

Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV

Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel.: 0255 564646
Fax.: 0255 564644
E-mail: visserijonderzoek.asg@wur.nl
Internet: www.rivo.wageningen-ur.nl

Centrum voor
Schelpdier Onderzoek
Postbus 77
4400 AB Yerseke
Tel.: 0113 672300
Fax.: 0113 573477

Rapport C006/06

Monitoring van Vis in Overgangswateren conform de eisen van de Kaderrichtlijn Water

Dr. J.J. de Leeuw

Opdrachtgever: Rijksinstituut voor Kust en Zee
Postbus 20907
2500 EX DEN HAAG
Contactpersoon: dhr. P.V.M. Bot

Project nummer: 3.25.12121.24

Contract nummer: 71050628

Akkoord: Drs. E. Jagtman
Hoofd Onderzoek

Handtekening: _____

Datum: 23 januari 2006

Aantal exemplaren: 30
Aantal pagina's: 28
Aantal tabellen: 4
Aantal bijlagen: 3

In verband met de
verzelfstandiging van de
Stichting DLO, waartoe tevens
RIVO behoort, maken wij sinds 1
juni 1999 geen deel meer uit van
het Ministerie van Landbouw,
Natuur en Voedselkwaliteit. Wij
zijn geregistreerd in het
Handelsregister Amsterdam nr.
34135929
BTW nr. NL 811383696B04.

De Directie van het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV; opdrachtgever vrijwaart het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1. Inleiding.....	4
2. Materiaal & Methode	5
3. Eisen en randvoorwaarden monitoring KRW	6
4. Overzicht monitoringsmethodieken	7
4.1 Elektrovisserij.....	7
4.2 Zegens	7
4.3 Sleepnetten	7
4.4 Kieuwnetten	7
4.5 Ankernetten.....	8
4.6 Staande kuil	8
4.7 Fuiken	8
4.8 Koelwaterinlaten	8
4.9 Hydroacoustiek (echo / sonar).....	8
4.10 Onderwater observaties.....	9
4.11 Visgezondheid	9
5. Knelpunten overgangswateren en zoute meren	10
6. Analyse geschiktheid methodieken.....	12
6.1 Keuze van bemonsteringstechnieken.....	15
6.2 Vogel- en Habitatrichtlijn	17
6.3 Ruimtelijke dekking	17
6.4 Frequentie	17
6.5 Periode van bemonsteren.....	18
6.6 Vergelijking met andere monitoringsvoorstellen	18
7. Referenties.....	19
Bijlage 1a. Overzicht menselijke drukken op oppervlaktewater (RIZA 2005)	22
Bijlage 1b. Overzicht menselijke drukken op overgangswateren en effecten op vis (Achtergronddocument vissen 2004)	23
Bijlage 2. Indeling estuariene soorten in ecologische gildes (Elliott & Hemmingway 2002).	26
* soorten in referentielijst estuariene soorten (Jager & Kranenbarg 2004).....	26
Bijlage 3. Voorstellen monitoring in andere publicaties	27

Samenvatting

In het kader van de monitoringsverplichtingen vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is onderzocht welke vormen van visbemonsteringen geschikt zijn voor toestand en trend monitoring en operationele monitoring en worden monitoringsstrategieën voor overgangswateren en zoute meren besproken. Hiervoor is in hoofdzaak gebruik gemaakt van bestaande rapporten en documenten en geactualiseerde inzichten. Tevens zijn de bevindingen en voorstellen besproken in een workshop. De resultaten daarvan zijn opgenomen in dit rapport.

Er zijn vele mogelijkheden voor visstandbemonsteringen die elk hun specifieke voor- en nadelen hebben. Voor overgangswateren ontbreken echter gegevens van langlopende monitoring. Belangrijke overwegingen voor een keuze van een combinatie van bemonsteringsmethoden zijn het goed meetbaar maken van de ecologische groepen die indicatief zijn voor menselijke ingrepen en (inter)nationale afstemming. Daarnaast spelen ook kostenaspecten een rol.

Voor toestand en trend monitoring gaat de voorkeur uit naar een combinatie van sleepnetten (3 m kor) en fuiken bij zowel zoute meren als overgangswateren. Bij overgangswateren zijn aanvullingen met ankerkuil en eventueel koelwaterinlaten wenselijk. Voor operationele monitoring kunnen dezelfde methoden gebruikt worden. Ook het gebruik van zegens biedt een goed alternatief. Nadere specificaties voor de ruimtelijke dekking en frequentie kunnen worden gemaakt wanneer gegevensreeksen beschikbaar komen en geëvalueerd kunnen worden.

1. Inleiding

In het kader van monitoringsverplichtingen vanaf 2006 vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) het Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek RIVO opdracht gegeven een notitie te maken met daarin voorstellen voor de praktische uitvoering van zowel de toestand- en trendmonitoring als de operationele monitoring van vis in overgangswateren en zoute meren ten behoeve van de KRW. Specifiek gaat het hier om de monitoring in de Westerschelde en de Eems-Dollard (overgangswateren, type O2) en in de Grevelingen en het Veerse Meer (zoute meren, type M32) en de eisen zoals die gesteld worden in de KRW en de documenten waarin de specifieke eisen voor vis zijn uitgewerkt. De Nieuwe Waterweg en Nieuwe Maas zijn ook overgangswateren. De monitoring daarvan wordt door RIZA vormgegeven, maar wordt afgestemd op andere overgangswateren.

Deze studie beperkt zich tot een kwalitatieve analyse en uitwerking van monitoringstechnieken respectievelijk monitoringsstrategieën. Een uitgebreide statistische analyse ten behoeve van het detailontwerp van de uiteindelijk te kiezen monitoringsstrategie is vooralsnog niet aan de orde. In het project 'Optimalisatie Vismonitoring' dat door het RIZA is uitgezet bij het RIVO wordt ook aan statistische aspecten aandacht besteed (Winter et al. 2005).

2. Materiaal & Methode

De studie is uitgevoerd in zeven stappen:

- a) Inventarisatie van eisen en randvoorwaarden volgens KRW en op basis van reeds verschenen rapportages over vissen en monitoring in relatie tot de KRW (Achtergronddocument Vissen, Kranenbarg 2005 en RIZA 2005) en *expert judgement*,
- b) Inventarisatie en korte beschrijving van potentiële monitoringstechnieken en strategieën voor vis in overgangswateren en zoute meren. Hierbij is gebruik gemaakt van gangbare monitoringspraktijken, Handboek visstandbemonstering, diverse documenten die in het kader van de implementatie KRW in Nederland in omloop zijn en een korte scan in wetenschappelijke literatuur.
- c) Inventarisatie potentiële knelpunten voor vis in overgangswateren en zoute meren. Hierbij is de checklist menselijke drukken in oppervlaktewateren (RIZA 2005) langsgelopen en zijn diverse studies naar beheer en herstel in overgangswateren geanalyseerd om de belangrijkste knelpunten voor genoemde wateren te beschrijven.
- d) Analyse geschiktheid van de verschillende monitoringstechnieken. Hierbij zijn criteria als eisen KRW, praktische haalbaarheid, gangbare praktijken, kosteneffectiviteit, en relatie tot monitoring in verband met de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) meegewogen.
- e) Uitwerking voorstel meest geschikte methodiek of combinatie van methodieken.
- f) Bespreking conceptrapport met direct belanghebbenden. In een workshop gehouden op 5 december 2005 bij RIKZ, Den Haag waaraan deelnamen Peter Bot, Max Latuhihin, Zwanette Jager, (RIKZ), Gerrit Vossebelt (RIZA) en Joep de Leeuw (RIVO), is een conceptrapport besproken en zijn nadere afspraken gemaakt over de te volgen strategie om tot een afgewogen monitoring te komen.
- g) Eindrapportage waarin resultaten van de workshop en opmerkingen van Jan Kranenbarg (WL Delft Hydraulics) zijn verwerkt.

3. Eisen en randvoorwaarden monitoring KRW

De KRW verplicht voor vissen de volgende parameters te monitoren in de 4 hoofdwatertypen (rivieren, meren, overgangswateren en kustwateren) (zie ook: RIZA 2005, projectgroep MIR-monitoring):

Tabel 1. Verplichte parameters voor ecologische beoordeling vis per hoofdwatertype

Parameters	Rivieren	Meren	Overgangswateren	Kustwateren
soortensamenstelling	x	x	x	-
abundantie	x	x	x	-
leeftijdsopbouw	x	x	-	-

Eems-Dollard (ED), Westerschelde (WS) en Nieuwe Waterweg (NWW), vallen onder de overgangswateren (in de Nederlandse typologie O2) en Grevelingenmeer (GM) en Veerse meer (VM) vallen onder de grote brakke-zoute meren (M32) (Achtergronddocument Vissen 2004, RIZA 2005). Voor ED, WS en NWW is het dus van belang dat er een ecologische beoordeling kan plaatsvinden op basis van het al of niet voorkomen van verschillende soorten en de (relatieve) aantallen van bepaalde kritische soorten of soortgroepen. In GM en VM dient ook de leeftijdsopbouw mee te wegen in de beoordeling.

De KRW onderscheidt (a) monitoring voor toestand en trends (T&T, 'vinger aan de pols') voor wateren die een goede ecologische beoordeling genieten, en (b) operationele monitoring (OM), wanneer ecologische kwaliteit onvoldoende is gebleken en maatregelen worden getroffen om de ecologische toestand van het betreffende waterlichaam te verbeteren, en (c) onderzoeksmonitoring, wanneer de ecologische kwaliteit onvoldoende is maar de oorzaak niet bekend is.

