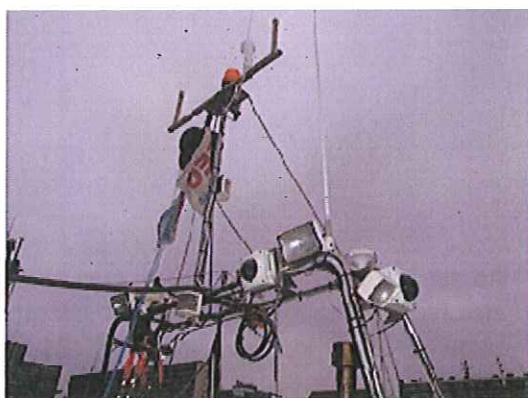


Elektronische monitoring van kleinschalige staandwantvisserij

A.T.M. van Helmond en A.S. Couperus
Rapport C034.12



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van EL&I, t.a.v. dhr. Ir. H.R. Offringa
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BO-12.07-007-003

Publicatiedatum:

2 april 2012

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

P.O. Box 68 1970 AB IJmuiden Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 26 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 77 4400 AB Yerseke Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 59 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 57 1780 AB Den Helder Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)223 63 06 87 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 167 1790 AD Den Burg Texel Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 62 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl
---	--	---	--

© 2011 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES 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 uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V12.2

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
1 Inleiding.....	5
1.1 Bemonstering van vangst en bijvangst in de Nederlandse staandwantvisserij....	5
1.2 Beschrijving van de Nederlandse staandwantvisserij	5
1.3 Toepassing van Electronic Monitoring als aanvulling op waarnemersprogramma's in Europa.....	6
1.3.1 De huidige toepassing van EM	6
1.3.2 Kleine staandwantkotters.....	7
1.4 Vraagstelling.....	7
2 Methoden	8
2.1 Keuze van de viskotter	8
2.1.1 Pingers.....	8
2.2 Plaatsing EM systeem.....	9
2.3 Analyse CCTV gegevens.....	11
2.4 Bemonstering door waarnemers.....	12
2.5 Visserij inspanning van de staandwantvloot.....	12
3 Resultaten	13
3.1 Electronic monitoring	13
3.1.1 Visvangst: aantallen en lengtes	13
3.1.2 Bruinvissen, vogels en habitat richtlijn soorten.....	15
3.2 Bemonstering door waarnemers en vergelijking met EM	15
3.2.1 Visvangst: aantallen.....	15
3.2.2 Visvangst: lengtes	17
3.2.3 Incidentele bijvangsten.....	18
4 Discussie	18
4.1 Visvangst	18
4.2 Bruinvissen, vogels en habitat richtlijn soorten.....	19
4.3 Vangstquotumsysteem met EM verplichting ("Fully Documented Fishery").....	21
5 Conclusie.....	22
5.1 Visvangst	22
5.2 Vangstquotumsysteem met EM verplichting ("Fully Documented Fishery").....	22
5.3 Bruinvissen, vogels en habitat richtlijn soorten.....	22
6 Referenties	23
Bijlage A. Banana pinger.....	25

Samenvatting

In deze studie worden de mogelijkheden onderzocht van Electronic Monitoring (*EM*: het monitoren van de visserijactiviteit en vangst door middel van CCTV en GPS, rotatie- en hydrolieksensoren) aan boord van een staandwankotter kleiner dan 10m in de visserij met spiegel-, tong- en zeebaarsnetten. Het verzamelen van vangst- en discardswaarnemingen van deze groep kotters door middel van een waarnemers aan boord, is vaak moeilijk te bewerkstelligen vanwege beperkte ruimte. Getoetst wordt of *EM* een waarnemer aan boord kan vervangen voor wat betreft (1) de bemonstering van de visvangst, waarbij in het bijzonder werd gekeken naar de praktische haalbaarheid van "Fully documented fishery" (vangstquotumsysteem met *EM* Verplichting) en (2) het monitoren van onbedoelde, incidentele bijvangsten van beschermde diersoorten.

De waargenomen visvangst werd vergeleken met waarnemingen en metingen van een waarnemer. Niet alle visdagen werden bemonsterd, doordat het systeem niet altijd aangezet werd. In totaal werden tussen 10 december 2010 en 30 september 2011, 31 van 86 visdagen gemonitord door middel van *EM*. Van 1 tot 16 oktober 2011 werden nog eens 3 dagen bemonsterd (aantal visdagen niet bekend). Gedurende de onderzoeksperiode werd met verschillende vistuigen gevisd. Van de spiegelnetvisserij werden 24 van de 30 dagen bemonsterd. Het aantal bemonsterde visdagen in de tong- en zeebaarsvisserij was respectievelijk 6 en 4 dagen.

In de spiegelnetvisserij is *EM* een goed alternatief voor het waarnemen van hoeveelheden kabeljauw in de vangst. Voor de overige soorten geldt dat er maar in beperkte mate een schatting van de vangsthoeveelheid gemaakt kan worden omdat verschillende soorten op de gemaakte beelden niet goed te onderscheiden zijn.

De hoeveelheid discards per soort kan met *EM* niet direct geschat worden. Omdat er geen vaste plaats is aan boord waar gediscard wordt is registratie niet mogelijk. Hierdoor is *EM* geschikt voor het waarnemen van kabeljauwvangsten op een staandwankotter en biedt daarom mogelijkheden voor de introductie van een vangstquotumsysteem (met *EM* verplichting). Het is wel de verwachting dat discards moeilijker waarneembaar zijn dan de aanvoer.

Op basis van *EM* gegevens kan worden geconcludeerd dat in de tongnettenvisserij in vergelijking met de spiegelnetvisserij veel andere platvis wordt bijgevangen. De spiegelnettenvisserij, gericht op tarbot, griet en kabeljauw, en de zeebaarsvisserij zijn visserijen met een relatief lage bijvangst van andere vissoorten.

Het systeem is effectief voor het registreren van bruinvissen en is in potentie betrouwbaarder in het waarnemen van bijvangsten dan een waarnemer, doordat ook bruinvissen die uit het net vallen geregistreerd worden.

Ook voor de registratie van habitatsrichtlijn-soorten zoals elf en fint, lijkt het systeem te werken, hoewel de precieze soort niet altijd met zekerheid vastgesteld kan worden. Hetzelfde geldt voor de bijvangst van vogels.

1 Inleiding

1.1 Bemonstering van vangst en bijvangst in de Nederlandse staandwantvisserij

Net als voor de overige visserijen bestaat er een maatschappelijke wens om gegevens te verzamelen van vangst en bijvangst in de staandwantvisserij. Het gaat hierbij om bemonstering van de vis, maar ook om monitoring van incidentele bijvangsten van kwetsbare diersoorten zoals walvisachtigen, zeehonden, vogels en sommige soorten vis. Daarnaast is Nederland verplicht, vanuit de Data Collection Framework (DCF) van de Europese Commissie (verordening: 2008/949/EG), visvangst aan boord van commerciële visserij schepen te bemonsteren. Het gaat hierbij nadrukkelijk om de werkelijke vangst, dus inclusief het deel van de vangst dat om uiteenlopende redenen (bijvoorbeeld door gebrek aan quotum of omdat de vis ondermaats is) weer overboord gaat.

Verordening 812/2004 van de EC geeft regels en richtlijnen voor het monitoren van de bijvangst van walvisachtigen en toepassing van mitigerende maatregelen ter voorkoming van bijvangst in EU wateren. Volgens deze verordening is monitoring in Nederlandse wateren (ICES gebied IVc) niet verplicht.

Tot op heden worden monitoringsprogramma's op kotters uitgevoerd met behulp van waarnemers aan boord. Echter, uit veiligheids- en praktisch oogpunt, ruimte gebrek, is het niet altijd mogelijk om waarnemers mee te sturen aan boord van staandwantkotters, vanwege de kleine afmetingen.

1.2 Beschrijving van de Nederlandse staandwantvisserij

Sinds 2001 voeren ruim 100 vissers in Nederland op enig moment in het jaar vangst aan die is gevangen met staandwant. Over het hele jaar is tong de voornaamste doelsoort van de Nederlandse beroeps-staandwantvissers. Staande netten zijn netten die vanaf de bodem verticaal 'staan' en op de bodem geplaatst worden. Ze reiken doorgaans niet tot aan het wateroppervlak.

Er zijn grofweg drie categorieën van staandwantnetten:

1. Kieuwnetten: de maaswijdte is net wat kleiner dan de omtrek van de vis, waardoor de vis "gekieuwd" wordt.
2. Warnetten: de maaswijdten zijn gelijk aan of groter dan de omtrek van de doelsoort. Bij aanraking probeert de vis weg te komen maar raakt steeds verder verstrikt.
3. Spiegelnetten: Deze netten bestaan uit drie lagen. Twee lagen van grofmazig want met in het midden een fijnere maaswijdte. Een vis zwemt door het grofmazige want tegen de fijnere mazen aan en duwt zichzelf met fijnmazig net door de achterste laag met grote mazen heen en komt als het ware in en zak van fijnmazig net vast te zitten.

NB: in België wordt voor warnetten ook de term "warrelnetten" gebruikt. De term "warrelnetten" wordt ook als verzamelterm voor war- en spiegelnetten gebruikt.

