



# Ecologisch Gericht Suppleren. Verslag pilot multi-method survey 2016

Bram Couperus, Martin Baptist, Dirk Burggraaf, André Dijkman-Dulkes, Jack Perdon,  
Marjolijn Post, Hans Verdaat

Wageningen University &  
Research rapport C007/17

---

# Ecologisch Gericht Suppleren. Verslag pilot multi-method survey 2016

Auteur(s): Bram Couperus, Martin Baptist, Dirk Burggraaf, André Dijkman-Dulkes, Jack Perdon, Marjolijn Post, Hans Verdaat

Publicatiedatum: 31 januari 2017



---

Couperus, B., Baptist, M., Burggraaf, D., Dijkman-Dulkes, A., Perdon, J., Post, M., Verdaat, H. 2016 Ecologisch Gericht Suppleren. Verslag pilot multi-method survey 2016. Wageningen Marine Research, Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research rapport C007/17

Keywords: zandsuppleties, benthos, juveniele vis

Oprichtgever: Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving  
T.a.v.: Petra Damsma  
Postbus 2232  
3500 GE Utrecht

Wageningen Marine Research Wageningen UR is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

Foto omslag: Martin Baptist

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://dx.doi.org/10.18174/406142>.  
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2016 Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research, onderdeel van De Directie van Wageningen Marine Research is niet aansprakelijk voor Stichting DLO. gevolgsschade, 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.

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

---

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1 Achtergrond	5
1.2 Doelstelling	5
1.3 Ontwerp/werkwijze	5
<b>2 Methode</b>	<b>7</b>
2.1 Keuze van methodieken	7
2.2 Locatie en platform	7
2.3 Opzet	8
2.4 Weersomstandigheden	9
<b>3 Resultaten</b>	<b>12</b>
3.1 Kokkelschepje, lopend en vanuit de rubberboot	12
3.2 Kleine van Veenhapper	12
3.3 2m boomkor, lopend en vanaf de rubberboot	13
3.4 Strandzegen	14
3.5 Zooplankton, op de 2m boomkor en het DFS-vistuig	15
3.6 Veen Veenhapper en benthoschaaf	15
3.7 3m DFS kor	16
3.8 Echolood 200kHz	17
3.9 Stereocamera	19
3.10 Statisch bodemstation	19
3.11 Overige metingen	21
<b>4 Discussie en conclusies</b>	<b>22</b>
4.1 Benthos en sediment	22
4.2 Demersale en pelagische vis	22
4.3 Zooplankton	23
4.4 Abiotiek	24
4.5 Mogelijke invulling van de bemonstering	24
<b>5 Kwaliteitsborging</b>	<b>25</b>
<b>Literatuur</b>	<b>26</b>
<b>Verantwoording</b>	<b>27</b>
<b>Bijlage 1 Werkschema pilot, 22-26 augustus</b>	<b>28</b>
<b>Bijlage 2 Loglijst</b>	<b>29</b>

---

# Samenvatting

Dit is het verslag van een verkennende survey voor het simultaan toepassen van verschillende biologische en abiotische meetmethoden in de ondiepe kustzone, uitgevoerd in de periode 22-26 augustus 2016. In het kader van het project "Ecologische effecten van kustsuppleties" zal in 2017 een survey worden uitgevoerd langs de Nederlandse kust, waarbij vis, benthos en habitatkarakteristieken zullen worden verzameld en gemeten. Er is op dit moment geen ervaring met een standaard multi-method monsterprotocol voor de ondiepe kustgebieden. Deze verkennende survey was erop gericht om ervaring op te doen en de ervaringen uit te werken tot een werkbaar protocol. Dit zijn in het kort de bevindingen:

*Benthos en sediment:* Het kokkelschepje en de kleine van Veenhapper blijken fysiek zeer belastend. Ook is de kwaliteit van de monsternamen met name bij de Van Veenhapper onzeker. Deze twee meetmethoden vallen hierdoor af. De grote van Veenhapper op de Luctor is hierdoor ook minder aantrekkelijk, omdat hiervoor gekozen is vanwege de eenheid van meetmethoden. Als alternatieven voor de benthos en sediment bemonstering worden de (verlengde) steekbuis en de boxcore voorgesteld.

De test met de stereo camera mislukte, doordat de kabel beschadigd raakte en de gasplaat brak.

*Demersale en pelagische vis:* De 2 m boomkor is goed te bedienen vanuit de rubberboot. Lopend wordt zand gehapt, maar de verwachting is dat dit probleem wordt verholpen door een lichtere ketting te gebruiken. De DFS is een beproefde, geschikte methode om trage bodemvis en epibenthos te vangen. Tijdens de test bleek duidelijk uit echogrammen dat er geen vis werd gevangen in de waterkolom. Voor de bemonstering van pelagische vis, zou gebruik gemaakt moeten worden van een pelagisch net. Hiervoor zou de Luctor moeten worden uitgerust met een A-frame achterop en een nettenrol. De echolood-apparatuur werkte goed, zowel met een uitscherende *towed body* als met een depressor. Een test met de uitscherende *towed body up-side-down* gesleept, gaf aan dat dit teveel ruis aan het wateroppervlak oplevert.

*Zooplankton:* De tests om een zoöplankton monster te verzamelen door een klein net te bevestigen op de boom van de 2m kor en de DFS gaven aan dat de 2m kor uit balans gebracht wordt en dat het net vrij snel dicht slaat met slib, waardoor een eenvoudige drooggewicht bepaling als index niet tot de mogelijkheden behoort. Voor een zooplankton bemonstering zou moeten volstaan met een korte verticale trek, waarbij het monster wordt geconserveerd op formol en wordt uitgezocht op soort(groepen). Aangezien pelagische vis vrij selectief foerageert, zou men dit moeten combineren met het nemen van maagmonsters.

*Abiotiek:* Een test met een bodemstation, uitgerust met ADCP, CTD en echolood verliep niet geheel volgens wens door problemen met de kabelverbinding naar het schip. Gegevens, over stroomsnelheid, zoutgehalte, temperatuur en verticale verspreiding van vis, continue gemeten op een locatie, kunnen niet direct in de analyse van de meetmonsters worden meegenomen, omdat de resolutie verschilt. Maar ze kunnen wel waardevol zijn voor de interpretatie van deze gegevens. Uit praktisch oogpunt zal dit een *standalone* opstelling moeten zijn, zodat het onderzoeksvaartuig tijdens de continue metingen door kan gaan met de bemonsteringen. Een statisch bodemstation zou gedurende meerdere dagen kunnen meten op een onderzoeksgebied waar ondertussen de vis- en benthos-bemonsteringen worden uitgevoerd.

