

Vervolgonderzoek pulskor gebaseerd op het ICES Advies

IMARES

25/01/2007

1 Vragen gesteld door de Europese Commissie aan ICES

De volgende vragen werden gesteld door de Europese Commissie aan ICES betreffende de effecten van een mogelijke invoering van de pulskor in de bloomkorvisserij op platvis (tong en school).

- a. *What change in fishing mortality could be expected following the adoption of such gear in the commercial fishery, assuming unchanged effort measured in kW-days at sea?*
- b. *What effect would such a widespread introduction have in terms of (i) the mixture of species caught; (ii) the size of fish caught?*
- c. *What, if any, effects would such introduction have on non-target species in the marine ecosystems where this gear was deployed?*

2 ICES conclusies

Deze werd als volgt verwoord:

"The available information shows that the pulse trawl gear could cause a reduction in catch rate (kg/hr) of undersized sole, compared to standard beam trawls. Catch rates of sole above the minimum landings size from research vessel trials were higher but the commercial feasibility study suggested lower catch rates. Plaice catch rates decreased for all size classes. No firm conclusions could be drawn for dab, turbot, cod and whiting but there was a tendency for lower catch rates.

The gear seems to reduce catches of benthic invertebrates and lower trawl path mortality of some in-fauna species.

Because of the lighter gear and the lower towing speed, there is a considerable reduction in fuel consumption and the swept area per hour is lower.

There are indications that the gear could inflict increased mortality on target and non-target species that contact the gear but are not retained.

The pulse trawl gear has some preferable properties compared to the standard beam trawl with tickler chains but the potential for inflicting an increased unaccounted mortality on target and non-target species requires additional experiments before final conclusions can be drawn on the likely overall ecosystem effects of this gear."

Aanbevelingen van ICES:

"Further tank experiments are needed to determine whether injury is being caused to fish escaping from the pulse trawl gear. The experiments need to be conducted on a range of target and non-target fish species that are typically encountered by the beam trawl gear and with different length classes. In these trials it should be ensured that the exposure matches the situation in situ during a passage

of the pulse beam trawl. Fish should be subjected to both external and internal examination after exposure.

If the pulse trawl were to be introduced into the commercial fishery, there would be a need to closely monitor the fishery with a focus on the technological development and bycatch properties."

3 Opmerkingen

Het ICES advise is nogal open in zijn formulering van behoefte aan additionele informatie. Zo wordt er geen opgave gedaan over welke soorten men wil worden geïnformeerd en wanneer men vindt dat de ecosysteemgerelateerde vragen voldoende zijn beantwoord. Dit punt is in de discussies in Izmir, 2006 door mij naar voren gebracht, zonder een duidelijk antwoord te hebben gekregen. Het gevaar dreigt dat de lijst van wensen oneindig kan worden opgerekt en de introductie van een techniek, die bezwaren van de huidige wekkerkettingstimulering in de boomkorvisserij kan verlichten.

4 Voorgesteld verder onderzoek

Als antwoord op het ICES advies wordt het volgende onderzoek voorgesteld:

1. Onderzoek aan de conditie en overleving van kabeljauw (*Gadus morhua* L.) als gevolg van elektrische stimulering.
2. Onderzoek aan de conditie en overleving van kraakbeenvissen (elasmobranchen) bij elektrische stimulering.
3. Verder onderzoek aan de conditie en overleving van bentische invertebraten bij elektrische stimulering.

5 Tijdpad

Het onderzoek en de rapportage zal worden uitgevoerd in de periode van 01/02/2007 - 01/02/2008.

Uitwerking onderzoeksvoorstel

5.1 Uitgangspunten

5.1.1 ICES-advies

Om aan toekomstige bezwaren tegemoet te komen dient van te voren worden getoetst of de proefopzet aan de eisen van de groep internationale ICES experts voldoet. Er is ruimte in het budget geschapen om dit te verwezenlijken, door deze groep uit te nodigen de proefopzet van te voeren te bekritisieren.

De kritiek van ICES richtte zich op een aantal aspecten, waaronder:

1. De statistische betrouwbaarheid van uitspraken.
2. Het representatief zijn van de gebruikte stimulus voor de situatie, die men in zee zal aantreffen.
3. De invloed van houdingscondities op sterfte.

Ad 1.

Men zal moeten zorgen voor een voldoende grootte van de aantallen dieren die worden gebruikt in een experiment, in grootteorde 10-20 per soort. Tevens dient aandacht te worden gegeven aan controlegroepen, die geen elektrische stimulering ondergaan (zie ook Ad 3.)

Ad 2.

Bij beoordeling van de tankproeven vond men de representiviteit van de gebruikte stimulus voor die in de praktijk wordt gebruikt niet voldoende. In een niet homogeen veld worden immers vlak bij de elektroden hogere stimuli ervaren. Het feit, dat er dieren op gefixeerde afstand in een homogeen veld waren geplaatst vond men niet overtuigend.

Ad 3.

Bij de overlevingsproeven had men twijfels over onze conclusies, omdat er geen controlegroep was gebruikt, die onder dezelfde houdingscondities werd geobserveerd. Zodoende was men van mening, dat het effect van de houdingscondities op de sterfte niet van de verschillende in behandeling kon worden gescheiden.

5.1.2 Kennisbescherming en vertrouwelijkheid

IMARES-RIVO heeft ook jaren tussen 1970-1988 gewerkt en gepubliceerd aan elektrische stimulering voor garnalen en platvis. De kennis en ervaring van medewerkers is inzetbaar en vermarktbaar voor andere ontwikkelingen en projecten met elektrische stimulering en dient dit ook te blijven, onder erkenning en waarborging van commerciële belangen van samenwerkende partijen (als Verburg-Holland B.V.).

5.2 Onderzoeksfasen

Het onderzoek kan worden gefaseerd met Activiteit 7.2 als eerste fase, waarbij afhankelijk van beschikbare middelen en prioriteiten volgende fasen kunnen worden gekozen.