Binnen de genoemde categorieën zijn een keur van verschillende maaswijdten mogelijk. Hieronder volgt een korte beschrijving van veel gebruikte netten in de Nederlandse beroepsvisserij:

Kabeljauwnetten (gladde netten)

De kabeljauwnetten zonder "spiegels", worden gladde netten genoemd. Deze netten hebben over het algemeen een maaswijdte van 110 tot 160 mm. De onderlijn van de netten is verzwaard (meestal met lood) en aan de bovenkant zijn kurken of een drijflijn bevestigd zodat de netten open staan. De mazen bestaan in de Nederlandse visserij voor het merendeel uit multimonofiel en in een enkel geval wordt monofiel of nylon gebruikt. De hoogte van de netten is gemiddeld 1,20 – 200 meter. De vissende hoogte

van de netten is kleiner door de stroming. Deze drukt de netten richting de bodem. De vissende hoogte van de netten is variabel door een veranderlijke stroming en bedraagt 0 tot 150 centimeter. Tarbot en griet worden met deze netten nauwelijks gevangen omdat deze vissen te groot zijn om te blijven steken in het net. Over het algemeen staan (vissen) de netten maximaal 24 uur. Met deze netten wordt vaak in het najaar tot het vroege voorjaar gevist, zowel op vlakke grond als bij wrakken.

Spiegelnetten (of "schakels") op platvis en Kabeljauw

Deze netten zijn vergelijkbaar met de gladde kabeljauwnetten. Het enige grote verschil is dat aan weerszijden van het standaard gladde net een extra laag met grovere mazen aanwezig is (300 tot 500 mm). Voordeel boven het gebruik van spiegelnetten boven kabeljauwnetten is dat men er ook de lucratieve soorten, griet en tarbot mee vangt. De periode dat met deze netten wordt gevist is vergelijkbaar met die van de gladde kabeljauwnetten. De netten worden toegepast op vlakke grond en bij wrakken.

Tongnetten

Het grote verschil met de kabeljauw- en spiegelnetten is dat de maaswijdte van de netten kleiner is (maximaal 110mm) en dat de netten minder hoog zijn (maximaal 1 meter). Vaak liggen de netten bij stroming plat tegen de bodem. Afhankelijk van de verwachte vangst en de hoeveelheden "vuil" (algen, wier en andere soorten debris) staan deze netten in de regel 1 nacht. De visserij met tongnetten start rond maart/mei en loopt door tot de maand september/oktober. De tongnetten volgens deze beschrijving zijn warnetten (NB: Belgische vissers vissen op tong met spiegelnetten, maar dan met een kleinere maaswijdte dan de spiegelnetten die hierboven zijn beschreven.)

Zeebaarsvisserij

De zeebaarsnetten die langs de Nederlandse kust gebruikt worden verschillen in hoogte per locatie. Langs de stranden worden vaak netten gebruikt die maximaal 1,5 meter hoog zijn. Nabij strek- en blokkendammen worden netten gebruikt tot een hoogte van maximaal 3 meter. De maaswijdte van de netten bedraagt 110 tot 130 mm. Bij deze vorm van visserij worden hoofdzakelijk gladde netten (dus zonder spiegels) gebruikt. Net als bij de overige visserijen met grovere maaswijdten staan deze netten maximaal 24 uur. Deze vorm van visserij wordt voornamelijk in het zomerseizoen uitgevoerd.

1.3 Toepassing van Electronic Monitoring als aanvulling op waarnemersprogramma's in Europa

1.3.1 De huidige toepassing van EM

De laatste tien jaar is monitoring met behulp van video- en sensor systemen ook wel 'technology-based monitoring' of 'electronic monitoring (EM)' genoemd, toegepast in verschillende visserijen. (McElderry 2008). Het succes van EM monitoring is erg afhankelijk van het type visserij en het doel waarvoor het wordt gebruikt. Tot nu toe zijn in het verleden goede resultaten geboekt voor het monitoren van o.a. visserij-inspanning, vangsten (aanvoer en discards), beschermde soorten en vangstquotumsystemen. Tussen 1990 en 2006 zijn verschillende visserijen aan de Canadese westkust in Brittisch Columbia overgestapt op een vangstquotumsysteem. Vanaf 2006, zijn alle schepen binnen deze visserijen verplicht een EM systeem of een waarnemer aan boord te hebben om de gehele visvangst, en de daarmee samenhangende quota, te monitoren ("Fully Documented Fishery") (Stanley *et al.* 2011). In 2008, is een dergelijk pilot programma voor een vangstquotumsysteem voor kabeljauw opgestart in Denemarken. Na een onderzoekstraject van twee jaar, is in 2010 het vangstquotumsysteem, met de daarbij behorende EM monitoring, opgenomen in het Deense visserijbeleid (Kindt-Larsen *et al.* 2011). Vergelijkbare projecten zijn uitgevoerd in Schotland en Engeland. In 2010 zijn pilot projecten opgestart in Duitsland en Nederland.

1.3.2 Kleine staandwantkotters

Er is tot dusverre geen ervaring met de toepassing van EM aan boord van zeer kleine (staandwant)kotters (<10m). In het kader van de Data Collectie Verordening (DCF) is de toepassing van EM op kleine staandwantkotters vooral aantrekkelijk als mogelijk alternatief voor het meesturen van waarnemers, doordat juist op deze kotters de ruimte en faciliteiten voor waarnemers beperkt zijn. Daarnaast zullen de resultaten van dit project duidelijk maken of een vangstquotumsysteem voor kabeljauw, gelijk aan de Deense variant, mogelijkheden biedt voor de Nederlandse staandwantvisserij.

1.4 Vraagstelling

De vraagstelling van dit onderzoek is of EM waarnemers aan boord van kleine staandwantkotters kan vervangen? In deze studie worden metingen aan de visvangst door waarnemers aan boord vergeleken met de waarnemingen aan de hand van bestudering van gegevens die zijn verzameld met EM. Is EM geschikt voor het verzamelen van onbedoelde incidentele bijvangsten van bedreigde diersoorten? Zijn er mogelijkheden voor een "Fully Documented Fishery" (vangstquotumsysteem met EM verplichting) voor de Nederlandse staandwantvisserij?

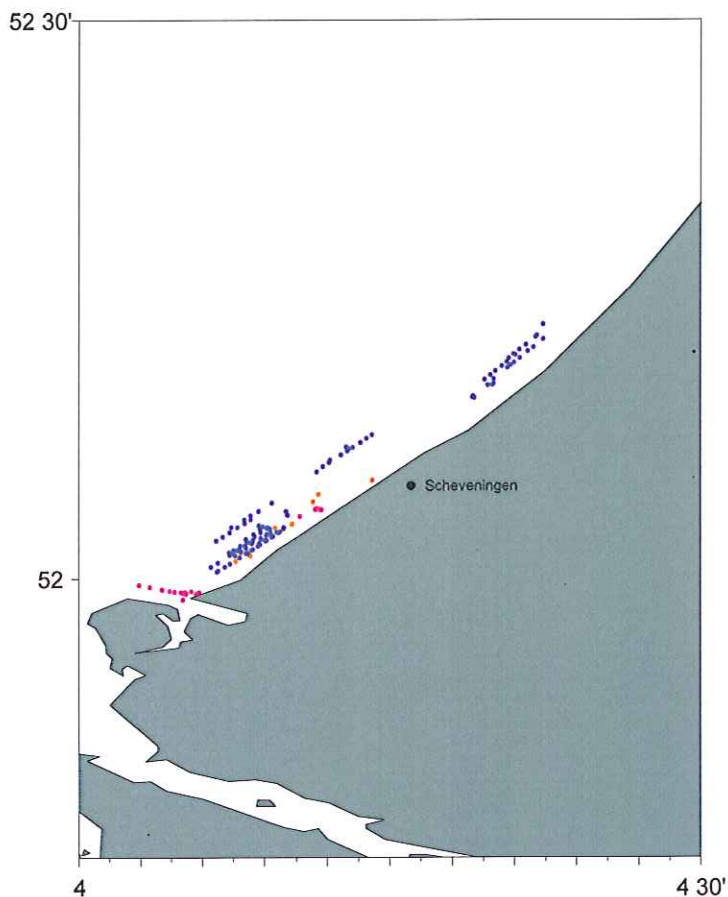
2 Methoden

2.1 Keuze van de viskotter

Een EM systeem werd geïnstalleerd op één staandwantkotter.

Er werd gekozen voor een full-time visser die voor 100% afhankelijk is van de visserij om te waarborgen dat er voldoende data verzameld zouden worden. Dit maakt de groep van potentiële kandidaten meteen heel beperkt (minder dan 5). Een bijkomend voordeel is dat een fulltime visser het hele jaar door vist en verschillende visserijmethoden gedurende het jaar toepast. Eén visser werd uiteindelijk bereid gevonden om tegen betaling van een onkostenvergoeding aan het onderzoek mee te werken.

De visser opereerde vanuit Scheveningen binnen een straal van 15 zeemijlen van de haven op een waterdiepte van 10-15m (Figuur 1). De verwachting was dat binnen de onderzoeksperiode - die bij de start van het onderzoek naar verwachting een half jaar zou omvatten - gebruik zou worden gemaakt van spiegel-, tong- en zeebaarsnetten.



Figuur 1. Globale locaties van de visserijactiviteit van de staandwantvisser. Blauw = spiegelnetten; roze = zeebaarsvisserij; oranje = tongnetten.