De KRW stelt ook minimumeisen aan de meetfrequentie. Voor toestand en trendmonitoring geldt een meetfrequentie van minimaal één maal per 6 jaar en voor operationele monitoring een meetfrequentie van minimaal één maal per 3 jaar. Het gaat hier om een minimumverplichting. In Nederland is een tendens te signaleren voor jaarlijkse monitoring (zie onder).

De KRW doet geen uitspraak over de methodiek van bemonstering. Deze is in principe vrij te kiezen. Wel zijn er door de EU werkgroepen ingesteld die zogenaamde *guidelines* opstellen die behulpzaam zijn bij de interpretatie van de KRW en bijdragen aan de harmonisatie van monitoring en ecologische beoordeling in Europa. In dit verband is bijvoorbeeld de *Guidance on the scope and selection of fish sampling methods* (CEN prEN 14962:2004) van belang.

Hoewel de KRW op zich niet zeer concreet is in de eisen aan de monitoringsopzet, en in die zin veel ruimte laat voor invulling, nopen de doelstellingen van de KRW wel degelijk tot een uitgekende monitoringsstrategie. Zo moet op basis van de monitoring een ecologische beoordeling plaatsvinden (uitgedrukt in 5 klassen van slecht tot zeer goed) en dienen herstelmaatregelen getroffen te worden wanneer wateren van onvoldoende kwaliteit blijken. Voor het invullen van ecologische maatlatten zijn goede monitoringsgegevens noodzakelijk. Op dit moment zijn maatlatten ontwikkeld voor natuurlijke wateren. De eerste beoordelingsresultaten op basis van deze maatlatten laten zien dat de meeste Nederlandse wateren niet goed scoren (Reeze 2004). Het toewijzen van wateren die als 'sterk veranderd' kunnen worden aangemerkt is in volle gang (RIZA 2005). De voorlopige conclusie echter is dat in veel gevallen de ecologische toestand verbeterd kan worden en op grote schaal herstelmaatregelen zullen moeten worden geïmplementeerd (mededeling A.D. Buijse, projectleider RIZA voor maatregelen sterk veranderde wateren). [Zie ook Kranenbarg, 2004, 2005]. De noodzaak van herstelmaatregelen (al of niet

goede beoordeling) en daaruit voortvloeiende extra monitoringsverplichtingen (operationele monitoring) zijn dus sterk afhankelijk van een goede, betrouwbare vismonitoring.

4. Overzicht monitoringsmethodieken

Bij de inventarisatie van potentiële monitoringstechnieken zijn alleen die technieken geselecteerd waarvan bekend is dat ze met succes zijn toegepast in de monitoring van vis in overgangswateren, zoute meren of in vergelijkbare wateren. De gebruikte gegevensbronnen zijn met name CEN *Guidance on the scope and selection of fish sampling methods* (CEN prEN 14962:2004) en STOWA Handboek Visstandbemonstering. Voor een uitgebreidere bespreking wordt naar deze documenten verwezen.

4.1 Elektrovisserij

Principe. Elektrovisserij is gebaseerd op het creëren van een elektrisch spanningsveld waardoor vis tijdelijk wordt verdoofd en in meer of mindere mate naar het elektrisch schepnet wordt toegetrokken. Elektrovisserij kan zowel vanaf een kleine boot als wadend worden toegepast. De grootte van het spanningsveld en daarmee de effectiviteit en aantrekkingskracht van het elektrisch schepnet om vis te vangen hangt sterk af van de geleidbaarheid van het water. In zoet water is de reikwijdte enkele meters.

Toepassing. Elektrovisserij wordt veelvuldig toegepast in met name kleine en ondiepe (minder dan 2 m diepe) wateren in de meeste Europese landen (o.a EU-project FAME, De Leeuw et al. in prep., MWTL vismonitoring, Tien et al. 2004). De toepassing is beperkt tot zoete en eventueel licht brakke wateren in verband met de geleidbaarheid. In overgangswateren en zoute meren is deze methode dus vrijwel niet toepasbaar.

4.2 Zegens

Principe Een zegen is een lang net dat rond het te bevissen areaal wordt uitgezet, meestal per boot, en vervolgens wordt binnengehaald. Er bestaat veel variatie in grootte en maaswijdte.

Toepassing. Het meest toegepast is een zegen die ondiepe of oeverzones bevist (E: *Beach seine*). Voor het binnenhalen van het net is een relatief vlakke bodem vereist en bij voorkeur een glooiende oever. Het gebruik van een zegen in open water voor met name pelagische vissoorten is in Nederland niet gebruikelijk. Bemonsteringen met een zegen zijn onder andere toegepast bij voorstudies ten behoeve van herstel Haringvliet/Voordelta. Ook in Engeland wordt de zegen toegepast voor monitoring van overgangswateren.

4.3 Sleepnetten

Principe Er bestaan vele soorten sleepnetten (E: *trawl*, NL: kuil en kor) die achter een of twee schepen worden getrokken. De afmetingen en maaswijdte van het net en de snelheid van het schip bepalen de vangstefficiëntie.

Toepassing Sleepnetten worden vooral in wat dieper water gebruikt met relatief vlakke bodems. Er zijn langlopende monitoringsreeksen in rivieren, meren en overgangswateren (MWTL (Tien et al. 2004), DFS (sinds 1969), randmeren, Volkerak, IJsselmeer, enz.) en zoute meren (Grevelingen, Doornbos 1982, 1987) en diverse kortlopende monitoringsprojecten. Bij de keuze van nettypen spelen selectiviteit (maaswijdte, bodem/waterkolom, netontwijking door vis), vangstinspanning, en vergelijking met historische reeksen een belangrijke rol (zie onder).

4.4 Kieuwnetten

Principe Kieuwnetten zijn staande (passieve) netten die actief zwemmende vis kunnen vangen. Vis kan met de kieuwen vastraken in de netten of anderszins verstrikt raken. De vangstefficiëntie is

sterk afhankelijk van de maaswijdte. Combinaties van verschillende maaswijdtes kunnen dat ondervangen.

Toepassing Kieuwnetten worden veel gebruikt in stilstaande of zwak stromende wateren of wateren met een sterk gestructureerde bodem en / of vegetatie, met name in oeverzones.

4.5 Ankernetten

Principe Ankernetten (bijvoorbeeld ankerkuil) worden gebruikt in stromende wateren vanaf een vast punt (meestal een schip dat voor anker ligt) en zijn vooral gericht op in de hoofdstroom zwemmende soorten. Door de grote en verstelbare verticale netopening wordt de gehele waterkolom bevestigd (dus pelagische en demersale vissen worden gevangen).

Toepassing Ankerkuilen worden in Nederland op zeer kleine schaal gebruikt door enkele rivier vissers en zijn gebruikt voor monitoringsdoeleinden in de Eems-Dollard (Kleef & Jager 2002) en de MWTL-monitoring rivieren (Winter et al. 2005).

4.6 Staande kuil

Principe De staande kuil is een kuilnet dat aan een palenconstructie is bevestigd. De staande kuil wordt wel in een combinatie toegepast, waarbij de plaatsing zodanig is dat de ene kuil over de vloed en de andere over de eb vist. De vissen worden door de stroming in het net gedreven. Dit type net wordt gebruikt in snelstromende wateren.

Toepassing. In de Eems wordt deze methode nog toegepast door met name Duitse vissers. Ook is het voorkomen van diadrome vissen in het Eems-Dollard estuarium in de periode 1999-2001 bemonsterd middels staande kuil (Kleef en Jager 2002).

4.7 Fuiken

Principe. Fuiken en andere vormen van 'vallen' zijn langwerpige netten met een reeks kamers die door hoepels worden opgehouden. Meestal wordt een schutwand gebruikt om vis naar de ingang van de fuik te lokken. Netten worden uitgezet en na verloop van tijd geleeagd. Het vissen vereist weinig inspanning in termen van menselijke arbeidsuren.

Toepassing. Fuiken zijn toepasbaar in met name ondiepe oeverzones, maar ook in meer open water. Omdat veel beroepsvissers gebruik maken van fuiken voor aalvangst is op grote schaal monitoring mogelijk in meren, rivieren en overgangswateren die meelift met de beroepspraktijk (MWTL passieve monitoring, De Leeuw et al. 2005, Winter et al. 2005a). Ook zijn fuikmonitoringsreeksen vanaf 1960 beschikbaar voor de Waddenzee (NIOZ-haven Philippart et al. 1996) en rond de Afsluitdijk (Tulp & Van Willigen 2003a, 2003b).

4.8 Koelwaterinlaten

Principe. Bij het inzuigen van koelwater wordt het water gefilterd en het uitgezeefde materiaal (waaronder aangezogen vissen) gescheiden van de ingaande waterstroom. Het filtraat bestaat vaak voor een aanzienlijk deel uit vis welke voor monitoringsdoeleinden kan worden gebruikt

Toepassing. Koelwaterinlaten zijn vaak decennialang continu in bedrijf en door de betrekkelijk geringe selectiviteit leent deze methode zich voor monitoring van de visstand daar waar koelwater gebruik wordt. Voor de Eems (KEMA, Haddingh et al. 1997, Haddingh & Jager 2002) en Schelde (Doel, Borssele, Maes et al. 1998) zijn monitoringsreeksen voorhanden.

