



# VIP Rapportage "Steekproef schattingen demersale discards aan boord"

Rapportage Validering en opwerking uitkomsten project "demersale discardverwerking"

R. Verkempynck en M.A.M. Machiels

Publicatiedatum:  
4 december 2015

IMARES rapport  
C166/15



Europees Visserijfonds: investering  
in duurzame visserij



Opdrachtgever:

Coöperatieve Visserij Organisatie  
Postbus 64  
8300 AB Emmeloord



Dit project is geselecteerd in het kader van het Nederlandse Operationeel Programma "Perspectief voor een duurzame visserij" dat wordt medegefinancierd uit het EVF.

Europees Visserijfonds: investering in duurzame visserij

© 2015 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.  
KvK nr. 09098104,  
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.  
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U  
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

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-V14.2

---

# 1 Inhoud

<b>1</b>	<b>Inhoud</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Achtergrond en probleemstelling</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Methoden</b>	<b>6</b>
4.1	Betrouwbaarheid en onzekerheid bij het bemonsteren van de totale hoeveelheid en samenstelling van discards	6
4.2	Scenario 1: Discardschattingen van de vloot op basis van IMARES discardbemonstering	7
4.3	Scenario 2: Discardschattingen van individuele schepen op jaarbasis	9
4.4	Scenario 3: Discardschattingen van individuele schepen op tripbasis	9
<b>5</b>	<b>Resultaten en discussie</b>	<b>10</b>
5.1	Scenario 1: Schattingen op basis van IMARES discardbemonstering	10
5.2	Scenario 2: Individuele bemonstering per jaar	13
5.3	Scenario 3: Individuele bemonstering per trip	15
<b>6</b>	<b>Discussie</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Conclusies</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>Kwaliteitsborging</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>Literatuur</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>Verantwoording</b>	<b>21</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Voorbeeldprotocol</b>	<b>22</b>

---

## 2 Samenvatting

Onder de aanlandplicht zullen de discards met het quotum verrekend worden. Daarom is het nodig om het totale gewicht en de samenstelling van de discards te bepalen. In dit rapport worden drie scenario's voorgesteld waarbij het totale gewicht en de samenstelling van vijf soorten in de discards (schol, tong, roggen, wijting en schar) geschat moet worden voor het boomkorsegment. Door eerst de standaardonzekerheid van de huidige IMARES discardbemonstering te schatten wordt een maat gegeven voor het aantal trekken dat bemonsterd dient te worden wanneer individuele schepen uit het boomkorsegment per jaar en per trip zelf de discardhoeveelheden en –samenstelling moeten schatten.

Als uitgegaan wordt van 95 % betrouwbaarheid en eenzelfde relatieve standaardonzekerheid als in de IMARES discardbemonstering dan is de grootte van de bemonstering wanneer deze individueel per jaar wordt geschat tussen 17 en 100 visreizen per jaar (scenario 2), en tussen 3 en 8 trekken per visreis (scenario 3). De standaardonzekerheid is onder ieder scenario relatief groot. Dit geldt ook voor de minimale variatie, die wordt verkregen na correctie voor visreis. Dit wordt wellicht veroorzaakt door de grote variatie in visreizen in de Noordzee. De werkelijke variatie ligt waarschijnlijk tussen de gecorrigeerde en de waargenomen variatie.

Als bekend is welke eisen de toezichthouder stelt aan de betrouwbaarheidsgrenzen van de discardschattingen van het boomkorsegment, kan er aan de hand van dit rapport vastgesteld worden hoeveel trekken er bemonsterd dienen voor een schatting van totale hoeveelheid en samenstelling van de discards.

---

## 3 Achtergrond en probleemstelling

Het Europese gemeenschappelijk visserijbeleid (GVB) heeft een aanlandplicht als onderdeel in hun beleid opgenomen. Onder de aanlandplicht mogen gequoteerde soorten niet meer overboord gezet worden maar moet de gehele vangst worden aangeland. Vanaf januari 2016 geldt de aanlandplicht voor de doelsoorten van de demersale visserij. De invoering geschiedt gefaseerd, met elk jaar (tussen 2016 en 2019) meer soorten waarvoor de aanlandplicht gaat gelden. In 2019 geldt de aanlandplicht voor alle gequoteerde soorten in alle demersale visserijen (Ministerie van Economische Zaken, 2015). Het spreekt voor zich dat de aanlandplicht de visserijsector voor een serieuze uitdaging stelt.

De Nederlandse Coöperatieve visserijorganisatie (CVO) voert momenteel het project 'Demersale Discardverwerking: Ketenanalyse en productverkenning voor valorisatie' uit. Het doel van dit project is het ontwikkelen van marktgerichte en bedrijfseconomisch realistische oplossingen voor ongewenste bijvangsten die passen binnen de verwachte regelgeving en tegelijkertijd de kosten voor de verwerking van de bijvangsten aanzienlijk reduceren.

De discards die aangeland dienen te worden onder de aanlandplicht zullen worden verrekend met de maximaal toelaatbare hoeveelheid vangst (TAC). Daarom is het nodig om de samenstelling van de discards te achterhalen. Hoe de registratie van de samenstelling en hoeveelheid discards moet gebeuren is echter nog niet bekend. In een parallelproject is onderzocht hoeveel kisten discards je aan de wal moet sorteren als je met een bepaalde nauwkeurigheid de samenstelling wil schatten (van der Meer, 2015).

Onder de huidige wetgeving moet de samenstelling en hoeveelheid discards reeds gemonitord worden. IMARES werkt hiervoor met een zelfbemonsteringsprotocol aan boord van 23 referentieschepen (van der Reijden et al. 2014). Aan IMARES is gevraagd te onderzoeken of het mogelijk is om het bestaande zelfbemonsteringsprotocol zo aan te passen dat het is te gebruiken als een alternatief voor het sorteren van kisten aan de wal. Daarbij zijn drie mogelijke scenario's beschreven waarop discards geregistreerd moeten worden:

- 1) De schepen dienen zelf het gewicht van de discards per trek bij te houden, op basis van de huidige discardbemonstering kan IMARES daarna de samenstelling en het totale gewicht van de discards berekenen.
- 2) De schepen moeten individueel per jaar kunnen aangeven wat het gewicht en samenstelling van de discards is.
- 3) De schepen moeten individueel per visreis kunnen aangeven wat het gewicht en samenstelling van de discards is.

---

## 4 Methoden

De huidige Nederlandse discardbemonstering wordt uitgevoerd door IMARES in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken. Dit is een Europese verplichting waarvoor alle lidstaten van de meest voorkomende vistuigcategorieën in hun nationale vloot de vangsten moeten bemonsteren. In Nederland worden daardoor het boomkorsegment en, sinds de laatste jaren in toenemende mate, het bordensegment, bemonsterd. Doelsoorten van deze tuigcategorieën zijn voornamelijk schol, tong, Nephrops en andere platvissoorten.