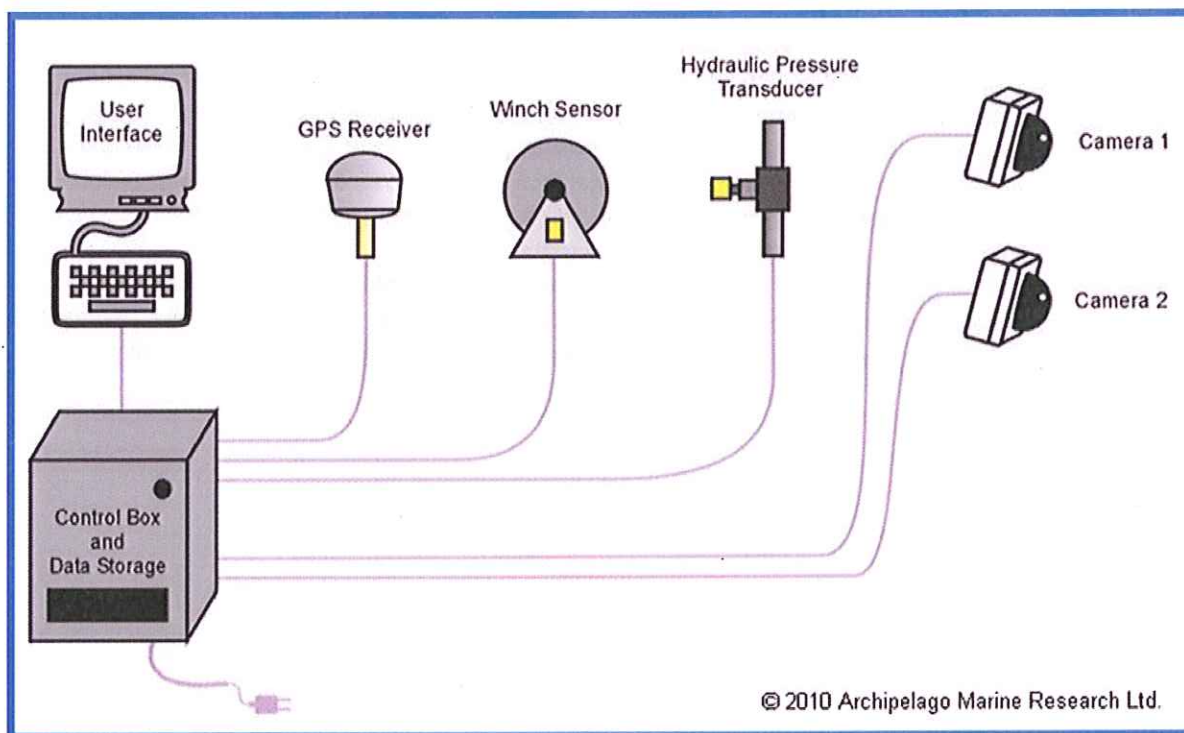
2.1.1 Pingers

De schipper maakte tijdens dit onderzoek in de spiegelnetvisserij gebruik van zogenaamde pingers. Dit zijn apparaatjes die op het net worden geplaatst en geluid produceren om bruinvissen bij de netten weg te houden. Het gaat om een nieuw type, de *Bananapinger* die wordt geleverd door het bedrijf *Fishtek* in samenwerking met *Chelonia Ltd* (Annex 1).

Deze pingers werden gebruikt in het kader van een project van de Vereniging Kust & Zee. Dit project, *Bijvangstmitigatie Bruinvis*, is een project onder de subsidieregeling Collectieve Acties in de Visketen en wordt gefinancierd door het Europees Visserij Fonds (EVF).. Tot 9-2-2011 werden twee pingers gebruikt: aan weerskanten van een van de netsegmenten (ruim 500m). Na deze datum werden op dit netsegment 4 pingers bevestigd conform de aanwijzingen van de fabrikant dat de ruimte tussen twee pingers ten hoogste 200m mag zijn. In de twee belendende netsegmenten werden ook pingers bevestigd, zodat in totaal 3 segmenten van pingers werden voorzien.

2.2 Plaatsing EM systeem

Het schip werd voorzien van twee CCTV camera's, een sensor die de hydraulische druk meet en een sensor die de omwentelingen meet van het blok dat het net binnenhaalt (Figuur 2). De installatie werd uitgevoerd door *Archipelago Marine Research* (ARM) in samenwerking met Piet Brouwer Electrotechniek BV. De schipper werd geïnstrueerd ten aanzien van de werking van het systeem. Op de meeste (grotere) schepen blijft de computer van het EM systeem altijd aanstaan, maar de belasting op deze kleine kotter voor de accu zou mogelijk te groot zijn. Overeengekomen werd dat de schipper zelf het systeem aan zou zetten bij aanvang van elke trip.



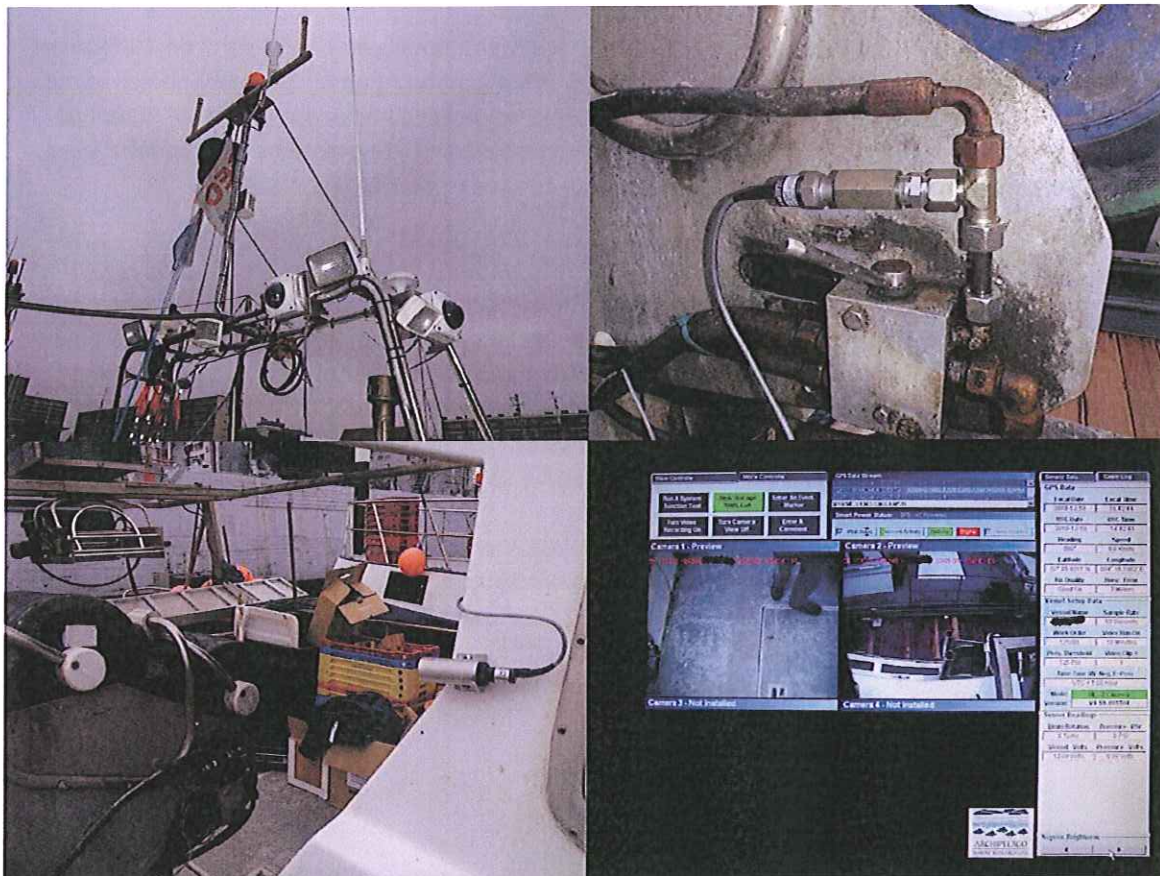
Figuur 2. Schematische weergave van het *Electronic Monitoring* systeem.



Figuur 3. Om de lengte van de gevangen vissen te kunnen schatten, werd een balkje met blokjes van 5 cm in het beeld van de camera gelegd (links). In gevallen waarbij gebruik werd gemaakt van de metalen sorteerplaat, werd gebruik gemaakt van de 5 cm blokjes die hierop waren aangebracht (rechts).

Eén camera werd gemonteerd op de brug, naar beneden gericht op de plaats waar het net op het dek valt en waar de vis uit het net wordt gehaald. De andere camera werd gericht op de plaats waar het net uit het water komt. De installateur van ARM stelde voor om een derde camera te installeren om een overzicht van de activiteit aan dek te krijgen, maar de visser ging hiermee niet akkoord omdat hij dit beschouwde als een inbreuk op zijn privacy. Bij de installatie werd het systeem zo afgesteld dat data registratie van de camera's begint op het moment dat het hydraulische systeem aangezet werd. Voorwaarde was dan wel dat de EM-computer van te voren aangezet was.

De harde schijf met de gegevens werd op 29 april en 16 oktober gewisseld. Om de lengte van de gevangen vissen te kunnen meten werd in het beeld van de camera die op dek was afgesteld, een balkje gelegd met 5cm markering van zwarte blokjes of werd een markering aangebracht op de metalen sorteerplaat (Figuur 3).



Figuur 4. Componenten van het *Electronic Monitoring* systeem. Linksboven: 2 CCTV camera, waarvan de linker is gericht op dek en de rechter gericht is op de plaats waar het net uit het water komt. Rechtsboven: hydraulische sensor, met een T-stuk bevestigd in de hydrauliek leiding. Linksonder: rotatie sensor, gericht op een reflector op het blok dat het net binnenhaalt. Rechtsonder: camerabeelden zijn zichtbaar in de stuurhut.

