

Maatlat vissen in estuaria KRW watertype O2

juni 2008
Projectnummer P2008-86

Jan Kranenbarg (RAVON) & Zwanette Jager (RWS Waterdienst)¹

Reptielen Amfibieën Vissen Onderzoek Nederland
Postbus 1413
6501 BK NIJMEGEN



¹ vanaf 1 juli 2008 werkzaam voor ZiltWater Advies, <http://www.ziltwater.eu>

INHOUD

1	INLEIDING	1
1.1	Kader	1
1.2	Leeswijzer	1
2	VISSEN IN ESTUARIA	3
2.1	Ecologische gildes	3
2.2	Effecten antropogene invloeden	4
3	DE MAATLAT	6
3.1	Werkwijze	6
3.2	Deelmaatlat soortsaamenstelling	7
3.2.1.	Selectie van indicatoren	7
3.2.2.	Gegevensanalyse	7
3.2.3.	Referentie en maatlatklassen	8
3.3	Deelmaatlat abundantie	9
3.3.1	Selectie van indicatoren	9
3.3.2.	Gegevensanalyse	11
3.3.3.	Referentie en maatlatklassen	13
3.4	Berekening ecologische kwaliteit	14
4	MONITORING	15
4.1	Overzicht vangmethoden	15
4.2	Monitoring concept	16
4.3	Uitvoering Eems & Westerschelde	18
4.3.1	Ankerkuil	18
4.3.2	Boomkor	19
5	TOEPASSING MAATLAT	20
5.1	Bewerking van monitoringsgegevens	20
5.2	Eems	21
5.3	Westerschelde	21
5.4	Nieuwe Waterweg	22
6	INTERNATIONALE VERGELIJKBAARHEID	23
7	AANBEVELINGEN	26
	BIJLAGE 1: ANKERKUIL EN BOOMKOR VANGSTEN EEMS	31
	BIJLAGE 2: LOCATIES ANKERKUILVISSERIJ EEMS EN WESTERSCHELDE	33

1 INLEIDING

1.1 Kader

De Kaderrichtlijn Water (EU, 2000) schrijft vis voor als te beoordelen biologisch kwaliteitselement voor overgangswateren tussen zoet en zout. In het Nederlandse kustgebied komen de rivieren Rijn, Maas, Schelde en Eems tot uitstroming in zee. De overgangszone tussen zoet en zout is door Nederland geclassificeerd als type O2; estuarium met matig getijde verschil. In de periode 2002-2007 is door RWS-RIKZ gewerkt aan de ontwikkeling van een maatlat voor vis in estuaria, internationale afstemming en het opzetten van een monitoring. In 2004 is een eerste concept vismaatlat voor de estuaria in Nederland opgesteld (Jager & Kranenburg, 2004). Hierbij bleek dat er op dat moment onvoldoende kennis aanwezig was voor het kwantificeren van indicatoren voor de abundantie van vissoorten in de referentiesituatie van Nederlandse estuaria. Vervolgens is in 2006 in het kader van een Duits-Nederlandse samenwerking een maatlat voor het Eems estuarium opgesteld (Bioconsult, 2007). Het uitgangspunt voor deze maatlat vormde de Nederlandse concept maatlat (Jager & Kranenburg, 2004) en de Duitse maatlat voor de estuaria Elbe en Weser (Bioconsult, 2006). In het kader van deze samenwerking werden aanvullende data-analyses uitgevoerd op basis van een databestand met visgegevens uit de Duitse en Nederlandse estuaria. Hierbij werden kwantitatieve indicatoren voor de abundantie van vissoorten opgesteld (Bioconsult, 2007). Internationaal is er gewerkt aan afstemming van EU-maatlatten binnen het NEA-GIG project, maar dit heeft niet tot een formeel resultaat in het intercalibratiebesluit van de Europese Commissie geleid.

De Waterdienst heeft RAVON verzocht om het rapport Implementatie KRW vis in overgangswateren (Jager & Kranenburg, 2004) te actualiseren ten aanzien van de resultaten van de Duits-Nederlandse studie voor de vismaatlat voor het Eems estuarium. Het uitgangspunt hierbij is het verkrijgen van een actueel achtergronddocument bij de maatlat voor vis in estuaria die wordt beschreven in Van der Molen & Pot (2007). De werkwijze, data-analyses en overwegingen die ten grondslag aan de maatlat en de referentietoestand liggen worden in dit rapport beschreven. Hiernaast wordt ingegaan op de uitvoering van de monitoring en de internationale vergelijkbaarheid van de maatlat en de monitoring.

1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de indeling van ecologische visgildes voor estuaria en geeft een overzicht van de antropogene invloeden die effect hebben op estuariene vissen en hun leefgebied.

In hoofdstuk 3 wordt de ontwikkelde maatlat voor vissen in estuaria beschreven waarbij wordt ingegaan op de selectie van indicatoren, de gebruikte gegevens en de wijze waarop deze geanalyseerd zijn, de maatlatklassen en ten slotte de wijze waarop de ecologische kwaliteit berekend wordt.

Hoofdstuk 4 gaat in op de ontwikkelde monitoringssystematiek waarna in hoofdstuk 5 de resultaten van het toepassen van de maatlat op de monitoringsgegevens beschreven wordt.

In hoofdstuk 6 worden de Nederlandse maatlat en monitoring beschouwd ten opzichte van andere Europese landen.
Hoofdstuk 7 geeft tenslotte een aantal aanbevelingen.

2 VISSEN IN ESTUARIA

2.1 Ecologische gildes

Estuariene systemen worden van nature gekenmerkt door een grote mate van dynamiek door het samenkomen van twee waterstromen (zout zeewater en zoet rivierwater). Doordat de toevoer van beide waterstromen per etmaal (eb/vloed) en per seizoen (rivier afvoer) verschilt is er een grote ruimtelijke en temporele variatie ten aanzien van factoren als saliniteit, sedimentatie en erosie. Deze variatie in omstandigheden wordt weerspiegeld in de visgemeenschap. Bij het onderzoeken van de visgemeenschap in watersystemen worden vissoorten vaak ingedeeld in groepen met een overeenkomstige levensstrategie. Hiervoor zijn vissoorten ingedeeld in groepen met een min of meer vergelijkbare ecologie. Dit is ook gebeurd voor vissen die in estuaria leven. Voor het opstellen van de vissenmaatlat voor de Nederlandse estuaria is gebruik gemaakt van de indeling van Elliot & Hemingway (2002). Binnen deze indeling zijn een zestal ecologische gildes onderscheiden:

- **Diadrome soorten (CA):** gebruiken het estuarium als trekroute tussen paai- en opgroeigebied, waarbij sommige soorten het estuarium tevens gebruiken als foerageer en leefgebied. Binnen de diadromen wordt onderscheid gemaakt in anadrome soorten die vanuit zee stroomopwaarts naar hun paaigebieden in rivieren trekken en katadrome soorten die in de zee paaieren en het zoete water binnentrekken om op te groeien. Diadrome soorten zijn gevoelig voor fysieke barrières (dammen, sluizen), verlies van paaibiotop (bovenstroms), slechte waterkwaliteit (met name wat betreft zuurstof) en visserij.
- **Estuarien residente soorten (ER):** De estuarien residente soorten kunnen hun gehele leven in de estuaria verblijven en zijn daardoor gevoelig voor verdwijnen van specifieke habitats en voor het accumuleren van toxische stoffen. De wijze van voortplanten is aangepast aan de estuariene omstandigheden, d.w.z. dat er vaak een vorm van broedzorg is (nestbewaking) met als extreme voorbeelden de zeenaald (broedbuidel) of puitaal (levendbarend). De estuarien residente soorten zijn gevoelig voor habitatverstoring, toxische verontreinigingen en koelwateronttrekking.
- **Mariene juvenielen (MJ):** zoutwatersoorten waarvoor estuaria als opgroeigebied (kinderkamer) functioneren. In deze groep vallen soorten die op de Noordzee commercieel bevestigd worden, zoals haring, schol en tong, kabeljauw. Dit geeft aan dat ook factoren buiten het KRW-gebied (o.a. visserij) kunnen inwerken op de dichtheden van deze soorten.
- **Mariene seizoensgasten (MS):** zoutwatersoorten die in een vast seizoen een estuarium bezoeken. Sommige mariene seizoensgasten gebruiken de estuaria om te paaieren. De aanwezigheid in het estuarium is vaak van korte duur en afhankelijk van gunstige abiotische omstandigheden.
- **Mariene dwaalgasten (MA):** zoutwatersoorten zonder afhankelijkheid van een estuarium; bezoeken het onregelmatig.
- **Zoetwatersoorten (FW):** zoetwatersoorten zonder speciale afhankelijkheid van een estuarium; bevinden zich voornamelijk in de zoetwatergetijdenzone en afhankelijk van hun zouttolerantie soms ook in (zwak) brakke zones.

De maatlat die in hoofdstuk 3 beschreven wordt beoordeelt de estuariene visgemeenschap op basis van het voorkomen van de (voor estuaria relevante) ecologische gilden van de diadrome, estuariene, marien juveniele soorten en mariene seizoensgasten. Paragraaf 2.2 geeft een overzicht van de kwetsbaarheid van deze gilden voor antropogene invloeden.

2.2 Effecten antropogene invloeden

Door de sedimentatie van voedselrijk sediment en de gunstige positie aan riviermonden zijn estuaria vanuit agrarisch, industrieel en transport (scheepvaart) oogpunt interessante gebieden voor de mens. In Nederland begon men al in de 12e eeuw met de inpoldering van slikken en kwelders langs estuaria. Met het toenemende belang van de transportfunctie is de morfologie van de hoofdgeul door de jaren heen gemanipuleerd tot een diepe geul ten behoeve van de scheepvaart. Als gevolg van deze invloeden is het areaal ondiep water in zowel de Eems-Dollard als de Westerschelde sinds 1900 met meer dan 40% afgenomen. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de antropogene invloeden in estuaria en het effect op vis. Meer informatie over het effect van antropogene invloeden op vissoorten in overgangswateren is te vinden in Jager & Kranenbarg (2004) en Kranenbarg (2004).

Tabel 2.1 Effect antropogene invloeden op estuaria en het effect op vis.

Antropogene invloeden	Effect op habitat/ecotoop	Effect op vis
Stuwen/sluizen/dammen/gemalen		
	verbreking longitudinale connectiviteit tussen bovenstroom en benedenstroom	verlies van (migratieroutes van) diadrome soorten;
	creatie hotspots visserij en predatie	verlies (commerciële) diadrome soorten, aanwezigheid van predatoren
afhankelijk van de plaats in het estuarium waar de pressor zich bevindt:	verlies getijden- en zoet/zout-dynamiek bovenstrooms; verlies zoet/zout dynamiek benedenstrooms van barrière	verlies brak- en zoutwatersoorten bovenstrooms; verlies diadrome soorten; verlies zoetwatersoorten benedenstrooms van barrière
gemalen	bovenstaande + belemmering stroomafwaartse migratie	afname diadrome soorten
Dijken/Normalisatie/Kanalisatie		
	vergroting van afvoer en dynamiek van hoofdstroom	vergrote uitspoeling vislarven niet-plantpaaiers
	introductie van hard-substraat	toename van hard-sub soorten
	vermindering ondiepewater habitat, afname habitatdiversiteit	afname van habitatspecifieke soorten, afname aantal soorten
Baggeren/Bergen van specie		
	verhoging troebelheid	verlies van zichtjagers
	versterkte doordringing getijgolf	beïnvloeding larvaal transport
	verlies substraat met biota en bodemvoedsel	verminderde productie benthivore vis
	zuurstof afname	afname zuurstofgevoelige soorten
Winning van delfstoffen		
	afgraving zand/klei/ schelpen	verlies substraatpaaiers
aardgas	bodemdaling, versteiling platen, < overspoelingsduur platen	verschuiving in (MJ)soorten?
zout	bodemdaling	zie aardgas
Wateronttrekking		
	aanzuiging en gebruik water	mortaliteit en beschadiging van met name jonge vis
Verbinding stroomgebieden		
deze pressor betreft voornamelijk zoetwatersoorten die enigszins zouttolerant zijn	concurrentie om habitat	kolonisatie door uitheemse vissoorten; verlies inheemse vissoorten; hybridisatie
	kolonisatie door exoten (niet-vissoorten, incl. pathogenen)	verandering van voedsel vis; afname inheemse vissoorten
Scheepvaart (beroep/recreatie)		
	geluid, trillingen	verstoring, beschadiging, sterfte
	ballastwater	introductie nieuwe soorten en ziekten
	sediment-opwerveling: effect op vegetatie en zuurstofgehalte	afname vegetatiegebonden soorten; afname zuurstofgevoelige soorten
Visserij		
vis (doelsoorten visserij)	onttrekking van doelsoort en bijvangsten	beschadiging, vissterfte, beïnvloeding leeftijds-opbouw
schelpdieren (kokkel, mossel)	verlies aan hard-substraat, bodemverstoring	afname biotoopgebonden soorten
garnalen	verstoring substraat, onttrekking van voedsel, bijvangst (juv. plat)vis	afname MJ index, afname garnaleneters in najaar
visserij in kustzone	bijvangst van gevoelige soorten; verminderde reproductie	afname van K-strategen; afname van MJ/MS aandeel in estuarium
visuitzettingen	afhankelijk van uitgezette soort	verminderde groei door concurrentie; exoten/hybriden
sportvisserij	pierensteken	afname voedselorganismen
Lozingen		
nutriënten	verhoging productiviteit	verhoging productie MJ soorten
	vermindering doorzicht	afname zichtjagers
	verlies submerse vegetatie (zeegras)	afname habitatspecifieke soorten
	toename wieren/zeesla; rottingsprocessen	afname geschikt substraat, optredende zuurstofloosheid
zoetwater	sterk fluctuerende en verlaagde zoutgehalten	verandering stimulus migratie diadrome soorten (lokstroomwerking)
koelwater	verhoogde watertemperatuur	veranderde productie of overleving van temperatuur-gevoelige soorten/stadia
organische	verlaagd zuurstofgehalte	verminderde productie of overleving van zuurstof-gevoelige soorten/stadia
microverontreinigingen, hormonale en chemische	direct effect	specifieke effecten, afhankelijk van de soort verontreiniging
Natuurlijke factoren		
klimaatverandering	verandering in zoetwaterafvoer en -dynamiek	rekrutering van anadrome soorten
	temperatuurveranderingen	verhouding warm/koudwater soorten
NAO (Noord Atlantische Oscillatie)	niet eenduidig	correlatie van de abundantie van bepaalde soorten met de NAO