Daar het praktisch onmogelijk is om voor alle gequoteerde soorten exact aan boord uit te zoeken wat de proportie ervan in de vangst was, is de IMARES discardbemonstering gericht op de meer voorkomende soorten zoals schol en schar, en commercieel belangrijke soorten als tong en schol. Van deze soorten kunnen relatief betrouwbare schattingen verkregen worden. Van de meer zeldzamere soorten zijn de uitkomsten minder betrouwbaar. Daarom is in dit onderzoek een selectie gemaakt van de meest problematische soorten. Binnen drie scenario's wordt een protocol te ontwikkelen dat de proportie van tong, schol, schar, wijting en alle roggen in de bijvangst kan schatten.

Er zijn drie scenario's voorgesteld waarvoor een alternatief voor de steekproef aan de wal ontwikkeld dient te worden:

- 1) De schepen dienen zelf het gewicht van de discards per trek bij te houden, op basis van de discardbemonstering kan IMARES daarna de samenstelling en het totale gewicht van de discards berekenen.
- 2) De schepen moeten individueel per jaar kunnen aangeven wat het gewicht en samenstelling van de discards is.
- 3) De schepen moeten individueel per visreis kunnen aangeven wat het gewicht en samenstelling van de discards is.

Het vlootsegment dat momenteel hoge bijvangsten vangt omvat de het boomkorsegment dat gericht vist op tong. Binnen dit vlootsegment wordt er, sinds de laatste jaren, in toenemende mate met het pulstuig gevestigd. De analyses in het tweede en derde scenario geven aan hoe het bestaande IMARES protocol als alternatief voor het sorteren van kisten aan de wal gebruikt kan worden, specifiek gericht op het boomkorsegment.

### 4.1 Betrouwbaarheid en onzekerheid bij het bemonsteren van de totale hoeveelheid en samenstelling van discards

De betrouwbaarheid geeft de mate aan waarin het resultaat van een bemonstering (i.e. de schatting) vrij is van de invloed van toevallige factoren. Hierdoor is de betrouwbaarheid een maat voor de overeenkomst tussen de resultaten van de bemonstering als deze een aantal keer herhaald wordt. Gegeven een bepaalde betrouwbaarheid kunnen vervolgens grenzen rond het resultaat van de bemonstering worden aangegeven, dit zijn de betrouwbaarheidsgrenzen en hierbinnen ligt het betrouwbaarheidsinterval. De betrouwbaarheidsgrenzen laten daarmee de reproduceerbaarheid van de schatting van het resultaat uit een bemonstering zien.

In dit rapport zijn de resultaten berekend op basis van 95 % betrouwbaarheid. Bij een betrouwbaarheid van 95 % ligt het echte gemiddelde echter in 5 % van de gevallen niet binnen het betrouwbaarheidsinterval. Er is dus een risico van 1 op 20 dat de bemonstering een foutieve schatting geeft van het daadwerkelijke gemiddelde.

Wanneer er tijdens een bemonstering geen systematische fouten worden gemaakt, levert de bemonstering een schatting op gelijk aan het gemiddelde uit de werkelijkheid. Dat wil zeggen dat het

---

gemiddelde van een aantal bemonsteringen gelijk is aan het resultaat van de bemonstering van de hele populatie. Tijdens een bemonstering moet er dus voor gewaakt worden dat een systematische fout niet wordt gemaakt.

## 4.2 Scenario 1: Discardschattingen van de vloot op basis van IMARES discardbemonstering

Onder het eerste scenario hoeft het bestaande protocol dat IMARES hanteert in de discardbemonstering niet aangepast te worden. Wel is het zo dat alle schepen volgens de EU controleverordening (Ministerie van Economische Zaken, 2011) in het logboek moeten bijhouden wat de totale hoeveelheid discards is per trip. Om een maat voor de betrouwbaarheidsintervallen te krijgen van de discardschattingen onder dit scenario berekenen we de gemiddeldes, standaarddeviatie, gewone en gecorrigeerde variatiecoëfficiënt voor de jaren 2012-2014 en gemiddeld over deze jaren.

Op basis van de gegevens uit de discardbemonstering van IMARES wordt eerst de totale hoeveelheid discard (in kg) voor schol, schar, tong, wijting, en roggen per jaar voor vier verschillende onderdelen uit het boomkorsegment (grote en kleine boomkor, met en zonder pulstuig) geschat. Ook wordt het gemiddelde over deze periode (2012-2014) berekend per soort. Vervolgens kan op basis van de schatting van een bemonstering en het totaal aantal trekken uit het boomkorsegment de standaarddeviatie (Sd) berekend worden.

De Sd is een maat voor de spreiding. Op basis van het resultaat uit de bemonstering en het totaal aantal bemonsterde trekken uit het boomkorsegment kan de Sd volgens formule 1 berekend worden. Gegeven de standaarddeviatie van een resultaat uit een bemonstering, zal de standaarddeviatie afnemen met een factor  $1/\sqrt{n}$ , waarbij n de grootte van de bemonstering is. De standaardonzekerheid hangt daarmee af van de grootte van de bemonstering. Op figuur 1 is te zien hoe de standaarddeviatie van een lognormale vangst varieert volgens de grootte van de bemonstering. Vervolgens kan de variatiecoëfficiënt (CV) berekend worden door de Sd te delen door het resultaat uit de bemonstering (formule 2).