5.2.1 Fase 1 - Ontwikkelen van een onderzoeksprotocol

Gezien kritieken op voorgaande experimenten is besloten uitgebreid aandacht te besteden aan het ontwikkelen van een onderzoeksprotocol in samenwerking met buitenlandse experts, die bij het ICES advies waren betrokken. Zodiende wordt al in een vroeg stadium een kwaliteitsborging ingebracht. Deze experts zijn benaderd en hebben aangegeven bereid te zijn om hieraan deel te nemen tegen vergoeding. In het budget is hiervoor ruimte gecreëerd. De hierna volgende fasen zijn voorlopig uitgewerkt en worden nader gepreciseerd bij de methodeontwikkeling. De cijfers zijn dan ook indicatief. In deze fase zal ook contact met ICES ACFM worden gelegd en het voorgestelde protocol ter beoordeling aan ICES ACFM gepresenteerd en om terugkoppeling gevraagd.

5.2.2 Fase 2 - Metingen aan elektrische velden

Het doel van deze metingen is ervoor te zorgen, dat we precies weten of het apparaat waarmee de proeven worden uitgevoerd hetzelfde aan stimulus produceert als de pulskorren op de UK153.

Parameters van belang zijn:

- De amplitude van de puls in V;
- De electrode stroom in A;
- De stijgtijd van de voorflank van de puls in s;
- De pulsduur of pulsbreedte in s;
- De puls frequentie in Hz.

Omgevingsvariabelen van belang zijn:

- De geleidbaarheid van het zeewater (als functie van het zoutgehalte en de temperatuur);
- De watertemperatuur;
- Beiden te verrekenen tot de specifieke geleiding, waarboij de temperatuur geen rol speelt

De metingen dienen te worden gedaan aan elektrodenparen in condities onder gelijke condities, b.v. vanaf hetzelfde schip op dezelfde tijd.

Nog nader moet worden bepaald welk apparaat zal worden ingezet bij de proeven, waarbij van belang is waar deze zullen worden uitgevoerd, i.v.m. eventuele mobiliteit van het apparaat en technische beperkingen.

De metingen dienen te worden gedaan aan elektrodenparen in condities die met elkaar overeenkomen, b.v. vanaf hetzelfde schip op dezelfde tijd.

5.2.3 Onderzoek haaien en roggen

De houdingscondities voor deze dieren zijn belangrijk en ervaring dient hiermee te worden opgebouwd. Een voorwaarde is dat het mogelijk is om de dieren onder geschikte condities te

houden: het is van belang dat de dieren fit zijn met het oog op de uit te voeren experimenten. In de komende weken zal worden nagegaan of dat mogelijk is. Vooralsnog zullen de experimenten met 1 haaien- en 1 roggensoort worden gestart. Er zal naar sterfte en uitwendige en (indien mogelijk) inwendige beschadigingen worden gekeken. De details dienen nog verder te worden uitgewerkt, zie Activiteit 7.2.

5.2.4 Fase 3 - Onderzoek bodemdieren

Bodemdieren zouden kunnen worden verzameld op een kotter of op de Tridens tijdens een survey, vooral de minder kwetsbare soorten. Voor kwetsbare soorten zijn andere mogelijkheden, b.v. met duikers, wellicht beter. De details dienen nog verder te worden uitgewerkt, zie Activiteit 7.2.

De volgende soorten kunnen worden overwogen, (...) = kwetsbaar:

Polychaeten:	zager, zeepier, (zeemuis, zandkokerwormen)
Echinodermen:	zeester, slangster, zeeappel, (zeeklit)
Crustaceeën:	gewone garnaal, steurgarnaal, Corophium, zwemkrab, gewone krab, kreeft, Noordzeekrab, (helmkrab)
Mollusken:	mossel, kokkel, ensis, wulk (ensis)
Cefalopoden	(sepia, pijlinktvis)
Zakpijpen	gewone zakpijp

Te overwegen valt ook nog te werken aan (bij)vangst vis:

Vis tong, schol, bot, knorhaan, pitvis botervis, Gobius, (puits)aal

5.2.5 Fase 4 - Onderzoek kabeljauw (*Gadus morhua* L.)

Bepalend is of we deze soort intact kunnen vangen en houden. En uitwijk naar Noorwegen wordt overwogen, maar hierbij is het van belang dat de stimulusleverende apparatuur mobiel is en niet te groot. De details dienen nog verder te worden uitgewerkt, zie Activiteit 7.2.

5.2.6 Overleg

Regelmatig overleg met de opdrachtgever is voorzien. Voor het inhuren van buitenlandse experts is een bedrag voorzien en tevens zijn reis- en verblijfskosten hiervoor begroot.

5.2.7 Budget

Post	Verklaring	# uren	Tarief	Bedrag in €
Personeel	SO	634		
	WO	160		
	HBO	426		
Reis en verblijf	Ontwikkelen van onderzoeksprotocol	(inhuren buitenlandse experts)		
	Metingen aan het elektrisch veld			
	Onderzoek haaien en roggen	(Blijdorp?)		
	Onderzoek bodemdieren			
	Onderzoek kabeljauw	(Noorwegen?)		
	Interne besprekingen			
	Besprekingen met LNV	(Den Haag)		
Materialen	Meetapparatuur			
Extra's	Onvoorzien			
	Totaal			
Overzicht	Ontwikkelen van onderzoeksprotocol			
	Metingen aan het elektrisch veld			
	Onderzoek haaien en roggen			
	Onderzoek bodemdieren			
	Onderzoek kabeljauw			
	Interne besprekingen			
	Besprekingen met LNV			
	Rapportage			
	Totaal			

5.2.8 Tijdpad

Jaar 2007/2008

	2007												2008	
	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec	jan	feb
Activiteit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
Ontwikkelen van onderzoeksprotocol														
Metingen aan het electrisch veld														
Onderzoek haaien en roggen														
Onderzoek bodemdieren														
Onderzoek kabeljauw														
Interne besprekingen														
Besprekingen met LNV														
Rapportage														