4.9 Hydroacoustiek (echo / sonar)

Principe Met behulp van sonarapparatuur kunnen objecten in de waterkolom worden geïdentificeerd op basis van dichtheidsverschillen met water. Acoustische signalen kunnen zowel

via verticale bundels (in diep water) als horizontale bundels worden benut en met specialistische software kan de acoustische informatie worden geanalyseerd.

Toepassing Hydroacoustiek wordt vooral gebruikt om visbiomassa te bepalen zonder de vis te vangen. Overigens is het onderscheidend vermogen vooralsnog te gering om soortidentificatie goed mogelijk te maken of vis die zich dicht bij de bodem ophoudt te herkennen. Hydroacoustiek wordt daarom doorgaans in combinatie met actieve vormen van visserij (meestal met sleepnetten) gebruikt (bijvoorbeeld Kemper 2004).

4.10 Onderwater observaties

Principe. Met behulp van onderwatercamera's, video of duikers kunnen waarnemingen en tellingen aan vissen worden verricht

Toepassing. Observatietechnieken worden vooral gebruikt voor specifieke omstandigheden die moeilijk op andere wijze een bemonstering toelaten, bijvoorbeeld in- of uittrekkende vis bij sluiscomplexen (glasaal, stekelbaars, zalm/zeeforel) of in zeer gestructureerde habitats (koraalriffen, etc.)

4.11 Visgezondheid

Principe. De gezondheid van vissen kan een maat zijn voor de mate van verstoring van een systeem doordat waterkwaliteit of belangrijke habitats onvoldoende (aanwezig) zijn en suboptimale condities kunnen leiden tot infecties en ziektes.

Toepassing. In monitoringsreeksen voor ecologische doeleinden wordt de gezondheid van vissen doorgaans niet meegenomen, maar diverse studies geven aan dat dit in theorie wel goed mogelijk is (Whitfield & Elliott 2002). In het JAMP (*Joint Assessment Monitoring Program*) worden de volgende parameters gemeten: 1-OH-pyreen gehalte in botgal en levertumoren. Tevens wordt een aantal uitwendige aandoeningen gescreend, zoals lymphocystis (een virale infectie) en huidzweren (een bacteriologische infectie) (Pieters & Vethaak, 2003). In de Eems-Dollard wordt de Bocht van Watum bemonsterd, in de Westerschelde Molenplaat/Middelgat. Het achtergronddocument vissen (2004) noemt huidzweren en 1-OH-pyreen als meest geschikte voor ecologische beoordeling.

5. Knelpunten overgangswateren en zoute meren

Ten behoeve van de operationele monitoring is het van belang om de knelpunten te kennen waarmee vis te maken krijgt in overgangswateren en zoute meren. Met knelpunten worden hier bedoeld de bedreigingen waaraan vissen blootstaan in deze wateren als gevolg van menselijk handelen.

De Projectgroep MIR-monitoring 2005 (RIZA 2005) heeft een overzicht gemaakt van potentiële menselijke drukken op Nederlandse oppervlaktewateren (zie bijlage 1a.) Om te bepalen of waterlichamen zodanig onder druk staan dat herstelmaatregelen en operationele monitoring zijn vereist, heeft de projectgroep enkele cases uitgewerkt. Zij concludeert dat bijvoorbeeld de Westerschelde 'at risk' is vanwege de gevolgen van de gebruiksfuncties scheepvaart, landbouw, industrie, inpolderingen, deltawerken en visserij. Op dit moment vindt een onderzoek plaats bij het RIZA naar maatregelen voor ecologisch herstel waarin knelpunten van de Nederlandse rijkswateren in beeld worden gebracht (projectleider A.D. Buijse RIZA). In het Achtergronddocument Vissen (2004) is een veel uitgebreidere set aan menselijke drukken op overgangswateren onder de loep genomen en zijn effecten op de visstand en mogelijke indicatoren aangegeven (zie bijlage 1b). Kranenbarg (2005) geeft voor overgangswateren de belangrijkste maatregelen en een analyse naar de verwachte effecten op de visstand (Tabel 2)

Tabel 2. Overzicht menselijke drukken in overgangswateren (Kranenbarg 2005)

	<i>Ontpolderen</i>	<i>Afgraven toplaag buitendijks</i>	<i>Herstel vismigratie-mogelijkheden (lateraal)</i>	<i>Herstel zeegrasvelden & mosselbanken</i>
Effect op estuarien residente soorten (soortaaantal & abundantie)	gering tot goed (gunstige invloed op abundantie mogelijk indien grootschalig uitgevoerd)	gering tot goed (gunstige invloed op abundantie mogelijk indien grootschalig uitgevoerd)	gering	goed (mogelijk gunstig voor soortaaantal, effect op abundantie vereist grootschalige uitvoering)
Effect op marien juveniele soorten (soortaaantal & abundantie)	gering tot goed (gunstige invloed op abundantie mogelijk indien grootschalig uitgevoerd)	gering tot goed (gunstige invloed op abundantie mogelijk indien grootschalig uitgevoerd)	gering	gering
Effect op diadrome soorten (soortaaantal)	gering	gering	goed (gunstige invloed op Aal en Driedoornige stekelbaars)	gering
Effect op seizoensgasten (soortaaantal)	gering	gering	gering	gering (zeegrasvelden mogelijk gunstig voor Geep)
Realiseerbaarheid maatregel Westerschelde & Eems-Dollard	goed (gaat ten koste van andere functies; binnendijkse ruimte is groot)	gering tot goed (gaat ten koste van andere functies; buitendijkse ruimte lijkt beperkend)	goed (is goed combineerbaar met andere functies)	onbekend (herstel zeegrasvelden bevindt zich in experimentele fase)
Realiseerbaarheid maatregel Nieuwe Waterweg-Nieuwe Maas	gering (gaat ten koste van andere functies; binnendijkse ruimte lijkt beperkend)	gering (gaat ten koste van andere functies; buitendijkse ruimte lijkt beperkend)	goed (is goed combineerbaar met andere functies)	onbekend (herstel zeegrasvelden bevindt zich in experimentele fase)

Voor de zoute meren Veerse meer en Grevelingen spelen deze factoren een veel geringere rol. Met name de inrichting in termen van oevers /dijken (Achtergronddocument Vissen 2004) en waterkwaliteit (chemisch, nutriënten en organische belasting) zijn hier belangrijk, terwijl de mate van verbinding met zee een rol speelt voor uitwisselingsmogelijkheden van zout- en brakwatersoorten (Doornbos 1982, 1987, Achtergronddocument vissen 2004).

De gevoeligheid van vissen voor verschillende bronnen van menselijke drukken is uitgebreid in overzichten ondergebracht en besproken in onder andere De Leeuw et al. (2002, 2004) en het Achtergronddocument Vissen (2004). In onderstaande worden de effecten van de belangrijkste knelpunten in zoute meren en overgangswateren voor de betreffende visfauna kort toegelicht. Daarvoor is het handig te verwijzen naar de indeling van soorten in ecologische gilden van estuaria (Elliott & Hemingway 2002, zie bijlage 2):

- CA = diadrome soorten die migreren tussen zee en rivier en het estuarium als trekroute gebruiken,

- ER = estuariene residente soorten die hun totale levenscyclus in het estuarium kunnen doorlopen,
- MJ = mariene juveniele, zesoorten waarvan de jonge exemplaren kunnen opgroeien in een estuarium (kinderkamersorten),
- MS = mariene volwassene, zesoort die in een vast seizoen een estuarium kan bezoeken (seizoensmigranten).

Waterkwaliteit

Veel diadrome soorten, met name zalmachtigen, zijn gevoelig voor een slechte waterkwaliteit (met name wat betreft zuurstof). Estuarien residente soorten kunnen hun gehele leven in de estuaria verblijven en zijn daardoor gevoelig 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 zeenaalden (broedbuidel) of puitaal (levendbarend).

Ontzandingen/baggeren

Estuarien residente soorten kunnen hun gehele leven in de estuaria verblijven en zijn daardoor gevoelig voor verdwijnen van specifieke habitats. Marien juveniele soorten die overgangswateren als kinderkamer gebruiken zijn ook gevoelig voor verstoring van habitat, slibopwerveling, etc. als gevolg van baggeren en ontzandingen.

Dammen

Diadrome soorten zijn gevoelig voor fysieke barrières (dammen, sluizen) die de migratieroutes tussen rivier en zee blokkeren. Bovendien zijn deze soorten afhankelijk van de aanwezigheid en bereikbaarheid van paaibiotop in het bovenstroomse deel van een stroomgebied. Soorten die in het zoete getijgebied paaien en opgroeien in het brakke-zoute deel (fint) zijn extra gevoelig omdat cruciale habitats afhangen van een meer of minder natuurlijke getijdendynamiek die door dammen wordt verstoord. Mariene seizoensmigranten en soorten die estuaria als kinderkamer gebruiken zijn ook gebaat bij een vrije uitwisseling tussen zee en overgangswater. In de Nederlandse watersysteemtypologie wordt het aanleggen van een dam niet als een ingreep in een overgangswater ervaren, maar wordt dat water dan ingedeeld bij meren (IJsselmeer) of rivieren (Haringvliet).

Oevers / dijken

Voor estuarien residente soorten en marien juveniele soorten zijn gevoelig voor verdwijnen van specifieke habitats. Voor overgangswateren en zoute meren spelen oeverzones echter een minder belangrijke rol dan bijvoorbeeld in zoete meren en rivieren waar (natuurlijke) oeverzones cruciaal zijn voor bepaalde soorten of bepaalde levensstadia.