3 DE MAATLAT

3.1 Werkwijze

De Kaderrichtlijn Water (EU, 2000) schrijft voor dat de toestand van watersystemen voor het biologische kwaliteitselement vis beoordeeld wordt op basis van de factoren soortsaamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw (laatste niet verplicht in overgangswater) van vissoorten. Deze factoren kunnen beschouwd worden als verschillende niveaus om de gezondheidstoestand van een visgemeenschap in een watersysteem te toetsen. Als een systeem bloot komt te staan aan antropogene invloeden dan zullen eerst de abundanties van de voor de betreffende antropogene invloeden gevoelige soorten afnemen. Bijvoorbeeld doordat het areaal geschikt habitat waar deze soorten gebruik van maken verminderd. Neemt de impact van de antropogene invloeden op het systeem verder toe dan kan ook de leeftijdsopbouw van soorten veranderen en bij een te grote impact zullen soorten uiteindelijk verdwijnen.

Bij de ontwikkeling van de maatlat voor het KRW-watertype O2 zijn twee deelmaatlaten onderscheiden. De ene deelmaatlat beoordeeld de soortsaamenstelling van de estuariene visgemeenschap, de andere deelmaatlat de abundantie waarbij tevens naar de leeftijdsopbouw van een aantal soorten gekeken is. Evenals voor de watertypen grote rivieren, meren, beken en riviertjes is voor estuaria de keus gemaakt de kwaliteitsbeoordeling te doen op grond van het voorkomen van ecologische visgilden of indicatorsoorten die als representatief voor een groep soorten met een bepaalde ecologie gezien worden. Hierbij is gebruik gemaakt van de indeling uit Elliot & Hemingway (2002) die is beschreven in hoofdstuk 2 van dit rapport. Bij de maatlatontwikkeling zijn (per deelmaatlat) de volgende stappen doorlopen:

1. Verzamelen databestanden met visgegevens van Nederlandse estuaria. Aangezien de beoordeling van een watersysteem afgemeten dient te worden ten opzichte de natuurlijke referentie van het betreffende systeem zijn historische gegevens hierbij belangrijk. In Nederland maar ook in andere Europese landen (Elliot & Hemingway, 2002) zijn namelijk geen referentie estuaria meer aanwezig die zich nog in een relatief onverstoorde staat bevinden.
2. Analyseren databestanden, selecteren indicatoren per deelmaatlat en bepalen referentiewaarde en klassengrenzen van geselecteerde indicatoren.
3. Aggregeren van de deelmaatlaten tot een eindoordeel (EKR).

Ad 2) Bij het selecteren van indicatoren is gekeken naar het effect van de verschillende antropogene invloeden in estuaria (hoofdstuk 2) op soorten en soortgroepen. Uitgangspunt hierbij is dat de gekozen indicatoren de verschillende antropogene invloeden weerspiegelen. In dit rapport worden alleen de indicatoren beschreven die uiteindelijk zijn opgenomen in de maatlat. Jager & Kranenbarg (2004) bevatten een uitgebreider overzicht en een verkenning van mogelijke indicatoren met betrekking tot het biologisch kwaliteitselement vis in estuaria.

De resultaten van stap 1 en stap 2 worden in paragraaf 2 en 3 van dit hoofdstuk voor de deelmaatlaten soortsaamenstelling en abundantie beschreven. Stap 3 wordt in paragraaf 3.4 behandeld.

3.2 Deelmaatlat soortsaamenstelling

3.2.1. Selectie van indicatoren

In Jager & Kranenbarg (2004) is een soortenlijst opgesteld voor de Nederlandse estuaria, aangeduid als de 'basisreferentielijst'. In deze lijst is per ecologisch gilde aangegeven welke soorten in de referentiesituatie onderdeel uitmaken van de estuariene visgemeenschap. De lijst is gebaseerd op informatie over het voorkomen van vissoorten in de Westerschelde, de Eems-Dollard en de Zuiderzee in de historische situatie (1850-1900). Hoewel in de periode 1850-1900 de populatieomvang van een aantal soorten (bv. Steur, Zalm, Elft) door menselijke beïnvloeding al was afgenomen was het aantal soorten nog compleet (de meeste soorten zijn tussen 1910 en 1940 uitgestorven in Nederland). Een soort is in de basisreferentielijst opgenomen als uit historische gegevens voldoende aanwijzingen gevonden werden met betrekking tot het voorkomen van de soort in zowel Eems-Dollard als Westerschelde.

In de lijst (tabel 3.1) zijn 38 soorten opgenomen; 11 diadrome soorten (CA), 12 estuarien residente soorten (ER), 10 marien juveniele soorten (MJ) en 5 mariene seizoensgasten (MS). Mariene dwaalgasten zijn niet in de soortlijst opgenomen. Zij vertonen geen afhankelijkheid van het estuarium en hun voorkomen weerspiegelt vooral aanwezigheid en invloeden in de kustzone. Zoetwatersoorten (FW) zijn ook niet in de soortenlijst opgenomen omdat Nederland het zoetwatergetijdengebied (R8) als apart type bestempeld heeft.

3.2.2. Gegevensanalyse

Om de soortsaamenstelling van Nederlandse estuaria te bepalen zijn de beschikbare databestanden waarin het voorkomen van soorten genoemd wordt geanalyseerd. Bij de analyse voor de deelmaatlat soortsaamenstelling is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Stratingh & Venema (1855);
- Jaarboeken visserij LNV (1947-1965);
- Redeke (1907);
- Hovenkamp & Van der Veer (1993);
- Breine et al. (2001);
- Demersal Fish Survey (1970-2000);
- Lohmeyer (1907).

De analyse bestond uit het rangschikken van de in de databestanden waargenomen soorten per ecologisch gilde en per estuarium. Deze analyse heeft geresulteerd in een basis referentielijst (tabel 3.1) die ten grondslag ligt aan de deelmaatlat soortsaamenstelling die wordt beschreven in paragraaf 3.2.3.

In 2006 is in het kader van een Duits-Nederlandse samenwerking de basis referentielijst vergeleken met de Duitse referentielijst (BIOCONSULT, 2006) die gebaseerd is op historische gegevens van de Weser en de Elbe. Deze vergelijking heeft geresulteerd in de toevoeging van een aantal soorten aan de soortenlijst voor de Eems: Pos (FW), Zeestekelbaars (ER), Trompetterzeenaald (ER), Dunlipharder (CA), Diklipharder (MS) en Vijfdradige meun (MS). De aanwezigheid van deze

soorten wordt dus alleen in de Eems meegenomen bij de beoordeling van de ecologische kwaliteit.

Tabel 3.1 Soortenlijst (basis referentielijst) Nederlandse estuaria. Gerangschikt naar ecologisch gilde; diadroom (CA), estuarien resident (ER), marien juveniel (MJ) en marien seizoensgast (MS).

	Latijnse naam	Nederlandse naam	gilde
1	<i>Acipenser sturio</i>	steur	CA
2	<i>Alosa alosa</i>	elft	CA
3	<i>Alosa fallax</i>	fint	CA
4	<i>Anguilla anguilla</i>	paling	CA
5	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	driedoornige stekelbaars	CA
6	<i>Lampetra fluviatilis</i>	rivierprik	CA
7	<i>Osmerus eperlanus</i>	spiering	CA
8	<i>Petromyzon marinus</i>	zeeprik	CA
9	<i>Salmo salar</i>	zalm	CA
10	<i>Salmo trutta</i>	zeeforel	CA
11	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	houting	CA
12	<i>Agonus cataphractus</i>	harnasman	ER
13	<i>Ammodytes tobianus</i>	zandspiering	ER
14	<i>Abbia minuta</i>	glasgrondel	ER
15	<i>Liparis liparis</i>	slakdolf	ER
16	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	zeedonderpad	ER
17	<i>Pholis gunnellus</i>	botervis	ER
18	<i>Platichthys flesus</i>	bot	ER
19	<i>Pomatoschistus microps</i>	brakwater grondel	ER
20	<i>Pomatoschistus minutus</i>	dikkopje	ER
21	<i>Syngnathus acus</i>	grote zeenaald	ER
22	<i>Syngnathus rostellatus</i>	kleine zeenaald	ER
23	<i>Zoarces viviparus</i>	putaal	ER
24	<i>Clupea harengus</i>	haring	MJ
25	<i>Dicentrarchus labrax</i>	zeebaars	MJ
26	<i>Gadus morhua</i>	kabeljauw	MJ
27	<i>Limanda limanda</i>	schar	MJ
28	<i>Merlangius merlangus</i>	wijting	MJ
29	<i>Pleuronectes platessa</i>	schol	MJ
30	<i>Scophthalmus maximus</i>	tarbot	MJ
31	<i>Scophthalmus rhombus</i>	griet	MJ
32	<i>Solea solea</i>	tong	MJ
33	<i>Trigla lucerna</i>	rode poon	MJ
34	<i>Belone belone</i>	geep	MS
35	<i>Cyclopterus lumpus</i>	snotolf	MS
36	<i>Dasyatis pastinaca</i>	pijlstaartrog	MS
37	<i>Engraulis encrasicolus</i>	ansjovis	MS
38	<i>Sprattus sprattus</i>	sprot	MS

3.2.3. Referentie en maatlatklassen

Tabel 3.2 geeft de referentie en de klassen voor de kwaliteitsbeoordeling voor de deelmaatlat soortensamenstelling weer. De deelmaatlat soortensamenstelling beoordeelt de ecologische kwaliteit op basis van vier indicatoren; één voor ieder ecologisch gilde waarvoor een estuarium van belang is. De schaling van de indicatoren voor de deelmaatlat soortensamenstelling veronderstelt een geknikt-lineair verband tussen de kwaliteit van het ecosysteem en het aantal soorten per ecologisch gilde. De klassengrenzen zijn opgesteld op basis van expert judgement door Jager & Kranenbarg (2004) en besproken binnen de KRW-expertgroep vis.

Bij toenemende antropogene invloeden zullen in eerste instantie alleen de meest kritische soorten verdwijnen. Het type antropogene invloed is bepalend voor het ecologisch gilde waarvan de soorten het eerst zullen verdwijnen. Dit zullen doorgaans soorten met een hoge mate van specialisatie aan bepaalde (habitat)omstandigheden zijn. Voorbeelden van soorten die in Nederland verdwenen zijn, zijn soorten die gebonden zijn aan zeegrasvelden (Zeestekelbaars, Adderzeenaald) en trekvissoorten

(Steur, Zalm, Houting en Elft) die over lange afstanden migreren en hoge eisen aan hun paaihabitat stellen. Naarmate de invloed van antropogene factoren op het estuarium toe neemt zullen meer soorten verdwijnen. Grote veranderingen in de soortsaamenstelling zullen pas optreden als een estuarium zeer sterk gedegradeerd is (habitattypen verdwenen, getijdenslag en zoet-zoutovergang sterk veranderd, slechte waterkwaliteit, slechte migratie mogelijkheden). Bij een slechte kwaliteit blijven de soorten over die tolerant genoeg zijn ten aanzien van de antropogene verstoringen.