$$(1) Sd = \sqrt{(x - \text{gemiddelde})/n}$$

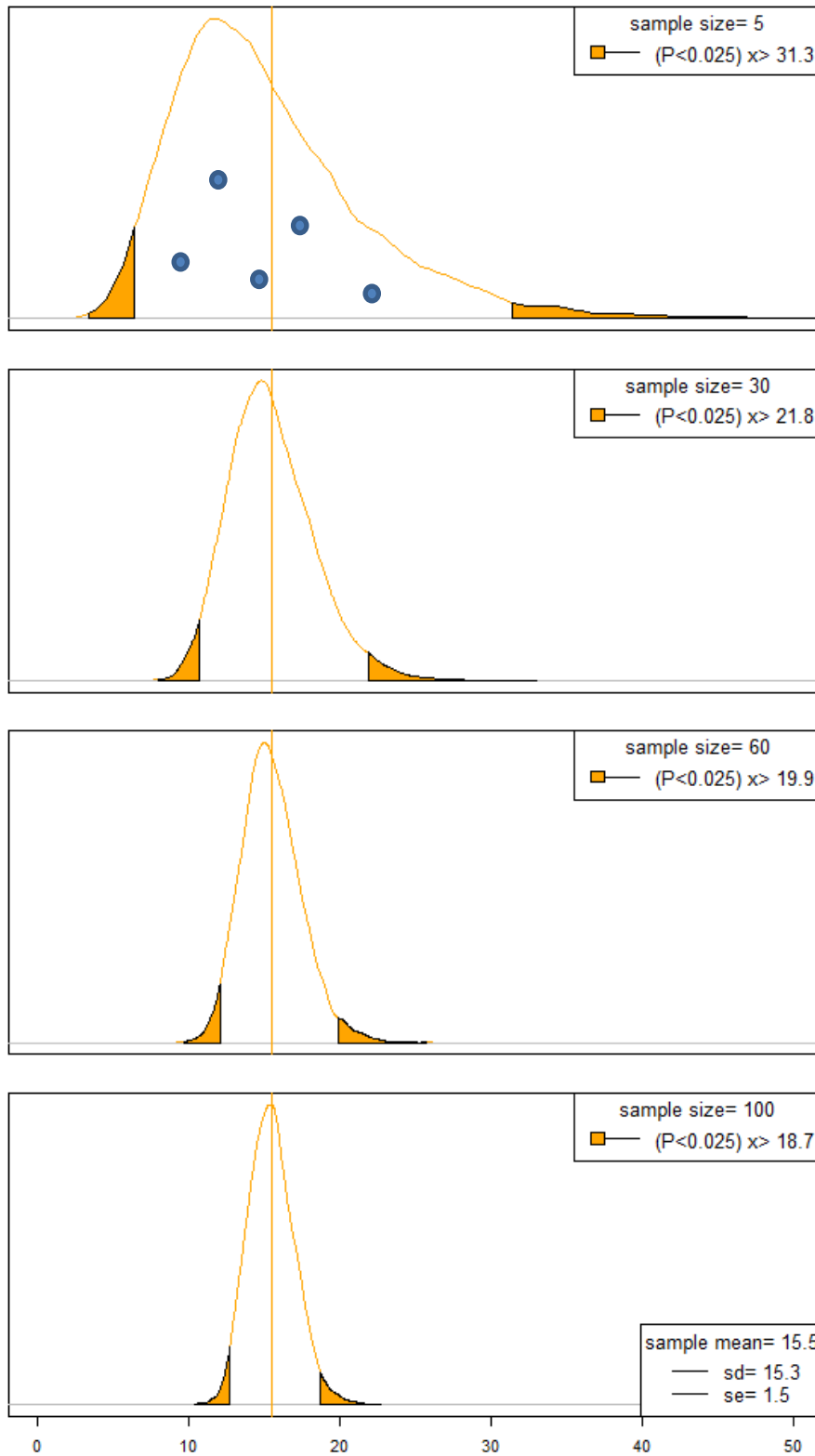
Met x: een bemonstering en n: het totaal aantal bemonsterde trekken.

$$(2) CV = Sd/x [*100 \%]$$

Met x: het resultaat van de bemonstering en Sd: de standaarddeviatie.

Het opsplitsen van de bemonstering in kleinere bemonsteringen per vlootsegment (die schattingen per vlootsegment opleveren) waarvan de discardschattingen van die bemonsteringen per vlootsegment van elkaar verschillen kunnen betrouwbaarheidsintervallen opleveren waarvan de grenzen dichter bij elkaar liggen. Als gevolg van een dergelijke stratificatie per vlootsegment is de variatie rond de schattingen per vlootsegment kleiner dan rond de schatting voor het boomkorsegment.

Om enig inzicht te krijgen in de reductie van de variatie die door stratificeren verkregen kan worden is variantieanalyse op de discardschattingen van de verschillende soorten per trek uitgevoerd met tripnummer als verklarende factor. Door de CV te corrigeren voor trip krijgen we een maat voor de minimale variatie die overblijft na perfecte stratificatie. De werkelijke variatie zal wellicht tussen de schattingen op basis van de waargenomen- en de gecorrigeerde variatie liggen.



**Figuur 1: Standaarddeviatie van een lognormale vangst in functie van de grootte van bemonstering (bij 5-30-60-100 trekken). Bij het bovenste figuur met 5 bemonsteringen zijn hun posities rond het gemiddeld aangeduid met groene punten.**

Als laatste worden de betrouwbaarheidsintervallen berekend. De betrouwbaarheidsgrenzen rondom het gemiddelde worden berekend door formule 3.

$$(3) \text{ Betrouwbaarheidsgrens} = t * CV$$

De constante t heeft een waarde die af hangt van de betrouwbaarheid. Bij 95 % en een bemonstering van 30 of meer is t gelijk aan 2. Bij een kleinere bemonstering is t groter.



---

### 4.3 Scenario 2: Discardschattingen van individuele schepen op jaarbasis

Indien de individuele schepen op jaarbasis de totale hoeveelheid en samenstelling van de discards moeten schatten met eenzelfde relatieve standaarddeviatie als deze uit de huidige IMARES discardbemonstering zal het bestaande protocol aangepast moeten worden. Daar het nog niet bekend is welke eisen de toezichthouder stelt aan de betrouwbaarheidsgrenzen van de discardschattingen wordt hier enkel getoond wat de relatie is tussen de grootte van de bemonstering (i.e. het aantal trekken dat bemonsterd wordt aan boord per jaar) en het betrouwbaarheidsinterval rond de discardschattingen op jaarbasis voor vier verschillende onderdelen uit het boomkorsegment (grote en kleine boomkor, met en zonder pulstuig).

Eerst worden de discard hoeveelheden van een enkel vaartuig geschat op basis van dezelfde gegevens als uit het eerste scenario (de IMARES discardbemonsteringgegevens 2012-2014). Van deze discardgegevens worden de gemiddeldes, variatiecoëfficiënten, en betrouwbaarheidsintervallen per soort en per schip berekend op jaarbasis volgens formules 1, 2, en 3. Voor de verschillende soorten en vlootsegmenten zijn vervolgens schattingen gesimuleerd voor bemonsteringen van 3 tot 100 trekken. Daarmee wordt uiteindelijk het relatieve betrouwbaarheidsinterval berekend bij het bemonsteren van 3 tot 100 trekken per jaar op een vaartuig.

De standaardonzekerheid neemt proportioneel af met de wortel van het aantal trekken dat bemonsterd wordt. Wanneer het aantal trekken dat bemonsterd wordt dus toeneemt, zal de breedte van het betrouwbaarheidsinterval afnemen.