Habitats

Het verdwijnen van habitats zoals (ondergedoken) zeegrasvelden en mosselbanken heeft geleid tot het verdwijnen van specifieke soorten zoals de zeestekelbaars en trompetterzeenaald en mogelijk ook tot een afnemende dichtheid van een aantal estuariene soorten.

Koelwaterinlaten

De ER- en MJ-soorten zijn ook gevoelig voor koelwateronttrekking.

Visserij

Voor diadrome soorten hebben in het verleden veel te lijden gehad van visserij, bijvoorbeeld steur, zalm, houting, elft, fint, aal. Inmiddels staan de meeste van deze soorten op de rode lijst en worden niet meer bevist (behalve aal). Veel marien residente soorten en kinderkamersorten zijn bodembewoners die gevoelig zijn voor bodemberoerende visserijen of treden op als bijvangst in fuikvisserij of garnalenvisserij.

6. Analyse geschiktheid methodieken

Als uitgangspunt voor het bepalen van de geschiktheid van methodieken is gekozen de (voorlopige) maatlatten voor ecologische beoordeling te gebruiken, omdat die de voor de KRW cruciale parameters van de visstand weergeven. Het Achtergronddocument Vissen (2004) geeft een uitgebreide bespreking en verantwoording van de gekozen parameters. De selectie van parameters voor overgangswateren en zoute meren is samengevat in tabel 3.

Tabel 3. Samenvatting metrieken voor maatlat vissen van overgangswateren en zoute meren (Achtergronddocument Vissen 2004).

Categorie	Metriek	
	Overgangswateren (O2)	Zoute meren (M32)
Soortensamenstelling	aantal diadrome soorten CA	
	aantal estuarien residente soorten ER (b.v. puitaal)	% soorten ER (estuariën resident)
	aantal kinderkamersoorten MJ (schol, haring?)	% soorten MJ (kinderkamer)
	aantal soorten seizoensgasten MS	
Abundantie	dichtheid diadrome CA (spiering)	
	dichtheid ER (puitaal)	% estuarien residente soorten ER
	dichtheid MJ juveniele (plat)vis	% kinderkamersoorten MJ
Leeftijdsopbouw	<i>niet verplicht, maar wel aanbevolen voor spiering</i>	<i>Niet ingevuld (onvoldoende informatie)</i>
Overig	dichtheid garnaal	
	% huidzweren bot	
	Voorkomen juveniele en paarijpe fint	

Voor zowel overgangswateren als zoute meren geldt dat de maatlat hoofdzakelijk is opgebouwd uit de aantallen soorten en abundantie van de ecologische gilde-indeling voor estuariene vissen van Elliott & Hemingway (2002), zie bijlage 2. De leeftijdsopbouw speelt vooralsnog geen rol omdat die voor overgangswateren niet meegewogen hoeft te worden volgens de KRW en voor zoute meren niet nader ingevuld kan worden bij gebrek aan toetsbare informatie van betreffende visbestanden. Het ligt voor de hand om t.z.t. de leeftijdsopbouw uit te drukken in termen van verhouding juveniele vis (0+) ten opzichte van oudere vis voor bepaalde kritische soorten (Achtergronddocument Vissen 2004). Voor de monitoringsopzet speelt dit geen rol omdat vrijwel alle vormen van monitoring dit soort informatie genereren.

Zoute meren hebben geen doortrekfunctie voor diadrome soorten en zijn om die reden buiten de maatlatten gehouden. Het Achtergronddocument Vissen (2004) concludeerde na analyse van beschikbare gegevens in Nederland dat voor de maatlatten zoute meren (M32) de mate van verbinding met zee echter van groot belang is en een goede beoordeling van de visstand lastig is vanwege variabele milieu-omstandigheden en gebrek aan monitoringsgegevens. De geschiktheid van monitoringstechnieken voor zoute meren is daarom vooral beoordeeld op basis van monitoringsopties voor overgangswateren en die voor grote diepe meren.

Voor het voorkomen van soorten uit de verschillende ecologische gildes en details over hoe en wanneer deze soorten kunnen worden bemonsterd wordt verwezen naar de tabel uit de notitie van Jager & Kranenbarg (2004) zoals opgenomen in Bijlage 3.

Voor het bepalen van de geschiktheid zijn de volgende criteria onder de loep genomen:

1. efficiëntie van bemonstering van kritische soort(groep)en in de maatlatten; welke soorten worden goed bemonsterd, welke habitats, wat is de gevoeligheid voor het detecteren van zeldzame soorten
2. Nauwkeurigheid / Reproduceerbaarheid in kwalitatieve termen (feitelijk is een statistische analyse vereist op basis van bestaande monitoringsdata)
3. Een kwalitatieve inschatting van de kosten. Dit hangt samen met de gewenste nauwkeurigheid en bemonsteringsinspanning. Vooral nog zijn daarom alleen relatieve kostenlabels (goedkoop, redelijk, duur) gebruikt.
4. Aansluiting op lopende of historische meetreeksen omdat die veelal de basis vormen voor de ecologische maatlatten en het beste passen binnen de bestaande monitoringsnetwerken
5. Aansluiten op internationale ontwikkelingen in monitoring om harmonisatie van Europese monitoringsverplichtingen mogelijk te maken
6. mate van participatie van beroepsgroepen (met name vissers) in de monitoring
7. combinatiemogelijkheden met monitoringsverplichtingen voortvloeiend uit de Europese Vogel- en habitatrichtlijn (VHR)

Bij de weging spelen de meetbaarheid van parameters voor maatlatten, de betrouwbaarheid van de monitoring (continuïteit en reproduceerbaarheid) en aansluiting op (andere) monitoringsprogramma's een zware rol. Daarbij is sterk rekening gehouden met informatie zoals verwoord in RIZA 2005, Achtergronddocument Vissen (2004), Handboek Visstandbemonstering (2003) en recente monitoringsrapportages en aanbevelingen die gedaan zijn in het kader van de implementatie van de KRW. Ook zijn de resultaten van de discussie tijdens de workshop van 5 december sterk meegewogen. De resultaten van de analyse staan samengevat in tabel 4.

Tabel 4. Kwalitatieve inschatting van bruikbaarheid diverse bemonsteringsmethodieken. De laatste 2 kolommen geven een kwalitatieve beoordeling van de geschiktheid voor overgangswateren, resp. zoute meren.
(- ; niet of weinig geschikt, + redelijk geschikt, ++ zeer geschikt)

	Habitat/strata	CA-diadroom	ER-estuariën res.	MJ-mariën juv.	aantal soorten / zeldzaamheid	hoofdstroom	ondiepe platen	Nauwkeurigheid	kosteneff.	Lopende / historische reeksen	Internationale harmonisatie* Fatuurpunten (beroepsvisserij)	Combinatie VHR
Elektrovisserij	ondiep, zoet	-	-	-	-							
Zegens	ondiepe zones	(+)	++	++	-		++	+	+	+	++	+
Sleepnetten (kor, kuil)	(matig) diep divers; niet in snel stromend water	-	++	+	-	++	-	++	+	++	+	
Kieuwnetten	stromend water	+	+	+	-	+		+?				
Staaende kuil	hoofdstroom	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
Ankerkuil	divers	+	++	++	+	++	-	++	+	+	+	+
Fuiken	divers	+	+	+	++	+	+	++	++	++	+	++
Koelwaterinlaten	vaste inlaatpunten	+	++	++	+			++	++	++	+	+
Hydroacoustiek (echo / sonar)	pelagisch/diep geen soortherkenning	-	-	-	-	+		(-)	-		+	
Visgezondheid	afhankelijk van andere monstertechniek							++	+	++		+
Onderwater observaties	helder water	+	+	+	-			-				
	artificiële intrekpunten	+										

* Zegen: Hindell & Jenkins 2004, Hurst et al. 2004, Leclerc & DesGranges 2005; Sleepnetten: Prista et al. 2003 (Tagus Portugal), Thiel et al. 1995, Thiel & Potter 2001 (Elbe); Kieuwnetten: Lappalainen & Pesonen 2000 (baai Oostzee), Hindell & Jenkins 2004, Leclerc & DesGranges 2005; Fuiken: Hindell & Jenkins 2004; Koelwaterinlaat: Maes et al. 1998; Hydroacoustiek: Peirson & Frear 2003.

Uit tabel 4 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- elektrovisserij, hydroacoustiek, en onderwater observaties leveren te beperkte informatie om van nut te zijn voor routinematige bemonsteringsstrategieën in overgangswateren; hydroacoustiek zou in zoute meren wel als aanvulling toegepast kunnen worden voor de aanwezigheid van kleine pelagische vis; de acoustische observaties moeten dan met proefvangsten worden "geijkt".
- sleepnetten zijn zeer bruikbaar voor habitats dieper dan 2 m, worden nu al gebruikt zowel nationaal als internationaal in vele verschillende grote wateren (rivieren, meren, overgangswateren, kustwateren), maar voor het bepalen van diadrome en zeldzame vissoorten zijn aanvullende bemonsteringen nodig. Met bodemsleepnetten worden ook

pelagische vissoorten, zij het niet optimaal, bemonsterd. Het is nog onduidelijk in hoeverre de vangsten van de pelagische soorten een voldoende afspiegeling vormen van de abundantie. Het huidige boomkorprogramma DFS vindt 1x per jaar plaats in de geulen van vooral euhaliene zone. Voor KRW doeleinden zou de bemonstering moeten worden uitgebreid naar meso- en oligohaliene zone.