Tabel 3.2 Referentiesituatie en maatlatklassen voor de deelmaatlat soortsaamenstelling

	Referentie	Klassengrens Zeer goed – Goed	Klassengrens Goed – Matig	Klassengrens Matig – Ontoereikend	Klassengrens Ontoereikend – Slecht
Aantal diadrome soorten	10	9	8	6	4
Aantal estuarien residente soorten	13	12	10	8	5
Aantal kinderkamersoorten	10	9	8	6	4
Aantal soorten seizoensgasten	5	4	3	2	1
Beoordeling (EKR)	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2

3.3 Deelmaatlat abundantie

3.3.1 Selectie van indicatoren

Voorafgaand aan het selecteren van indicatoren voor de deelmaatlat abundantie is een literatuurstudie uitgevoerd naar de indicatoren die in bestaande maatlaten gebruikt worden om de abundantie van vis in estuaria te beoordelen. Hiernaast werd gekeken naar veranderingen in de abundanties van vissoorten die plaatsgevonden hebben in estuaria als gevolg van antropogene invloeden. Jager & Kranenbarg (2004) en Bioconsult (2006) bevatten een overzicht van de indicatoren die in bestaande maatlaten gebruikt worden. Er is grofweg een onderscheid te maken in indicatoren die de (relatieve) abundantie van soorten binnen een ecologisch gilde sommeren en indicatoren die gebaseerd zijn op de abundantie van afzonderlijke soorten. Zowel in Jager & Kranenbarg (2004) als in Bioconsult (2006) is ervoor gekozen om de beoordeling te baseren op de abundantie van afzonderlijke soorten. De volgende overwegingen speelden hierbij een rol:

1. Niet voor alle soorten binnen een ecologisch gilde zijn goede historische gegevens beschikbaar waardoor het lastig is om de abundantie van ecologische gildes te bepalen.
2. Doordat estuariene systemen zeer open zijn waarbij soorten gedurende een jaar komen en gaan is het vanuit het oogpunt van monitoring wenselijker om te kiezen voor een beperkt aantal indicatorsoorten die in de monitoringsperiode(n) in het estuarium aanwezig zijn.

In Jager & Kranenbarg (2004) werden indicatoren geselecteerd voor vijf soorten (Spiering, Puitaal, juveniele platvis, bot en garnaal). Door gebrek aan gegevens werden deze indicatoren nog niet gekwantificeerd. Duitsland heeft in 2006 voor het beoordelen van de visgemeenschap in de estuaria van de Weser en de Elbe een zestal kwantitatieve indicatorsoorten gekozen (Fint, Spiering, Haring, Bot, Puitaal en Pos). In het kader van een internationale afstemming voor de Eems tussen Nederland en Duitsland (Unterarbeitsgruppe Fische van de Arbeitsgruppe Wasserqualität onder de Subcommissie G), zijn de indicatoren uit de maatlaten van

beide landen vergeleken en op elkaar afgestemd. Het uitgangspunt hierbij was om voor ieder belangrijk ecologisch gilde twee indicatorsoorten op te nemen. Dit heeft uiteindelijk geresulteerd in het selecteren van zeven indicatorsoorten die geschikt bevonden werden voor het beoordelen van de factor abundantie in de Nederlandse estuaria: Spiering en Fint (diadrome soorten), Puitaal en Bot (estuariën residente soorten), Schol en Haring (mariën juveniele soorten) en Pos (zoetwater soorten). Omdat Duitsland de zoetwatergetijdenzone tot het estuarium rekent is de Pos meegenomen als indicator voor de zoetwatersoorten. De seizoensgasten zijn niet meegenomen omdat soorten van dit gilde door hun vaak korte aanwezigheid in het estuarium lastig kwantitatief te monitoren zijn. Hieronder wordt per ecologisch gilde de keuze van indicatorsoorten beargumenteerd.

Spiering en Fint (diadrome soorten)

Historisch gezien kwamen Fint en Spiering in alle estuaria algemeen voor. Dit geldt zowel voor de Duitse als Nederlandse estuaria. Beide soorten leven pelagisch en trekken in het voorjaar naar het zoetwatergetijdengebied of nog iets verder stroomopwaarts (Spiering) om zich voort te planten. Na het uitkomen van de eieren groeien de jonge dieren op in het estuarium. De volwassen dieren houden zich doorgaans meer op aan de mariene zijde van het estuarium of in de kustzone.

Sinds begin 20^e eeuw zijn beide soorten in zowel de Nederlandse als Duitse estuaria sterk afgenomen of zelfs verdwenen. De aanleg van dammen (migratiebarrières), hydromorfologische veranderingen in het paaigebied en een slechte waterkwaliteit zijn hiervan de oorzaak. Het commercieel bevissen van deze soorten heeft hier vermoedelijk ook een rol bij gespeeld maar wordt niet gezien als de hoofdoorzaak. In Zuidwest Nederland is de afsluiting van het Haringvliet cruciaal geweest. Met name de voortplanting in het estuarium maakt deze soorten erg gevoelig voor habitatdegradatie, verhoogde zwevende stofgehalten en een slechte waterkwaliteit. Voor beide soorten geldt dat deze factoren het voortplantingssucces en hiermee de abundantie negatief kunnen beïnvloeden. De Spiering staat bekend om zijn gevoeligheid voor lage zuurstofgehalten en indiceert daarom vooral voor algemene waterkwaliteit. De Fint is hiernaast opgenomen in de Habitatrichtlijn. De Westerschelde en de Waddenzee (waaronder delen van de Eems) zijn Natura 2000 gebieden waar de Fint genoemd wordt als doelsoort.

Voor Fint en Spiering is er voor gekozen de abundantie te beoordelen op basis van drie leeftijdsgroepen (0+, subadult en adult). In feite wordt hiermee dus de leeftijdsopbouw van deze soorten binnen het estuarium beoordeeld. Hier is voor gekozen omdat deze soorten gedurende hun levenscyclus duidelijk gebruik maken van verschillende estuariene habitats waardoor de verschillende leeftijdsgroepen ook gevoelig zijn voor verschillende antropogene invloeden. Het 0+ stadium kan bijvoorbeeld gezien worden als een indicator voor de kwaliteit van het voortplantings en opgroeigebied.

Puitaal en Bot (estuariën residente soorten)

Zowel de Bot als de Puitaal zijn bentische soorten die algemeen voorkomen binnen estuaria. De Bot plant zich voort in zee en benut het estuarium, nadat de larven met zeestromen naar de kust getransporteerd zijn, vooral als opgroeigebied. De Puitaal doorloopt zijn hele levenscyclus binnen het estuarium, is levendbarend en heeft een sterke voorkeur voor schelpenbanken.

De bot wordt over de hele lengte van het estuarium aangetroffen en trekt ook verder de rivieren op. Deze soort is vooral gevoelig voor een slechte waterkwaliteit (waardoor o.a. zweren, lymphocystis en tumoren kunnen ontstaan) en habitatveranderingen (zoals vermindering van areaal opgroeigebied). Er zijn duidelijke relaties gevonden tussen lage dichtheden Bot en lage zuurstofgehalten. Geblokkeerde migratie van zout naar zoet kan leiden tot ophopingen van Bot bij sluizen, waardoor in het ongunstige milieu nabij de spuikom huidzweren ontstaan (Vethaak et al., 2004). Ten opzichte van de historische situatie trekt de Bot in Duitsland tegenwoordig minder ver stroomopwaarts (Bioconsult, 2006). De Bot wordt commercieel bevestigd en jonge bot vormt een bijvangst bij garnalenvisserij (en ondervindt daardoor verhoogde sterfte).

Doordat de puitaal een trage voortplanting kent, is deze soort relatief gevoelig voor (verhoogde) sterfte en loopt risico om toxische stoffen op te stapelen doordat het hele leven in het estuarium wordt doorgebracht (Essink, 1985). In het verleden zijn negatieve effecten van kwikbelasting op de voortplanting van puitaal aangetoond.

Juveniele schol en haring (marien juveneniele soorten)

Schol en Haring komen als adult voor in de Noordzee, waar zij belangrijke doelsoorten vormen voor de Europese visserij. De vangsthoeveelheden worden in Europees verband gereguleerd. De voortplanting van beide soorten vindt plaats op de Noordzee. De larven worden door reststromingen naar de kustzone en Waddenzee en estuaria getransporteerd, waar zij als juveniel geruime tijd verblijven. De Waddenzee en estuaria hebben een belangrijke kinderkamerfunctie voor de Schol. De laatste jaren lijken de dichtheden hier omlaag te gaan (Vorberg et al., 2004). De haringpopulatie is minder afhankelijk van de estuaria, maar jonge haring komt er wel in grote hoeveelheden in de meso-euhaliene zone voor waardoor de Haring een belangrijk onderdeel van de estuariene visfauna uitmaakt. Jonge haring wordt bovendien veel gegeten door vogels en zeezoogdieren waaronder beschermde soorten volgens de Vogel- en Habitatrichtlijn/Natura 2000.

Pos (zoetwatersoort)

In tegenstelling tot de deelmaatlat soortsaamenstelling is binnen de deelmaatlat abundantie wel een indicator meegenomen voor het ecologisch gilde zoetwatersoorten. De reden hiervoor is dat in Duitsland het zoetwatergetijdengebied tot het overgangswater gerekend wordt. In Nederland wordt het zoetwatergetijdengebied als een apart watertype beschouwd (R8). Historisch gezien kwam de Pos in het zoetwatergetijdengebied algemeen voor (Bioconsult, 2006). Deze soort leeft demersaal en leeft in de zone met langzaamstromend water. Vanaf de jaren 60 van de vorige eeuw nam de Pospopulatie in de Weser sterk af (Bioconsult, 2006), ook voor de Elbe werd een duidelijk achteruitgang geconstateerd (Bioconsult, 2006). Mogelijke oorzaken voor de achteruitgang van de Pos in deze systemen zijn de toegenomen concentraties zwevende stof en het toegenomen scheepvaartverkeer.

3.3.2. Gegevensanalyse

In Jager & Kranenbarg (2004) waren (nog) geen indicatoren voor de abundantie van estuariene soorten gekwantificeerd door het ontbreken van geschikte data. Duitsland beschikt wel over historische onderzoeksgegevens (periode rond 1900) van de Weser en Elbe estuaria. Op basis van deze data zijn voor de geselecteerde indicatorsoorten

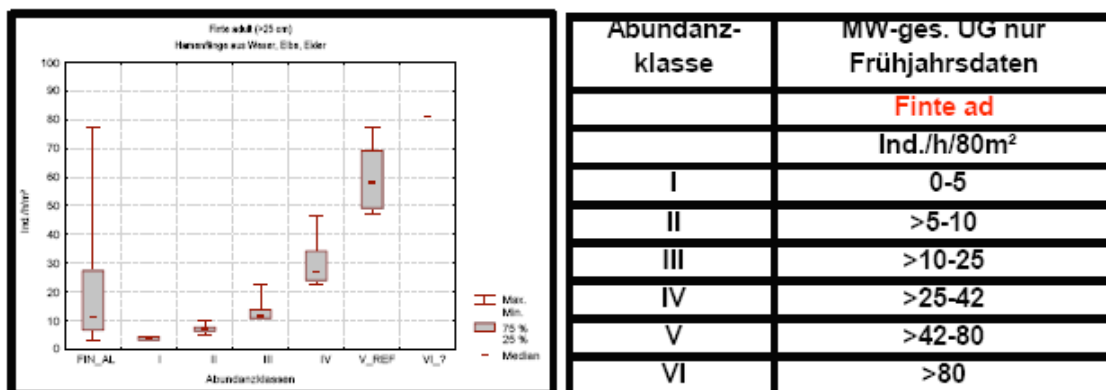
Spiering, Fint, Bot, juveniele Haring en Pos referentietoestanden en klassengrenzen afgeleid (Bioconsult, 2006). Bij gebrek aan Nederlandse historische gegevens is aangenomen dat deze referentiewaarden en klassengrenzen ook in de Nederlandse estuaria toepasbaar zijn. Voor de Puitaal en juveniele Schol bleken de ankerkuilgegevens ongeschikt. Voor deze soorten de bestandsopnamen van jonge platvis in de Waddenzee, Scheldes en kustzone (demersal fish survey afgekort DFS) gebruikt. Op basis van de DFS gegevens uit de Eems zijn referentietoestanden en klassengrenzen opgesteld over de periode 1970-2000 (Bioconsult, 2007). Er is aangenomen dat deze ook toepasbaar zijn voor de referentiesituatie in de Westerschelde en de Nieuwe Waterweg. De analyses worden beschreven in een tweetal rapporten van het Duitse bureau Bioconsult (Bioconsult 2006 & 2007). Hieronder worden de uitgevoerde analysestappen beschreven.