2.3 Analyse CCTV gegevens

Analyse van de sensordata en van de beelden werd uitgevoerd met de software *EM Interpret* van *Archipelago*. Met behulp van omwentelingen van het nettenblok konden de momenten waarop het net gehaald werd worden geïdentificeerd en gemarkeerd (Figuur 4; linksonder).

Het beeldmateriaal werd met 4 keer de werkelijke snelheid bekeken. In de spiegelnet visserij is onderscheid gemaakt tussen kabeljauw, tarbot, griet en overige platvis. Van elke individuele kabeljauw, zeebaars, tarbot en griet werd de lengte geschat op 5 cm nauwkeurig met behulp van een maatstok die standaard aan dek lag of door middel van 5 cm maatverdeling op de metalen sorteerplaat die soms wordt gebruikt (Figuur 2). In de tongvisserij werd alleen van tongen die goed genoeg in beeld kwamen de lengte geschat.

In het geval van bijvangst van zeezoogdieren en vogels werden datum en positie apart genoteerd.. In deze gevallen werd tevens notitie gemaakt van bijzondere omstandigheden (bijvoorbeeld: werd er in het netsegment gebruik gemaakt van pingers, wat gebeurde er met de vangst?).

Tevens werden vissoorten geregistreerd die beschermd worden onder de habitatrichtlijn: fint (*Alosa fallax*), elft (*Alosa alosa*), Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*), zee-prik (*Petromyzon marinus*) and steur (*Acipenser sturio*).

2.4 Bemonstering door waarnemers

Gedurende drie dagen werd de vangst bemonsterd door een waarnemer aan boord: op 9 en 16 februari en op 15 maart. De begin en eindpositie van de netten werden genoteerd en bij het binnenhalen van de vangst werd van alle individuele vissen de soort vastgesteld en de lichaamslengte gemeten. Bijvangst van niet-vissoorten (zeezoogdieren en vogels) werd tevens genoteerd. De gegevens werden ingevoerd met het invoerprogramma Billie Turf (versie 6.21) en opgeslagen in de IMARES database.

2.5 Visserij inspanning van de staandwantvloot

Gegevens over de inspanning van de staandwantvloot werden gehaald uit VISTAT. Op het moment van schrijven van dit rapport waren er gegevens beschikbaar tot 30 september. In VISTAT wordt wel onderscheid gemaakt tussen spiegel- en enkelvoudige staande netten, maar niet tussen kabeljauw-, zeebaars en tongnetten. Spiegelnetten en kabeljauwnetten zijn beide grofmazige hoog in de waterkolom staande netten. Volgens Deens onderzoek vinden bijvangsten met name in grofmazige netten plaats (Vinther 1999; Vinther en Larsen 2004). Hieronder vallen de spiegelnetten en kabeljauwnetten die door Nederlandse vissers gebruikt worden.

Om onderscheid te maken tussen deze drie categorieën is binnen de categorie van enkelvoudige netten aangenomen dat met kabeljauwnetten gevist werd wanneer kabeljauw de meest voorkomende soort in de aanvoer was en idem dito voor zeebaars en tong.

De visser heeft gedurende de onderzoeksperiode verschillende keren omgetuigd naar ander typen netten. Het aantal visdagen van de onderzoekskotter voor de verschillende vistuigen is ook vastgesteld met behulp van de gegevens uit VISTAT.

3 Resultaten

3.1 Electronic monitoring

Het systeem was in werking van vanaf de installatie op 10 december 2010 tot het verwisselen van de tweede harde schijf op 16 oktober 2011. Tabel 1 geeft weer gedurende welke periodes bemonstering heeft plaatsgevonden en welke type netten er gebruikt werden. Het aantal dagen waarop het *EM* systeem in werking was, is minder groot dan het aantal visdagen doordat de schipper regelmatig vergat om het systeem aan te zetten.

Tabel 1. Gebruikte vismethoden, visdagen en aantal dagen die bemonsterd werden door middel van *Electronic Monitoring*. Het Aantal EM dagen is lager dan het aantal visdagen doordat de schipper soms vergat om het systeem in te schakelen bij het verlaten van de haven. *Slechts 23 dagen geanalyseerd voor visvangst.

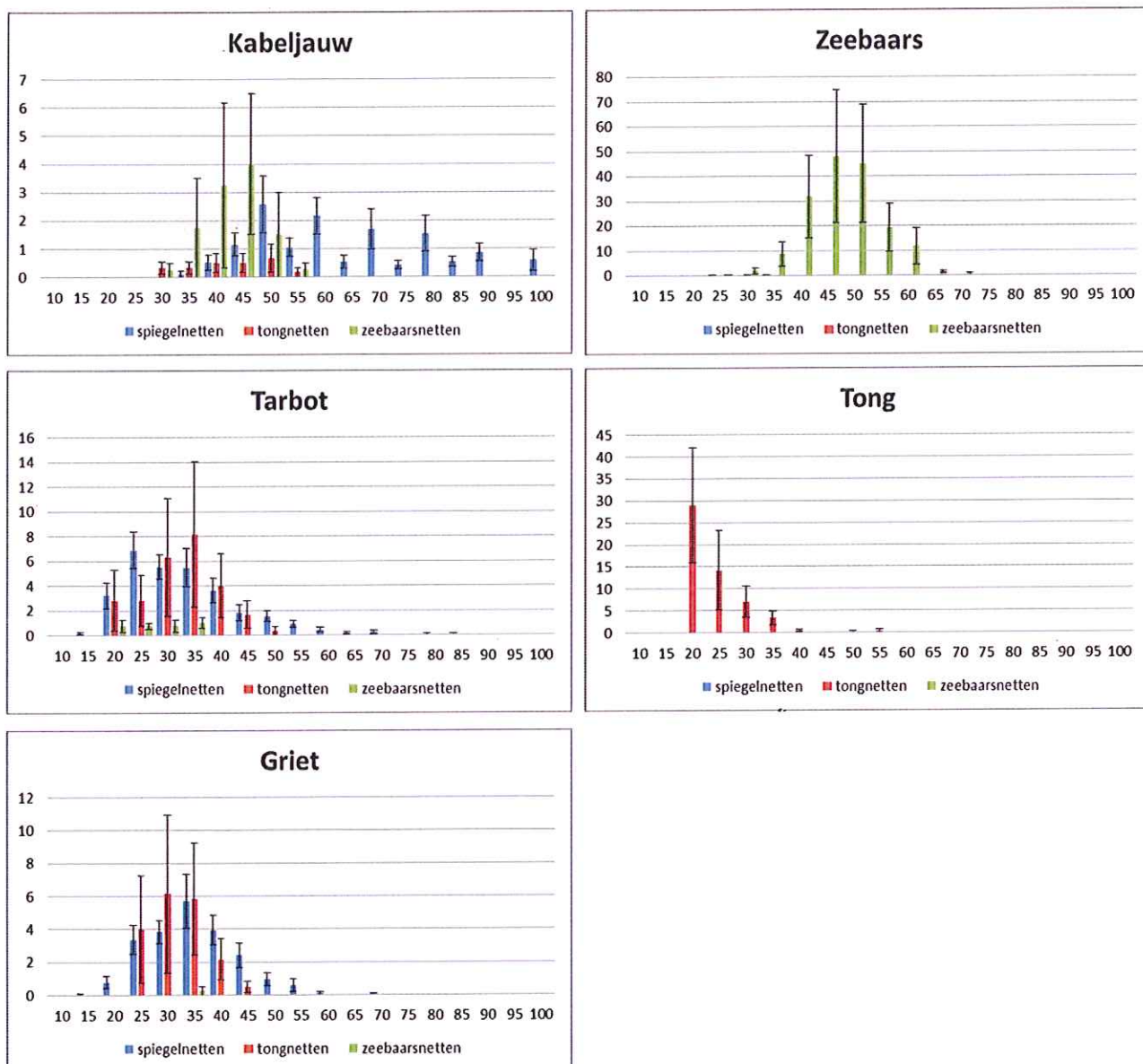
Type visserij	Datum start	Datum einde	Aantal visdagen	Aantal EM dagen
spiegelnetten	10-12-2010	30-3-2011	30	24(23)*
tongnetten	3-4-2011	25-4-2011	7	3
zeebaarsnetten	4-5-2011	28-6-2011	16	0
tongnetten	30-6-2011	26-8-2011	25	3
zeebaarsnetten	1-9-2011	30-9-2011	8	1
zeebaarsnetten	1-10-2011	16-10-2011	?	3

3.1.1 Visvangst: aantallen en lengtes

Tabel 2 geeft aan dat de spreiding van het gemiddeld aantal individuen per soort/soortgroep per dag groot is tijdens de verschillende seizoenen. Doelsoorten in de spiegelnetvisserij zijn kabeljauw, tarbot en griet met een relatief hoge bijvangst van platvis. Zeebaars en tong zijn niet geregistreerd. Doelsoort in de tongnettenvisserij is tong, met een hoge bijvangst van platvis en in mindere mate van kabeljauw, (overige) rondvis, tarbot en griet. Zeebaars is niet geregistreerd tijdens dit seizoen. Doelsoort in de zeebaarsnettenvisserij is zeebaars met een relatief lage bijvangst van andere soorten/soortgroepen. Wel dient te worden opgemerkt dat determinatie van een soort aan de hand van videomateriaal niet altijd mogelijk was. Tong, tarbot en griet zijn mogelijk als platvis geregistreerd en kabeljauw en zeebaars als rondvis, wat een onderschatting van het aantal individuen in de doelsoortgroepen tot gevolg heeft en vice versa een overschatting van platvis en rondvis.