### 4.4 Scenario 3: Discardschattingen van individuele schepen op visreisbasis

Wanneer de individuele schepen op tripbasis de totale hoeveelheid en samenstelling van de discards moeten schatten zal het bestaande protocol aangepast moeten worden. Aan welke eisen de betrouwbaarheidsgrenzen moeten voldoen volgens de toezichthouder is nog niet bekend. Daarom wordt hier gesimuleerd wat de relatie is tussen de grootte van bemonstering per visreis (i.e. het aantal trekken dat bemonsterd wordt aan boord per visreis) en het betrouwbaarheidsinterval rond de discardschattingen op visreisbasis voor schepen uit vier verschillende onderdelen uit het boomkorsegment (grote en kleine boomkor, met en zonder pulstuig).

Om de discardschattingen van een enkel vaartuig te schatten worden opnieuw de gemiddeldes en gecorrigeerde variatie per soort gebruikt van de discardgegevens uit scenario 1 (de IMARES discardbemonsteringgegevens 2012-2014). Het aantal trekken dat een vissersschip uitvoert gedurende één visreis en daarmee het totaal aantal trekken waaruit een bemonstering genomen kan worden varieert per visreis. In dit scenario worden schattingen gemaakt voor schepen die gemiddeld 20 trekken per visreis maken.

De berekening van de betrouwbaarheidsintervallen is gelijk aan die gepresenteerd in hoofdstuk 4.2, onder de toevoeging dat hier rekening gehouden wordt een eindige bemonstering van trekken door het beperkt aantal trekken per visreis. Volgens formule 4 wordt het betrouwbaarheidsinterval kleiner bij een relatief grotere bemonstering van trekken, afhankelijk van het totale aantal trekken van de visreis.

$$(4) (N-n)/N$$

Met  $N$  het totaal aantal trekken van de visreis, en  $n$  het aantal bemonsterde trekken van de visreis.

---

## 5 Resultaten en discussie

De resultaten van de analyses worden hieronder per scenario weergegeven. Voor ieder scenario is een betrouwbaarheid van 95 % gehanteerd.

### 5.1 Scenario 1: Schattingen op basis van IMARES discardbemonstering

Onder dit scenario dienen de schepen zelf het gewicht in kilo's van de discards per trek bij te houden in het logboek. Dit is reeds een Europese verplichting; de schippers zijn op grond van de controleverordening verplicht om hoeveelheden discards van meer dan 50 kilo te noteren in het logboek (Ministerie van Economische Zaken, 2011). Op basis van de zelfbemonsteringsgegevens van IMARES kan achteraf de samenstelling en het totale gewicht van de discards berekend worden per jaar en per kwartaal.

In tabellen 1-5 worden per soort de gewichten, standaarddeviaties, gewone en gecorrigeerde variatiecoëfficiënten (gecorrigeerd per trip) voor alle jaren, en de betrouwbaarheidsintervallen gegeven voor het boomkorsegment en voor de subsegmenten binnen het boomkorsegment; de grote boomkor, kleine boomkor, en de grote pulsschepen, en kleine pulsschepen.

Indien de totale hoeveelheid en samenstelling van de discards geschat worden volgens scenario 1 lopen schattingen van de betrouwbaarheidsintervallen voor de soorten en vlootsegmenten sterk uiteen (laatste kolom tabel 1-5). Op basis van de gegeven standaarddeviaties, gemiddelden en aantal bemonsterde trekken van het bemonsteringsprogramma variëren de intervallen tussen 88 % (voor schol) en 148 % (voor wijting) van het gemiddelde voor de hele boomkorvloot. Dit zijn relatief brede betrouwbaarheidsintervallen welke te verklaren zijn door de grote variatie van visreizen in de Noordzee.

De reductie van de betrouwbaarheidsintervallen door de residuvariatie te gebruiken na correctie voor visreis was voor het grote boomkorsegment ongeveer de helft voor alle soorten. Echter, veel grotere reducties van de betrouwbaarheidsintervallen zijn gevonden voor de intervallenschatting van tong en wijting gevangen door het grote boomkorsegment. Meer geringe reducties zijn te zien voor de kleine pulsschepen.

Opgesplitst naar vlootsegment zijn de minimale betrouwbaarheidsintervallen kleiner. Voor schar is de range 48, 44, 38 en 22 % voor, respectievelijk, grote boomkorschepen, grote pulsschepen, kleine boomkorschepen, en kleine pulsschepen. Vergelijkbare schattingen van de minimale betrouwbaarheidsintervallen waren voor schol 46, 26, 24, en 28 %; voor tong 28, 30, 44, en 16 %; wijting 76, 40, 40, en 10 %, en voor roggen 130, 34, 62 %, en geen waarnemingen.

De betrouwbaarheidsintervallen rond de schattingen voor totale hoeveelheid en samenstelling van discards op basis van de IMARES discardbemonstering zijn relatief breed. Dit is nog steeds zo op basis van de minimale variatie verkregen door correctie naar visreis. Dit komt door de grote variatie in visreizen in de Noordzee. Voor een nauwer betrouwbaarheidsinterval dienen meer schepen (en trekken) bemonsterd te worden in de referentievloot.

Tabel 1: Gemiddeldes, standaarddeviatie , gewone en gecorrigeerde variatiecoëfficiënt voor alle jaren, en betrouwbaarheidsintervallen voor schar voor 2012-2014 en gemiddeld over 2012-2014.

SCHAR	Gemiddelde				Standaarddeviatie				Variatiecoëfficiënt				Variatiecoëfficiënt gecorrigeerd				Betrouwbaarheidsinterval	
	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	Gewoon	Minimaal
Kleine pulsschepen	0,24	82,38	25,09	41,13	0,26	120,67	50,43	83,05	44	35	36	47	13	11	24	18	72	48
Kleine boomkorschepen	29,69	9,46	22,86	23,11	65,08	13,75	45,59	52,38	36	34	47	46	9	22	22	14	94	44
Grote pulsschepen	45,3	16,48	10,09	23,15	54,19	23,53	19,32	38,24	19	24	27	26	10	14	19	13	54	38
Grote boomkorschepen	43,59	106,85	159,6	106,64	104,19	173,63	421,54	286,36	23	16	23	25	13	7	11	12	46	22
Boomkorsegment	39,82	75,52	97,18	72,25	87	144,58	324,23	222,23	32	29	44	44	16	11	21	20	88	42

Tabel 2: Gemiddeldes, standaarddeviatie , gewone en gecorrigeerde variatiecoëfficiënt voor alle jaren, en betrouwbaarheidsintervallen voor schol voor 2012-2014 en gemiddeld over 2012-2014.