*Mogelijke invulling van de bemonstering:* Het uitvoeren van een raai van verschillende monsternames, kost minimaal drie en een half uur. Hierbij worden in de ondiepe zones (0-1m en 1-3m) een strandzegtrek, drie 2m boomkor trekken, tien (verlengde) steekbuis monsters genomen en een secchi-schijf meting uitgevoerd. In de diepe zone, worden in dezelfde periode vier boxcore en DFS-trekken, twee pelagische trekken, een zooplanktontrek en twee opnames met de stereocamera gedaan.

---

# 1 Inleiding

Dit is het verslag van een pilot survey voor het simultaan toepassen van verschillende biologische en abiotische meetmethoden in de ondiepe kustzone, uitgevoerd van de periode 22-26 augustus 2016.

## 1.1 Achtergrond

Suppleties van zand op vooroever, strand of duin, worden op regelmatige basis in opdracht van Rijkswaterstaat uitgevoerd om de Nederlandse kust tegen erosie te beschermen. Deze strategie wordt sinds enige decennia in Nederland toegepast, en bestrijdt en voorkomt op effectieve en natuurlijke wijze erosie van de zandige kust, zodat deze voldoende bescherming biedt en ruimte biedt aan diverse functies.

Een groot deel van de suppleties vindt plaats in of nabij de kuststrook die door Natura2000 wordt beschermd, de Noordzeekustzone. Het is dus van belang de eventuele effecten van deze praktijk op de natuur zorgvuldig te bestuderen, zodat dit effect kan worden afgezet tegen het algemene nut voor de maatschappij. Betere kennis van de effecten kan leiden tot het beperken van eventuele schade aan- en mogelijk zelfs tot versterken van gewenste natuurwaarden en ecosysteemdiensten bij toekomstige suppleties

## 1.2 Doelstelling

In het kader van het project "Ecologische effecten van kustsuppleties" zal in 2017 een survey worden uitgevoerd langs de Nederlandse kust, waarbij vis, benthos en habitatkarakteristieken zullen worden verzameld en gemeten. Om een goed beeld van de relaties tussen het voorkomen van vis en benthos en abiotische factoren te krijgen, is het van belang dat er simultaan metingen gedaan worden aan de verschillende onderdelen van het systeem. Daarvoor worden verschillende methoden tegelijkertijd gehanteerd. Er is op dit moment geen ervaring met een standaard multi-method monsterprotocol voor de ondiepe kustgebieden. Deze pilot is erop gericht om ervaring op te doen en de ervaringen uit te werken tot een werkbaar protocol.

Doelen van de pilot zijn:

- Vaststellen welke meetmethoden en instrumenten voor verschillende biologische en fysische metingen op zinvolle wijze ingezet kunnen worden, zodat zoveel mogelijk locaties kunnen worden bemonsterd.
- Evalueren welke combinatie van technieken in een bepaalde hoeveelheid tijd zijn in te zetten.
- Uitwerken wat dit betekent (inhoudelijk, planning, inzet techniek en materieel, benodigde partijen en kennis) in een plan van aanpak voor een multi-method monstercampagne in de Nederlandse kustzone voor het Plan van Aanpak Ecologische Effecten van kustsuppleties (Herman et al., 2016): suppletie-effecten op de ecologie van de Nederlandse vooroever.

## 1.3 Ontwerp/werkwijze

In het kader van de pilot is een groot aantal bemonsteringsmethoden getest. Deze bemonsteringsmethoden zijn eerder toegepast in andere studies, maar de toepassing in het ondiepe water van de vooroever is voor een deel van de methoden nieuw. Daarnaast is de toepassing van de bemonsteringsmethoden in korte tijd achter elkaar en vaak gecombineerd nog niet eerder uitgevoerd en logistiek uitdagend.

---

Het onderzoeksgebied is in 3 dieptezones verdeeld: 0-1 m, 1-3 m, 3-10 m. Afhankelijk van de diepte is om logistieke redenen met drie verschillende uitvalsbases (motorschip, rubberboot en lopend vanaf het strand) gewerkt. De diepste zone van 3-10 m werd bemonsterd vanaf het hoofdonderzoekingsvaartuig (Luctor). De middeldiepe zone werd bemonsterd vanaf een rubberboot; de verzamelde monsters zijn na elke trek voor verdere verwerking naar de Luctor gebracht. De ondiepe zone van 0-1 m werd te voet vanaf het strand bemonsterd.

De toegepaste methodieken in de verschillende zones zijn zoveel mogelijk hetzelfde gehouden. Door de diepteverschillen en hiermee gepaard gaande verschillende uitvalsbases, is dit lang niet altijd mogelijk.

Aanvullende parameters, zoals sedimentsamenstelling, diepte, temperatuur, saliniteit, zijn zoveel mogelijk tegelijk met de vis en benthos bemonsteringsmethoden uitgevoerd, zodat deze direct gekoppeld kunnen worden aan de bemonsteringslocatie en tijdstip. Dit betekent dat er bij voorkeur bemonsterd wordt met zoveel mogelijk technieken op dezelfde locatie binnen een korte tijd. De gedachte hierachter is dat de omstandigheden per dag ter plekke snel kunnen veranderen door de weersomstandigheden en het getij en het daardoor niet mogelijk is om na een dag of enkele dagen op enkele meters nauwkeurig weer op dezelfde locatie te bemonsteren onder dezelfde omstandigheden.

Omdat de meeste van de geplande methodieken zeer weersgevoelig zijn en de inschatting van te voren was dat (delen van) meetdagen zouden wegvallen als gevolg van de weersomstandigheden en door de onbekendheid met de meetmethoden, is er geen gedetailleerd onderzoeksplan opgesteld. Er is gekozen voor een meer algemene opzet, waarbinnen geïmproviseerd kon worden op basis van vooraf vastgestelde prioriteit en noodzaak per methodiek.

Hierbij was het uitgangspunt om in principe alle methodieken te testen en de ervaringen in een logboek bij te houden. Vervolgens wordt dan aan de hand van die ervaringen op basis van de inspanning die de verschillende activiteiten kosten in termen van tijdsduur en praktische uitvoerbaarheid, een uitvoerbaar, optimaal protocol opgesteld.

## 2 Methode

### 2.1 Keuze van methodieken

In tabel 1 wordt aangegeven in welke onderzoeksmethodieken kunnen worden ingezet voor de verschillende kennisleemtes, zoals genoemd door (Herman et al., 2016; hoofdstuk 3, deel B). Vanwege de verwachte – grote – variatie in de meetresultaten, worden omgevingsvariabelen gemeten. Deze hebben invloed op de meetresultaten, zonder dat ze noodzakelijkerwijs gerelateerd zijn aan zandsuppleties. Het meten van verschillende omgevingsvariabelen is nodig om de meetresultaten te kunnen duiden.

