

8



member of Dierkunde  
Vakgroep morfologie, systematiek en ecologie



UNIVERSITEIT  
GENT

# De T<sub>0</sub> situatie van het vis- en garnaalbestand in de Westerschelde (periode 1988 - 1992): een samenvatting

*Kris Hostens & Jan Mees*

Sectie Mariene Biologie, Instituut voor Dierkunde, Universiteit Gent  
K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent, België.  
Tel. +32-(0)9-2645230 ; Fax. +32-0(9)-2645344  
Email. Kris.Hostens@rug.ac.be

In opdracht van

Rijkswaterstaat Directie Zeeland, Afdeling AXW  
Postbus 5041, 4330 KA Middelburg, Nederland

**Gent, Maart 1997**

De  $T_0$  situatie van het vis- en garnaalbestand in de Westerschelde  
(periode 1988 - 1992): een samenvatting

Kris Hostens & Jan Mees

Sectie Mariene Biologie, Instituut voor Dierkunde, Universiteit Gent  
K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent, België.

## 1. INLEIDING

Naar aanleiding van de geplande verdieping van de Westerschelde in functie van de scheepvaart naar de haven van Antwerpen, worden de vitale functies van het systeem voor de vis- en garnaalpopulaties beschreven. Tussen 1988 en 1992 werden verschillende levensstadia van de bodembewonende vissen en van de ongewervelde diersoorten die zich actief voortbewegen op en boven de bodem, in diverse ecoseries intensief bemonsterd door de Sectie Mariene Biologie van de Universiteit Gent. Aan de hand van gepubliceerde en ongepubliceerde gegevens werd, in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Zeeland, een beschrijving gegeven van het huidige voorkomen van bentische en demersale jonge vissen en garnalen in de Westerschelde (Hostens *et al.* 1996). De  $T_0$  situatie die hier wordt geschetst is een samenvatting van de belangrijkste resultaten uit dit rapport.

## 2. MATERIAAL EN METHODEN

De Westerschelde (Fig. 1) strekt zich uit vanaf de monding (Vlissingen) tot aan de Belgisch-Nederlandse grens (Bath), en kan worden opgedeeld in een **polyhaliene** en een **mesohaliene** zone, grosso modo gescheiden ter hoogte van Hansweert bij een gemiddelde saliniteit van 18 psu (practical salinity units).

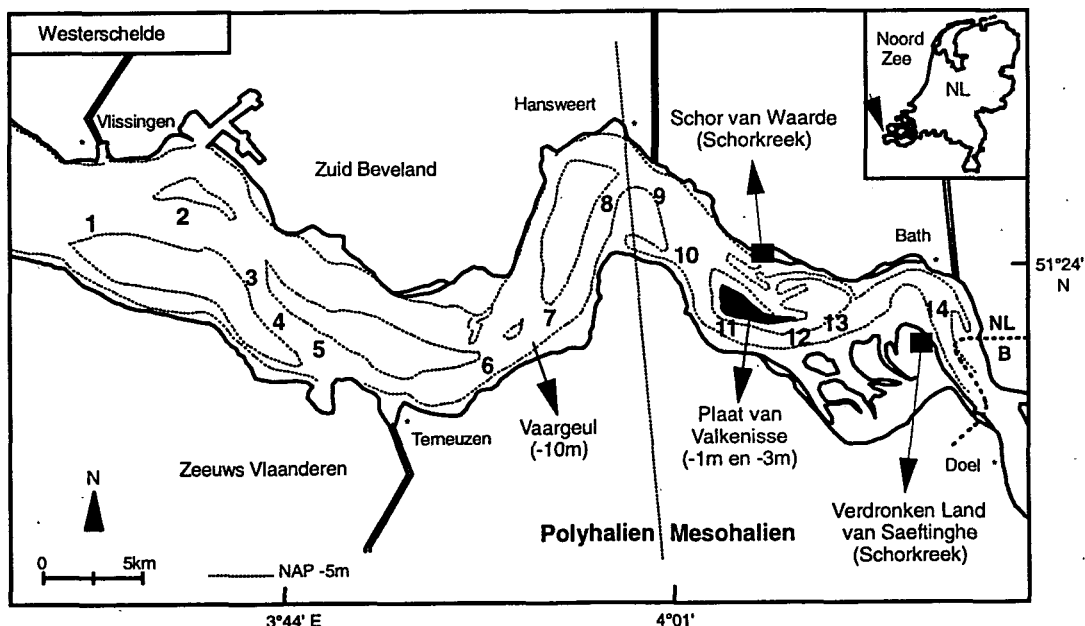


Fig. 1. Overzichtskartaal van de Westerschelde met aanduiding van de verschillende stalnameplaatsen

De Westerschelde kan verder worden opgedeeld in verschillende ecoseries of **dieptestrata** (Fig. 2). Intergetijdengebieden, ondiepwatergebieden en geulen worden respectievelijk gescheiden door de gemiddelde laagwaterlijn (GLW) en door NAP -5m (Intven 1995). De 'biologische' scheiding tussen intertidaal en subtidaal ligt rond de gemiddelde laag-laagwaterlijn (GLLW).