SCHOL	Gemiddelde				Standaarddeviatie				Variatiecoëfficiënt				Variatiecoëfficiënt gecorrigeerd				Betrouwbaarheidsinterval	
	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	Gewoon	Minimaal
Kleine pulsschepen	0,12	6,69	11,29	8,56	0,1	8,05	22,89	18,03	34	28	36	49	18	15	23	30	72	46
Kleine boomkorschepen	44,64	17	12	29,98	114,85	39,85	16,02	85,72	42	55	31	58	8	37	13	14	62	26
Grote pulsschepen	76,43	44,77	51,72	57,68	129,07	58	82,48	95	27	22	23	26	14	14	12	14	46	24
Grote boomkorschepen	39,28	73,02	101,45	73,02	68,28	158,14	225,14	169,63	17	22	20	22	8	11	14	14	40	28
Boomkorsegment	46,9	54,36	70,96	58,31	94,21	126,54	177,01	140,1	29	36	33	34	13	18	22	21	66	44

Tabel 3: Gemiddeldes, standaarddeviatie , gewone en gecorrigeerde variatiecoëfficiënt voor alle jaren, en betrouwbaarheidsintervallen voor roggen voor 2012-2014 en gemiddeld over 2012-2014.

ROGGEN	Gemiddelde				Standaarddeviatie				Variatiecoëfficiënt				Variatiecoëfficiënt gecorrigeerd				Betrouwbaarheidsinterval	
	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	Minimaal	Gewoon
Kleine pulsschepen	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kleine boomkorschepen	0,04	0	0,02	0,02	0,18	0	0,07	0,13	73	NA	82	131	44	NA	65	82	130	164

<b>Grote pulsschepen</b>	0,11	0,16	0,18	0,15	0,38	0,44	0,38	0,39	55	46	30	40	35	30	17	25	34	60
<b>Grote boomkorschepen</b>	0,07	0,06	0,17	0,1	0,32	0,3	0,85	0,58	44	50	44	55	32	32	31	38	62	88
<b>Boomkorsegment</b>	0,07	0,07	0,14	0,09	0,31	0,3	0,67	0,48	64	66	64	76	43	43	43	51	86	124

Tabel 4: Gemiddeldes, standaarddeviatie, gewone en gecorrigeerde variatiecoëfficiënt voor alle jaren, en betrouwbaarheidsintervallen voor tong voor 2012-2014 en gemiddeld over 2012-2014.

	Gemiddelde				Standaarddeviatie				Variatiecoëfficiënt				Variatiecoëfficiënt gecorrigeerd				Betrouwbaarheidsinterval	
	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	Minimaal	Gewoon
<b>TONG</b>																		
<b>Kleine pulsschepen</b>	0	3,45	0,66	1,5	0	4,64	1,12	3,06		32	30	48	NA	20	14	26	28	60
<b>Kleine boomkorschepen</b>	1,08	0,21	0,05	0,62	3,51	0,28	0,06	2,55	53	31	28	83	31	17	15	48	30	56
<b>Grote pulsschepen</b>	2,59	0,89	2,27	1,99	8,3	2,05	6,24	6,22	51	39	39	48	32	14	22	29	44	78
<b>Grote boomkorschepen</b>	0,36	0,33	0,4	0,36	0,86	1,15	1,12	1,05	23	35	25	28	14	24	8	15	16	50
<b>Boomkorsegment</b>	0,96	0,76	0,82	0,85	4,21	2,16	3,16	3,31	63	43	51	56	39	23	27	32	54	102

Tabel 5: Gemiddeldes, standaarddeviatie, gewone en gecorrigeerde variatiecoëfficiënt voor alle jaren, en betrouwbaarheidsintervallen voor wijting voor 2012-2014 en gemiddeld over 2012-2014.

	Gemiddelde				Standaarddeviatie				Variatiecoëfficiënt				Variatiecoëfficiënt gecorrigeerd				Betrouwbaarheidsinterval	
	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	2012	2013	2014	alle jaren	Minimaal	Gewoon
<b>WIJTING</b>																		
<b>Kleine pulsschepen</b>	0	0,09	0,3	0,2	0	0,23	1	0,77		60	60	90	NA	27	38	56	76	120
<b>Kleine boomkorschepen</b>	0,04	0,01	0,03	0,03	0,15	0,02	0,08	0,12	61	47	63	81	40	29	20	48	40	126
<b>Grote pulsschepen</b>	2,47	0,41	1	1,3	7,62	1,1	2,75	4,72	49	45	39	56	34	20	20	38	40	78
<b>Grote boomkorschepen</b>	0,25	0,1	1,36	0,62	1,07	0,29	7,46	4,67	41	29	49	71	29	14	5	10	10	99
<b>Boomkorsegment</b>	0,66	0,15	1,03	0,65	3,66	0,56	5,76	4,16	80	57	74	91	55	25	12	34	24	148