Tabel 1. Meetactiviteiten en –instrumenten vertaald naar geprioriteerde kennisleemtes.

Meetactiviteit/	Korrel-grootte	Voedsel-web	Vis vooroever (demersaal)	Vis vooroever (pelagisch)	Species pool benthos	Overige variabelen
<b>Zone 0-1 m (lopend)</b>						
kokkelschepje	X	X			X	
2 m boomkor			X			
strandzegen			(X)	X		
<b>Zone 1-3 m (rubberboot)</b>						
van Veen (klein)	X	X			X	
2 m boomkor			X			
zooplanktonnet op boomkor		X				
CTD & Secchi						X
<b>Zone 3-10 m (Luctor)</b>						
van Veen happer (groot)	X	X			X	
3 m boomkor (DFS)			X			
echolood				X		
echolood upside down				X		
zooplanktonnet op boomkor		X				
CTD & Secchi						X
stereocamera						X
<b>Statisch station</b>						
Echolood (pelagische vis)			X			X
ADCP*						X
CTD						X

\*ADCP = Acoustic Doppler Current Profiler

### 2.2 Locatie en platform

De MS Luctor van de Rijksrederij werd ingezet voor dit onderzoek.

Het uitgangspunt was dat elke locatie met strand langs de Nederlandse kust in principe geschikt is om de survey-methodieken te testen. Dit gaf de vrijheid om in de planning te kiezen voor een locatie dichtbij de thuishaven van het onderzoeksvaartuig (Stellendam), waardoor vaartijd van en naar de onderzoekslocatie werd geminimaliseerd. De keuze vooraf was tussen de noordwestelijke kant van Noord-Beveland, en de zuidwestelijke punt van Schouwen. Uiteindelijk zijn alle werkzaamheden uitgevoerd voor de kust van Noord-Beveland, voor het strand bij Vrouwenpolder (Figuur 1).



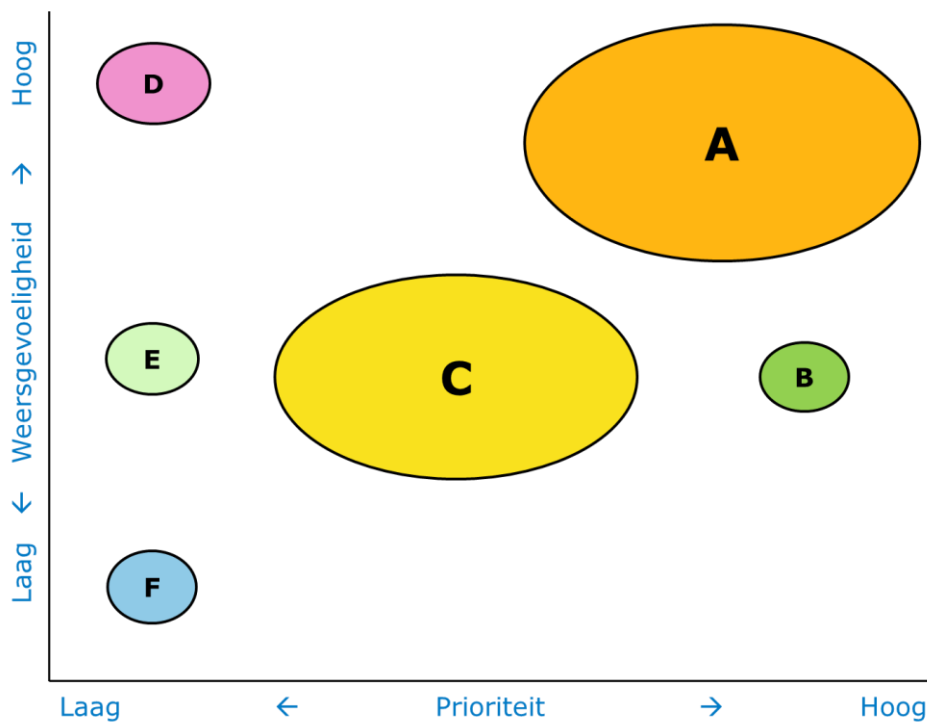


*Figuur 1. Onderzoekslocatie bij Vrouwenpolder.*

## 2.3 Opzet

De keuze voor de methodieken die in dit meetplan zijn opgenomen, is in de eerste plaats gebaseerd op de te meten parameters zoals genoemd in het ontwerp uitvoeringsplan (Herman et al., 2016). Vervolgens is op basis van bestaande ervaring van veldonderzoekers met verschillende meettechnieken een afweging gemaakt ten aanzien van de haalbaarheid van de uitvoering in de ondiepe kustzone. Enkele technieken, waarvan we wel zeker weten dat ze uitvoerbaar zijn, zijn toch opgenomen om de bruikbaarheid in combinatie met ander meet-technieken te kunnen testen.

Bemonstering van vis, benthos en omgevingsvariabelen in de ondiepe kustzone is een grote uitdaging, vooral door de golfslag. Een aantal van de methodieken zijn nooit eerder uitgevoerd onder vergelijkbare omstandigheden. Aangezien het doel van de pilot is om te onderzoeken wat er mogelijk is, kregen de methodieken waarvan experimenteel moest worden vastgesteld of het mogelijk is om deze uit te voeren zo dicht aan de kust, de hoogste prioriteit. Aan de andere kant was het te verwachten dat het testen van deze methodieken, niet altijd mogelijk zou zijn vanwege de weersomstandigheden. Het plan was daarom om bij het testen van moment tot moment af te wegen welke methodiek de hoogste prioriteit had om getest te worden en in hoeverre dit mogelijk was gezien de heersende weersomstandigheden. Daarom zijn de geplande meet-activiteiten geordend naar prioriteit en weersgevoeligheid (tabel 3). Ze zijn gegroepeerd en aangeduid met een hoofdletter. In Figuur 2 wordt dit gevisualiseerd.



Figuur 2. Ordening van meet-activiteiten, gevisualiseerd. Zie voor de betekenis van de hoofdletters tabel 2. De grootte van de bubbels is een maat voor de hoeveelheid activiteiten.

Hieruit volgt dat de activiteiten aangeduid met A, bij mooi weer in principe als eerste zouden worden uitgevoerd. Verschillende van de meet-activiteiten zijn aan elkaar gekoppeld: een sediment-korrelgrootte bepaling kan bijvoorbeeld alleen als er ook een monster is genomen met bodemschaaf/een Van Veenhapper of kokkelschep. Hierdoor zouden sommige activiteiten worden meegenomen, ongeacht de hoogte van de prioriteit die ze hadden (Tabel 3). In tabel 2 staan de geheel op zich zichzelf staande activiteiten.