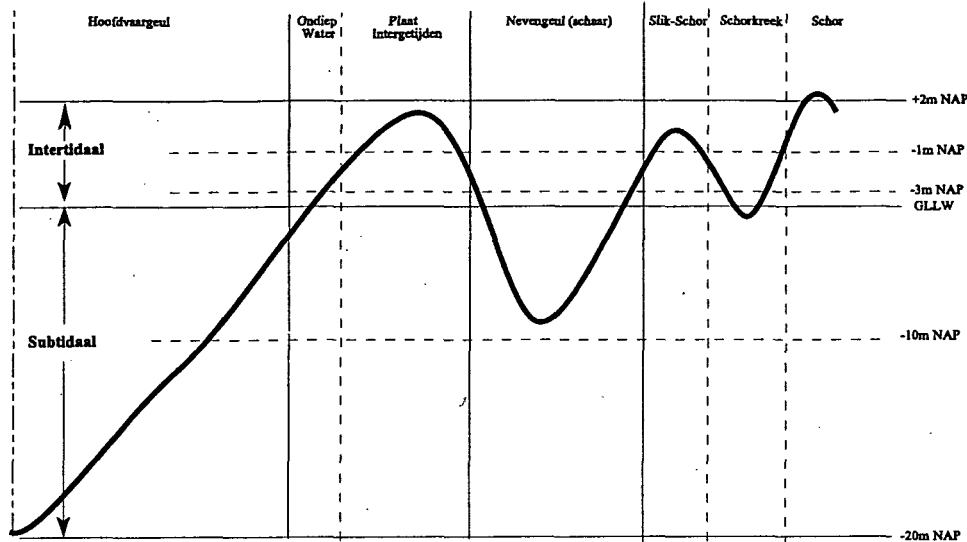


Fig. 2. Eenzijdig schematisch profiel van een estuarium met aanduiding van de verschillende dieptestrata of ecoseries.

De verschillende gebieden van het estuarium en de verschillende levensstadia van de soorten werden met specifieke staalname technieken bemonsterd (Hostens *et al.* 1996, Tabel 1).

Tabel 1: Overzicht van de staalname

Gemeenschap	Gebied	Stratum	Vistug (maat)	Periode	Frekwentie	Aantal stations	Afstand/Duur	Data gebruikt	Via-garnaal-krab	Luk	Analyses (*)
epibenthos	vaargeul	-10m	3m kor (5'5mm)	jan '88 - dec '91	maandelijks	14 (gradient)	1000 meter	88 - 89, 90 88 - 91	gemeenschap juvenile stadia	1 2	d, b, mv d, f
	Pl. v. Valkenisse	-3m -1m	3m kor (5'5mm) 2m kor (5'5 mm)	maa - okt '92 maa - okt '92	maandelijks maandelijks	6 zuid, 4 noord idem	1000 meter 10 minuten	alle stalen alle stalen	juvenile stadia juvenile stadia	2 2	d, f d, f
hyperbenthos	vaargeul	-10m	slee (1'1mm)	jan '90 - dec '91	maandelijks	14 (gradient)	1000 meter	april '90 - april '91	(post)larvale stadia	2	d, f
nekton	schorkreken	Saeftinghe Waarde	fuknet (1'1mm)	maa '90 - okt '91	maandelijks	3 vloed, 4 eb	60 minuten	alle stalen	verschillende stadia	2	d, f
			fuknet (1'1mm)	maa '90 - aug '91	maandelijks	2 vloed, 3 eb	60 minuten	alle stalen	verschillende stadia	2	d, f

\* (densiteit (d), biomassa (b), multivariate analyses (mv), lengte-frekwentie verdelingen (f))

Een eerste reeks stalen werd genomen vanaf het onderzoeksschip de Luctor in 14 stations langsheen de saliniteitsgradient gelegen in de **vaargeul** (-10m stratum, subtidaal). Hierbij werd een 3-meter boomkor gebruikt voor de juveniele, **epibenthische** organismen (demersale en benthische vissen, garnalen en krabben) die op of in de nabijheid van de bodem leven, en een slee voor de vroeg-postlarvale, **hyperbenthische** stadia van dezelfde soorten, die net boven de bodem zwemmen.

Een tweede reeks stalen is afkomstig van de Platen van Valkenisse, de belangrijkste intertidale **zandplaat** in het mesohaliene deel van de Westerschelde. Deze stalen werden telkens op 10 punten genomen, respectievelijk met een 3-meter boomkor vanaf de Luctor in het -3m stratum en met een 2-meter boomkor vanaf de sloep de Riekus in het -1m stratum.

Een laatste reeks stalen is afkomstig van de intergetijdenkreeken van twee belangrijke **schorren** in de mesohaliene zone van het estuarium: het Schor van Waarde en het Verdronken Land van Saeftinghe. Deze **nekton** stalen werden

maandelijks genomen vanaf een brug met een fijnmazig fuiknet gedurende een volledig getij.

Voor een gedetailleerde beschrijving van de verwerving en verwerking van de gegevens, wordt verwezen naar Hostens *et al.* (1996).

### 3. RESULTATEN EN DISKUSSIE

In een **eerste luik** wordt de ruimtelijke en temporele structuur in de juveniele epibenthische gemeenschap van de geulen van de Westerschelde in de periode 1988 - 1989 beschreven. Met behulp van multivariate technieken en diversiteitsindices worden mogelijke correlaties tussen de fauna in het subtidaal en een aantal omgevingsvariabelen opgespoord.