---

## 5.2 Scenario 2: Individuele bemonstering per jaar

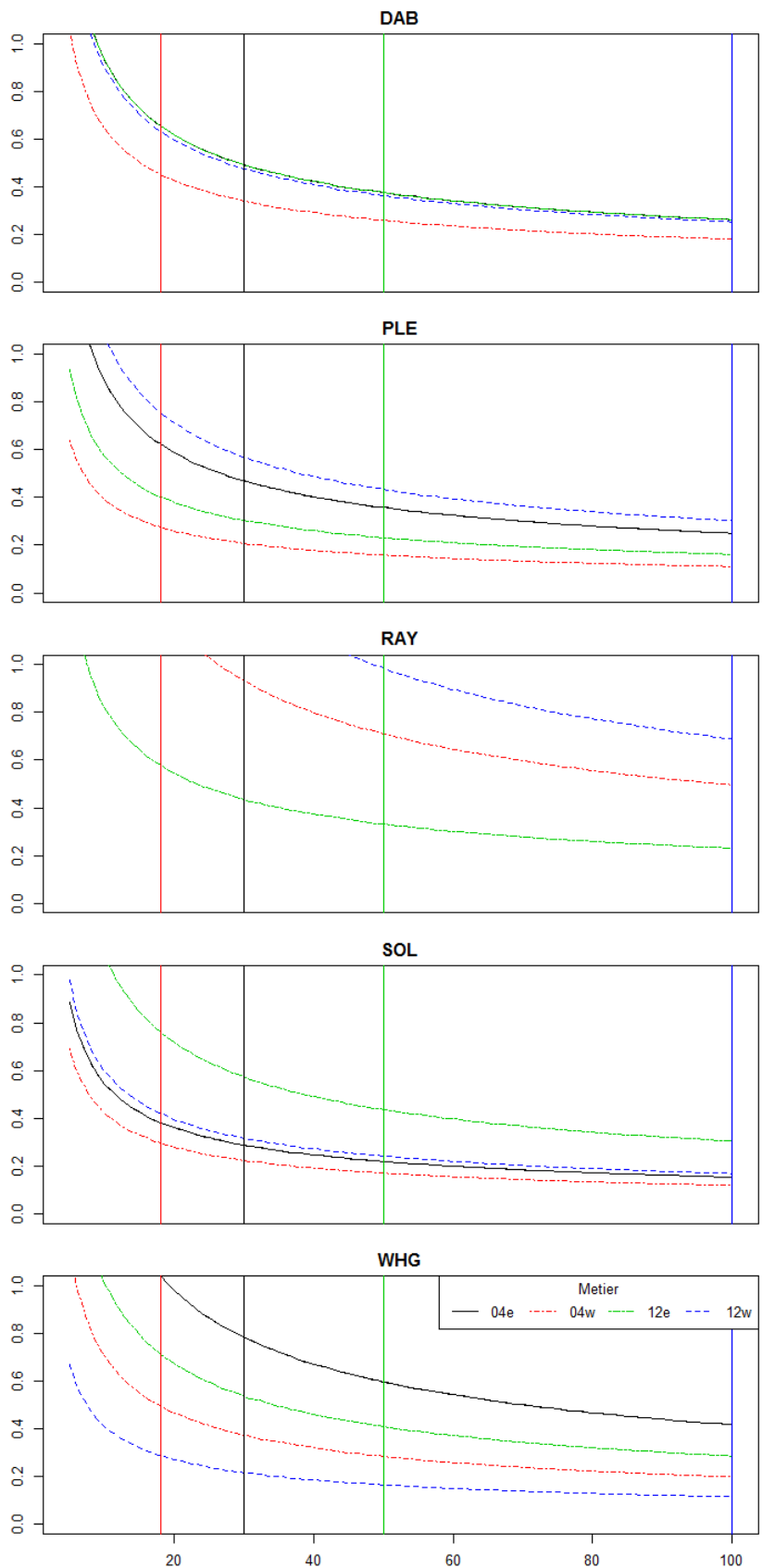
Onder scenario 2 zullen de schepen individueel de samenstelling en het totale gewicht van de discards moeten aangeven per jaar. Hiervoor zal aan boord een protocol gehanteerd moeten worden waarbij de schipper een aantal visreizen per jaar kiest die vervolgens door de bemanning bemonsterd moeten worden. Van iedere bemonsterde visreis zal de bemanning een bemonstering moeten uitvoeren. Nadat er besloten is hoeveel visreizen het schip moet bemonsteren kan een trek volgens het voorbeeldprotocol (bijlage 1) gekozen en uitgezocht worden.

Op figuur 2 is de relatie tussen het betrouwbaarheidsinterval en het aantal bemonsterde visreizen per jaar te zien per soort voor de verschillende onderdelen van het boomkorsegment. De standaarddeviatie neemt proportioneel af met de wortel van het aantal bemonsterde visreizen. Dit is te zien aan het beeld van de lijnen, welke de relatieve betrouwbaarheid aangeven, dat van een hoog betrouwbaarheidsinterval (ongeveer 1.0 keer het gemiddelde op de y-as) bij een klein aantal bemonsterde visreizen afneemt naar een kleiner interval (ongeveer 0.15 tot 0.3 keer het gemiddelde op de y-as) bij een groter aantal bemonsterde visreizen. Deze trend is hetzelfde voor alle vijf soorten gevangen door het boomkorsegment en dit patroon komt overeen met de schattingen die gemaakt zijn voor de IMARES discardbemonstering.

Samenvallende lijnen duiden op een gelijke standaarddeviatie van de waarnemingen waardoor de relatieve variatiecoëfficiënt (CV) en betrouwbaarheidsintervallen bij eenzelfde grootte van bemonstering gelijk zijn. Aan de hand van de afnemende reductie van de betrouwbaarheidsintervallen bij toenemend aantal bemonsterde visreizen kan berekend worden wat de kosten zijn om de betrouwbaarheidsintervallen met een bepaald percentage te reduceren.

Op figuur 2 is te zien dat , wanneer de roggen buiten beschouwing worden gelaten, de meerwaarde van het nemen van steekproeven die groter zijn dan 40 visreizen voor geen enkel schipzinnig is aangezien dit maar een zeer marginale afname van het betrouwbaarheidsinterval teweegbrengt. Men moet zich wel realiseren dat bij een keuze voor een specifieke grootte van bemonstering deze geldt voor alle soorten. Dat betekent dat de relatieve betrouwbaarheidsgrenzen voor de verschillende soorten in de aangevoerde discards sterk uiteen kan lopen.

Onder eenzelfde relatieve standaardonzekerheid als deze uit scenario 1 (IMARES discardbemonstering), dient een schip uit het boomkorsegment minimaal tussen 17 en 100 visreizen te bemonsteren per jaar. Op figuur 2 is door middel van het snijpunt van de gekleurde lijn met de curve weergegeven hoeveel visreizen er bemonsterd dienen te worden per jaar voor ieder onderdeel uit het boomkorsegment indien deze vlootsegmenten met eenzelfde standaardonzekerheid als deze uit scenario 1 de totale hoeveelheid en samenstelling van de discards willen schatten per jaar.



Figuur 2: Relatie tussen de relatieve breedte van de betrouwbaarheidsintervallen en het aantal bemonsterde visreizen voor de verschillende onderdelen van het boomkorsegment. X-as geeft het aantal bemonsterde visreizen per jaar, Y-as geeft de relatieve breedte van het betrouwbaarheidsinterval aan. Lijnen zwart: kleine pulsschepen, rood: kleine boomkorschepen, groen: grote pulsschepen, blauw: grote boomkorschepen. Het snijpunt tussen lijnen van eenzelfde kleur geeft een aantal bemonsterde trekken aan voor een onderdeel van het boomkorsegment aan volgens dezelfde relatieve breedte van het betrouwbaarheidsinterval als deze uit scenario 1. Noot: er zijn niet voldoende gegevens om bij de roggen de relatie weer te geven met kleine pulsschepen.