Het vissen met een pelagisch net was tijdens de pilot niet mogelijk. Onderzoek en ruggespraak met de bemanning van de Luctor heeft uitgewezen dat het vissen met het SURF-net alleen mogelijk is met een aanpassing: het aanbrengen van een A-giek en een nettenrol aan dek. Deze aanpassingen waren op korte termijn niet te realiseren. De inschatting is dat het wel heel goed mogelijk moet zijn om het net in te zetten en niet heel erg gevoelig is voor de weersomstandigheden (vandaar prioriteit laag & weersgevoeligheid middel in tabel 4).

Op basis van ervaring was de verwachting dat het doorzicht/turbiditeit van het water een grote invloed zou hebben op de vangbaarheid van vissen en zoöplankton. De invloed van deze variabele kan men verkleinen door alle bemonsteringen in het donker uit te voeren. Vanwege veiligheidsredenen en de ARBO-eisen waar de bemanning van het onderzoeksvaarttuig zich aan moet houden, was het op korte termijn niet mogelijk om de testen uit te voeren in het donker.

## 2.4 Weersomstandigheden

De eerste dag van de week waarin de pilot plaatsvond was zeer regenachtig en winderig. Deze dag is gebruikt voor het transport van het onderzoeksmateriaal naar het schip. Gedurende de rest van de week (dinsdag – vrijdag) waren zeer warme nazomerdagen met vrijwel geen wind. Deze omstandigheden waren nagenoeg ideaal. De geplande tests konden dan ook zonder problemen worden uitgevoerd.

Tabel 2. Ordening van geplande meet-activiteiten naar prioriteit en weersgevoeligheid.

Methodiek	Doel	Platform (dieptezone)	prioriteit			weersgevoeligheid			Code
			hoog	middel	laag	hoog	middel	laag	
kleine van Veenhapper	benthos; sedimentsamenstelling	rubberboot (1-3 m)	x			x			A
kokkelschepje	benthos; sedimentsamenstelling	te voet (0-1 m)	x			x			A
3d camera	bodem morfologie	Luctor (3-10 m); rubberboot (1-3 m)	x			x			A
2 m boomkor (1 cm in kuil)	demersale vis	rubberboot (1-3 m)	x			x			A
ADCP	stroming	statisch station op bodem (3-10 m)	x			x			A
echolood 333 kHz	pelagische vis (verticale verspreiding)	statisch station op bodem (3-10 m)	x			x			A
echolood 200 kHz oppervlakte	pelagische vis (horizontale verspreiding)	Luctor (3-10 m)	x			x			A
echolood 200 kHz upside down towed body	pelagische vis (horizontale verspreiding)	Luctor (3-10 m)	x			x			A
planktonnetje op 2m boomkor (250 µm)	zoöplankton	rubberboot (1-3 m)	x			x			A
planktonnetje op DFS tuig (250 µm)	zoöplankton	Luctor (3-10 m)	x				x		B
2 m boomkor (1 cm in kuil)	demersale vis	te voet (0-1 m)		x			x		C
DFS tuig (3 m boomkor; 1 cm in kuil)	demersale vis	Luctor (3-10 m)		x			x		C
strandzegen	pelagische vis	te voet (0-1 m)		x			x		C
benthoschaaf	benthos; sedimentsamenstelling	Luctor (3-10 m)		x			x		C
van Veenhapper	benthos; sedimentsamenstelling	Luctor (3-10 m)		x			x		C
CTD en turbiditeit logger op DFS tuig	hydrografische parameters	Luctor (3-10 m)		x			x		C
CTD en turbiditeit logger	hydrografische parameters	statisch station op bodem (3-10 m)			x	x			D
Secchi schijf	doorzicht	rubberboot (1-3 m)			x	x			D
uitscherend pelagisch net (SURF)	pelagische vis (soort samenstelling en lengte)	Luctor (3-10 m)			x		x		E
Secchi schijf	doorzicht	Luctor (3-10 m)			x			x	F

Tabel 3. Gekoppelde meet-activiteiten

Code	meet-activiteit
A	benthos, van Veenhapper vanaf rubberboot
A	sedimentsamenstelling van Veenhapper vanaf rubberboot
C	benthos, van Veenhapper vanaf Luctor
C	sedimentsamenstelling vanaf Luctor
C	benthosschaaf vanaf Luctor
C	sedimentsamenstelling vanaf Luctor
A	kokkelschepje, benthos
A	kokkelschepje, sedimentsamenstelling
A	demersale vis, 2m kor rubberboot
A	zoöplankton op 2m kor rubberboot
C	Demersale vis, DFS 3m vanaf de Luctor
B	Zoöplankton op DFS vanaf de Luctor
A	Statisch station op de bodem, echolood 333 kHz
A	Statisch station op de bodem, ADCP
D	Statisch station op de bodem, CTD en turbiditeit logger

Tabel 4. Op zichzelf staande meet-activiteiten

Code	meet-activiteit
A	Bodem morfologie, 3d camera
A	Echolood 200 kHz slepen, oppervlakte
A	Echolood 200 kHz slepen upside down towed body
C	Demersale vis, 2m lopend
C	Strandzegen
D	Doorzicht, Secchi schijf vanaf rubberboot
F	Doorzicht, Secchi schijf vanaf Luctor

## 3 Resultaten

Hieronder wordt de ervaring met de verschillende methodieken kort beschreven, hierbij wordt ruwweg de volgorde aangehouden van tabel 2. Veel methodieken zijn echter hetzelfde in de verschillende zones en daarom samengevoegd. Bij sommige methodieken is wat achtergrondinformatie toegevoegd voor een beter begrip.

### 3.1 Kokkelschepje, lopend en vanuit de rubberboot

Het kokkelschepje (figuur 3) is een aantal keer getest vanuit de rubberboot en staand in zone 0-1m. Onder de heersende omstandigheden, was het mogelijk om bodemonsters te verzamelen, al vergt dit – in sterkere mate dan bij de kleine van Veenhapper – veel stuurmanskunst. Net als bij de kleine van Veenhapper, maakte de losse, grove structuur van het zand, het onmogelijk om met een steekbuisje een sedimentmonster te nemen, maar juist door die structuur is dit misschien ook niet nodig: het zand is al gemengd, wanneer het in de happer zit en een sedimentmonster zou daarom genomen kunnen worden door eenvoudig wat zand in een potje te scheppen.

Het voordeel van het kokkelschepje ten opzichte van de van Veenhapper, is dat er meer gecontroleerd een laag van 10 cm van de bodem wordt gehaald. Het bodemonster is groter dan dat van de kleine van Veenhapper, waardoor de kans op het aantreffen van bodemdieren groter is.