Voorzet vervolgonderzoek Pulskor in 2006.

aan: Stuurgroep Pulskor

van: **versie 21 augustus 2006**

Het ICES-advies (versie juni 2006) heeft geresulteerd in een groot aantal onderzoeksvragen naar de effecten van de Pulskor op het ecosysteem. In juni is reeds een vertaling daarvan gemaakt in afzonderlijke onderzoeksonderwerpen en is een inschatting gemaakt van het daarvan belang voor de beoordeling en van de haalbaarheid in relatie tot de tijdsplanning en beschikbare financiële middelen (mail 19 juni 2006). Deze analyse is in bijlage 1 opgenomen. Parallel daaraan heeft discussie plaatsgevonden naar de wijze waarop implementatie zou moeten worden beoordeeld. De insteek van de ICES-biologen van het voorzorgbeginsel is inmiddels niet als werkbaar beoordeeld. Anderzijds is ook duidelijk dat een algeheel groen licht voor de Pulskor geen optie lijkt, om reden waarvan nu wordt ingezet op een beperkte implementatie met een nog duidelijk onderzoeksmatig karakter. De invulling daarbij is dat een beperkt aantal schepen wel op commerciële basis gaat vissen, maar dat aanvullende afspraken zullen worden gemaakt over onderzoek en afdekken van risico's wanneer dat onverhoopt toch een definitieve toelating van het systeem in de weg zou staan. De planning is dat dit traject 1 januari 2007 van start gaat.

De periode tot dan kan echter benut worden voor het oppakken van een aantal onderzoeksvragen. In deze notitie is daarvoor een eerste opzet gemaakt. Het betreft daarbij de volgende onderwerpen:

1. En verminderen of voorkomen van rugletsel bij kabeljauw door aanpassingen in het net.
2. Vergelijkend onderzoek naar overleving en gedrag bij kraakbeenvissen gevangen met de Pulskor en het conventionele wekkertuig.
3. Bassinproeven, gericht op eventuele effecten op bodemdieren en (plat)vis, wanneer deze tijdens het vissen door de elektroden worden geraakt.
4. Gekoppeld aan 3 de respons van platvis bij lage watertemperaturen (voorstel Verburg, nog niet uitgewerkt¹)

Het inschatten van met dit onderzoek gepaard gaande kosten is lastig omdat enerzijds invulling niet altijd duidelijk is en anderzijds kosten uiteindelijk via offertes zichtbaar zullen moeten worden gemaakt. Een deel van de kosten is wel al (globaal) ingeschat in k€.

¹ Dit betreft verbetering techniek ten aanzien van scholvangsten in winterperiode. Onderzoek staat op zich los van 3, maar zou wel van de opstelling in 3 gebruik kunnen maken (dubbelgebruik)

1. **Praktijkproeven vermijden rugletsel kabeljauw.**

vraagstelling

Beoogd wordt in het net van de pulskor aanpassingen te plegen zodanig dat geen kabeljauw wordt meegevangen, dan wel dat de kabeljauw die wel in het net terecht komt zo veel mogelijk bij de elektroden wordt weggehouden. De gedachte dat het optreden van rugletsel kan worden voorkomen komt voort uit het gegeven dat in de praktijk nu al een deel van de kabeljauw onbeschadigd blijkt, met als veronderstelling dat deze (toevallig) al buiten het sterkste deel van het wekvel zijn gebleven.

uitvoering

_____ heeft concrete ideeën over de benodigde aanpassingen in het net. De effectiviteiten daarvan wordt gedurende 1 week op zee uitgetest met de UK153. Daarbij wordt 1 net aangepast, waardoor paarsgewijs kan worden nagegaan of de aanpassing tot een verbetering leidt, maar ook welke invloed heeft op de vangst van de doelsoorten. Het effect zal aan boord visueel worden beoordeeld (snijden van kabeljauw) en er zullen monsters worden meegenomen voor röntgenfotografie om ook niet direct zichtbare schade op te kunnen sporen en te kunnen relateren aan de aanpassingen.

planning.

Testen op zee in de tweede helft van september.

_____ vragen om de aanpassingen te realiseren en – in verband met mogelijke aanpassingen - mee te gaan tijdens de testen op zee, vergezeld door ondergetekende of een ervaren zee-assistent van IMARES.

kosten.

uur/ compensatie visverlet UK153

materiaalkosten net:

pers. kosten _____ inclusief meevaren: 8 dagen

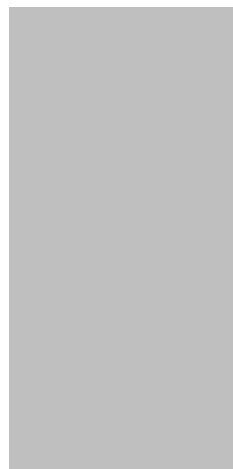
pers. kosten veldwerk IMARES of _____ 5 dagen

röntgenopnamen

rapportage 3 dagen

projectmanagement 5 dagen

Totaal



2. Kraakbeenvissen.

vraagstelling

Haaien en roggen gebruiken elektrische velden voor het lokaliseren van hun prooien. De hypothese is daarom geopperd dat de elektrische velden zoals opgewekt door de Pulskor de betreffende zintuigen ontregeld en haaien en roggen populaties daardoor schade oplopen.

Het doen van experimenteel onderzoek hiernaar vergt een grote inspanning ten aanzien van het opbouwen van een proefopstelling en het opzetten van adequaat gedragsonderzoek. Een aanzet daartoe is overigens wel al gemaakt, in contact met de diergaarde Blijdorp, maar ook daaruit blijkt dat de opzet van een experimenteel opgezet onderzoek op dit moment lastig realiseerbaar is.