- Ankerkuil is geschikt voor de hoofdstroom van overgangswateren, maar niet voor zoute meren (geen stromend water). Er wordt een breed scala aan soorten gevangen. De ankerkuil kan als aanvullende methode selectief worden ingezet om informatie te verkrijgen over pelagische soorten, diadrome soorten (spiering bijvoorbeeld), estuariene soorten en seizoensgasten. Nadeel kan zijn dat druk scheepvaartverkeer een gedeeltelijke stremming van de vaarweg door toepassing van ankerkuil niet toelaat. Er bestaan ook geen netwerken van bemonsteringen nationaal en internationaal en beroepsmatig wordt nauwelijks met ankerkuilen gevist, waardoor een relatief grote inspanning is vereist.
- Staande kuilen zijn redelijk geschikt in (snel) stromende delen van het estuarium. Voor meren zijn ze onbruikbaar vanwege het ontbreken van stroming. In Nederland worden ze nauwelijks gebruikt, maar in Duitsland (Eems-Dollard) wel.
- Kieuwnetten zijn redelijk goed bruikbaar, maar sluiten niet aan op gangbare praktijken; in stromend getijdewater zijn kieuwnetten minder geschikt.
- Zegens zijn geschikt voor overgangswateren, met name de ondiepe platen. Het gebruik van zegens is arbeidsintensief maar op geschikte locaties (ondiep, vlakke bodem, weinig stroming) redelijk tot goed te standaardiseren; het gebruik van zegens kan een nuttige aanvulling vormen.
- Fuiken vormen, zeker wanneer kan worden meegelift met de gangbare beroepspraktijk, een goedkope manier om over een groot deel van het seizoen een breed scala van de visstand te bemonsteren en daarmee ook informatie over zeldzamere, seizoensgebonden soorten te genereren. Fuikregistraties vinden plaats op tal van locaties in bestaande monitoringsprogramma's.
- Bemonsteringen van koelwaterinlaten zijn een goedkope vorm van bemonstering die over het hele seizoen beschikbaar is. Door het beperkte aantal monsterlocaties is deze vorm van monitoring alleen geschikt als welkome aanvulling in het kader van seizoensdynamiek voor onderzoeksmonitoring
- Metingen aan visgezondheid zijn afhankelijk van andere monitoringsvormen (om de vis in handen te krijgen) en daarom eventueel als aanvulling te gebruiken.

Geen enkele bemonsteringstechniek blijkt op alle gewenste fronten goed te scoren. Met een combinatie van technieken is alle belangrijke informatie echter in beeld te krijgen. Actieve vistuigen (sleepnetten, zegens) zijn geschikt om gestandaardiseerd de belangrijkste vertegenwoordigers van de meeste ecologische groepen te bemonsteren. Voor zeldzame en diadrome soorten zijn passieve vistuigen nodig (fuiken, ankerkuil, koelwaterinlaat). Een combinatie van een actief en passief vistuig is daarom een minimumvereiste voor elke vorm van (basis)monitoring van de ecologische toestand.

6.1 Keuze van bemonsteringstechnieken

Welke keuze wordt gemaakt uit actieve en passieve vistuigen hangt af van de kosteneffectiviteit (arbeidsinspanning, logistiek), afstemming (historisch, internationaal, andere doeleinden) en de dekking van habitats (geul, plaat, mosselbank bij overgangswateren) en seizoenen (soortspecifieke perioden waarin vissen in het gebied aanwezig zijn, zie ook bijlage 3). Over de nauwkeurigheid van verschillende bemonsteringstechnieken in relatie tot de indicatorwaarde van het deel van de visstand dat wordt bemonsterd is ook nog weinig bekend doordat slechts beperkte datasets voorhanden zijn. Vandaar dat een afweging op dit moment nog geen afgewogen oordeel kan zijn.

Toestand en trendmonitoring

Als actief vistuig kunnen sleepnetten of zegens gebruikt worden. In Engeland worden voor estuaria vaak zegens ingezet. Zegens zijn het best te gebruiken op ondiepe platen, hoewel ook in dieper water (met een voldoende hoge zegen) kan worden gevestigd. In Nederland worden sleepnetten gebruikt voor allerlei soorten wateren, mits voldoende diep en bestaan langlopende gegevensreeksen. Voor estuaria gaat het vooral om de hoofdstroom. Er zijn vele vormen van sleepnetten. Vanuit de methodiek die wordt toegepast in de sinds 1970 uitgevoerde DFS gaat de voorkeur uit naar een 3m kor die door middel van een schip wordt voortgetrokken. Deze wijze van bemonsteren sluit naadloos aan op gestandaardiseerde bemonsteringen in het kustgebied en overgangswateren (DFS) en grote rivieren (MWTL) en afgesloten overgangswateren (IJsselmeer, Haringvliet) en meren (Grevelingen). Daarmee is met deze monitoringsstrategie uitstekend in te spelen op de stroomgebiedbenadering die de KRW vereist voor rapportage van de ecologische toestand.

Het Achtergronddocument Vissen (2004) en Handboek Visstandmonitoring (2003) noemen enkele bezwaren van deze methode. Deze worden hieronder besproken.

- *een bodemsleepnet bemonstert vooral dat deel van de visbestanden dat zich dicht bij de bodem ophoudt.* Vrijwel alle soorten komen bij de bodem voor, ook pelagische soorten als haring en sprot. Wanneer grote of juist kleine hoeveelheden van deze soorten voorkomen is dat signaal in principe ook terug te vinden in bemonsteringen met de 3 m kor, al zal de nauwkeurigheid voor pelagische soorten kleiner zijn dan voor demersale soorten.
- *als standaard sleepnet zou een storkuil gebruikt dienen te worden dat in span getrokken wordt om verstoring door het schip te voorkomen (Handboek Visstandbemonstering).* Het Handboek is vanuit zoetwatermethoden opgezet en bespreekt alleen de alternatieven van het in span vissen tegenover het vissen met een net direct achter het schip. Het Handboek bespreekt niet de voorgestelde methode waarbij een kor via een giek langs het schip wordt getrokken aan een lange lijn waardoor verjaging van vis veel minder een rol speelt. De gangbare praktijk van 30 jaar leert dat veruit de meeste soorten van verschillende grootteklassen goed worden bemonsterd met een 3 m kor, al neemt de efficiëntie af voor grotere vis. Het Handboek gaat voorbij aan het feit dat met een schip zeer gestandaardiseerd kan worden bemonsterd, (vaste tijdsduur en afgelegde afstand, constante snelheid, efficiëntie en standaardisatie van binnenhalen)

Als passief vistuig kunnen fuiken, ankerkuil, en / of gegevens van koelwaterinlaten worden gebruikt. Fuiken kunnen op verschillende habitats worden ingezet en zijn kosteneffectief wanneer over meerdere seizoenen met de beroepspraktijk kan worden meegelift. Staande kuilen (zoals gebruikt door Duitse beroepsvissers in de Eems) vormen een interessant alternatief. Een ankerkuil kan in de hoofdstroom worden ingezet en is een goede aanvulling op zowel fuiken als sleepnetten. De belangrijkste beperking van koelwaterinlaten is dat slechts een enkel punt bemonsterd kan worden. Het hangt er van af of zo'n punt strategisch voldoende interessant is.

Duidelijk is dat op dit moment geen eenduidige monitoringsopzet is te realiseren. De combinatie van 3m kor en fuiken is een beproefde monitoringsvorm voor rivieren en meren (o.a. MWTL) en is ook zonder meer geschikt voor zoute meren. Om meer informatie te verkrijgen over pelagische soorten en diadrome soorten (zeker wanneer die migreren op het moment dat er weinig of niet met fuiken wordt gevestigd in estuaria) kan de ankerkuil goede diensten bewijzen.

Operationele monitoring

Voor de operationele monitoring kunnen in principe dezelfde methodieken gebruikt worden (3m kor, fuik, ankerkuil, koelwaterinlaat en zegens) als voor T&T monitoring. Voor operationele monitoring is van belang welke maatregelen zijn genomen om de ecologische toestand te verbeteren en daar de extra monitoringsinspanning op te richten. Het gebruik van zegens kan van nut zijn om specifieke locaties (ondiepe platen en oevers) te bemonsteren wanneer bijvoorbeeld habitatverbeteringen zijn doorgevoerd.

Onderzoeksmonitoring

Wanneer onduidelijk is wat de oorzaken zijn van een onvoldoende ecologische toestand zal onderzoeksmonitoring plaats moeten vinden. Deze monitoring kan heel gericht op bepaalde facetten worden toegespitst, bijvoorbeeld naar vismigratie of naar ziektes als gevolg van waterkwaliteit, etcetera. Dergelijke specifieke monitoring valt buiten de scope van dit onderzoek.

6.2 Vogel- en Habitatrichtlijn

Voor de vogel- en habitatrichtlijn zijn de zeldzame soorten trekvis van belang voor estuaria (zalm, fint, elft, rivierprik). Met name fint is een karakteristieke soort voor estuaria en getijdenrivieren. Daarnaast kan jonge pelagische vis als sprot en haring ook van belang zijn als voedsel voor vogels en zeezoogdieren en als zodanig voor de VHR interessant zijn. Fuiken en ankerkuil bieden goede mogelijkheden om trekvis en pelagische soorten te bemonsteren.