Spiering, Fint, Bot, juveniele Haring en Pos

De referentiesituatie en de klassengrenzen van de indicatorsoorten zijn bepaald op basis van een analyse die is uitgevoerd op een databestand met historische ankerkuil gegevens (Apstein 1894, Schröder 1941, genoemd in Bioconsult, 2006) van de estuaria Elbe en Weser. De vangstabundanties zijn hiervoor gestandaardiseerd naar aantal individuen per uur per 80 m² netopening. Uitsluitend de vangsten uit voor- en najaar zijn betrokken bij de analyses. Hierbij is de volgende werkwijze toegepast (Bioconsult, 2006):

1. Alle historische vangstgegevens zijn samengenomen (Weser, Elbe, voorjaar, najaar, alle saliniteitszones).
2. Nulvangsten zijn buiten beschouwing gelaten.
3. Gestandaardiseerde vangstdichtheden (aantal/uur/80 m²) zijn gerangschikt in oplopende volgorde.
4. Toepassen beschrijvende statistiek op de vangstdichtheden: o.a. mediaan, gemiddelde.
5. Bij zeer scheve verdelingen is een log-transformatie toegepast.
6. Afhankelijk van de historische abundantie is een 16,7% (categorie 6) of 20% (bij categorie 5) percentiel bepaald uit de getransformeerde data. Het eerste percentiel komt overeen met dichtheidsklasse I (slechte ecologische toestand), het tweede percentiel bij dichtheidsklasse II (ontoereikende ecologische toestand) en zo verder tot het zesde percentiel (referentie). Figuur 3.1 geeft een voorbeeld van de op deze manier opgestelde klassengrenzen voor de Fint.

Ad6) Voor Fint en Spiering is onderscheid gemaakt in de abundantie van drie leeftijdsgroepen (0+, subadult en adult).



Figuur 3.1 Voorbeeld afleiding abundantieclassen voor adulte Fint (Bioconsult, 2006)

Puitaal en juveniele Schol

Omdat Puitaal en Schol benthische soorten zijn die niet goed met de ankerkuil gevangen worden zijn de historische ankerkuil gegevens uit de Weser en Elbe als ongeschikt beoordeeld voor het opstellen van referenties en maatlatklassen. Voor deze soorten is besloten gebruik te maken van historische boomkorgegegevens (1970-2000) uit de najaarsbemonstering van de demersal fish survey (DFS) van gebied 620 (buitenzijde Eems estuarium). De aanname hierbij is, dat in deze periode allerlei antropogene en natuurlijke variaties een rol hebben gespeeld waardoor er gegevens voor zowel 'goede' als 'slechte' jaren voor de indicatorsoorten beschikbaar zijn.

Bij de gegevensanalyse is als volgt te werk gegaan (Bioconsult, 2006):

1. Samenvoegen van de vangstgegevens van de verschillende jaren en monsterpunten binnen het estuarium (meso- en polyhalie zone).
2. Oplopende sorteren van de gestandaardiseerde vangstaantallen (aantal/ha) voor Puitaal en Schol.
3. Toepassen beschrijvende statistiek op de vangstdichtheden: o.a. mediaan, gemiddelde.
4. Bepalen 20% percentielen. Het eerste percentiel (laagste 20% van de vangstdichtheden) komt overeen met dichtheidsklasse I (slechte ecologische toestand), het tweede percentiel bij dichtheidsklasse II (ontoereikende ecologische toestand) en zo verder tot het vijfde en hoogste percentiel (zeer goede ecologische toestand). Er is gekozen voor vijf percentielen van 20% om op deze manier vijf klassen (zoals voorgeschreven door de KRW) te genereren.

In een later stadium is beslist om voor deze soorten de referentie te baseren op het langjarige gemiddelde (1970-2000) uit de DFS van gebied 620 (expert judgement Z. Jager & J. Scholle; besproken in de Unterarbeitsgruppe Fische). Voor de Schol is dit 346,4 individuen/ha en voor de Puitaal 11,9 individuen/ha. Voor het opstellen van de maatlatklassen is een lineair verband verondersteld tussen een zeer slechte situatie (0 individuen/ha) en de referentie situatie.

3.3.3. Referentie en maatlatklassen

Tabel 3.3 geeft de referentie en de klassen voor de kwaliteitsbeoordeling voor de deelmaatlat abundantie weer. Per belangrijk ecologisch gilde zijn twee indicatorsoorten opgenomen: Spiering en Fint (diadrome soorten), Puitaal en Bot (estuariale residente soorten), Schol en Haring (marin juveniele soorten). De soorten zijn geselecteerd op grond van hun gevoeligheid voor verschillende antropogene invloeden (zie ook paragraaf 3.3.1) en representeren door hun verschillen in ecologie het spectrum aan (natuurlijke) omstandigheden binnen een estuarium. Omdat Duitsland de zoetwatergetijdenzone tot het estuarium rekent is de Pos meegenomen als indicator voor de zoetwatersoorten. Voor Fint en Spiering is onderscheid gemaakt in de abundantie van drie leeftijdsgroepen (0+, subadult en adult). De schaling van de indicatoren Spiering, Fint, Bot, juveniele Haring en Pos is gebaseerd op 20%-percentiel van de vangstdichtheid (Bioconsult, 2007) zoals uitgelegd in paragraaf 3.3.2. Voor de Puitaal en de Schol is een lineaire maatlat opgesteld.

Tabel 3.3 Referentiesituatie en maatlatklassen voor de deelmaatlat abundantie

	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed	Referentie
Spiering#						
0+	0 – 777	777 – 1542	1542 – 2855	2855 – 4955	4955 – 11285	>11285
Subadult	0 – 580	580 – 1079	1079 – 1696	1696 – 2096	2096 – 5900	>5900
Adult	0 – 104	104 – 226	226 – 313	313 – 440	440 – 1145	>1145
Fint#						
0+	0 – 45	45 – 64	64 – 131	131 – 330	330 – 2500	>2500
Subadult	0 – 5	5 – 15	15 – 30	30 – 52	52 – 110	>110
Adult	0 – 6	6 – 10	10 – 25	25 – 44	44 – 81	>81
Puitaal*	0 – 2,4	2,4 – 4,8	4,8 – 7,1	7,1 – 9,5	9,5 – 11,9	>11,9
Bot#	0 – 15	15 – 20	20 – 33	33 – 57	57 – 121	>121
Juvenile schol*	0 – 69	69 – 138	138 – 208	208 – 277	277 – 346	>346
Juvenile haring#	0 – 100	100 – 190	190 – 480	480 – 1120	1120 – 2000	>2000
Pos#	0 – 18	18 – 38	38 – 75	75 – 225	225 – 675	>675

#) aantal individuen per 80 m2 per uur gevangen met ankerkuil

*) aantal individuen per hectare gevangen met boomkor (DFS)

3.4 Berekening ecologische kwaliteit

Score deelmaatlat soortsamstelling

Alle vier de ecologische gildes worden even zwaar meegewogen bij de beoordeling voor de deelmaatlat soortsamstelling. De score wordt bepaald door het gemiddelde te bepalen van de (deel)scores van de vier ecologische gildes:

(score aantal diadrome soorten + score aantal estuarien residente soorten + score aantal kinderkamer soorten + score aantal soorten seizoensgasten)/4

Score deelmaatlat abundantie

Voor het berekenen van de score voor de deelmaatlat abundantie wordt voor Fint en Spiering de laagste score voor de drie leeftijdsklassen genomen; daarna worden de scores van de zeven indicatoren gemiddeld:

(score Puitaal + score Bot + score juvenile Haring + score juvenile Schol + score Pos + (MINIMUM score Spiering (0+; subbadult; adult))+ (MINIMUM score Fint (0+; subbadult; adult))) / 7

Totaalscore

Bij het berekenen van de totaalscore voor ecologische kwaliteit worden de scores van de deelmaatlaten soortsamstelling en abundantie even zwaar gewogen:

(score deelmaatlat soortsamstelling + score deelmaatlat abundantie)/2

Als dit gemiddelde goed of zeer goed is én de laagste EKR-score van één van de 11 indicatoren uit de deelmaatlaten is lager dan 0,4 dan wordt het eindoordeel bijgesteld tot Matig (EKR = 0,5).

4 MONITORING

4.1 Overzicht vangmethoden

Bij visbemonsteringen wordt vaak gebruik gemaakt van verschillende vangtuigen. De reden hiervoor is dat de verschillende habitats waar vissen zich bevinden niet (efficiënt) met één vangtuig bemonsterd kunnen worden. Verschillende vistuigen hebben een verschillende vangstefficiëntie ten aanzien van de positie in de waterkolom, de oeverzone of het open water, de aanwezigheid van structuurelementen, de aanwezigheid van stroming, het doorzicht, het zoutgehalte en natuurlijk het gedrag en de afmeting van vissoorten. Er wordt onderscheid gemaakt tussen actieve vangtuigen die door het water voortbewogen worden om vis te vangen en passieve vangtuigen die zich op een vaste positie bevinden en die als visval fungeren.

Actieve vangtuigen die in estuaria worden toegepast zijn de boomkor, kuil en de zegen. De zegen wordt gebruikt voor het bevissen van de oeverzone. De boomkor en de kuil in het open water. Passieve vangtuigen die in het estuarium kunnen worden ingezet zijn fuiken en de ankerkuil. Fuiken bemonsteren het onderste deel van de waterkolom in de oeverzone, terwijl de ankerkuil, afhankelijk van de omvang van de verticale netopening, het pelagisch gedeelte van de hoofdstroom bevist of zelfs vrijwel de hele waterkolom bemonstert.

De vangstefficiëntie van bovengenoemde vangtuigen verschilt sterk per soort. Zo worden pelagische soorten als haring en sprot procentueel gezien in veel lager dichtheden aangetroffen in fuiken. Ook met de boomkor worden deze soorten vaak in lagere dichtheden aangetroffen dan met een anker/pelagische kuil of een (grote) zegen. Naast de efficiëntie van het vangtuig spelen bij het opzetten van een monitoring de volgende overwegingen een belangrijke rol (Jager & Kranenbarg, 2004):

- Het seizoen waarin vissen in het estuarium aanwezig zijn.
- Het habitat (geulen/platen, boden/open water) en de estuariene zone (oligohalien, mesohalien, polyhalien, euhalien) waar soorten zich ophouden.

Om inzicht in bovengenoemde factoren te krijgen is door Jager & Kranenbarg (2004) een tabel opgesteld waarin de temporele en ruimtelijke spreiding van de soorten uit de referentielijst is weergegeven en vangmethoden die in aanmerking komen voor het (kwantitatief) bemonsteren van deze soorten (tabel 4.1).

Tabel 4.1 Overzicht ruimtelijke en temporele spreiding van estuariene soorten en geschikte vangtuigen en bemonsteringsperiode vanuit het oogpunt van een kwantitatieve bemonstering (Jager & Kranenbarg, 2004). WS: Westerschelde