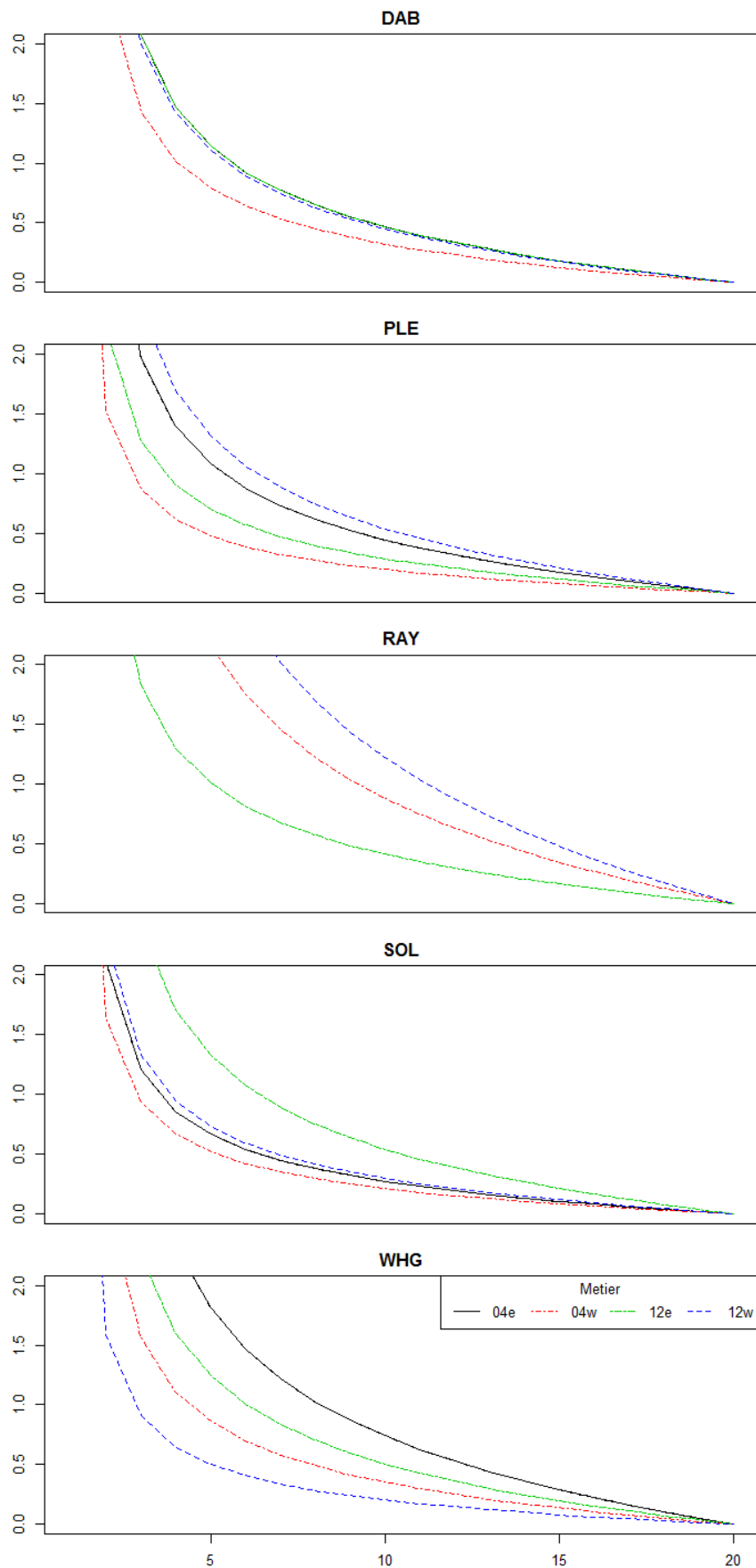
---

## 5.3 Scenario 3: Individuele bemonstering per visreis

Scenario 3 beschrijft de situatie waarbij de schepen individueel de samenstelling en het totale gewicht van de discards moeten aangeven na elke visreis. Hiervoor zal de bemanning aan boord van de schepen een aantal trekken moeten bemonsteren in functie van het totale aantal trekken dat er tijdens de visreis gevisst wordt. De schipper moet dus naargelang het aantal trekken dat hij wil vissen meer of minder trekken bemonsteren. Hoe de trekken gekozen en bemonsterd zouden kunnen worden is te vinden in het voorbeeldprotocol in bijlage 1. Omdat het aantal trekken dat er gevisst wordt varieert per visreis, zijn in dit scenario schattingen gemaakt voor visreizen met 20 trekken.

Figuur 3 geeft de relatie tussen de breedte van de betrouwbaarheidsintervallen en het aantal bemonsterde trekken op een schip uit het boomkorsegment met 20 trekken per visreis. Als de grootte van de bemonstering (i.e. het aantal bemonsterde trekken per visreis) gelijk is aan het aantal trekken van de trip wordt het betrouwbaarheidsinterval rond het gemiddelde gereduceerd tot 0. Alle discards zijn dan bemonsterd en daarmee is de zekerheid dat de schatting juist is 100 %. Net zoals bij het voorgaande scenario geldt hier dat de intervallen bij een kleinere bemonstering grote verschillen kunnen laten zien voor de vijf verschillende soorten.

Onder eenzelfde relatieve standaardonzekerheid als deze uit scenario 1 (IMARES discardbemonstering), dient een schip uit het boomkorsegment minimaal tussen 3 en 8 trekken te bemonsteren per visreis. Op figuur 3 is te zien dat voor schepen met 20 trekken per visreis de meerwaarde van het nemen van steekproeven meer dan 8 trekken voor geen enkel vlotsegment zinvol is aangezien dit maar een zeer marginale afname van het betrouwbaarheidsinterval teweegbrengt.



Figuur 3: Relatie tussen de relatieve breedte van de betrouwbaarheidsintervallen en het aantal bemonsterde trekken op een schip uit het boomkorssegment met 20 trekken per visreis. X-as geeft het aantal bemonsterde trekken per visreis (max. 20), Y-as geeft de relatieve breedte van het betrouwbaarheidsinterval aan. Lijnen zwart: kleine pulsschepen, rood: kleine boomkorschepen, groen: grote pulsschepen, blauw: grote boomkorschepen. Noot: er zijn niet voldoende gegevens om bij de roggen de relatie weer te geven met kleine pulsschepen.



---

## 6 Discussie

In tabel 2 zijn de verschillende scenario's tegen elkaar uitgezet. Onder eenzelfde relatieve betrouwbaarheid zal per scenario een verschillend aantal monsters genomen moeten worden. Echter, in dit rapport is de grootte van de bemonstering per scenario berekend op basis van een minimale standaardonzekerheid (variatioecoëfficiënt gecorrigeerd per visreis) met bijhorende betrouwbaarheidsintervallen. In realiteit liggen de werkelijke betrouwbaarheidsgrenzen wellicht tussen de schattingen op basis van de waargenomen- en restvariatie in. Men moet in acht nemen dat dit grote consequentie kan hebben wanneer de cijfers als absoluut gebruikt worden om bijvoorbeeld het totale aantal discard te berekenen dat van een TAC moet afgetrokken worden.

Onder scenario 2 en 3 zal de vloot een bepaald aantal trekken zelf moeten bemonsteren op een systematische manier. In scenario 2 worden tijdens een bepaald aantal visreizen 2 trekken bemonsterd; in scenario 3 wordt elke visreis een bepaald aantal trekken bemonsterd. Het is zo dat de grootte van de bemonstering die hier bepaald is vrij specifiek is voor het boomkorsegment en dat de meerwaarde van het nemen van steekproeven meer dan het bepaalde aantal visreizen (scenario 2) of trekken (scenario 3) voor geen enkel vlootsegment zinvol is aangezien dit maar een zeer marginale afname van het betrouwbaarheidsinterval teweegbrengt. Hoe deze bemonstering verenigd moet worden met de commerciële activiteiten aan boord valt buiten het bereik van dit rapport.