Daar tegenover staat dat het hanteren van het kokkelschepje een speciale techniek vraagt en - vaker dan bij de van Veenhapper; ca. bij de helft van het aantal pogingen – gaat het mis en komt de schep leeg naar boven.

Het hanteren van het kokkelschepje is zeer belastend voor de rug, met name vanuit de rubberboot. Onder minder goede weersomstandigheden zal dit naar verwachting nog erger zijn.

Monsternamen, inclusief conserveren, met het kokkelschepje kost ongeveer 5 minuten, maar kan uitlopen als er meerdere pogingen niet succesvol zijn.



*Figuur 3. Kokkelschepje. Links: scheppend gedeelte onderaan de stok. Rechts : in actie.*

### 3.2 Kleine van Veenhapper

De kleine van veenhapper (0.1m<sup>2</sup>, figuur 4) werd ongeveer tien keer getest vanuit de rubberboot.

Onder de heersende (ideale) omstandigheden, was het mogelijk om bodemonsters te verzamelen, al vergt dit wel stuurmanskunst. De losse, grove structuur van het zand, maakte het wel onmogelijk om met een steekbuisje een sedimentmonster te nemen, maar juist door die structuur is dit ook niet nodig: het zand is al gemengd, wanneer het in de happer zit en een sedimentmonster zou daarom genomen kunnen worden door eenvoudig wat zand in een potje te scheppen.

Wel is het de vraag of het genomen monster groot genoeg is om representatief beeld te krijgen van de samenstelling van de aanwezige fauna. Op het oog zijn geen dieren waargenomen in de monsters. Een groot nadeel van de kleine van Veenhappers, is de hanteerbaarheid vanuit een rubberboot. Zelfs onder ideale weersomstandigheden, is het nemen van monsters zwaar werk dat erg belastend is voor de rug van diegene die het monster neemt.

Van de monsternames was de helft leeg of halfleeg. Een groot nadeel is dat van de vijf "succesvolle" monsternames, niet duidelijk is of de happer ook echt op een rechte manier in de bodem heeft gehapt. Hierdoor is het niet zeker of een monster representatief is en of het bemonsterde oppervlak elke keer hetzelfde is. Monsternames, inclusief conserveren, met de kleine van Veenhapper kost ongeveer 5 minuten, maar kan uitlopen als er meerdere pogingen niet succesvol zijn.



Figuur 4. Kleine van Veenhapper.

### 3.3 2m boomkor, lopend en vanaf de rubberboot

De 2m boomkor (figuur 5) werd op twee manieren getest: gesleept, lopend vanaf het strand en gesleept met de rubberboot, met - en zonder het zoöplanktonnet.

#### *Slepen met de rubberboot*

Bij het slepen van de kor met een snelheid van 2 knopen met zoöplanktonnet kantelde de boomkor, waardoor het net niet goed opent en de ketting niet optimaal over de bodem beweegt. Dit gebeurde ook bij lagere snelheden. Na het verwijderen van het zoöplanktonnet, maar wel met de Hydrolab datalogger, gedroeg het net zich normaal en was er sprake van normale vangsten.

#### *Lopend slepen vanaf het strand*

De eerste en enige poging moest meteen afgebroken worden doordat het net veel te veel zand schepte. De reden hiervoor is dat de gebruikte ketting te zwaar is. Op grond van ervaringen met hobby-netjes – de vismethode wordt veel door hobby-garnalenvissers toegepast – is de verwachting dat het slepen van het net geen problemen oplevert, wanneer het wordt uitgerust met een lichtere ketting. Monsternames bij een trekduur van 5min, exclusief uitzoeken, kost ongeveer tien minuten.





*Figuur 5. De 2m boomkor vanuit de rubberboot met het zooplanktonnet. Aan het rechter uiteinde is de Datalab CTD-logger bevestigd met tiwrap.*

### 3.4 Strandzegen

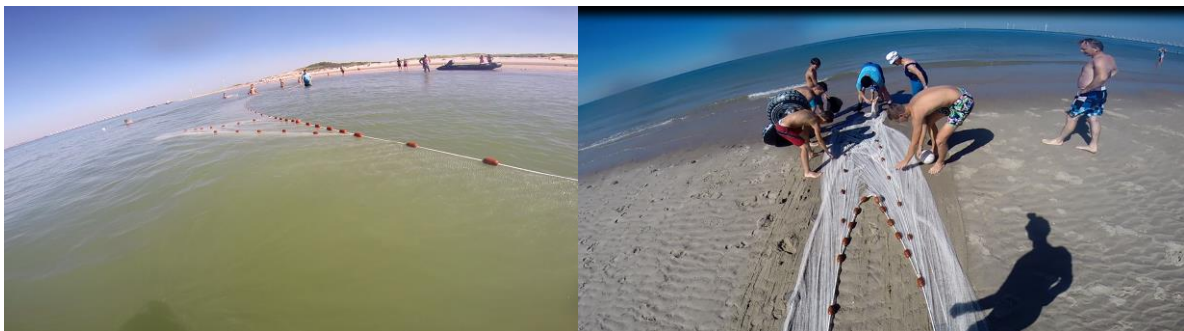
Om een indruk te krijgen van vis in de waterkolom vlak langs het strand in de zone van 0-1m, is gevist met een strandzegen met een gestrekte maaswijdte van 2 cm (figuur 6, het was de bedoeling om eenzelfde maaswijdte toe te passen in alle vistuigen, maar in het geval van de strandzegen lukte het niet om de kuil op tijd aan te passen).

Door het lichte contact van de grondpees met de bodem, is het net niet geschikt om bodemorganismen te vangen. In tegenstelling tot de boomkornetten waarbij op de bodem liggende vis en garnalen opgejaagd en verrast worden, wordt de vis bij het gebruik van een strandzegen bijeen gedreven. In potentie kan dus ook snel zwemmende vis gevangen worden. Een consequentie hiervan is dat de trekduur geen echte betekenis heeft.

De zegen werd met wisselend succes toegepast. De vangst bestond met name uit koornaarvisjes die voor een deel ontsnapten op het moment dat het net het strand werd opgesleept: een indicatie dat de maaswijdte te groot was. Grotere vis (>20cm) werd niet gevangen. Tijdens twee van de drie trekken wisten enkele grote vissen (harders of zeebaars?) toch nog te ontsnappen.

Er stond een lichte stroming. Het was niet mogelijk om het net met twee personen tegen de stroming in te trekken.

Monstername, exclusief uitzoeken, kost ongeveer 20 minuten.