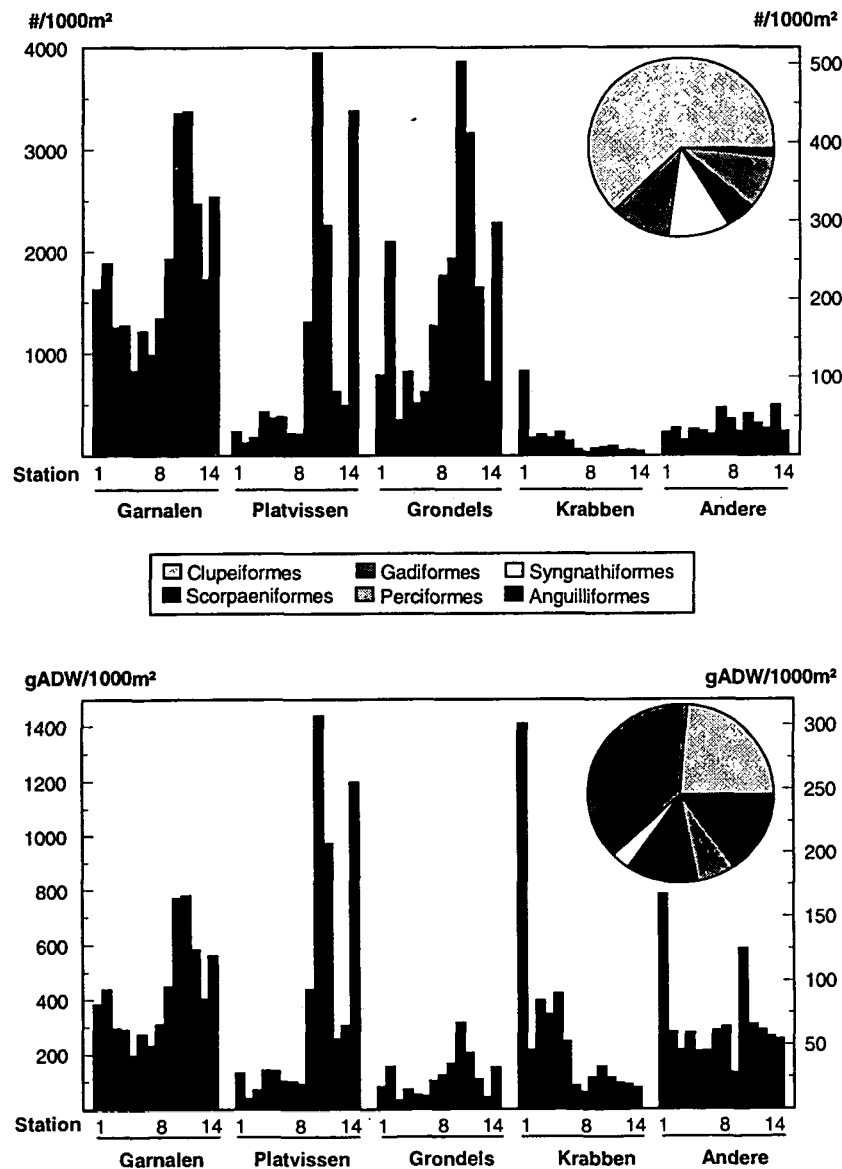


Fig. 3. Gemiddelde densiteit ( $\text{ind}/1000\text{m}^2$ ) en gemiddelde biomassa ( $\text{gADW}/1000\text{m}^2$ ) per station voor de vijf epibenthische groepen, en de relatieve samenstelling (gemiddeld over alle stations) voor de 'Andere' groep. Noteer dat de linker-as enkel refereert naar de 'garnalen' in de densiteits plot en naar 'garnalen' en 'platvissen' in de biomassa plot.

### 3.1. VERSPREIDING VAN DE JUVENIELE EPIBENTHISCHE GEMEENSCHAP

#### 3.1.1. Ruimtelijke analyse

De Westerschelde herbergt hoge dichtheden aan epibenthische organismen (gemiddeld 2250 individuen per 1000m<sup>2</sup>), maar het systeem is duidelijk gekenmerkt door een verarmde fauna. Er werden 40 soorten gevonden, waarvan er 8 abundant en 9 algemeen zijn. De grijze **garnaal** *Crangon crangon* is de meest algemene soort, gevolgd door **platvissen**, **grondels** en **krabben** (Fig. 3). Een ganse resem andere vissoorten werd in veel lagere densiteiten aangetroffen.

Langsheen de belangrijke saliniteit-zuurstof-turbiditeit gradiënten van het estuarium, kunnen de vissen en invertebraten ingedeeld worden in een polyhaliene en een mesohaliene gemeenschap, ruwweg gescheiden ter hoogte van Hansweert waar de diversiteit hoger was. De **mesohaliene** zone is gekenmerkt door hogere densiteiten en biomassa's voor garnalen, grondels en platvissen. Dit is vooral gecorreleerd met een hogere turbiditeit en een groter voedselaanbod. De **polyhaliene** zone is gekenmerkt door lagere densiteiten (behalve voor krabben), maar ook door een lagere soortenrijkdom. In deze polyhaliene zone is de gemeenschapsstructuur eerder gecorreleerd met de expositiegraad (i.e. stroomsnelheden, getijden, invloed van de zee), maar ook de watermassa's van de verbindingskanalen en zijarmen van het estuarium beïnvloeden de soortensamenstelling van het epibenthos.