6.3 Ruimtelijke dekking

Overgangswateren

Saliniteit is de belangrijkste structurerende factor voor de visgemeenschap (soortenrijkdom, biomassa) in estuariene wateren (Thiel et al. 1995, Achtergronddocument vissen 2004). Strikt genomen omvat het overgangswater het gehele overgangsgebied tussen 0,5‰ en 30‰. In de huidige toedeling van de waterlichamen van het type O2 wordt de grens aan de zeezijde bij een zoutgehalte van 20-25‰ gelegd en stroomopwaarts bij een zoutgehalte substantieel hoger dan 0,5‰. De DFS (3m kor) beslaat de euhaliene (30-40‰), polyhaliene (18-30‰) en in beperkte mate de mesohaliene (5-18‰) zone. Het merendeel van de DFS bemonsteringen wordt zeewaarts van het overgangswater uitgevoerd. Het is wenselijk om de DFS monitoring uit te breiden naar het oligohaliene (0,5-5‰) deel van de Eems-Dollard en de Westerschelde. Deze monitoring sluit dan naadloos aan op de MWTL monitoring van rivieren en zoete getijdewateren. In aansluiting op fuikenmonitoring in de grote rivieren en enkele punten in de Waddenzee (NIOZ haven, Afsluitdijk) en Voordelta (zeezijde Haringvliet) moet een fuikenregistratieprogramma opgezet worden voor Eems-Dollard en Westerschelde met als doel soortenrijkdom, aanwezigheid diadrome vis, 0+ fint en paarijpe fint vast te stellen.

Zoute meren

Voor Grevelingen en Veerse meer dienen nieuwe monitoringsprogramma's opgezet te worden met een 3 m kor (conform historische monitoringsprogramma's in de jaren '70 en '80, Doornbos 1982, 1987) en met fuiken. Overigens adviseert de projectgroep MIR (RIZA 2005) alleen Grevelingen op te nemen in de monitoring en niet het Veerse meer.

6.4 Frequentie

Visbestanden kennen een vrij grote variatie van jaar tot jaar met name door variatie in de reproductie (jaarklassterktevariatie). Ook kunnen bemonsteringsomstandigheden door bijvoorbeeld variatie in waterstanden door fluctuaties in afvoer van rivieren bijdragen aan variatie in de bemonsteringen. Deze jaarlijkse variatie is een gegeven en kan niet worden verkleind door een groot aantal monsters te nemen in een bepaald jaar. De KRW schrijft voor dat tenminste eenmaal per 6 jaar (toestand en trend) of per 3 jaar (operationele monitoring) moet worden bemonsterd. Om trends goed in beeld te krijgen blijkt een jaarlijkse frequentie van belang. De MWTL monitoring van rivieren is in 1996 om die reden van een uitgebreide tweejaarlijkse bemonstering omgevormd tot een jaarlijkse bemonstering van kleinere omvang (geconcentreerd in representatieve delen). Analyses van bemonsteringsresultaten met een frequentie van eens per 3 jaar laten zien dat trends in grote rivieren en IJsselmeer niet binnen een tijdsbestek van ten minste 10 jaar zijn te detecteren (De Leeuw 2000, De Leeuw et al. 2000). Jaarlijkse monitoring

daarentegen levert wel de mogelijkheid om trends te detecteren zowel bij fuiken als de kor (o.a. Tien et al. 2004, Winter et al 2004, De Leeuw et al. 2005). Het ligt voor de hand om bij overgangswateren en zoute meren dezelfde strategie aan te houden, conform de huidige monitoringspraktijken.

Het aantal locaties dat jaarlijks bemonsterd moet worden hangt af van de variatie tussen monsterpunten en de variatie in habitats die bemonsterd moeten worden. RIZA 2005 adviseert per waterlichaam jaarlijks 20-30 monsters (zie bijlage 3). Dit is vergelijkbaar met de huidige ordegrootte van korbemonsteringen (bijvoorbeeld 34 in de Westerschelde). Voor fuikregistraties zijn tot dusver geen richtlijnen. Het huidige netwerk in de zoete rijkswateren betreft ca. 30 locaties waar de vangsten van 4 fuiken worden geregistreerd gedurende het aalvisseizoen (april-oktober). Een ordegrootte van enkele fuiklocaties per waterlichaam lijkt daarom redelijk. Een statistische analyse van de huidige meetreeksen kan aangeven wat de bemonstingsvariatie is en welk aantal monsters nodig zou zijn om een bepaald effect (bijvoorbeeld verandering met 30%) binnen een zeker tijdsbestek (bijvoorbeeld 5 of 10 jaar) vast te stellen. De KRW is niet expliciet over welke ordegrootte van trends detecteerbaar dient te zijn met de monitoring. De betrouwbaarheid van het vaststellen van klassegrenzen voor de ecologische status (goed of matig-slecht) en de consequenties daarvan voor de monitoringsopzet is nog onderwerp van studie. Binnen deze studie kan daarop niet vooruit gelopen worden.

6.5 Periode van bemonsteren

Het zomerhalfjaar is van belang voor marien juveniele soorten, terwijl trekvisseren doorgaans in voor- en/of najaar gebruik maken van estuaria. Korbemonsteringen kunnen goed uitgevoerd worden in de nazomer, aansluitend bij de huidige monitoringspraktijken. Ankerkuilen kunnen het hele jaar worden ingezet, maar voegen vooral informatie toe in de zomer en eventueel in de trekperiode. Fuikregistraties kunnen het beste van voorjaar tot najaar uitgevoerd worden, parallel aan het aalseizoen. In overgangswateren bestaat overigens een tendens om op schieraal te vissen in de nazomer. Dat betekent dat voor de voorjaarsmigratie mogelijk niet meegelift kan worden met de gangbare beroepspraktijk. Een nadere kwantitatieve studie kan uitwijzen in hoeverre het bezwaarlijk is dat de voorjaarsmigratie buiten beeld zou blijven. Zonodig kan een ankerkuil ingezet worden voor de voorjaarsmigratie (met name diadrome vissoorten) in de overgangswateren. In zoute meren speelt de vismigratie (doortrekfunctie) geen rol en is de voorjaarsperiode minder belangrijk voor de monitoring. Voor jonge pelagische soorten is de zomer wel van belang. Bemonsteringen bij koelwaterinlaten (Doel, Borssele, Eemshaven) kunnen het gehele jaar door plaatsvinden.

6.6 Vergelijking met andere monitoringsvoorstellen

In het kader van de implementatie van de KRW zijn in Nederland reeds diverse studies uitgevoerd naar de opties voor monitoring volgens de KRW. De belangrijkste en meest up-to-date studies staan beschreven in Achtergronddocument Vissen (2004) en RIZA projectgroep MIR (2005). Relevante passages uit deze rapportages zijn opgenomen in bijlage 3. De in deze studie voorgestelde monitoringsstrategie is op hoofdlijnen conform aanbevelingen in het Achtergronddocument Vissen (2004), Handboek Visstandmonitoring (STOWA 2003) en RIZA projectgroep MIR (2005). In onderhavige studie zijn keuzes met betrekking tot bemonsteringsmethodiek expliciet gemaakt. De volgende stap is een kwantificering van respectievelijk de statistische betrouwbaarheid en monitoringskosten om een uitgekiend monitoringsplan op te stellen. Dat monitoringsplan zal vervolgens ook internationaal afgestemd moeten worden, bijvoorbeeld via het TMAG of NEA-GIG circuit.

7. Referenties

- Achtergronddocument Vissen. Alterra, OVB, RIKZ, RIVO, RIZA en Witteveen & Bos, 2004.
http://www.stowa.nl/uploads/themadownloads2/mID_4910_cID_3900_16173737_Achtergronddocument_vissen_november_2004.pdf
- Anonymus 2004. Lange termijn visie voor het Schelde-estuarium
- 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.
- CEN prEN 14962:2004 Water quality. Guidance on the scope and selection of fish sampling methods. CEN Brussels.
- CIS working group 2.2, 2003. Guidance document on identification and designation of heavily modified and artificial water bodies.
- 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. R&D Technical Report E1-131/TR. Environment Agency, Thames Region.
- Corten, A.A.H.M. 20001. Herring and Climate. Changes in the distribution of North Sea herring due to climate fluctuations. Proefschrift, Wageningen Universiteit.
- Deegan, L.A., J.T. Finn, S.G. Ayvazian, C.A. Ryder-Kieffer & J. Buonaccorsi (1997) – Development and validation of an Estuarine Biotic Integrity Index. *Estuaries* 20: 601-617.
- Elliott, M. & K. Hemingway (2002) - *Fishes in estuaries*. Blackwell Science, 636 p. ISBN 0-632-05733-5.
- Doornbos, G. (1982). Changes in the fish fauna of the former Grevelingen estuary, before and after the closure in 1971. *Hydrobiol. Bull.* 16(2-3): 279-283.
- Doornbos, G. (1987). The fish fauna of Lake Grevelingen (SW Netherlands): the role of fish in the food chain of a man-made saline lake some ten years after embankment of a former estuary. PhD Thesis. Universiteit Amsterdam: Amsterdam, The Netherlands. 169 pp.,
- Elliott, M. and F. Dewailly (1995) - The structure and components of European estuarine fish assemblages. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 29: 397-417.
- Gerken, M., R. Thiel. 2001. Habitat use of age-0 twaite shad (*Alosa fallax* Lacepede, 1803) in the tidal water region of the Elbe River, Germany. *Bulletin Francais de la Pêche et de la Pisciculture* 362-363: 773-784.
- Hadderingh, R.H. & Z. Jager (2002)- Comparison of fish impingement by a thermal power station with fish populations in the Ems Estuary. *J. Fish Biol.* 61 suppl. A: 105-124.
- Hadderingh, R.H., A. Dukers, J.G.M. Reuvers (1997) – Effect verplaatsing koelwaterinlaat Eemscentrale op inzuiging van vis, garnalen, krabben en kwallen. Eindrapport. KEMA 2871.KP.37 97P03.03.
- Hovenkamp, F. & H.W. van der Veer (1993) – De visfauna van de Nederlandse estuaria: een vergelijkend onderzoek. NIOZ-rapport 1993-13. 121 p.

http://www.stowa-kaderrichtlijnwater.nl/uploads/themadownloads/mID_4890_cID_3880_kustenovergangswateren.pdf

Jager, Z. (1992) - Een onderzoek naar de vissterfte ten gevolge van koelwater inname Eems estuarium door de Eemscentrale in 1981/1982. Rapport nr. DGW-92.026.