Tabel 2. Gemiddeld aantal geregistreerde vissen per soort/categoriegroep, met tussen haakjes de standaardafwijking.

Periode	Bem. dagen	Gem. aantal platvissen	Gem. aantal rondvissen	Gem. aantal kabeljauwen	Gem. aantal tarbotten	Gem. aantal Grieten	aantal zeebaarsen	Gem. aantal tongen
Spiegelnetten	23	237(+/-177)	7(+/-7)	20(+/-34)	25(+/-22)	18(+/-21)	0(+/-0)	0(+/-0)
Tongnetten	6	675(+/-424)	10(+/-9)	3(+/-4)	26(+/-39)	19(+/-31)	0(+/-0)	55(+/-62)
Zeebaarsnetten	4	67(+/-29)	14(+/-6)	11(+/-17)	3(+/-1)	0(+/-1)	168(+/-182)	0(+/-0)



Figuur 5. Gemiddelde aantallen per dag en standaardfout (errorbars) per lengteklassen voor de commerciële doelsoorten, kabeljauw, zeebaars, tarbot, tong en griet; in de verschillende visserijen (/seizoenen): spiegelnetten, tongnetten en zeebaarsnetten.

Aantallen per lengteklasse van de verschillende doelsoorten per seizoen zijn terug te vinden in figuur 5. De zwarte 'errorbars' in de figuur geven de mate van spreiding aan, weergegeven als de standaardfout rond het berekende gemiddelde aantal individuen per dag. Opmerkelijk is de scheve lengteverdeling van tong, daar waar de andere soorten in redelijke mate een normale verdeling over de lengteklassen laten zien. Duidelijk te zien is dat de grootste kabeljauwen worden gevangen in de spiegelnettensvisserij. Zeebaars en tong worden alleen gevangen in de specifiek daarop gerichte visserijen. Lengteschattingen van de soortgroepen platvis en rondvis zijn niet uitgevoerd en daarom ook niet opgenomen in deze figuur.

3.1.2 Bruinvissen, vogels en habitat richtlijn soorten

In tabel 3 wordt de bijvangst weergegeven van bruinvissen, vogels en habitatrichtlijnsoorten. In 24 dagen spiegelnetvisserij werden, behalve 6 bruinvissen, 2 zeevogels (waarschijnlijk futen) en een fint of elft gevangen. In de 6 bemonsterde dagen van de tongvisserij vonden geen bijzondere bijvangsten plaats. In de zeebaarsvisserij werd een zeekoet gevangen. Vier van de zes bruinvissen werden gevangen in een netsegment zonder pingers. De bijvangst op 31 januari vond plaats in het segment met pingers, maar deze waren 500m uit elkaar geplaatst, terwijl de fabrikant een onderlinge afstand van 200m voorschrijft.

Tabel 3. Overzicht van de bijzondere bijvangsten gedurende de onderzoeksperiode. De posities geven een van de uiteinden van het net.

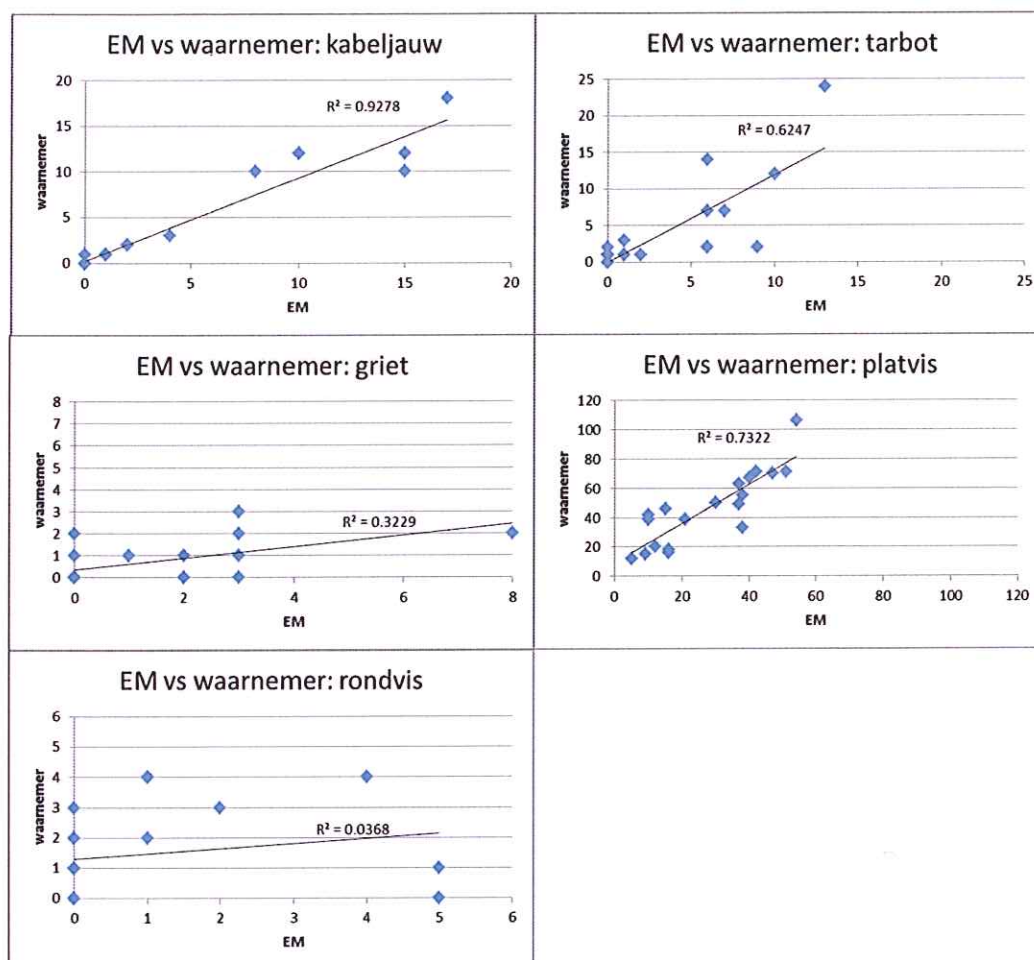
Datum	positie	Soort	Soort net	Opmerkingen
19-12-2010	52°09'49-004°19'10	Fint/Elft	Spiegelnetten 140/760mm	Deze twee soorten zijn niet van elkaar te onderscheiden op de CCTV beelden. Fint is veel algemener voor de Nederlandse kust.
31-1-2011	52°05'45-004°11'15	Bruinvis	Spiegelnetten 140/760mm	Aangevoerd voor pathologisch onderzoek. Het dier zat verstrengeld in het segment met pingers met onderlinge afstand van ongeveer 500m.
14-2-2011	52°02'59-004°09'09	Fuut (n=2)	Spiegelnetten 140/760mm	Determinatie is niet 100% zeker; het zou ook om een soort zeeduiker kunnen gaan.
16-2-2011	52°02'07-004°09'00	Bruinvis	Spiegelnetten 140/760mm	Waarnemer aan boord. Bemanning probeert het dier door het blok aan boord te trekken. Hierbij valt het terug in het water.
14-3-2011	52°01'51-004°08'25	Bruinvis	Spiegelnetten 140/760mm	Dier gaat niet door het blok: wordt buitenboord uit het net gehaald, waarna het terugvalt in het water.
17-3-2011	52°01'31-004°08'29	Bruinvis	Spiegelnetten 140/760mm	Dier gaat niet door het blok: wordt buitenboord uit het net gehaald, waarna het terugvalt in het water.
18-3-2011	52°01'11-004°07'29	Bruinvis	Spiegelnetten 140/760mm	Dier gaat niet door het blok: wordt buitenboord uit het net gehaald, waarna het terugvalt in het water.
29-3-2011	52°02'08-004°08'22	Bruinvis	Spiegelnetten 140/760mm	Dier gaat niet door het blok: wordt buitenboord uit het net gehaald, waarna het terugvalt in het water.
15-10-2011	52°03'43-004°11'54	Zeekoet	Zeebaars 120mm	

3.2 Bemonstering door waarnemers en vergelijking met EM

3.2.1 Visvangst: aantallen

De vergelijking tussen waarnemingen van het EM systeem en die van een waarnemer aan boord is weergegeven in figuur 6. Een vergelijking is gemaakt tussen het aantal waargenomen vissen per doelsoort per net. R^2 , de correlatie coëfficiënt, geeft in dit geval aan in welke mate de waarnemingen van het EM systeem overeenkomen met die van de waarnemer. De correlatie coëfficiënt heeft een continue waarde en ligt tussen 0 en 1. Waarde 1 geeft een perfecte correlatie weer, EM systeem en waarnemers nemen dan precies het zelfde aantal vissen per soort waar. Wanneer de correlatie coëfficiënt