#### 3.1.2. Temporele analyse

Een **classificatie** op basis van het belangrijkste 'seizoen' waarin de verschillende epibenthische soorten afhankelijk zijn van het estuarium, toont aan dat - ofschoon de 8 abundante epibenthische soorten gedurende langere periodes aanwezig zijn (zomer of winter residenten) - de meerderheid van de soorten in specifieke seizoenen van de Westerschelde gebruik maken (zomer, winter of bimodale soorten) en dat ze vaak slechts gedurende een korte periode abundant zijn (9 algemene soorten).

De soortenrijkdom is het hoogst tussen juli en oktober met een piek in september (Tabel 2). Het is de periode dat de meeste juveniele en oudere mariene individuen het estuarium binnenkomen, en dat de zomer-residente soorten een maximale densiteit bereiken. Tot deze groep behoren o.a. de invertebraten, grondels, kabeljauwachtigen en zeenaalden.

Tabel 2: Gemiddelde densiteit (ind/1000m<sup>2</sup>) en biomassa (gADW/1000m<sup>2</sup>) voor de epibenthische gemeenschap en voor alle vissoorten, en Hill's diversiteitsgetallen (N<sub>0</sub> en N<sub>1</sub>) per maand (28 observaties).

maand	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
tot. gem. dens.	1690	700	650	720	1160	1630	3880	3270	4920	3080	2850	1810
tot. gem. dens. vis	700	210	130	270	130	120	470	440	990	460	390	300
tot. gem. biom.	2110	560	440	660	510	570	1050	860	1430	1200	1120	1110
tot. gem. biom. vis	1810	450	320	520	180	140	170	170	240	400	570	610
# soorten (N <sub>0</sub> )	25	21	23	24	22	25	28	28	30	28	24	26
diversiteit (N <sub>1</sub> )	4.2	3.6	2.7	2.9	2.0	1.6	1.7	1.8	2.0	2.0	1.8	2.1
	Winter			Zomer						Winter		

Een aantal abundante soorten vertoont echter een maximale densiteit tussen oktober en februari. Het zijn de overwinterende, juveniele mariene soorten en winter-residente soorten, waartoe vooral de platvissen en zandspieringen behoren.

Deze **temporele** veranderingen in abundantie, soortenrijkdom en soortensamenstelling van de epibenthische gemeenschappen van de Westerschelde, kunnen volledig verklaard worden door de seizoenale veranderingen in temperatuur, saliniteit, zuurstofconcentratie en turbiditeit.

### 3.2. VERSPREIDING VAN DE BELANGRIJKSTE SOORTEN

In een **tweede luik** wordt de temporele variabiliteit in densiteit en groei voor de **juveniele** stadia aangevuld met gegevens over de **vroeg-postlarvale** levensstadia, en wordt de ruimtelijke verspreiding van de verschillende levensstadia in de diverse ecoseries (poly- mesohalien, sub- intertidaal, plaat-schor) meer in detail beschreven.

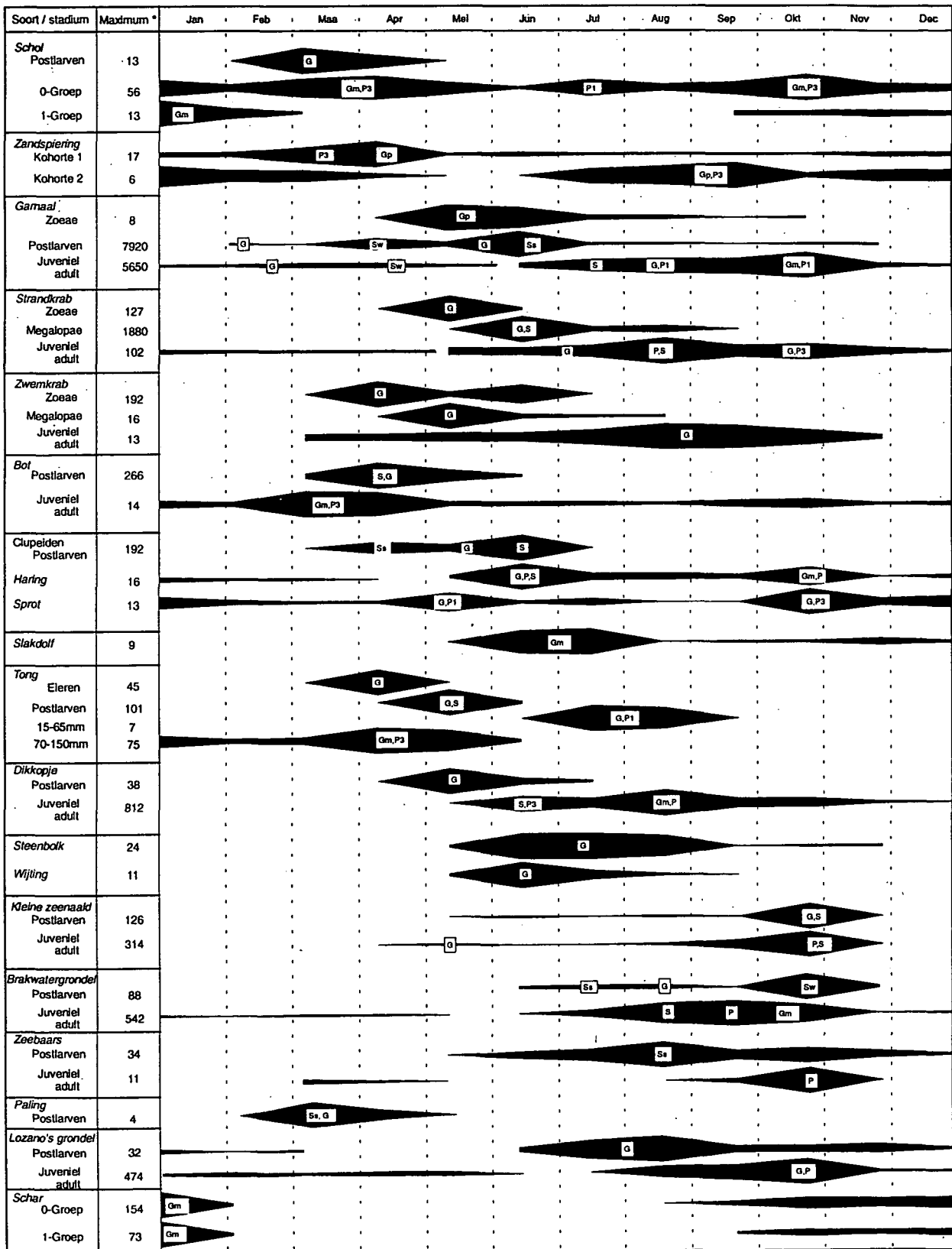
Wat betreft de vissen werden over de volledig bemonsterde periodes 22 (vroeg)postlarvale en 45 juveniele (en adulte) soorten genoteerd in de vaargeul (subtidaal); respectievelijk 17 en 31 juveniele vissoorten in het intergetijdengebied (-1m stratum) en in de iets dieper gelegen ondiepwaterzone (-3m stratum) op en rond de Plaat van Valkenisse; en respectievelijk 20 en 13 postlarvale (en juveniele) vissoorten in de ondiepe schorkreken van Saeftinghe en Waarde (zie Tabel 3 voor een volledige soortenlijst).