Op dit moment is nog niet bekend welke eisen de toezichthouder stelt aan de betrouwbaarheid van de discardschattingen van het boomkorsegment en hoe de discardschattingen gerapporteerd moeten worden. In dit rapport wordt daarom voorgesteld wat de grootte van de bemonstering moet zijn bij eenzelfde standaardonzekerheid als die uit de IMARES discardbemonstering. Indien de toezichthouder nauwere betrouwbaarheidsintervallen eist zal de grootte van de bemonstering moeten toenemen. Dit betekent dat er een uitbreiding van schepen in de referentievloot van de IMARES discardbemonstering moet komen in scenario 1, en een toename van het aantal bemonsterde visreizen per jaar of het aantal trekken per visreis in respectievelijk scenario 2 en 3.

**Tabel 6: Overzicht van de grootte voor het boomkorsegment per scenario**

<b>Scenario</b>	<b>Minimale grootte van de bemonstering</b>
Op basis van IMARES discardbemonstering	320 trekken per jaar in een referentievloot
Individuele bemonstering per jaar	17-100 visreizen per schip per jaar
Individuele bemonstering per visreis	3-8 trekken per schip per visreis

---

## 7 Conclusies

In dit rapport worden drie protocollen voorgesteld waarbij telkens discardschattingen inclusief betrouwbaarheidsintervallen berekend worden met 95 % betrouwbaarheid, gegeven het aantal bemonsterde trekken, de variatie van discards per trek en visreis, en het totale aantal trekken per visreis.

Onder eenzelfde relatieve standaardonzekerheid als deze uit scenario 1 (IMARES discardbemonstering), dient een schip uit het boomkorsegment minimaal tussen de 17 en 100 visreizen per jaar (scenario 2), of tussen de 3 en 8 trekken per trip te bemonsteren (scenario 3).

Als bekend is welke eisen de toezichthouder stelt aan de grootte van het betrouwbaarheidsinterval van de discardschattingen van het boomkorsegment, kan er aan de hand van dit rapport vastgesteld worden hoe groot de bemonstering moet zijn. Daarnaast zou dit rapport mogelijk kunnen bijdragen in de formulering van de eisen van de toezichthouder.

---

## 8 Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

---

## 9 Literatuur

- van der Meer, J., 2015, Het schatten van de soortensamenstelling van bijvangsten in de Nederlandse demersale visserij.
- Directie Agroketens en Visserij & NVWA, 2011, Informatiebulletin Visserijregelingen Speciale Editie Controleverordening.
- Ministerie van Economische Zaken & Coöperatieve Visserij Organisatie, 2015, Stappenplan voor de invoering van de aanlandplicht in de Nederlandse demersale visserij in de Noordzee en het Kanaal.

---

# 10 Verantwoording

Rapport 54T

Projectnummer: 4311400001

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.

De lab coördinator heeft de analyse resultaten gecontroleerd en vrijgegeven:

Akkoord: Karin van der Reijden  
Visserij onderzoeker

Handtekening:



Datum: 4 december 2015

Akkoord: Dr. Ir. N.A. Steins  
Hoofd afdeling Visserij

Handtekening:



Datum: 4 december 2015

# Bijlage 1 Voorbeeldprotocol

## **Discard bemonsteringsprocedure aan boord van commerciële schepen**

### **Stap 1: Kies de trekken van de trip**

- 1) Kies evenveel trekken in het eerste deel van de trip en evenveel trekken in het laatste deel van de trip.

*Bijvoorbeeld, indien 2 trekken bemonsterd moeten worden op een trip, wordt er 1 trek op ma-di-woe voormiddag bemonsterd en een andere trek op woe namiddag-do-vr.*

- 2) De bemonsterde trekken moeten op verschillende dagdelen plaatsvinden.

*Bijvoorbeeld, indien een trek op een dag in een trip gedurende de ochtend bemonsterd werd moet de volgende trek op een andere dag 's avonds bemonsterd worden.*

### **Stap 2: Invullen treklijst op de brug:**

- 1) Wanneer de vangst aan boord is noteer dan het geschatte gewicht van de totale vangst, inclusief aanlandingen. Noteer hierbij of er grote stenen en afval in de vangst zitten.
- 2) Noteer na het verwerken van de trek het gewicht marktwaardige vangst per soort.
- 3) Trek het totale gewicht van de marktwaardige vangst af van het gewicht van de totale vangst, dit is de discardfractie (incl. eventuele stenen en afval) van de vangst. Corrigeer de totale discardfractie indien er veel stenen en afval in de vangst zitten.

### **Stap 3: Monster van de trek:**

- 1) Neem een representatief monster, 2 kisten per trek (ongeveer 80kg per trek, van het deel van de vangst dat wordt gediscard. Dit moet achteraan de band verzameld worden, voordat de discards de stortkoker in verdwijnen en weer teruggezet worden in zee.

#### Opmerking:

*Door gedurende de gehele periode van de vangstverwerking geleidelijk 2 kisten te vullen vanaf de sorteerband krijg je een representatief monster. Discards verzamelen van alleen het einde, midden of begin van een trek geeft een afwijkend beeld en kan leiden tot afwijkende waarden.*

- 2) Weeg de volle kist en noteer het gewicht er van. Noteer tevens het gewicht van een lege kist aan het begin van iedere reis.
- 3) Sorteert de vangst uit per soort en weeg dan het gewicht per soort. Noteer deze gewichten.

---

IMARES Wageningen UR  
T +31 (0)317 48 09 00  
E imares@wur.nl  
www.imes.nl

Visitorsadress

- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden
- Korryngaweg 5, 4401 NT Yerseke
- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder



---

IMARES (Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies) is the Netherlands research institute established to provide the scientific support that is essential for developing policies and innovation in respect of the marine environment, fishery activities, aquaculture and the maritime sector.

**The IMARES vision**

‘To explore the potential of marine nature to improve the quality of life’

**The IMARES mission**

- To conduct research with the aim of acquiring knowledge and offering advice on the sustainable management and use of marine and coastal areas.
- IMARES is an independent, leading scientific research institute

IMARES Wageningen UR is part of the international knowledge organisation Wageningen UR (University & Research centre). Within Wageningen UR, nine specialised research institutes of the DLO Foundation have joined forces with Wageningen University to help answer the most important questions in the domain of healthy food and living environment.