*Figuur 6. Links - de strandzegen in gebruik. Rechts - badgasten helpen om de visjes uit het net te halen. Grote vis ontsnapte tijdens de testtrekken. De nog aanwezige koornaarvis in de kuil kon gemakkelijk door de 2cm mazen.*

### 3.5 Zooplankton, op de 2m boomkor en het DFS-vistuig

Om informatie te verzamelen over zoöplankton als verklarende variabele voor het voorkomen van vis, is geprobeerd om met een klein planktonnet (diameter 30cm, maaswijdte 250 micron; figuur 7) monsters te nemen tijdens het vissen met de 2m boomkor vanuit de rubberboot en de DFS. Het plan was, om tijdens de survey het drooggewicht te bepalen als index voor de beschikbare hoeveelheid voedsel.

Opgehangen boven de 2m boomkor, bleek dat de kor uit balans werd getrokken, waardoor deze methode meteen afviel. Hierna is het net gesleept met een touw vanuit de boot.

Bij alle sleep-sessies bleek dat het planktonnet dichtslaat als gevolg van zwevende slibdeeltjes in het water. Filtreren van verzamelde monsters over een zeef is alleen mogelijk met veel moeite en tientallen minuten schrapen, omdat ook het verzamelzeefje dichtslaat.



*Figuur 7. Het testen van het zooplanktonnet. Links - gesleept vanuit de rubberboot. Midden-boven – opgehangen boven het DFS-tuig. Midden-onder – opgehangen in de 2m boomkor vanuit de rubberboot. Rechts – het planktonnet en de opvangfilter slaan dicht als gevolg van de slibdeeltjes in het water.*

### 3.6 Veen Veenhapper en benthosschaaf

#### *Grote van Veenhapper*

De grote van Veenhapper (0.1m<sup>2</sup>, figuur 8) wordt wereldwijd veel gebruikt voor het nemen van bodemfauna-monsters. Het is al eerder toegepast aan boord van de Luctor en functioneerde goed. Er zijn enkele testmonsters genomen, waarbij de inhoud van de van de van Veenhappers werd gezeefd over een zeven van 1 en 0.5 mm en de inhoud werd bewaard op formol. Een nadeel van de van Veenhapper is de onnauwkeurigheid waarmee het bodemmonster “gegrepen” wordt. Het instrument is wel getest tijdens de pilot, omdat de kleine van Veenhapper is getest vanuit de rubberboot en het aantrekkelijk is om vergelijkbare monsters te nemen in verschillende zones. De monsternamen, inclusief conservatie kost ongeveer 12 minuten.

#### *Bodemschaaf*

Hoewel aanwezig en beschikbaar op de plaats van vertrek op Neeltje Jans, werd op het laatste moment besloten om de bodemschaaf niet te testen. De reden was, dat uit ervaring van andere projecten bekend is dat de bodemschaaf toegepast kan worden in de zone 3-10m. Om de bodemschaaf in te zetten, heeft de bemanning een uur nodig voor het omtuigen van DFS-tuig naar bodemschaaf. Logistiek was het op dat moment moeilijk in te passen, terwijl er genoeg ervaringskennis is om te beoordelen of dit apparaat kan worden ingezet.





*Figuur 8. De grote van Veenhopper wordt geleegd boven de zeefafel aan boord van de Luctor.*

### 3.7 3m DFS kor

De 3m DFS boomkor is het standaard vistuig dat wordt gebruikt in de Demersal Fish Survey (DFS; figuur 9). Met het gebruik van dit vistuig is dus veel ervaring. De reden om het toch te gebruiken tijdens de pilot, was om te testen of er gevestigd kan worden in combinatie met het slepen van een *towed body*. Daarnaast fungeerde het DFS tuig als ophangpunt voor de Hydrolab datalogger en het planktonnet.

Het DFS vistuig viste naar verwachting. Opmerkelijk was dat er tijdens het vissen grote aantallen visshoeltes zijn waargenomen op het echolood die met zekerheid niet in de vangst terecht zijn gekomen. In de vangsten zat zelfs geen enkel pelagische vis (bijv. haring, sprot, pelser, ansjovis, koornaarvis). Tijdens de pilot gaf de DFS dus zelfs geen aanwijzing dat er pelagische vis in de waterkolom zat, terwijl dat met zekerheid wel het geval was. Bij een trekduur van 5 minuten kost het uitvoeren van een DFS trek ongeveer 10 minuten, exclusief uitzoeken.



*Figuur 9. Links - de DFS boomkor tijdens het halen. In het water is de uitscherende towed body zichtbaar. Rechts - het DFS vistuig tussen twee trekken. In de spruit (bevestiging net aan de giek) hangt het planktonnet. In het midden haaks op de boom, is de Hydrolab datalogger bevestigd.*

### 3.8 Echolood 200kHz

Met behulp van een echolood in een *towed body*, kan al varend een schatting worden gemaakt van de hoeveelheid vis die los van de bodem zwemt (pelagische vis). De gesommeerde echo's, zijn dan een maat voor hoeveelheid vis. Deze methode (echo integratie) wordt veel gebruikt voor bestandsschattingen wereldwijd. Bij de gangbare frequentie (38 kHz), bevinden de echo's zich vaak te dicht bij de transducer in het zogenaamde *nearfield*: in dit gebied zijn de geluidsreflecties onvoorspelbaar. Het *nearfield* bij lagere frequenties is te groot voor het ondiepe kustwater. Bij 38 kHz is dit 9 m, dat betekent dat in de eerste 9 m vanaf het wateroppervlak gerekend geen betrouwbare waarnemingen gedaan kunnen worden. Vandaar dat we een opstelling hebben getest, waarbij we gebruikmaken van een transducer met een frequentie van 200 kHz, die een *nearfield* heeft van 55 cm. Bovenop de verticale afstand van het *nearfield*, komt de diepte van de *transducer*. Bij elkaar vormen ze de een zone waarin vis in feite aan de waarneming ontsnapt: the *dead zone*.