Naast de grijze garnaal, de strandkrab *Carcinus maenas* en de zwemkrab *Liocarcinus holsatus*, werden ook de gegevens over de postlarvale en juveniele 0- en 1-groepen van de **14** belangrijkste vissoorten gedetailleerd beschreven. Het betreft vier soorten platvissen: schar *Limanda limanda*, tong *Solea solea*, schol *Pleuronectes platessa* en bot *Pleuronectes flesus*; 3 soorten grondels: dikkopje *Pomatoschistus minutus*, lozano's grondel *P. lozanoi* en brakwatergrondel *P. microps*; 2 soorten haringachtigen: sprot *Sprattus sprattus* en haring *Clupea harengus*; 2 soorten kabeljauwachtigen: steenbolk *Trisopterus luscus* en wijting *Merlangius merlangus*; en 4 soorten van andere families: kleine zeenaald *Syngnathus rostellatus*, zandspiering *Ammodytes tobianus*, slakdolf *Liparis liparis* en zeebaars *Dicentrarchus labrax*.

Een samenvattend schema wordt gegeven in Fig. 4. Voor de gedetailleerde beschrijving van de densiteiten per station en per maand en van de lengte-frequentieverdelingen in de diverse strata, wordt verwezen naar Hostens *et al.* (1996).

Tabel 3. Systematische lijst van alle gevangen soorten (en levensstadia), de gebruikte afkortingen in de voorgaande analyses, en de aanwezigheid in de diverse strata (gegeven in volgorde van belangrijkheid): vaargeul (G), zandplaat -3m (-3m) en -1m (-1m) stratum, Schorkreken van Saefthinghe (S) en Waarde (W).