nr	LATIJNSE NAAM	NED NAAM	GLD	MAANDEN WAARIN AANGETROFFEN			abundant in zone WS	Best te bemonsteren in	Vangmethode
				koelw. Eems (Jager)	Ybema&Backx	Hostens et al. WS			
1	Acipenser sturio	steur	CA		4-6			mei	fuik/ankerkuil
2	Alosa alosa	elft	CA		4,5			mei	fuik/ankerkuil
3	Alosa fallax	fint	CA		4,5			mei	fuik/ankerkuil
4	Anguilla anguilla	paling	CA	3-5 (0+, piek 4), 8-10 (piek 8,9)	2-5 (0+), 8-10	2-5 (0+, piek 3)		april, september	fuik/ankerkuil
5	Gasterosteus aculeatus	3d stekelbaars	CA	2-4,12 (piek 3)	2-4			maart/april	fuik/ankerkuil
6	Lampetra fluviatilis	rivierprik	CA		2-4, 10-12			maart/april	fuik/ankerkuil
7	Osmerus eperlanus	spiering	CA	3,4	2-8			maart/april	fuik/ankerkuil
8	Petromyzon marinus	zeeprik	CA		3,4			maart/april	fuik/ankerkuil
9	Salmo salar	zalm	CA		1-12 (piek 6-8)			juni-aug	fuik/ankerkuil
10	Salmo trutta	zeeforel	CA		1-12 (piek 6-8)			juni-aug	fuik/ankerkuil
11	Agonus cataphractus	harnasman	ER	10-12 (piek 11)	9-11			oktober	zegen/garnalenkor
12	Ammodytes tobianus	zandspiering	ER		4-6	1-12 (piek 3-4)	polyhalien	april	zegen/garnalenkor
13	Aphia minuta	glasgrondel	ER						zegen/garnalenkor
14	Coregonus oxyrinchus	houting	ER		8-12			oktober	zegen/garnalenkor
15	Liparis liparis	slakdolf	ER	10-12 (piek 11)	8-10		mesohalien	september	zegen/garnalenkor
16	Myoxocephalus scorpius	zeedonderpad	ER	10-12 (piek 11)	11-2			november	zegen/garnalenkor
17	Pholis gunnellus	botervis	ER	3-5, 9-11 (piek 3,4, 10)				april	zegen/garnalenkor
18	Platichthys flesus	bot	ER	4,5 (0+, piek 5)	4-9	1-12 (piek 3-4)		mei	zegen/garnalenkor
19	Pomatoschistus microps	brakwatergrondel	ER			7-5 (piek 8-10)	mesohalien	aug/sept	zegen/garnalenkor
20	Pomatoschistus minutus	dikkopje	ER		3-8	5-12 (piek 9)	mesohalien	september	zegen/garnalenkor
21	Syngnathus acus	grote zeenaald	ER						zegen/garnalenkor
22	Syngnathus rostellatus	kleine zeenaald	ER	7-11 (piek 8-10)	7-11	5-11 (piek 10)	mesohalien	september	zegen/garnalenkor
23	Zoarces viviparus	puitaal	ER		2-4		mesohalien	april	zegen/garnalenkor
24	Clupea harengus	haring	MJ	3-8 (piek 5,6)		5-3 (piek 6,10)	mesohalien	juni, oktober	zegen/garnalenkor
25	Dicentrarchus labrax	zeebaars	MJ		3-9	9-11 (piek 10)	mesohalien	oktober	zegen/garnalenkor
26	Gadus morhua	kabeljauw	MJ		11-3			januari	zegen/garnalenkor
27	Limanda limanda	schar	MJ	10-12 (piek 11)	3,4 (0+)	9-1 (piek 1)	mesohalien	november	zegen/garnalenkor
28	Merlangius merlangus	wijting	MJ	10-12 (piek 11)	8-10	6-11 (piek 7-9)	polyhalien	oktober	zegen/garnalenkor
29	Pleuronectes platessa	schol	MJ	3,4,6,7 (0+, piek 6)	2-9 (0+)	1-12 (0+), 9-2 (1+)	mesohalien	mrt-okt	zegen/garnalenkor
30	Scophthalmus maximus	tarbot	MJ				mesohalien		zegen/garnalenkor
31	Scophthalmus rhombus	griet	MJ						zegen/garnalenkor
32	Solea solea	tong	MJ		3-11(0+)	7-9 (0+), 1-6 (1+, piek 4,5)	mesohalien	april/mei	zegen/garnalenkor
33	Trigla lucerna	rode poon	MJ						zegen/garnalenkor
34	Engraulis encrasicolus	ansjovis	MS		4-9			augustus	zegen/garnalenkor
35	Chelon labrosus	diklipharder	MS		4-8			augustus	zegen/garnalenkor
36	Belone belone	geep	MS						zegen
37	Cyclopterus lumpus	snotolf	MS						zegen/garnalenkor
38	Sprattus sprattus	sprot	MS	3-8 (piek 5,6)	2-8	1-12 (piek 5, 10)	mesohalien	mei	zegen/garnalenkor

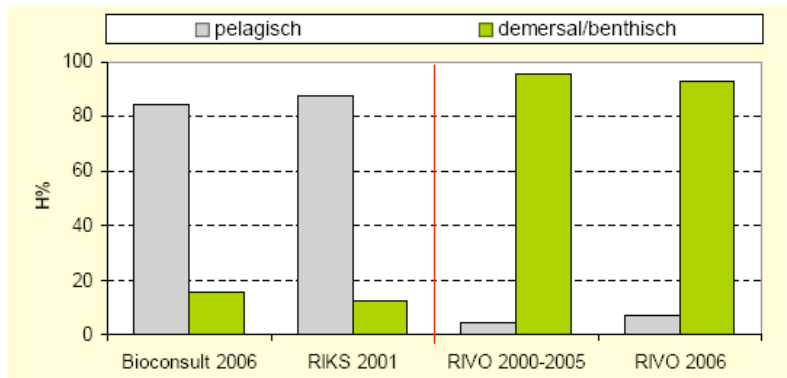
4.2 Monitoring concept

In het kader van de Duits-Nederlandse samenwerking voor de Eems is een monitoringsconcept voor de Eems uitgewerkt (Bioconsult, 2007). Het uitgangspunt bij deze monitoringsopzet was het goed kunnen bemonsteren van de verschillende indicatoren die in de maatlat zijn opgenomen. De ankerkuil en de boomkor zijn hierbij geselecteerd als geschikte vangtuigen. Voor beide vangtuigen zijn vervolgens de vangstgegevens geanalyseerd ten aanzien van de indicatorsoorten uit de maatlat. De volgende data zijn hiervoor gebruikt:

- Boomkorbemonsteringen uit de demersal fish survey (DFS) uitgevoerd door IMARES (voorheen RIVO) voor de periode 2000-2005 en 2006). De DFS gegevens zijn allen verzameld gedurende het najaar in de mesohaliene tot polyhaliene zone.
- Ankerkuilbemonsteringen uitgevoerd door het RIKZ in 2001. Uitgevoerd in het najaar ter hoogte van Otterdum (km 51, mesohalien).
- Ankerkuilbemonsteringen uitgevoerd door Bioconsult in 2006. Uitgevoerd in het najaar vanaf het oligohalien tot aan het Euhalien: ter hoogte van Oldersum (km 30, oligohalien), Otterdum (km 51, mesohalien), Knock (tot km 97, polyhalien) en Borkum (vanaf km 97, euhalien).

Bijlage 1 bevat een gedetailleerd overzicht van de analyseresultaten. Zowel de boomkor als de ankerkuil blijken goed in staat om het aanwezige soortenspectrum

(deelmaatlat soortsaamenstelling) te bemonsteren, hoewel daarvoor met de boomkor een grotere vangstspanning nodig is dan met de ankerkuil. Ten aanzien van het kwantitatief bemonsteren van soorten blijkt dat pelagische soorten als Fint, Spiering en Haring in veel hogere dichtheden in de boomkor worden aangetroffen terwijl demersale soorten als Schol en Tong veel meer gevangen worden met de boomkor (figuur 4.1).



Figuur 4.1 Aandeel van pelagische en demersale soorten in ankerkuilvangsten (links van de rode lijn) en boomkorvangsten (rechts van de rode lijn). (Bioconsult, 2007)

Ten aanzien van de indicatorsoorten uit de deelmaatlat abundantie kon geconcludeerd worden dat Fint, Spiering en Haring duidelijk beter gevangen worden met de ankerkuil. Schol werd duidelijk beter met de boomkor gevangen. Voor Pos en Puitaal kon op basis van de geringe vangsten van deze soorten geen uitspraak over de vangbaarheid gedaan worden. Uit de historische DFS gegevens met de boomkor blijkt echter dat Puitaal hiermee goed bemonsterd kan worden. De Pos wordt waarschijnlijk beter met de ankerkuil gevangen. Ook voor de Bot kon door de geringe vangsten geen duidelijke uitspraak gedaan worden. Er is aangenomen dat deze soort met beide vangtuigen goed te bemonsteren is. Vanwege de leefwijze van de bot, die tot in het oligohaliene deel van de rivier voorkomt, heeft het bemonsteren met een ankerkuil de voorkeur.

Monitoring concept (Bioconsult, 2007):

- **Vangtuigen:** Voor het bemonsteren van de indicatoren Fint, Spiering, Bot, juveniele Haring en Pos wordt gebruik gemaakt van een ankerkuil. De indicatoren juveniele Schol en Puitaal worden middels een boomkor bemonsterd. De soortsaamenstelling wordt op basis van de gegevens van beide vangtuigen bepaald.
- **Ruimtelijke spreiding monsterpunten:** Er wordt met de ankerkuil bemonsterd in de verschillende estuariene zones van het estuarium (oligohalien, mesohalien, polyhalien). Middels de boomkor (DFS) wordt gevist in de mesohaliene-polyhaliene zone.
- **Temporele spreiding bemonsteringen:** De ankerkuil wordt gebruikt in het voorjaar (mei) en de herfst over de gehele getijdenfase (eb en vloed) uitgevoerd. Voor de boomkor wordt gebruik gemaakt van de bemonsteringen in het kader van de DFS die in het najaar wordt uitgevoerd.
- **Vangstgegevens:** Van de gevangen vissen worden soort en aantal genoteerd. Voor de soorten Fint en Spiering wordt hiernaast ook de lengte van de vissen genoteerd.

4.3 Uitvoering Eems & Westerschelde

4.3.1 Ankerkuil

Er is een bemonsteringslocatie in de oligohaliene, mesohaliene en polyhaliene zone gekozen. Tabel 4.1 bevat de geselecteerde bemonsteringslocaties voor de ankerkuil in de Eems en de Westerschelde. De bemonstering wordt uitgevoerd op deze locaties in het voorjaar (mei) en najaar (september/oktober). De voorjaarsbemonstering in mei is gekozen om adulte fint goed te kunnen bemonsteren. Hierdoor wordt adulte spiering minder nauwkeurig vastgesteld, maar deze soort is ook in mei nog wel in voldoende mate aanwezig voor een kwantitatieve bemonstering.

Er wordt in de Eems gevist met een ankerkuil van met een breedte van 13 m en een nethoogte, die varieert tussen 4 en 8 m, afhankelijk van de waterdiepte. De maaswijdte in de staart van het net bedraagt 10 mm. Gemiddeld duurt een bemonstering ca. 3,5 uur (tussen 1 en 5,5 uur) per getijperiode. Een volledige opname omvat een ebperiode en een (aansluitende) vloedperiode.

Tabel 4.1. Posities van de KRW-vismonitoring met de vankerkuil in de Eems (zie ook bijlage 2) en Westerschelde.

Eems	naam	positie
oligohalien	Terborg (D)	53°17'686N, 7°23'526O
mesohalien	Oterdum (NL)	53°19'500N, 7°00'150O
polyhalien	Spijk/Krummhörn (NL/D)	53°28'000N, 6°54'600O)
Westerschelde	naam	positie
oligohalien	nog te bepalen	nog te bepalen
mesohalien	Schaar van Valkenisse (NL)	53°22'855N, 4°05'730 O
polyhalien	Paulinapolder (NL)	51°21'920N, 3°41'985O

De vismonitoring met de ankerkuil ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water is in 2006 gestart in de Eems en in 2007 voortgezet op de uiteindelijke locaties (tabel 4.1). In 2007 is de monitoring uitgebreid naar de Westerschelde (poly- en mesohalien station). Voor de Eems is tussen Nederland en Duitsland afgesproken dat tot 2009 jaarlijks wordt gemonitord in voor- en najaar, waarna een evaluatie zal plaatsvinden op basis waarvan de frequentie van monitoren wordt vastgesteld. De monitoring in de Westerschelde is in 2007 uitgevoerd door IMARES in samenwerking met een beroepsvisser (ankerkuil) op twee locaties, nabij Paulinapolder en Valkenisse. De oligohaliene locatie is nog niet ingevuld, dit zou in overleg en samenwerking met België moeten worden opgepakt, aangezien deze locatie zich op Belgisch grondgebied bevindt. In 2007 werd de eerste voorjaarsbemonstering in mei niet gehaald, deze is op een later tijdstip uitgevoerd; de najaarsbemonstering is wel uitgevoerd. De eerste resultaten zijn eind 2007 gerapporteerd door Goudswaard & De Boois (2007).

Bruikbaarheid Ankerkuil

Bemonsteringen door middel van een ankerkuil (Kleef & Jager 2002) omvatten een groter deel van de visfauna (pelagisch, demersaal en bentisch) en integreren ruimtelijke informatie ondanks de bevissing op één plek, omdat de watermassa heen en weer beweegt met het getij (in de Eems-Dollard over een afstand van ca. 12 km). De ankerkuil is een vistuig dat sinds lang wordt toegepast in de Noord-Duitse en Nederlandse estuaria. Er zijn ankerkuilgegevens uit de Elbe en de Rijn (Haringvliet en Hollandsdiep) die dateren van rond 1900. Vanwege de vergelijkbaarheid met historische ankerkuilgegevens en de goede vangstresultaten met dit vistuig in estuaria, wordt monitoring met de ankerkuil als een geschikte methode geacht voor de Kaderrichtlijn Water.

4.3.2 Boomkor

In aanvulling op de ankerkuil, wordt de vangstdichtheid van schol en puitaal in het najaar vastgesteld op basis van de demersal fish survey (DFS) gegevens in het meso- en polyhaliene deel van het estuarium. Hiervoor wordt voor de Eems gebruik gemaakt van de gegevens uit gebied 620 en voor de Westerschelde van de gegevens uit gebied 638. De bemonsteringen zijn geconcentreerd in de geulen, waar de bodemzone wordt bevestigd. De DFS wordt uitgevoerd in oktober met een boomkor van 3 meter breed. Het aantal trekken dat door de DFS in het najaar wordt gedaan in de Westerschelde bedraagt 30 per opname (gemiddelde van de laatste 30 jaar). In de Eems-Dollard zijn dit er 23 (gemiddeld aantal trekken gedurende 30 jaar).