Wat op korte termijn wel mogelijk lijkt, is een vergelijkend onderzoek met haaien en/of roggen die met de pulskor en een gewoon wekkertuig zijn gevangen (lees "behandeld op zee"). De opgeviste dieren zouden in (statistisch voldoende aantallen) in bassins kunnen worden opgeslagen en gevolgd. Naast de overleving kan ook het foerageergedrag worden onderzocht (het nog kunnen vinden en vangen van levende prooien). Het zou de voorkeur hebben dit onderzoek uit te voeren in Blijdorp, gezien de ervaring daar met het houden van kraakbeenvissen en gedragsonderzoek daarnaar. Een andere optie vormen de bassins bij Verburg. Voor het gedragsonderzoek is het betrekken van een student een kostenbesparende optie.

uitvoering

Het vinden van een geschikte testlocatie zal het grootste knelpunt vormen, met de eventuele kosten daarbij. De te vergelijken dieren kunnen worden verzameld met de UK153 en op een (lieft daar samen mee opvissend) conventioneel schip. Voor dit laatste zou ook de Tridens kunnen worden ingeschakeld, hetgeen te prefereren is wanneer de met de UK153 gevangen vis direct zou kunnen worden overgenomen in de overlevingstanks geplaatst.

Voorgesteld wordt om betreffende dieren gedurende twee maanden te volgen en te voeren met een zo natuurlijk mogelijk aanbod van levende prooien (krabben, ingegraven vis). Dit laatste zou als studentenonderwerp kunnen worden uitgezet.

planning.

Stap 1 is na te gaan of een geschikte testlocatie beschikbaar is. Haalbaarheid afronding in 2006 is overigens twijfelachtig

kosten.

huur/ compensatie visverlet UK153
kosten tweede schip / Tridens
huur/kosten experimenteer faciliteiten
2 opstappers t.b.v. het verzamelen van vis
monitoring
rapportage



projectmanagement

Totaal



3. Contactproeven bodemdieren en vis

vraagstelling

Uit eerder bassinproeven door IMARES-Yerseke en bij Verburg zijn geen aanwijzingen gevonden dat bodemdieren en platvis nadelige effecten ondervinden van het gebruik van elektrische stimuli. Deze testen zijn echter steeds uitgevoerd in een situatie waarin de proefdieren zich in een homogeen veld bevonden en niet in aanraking konden komen met de hoge veldsterktes zoals die in het veld bij de elektroden aanwezig zijn. Dit heeft dan ook geleid tot de vraag of mariene organismen niet alsnog schade oplopen wanneer zij tijdens het vissen met de elektronen in contact komen.

uitvoering

Het meest aantrekkelijk is proeve uit te voeren in een opstelling waarin werkende elektroden kunnen worden voortgesleept. Mogelijk dat een dergelijke opstelling te realiseren valt in een van de hallen bij Verburg. Het vraagt echter een grote inspanning en kosten. Het alternatief is een aquarium opstelling, waarbij de dieren tegen de elektroden worden geplaatst en softwarematig het passeren van een pulskor wordt gesimuleerd. Dit zou tevens een aanpak zijn voor bij Verburg (bestaande aquariumopstelling) en met hulp van technici van Verburg.

Verder zal het verzamelen van de te testen dieren inspanning vragen, waarbij afhankelijk van de gekozen soorten doelgericht het veld in zal moeten worden gegaan. Dit laatste zou kunnen worden gecombineerd wanneer de Tridens voor deelvraag 2 wordt ingezet. Omdat het vangen en houden van deze dieren op zich ook tot letsel of sterfte kan leiden dient bij de proeven een referentiegroep te worden meegenomen. Het betrekken van een van de EU-onderzoekers is hier aan te bevelen. Uitbesteding aan IMARES (Yerseke + [REDACTED] in combinatie met Oostende ([REDACTED]) ligt hier ook qua bereikbaarheid van de opstelling bij Verburg voor de hand.

planning.

Nadenken over verdere invulling van het samenwerkingsverband. Verder planning binnen deze groep.

kosten.

locatie	Pm
bouwen opstelling, incl. softwareaanpassingen	Pm
verzamelen proefdieren	Pm
uitvoering (IMARES/ [REDACTED] / student?)	Pm
rapportage	
projectmanagement	Pm
	+ _____
Totaal	

Bijlage 1

Voorzet vragen vervolgonderzoek naar aanleiding van ICES-reactie op vragen Pulskor.

aan: [redacted] (per e-mail)

van: [redacted]

datum: 19 juni 2006

In bijgaand overzicht heb ik mogelijke onderzoeksvragen geadresseerd zoals die voortvloeien uit het "Answer to Special request on pulse trawl electrical fishing gear" (ICES, versie juni 2006) en de discussies die naar aanleiding daarvan zijn gevoerd. Ik heb daarbij aangegeven welke onderzoeksvragen m.i. zinvol én uitvoerbaar zijn binnen de tijdsspanne van de gewenste besluitvorming (dit najaar) en de beschikbare middelen. Voor dit laatste uiteraard zover ik daar zicht op heb. Dit is in de laatste 3 kolommen (6 t/m 8) aangegeven. In de kolom "vgl." is (grijs gearceerd) aangegeven of het onderzoek relevant is voor de vergelijking van de impact en effectiviteit van beide vistuigen. Of het onderzoek kan leiden tot een oplossing voor negatieve effecten van het pulstuig staat in kolom "opl.". De kolom "tot" slaat op een totaal-beoordeling. De vragen, deelvragen en invulling daarvan spreken verder voor zich.