Systematische groep	Soortnaam	Afkorting	Nederlandse naam	Ekologische guilds	Voorkomen
Petromyzontiformes	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lamp fluv	rivierprik	Diadrome migranten (CA)	G,-3m
Anguilliformes	<i>Anguilla anguilla postlarvae</i> <i>Anguilla anguilla</i>	Angu Juve Angu angu	glasaal paling	Diadrome migranten (CA)	G,S G,S,W,-3m
Clupeiformes	<i>Clupeidae species Postlarvae</i> <i>Clupea harengus</i> <i>Sprattus sprattus</i> <i>Alosa fallax</i> <i>Engraulis encrasicolus</i>	Clup Spec Clup hare Sprat sprat Alos fala Engr encr	haring sprot flint ansjovis	Mariene juveniele migranten (MJ) Mariene seizoenale migranten (MS) Diadrome migranten (CA) Mariene seizoenale migranten (MS)	G,S,W G,S,W,-3m,-1m G,S,W,-3m,-1m G G,-3m,-1m
Cypriniformes	<i>Alburnus alburnus</i>	Albu albu	alver	Zoetwatersoorten (FW)	S
Gadiformes	<i>Gadus morhua</i> <i>Merlangius merlangus</i> <i>Trisopterus luscus</i> <i>Trisopterus minutus</i> <i>Ciliata mustela</i>	Gadu morph Merl merl Trls lusc Trls minu Cili must	kabelfauw wijting steenbolk dwergebolk 5-dradige meun	Mariene juveniele migranten (MJ) Mariene juveniele migranten (MJ) Mariene juveniele migranten (MJ) Mariene bezoekers (MA) Mariene seizoenale migranten (MS)	G,-3m G,-3m,S G,-3m G G
Cyprinodontiformes	<i>Belone belone</i>	Belo belo	geep	Mariene seizoenale migranten (MS)	G
Atheriniformes	<i>Atherina presbyter</i>	Athe pres	koomaarvis	Mariene juveniele migranten (MJ)	G,-3m,S,W
Gasterosteiformes	<i>Gasterosteus aculeatus</i> <i>Pungtius pungitius</i>	Gast acul Pung pung	3-doomige stekeelbaars 10-doomige stekeelbaars	Diadrome migranten (CA) Zoetwatersoorten (FW)	G,-1m,-3m,S,W G,S
Syngnathiformes	<i>Syngnathidae Species</i> <i>Syngnathus acus</i> <i>Syngnathus rostellatus</i>	Syng Spec Syng acus Syng rost	grote zeenaald kleine zeenaald	Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER)	G,S,W G G,-3m,-1m,S,W
Scorpaeniformes	<i>Trigla lucerna</i> <i>Myoxocephalus scorpius</i> <i>Enophrys bubalis</i> <i>Agonus cataphractus</i> <i>Liparis liparis</i>	Trig luce Myox scor Enop buba Agon cata Lipa lipa	rode poon zeedonderpad groene zeedonderpad hamasmannetje slakdolf	Mariene juveniele migranten (MJ) Estuariene residenten (ER) Mariene bezoekers (MA) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER)	G,-3m G,-3m G G,-3m G,-3m
Perciformes	<i>Dicentrarchus labrax</i> <i>Perca fluviatilis</i> <i>Stizostedion lucioperca</i> <i>Trachurus trachurus</i> <i>Mugilidae Species</i> <i>Chelon labrosus</i> <i>Liza ramada</i> <i>Zoarces viviparus</i> <i>Pholis gunnellus</i> <i>Echichthys vipera</i> <i>Parablennius gattorugine</i> <i>Ammodytes tobianus</i> <i>Hyperoplus lanceolatus</i> <i>Callionymus lyra</i> <i>Callionymus reticulatus</i> <i>Pomatoschistus Postlarvae</i> <i>Pomatoschistus microps</i> <i>Pomatoschistus minutus</i> <i>Pomatoschistus lozanoi</i> <i>Pomatoschistus pictus</i> <i>Aphia minuta</i>	Dice labr Perc fluv Stiz luci Trac trac Mugl Spec Chel labr Liza rama Zoar vivi Phol gunn Echi vipe Para gatt Ammo tobi Hype lanc Call lyra Call reti Poma Spec Poma micr Poma minu Poma loza Poma pict Aphi minu	zeebaars baars snoekbaars horsmakreel diklipharder dunlipharder puitaal botervis kleine pieteman gehoomde slijmvis zandspieling smelt pitvis rasterpitvis	Mariene juveniele migranten (MJ) Zoetwatersoorten (FW) Zoetwatersoorten (FW) Mariene bezoekers (MA) Estuariene residenten (ER) Diadrome migranten (CA) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER) Estuariene residenten (ER)	S,-1m,W,-3m,G -3m,-1m -1m,-3m,S G,-3m G S,W S,W,G G,-3m,-1m G,-1m G,-3m G G G G G,S,W S,W,-1m,-3m,G G,-3m,-1m,S,W G,-3m,-1m,S,W G G G G G,S G G G
Pleuronectiformes	<i>Scophthalmus rhombus</i> <i>Pleuronectes platessa Postlarvae</i> <i>Pleuronectes platessa</i> <i>Limanda limanda</i> <i>Pleuronectes flesus Postlarvae</i> <i>Pleuronectes flesus</i> <i>Solea solea Postlarvae</i> <i>Solea solea</i> <i>Solea lascaris</i> <i>Buglossidium tuteum</i>	Scop rhom Pleu Post Pleu plat Lima lima Plef Post Pleu fles Sole Post Sole sole Sole lasc Bugl lute	griet schor schar bot	Mariene juveniele migranten (MJ) Mariene juveniele migranten (MJ) Mariene juveniele migranten (MJ) Estuariene residenten (ER)	G,-3m G,S,W G,-3m,-1m,S,W G,-3m S,W,G G,-3m,-1m,S,W G,S G,-3m,-1m G G
Brachyura	<i>Carcinus maenas Zoeae</i> <i>Carcinus maenas Megalopae</i> <i>Carcinus maenas</i> <i>Liocarcinus holsatus Zoeae</i> <i>Liocarcinus holsatus Megalopae</i> <i>Liocarcinus holsatus</i>	Carc Zoee Carc Mega Carc maen Lloc Zoee Lloc Mega Lloc hols	strandkrab zwekrab		G G,S,W G,-3m,-1m,S,W G G,S,W G,-3m,W
Caridea	<i>Crangon crangon Zoeae</i> <i>Crangon crangon Postlarvae</i> <i>Crangon crangon</i>	Cran Zoee Cran Post Cran cran	grfje gamaal		G S,W,G G,-3m,-1m,S,W



\* (de grootste breedte komt telkens overeen met de aangegeven maximum densiteit (in #/1000m<sup>2</sup>, gemiddeld per maand over alle data (1988-1992) en alle strata))

Fig. 4. Samenvattend schema van het voorkomen van de belangrijkste epibenthische soorten (en levensstadia) in de Westerschelde: geul (G) mesohalien (Gm) en polyhalien (Gp), plaat (P) - 3m stratum (P3) en -1m stratum (P1), schorkreek (S) van Saefinghe (Ss) en Waarde (Sw).