Bruikbaarheid DFS

De DFS is in 1969 opgezet om de dichtheid van jonge platvis vroegtijdig te kunnen schatten ten behoeve van de visserij op de Noordzee. De DFS monitoring is dus eigenlijk niet ontworpen om estuaria te bemonsteren waardoor maar een beperkt deel van de monsterpunten zich leent voor het beoordelen van de estuariene visgemeenschap. De DFS monsterpunten liggen namelijk voornamelijk in de euhaliene zone (overeenkomend met het mariene milieu) en polyhaliene (sterk brakke) zone van de Noordzee en Waddenzee. De mesohaliene (brakke) zone en oligohaliene (zwak brakke) zone, die karakteristiek zijn voor het estuariene milieu worden niet of nauwelijks bemonsterd. Hierdoor is het niet mogelijk om visdichtheden in brakke wateren met een zoutgehalte <15‰ te bepalen (De Boer et al. 2001). Op dit moment worden een aantal soorten in de DFS niet op soort gedetermineerd. Het betreft de grondels (Brakwatergrondel en Dikkopje), de zeenaalden (Grote en Kleine zeenaald) en de Ammodytidae (Zandspiering en Smelt). Hierdoor kunnen de grondels en zeenaalden niet als aparte soorten geanalyseerd worden terwijl ze wel een verschillende voorkeur voor omgevingsfactoren vertonen (De Boer et al. 2001). Zo komt de grote zeenaald meer voor in kustwateren met zand- en modderbodems, terwijl de kleine zeenaald meer voorkomt op zandbodems met zee gras of wieren en bij lagere zoutgehalten (Nijssen & De Groot 1987).

5 TOEPASSING MAATLAT

5.1 Bewerking van monitoringsgegevens

Voor een juiste bepaling van de indicatorscores uit de (deel)maatlaten is het van belang dat de gegevens verzameld worden volgens het opgestelde monitoringsconcept dat wordt beschreven in hoofdstuk 4. Hiernaast is het van belang dat de aldus verkregen gegevens op de juiste manier bewerkt worden.

Indicatoren deelmaatlat soortsaamenstelling

Voor het bepalen van de scores van de indicatoren uit de deelmaatlat soortsaamenstelling (aantal soorten per ecologisch gilde) gaat het alleen om de aanwezigheid van soorten. Om dit te bepalen wordt een lijst van de gevangen soorten met de boomkor en de ankerkuil in de bemonsteringsperiode samengesteld worden. De score wordt vooralsnog per bemonsteringsjaar vastgesteld. Na een aantal jaren kan geëvalueerd worden of de score over een langere periode wordt geaggregeerd.

Indicatoren deelmaatlat abundantie

Afhankelijk van de indicatorsoorten worden de abundantiegegevens uit de monitoring over ruimte (vislocaties in oligo-, meso- en/of polyhalien) en tijd (voorjaars- of najaarsbemonstering) geaggregeerd. Tabel 5.1 geeft per indicatorsoort aan hoe dit dient te gebeuren. Voor Fint, Spiering, Pos en Haring wordt gebruik gemaakt van de ankerkuilgegevens. Voor Bot en Puitaal worden DFS gegevens uit gebied 620 (Eems-Dollard) en 638 (Westerschelde) gebruikt. Voor deze soorten wordt de gemiddelde dichtheid van de meest recente 5 jaren genomen. Voor de overige soorten wordt de score per bemonsteringsjaar vastgesteld.

Tabel 5.1. Aanwijzingen voor het berekenen van de gemiddelde vangstdichtheid ten behoeve van de metriecken voor de abundantie-deelmaatlat.

Indicator	Eenheid	Lengteklasse	Vangtuig AK=ankerkuil BK=boomkor	Relevant seizoen V=voorjaar N=najaar	Relevante locatie O=oligohalien, M=mesohalien, P=polyhalien	Abundantie, gemiddeld R=geïntegreerd in ruimte T=geïntegreerd in tijd
<i>Fint 0+</i>	#ind/80m ² /uur	<11 cm	AK	N	M, P	R
<i>Fint subadult</i>	#ind/80m ² /uur	11-23 cm	AK	V	M, P	R
<i>Fint adult</i>	#ind/80m ² /uur	>23 cm	AK	V	O, M, P	R
<i>Spiering 0+</i>	#ind/80m ² /uur	<7 cm	AK	N	M, P	R
<i>Spiering subadult</i>	#ind/80m ² /uur	7-10 cm	AK	V, N	O, M, P	R, T
<i>Spiering adult</i>	#ind/80m ² /uur	>10 cm	AK	V	O, M, P	R
<i>Pos</i>	#ind/80m ² /uur	n.v.t.	AK	V, N	O	T
<i>Bot</i>	#ind/80m ² /uur	n.v.t.	AK	V, N	O, M, P	R, T
<i>Puitaal</i>	#ind/ha	n.v.t.	BK	N	M, P	R (T 5 jr)
<i>Haring</i>	#ind/80m ² /uur	n.v.t.	AK	V, N	M, P	R, T
<i>Schol</i>	#ind/ha	n.v.t.	BK	N	M, P	R (T 5 jr)

Nadat de vangstdichtheden van de indicatorsoorten bepaald zijn kunnen deze getoetst worden aan de maatlat zodat een EKR score kan worden toegekend.

Bij Schol en Puitaal kan als extra indicatie gekeken worden of er een trend in aantalsontwikkeling over de laatste 6 jaar vast te stellen is; deze (eventuele) trend

kan worden vergeleken met de trend in aangrenzende DFS-gebieden om te bepalen in hoeverre er bovenregionale trends optreden of dat een toename of afname beperkt is tot het betreffende overgangswater. Dit heeft indicatieve waarde voor het kiezen van maatregelen.

5.2 Eems

Totaalscore

Bureau Waardenburg (Lengkeek, 2008) en Bioconsult (2008) hebben de ecologische toestand van de Eems voor vis berekend op basis van de uitgevoerde ankerkuilgegevens en de boomkor gegevens uit de DFS. Beide komen hierbij uit op een matige toestand hoewel de uitkomst van de EKR iets verschilde. Namelijk een score van 0,5125 (Lengkeek, 2008) respectievelijk 0,417 (Bioconsult, 2008). Dit verschil wordt waarschijnlijk verklaard doordat bij de beoordeling door Bureau Waardenburg de Pos uit de beoordeling is gelaten (Lengkeek, 2008). Overigens werden ook de scores voor Puitaal en Schol niet berekend in deze studie.

De werkwijze ten aanzien van het aggregeren van monitoringsgegevens (paragraaf 5.1) lijkt hier niet toegepast.

Soortsamenstelling

Ten aanzien van de deelmaatlat soortsamenstelling scoort de Eems goed (0,8). Bijna alle soorten uit de referentiesituatie bleken aanwezig. Alleen het ecologische gilde van de diadrome soorten scoort matig.

Abundantie

De abundantie scoort ontoereikend (0,225). Dit wordt veroorzaakt door het ontbreken van (een aantal van) de levensstadia van de diadrome soorten Fint en Spiering. Ook Bot scoorde slecht. Voor de Puitaal en de Schol werden geen berekeningen uitgevoerd omdat verondersteld werd dat er géén DFS gegevens beschikbaar waren voor de Eems.

5.3 Westerschelde

Totaalscore

Bureau Waardenburg (Lengkeek, 2008) heeft de ecologische toestand van de Westerschelde voor vis berekend op basis van de uitgevoerde ankerkuilgegevens en de boomkor gegevens uit de DFS. De ecologische toestand werd hierbij als matig beoordeeld (score 0,505). Hierbij dient opgemerkt te worden dat de indicatoren voor de Fint, Spiering en Pos niet werden meegenomen. De werkwijze ten aanzien van het aggregeren van monitoringsgegevens (paragraaf 5.1) lijkt ook hier niet toegepast.

Soortsamenstelling

Ten aanzien van de deelmaatlat soortsamenstelling scoort de Westerschelde goed (0,66). Opvallend is dat de indicator aantal estuarien residente soorten ontoereikend scoort. Door Lengkeek (2008) wordt dit verklaard doordat er binnen de DFS voor een aantal soorten (grondels, zandspiering, zeenaald) niet tot op soortniveau gedetermineerd wordt waardoor zeer waarschijnlijk soorten gemist worden. Evenals voor de Eems scoorde het ecologische gilde van de diadrome soorten matig.

Abundantie

De abundantie scoort ontoereikend (0,35). Opgemerkt dient te worden dat deze score is berekend op slechts vier van de zeven indicatoren. De indicator Pos werd niet berekend omdat er geen gegevens van het oligohaliene deel aanwezig waren. Spiering en Fint werden niet berekend. Tijdens de ankerkuilbemonsteringen die in 2007 in de Westerschelde zijn uitgevoerd is de lengte van deze soorten wel bepaald. De reden waarom de score van Spiering en Fint niet bepaald is, is onduidelijk. Mogelijk dat op grond van de lage vangstaantallen besloten is om deze niet te bepalen. Van de indicatoren die wel werden meegenomen scoorde Bot en Puitaal slecht en Schol matig. Haring scoorde goed.

5.4 Nieuwe Waterweg

Voor de Nieuwe Waterweg zijn voor zover bekend nog géén monitoringsactiviteiten ontplooid.

6 INTERNATIONALE VERGELIJKBAARHEID

Het internationaal gedefinieerde type overgangswater NEA11 komt overeen met het Nederlandse watertype O2. Dit watertype komt voor in België, Frankrijk, Duitsland, Ierland, Nederland, Portugal, Spanje en de UK, maar niet in Denemarken of Noorwegen.

De afstemming van internationale maatlatten is opgepakt in de North-East Atlantic Geographical Intercalibration Group, NEA-GIG. Op 2-3 juni 2004 werd de eerste bijeenkomst gehouden in Den Haag. Daar werd besloten om op vrijwillige basis de intercalibratie voor vis in overgangswateren op te pakken. De NEA-GIG werd voorgezeten door Dave Jowett (Environment Agency, UK) en de Fish Group werd gecoördineerd door Steve Coates (Environment Agency, UK). Er zijn verschillende bijeenkomsten geweest tussen juni 2004 en februari 2007 (Tabel 6.1).

Tabel 6.1 Data en locaties waarop de NEA-GIG bijeenkomsten van de Fish sub-group hebben plaatsgevonden.

Datum	Locatie	Type bijeenkomst
2-3 Juni 2004	Den Haag	Full NEA-GIG incl. Fish
23-24 November 2004	Londen	Fish sub-group NEA-GIG
17-18 Februari 2005	Bordeaux	Full NEA-GIG incl. Fish
8-9 Juni 2005	Brussel	Fish sub-group NEA-GIG
27-28 Oktober 2005	Faro	Full NEA-GIG excl. Fish
6-7 Maart 2006	Londen	Fish sub-group NEA-GIG
11-12 Mei 2006	Den Haag	Full NEA-GIG incl. Fish
Oktober 2006	Ierland	Fish monitoring intercalibration survey
1-2 Februari 2007	Lissabon	Fish sub-group NEA-GIG (NL n.a., maar via D)
September 2007	Gironde	Fish monitoring intercalibration survey

De stand van zaken met betrekking tot de fish subgroup NEA-GIG is medio 2007 gerapporteerd WFD intercalibration technical report, part 3 Coastal and Transitional waters, section 6 Fish). Het intercalibratieproces is hiermee niet ten einde, maar over het vervolg bestaat nog onduidelijkheid.

Aanvankelijk werd gehoopt dat één gezamenlijk monitoring- en assessment systeem voor alle overgangswateren ontwikkeld kon worden. Er moest al snel geconcludeerd worden dat dit geen haalbare kaart was, aangezien de landen met verschillende vismethoden monitoren vanwege de topografie van de verschillende estuaria.

De toegepaste monitoringmethoden en de gegevens die daarmee verkregen kunnen worden bepalen op hun beurt weer de visbeoordelingssystemen. De intercalibratie heeft zich toegespitst op een vergelijking van de beoordelingssystemen van de verschillende landen, voor zover deze al ontwikkeld waren.

Alle lidstaten hebben een 'Multimetric Fish Classification' systeem (tabel 6.1), weliswaar gebaseerd op verschillende (combinaties van) metrieken. Het systeem van Duitsland, Nederland, Ierland/UK (Coates et al., 2004), Portugal en Spanje (Borja et al., 2004) is inmiddels gereed, aan dat van België (Breine et al., 2007) en Frankrijk wordt nog gewerkt. Ieder land heeft binnen zijn classificatiesysteem een eigen definitie van de referentie gedefinieerd.

Hoewel enkele andere EU-landen in hun maatlat gebruik maken van de parameter 'relatieve abundantie' (%), is hier in Nederland (en Duitsland) bewust niet voor gekozen, op grond van de volgende overwegingen: bij relatieve abundantie wordt het vaststellen van de (historische) referentie nog moeilijker vanwege het ontbreken van vergelijkbare vangstgegevens, de natuurlijke variabiliteit van (relatieve) abundantie is groot, relatieve abundanties zeggen niets over de bestandsontwikkeling van een soort, de relatieve abundantie is geen onafhankelijke parameter (toename van 1 soort beïnvloedt de relatieve abundantie van alle andere soorten in de vangst). In plaats hiervan is gebruik gemaakt van de vangstdichtheid van een selectie van representatieve soorten, die wordt vergeleken met de vangstdichtheid zoals bekend uit historische gegevens (Bioconsult, 2006).