1	2	3	4	5	6	7	8
Vragen	Deelvragen	Type onderzoek	Uitvoering	Doen?	vgl. opl.	tot	
1	ICES vraag a: What change in fishing mortality could be expected, ... assuming unchanged effort in KW-days at sea.	model-analyses	(IMARES) doet dit soort model-werk. Basaal voorwerk nodig over de jaar-rond omstandigheden op visgronden en de (on)mogelijkheden voor beide tuigen om daar lonend te vissen. Scenario's ten aanzien van aantal schepen dat met pulskor gaat vissen (lees mate van competitie op de pulskor-gronden).	Pm. afh. van ICES-antwoord op vraag a, modelberekeningen & voorwerk wel tijdrovend.			
		model-analyses					
		model-analyses					
2	Wat is de invloed van pulskor op organismen die met de elektroden in aanraking komen? <i>Per soortengroep: bodemvis, crustaceeën, cefalopoden, schelpdieren, wormen.</i>	Aquarium - testen	Dieren worden actief in contact gebracht met elektroden voor de duur dat zij ook in een bewegend vistuig met elektroden in aanraking kunnen zijn geweest. >> Tank met gesleepte elektroden?	ja, gezien sterke wens ICES, mits strakke tijdsplanning, actieve deelname ICES- onderzoekers			
		Vergelijkend onderzoek op zee, Tridens	Herhaling van eerdere testen, met hogere statische power, 1. Vergelijkend overlevings- en gedragsonderzoek met gevangen organismen 2. Abundantie voor en na bevissing in vissporen (alleen overleving)	nee te ambitieus te kostbaar			
		Nieuw ontwikkelings-traject	Pm.	nee, nieuw traject niet aan de orde			
		Aquarium - testen	Gesleepte elektroden in tank	Pm. (nee)			

1	2	3	4	5	6	7	8
Vragen	Deelvragen	Type onderzoek	Uitvoering	Doen?	vgl.	opl.	tot
3 Wat is invloed op gevangen vis c.q. vis die door de mazen van het net ontsnapt. <i>Tong en schol lijken ongevoelig (bassins Verburg), voor kabeljauw effecten aangetoond</i>	Om welke soorten en grootteklassen gaat het? Focus op kabeljauwachtigen	Onderzoek op zee, Tridens of UK153	1. Bemonsteren vangsten, inclusief ondermaatse vis 2. Voor ontsnappende vis gebruik omhullingskuilen 3. aquariumtesten voor vissen met zwemblaas.	ja, a/b UK153			
	Hoe verhouden deze zich tot effecten op effecten op overleving en gedrag bij gebruik wekkertuig?	Vergelijkend onderzoek Tridens, modelberekeningen, tank-proeven	Pm. Aanname: overlevingskansen discards rondvis nihil >> aandacht op ontsnappende vis. Tankproeven complex.	Pm.			
	Wat is uitstraling buiten het visspoor?	Aquarium - testen	Testen bij wekvelsterktes, zoals gemeten/berekend buiten het visspoor.	Pm.			
4 Spinal damage kabeljauw	Wat zijn oorzaken "spinal damage" in relatie tot pulskor-karakteristieken?	Vergelijkend literatuuronderzoek	Vooraf literatuur voor zoetwater, met als vraag in hoeverre dit ook toepasbaar is voor zout water.	Pm. biedt geen oplossing			
	Zijn effecten door andere pulswaarden te verminderen of te voorkomen?	Nieuw ontwikkelings-traject	Pm	nee, nieuw traject niet aan de orde			
	Zijn effecten door netaanpassingen te verminderen of te voorkomen?	Onderzoek op zee, UK153	Paneel in vistuig waarmee rondvis uit het tuig wordt geweerd c.q. zo veel mogelijk bij elektroden wordt weggehouden. Hiermee wordt tevens inzicht gekregen in uitstralingseffecten.	ja, kans op oplossing			
5 Welke invloed heeft pulskor op haaien en roggen?	Wat is effect op foerageergedrag?	tank-experimenten	Stimuleren van dieren in experimentele opstelling, in combinatie met gedragsonderzoek (Blijdorp)	kan, maar technisch lastig			
	Hoe verhoudt zich dat tot impact van wekkertuig?	vergelijkend onderzoek	1. Overlevingsproeven op zee, alleen overleving 2. Gedrags- en overlevingsonderzoek van gevangen dieren in een tanksopstelling (Blijdorp)	Pm. meest zinvol			
	Wat is betekenis voor de populatie?	model	Pm.	Pm.			

Vervolgonderzoek pulskor gebaseerd op het ICES Advies

Wageningen IMARES B.V.

Datum: 1/8/2019

1 Vragen gesteld door de Europese Commissie aan ICES

De volgende vragen werden gesteld door de Europese Commissie aan ICES betreffende de effecten van een mogelijke invoering van de pulskor in de bioomkorvisserij op platvis (tong en school).

- a. *What change in fishing mortality could be expected following the adoption of such gear in the commercial fishery, assuming unchanged effort measured in kW-days at sea?*
- b. *What effect would such a widespread introduction have in terms of (i) the mixture of species caught; (ii) the size of fish caught?*
- c. *What, if any, effects would such introduction have on non-target species in the marine ecosystems where this gear was deployed?*

2 ICES conclusies

Deze werden als volgt verwoord:

"The available information shows that the pulse trawl gear could cause a reduction in catch rate (kg/hr) of undersized sole, compared to standard beam trawls. Catch rates of sole above the minimum landings size from research vessel trials were higher but the commercial feasibility study suggested lower catch rates. Plaice catch rates decreased for all size classes. No firm conclusions could be drawn for dab, turbot, cod and whiting but there was a tendency for lower catch rates.

The gear seems to reduce catches of benthic invertebrates and lower trawl path mortality of some in-fauna species.

Because of the lighter gear and the lower towing speed, there is a considerable reduction in fuel consumption and the swept area per hour is lower.

There are indications that the gear could inflict increased mortality on target and non-target species that contact the gear but are not retained.

The pulse trawl gear has some preferable properties compared to the standard beam trawl with tickler chains but the potential for inflicting an increased unaccounted mortality on target and non-target species requires additional experiments before final conclusions can be drawn on the likely overall ecosystem effects of this gear."

Aanbevelingen van ICES:

"Further tank experiments are needed to determine whether injury is being caused to fish escaping from the pulse trawl gear. The experiments need to be conducted on a range of target and non-target fish species that are typically encountered by the beam trawl gear and with different length classes. In these trials it should be ensured that the exposure matches the situation in situ during a passage

Vervolgonderzoek pulskor - versie 1/8/2019

of the pulse beam trawl. Fish should be subjected to both external and internal examination after exposure.