De **seizoenale opeenvolging** vanaf het ei of postlarvaal stadium tot ze als 1-jarigen uit het estuarium verdwijnen, en de opeenvolging van maximale densiteiten voor verschillende levensstadia van de belangrijkste soorten in de diverse strata, suggereren dat de Westerschelde voor verschillende levensstadia belangrijk is. Bovendien vertonen de verschillende soorten hoge **groeisnelheden** in de korte periodes dat ze aanwezig zijn in het estuarium. Oudere individuen worden slechts zelden waargenomen in de Westerschelde. Het betreft meestal individuen van mariene soorten die eerder toevallig in de Westerschelde terecht zijn gekomen. Enkel de 1+ en 2+ jarige platvissen ondernemen nog seizoenale migraties naar het estuarium, vooraleer ze gerekruteerd worden bij de adulte Noordzee stocks.

Samenvattend zijn de maanden **maart - juni** vooral belangrijk voor de kleinste (postlarvale) stadia van opeenvolgende soorten in het subtidaal en in de schorkreken, behalve voor de kabeljauwachtigen en schar. Voor de juveniele stadia zijn de maanden **juni - augustus** belangrijk voor de meeste soorten in het subtidaal, de maanden **september - november** in alle strata, en **december - januari** voor schar en schol in het subtidaal.

### 3.3. DE VITALE FUNKTIES VAN DE WESTERSCHELDE VOOR VISSSEN EN GARNALEN

In een **derde luik** worden de twee belangrijkste ecologische **functies** van de Westerschelde, namelijk de rol als kinderkamer en als doortrekroute, voor de vissen en garnalen beschreven aan de hand van de bestaande literatuur, met een aantal 'ecotrofische guilds' als leidraad. In Tabel 3 werd enkel de indeling in 'ecologische guilds' opgenomen. Voor een meer gedetailleerde uitleg betreffende deze ecotrofische guilds wordt verwezen naar Hostens *et al.* (1996).

#### 3.3.1. De kinderkamerfunctie

Een 'kinderkamer' kan omschreven worden als een gebied waar de overlevingskansen voor de jonge stadia groter zijn, en waar de 'scope of growth' of de groeisnelheid wordt bevorderd. De rol als '**kinderkamer**' kan bijgevolg opgedeeld worden in 3 andere functies: de jonge levensstadia moeten in het estuarium leefgebieden vinden (aanvoerfunctie), waar de predatiedruk laag blijft (beschermingsfunctie) en het voedselaanbod groot is (eetkamerfunctie).

Binnen de **aanvoerfunctie** is het vooral belangrijk te weten vanaf welk levensstadium de verschillende soorten worden aangetroffen in de diverse dieptestrata of zones van het estuarium. Voor 6 residente soorten (zie Tabel 3) is de Westerschelde zelf een 'kraamkamer'. Naast de vroege stadia van deze brakwaterendemen, worden de (post)larvale stadia van 5 mariene migranten en deze van de garnalen en krabben in hoge aantallen aangevoerd naar de ondiepe schorkreken en de geulen (zie Fig. 4).

Ten tweede vervult de Westerschelde, en vooral de **mesohaliene** zone, een **beschermingsfunctie** voor de postlarvale en juveniele stadia. De postlarvale stadia van garnalen bijvoorbeeld vinden in de ondiepe schorkreken een veilig onderkomen. Aan de andere kant zijn de bentische en demersale vissoorten op diverse wijzen evolutief **geadapteerd** aan de strenge condities in de mesohaliene omgeving. Daardoor kunnen ze in de verschillende strata voorkomen in hoge densiteiten, en vinden ze in verschillende periodes van het jaar bescherming tegen predatoren. Bovendien zijn de gemiddelde densiteiten voor een aantal belangrijke soorten vergelijkbaar of zelfs hoger in de Westerschelde dan in de ondiepe Zuid-Nederlandse kustzone of de Oosterschelde. Toch kan de Westerschelde voor enkele soorten geen 'bescherming' meer bieden. De hoge graad van **industriële**

**vervuiling** in de Westerschelde is de belangrijkste oorzaak voor het (bijna) verdwijnen van soorten zoals zeester *Asterias rubens* en puitaal *Zoarces viviparus*.

De hoge densiteiten aan juvenielen zijn rechtstreeks gekoppeld aan de **eetkamerfunctie** die de Westerschelde vervult voor de belangrijkste soorten. Het grote **voedselaanbod**, namelijk het hyperbenthos en het zoöplankton in het subtidaal en het macrobenthos in de intertidale gebieden (gebaseerd op een hoge **detritus** aanvoer), draagt in grote mate bij tot het belang en de draagkracht van de mesohaliene zone als kinderkamer. Bovendien kunnen de kleine juvenielen van de vissen, garnalen en krabben zelf een bijdrage leveren tot het prooiaanbod. Vissen zoals kabeljauwachtigen, haringachtigen en zeenaalden foerageren in de geulen, terwijl soorten zoals de platvissen en brakwatergrondels in de ondiepe gebieden foerageren. De garnalen, grondels en strandkrabben foerageren in alle strata.

