	0
snoekbaars	374	0	57	375	0	0	86	517	1194	782	0	147	323	287	2170	409	456
spiering	100	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	22	22	0	0
steenbolk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0
tiendoornige stekelbaars	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
tong	0	0	0	0	0	0	0	423	0	0	0	164	591	502	1536	423	722
vijfdradige meun	0	0	0	274	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
wijting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
winde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	522	6	41	0
zandspiering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zeebaars	63	1	7	15	22	50	0	0	2046	683	0	0	14	63	84	637	7212
zeelt	0	6	6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
zonnebaars	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel g. Vervolg.

fuik in	10/10	24/10	07/11	21/11
fuik uit	24/10	07/11	21/11	05/12
aantal fuikdagen	14	14	14	14
baars	59	0	0	0
bittervoorn	0	0	0	0
blankvoorn	270	315	325	594
blauwbandgrondel	0	0	0	0
bot	14225	13002	3497	1121
brakwatergrondel	0	8	38	75
brasem	2251	444	0	0
dikkopje	192	153	741	330
driedoornige stekelbaars	0	0	0	5
fint	227	0	0	0
giebel	0	0	108	0
grote koornaarvis	0	0	0	0
grote zeenaald	0	0	36	0
haring	126	544	1827	1235
horsmakreel	0	0	0	0
karper	0	0	0	0
kolblei	0	0	0	0
paling	1274	1413	69	215
pos	0	0	0	0
rietvoorn	0	0	0	0
rivierprik	0	0	0	0
snoekbaars	257	986	57	114
spiering	22	0	22	0
steenbolk	0	0	0	0
tiendoornige stekelbaars	0	1	0	0
tong	10	0	333	0
vijfdradige meun	0	0	0	0
wijting	0	0	383	0
winde	0	522	0	0
zandspiering	0	32	0	0
zeebaars	8166	12977	4439	3084
zeelt	0	0	0	0
zonnebaars	0	0	0	0