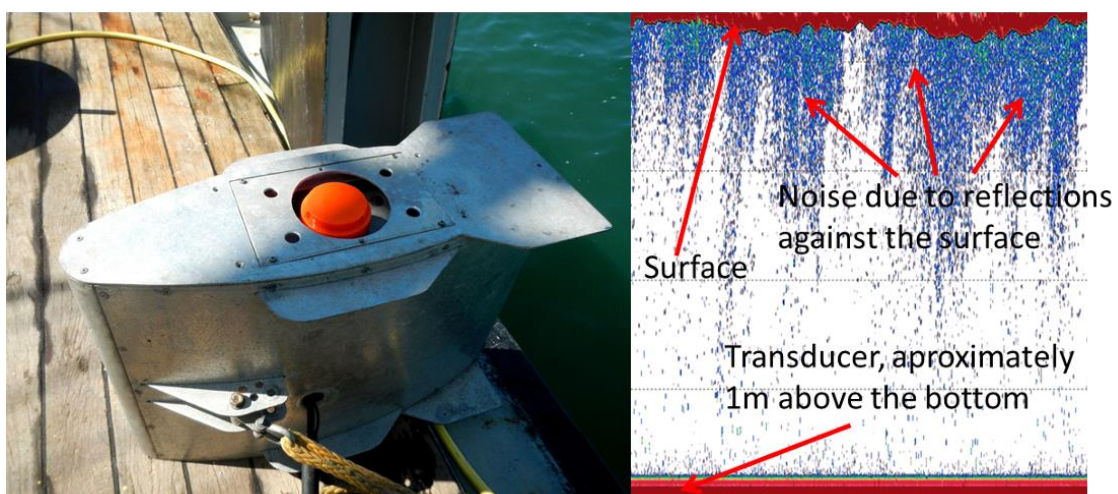
Het 200 kHz echolood is bij een snelheid van ongeveer 3 knopen, op drie manieren getest: In een uitscherende *towed body*, ondersteboven (Figuur 10); in een uitscherende *towed body*, naar beneden gericht (figuur 11) en met een depressor (Figuur 12), vanuit een lier vlakbij de boeg.

Scholen vis zijn geneigd een (vissend) schip te ontwijken. Dit is een probleem dat zich in elke hydro-akoestische survey voordoet. Het effect is moeilijk te onderzoeken en wordt vrijwel altijd als inherente onzekerheid van deze methode beschouwd. Het is echter aannemelijk dat wanneer de visscholen zich dicht aan het oppervlak bevinden en/of het onderzoeksgebied zeer ondiep is, dit ontwijkings-effect een (veel) grotere invloed heeft. In de pilot is daarom gekeken of een echolood aanvullende informatie kan verschaffen over de aanwezigheid van vis.

De reden om de uitscherende *towed body* ook ondersteboven te testen, is om ook eventuele visscholen aan het oppervlak te kunnen detecteren: de *dead zone* wordt als het ware verplaatst van het oppervlak naar de bodem.

#### *Uitscherend, ondersteboven*

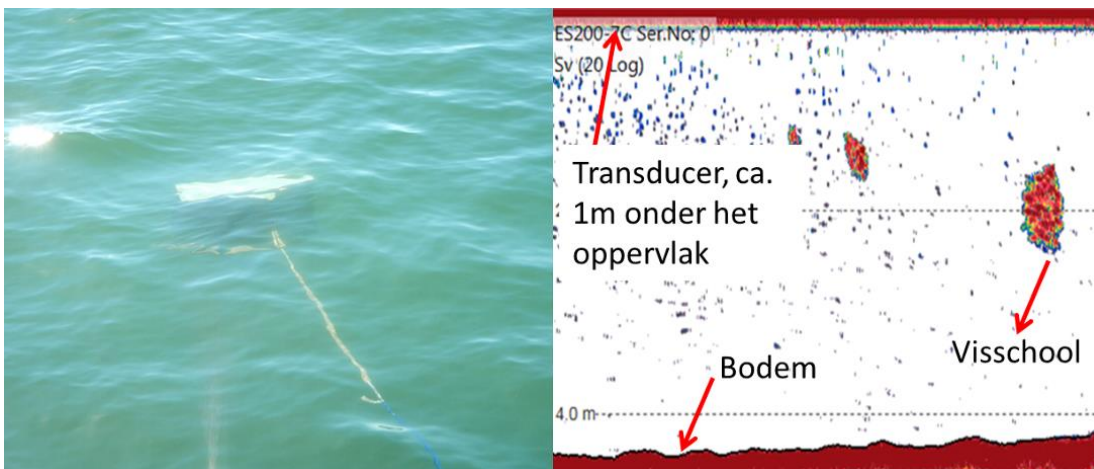
De *towed body* is goed te hanteren en gedraagt zich zeer stabiel, waardoor het tot enkele tientallen centimeters boven de bodem gesleept kan worden. Echter, ondanks de perfecte weersomstandigheden, is er zeer veel ruis te zien op het echogram (Figuur 10), waardoor deze methodiek niet geschikt is om kwantitatieve schattingen te maken van de hoeveelheid vis.



*Figuur 10. Links - uitscherende towed body, omgekeerd aan dek, waardoor de 200 kHz transducer zichtbaar is. Rechts - een echogram van de ondersteboven gesleepte towed body, zelfs bij een glad wateroppervlak, is er veel ruis als gevolg van akoestische reflecties.*

### *Uitscherend, naar beneden gericht*

Wanneer de *towed body* wordt ingezet met een naar beneden gerichte transducer, levert dit zeer goede, ruis-arme echogrammen. De *towed body* was onder de heersende – zeer gunstige – omstandigheden, goed hanteerbaar en stabiel. Waardoor het ook gesleept kon worden tijdens vistrekken met de 3m DFS.



*Figuur 11. Links – uitscherende towed body, tijdens het slepen. De transducer is naar beneden gericht. Rechts – een echogram met visschooltjes.*

### *Naar beneden gericht met een depressor*

Gesleept, vanuit een lier aan de voorkant van het schip met een depressor om de transducer stabiel, in positie te houden, leverde goede echogrammen op, vergelijkbaar met die van de uitscherende *towed body*. De beide transducers zijn ook tegelijk getest, in combinatie met het slepen van de 3m DFS. Doordat de beide transducers zich op een afstand van ongeveer tien meter van elkaar bevonden, zijn niet dezelfde visscholen waargenomen, waardoor het niet mogelijk was om direct ontwijkgingsgedrag te testen. Een eerste indruk is dat er geen verschil is in de hoeveelheid waargenomen vis tussen de beide opstellingen. Na installatie aan het begin de survey, kost het slepen van 200 kHz transducers geen extra tijd.