If the pulse trawl were to be introduced into the commercial fishery, there would be a need to closely monitor the fishery with a focus on the technological development and bycatch properties."

3 Opmerkingen

Het ICES advise is nogal open in zijn formulering van behoefte aan additionele informatie. Zo wordt er geen opgave gedaan over welke soorten men wil worden geïnformeerd en wanneer men vindt dat de ecosysteemgerelateerde vragen voldoende zijn beantwoord. Dit punt is in de discussies van de "Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour (WGFTFB)" in Izmir, Turkije 2006 door mij naar voren gebracht, zonder een duidelijk antwoord te hebben gekregen. Het gevaar dreigt dat de lijst van wensen oneindig kan worden opgerekt en de introductie van een techniek, die bezwaren van de huidige wekkerketteringstimulering in de boomkorvisserij kan verlichten. Om deze reden is regelmatig contact met een Expert Groep van ICES en ICES ACFM voorgenomen.

4 Voorgesteld verder onderzoek

Als antwoord op het ICES advies wordt het volgende onderzoek voorgesteld:

1. Onderzoek aan de conditie en overleving van kabeljauw (*Gadus morhua* L.) als gevolg van elektrische stimulering.
2. Onderzoek aan de conditie en overleving van kraakbeenvissen (elasmobranchen) bij elektrische stimulering.
3. Verder onderzoek aan de conditie en overleving van bentische invertebraten bij elektrische stimulering.

5 Tijdpad

Het onderzoek en de rapportage zal worden uitgevoerd in de periode van 01/06/2007 - 31/05/2008.

Uitwerking onderzoeksvoorstel

5.1 Uitgangspunten

5.1.1 ICES-advies

Om aan toekomstige bezwaren tegemoet te komen dient van te voren worden getoetst of de proefopzet aan de eisen van de groep internationale ICES experts voldoet. Er is ruimte in het budget geschapen om dit te verwezenlijken, door deze groep uit te nodigen de proefopzet van te voeren te bekritisieren.

De kritiek van ICES richtte zich op een aantal aspecten, waaronder:

1. De statistische betrouwbaarheid van uitspraken.
2. Het representatief zijn van de gebruikte stimulus voor de situatie, die men in zee zal aantreffen.
3. De invloed van houderijcondities op sterfte.

Ad 1.

Men zal moeten zorgen voor een voldoende grootte van de aantallen dieren die worden gebruikt in een experiment, in grootteorde 10-20 per soort. Tevens dient aandacht te worden gegeven aan controlegroepen, die geen elektrische stimulering ondergaan (zie ook Ad 3.)

Ad 2.

Bij beoordeling van de tankproeven vond men de representiviteit van de gebruikte stimulus voor die in de praktijk wordt gebruikt niet voldoende. In een niet homogeen veld worden immers vlak bij de elektroden hogere stimuli ervaren. Het feit, dat er dieren op gefixeerde afstand in een homogeen veld waren geplaatst vond men niet overtuigend.

Ad 3.

Bij de overlevingsproeven had men twijfels over onze conclusies, omdat er geen controlegroep was gebruikt, die onder dezelfde houderijcondities werd geobserveerd. Zodoende was men van mening, dat het effect van de houderijcondities op de sterfte niet van de verschillen in behandeling kon worden onderscheiden.

5.1.2 Samenwerkende partijen

Het onderzoek wordt uitgevoerd door Wageningen IMARES B.V. te IJmuiden (verder IMARES) in samenwerking met de firma Verburg-Holland B.V. te Colijnsplaat (verder Verburg).

5.1.3 Kennisbescherming en vertrouwelijkheid

IMARES (voorheen RIVO) heeft in de jaren tussen 1970-1988 gewerkt en gepubliceerd aan elektrische stimulering voor garnalen en platvis. De kennis en ervaring van medewerkers is inzetbaar en vermarktbaar voor andere ontwikkelingen en projecten met elektrische stimulering en dient dit ook te blijven, onder erkenning en waarborging van commerciële belangen van samenwerkende partijen. Verburg heeft een onderzoek en ontwikkelingstraject op het gebied van elektrische

stimulering van platvis (pulsvisserij genoemd) doorlopen sinds 1992 en heeft als producent belang bij een introductie van de techniek in de (Nederlandse) platvisvisserij. Een waarborg voor behartiging van de belangen van beide partijen is inmiddels via een geheimshoudingsverklaring gegeven (Zie bijlage A).

5.2 Onderzoeksfasen

Het onderzoek kan worden gefaseerd met Activiteiten 5.2.1- 5.2.4 als eerste fase, en 5.2.5 – als tweede fase waarin kennis zal worden verdiept.

FASE 1 Opstartfase

5.2.1 Ontwikkelen van een onderzoeksprotocol voor de Dieren Experimenten Commissie (DEC) en voor de Internationale Raad voor Onderzoek van de Zee (ICES)

Het beleid in Nederland is verscherpt t.a.v. experimenten met levende vissen. Om deze reden dient er een onderzoeksprotocol voor de Dieren Experimenten Commissie (DEC) te worden gemaakt, en kunnen slechts daarvoor gecertificeerde personen dergelijke proeven uitvoeren.

Gezien kritiek op voorgaande experimenten is besloten uitgebreid aandacht te besteden aan het ontwikkelen van een onderzoeksprotocol in samenwerking met de buitenlandse experts, die bij het ICES advies waren betrokken. Zodoende wordt al in een vroeg stadium een kwaliteitsborging ingebracht. Binnen de WUR wordt tevens gebruik gemaakt van de kennis en ervaring van Dr. B. Lambooy van ID-Lelystad. De ICES experts zijn inmiddels benaderd en hebben aangegeven bereid te zijn om aan raadgeving m.b.t. deze vervolgprouwen deel te nemen, eventueel tegen vergoeding. In het budget is hiervoor ruimte gecreëerd. De hierna volgende fasen zijn voorlopig uitgewerkt en worden nader gepreciseerd bij de methodeontwikkeling. De cijfers zijn dan ook indicatief. In deze fase zal ook contact met ICES ACFM worden gelegd en het voorgestelde protocol ter beoordeling aan ICES ACFM gepresenteerd en om terugkoppeling gevraagd.