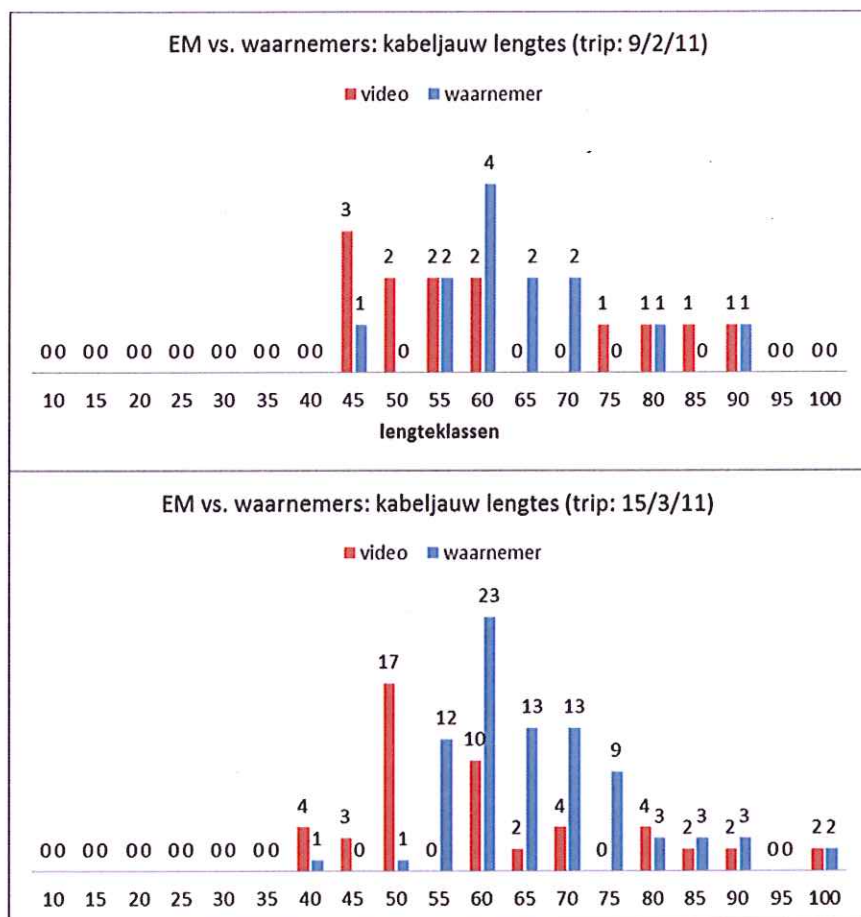
de waarde 0 nadert is het omgekeerde het geval: waarnemingen van EM en waarnemer komen niet overeen. Alleen bij kabeljauw wordt een hoge mate van correlatie gevonden tussen het aantal waargenomen vissen voor EM en het aantal vissen dat wordt waargenomen door een waarnemer ($R^2 = 0.9278$). De correlaties tussen EM en waarnemer zijn kleiner voor platvis ($R^2 = 0.7322$) en tarbot ($R^2 = 0.6247$). Correlaties tussen EM en waarnemers voor griet ($R^2 = 0.3229$) en rondvis ($R^2 = 0.0368$) zijn erg klein, en waarnemingen tussen EM en waarnemers komen dus niet overeen.



Figuur 6. Aantallen vissen per categorie per net geregistreerd d.m.v. EM en door een waarnemer aan boord en bijbehorende correlatie coëfficiënt.

3.2.2 Visvangst: lengtes

De vergelijking van visvangsten op basis van lengtes is een gedetailleerdere vergelijking dan die op basis van aantallen. Vergelijking van lengtes is daarom alleen zinvol wanneer in eerste instantie is gebleken dat het aantal waargenomen individuen van een soort tussen *EM* en waarnemers overeenkomt, m.a.w. wanneer een sterke correlatie is waargenomen ($R^2 < 0.9000$). De correlaties tussen *EM* en waarnemer van het aantal waargenomen individuen voor tarbot, griet, platvis en rondvis (figuur 7) boden onvoldoende perspectief om een zinvolle vergelijking te maken tussen waargenomen lengtes van *EM* en waarnemers aan boord. Alleen de correlatie van kabeljauw ($R^2 = 0.9278$) was sterk genoeg om een zinvolle vergelijking op basis van lengte te maken. Figuur 7 toont voor twee waarnemersreizen de lengtes van kabeljauw in *EM* in vergelijking met de lengtes zoals gemeten door de waarnemer. De gemiddelde waargenomen lengtes van *EM* (60.6 cm) liggen duidelijk lager dan de gemiddelde waargenomen lengtes van de waarnemer (66.3 cm). Het aantal waarnemingen in de grotere lengteklasse (> 75cm) komt meer overeen tussen *EM* en waarnemer dan het aantal waarnemingen in de kleinere lengteklassen (< 75cm).



Figuur 7. Lengtemetingen (in 5 cm klassen) door de waarnemer versus lengteschattingen die gemaakt werden bij het beoordelen in *EM*. Horizontaal lengteklassen in cm. Boven staafdiagram het aantal waarnemingen voor 'video' en 'waarnemer' per lengteklasse.

3.2.3 Incidentele bijvangsten

Tijdens een van de waarnemersdagen, 16-2-2011, werd een bruinvis gevangen. Het dier kwam in het net verstrengeld met de kop voorruit uit het water tegen het blok aan. Door de omvang van het dier ging hij niet zondermeer door het blok heen. Door aan het net te trekken probeerde de bemanning het dier door het blok heen te trekken. Hierbij viel het dier terug in het water.

Van de bijvangst van 16-2-2011 is de precieze positie en het tijdstip genoteerd door de waarnemer. Met behulp van het stromings- en windmodel dat wordt gebruikt door de politie te water om de herkomst van drijvende/zwevende objecten te achterhalen, werd voorspeld dat het dier 5 dagen later zou aanspoelen bij Scheveningen. Op 21 februari werd inderdaad een verse bruinvis gevonden bij Kijkduin. Het dier had de door de waarnemer geschatte lengte (110 cm) en had duidelijke afdrucken van staandwantnet op de kop (zie foto figuur 8). Dergelijke afdrucken worden slechts zelden waargenomen tijdens dissecties van gestrande bruinvissen. Mogelijk ging het om hetzelfde dier, maar sluitend bewijs ontbreekt.

4 Discussie

Omdat de visser regelmatig is vergeten is om het systeem aan te zetten, zijn van de 86 visdagen uiteindelijk maar 34 dagen bemonsterd met *EM*. Dit is een serieuze beperking in de opzet van het onderzoek. Bij eventuele routinematige bemonstering van staandwantkotters door middel van *EM* in de toekomst, zal het systeem automatisch ingeschakeld moeten worden, bijvoorbeeld bij het aanzetten van de hydrauliek. In het geval van toepassing van het systeem ter controle van opgegeven vangsten, zou men het niet inschakelen van het systeem ten koste kunnen laten gaan van de (lucratieve) deelname in het project.

4.1 Visvangst

Uitgaande van de resultaten uit dit rapport, lijkt afdoende bewijs te worden geleverd dat *EM* een geschikt alternatief is om kabeljauwvangsten op een staandwantkotter te monitoren. Dit geldt in mindere mate voor tarbot en platvis en is geen geschikt alternatief voor het waarnemen van griet en rondvis. Omdat waarnemers alleen aan boord zijn geweest in de spiegelnettenvisserij, was het niet mogelijk een directe vergelijking te maken voor tongvisserij en zeebaarsvisserij. Op basis van de resultaten uit dit rapport, de spiegelnettenvisserij, kan worden verwacht dat *EM* ook succesvol zal zijn voor de zeebaarsvisserij, aangezien zeebaars, net als kabeljauw, groter (wettelijke minimummaat = 35 cm, figuur 4) en op videobeeld goed waarneembaar is. Tong, daarentegen, zal net als de overige platvis (figuur 5) moeilijker waarneembaar zijn op CCTV beeld, waardoor *EM* minder geschikt is voor monitoring, en naar alle waarschijnlijkheid zal leiden tot een onderschatting van de totale tongvangst.

De hoeveelheid discards per soort kan met *EM* niet direct geschat worden. Dit komt doordat er geen vaste plek aan boord van het onderzochte schip aanwezig was waarlangs vis gediscard werd. Hierdoor kunnen discards niet door een camera vastgelegd worden. Van soorten die goed herkenbaar zijn en die ook in de praktijk goed geregistreerd kunnen worden, zoals kabeljauw, kan de hoeveelheid discards wel een op indirecte manier worden vastgesteld door de vangst te vergelijken met de aangelande vangst die in het logboek wordt genoteerd.

De tendens dat grotere individuen (kabeljauw, zeebaars) beter zichtbaar zijn op het videomateriaal is ook terug te vinden in figuur 6, waarbij het schatten van lengtes in grote mate overeen komt tussen *EM* en waarnemer. Verschillen tussen *EM* en waarnemer zijn groter voor kleinere individuen. Hieruit volgt dat *EM* waarschijnlijk minder geschikt is voor het monitoren van ondermaatse vis (discards) of bij een visserij gericht op kleinere vissen (bijvoorbeeld, boomkor met 80mm maaswijdte).

Het verkeerd determineren van een bepaalde soort lijkt ook een belangrijke rol te spelen in het onder- of overschatten van vangsthoeveelheden aan de hand van CCTV beelden. Een duidelijke indicatie voor dit probleem is de uitermate zwakke correlatie tussen EM en waarnemer voor griet in figuur 5. Op CCTV beeld is een griet gemakkelijker te verwarren met een tarbot of een andere platvissoort. In principe zijn alleen de visuele kenmerken beschikbaar voor determinatie. Omdat het niet mogelijk is om de vis vast te pakken en te voelen (heeft hij bijvoorbeeld een ruwe of gladde huid) of te keren (bijvoorbeeld om de onderzijde van een platvis te bekijken) beperkt de mogelijkheden een individu correct te determineren aanzienlijk. Onjuiste determinatie heeft een onder- en overschatting van vangsthoeveelheden van soorten of soortgroepen tot gevolg. Wanneer onderscheid gemaakt moet worden tussen tarbot, griet en overige platvis, zal het aantal tarbotten en grieten flink onderschat worden doordat kleinere exemplaren worden geregistreerd als "overige platvis".