Vergelijking van maatlaten heeft tot nu toe alleen plaatsgevonden tussen gelijkende maatlaten, dus ES-PT vs. UK en D-NL. Naar aanleiding van deze exercitie is de maatlat tussen Duitsland en Nederland voor het Eems-estuarium op details aangepast, zodat er voor dat estuarium nu één maatlat bestaat (Bioconsult, 2007). Deze maatlat is in principe ook voor de andere Nederlandse estuaria toepasbaar (met gebiedsspecifieke aanpassing).

In oktober 2006 en september 2007 zijn er bevissingen geweest in Ierland, respectievelijk Frankrijk (Gironde) waarbij in enkele dagen tijd simultaan met verschillende vistuigen (fuik, zegen, boomkor, ankerkuil, kick-net) bemonsteringen zijn uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn deels gerapporteerd (o.a. Dau et al., 2008). Het intercalibratieproces zal doorlopen tot 2009.

Tabel 2. Overzicht van metrieken die deel uitmaken van de diverse internationale vismaatlaten voor overgangswateren. ES=Spanje, PT = Portugal, UK= Groot Brittannië, IE = Ierland, FR = Frankrijk, BE = België (Vlaanderen), NL = Nederland, D = Duitsland. n.b. – niet bekend.

Country »	ES	PT	UK/IE	FR	BE	NL	D
				n.b.			
Spp. Richness	+	+	+		+		
(pollution) indicator sp.	+	+	+				
Introduced species (nr)	+	+					
Fish health (% affected)	+	+					
Flatfish (%)	+	+					
Smelt individuals (%)					+		
Trophic composition (% omnivorous)	+	+			+		
Trophic composition (% piscivorous)	+	+	+		+		
Resident spp. (nr)	+	+	+			+	+
Resident spp. (%)	+	+					
Diadromous spp. (nr)		+				+	+
Marine juv. spp. (nr)						+	+
Marine juv. spp. (%)					+		
Marine seasonal spp. (nr)						+	+
Spp. relative abundance			+				
Nr. taxa = 90% of abundance			+				
Functional guild composition			+				
Benthic invert. feeding (nr spp.)			+				
Feeding guild composition			+				
Abundance diadromous sp. (twaite shad, smelt incl. age groups)						+	+
Abundance resident sp. (flounder, eelpout)						+	+
Abundance marine juvenile sp. (plaice, herring)						+	+
Abundance ruffe (oligohaline zone)						+	+

Evenals het Eems estuarium voor een deel in Duitsland ligt, ligt het estuarium van de Westerschelde deels in België (oligohaliene zone). Nederland en België hebben beide een vismaatlat ontwikkeld, die tot op heden niet is afgestemd. Op basis van tabel 2 blijkt dat de Belgische maatlat gestoeld is op een andere benadering dan de Nederlandse. In de Belgische maatlaten zijn soorten (deels) gegroepeerd op basis van trofisch gilde. In de Nederlandse maatlat wordt uitgegaan van ecologische gildes. Een groot verschil is hiernaast dat België gebruik maakt van indicatoren die uitgaan van relatieve op percentages gebaseerde indicatoren terwijl Nederland maar ook Duitsland uitgaan van absolute indicatoren gebaseerd op het aantal soorten en de dichtheden soorten.

Belangrijk om op te merken is dat de Belgische maatlat zich richt op het beoordelen van alleen de oligohaliene zone terwijl de Nederlandse maatlat gaat uitgaat van een beoordeling van alle estuariene zones. Ook de wijze van monitoren verschilt behoorlijk. De Belgische maatlat gaat uit van een bemonstering met fuiken, terwijl de Nederlandse benadering uitgaat van een ankerkuil en de boomkor. Door te zorgen voor een monitoringlocatie met ankerkuil in de oligohaliene zone van de Schelde, in aanvulling op de recent gestarte monitoring in het meso- en polyhaliene deel (Goudswaard & De Boois, 2007) kan met de Nederlandse vismaatlat in principe het hele Schelde estuarium beoordeeld worden.

7 AANBEVELINGEN

1. De uitwerking van de maatlat is het op dit moment het verst ontwikkeld voor het Eems estuarium. Met name de estuaria Westerschelde en Nieuwe Waterweg behoeven nog nadere studie (voor het opstellen van MEP's) ten aanzien van de indicatoren en klassenindeling in de deelmaatlaten soortsamenstelling (aangepaste referentiesoortenlijst) en abundantie (o.a. dichtheid puitaal). Voor de Westerschelde verdient het aanbeveling om dit samen met België uit te werken. Voor de Westerschelde ontbreekt nog een ankerkuillocatie in de oligohaliene zone. Voor de Nieuwe Waterweg is het aan te bevelen om aanvullend onderzoek met de kor en de ankerkuil uit te voeren. Op dit moment zijn er vooral fuikgegevens beschikbaar.
2. De demersal fish survey (DFS) vindt momenteel alleen plaats aan de rand van de Nederlandse estuaria. Ook wordt een aantal soorten binnen de DFS niet tot op soortniveau gedetermineerd. Het is aan te bevelen om de mogelijkheden te onderzoeken of binnen de DFS ook een aantal monsterpunten verder stroomopwaarts in het estuarium genomen kunnen worden en of estuariene vissoorten (box paragraaf 4.3.2) tot op soort gedetermineerd kunnen worden.
3. Het verdient aanbeveling om een handleiding op te stellen voor de monitoring van estuaria voor de Kaderrichtlijn Water. In deze handleiding kunnen zaken uitgewerkt worden als wat de monsterlocaties zijn, welke vangtuigen op welke manier en wanneer toegepast worden en hoe de vangst verwerkt wordt. Hierdoor kan bewerkstelligd worden dat in de verschillende Nederlandse estuaria op een uniforme manier gemonitord wordt. Binnen een dergelijk handleiding zou ook een determinatiesleutel opgenomen kunnen worden voor de moeilijk determineerbare soorten. In het kader van de actieve vismonitoring in de rijkswateren wordt momenteel een dergelijk handleiding opgesteld door RAVON/Bureau Natuurbalans. Deze handleiding zou als voorbeeld kunnen dienen.
4. In de vorm van oude rapporten beschikt Nederland over een grote hoeveelheid kwantitatieve (niet gedigitaliseerde) visgegevens voor het Rijnestuarium (Zuiderzee & Hollandsdiep/Haringvliet. Het betreft kuilbevissing (Zuiderzee):
 - In de periode 20 maart 1886 tot juli 1887 werd de ankerkuil visserij in het Hollandsdiep en Haringvliet onderzocht. Als onderdeel van dit onderzoek werd de vangst genoteerd. In 1895 en 1896 werd opnieuw een onderzoek uitgevoerd naar de vangst van de ankerkuilvissers. In 1970 na de afsluiting van het Haringvliet verdween de ankerkuilvisserij. Hoek & Bottemanne (1888) en Hoek (1897) bevatten de vangstgegevens van deze bevissingen.
 - Het eerste grootschalig onderzoek in een estuarien systeem in Nederland vond plaats in de voormalige Zuiderzee in de periode 1888-1889 en als vervolg hierop in de periode 1905-1906. Het werd uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Landbouw, Nijverheid en Handel en omvatte een uitgebreid onderzoek naar commercieel belangrijke soorten in de Zuiderzee. Er werd met een eigen onderzoeksvaartuig gevist op zowel eieren, larven, juvenielen als adulten in de verschillende saliniteitszones van de Zuiderzee. Redeke (1907) geeft een uitgebreide

beschrijving van de resultaten van dit onderzoek. De ecologie en het voorkomen van haring, ansjovis, spiering, aal en bot in de Zuiderzee worden o.a. beschreven. Ook gaat Redeke (1907) in op het voorkomen van andere soorten in de Zuiderzee. Zo zou de steur vrij algemeen in de Zuiderzee voorkomen.

Voor een beter begrip van de Nederlandse estuaria verdient het aanbeveling de hierboven beschreven data te digitaliseren en te analyseren.

LITERATUUR

Bioconsult, 2006. – Fischbasiertes Bewertungswerkzeug für Übergangsgewässer der norddeutschen Ästuare, Februarie 2006.

Bioconsult, 2007. - Fischbasierter WRRL-konformer Bewertungsansatz für das Übergangsgewässer Ems und Ableitung eines Monitoringkonzepts. Kooperation Niederlande-Deutschland im Ems-Dollart-Ästuar. Juni 2007.

Bioconsult, 2008. – Stow net fishery Ems 2007. Fish fauna study within the framework of water status monitoring in accordance with WFD. January 2008.

Breine, J.J., P. Goethals, I. Simoens, 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. D/2001/3241/261. 173 p., 19 bijlagen, 1 kaart.

Breine, J.J., I. Simoens, P. Goethals, P. Quataert, D. Ercken, C. van Liefferinghe & C. Belpaire, 2004. A fish-based index of biotic integrity for upstream brooks in Flanders (Belgium). *Hydrobiologia* 522:133-148.

Breine, J.J., J. Maes, P. Quataert, E. van den Bergh, I. Simoens, G. van Thuyne, C. Belpaire, 2007. – A fish-based assessment tool for the ecological quality of the brackish Schelde estuary in Flanders (Belgium). *Hydrobiologia* 575: 141-159.

Borja, A., J. Franco, V. Valencia, J. Bald, I. Muxika, M.J. Belzunce & O. Soluan, 2004. – Implementation of the European water framework directive from the Basque country (northern Spain): a methodological approach. *Marine Pollution Bulletin* 48: 209-218.

Coates, S. A., S.R. Colclough, M. Robson & T. D. Harrison, 2004. – Development of an estuarine classification scheme for the water framework directive. Phase 1&2 – Transitional fish component. Environment Agency R&D Technical Report E1-131/TR, ISBN 1 84432 262 9, 42 p. + appendices.

De Boer, W.F. de, H.C. Welleman, W. Dekker, 2001. De relatie tussen het voorkomen van vissoorten en garnaal in de Demersal Fish Survey in relatie tot het zoutgehalte en andere habitatvariabelen in de Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde. RIVO Rapport Nummer: C052/01.

Elliott, M. & K. Hemingway, 2002. - Fishes in estuaries. Blackwell Science, 636 p. ISBN 0-632-05733-5.

Essink, K., 1985. – Monitoring of mercury pollution in Dutch coastal waters by means of the teleostean fish *Zoarcus viviparus*. *Neth. J. Sea Res.* 19(2):177-182.

Goudswaard, P.C. & I.J. de Boois, 2007. – Vismonitoring overgangswater: Westerschelde en Zoute meren: Veerse Meer en Grevelingen. IMARES Rapport C108/07.

Hoek P.P.C. en Bottemanne, C.J., 1888. Rapport over ankerkuil- en staalboomvisscherij op het Hollandsdiep en Haringvliet uitgebracht aan zijne Excellentie den Minister van Financiën, Leiden.

Hoek, P.P.C., 1897. Rapport over het visschen met ankerkuilen, zoowel in den gesloten tijd als daarna, 's Gravenhagen.

Hovenkamp, F. & H.W. van der Veer, 1993. - De visfauna van de Nederlandse estuaria: een vergelijkend onderzoek. NIOZ-rapport 1993-13. 121 p.

Jager, Z. & J. Kranenbarg, 2004. - Implementatie KRW vis in overgangswateren. In: Klinge et al. (2004) Achtergronddocument Vis (www.stowa.nl). Werkdocument RIKZ/OS/2004.606w.

Kranenbarg, 2004. KRW vis in overgangswateren. Antropogene knelpunten en potentiële herstel- en inrichtingsmaatregelen. WL | Delft Hydraulics, in opdracht van RIKZ.

Kleef, H.L. & Z. Jager, 2002. Het diadrome visbestand in het Eems-Dollard estuarium in de periode 1999 tot 2001. Rapport RIKZ/2002.060.

Lengkeek, 2008. KRW-toetsing rijkswateren. Onderdeel vis in de Westerschelde (O2), Bureau Waardenburg, rapportnr. 08-88.

Lohmeijer, C., 1907. - Uebersicht der Fische des untern Ems-, Weser- und Elbgebiets. Schriften der Bremer Wissenschaftlichen Geseellschaft, Reihe B: 149-180. Ed. Muller et al. Bremen 1866.

Nijssen, H. & S.J. de Groot, 1987. - De vissen van Nederland. St. Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht. 224 p.

Poll, M., 1945. - Contribution a la connaissance de la faune ichtyologique de bas-Escaut. Bull. Mus. Zool. Nat. Belgique 121: 11-32.

Selys-Longchamps, E. de, 1842. - Poissons d'eau douce. Faune Belge 4: 183-245.