5.2.2 Metingen aan elektrische velden

Het doel van deze metingen is ervoor te zorgen, dat de stimuli, die gebruikt zullen worden bij de dierproeven representatief zijn voor de stimuli geproduceerd door de pulsskorren op de UK153, zodat de werkelijkheid op zee zo goed mogelijk wordt nagebootst.

Naast de veldsterkte zijn de volgende parameters van belang:

- De amplitude van de puls in V,
- De electrodestroom in A,
- De stijgtijd van de voorflank van de puls in s,
- De pulsduur of pulsbreedte in s,
- De puls frequentie in Hz.

Omgevingsvariabelen van belang zijn:

- De geleidbaarheid van het zeewater (als functie van het zoutgehalte en de temperatuur),
- De watertemperatuur,
- Beiden te verrekenen tot de specifieke geleiding.

Het gaat hier om drie applicaties van Verburg namelijk:

1. Een mobiele unit van Verburg, voorzien van enkele elektroden,
2. Een compleet vistuig dat door Verburg wordt gebruikt voor proeven in hun loods,
3. De pulstuigen aan boord van de UK153.

Het apparaat dat zal worden ingezet bij de dierproeven is de mobiele unit. Deze is immers gemakkelijk naar andere locaties te verplaatsen. De metingen 1) en 2) zullen bij Verburg te Colijnsplaat worden gedaan, meting 3) aan boord van de UK153 op zee.

5.2.3 'Pilot' onderzoek haaien en roggen

De houderijcondities voor deze dieren zijn belangrijk en ervaring dient hiermee te worden opgebouwd. Een 'pilot'-studie wordt voorgesteld om specifieke problemen betreffende de houderij en de uitvoering van dergelijke ingewikkelde proeven te leren kennen.

Inmiddels zijn een aantal gladde haaien (10) en hondshaaien (30) in de zeewaterbakken te IMARES, IJmuiden ingezet. Hierbij is gebruik gemaakt van de expertise van het Dolfinarium te Harderwijk t.a.v. het houden van deze dieren. Het is van belang dat de dieren fit zijn met het oog op de uit te voeren experimenten. Er zal naar algemene gedragskenmerken, sterfte en uitwendige beschadigingen worden gekeken.

Deze proeven zullen te IMARES, IJmuiden worden uitgevoerd vanwege logistieke problemen en extra reiskosten bij uitvoering buiten IMARES. Voor en na iedere proef zullen metingen worden gedaan aan veldsterkte en pulskarakteristieken.

We gaan werken met vier opvangbakken en in iedere bak zullen we een aantal dieren plaatsen. Aanschaf van een 'bead'-filter is nodig om te voorkomen, dat de waterkwaliteit in andere bassins wordt beïnvloed. Dit is begroot. Het watervolume in elke bak is ongeveer $2.5 \times 2.5 \times 0.6 \text{ m} = 3.75 \text{ m}^3$. Daarnaast beschikken we over twee bakken waarin de elektrische stimulering zal worden toegediend. De waterkwaliteit zal worden gemonitord (temperatuur, zoutgehalte, pH, zuurstofgehalte, CO₂-gehalte, ammonia, nitraat, nitriet) ter verificatie van de juiste werking van het filter. Een lichtregime wordt aangehouden van 0600 uur tot 2300 uur.

De reactie van de vis zal worden vastgelegd op video en geanalyseerd. Dit geeft een indicatie van effecten op langere termijn, waar het hier om gaat. Het gaat hierbij b.v. om voedergedrag, zwemgedrag en ademhaling. Voor deze observaties is speciale software aangeschaft, die zal worden ge-update. De observaties zullen na blootstelling met de stimulus worden voortgezet voor een periode van 2 weken.

5.2.4 'Pilot' onderzoek beschadigingen kabeljauw (*Gadus morhua* L.)

Kabeljauw van verschillende lengte, gevangen door de pulskorren aan boord van de UK153 en aan boord van een kotter vissend met conventionele wekkerketteringboomkorren, zullen worden verzameld en getransporteerd naar IMARES, waar een *post-mortem* onderzoek zal worden uitgevoerd. Eventuele rugbeschadigingen zullen worden gefotografeerd. Een analyse van eventuele verschillen zal worden uitgevoerd. De gedachten gaan naar ca. 50 dieren per tuigtype.

FASE 2 Verdere verdieping

5.2.5 Aanvullend onderzoek haaien en roggen

In overleg met de ICES Expert Groep zal het definitieve onderzoeksprotocol worden opgesteld. Belangrijk is, dat er voldoende dieren worden gebruikt om statistisch onderbouwde uitspraken te doen, maar ook niet meer dan nodig.

Deze proeven zullen weer te IMARES, IJmuiden worden uitgevoerd. Voor en na iedere proef zullen metingen worden gedaan aan veldsterkte en pulskarakteristieken.

De gedachten gaan voorlopig uit van ca. 20 dieren voor de behandelde groep met een controlegroep van ook 20 dieren voor iedere te onderzoeken vissoort, onder te verdelen in groepen van ca. 7 dieren voor 3 specifieke stimuleringsvariaties. De mobiele unit van Verburg zal worden ingezet voor deze proeven, weer uit te voeren in de zeewaterbassins te IMARES, IJmuiden. De waterkwaliteit zal weer worden gemeten en bewaakt.

5.2.6 Aanvullend onderzoek bodemdieren

Een initiële studie werd uitgevoerd door Small en Brummelhuis, 2005. Hiervoor geldt dat het aantal dieren te klein was voor statistische onderbouwde uitspraken.

Bodemdieren zullen kunnen worden verzameld op een kotter of op de Tridens tijdens een survey, vooral de minder kwetsbare soorten. Voor kwetsbare soorten zijn andere mogelijkheden, b.v. met duikers, wellicht beter.