Analyse van EM gegevens geeft een duidelijk verschil tussen de verschillende visserijen weer. De doelsoorten zeebaars en tong worden alleen maar gevangen in de daarop gerichte visserijen. In de tongnettenvisserij worden relatief veel andere soorten bijgevangen (tabel 2). De spiegelnettenvisserij, gericht op tarbot, griet en kabeljauw, en de zeebaarsvisserij zijn visserijen met een relatief lage bijvangst van andere vissoorten (tabel 2).

4.2 Bruinvissen, vogels en habitat richtlijn soorten

De waarneming van zes bijgevangen bruinvissen gedurende 24 bemonsterde dagen in de spiegelnetvisserij, geeft aan dat EM zeer effectief is voor het registreren van de bijvangst van deze dieren en andere walvisachtigen. Dezelfde conclusie werd getrokken uit *EM* pilotprojecten in Denemarken (Kindt-Larsen en Dalskov 2010).

De kans dat bij het analyseren van de beeldgegevens bijvangst van zeezoogdieren of zeevogels over het hoofd zijn gezien of dubbel zijn geteld is klein. De analyse is integraal over de gehele periode uitgevoerd en altijd met twee personen, zodat een persoon het scherm in de gaten hield terwijl de ander de (bij)vangst noteerde. Wel is het zo dat vijf van de zes bruinvissen niet aan boord kwamen. Ze werden buitenboord uit het net gehaald. De camera registreerde slechts het korte moment waarop het dier uit het water kwam, maar direct daarna was het achter de verschansing niet meer waarneembaar. Een bemanningslid boog zich dan over de verschansing om het dier uit het net te halen, hetgeen meestal enige minuten duurde. Hierbij kwam af en toe een deel van de bruinvis in beeld.

Het is niet uit te sluiten dat mogelijk één of meerdere bruinvissen onderwater in het net verstrikt hebben gezeten en dat ze bij het halen onderwater of aan het wateroppervlak uit het net zijn gevallen: bij grote vis, bijvoorbeeld kabeljauw of tarbot, komt dit ook wel eens voor. Ervaringen met *EM* in Denemarken, wijzen erop dat het vaak voorkomt dat een bruinvis slechts met de kop of staart boven water komt en dan terugvalt in het water. Dergelijke bijvangsten werden waargenomen met de videobeelden, terwijl bemanning en waarnemers de bijvangst niet geregistreerd hadden (persoonlijke mededeling Lotte Kindt-Larsen).

De kans dat de bijvangst van zeevogels wordt onderschat is wat groter dan bij bruinvissen door het kleinere formaat, waardoor de dieren gemakkelijker over het hoofd worden gezien bij de analyse van de beelden. Aan de andere kant, lijkt de kans dat vogels - gezien de minder gladde, gestroomlijnde lichaamsbouw - onder water of aan het wateroppervlak uit het net vallen, kleiner.

De visser meldde dat dezelfde bruinvissen naderhand nog een of twee keer zijn terug gevangen: het dier zou dus zwevend in het water met de getijdestroom opnieuw in het net terecht zijn gekomen. Op CCTV beelden is de staat van versheid niet duidelijk genoeg te zien om hierover te kunnen oordelen. Er van uitgaande dat een dode bruinvis, die minder dan een week in het water heeft gelegen nog dezelfde

versheidsindruk op de CCTV beelden geeft, zou het bij de bijvangsten van 14, 17 en 18 maart kunnen gaan om "dubbele" dieren. Het waargenomen exemplaar van 14 maart lijkt vrij groot, terwijl de bruinvissen op 17 en 18 maart juist klein lijken. Op deze twee dagen zou het misschien om een teruggevangen exemplaar kunnen gaan. Echter, sterke aanwijzingen of harde bewijzen ontbreken zodat gesteld kan worden dat het beeldmateriaal geen uitsluitsel geeft over eventuele terugvangst(en). In toekomstige projecten zou onzekerheid over het al dan niet terugvangen van eerder gevangen dieren, weggenomen kunnen worden door de bijvangst aan te landen voor nader onderzoek. Een andere mogelijkheid zou zijn om elk bijgevangen dier te voorzien van een merk dat duidelijk waarneembaar is op de CCTV camera. Er zou dan gezocht moeten worden naar de mogelijkheid om dergelijke bijvangsten door de bemanning te laten merken, bijvoorbeeld door een eenvoudig te bevestigen plastic label aan de staartvin te laten aanbrengen. Een bijkomend voordeel van het merken van bijvangsten voor het onderzoek naar gestrande bruinvissen, zou zijn dat van deze dieren de doodsoorzaak direct duidelijk is, zodat deze getoetst en vergeleken kan worden met de uitslag van de dissectie. Het zou bovendien informatie leveren voor het verifiëren en verbeteren van modellen waarmee de herkomst van gestrande kadavers wordt geschat.

Is de bijvangst van één visser die vist vanuit Scheveningen representatief voor de bijvangst in de gehele Nederlandse staandwantvisserij? Hierover is onvoldoende informatie beschikbaar. De staandwantactiviteit door Nederlandse staandwant vissers vindt vooral plaats binnen een straal van 15 mijl vanaf de voornaamste havenplaatsen Scheveningen, IJmuiden en Den Helder/Den Oever (Couperus *et al.* 2009). Vanaf de kust gerekend wordt hierbij een diepte-gradiënt bestreken van minder dan 10m tot meer dan 20m. Een onbekend aantal vissers vist bij wrakken. Enkele grotere vaartuigen uit Urk en buitenlandse kotters verblijven langer op zee en vissen elders in ICES deelgebied IVc.

Vooropgesteld moet worden dat deze studie niet is opgezet om een schatting te maken van de totale hoeveelheid bijgevangen bruinvissen voor de Nederlandse kust. Extrapolatie van de hierboven genoemde gegevens naar de gehele staandwantvloot is niet aan te raden omdat de hierboven geschetste onzekerheden hiervoor te groot zijn. Daarnaast is het aantal bemonsterde dagen in de tong- en zeebaarsvisserij zeer laag (tabel 1) en er is om die reden geen sprake van een representatieve verdeling van waarnemingen tussen de verschillende visserijtypen. Het gevonden aantal bijvangsten (6 in 24 dagen) van bruinvissen in de periode waarin de visser met spiegelnetten heeft gevist, is aanzienlijk hoger dan het aantal bijvangsten in een waarnemersonderzoek van IMARES in 2008, waarbij in 48 dagen 1 bruinvis werd waargenomen (Couperus 2009). Het onderzoek van 2008 was gericht op de spiegelnetvisserij. De onderzoeksperiode verschilde wel: van half februari tot einde mei. In tegenstelling tot in 2011 was in 2008 de visserij op kabeljauw zeer goed, waardoor de spiegelnetvisserij tot in de tweede helft van mei doorging.

Dit onderzoek en het onderzoek uit 2008 zijn beide op de spiegelnetvisserij van de Nederlandse visserij gericht, hoewel er een kleine verschuiving in de tijd is. De studies laten zien dat er bijvangsten voorkomen en dat de variatie tussen jaren hoog is. Mogelijk is een hogere mate van bijvangst ook gekoppeld aan bepaalde locaties en omstandigheden. Om een goede indruk te krijgen van de hoeveelheid bijvangsten zou de (staandwant)visserij continue gemonitord moeten worden (Camphuysen en Siemensma 2011). De huidige studie laat zien dat *EM* hierbij een belangrijke rol kan spelen.

De staandwantvisser maakte gedurende de 24 *EM* dagen waarin met spiegelnetten werd gevist gebruik van zogenaamde Bananapingers (Annex 1). Vier van de zes geregistreerde bijvangsten van bruinvissen vonden plaats in een segment zonder pingers. Bij een van de twee bijvangsten met pingers – het eerste bijvangstincident (31 januari) – waren de pingers te ver uit elkaar bevestigd. Door het lage aantal bijvangst-incidenten in combinatie met deze opzet, waarbij slechts drie van de 9 segmenten werden voorzien van een pingers, kunnen geen duidelijke conclusies worden getrokken ten aanzien van de

effectiviteit van de pingers. Daarnaast is het niet onwaarschijnlijk dat de plaatsing van pingers in slechts een deel van de netten, een effect heeft gehad op het deel waarin geen pingers zaten.



Figuur 8. Aangespoelde bruinvis bij Kijkduin. Dit dier is mogelijk hetzelfde als de bijvangst op 16 februari (Bron: <http://walvisstrandingen.nl>).

Naast bruinvissen, werden ook enkele vogels gevangen. In de spiegelnetvisserij werden twee duikende vogels gevangen, waarschijnlijk futen. In de zeebaarsnetten werd een zeekoet gevangen. In het eerder genoemde onderzoek van (Couperus *et al.* 2009) werden geen vogels gevangen. Bijvangst van vogels in de staandwantvisserij is een bekend fenomeen, vooral op het zoete water. In Nederland worden in de staandwantvisserij op het IJsselmeer veel duikeenden bijgevangen (Eerden *et al.* 1999; Klinge 2003). De geregistreerde vogelbijvangsten in deze studie zijn de eerste die in een inspanning gerelateerde studie zijn geregistreerd. In het onderzoek met waarnemers in 2008 werden geen bijgevangen vogels waargenomen.

Tijdens dit onderzoek werd een fint gevangen. Deze soort is vrij algemeen voor de Nederlandse kust. De bijvangst wordt hier vermeld omdat de fint in de lijst staat van soorten die beschermd worden onder Natura 2000. De toepassing van EM in de staandwantvisserij laat zien dat deze methode in principe geschikt is om de bijvangst van deze beschermde soort in de staandwantvisserij te monitoren. Onderscheid tussen fint en elft zal echter niet mogelijk zijn.