Redeke, H.C., 1907. Rapport over onderzoekingen betreffende de visscherij in de Zuiderzee ingesteld in de jaren 1905 en 1906, 5:1-21.

Stratingh, G.A. and C.A. Venema (1855) - De Dollard of Geschied-, Aardrijks- en Natuurkundige beschrijving van dezen boezem der Eems. Reprint 1979, Vereniging tot Behoud van de Waddenzee, Harlingen en Stichting Het Groninger Landschap, Groningen, 333 p. ISBN 90 70322 01 3.

Van der Molen, D.T. van der & R. Pot, 2007. (Red.)– Referenties en Maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water. STOWA Rapport 2007-32. ISBN 978.90.5773.383.3.

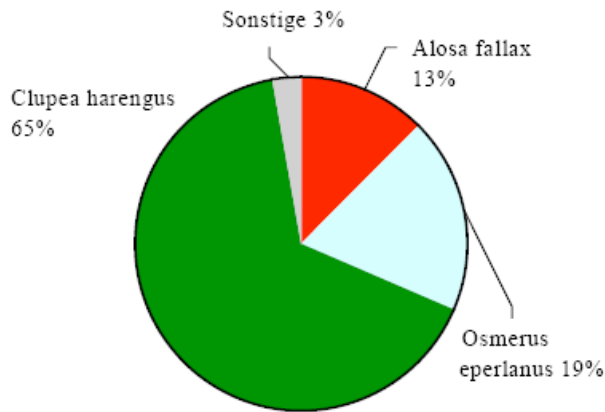
Vethaak, A.D. , J. Jol & J. Pieters, 2004. – Zieke vis en spuisluisen: onderzoek naar ziekte bij bot (*Platichthys flesus*) voor en achter de Afsluitdijk. Eindrapport over de onderzoeksjaren 1988-2001. Rapport RIKZ 2004.003.

Vorberg, R., L. Bolle, Z. Jager, T. Neudecker, 2005. – Chapter 8.6 Fish and Brown Shrimp. QSR Wadden Sea. Wadden Sea ecosystem No. 19.

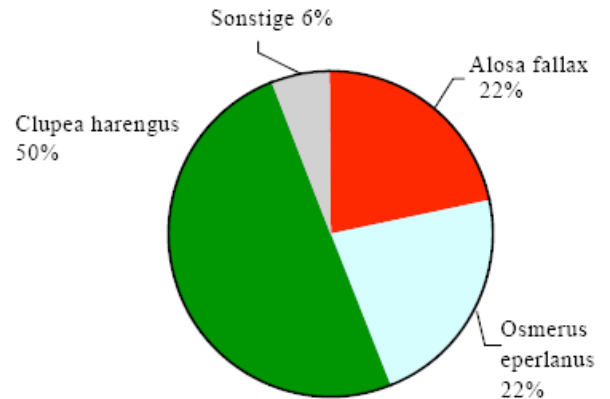
BIJLAGE 1: ANKERKUIL EN BOOMKOR VANGSTEN EEMS

Artname	Hamen		Baumkurre	
	Bioconsult	RIKZ	RIVO	RIVO
	Herbst 2006	Herbst 2001	Herbst 2000-2005	Herbst 2006
<i>Agonus cataphractus</i>	X		X	
<i>Alosa fallax</i>	X	X	X	X
<i>Ammodytidae indet.</i>		X	X	
<i>Anguilla anguilla</i>	X	X	X	
<i>Blicca bjoerkna/ Abramis brama</i>	X			
<i>Ciliata mustela</i>	X	X	X	
<i>Clupea harengus</i>	X	X	X	X
<i>Cyclopterus lumpus</i>		X		
<i>Dicentrarchus labrax</i>	X	X	X	
<i>Echiichthys vipera</i>			X	
<i>Entelurus aequoreus</i>	X			
<i>Gadus morhua</i>	X	X	X	X
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	X	X	X	
<i>Lampetra fluviatilis</i>	X	X	X	
<i>Limanda limanda</i>	X		X	
<i>Liparis liparis</i>	X	X	X	
<i>Merlangius merlangus</i>		X	X	
<i>Microstomus kitt</i>			X	
<i>Mullus surmuletus</i>	X			
<i>Myoxocephalus scorpius</i>		X	X	
<i>Osmerus eperlanus</i>	X	X	X	X
<i>Pholis gunnellus</i>			X	
<i>Platichthys flesus</i>	X	X	X	X
<i>Pleuronectes platessa</i>	X	X	X	X
<i>Pomatoschistus minutus</i>		X	X	
<i>Pomatoschistus sp.</i>	X	X	X	X
<i>Sander lucioperca</i>	X			
<i>Scophthalmus maximus</i>		X	X	
<i>Scophthalmus rhombus</i>		X	X	
<i>Solea solea</i>	X	X	X	X
<i>Sprattus sprattus</i>	X	X	X	
<i>Syngnathidae indet.</i>	X	X	X	
<i>Trachurus trachurus</i>			X	
<i>Trigla lucerna</i>			X	
<i>Trisopterus luscus</i>		X	X	
<i>Zoarces viviparus</i>			X	X

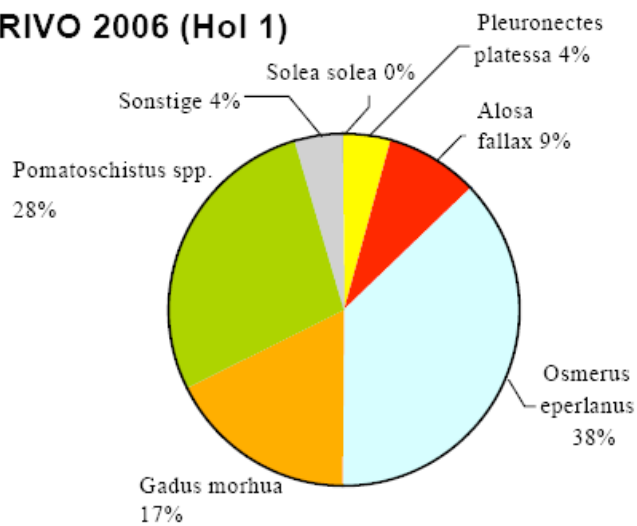
BioConsult 2006 (Ebb-Hol)



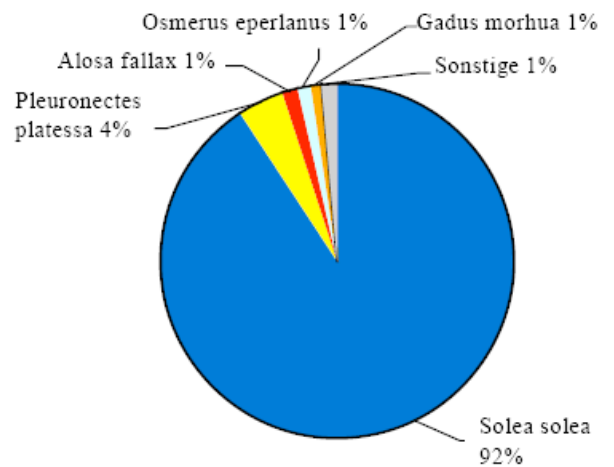
BioConsult 2006 (Flut-Hol)



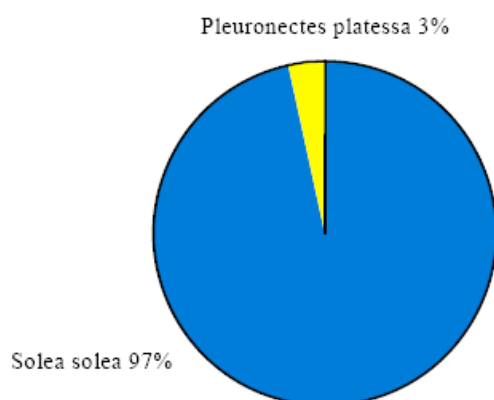
RIVO 2006 (Hol 1)



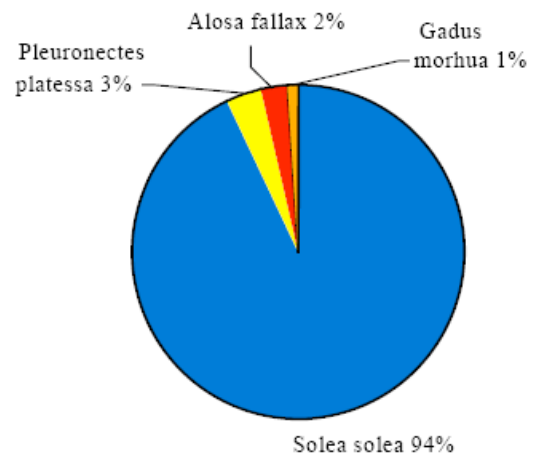
RIVO 2006 (Hol 2)



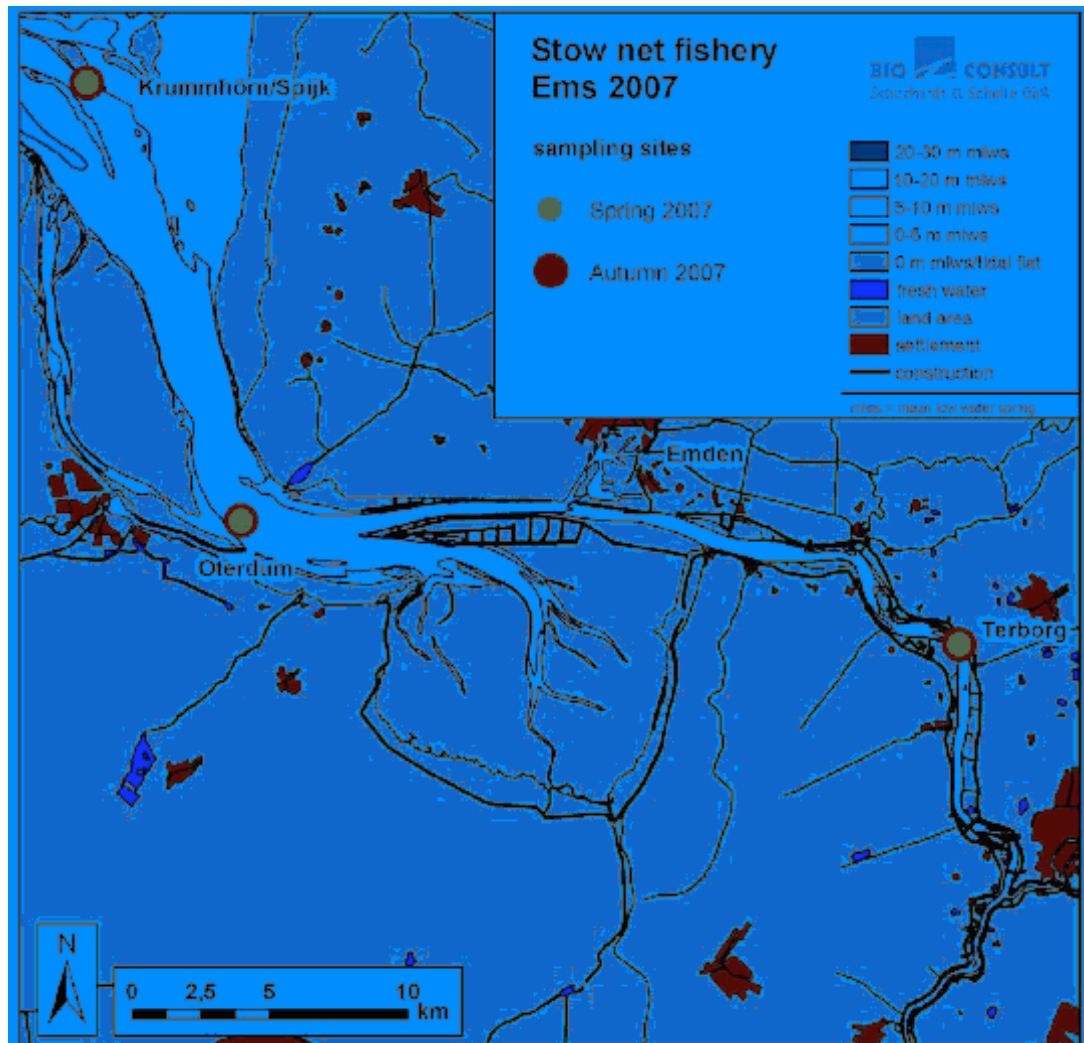
RIVO 2006 (Hol 3)



RIVO 2006 (Hol 4)



BIJLAGE 2: LOCATIES ANKERKUILVISSERIJ EEMS EN



WESTERSCHELDE

Locatie van ankerkuil visserij in de Schaar van Valkenisse/Plaat van Walsoorden in juli en september 2007 (Goudswaard & De Boois, 2007).



Locatie van ankerkuil visserij in het Vaarwater langs de Paulina polder in juli en september 2007 (Goudswaard & De Boois, 2007).

locatie in juli 2007 is Locatie in September 2007 is