Jager, Z. & J. Kranenborg, 2004. Implementatie KRW vis in overgangswateren. Notitie Rijkswaterstaat RIKZ/RIZA

Kemper, J. 2004. Haring en waterkwaliteit in het Veerse Meer. De Levende Natuur 106

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

Kranenborg, J. 2005. Quick-scan hydromorfologische herstelmaatregelen voor vis in Overgangswateren. Ecologisch potentieel van Westerschelde, Eems-Dollard en Nieuwe Waterweg-Nieuwe Maas. Rapport WL Delft hydraulics

Leeuw, J.J. de, 2000. Visstand en visserij in IJsselmeer en arkermeer: het monitoringsprogramma in de onderzoeksperiode 1996-1999. RIVO rapport C027/00

Leeuw, J.J. de, 2004. Brede toepassing maatlatten KRW vissen grote rivieren. RIVO, IJmuiden. Korte notitie.

Leeuw, J.J. de, E.M. Hartgers & H.V. Winter 2000. Vismonitoring in de Zoete Rijkswateren in de periode 1996-1999. RIVO rapport C036/00 RIZA BM00.09

Leeuw, J.J. de, J.G.P. Klein Breteler en H.V. Winter 2002. IBI rijkswateren. Verkenning van visindices volgens IBI-methode voor ecologische beoordeling van de rijkswateren. RIVO rapport C059/02

Leeuw, J.J. de, W. Patberg, N.S.H. Tien & H.V. Winter, 2004. Effecten van maatregelen met betrekking tot stuurvariabelen die van invloed zijn op de doelvariabelen in de deelmaatlatten voor vis in rivieren. RIVO Rapport C084.04

Leeuw, J.J. de, H.V. Winter, A.D. Buijse 2005. Management and monitoring the return of riverine fishes in the Netherlands. Archiv fur Hydrobiologie Suppl. 155: 391-412. Special Publication Large River Symposium 2003 (Eds. A.D. Buijse & F. Schiemer).

Leeuw, J.J. de, A.D. Buijse, D. Goffaux, G. Haidvogel, M. Lapinska, R. Noble, R. Repecka, T. Virbickas, W. Wiśniewolski, C. Wolter (in prep). Ecological assessment of large rivers. In: S. Schmutz, D. Pont, G. Haidvogel, I. Cowx (Eds) Fish-based Ecological Assessment Methods for Running Waters. Fisheries Management and Ecology. Special Publication.

Maes, J., P.A. van Damme, A. Taillieu & F. Ollevier 1998. Fish communities along an oxygen-poor salinity gradient (Zeeschelde Estuary, Belgium). Journal of Fish Biology 52: 534-546.

Pieters, J. & A.D. Vethaak (2003) - Analyse visziektengegevens. Werkdocument RIKZ/AB/2003.814x.

Projectgroep MIR-monitoring 2005. Richtlijnen Monitoring Oppervlaktewater Europese Kaderrichtlijn Water. Versie 15 juli 2005

Reeze, A.J.G. 2004. Brede toepassing ecologische maatlatten EU Kaderrichtlijn Water. Rivieren en meren. RIZA rapport 2004.021

RIZA 2005. Richtlijnen Monitoring Oppervlaktewater Europese Kaderrichtlijn Water. RIZA werkdokument 2005.032x.

Splunder, I. van & G. Vossebelt 2005. Toestand – en Trendmonitoring in de Rijkswateren. Versie 15 augustus 2005

STOWA 2002. Handboek visstandbemonstering. STOWA rapport 2002-07
Thiel, R., A. Sepúlveda, R. Kafemann & W. Nellen (1995) – Environmental factors as forces structuring the fish community of the Elbe estuary. *J. Fish Biol.*46: 47-69.

STOWA 2003. Referenties en maatlatten voor overgangs- en kustwateren ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water. Stowa-rapport 2003-W07.

Tien, N.S.H. , H.V. Winter en J.J. de Leeuw 2004. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2003/2004. RIVO rapport C069/04

Tulp, I. & J. van Willigen 2003a. Diadrome vissen in de Waddenzee: monitoring bij Kornwerderzand 2000-2003. RIVO Rapport C086/04

Tulp, I. & J. van Willigen 2003b. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. RIVO rapport C089/04

Whitfield, A.K. & M.Elliott 2002. Fishes as indicators of environmental and ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future. *Journal of fish biology* 61 (Supplement A): 229-250.

Winter, H.V., J.J. de Leeuw, I.J. de Boois & D.J. Sluis 2001. Vis in het Haringvliet-estuarium na afsluiting: Soortensamenstelling en ontwikkelingen in de Voordelta, Haringvliet, Hollands Diep en Biesbosch gedurende 1970-2000. RIVO-rapport C075/01.

Winter, H.V., ter Hofstede, R. & J.A. van Willigen 2002a. Inventarisatie diadrome vis in de Waddenzee 2000-2001. RIVO rapport C040/02.

Winter, H.V., J.J. de Leeuw & J.J.G.M. Backx, 2002b. Developments in fish communities in the Haringvliet Estuary, the Netherlands, after the construction of a large dam. *Journal of Fish Biology* 61 (Suppl. A), 268. International Symposium 'Estuarine and Lagoon Fish & Fisheries' Juli 2002, Hull.)

Winter, H.V. , I.J. de Boois, J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink 2005a. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: fuik- en zalmsteekregistraties in 2004. RIVO rapport C036/05, RIZA BM 04.12

Winter, H.V., W. Dekker & J.J. de Leeuw 2005b. Optimalisatie MWTL vismonitoring. RIVO Conceptrapport

Bijlage 1a. Overzicht menselijke drukken op oppervlaktewater (RIZA 2005)

Chemisch			Fysisch		Biologisch
	Chemische stoffen	Nutriënten/organisch			
puntlozing			hydromorfologisch	thermisch	
baggerstort	X		aankoppelen stroomgebieden	thermische verontreiniging (warmte / koude opslag)	aanwezigheid exoten
doorbelasting (inlaat gebiedsvreemd water)	X	X	afkoppelen stroomgebieden		visserij (onttrekking)
lozing RWZI	X	X	baggeren	overig fysisch	waterkrachtcentrale (vissterfte)
lozingen industrie (incl. offshore)	X	X	baggerstort?	baggeren	zandsuppletie
overstorten / regenwateruitlaat	X	X	bodemdaling	baggerstort	scheepvaart (introductie exoten)
			kunstmatige afvoerverdeling door omleiding hoge afvoeren / bemalen	beheer en onderhoud	-
diffuse lozing			normalisatie / kanalisatie (kribben / onnatuurlijk profiel)	beroepsscheepvaart	
afspoeling vervuild wegwater vanuit verkeer	X		peilbeheer / dynamiek	offshore activiteiten	-
atmosferische depositie	X	X	wateraanvoer / afvoer (drainage/verdroging)	ontgronding / zandwinning / delfstoffenwinning	-
baggeren (vrijkomen chem stoffen/nutriënten)	X	X	wateronttrekking (voor drinkwater, proceswater, koeling en landbouw (veedrenking en beregening))	recreatie (betreding)	
dammen, dijken, sluisen, stuwen en kustverdedigingswerken (uitspoeling van verontreiniging)	X		zoute kwel	recreatievaart	
lozingen landbouw	X	X	aantasting natuurlijke inundatiezones	visserij (omwoeling bodem)	
nalevering via waterboderverontreiniging	X	X	dammen, dijken, sluisen, stuwen en kustverdedigingswerken (barriere voor fauna)	zwerfvuil	
scheepvaart (vrijkomen chem stoffen; anti-fouling; olie; toilet)	X	X	havens	militair oefenterrein (akoestisch; ruimtegebruik)	
uitlozing bouwmaterialen	X		waterkrachtcentrale	beroepsscheepvaart (het varen)	
voorbelasting	X	X	beheer & onderhoud (aantasting natuurlijke houtopstanden)		
militair oefenterrein (vrijkomen chem stoffen)	X		havens		
recreatie (lozing)		X	oeverinrichting / verdediging		
			ontgronding / zandwinning / delfstoffenwinning		
			verduikering / overkluizing		
			zandsuppletie		
			zandvangen		

Bijlage 1b. Overzicht menselijke drukken op overgangswateren en effecten op vis (Achtergronddocument vissen 2004)