De volgende soorten kunnen worden overwogen, (...) = kwetsbaar:

Polychaeten:	zager, zeepier, (zeemuis, zandkokerwormen)
Echinodermen:	zeester, slangster, zeeappel, (zeeklit)
Crustaceeën:	gewone garnaal, steurgarnaal, Corophium, zwemkrab, gewone krab, kreeft, Noordzeekrab, (helmkrab)
Mollusken:	mossel, kokkel, ensis, wulk (ensis)
Cefalopoden	(sepia, pijlinktvis)
Zakpijpen	gewone zakpijp

Te overwegen valt ook nog te werken aan (bij)vangst vis:

Vis tong, schol, bot, knorhaan, pitvis botervis, Gobius, (puit)aal

Dit is hier niet begroot.

5.2.7 Uitgebreider onderzoek kabeljauw (*Gadus morhua* L.)

Zie 5.2.5. Overwogen wordt dit in samenwerking met ILVO Oostende te doen. Zij beschikken momenteel over levende kabeljauwen.

5.2.8 Overleg

Regelmatig overleg met de opdrachtgever is voorzien. Voor het inhuren van de buitenlandse experts van de ICES Expert Groep is een bedrag voorzien en tevens zijn reis- en verblijfskosten hiervoor begroot.

5.2.9 Geraadpleegde literatuur

Report of the Ad-hoc Group on Pulse trawl evaluation. ICES April 2006

Report of the Working Group on Fish Technology and Fish Behaviour. ICES April 2006

Reports of the EU funded IMPACT study which provides data on mortality caused by beam trawls, see review by ICES (ACME report 2001, CRR 248).

ICES (2006). Report of the working group on the assessment of demersal stocks in the North Sea and Skagerrak. Copenhagen, 6-15 September 2005. ICES C.M. 2006 / ACFM: 09.

Marlen, B. van, Grift, R., Keeken, O. van, Ybema, M.S., and Hal, R. van (2006). Performance of pulse trawling compared to conventional beam trawling. IMARES (RIVO) Report C014/06, March 2006.

Smaal, A.C., and E. Brummelhuis, (2005). Explorative studies of the impact of an electric fishing field on macrobenthos. RIVO Report No. C089b/05, pp15.

Stralen, M.R. van (2006). The pulse trawl – Developing alternative fishing gear for flatfish fisheries using an electrical stimulus – A summary. marinX-report 2005.26, pp25.

5.2.10 Budget

Post	Verklaring	# uren	Tarief	Bedrag in €
Personeel 2007	SRO	0		
	SO	246		
	WO	296		
	HBO	184		
		726		
Personeel 2008	SRO	0		
	SO	604		
	WO	276		
	HBO	240		
		1120		
Totaal personeel				
Reis en verblijf 2007	Ontwikkelen van onderzoeksprotocol ICES Metingen aan het electrisch veld bij Verburg Metingen aan het electrisch veld op UK153 Contacten en screening door ICES Expert Group Pilotonderzoek beschadiging kabeljauw Besprekingen met LNV	Bezoek Oostende		
Reis en verblijf 2008	item1 item2 item3 Verder onderzoek kabeljauw Contacten en screening door ICES Expert Group Besprekingen met LNV			
Totaal reis en verblijf				
Materialen 2007	Meetapparatuur Bakken, voer, filters, enz. Upgraden software, PC middelen, materialen			
Materialen 2008	Voer Voer Voer			
Totaal materialen				
Uitbesteed werk 2007	Fee voor buitenlandse experts			
Vervolgonderzoek pulskor - versie 1/8/2019				

	Kwaliteitscontrole (d.m.v. Lambooij) Metingen aan het elektrisch veld bij Verburg Metingen aan het elektrisch veld op UK153 Pilotexperiment haaien en roggen	Inzet Verburg personeel, 3 dagen Compensatie 1.5 dag visverlet Inzet Verburg personeel, 2 dagen
Uitbesteed werk 2008	Verder onderzoek haaien en roggen Onderzoek bodemdieren Verder onderzoek kabeljauw Fee voor buitenlandse experts Kwaliteitscontrole (d.m.v. Lambooij)	Inzet Verburg personeel, 1 dag Inzet Verburg personeel, 1 dag Inzet Verburg personeel, 1 dag
Totaal uitbesteed		
Extra	Onvoorzien 2007 Onvoorzien 2008	
Totaal extra		
Totaal project		

Overzicht	Ontwikkelen onderzoekprotocols Metingen aan stimuli Pilotexperiment haaien en roggen Pilotonderzoek beschadiging kabeljauw Contacten en screening door ICES Expert Group Kwaliteitscontrole (d.m.v. Lambooij) Interne besprekingen Besprekingen met LNV Eindrapportage Totaal FASE 1 Verder onderzoek haaien en roggen Onderzoek bodemdieren Verder onderzoek kabeljauw Contacten en screening door ICES Expert Group Kwaliteitscontrole (d.m.v. Lambooij) Interne besprekingen Besprekingen met LNV Eindrapportage Totaal FASE 2 Totaal project
-----------	--

Kanttekeningen Inzet Verburg geschat, dagkosten via Verburg telefonisch

doorgegeven, niet definitief
Inzet UK153 geschat op basis van weekbesomming,
niet definitief
Deze kosten kunnen NIET door DEGREE worden
gedekt

5.2.11 Tijdpad

Jaar 2007/2008

Jaar 2007/2008	2007												2008													
	jul	aug	sep	oct	nov	dec	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug
Activiteit / maand	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14												
Ontwikkelen onderzoekprotocols																										
Metingen aan stimuli																										
Pilotexperiment haaien en roggen																										
Pilotonderzoek beschadiging kabeljauw																										
Contacten en screening door ICES Expert Group																										
Verder onderzoek haaien en roggen																										
Onderzoek bodemdieren																										
Verder onderzoek kabeljauw																										
Interne besprekingen																										
Kwaliteitscontrole (d.m.v. Lambooi)																										
Besprekingen met LNV																										