### 3.3.2. De Doortrekfunctie

De tweede rol, namelijk de **doortrekfunctie** voor diadrome vissoorten, wordt zo goed als **niet vervuld**. De verarming van de visfauna ten opzichte van 50 jaar geleden (40 ten opzichte van 67 soorten) kan in belangrijke mate toegeschreven worden aan de zware organische belasting van het systeem, waardoor het gebied stroomopwaarts van de Belgisch-Nederlandse grens gedurende lange periodes **zuurstofloos** blijft.

Daarmee gecorreleerd is de afwezigheid van typisch estuariene anadrome soorten en zoetwater organismen, doordat het 'optimale' leefgebied voor deze en andere soorten niet meer bereikbaar is.

De Westerschelde kan echter bij een geleidelijke **sanering** van het Scheldebekken, vlot geherkoloniseerd worden door een aantal soorten vanuit naburige systemen zoals de Oosterschelde.

### 3.4. MOGELIJKE BEDREIGINGEN DOOR VERDIEPING VAN DE WESTERSCHELDE

Tenslotte wordt in een **vierde luik** het mogelijke effect van de **verdieping** op de visgemeenschappen van de Westerschelde beschreven aan de hand van een aantal hypothetische veranderingen in de geomorfologie en hydrologie van het systeem.

Gezien geen grote veranderingen worden verwacht in de water- of bodemkwaliteit tengevolge van de verdieping van de Westerschelde, zal de **doortrekfunctie minimaal** blijven. Los van de verdieping zullen ook de geplande waterzuiveringsinstallaties op korte termijn geen positieve bijdrage leveren aan een uitbreiding of verplaatsing van het optimale levensgebied voor een aantal soorten.

Waarschijnlijk zal de **beschermingsfunctie** van de schorkreken niet veranderen, gezien slechts een klein percentage schor zal verdwijnen. De kinderkamerfunctie kan echter wel toenemen indien er een nieuw schor gecreëerd wordt, door uitdijking van de Hedwige polder. De toename aan ondiepe platen in de polyhaliene zone zal geen effect hebben op de kinderkamerfunctie voor de vissen en garnalen. De afname aan intergetijdengebied en de toename aan geuloppervlak in de **mesohaliene** zone zal mogelijk een effect hebben op de **eetkamerfunctie**. De platvissen kunnen meer in competitie treden voor een verminderd macrobenthos aanbod. Dit kan anderzijds gecompenseerd worden door een iets hoger aantal rondvissen die kunnen profiteren van een eventueel verhoogde hyperbenthos densiteit in de geulen.

#### 4. BESLUIT

Op basis van de gegevens verzameld tussen 1988 en 1992 in de Westerschelde, kan gesteld worden dat er een duidelijk verschil is tussen de polyhaliene en de mesohaliene zone qua densiteit en diversiteit voor zowel de 45 vissoorten als de garnalen en krabben. Vooral in de **mesohaliene** zone zijn de verschillende strata of ecoseries belangrijk voor diverse levensstadia van 17 abundante soorten, behorende tot de garnalen, platvissen, grondels, krabben, haring- en kabeljauwachtigen.

Hieruit kan worden besloten dat de Westerschelde zeker nog de functie van **kinderkamer** vervult: er is een hoge aanvoer van (post)larvale stadia van epibenthische soorten, die vervolgens bescherming vinden tegen predatoren, terwijl de juvenielen profiteren van het hoge voedselaanbod (hyperbenthos, zoöplankton en macrobenthos). De te verwachten verdieping van de Westerschelde zal nagenoeg geen effect hebben op de kinderkamerfunctie, gezien er binnen de geomorfologie weinig veranderingen worden verwacht, waarmee het voorkomen van bodembewonende vissen en invertebraten sterk gecorreleerd is.

Helaas wordt de zeer belangrijke **doortrekfunctie** van een estuarium niet of bijna niet meer vervuld door de Westerschelde. De verdieping van de Westerschelde zal daar niet direct invloed op hebben. Enkel een sanering van het volledige Scheldebekken kan verandering brengen voor de diadrome en zoetwater vissen.

Het zou aangewezen zijn om de grote **bagger** werkzaamheden af te stemmen op de **seizoenaliteit** in het voorkomen van de verschillende levensstadia van de epibenthische soorten: in de periode maart - juni worden de postlarvale stadia aangevoerd, en in de periode juli - augustus bereiken de juvenielen van de meeste soorten een maximale densiteit (oktober - januari voor de platvissen).

Tot besluit kan gesteld worden dat de huidige kennis van het vis- en garnaalbestand in de Westerschelde, op het pelagiaal na, voldoende is om met behulp van een beperkt **monitoringsprogramma** in de verschillende strata, advies te geven over mogelijke veranderingen in het systeem. Vanuit ecologisch standpunt zou de verdieping van de Westerschelde zeker als een uniek **veldexperiment** kunnen worden beschouwd.

#### 5. LITERATUUR

Voor een uitgebreide literatuurlijst, wordt verwezen naar het rapport waarop deze samenvatting is gebaseerd, namelijk:

Hostens, K., J. Mees, B. Beyst & A. Cattrijsse 1996. Het vis- en garnaalbestand in de Westerschelde: soortensamenstelling, ruimtelijke verspreiding en seizoenaliteit (periode 1988-1992). Universiteit Gent 106pp.