4.3 Vangstquotumsysteem met EM verplichting ("Fully Documented Fishery")

Uit de resultaten blijkt dat EM geschikt is voor het waarnemen van kabeljauwvangsten op een staandwantkotter ($R^2 = 0.9278$; Figuur 6). Met name grotere individuen zijn goed waarneembaar en goed op lengte te schatten (Figuur 7). Daarentegen, zijn kleinere individuen minder goed waarneembaar en ook moeilijker op lengte te schatten. Het waarnemen van discards zal daarom minder accuraat zijn dan het waarnemen van aanvoer. Desalniettemin is het de verwachting dat de gehele kabeljauwvangst voldoende goed door middel van beelden waar te nemen is om eventueel te gebruiken voor een vangstquotumsysteem.

5 Conclusie

5.1 Visvangst

In de spiegelnetvisserij is *EM* een goed alternatief voor het waarnemen van hoeveelheden kabeljauw in de vangst. Met name grotere exemplaren kunnen goed op lengte worden geschat. Voor de overige soorten geldt dat er maar in beperkte mate een schatting van de vangsthoeveelheid gemaakt kan worden omdat onderscheid tussen soorten niet goed mogelijk is. Een vergelijking tussen *EM* en waarnemers voor tongnetten- en zeebaarsnettenvisserij kon op basis van deze studie niet worden gemaakt.

De hoeveelheid discards per soort kan met *EM* niet geschat worden. Omdat er geen vaste plaats is aan boord waar discard over boord gegooid worden is registratie door middel van CCTV niet mogelijk. Daarbij komt dat kleinere individuen, en dus ook ondermaatse vis (discards) moeilijk waarneembaar zijn op CCTV beelden.

Op basis van *EM* gegevens kan worden geconcludeerd dat in de tongnettenvisserij in vergelijking met de spiegelnetvisserij veel andere soorten – met name platvis (schar, schol, bot) - worden bijgevangen. De spiegelnettenvisserij, gericht op tarbot, griet en kabeljauw, en de zeebaarsvisserij zijn visserijen met een relatief lage bijvangst, in mindere mate wordt hier schar, schol en bot bijgevangen.

5.2 Vangstquotumsysteem met *EM* verplichting ("Fully Documented Fishery")

Uit de resultaten blijkt dat *EM* geschikt is voor het waarnemen van kabeljauwvangsten op een staandwantkotter en daarom mogelijkheden biedt voor een vangstquotumsysteem (met *EM* verplichting). Het is wel de verwachting dat discards moeilijker waarneembaar zijn dan de aanvoer.

5.3 Bruinvissen, vogels en habitat richtlijn soorten

Het systeem is effectief voor het registreren van bruinvissen. Het systeem is in potentie betrouwbaarder in het waarnemen van bijvangsten dan een waarnemer, doordat ook bruinvissen die uit het net vallen geregistreerd worden. Het nadeel van CCTV beelden is dat de "versheid" van het bijgevangen dier niet goed kan worden vastgesteld. Hierdoor kan geen onderscheid worden gemaakt tussen een echte bijvangst en de vangst van een dood dier dat met de stroming in het net terecht is gekomen.

Ook voor de registratie van habitatsrichtlijn-soorten zoals elf en fint, lijkt het systeem te werken, hoewel de soort niet altijd met zekerheid vastgesteld kan worden. Hetzelfde geldt voor de bijvangst van vogels.

6 Referenties

- Camphuysen, C. J. en M. L. Siemensma (2011). Conservation plan for the Harbour Porpoise *Phocoena phocoena* in The Netherlands: towards a favourable conservation status. Royal Netherlands Institute for Sea Research, rapport. Texel.
- Couperus, A. S. (2009). Monitoring of incidental catches of cetaceans in the Dutch fishery in 2008. Centrum voor Visserijonderzoek, rapport. IJmuiden.
- Couperus, A. S., G. Aarts, J. v. Giels, D. d. Haan en O. v. Keeken (2009). Onderzoek naar bijvangst bruinvissen in de Nederlandse visserij. Imares, rapport nr: C039/09. IJmuiden.
- Eerden, M. R. v., W. Dubbeldam en J. Muller (1999). Sterfte van watervogels door visserij met staande netten in het IJsselmeer en Markermeer. RIZA, rapport. 's Gravenhage/Diemen.
- Kindt-Larsen, L. en J. Dalskov (2010). Pilot study of marine mammal bycatch by use of an Electronic Monitoring System. Technical University of Denmark, Institute of Aquatic Resources, rapport. Charlottenlund.
- Kindt-Larsen, L., E. Kirkegaard en J. Dalskov (2011). Fully documented fishery: a tool to support a catch quota management system. ICES Journal of Marine Science 68(8): 1606-1610.
- Klinge, M. (2003). Bepaling van de omvang van de vogelsterfte in de staande nettensvisserij in 2002-2003, uitvoering van experimenten met alternatieve visserijtechnieken en evaluatie van maatregelen voor het seizoen 2003-2004. Witeveen en Bosch, Aquaterra, RIZA, rapport. Deventer.
- McElderry, H. (2008). At sea observing using Video-based Monitoring for the Halibut Fishery. WA, organized by the North Pacific Fishery Management Council, the National Marine Fisheries Service and North Pacific Research Board. Seattle.
- Stanley, R. D., H. McElderry, M. Mawani en J. Koolman (2011). The advantages of an audit over a census approach to the review of video imagery in fishery monitoring. ICES Journal of Marine Science 68(8): 1621-1627.
- Vinther, M. (1999). Bycatches of harbour porpoises (*Phocoena phocoena* L.) in Danish set-net fisheries. Journal of Cetacean Research and Management 1(2): 123-135.
- Vinther, M. en F. Larsen (2004). Updated estimates of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) bycatch in the Danish North Sea bottom-set gillnet fishery. Journal of Cetacean Research and Management 6(1): 19-24.

Verantwoording

Rapport : C034.12
Projectnummer: 4308101021

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. H.J.L. Heessen
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 2 april 2012

Akkoord: Dr. ir. T.P. Bult
Hoofd afdeling Visserij

Handtekening:



Datum: 2 april 2012

Bijlage A. Banana pinger



BananaPinger BP154

a new marine pinger for the reduction of incidental capture of porpoises and dolphins in fishing gear from Fishtek / Chelonia



- LOW COST
- TOUGH
- LOW BATTERY INDICATOR
- HIGH PERFORMANCE
- EASY TO MONITOR
- ENVIRONMENT FRIENDLY
- SUPREMELY SAFE



Pinger unit fitted inside carrier



Pinger unit removed from carrier

Fishtek BananaPinger BP154 - details

- **COST:** Initial cost = less than £20.
Battery costs \$0p per year. Expected life more than 5 years. 1 km of net = 5 pingers @ £50 each. 25 pingers for 5 years = £1250.00, 10 x more expensive.
- **COMPAR:** an equivalent, widely used no-battery-replacement pinger 1 km of net = 5 pingers @ £50 each. 25 pingers for 5 years = £1250.00, 10 x more expensive.
- **TOUGH:** the toughest pinger! The only pinger with a super-durable rubber carrier that protects the pinger from hand knocks. The pinger unit itself is lightweight and very tough. It has been depth tested to over 800m depth. Toughness means longer life, greater reliability and reduced costs to users.
- **HANDLING:** the easiest handling! The pinger unit can be easily swapped with a spare unit with a fresh battery so that the battery can be changed in a dry place. No tying and untying required!
- The immersed weight in water is less than 20g so it can be threaded onto the ropes joining net panels on either the head rope or foot rope. Compares with immersed weights of up to 120g for other equivalent pingers.
- **PERFORMANCE CHECKER:** the easiest monitoring!
The pinger has a bright LED that flashes continuously and switches, in 4 steps, to a slow flash (every 2 seconds) when a battery change is needed. The flash is visible in direct sunlight. A very low power 'grasshopper chirp', audible to humans, is made with each ping so that sound output can be quickly checked if required.
- **HIGH PERFORMANCE:** optimised pinger!
The output meets the EU specification for louder pingers, so they can be spaced at 200m. The pinger production has been intensively optimised to prolong battery life without using long gaps between pings.
Each ping reaches a source level of over 164dB re 1µPa @ 1m and a duration of 400msec. They are produced with intervals randomised between 4 and 10 seconds. Each ping itself has a randomised structure including dominant frequencies between 40 and 110kHz plus harmonics. This makes it difficult for seals to hear, but unpleasant for porpoises and dolphins.
- **ENVIRONMENT:** waste minimised! The highly efficient sound production and the replaceable C2 alkaline cell means that waste is minimised and batteries can go into battery recycling programs.
- The area of sea affected by a pinger that can work at 200m spacing is 20% of the area affected by pingers that can work at 1000m spacing. A more focussed acoustic field means less sound pollution.
- **SAFETY:** the safest pinger! The low weight and rubber housing removes the risk to fishermen of being struck by heavy pingers. The absence of lithium cells removes the fire/explosion risk. The method of attachment avoids weakening net ropes. The robust construction means no broken pingers with sharp edges or fragments, even in the harshest conditions.

Design and testing:


Fishtek Ltd www.fishtekmarina.com


Chelonia Ltd www.chelonia.co.uk

Production and sales:

Fishtek Ltd www.fishtekmarina.com

Fishtek Ltd
30 Bolton Way, Moretonhampstead,
Devon, UK TQ13 8NA

www.fishtekmarina.com
+44 (0) 1647 441 020
info@fishtekmarina.com