Pressoren Vis Overgangswateren	Effect op habitat/ecotoop	Effect op vis	Metriek/indicator
Stuwer/sluisen/dammen/gemalen			Aantal CA soorten
	verbreking longitudinale connectiviteit tussen bovenstroom en benedenstroom	verlies van (migratieroutes van) CA 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 CA soorten	
Dijken/Normalisatie/Kanalisatie			Aantal CA en ER soorten
	vergroting van afvoer en dynamiek van hoofdstroom	vergrote uitspoeling vislarven niet-plantpaaiers	dichtheid van fint, spiering
	introductie van hard-substraat	toename van hard-sub soorten	dichtheden van botervis, zeedonderpad, puitaal
	vermindering ondiepwater habitat, afname habitatdiversiteit	afname van habitat-specifieke soorten, afname aantal soorten	rivierprik? (larvale stadium)
Baggeren/Bergen van specie			
	verhoging troebelheid	verlies van zichtjagers	dichtheden van schar
	versterkte doordringing getijgolf	beïnvloeding larvaal transport	

Pressoren Vis Overgangswateren	Effect op habitat/ecotoop	Effect op vis	Metriek/indicator
	verlies substraat met biota en bodemvoedsel	verminderde productie benthivore vis	abundantie ER soorten
	zuurstof afname	afname zuurstofgevoelige soorten	abundantie of sterfte spiering
Winning van delfstoffen			onbekend effect op vis
	afgraving zand/klei/ schelpen	verlies substraat-paaiers	
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	aantal ingezogen vis, verhouding soorten
Verbinding stroomgebieden			
deze pressor betreft voornamelijk zoetwatersoorten die enigzins zouttolerant zijn	concurrentie om habitat	kolonisatie door uitheemse vissoorten; verlies inheemse vissoorten; hybridisatie	aanwezigheid exoten (marmergrondel)
	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	abundantie van geep, zeenaalden, spiering
Visserij			
vis (doelsoorten visserij)	onttrekking van doelsoorten en bijvangst	beschadiging, vissterfte, beïnvloeding leeftijds-opbouw	doelsoort specifiek, gevoelige bijvangstsoorten
schelpdieren (kokkel, mossel)	verlies aan hard-substraat, bodemverstoring	afname biotoopgebonden soorten	dichtheid van puitaal, zeedonderpad, botervis
garnalen	verstoring substraat, onttrekking van voedsel, bijvangst (juv. plat)vis	afname MJ index, afname garnaleneters in najaar	dichtheid van juv. schol, kabeljauw, meun, schar, slakdolf
visserij in kustzone	bijvangst van gevoelige soorten; verminderde reproductie	afname van K-strategen; afname van MJ/MS aandeel in estuarium	afwezigheid van kraakbenige MA/MS soorten in estuarium
visuitzettingen	afhankelijk van uitgezette soort	verminderde groei door concurrentie; exoten/hybriden	aantal soorten exoten /hybriden (steur)
sportvisserij	pierensteken	afname voedselorganismen	
Lozingen			
nutriënten	verhoging productiviteit	verhoging productie MJ soorten	dichtheid MJ (bijv. juv. schol)

Pressoren Vis Overgangswateren	Effect op habitat/ecotoop	Effect op vis	Metriek/indicator
	vermindering doorzicht	afname zichtjagers	dichtheid schar in polyhaliene zone
	verlies submerse vegetatie (zee gras)	afname habitatspecifieke soorten	abundantie van zeestekelbaars, geep, trompetterzeenaald
	toename wieren/zeesla; rottingsprocessen	afname geschikt substraat, optredende zuurstofloosheid	
zoetwater	sterk fluctuerende en verlaagde zoutgehalten	verandering stimulus migratie diadrome soorten (lokstroomwerking)	zwerven bij bot, conditiefactor; glasaal/stekelbaars aanwezigheid in voorjaar
koelwater	verhoogde watertemperatuur	veranderde productie of overleving van temperatuurgevoelige soorten/stadia	overwintering juv. zeebaars
organische	verlaagd zuurstofgehalte	verminderde productie of overleving van zuurstofgevoelige soorten/stadia	voorkomen van massasterfte spiering; abundantie van spiering
microverontreinigingen, hormonale en chemische	direct effect	specifieke effecten, afhankelijk van de soort verontreiniging	dichtheden residente soorten (langdurig verblijf in estuarium)
Natuurlijke factoren			
klimaatverandering	verandering in zoetwaterafvoer en -dynamiek	rekrutering van anadrome soorten	jaarklassucces van fint, (anadrome) spiering
	temperatuurveranderingen	verhouding warm/koudwater soorten	afhankelijk van geografische distributie t.o.v. gebied
NAO (Noord Atlantische Oscillatie)	niet eenduidig	correlatie van de abundantie van bepaalde soorten met de NAO	zie Attrill & Power (2002)

Bijlage 2. Indeling estuariene soorten in ecologische gildes (Elliott & Hemmingway 2002).

* soorten in referentielijst estuariene soorten (Jager & Kranenbarg 2004)

CA (diadroom)	ER (estuariën resident)	MJ (kinderkamer)	MS (seizoensmigrant)
Steur*	Harnasmannetje*	Koornaarvis	Geep*
Elft*	Zandspiering*	Haring*	Diklipharder
Fint*	Glasgrondel*	Zeebaars*	Vijfdradige meun
Paling*	Kleine koornaarvis	Kabeljauw*	Snotolf*
Grote marene	Houting*	Schar*	Pijlstaartrog*
Driedoornige stekelbaars*	Zwarte grondel	Wijting*	Ansjovis*
Rivierprik*	Zeepaardje	Zeebrasem	Grauwe poon
Dunlipharder	Slakdolf*	Schol*	Goudharder
Spiering*	Zeedonderpad*	Pollak	Sardien/Pelser
Zeeprik*	Kleine wormzeenaald	Tarbot*	Sprot*
Zalm*	Botervis*	Griet*	
Zeeforel*	Bot*	Roodbaars	
	Brakwatergrondel*	Tong*	
	Dikkopje*	Zeekarper	
	Vorskwab	Rode poon*	
	Zeestekelbaars	Steenbolk	
	Grote zeenaald*		
	Kleine zeenaald*		
	Trompetterzeenaald		
	Puitaal*		

Bijlage 3. Voorstellen monitoring in andere publicaties

Relevante passages uit Achtergronddocument Vissen (2004), Handboek Visstandbemonstering (STOWA 2003) en RIZA projectgroep MIR (2005) met betrekking tot de monitoring van overgangswateren, resp. zoute meren zijn aangehaald in onderstaande.

Projectgroep MIR (RIZA 2005) stelt onder meer:

Voor vissen geldt in principe de bemonstering van de verschillende habitats (of strata) (mits minstens 10 % van het oppervlak van het waterlichaam). Voor grote meren, overgangswateren en rivieren kan ook hier de benadering van 20 tot 30 steekproeven per waterlichaam worden aangehouden (zie onder de betreffende groepen voor uitzonderingen). Dit voor elk van de toe te passen vangtuigen.

Overgangswateren worden bevist met passieve en actieve methodes, electrovisserij kan hier niet ivm het zoutgehalte. Er dient zowel bij de bodem als pelagisch te worden gevist in zowel voorjaar als najaar. Voorkomende diepteklassen worden actief bevist, dus zowel in de hoofdstroom als in de ondiepe delen. Passieve visserij (ankerkuil) in de oeverzone in de niet droogvallende delen. De wateren zijn te groot om overal te kunnen bevissen, daarom de bemonstering verdelen over het waterlichaam en de voorkomende diepteklassen/biotopen (ofwel strata). combinatie van methoden.

- *Overgangswateren passief bemonsteren met fuiken en ankerkuil (soort spectrum).*
- *Actief bemonsteren met zegen en garnalenkor in de periode eind september – begin oktober (abundantie en leeftijdsopbouw).*

Achtergronddocument vissen (2004)

Zoute/brakke meren:

De monitoring van de visstand dient te worden uitgevoerd conform het handboek visstandbemonstering en –beoordeling (STOWA, 2003). De gestandaardiseerde bemonstering volgens het handboek is niet uitputtend. Deze methode is daarom adequaat voor een goede kwantitatieve bemonstering van meer algemene, goed te bemonsteren soorten. Met de geringere trefkans van zeldzame en/of moeilijker te bemonsteren soorten is rekening gehouden bij de deelmaatlat voor de soortensamenstelling door deze te baseren op de vangkans per soort bij gestandaardiseerde bemonstering.

Overgangswateren:

-De monitoring voor de KRW kan het best opgesplitst worden in twee onderdelen:

1. *Een monitoring in de periode mrt-augustus gericht op de paai- en doortrekfunctie voor diadrome soorten en soortdiversiteit die aansluit bij de monitoring voor de rivieren met fuiken en ankerkuil.*
2. *Een monitoring met de zegen en garnalenkor in augustus/september gericht op de dichtheid van soorten ten aanzien van het bepalen van de ecologische kwaliteit als leefgebied voor ER soorten en als kinderkamer voor MJ soorten.*

In onderstaande tabel uit de notitie van Jager en Kranenbarg (2004) is voor de soorten uit de referentiesoortenlijst aangegeven in welke periode ze in het estuarium worden aangetroffen en in welke periode de dichtheden een piek vertonen op basis van verschillende studies. In de laatste kolommen van de tabel wordt aangegeven welke vangtuigen geschikt zijn en in welke maand er het best bemonsterd kan worden. Aan het eind van de tabel wordt aangegeven welke bemonstering het best kan worden toegepast voor de verschillende metriecken.

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)		september	zegen/garnalenkor
23	Zoarces viviparus	putaal	ER		2-4		mesohalien	april	zegen/garnalenkor
24	Clupea harengus	haring	MJ	3-8 (piek 5,6)	2-8	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