*Figuur 12. De 200 kHz transducer bevestigd aan een depressor, die ervoor zorgt dat het stabiel in positie blijft. De transducer is het enige onderdeel van het echolood dat zich in het water bevindt. De transeiver (dat is het apparaat dat de geluidspulsen produceert en ontvangt), het software- en het opslag-gedeelte, bevinden zich aan boord.*



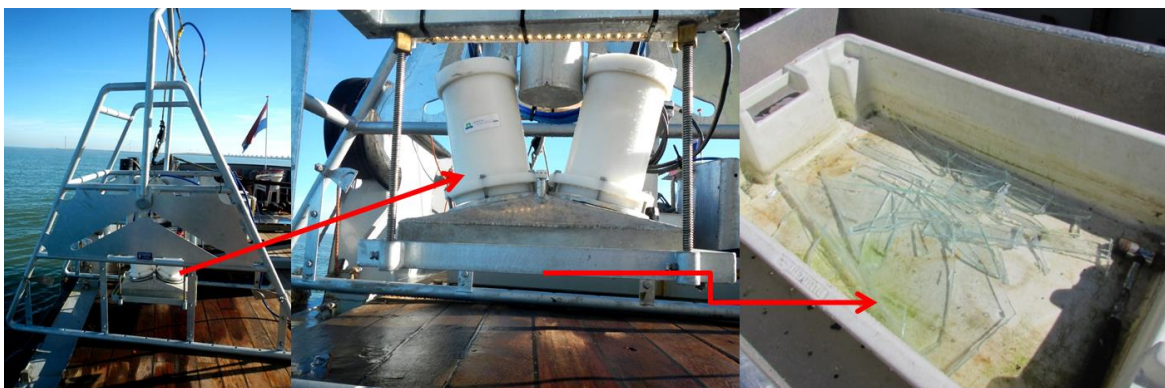
## 3.9 Stereocamera

De zogenaamde stereocamera (figuur 13) is getest, omdat dit apparaat onverstoorde beelden geeft van microstructuren en een deel van de epibenthos op de bodem. Twee camera's zijn gemonteerd in een hoek ten opzichte van elkaar, en maken met een hoge frequentie hoge resolutie beelden. Met behulp van de verzamelde data kunnen ook afmetingen bepaald worden. Het voordeel van het gebruik van deze techniek in vergelijking met akoestische methoden, is dat veel kleinere hoogtes verschillen (cm's versus tientallen centimeters of meters) gemeten kunnen worden. De microstructuur en het zichtbare epibenthos op de videobeelden geeft een beeld van de homogeniteit van bodem. Dit is belangrijke aanvullende informatie voor de interpretatie van demersale vistrekken, omdat vis en epibenthos uit de vangst als één waarneming wordt gerapporteerd met de impliciete aanname dat de gevangen organismen homogeen over het beviste oppervlak zijn verdeelt en deze gelinkt kunnen worden aan 1 sediment opname op dit transect. De videobeelden geven mogelijk een onderbouwing voor deze aanname. Als de videobeelden duidelijk verschillen in bodemstructuur, dan wel patches van epibenthos laten zien, betekent dit dat processen zich op een kleinere schaal afspelen dan met behulp van de vismethode bemonsterd kan worden. Ten behoeve van de stabiliteit zijn de camera's opgehangen in een zwaar frame (enkele honderden kg). Het kan alleen met behulp van een lier gehanteerd worden. Hierdoor is de inzet van dit apparaat beperkt tot de diepe zone van 3-10m. Hoewel het werken met deze opstelling nog in de experimentele fase is, zijn er al succesvolle opnamen gemaakt. Op grond van de ervaringen is het frame aangepast.

Het was de bedoeling om te testen op welke manier data verzameld kunnen worden: door het frame elke keer te laten zakken, een foto te maken, op te tillen, een stukje te verplaatsen en dan weer te laten zakken: "stempelen" of door het te slepen terwijl er foto's gemaakt worden.

Bij de eerste test, waarbij men het frame liet zakken, kwam de elektrische kabels klem te zitten, waardoor de besturing en de data overdracht niet meer werkte. Dit kon niet gerepareerd worden aan boord. Daarnaast, bleek een O-ring van een van de camera's te lekken, waardoor er luchtballen zaten in de water lens voor de camera's. Nadat dit lek was verholpen, werd de waterlens weer gevuld.

Hierbij brak de glasplaat. Er konden hierdoor geen succesvolle testen worden gedaan met de stereocamera. Op basis van eerdere ervaringen, schatten we dat het mogelijk moet zijn om elke tien seconden een foto gemaakt kan worden die een oppervlak bestrijkt van 0.25 m<sup>2</sup>. Binnen 20 minuten kan dan een oppervlak van 30m<sup>2</sup> in beeld gebracht worden.



*Figuur 13. De stereocamera. Links het hele frame. Rechtsboven een close-up opname van de twee camera's. Rechtsonder: gebroken glasplaat, nadat de waterlens werd gevuld.*

## 3.10 Statisch bodemstation

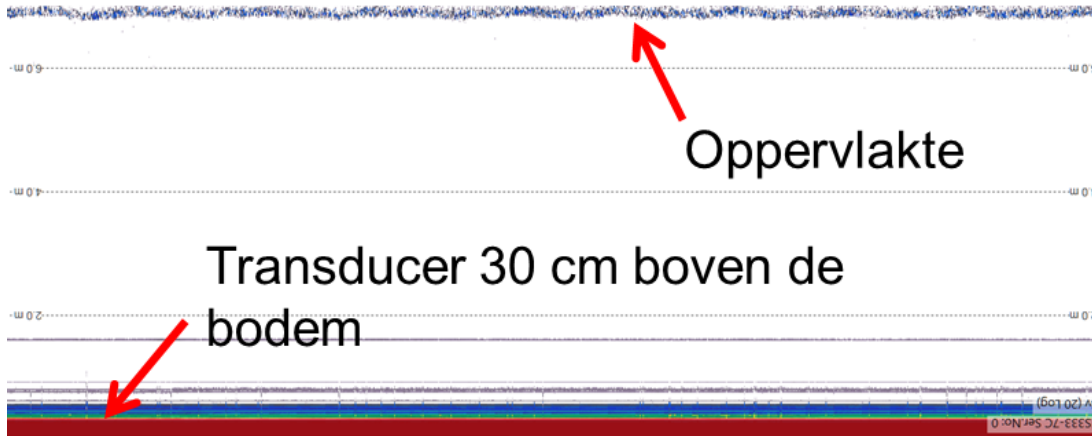
Hoewel metingen met een statisch bodemframe geen gegevens levert die direct aan een vis- of benthos monsternamen kunnen worden gekoppeld, geven gegevens wel waardevolle informatie over veranderingen in de tijd, zoals visgedrag. Het is een hulpmiddel om de gegevens verzameld met het vis- en benthostuig te duiden.

Het statisch bodemstation bestaat uit een stalen frame, verzaagd aan de onderkant. Aan dit frame kunnen meetinstrumenten worden gemonteerd. In de aanloop van de pilot, was er geen tijd meer om een behuizing te maken voor een *standalone* stroomvoorziening voor het echolood. In plaats daarvan is gewerkt met een 200m lange kabel (*umbilical*) naar het schip.

Naast het echolood, werd een *Acoustic Doppler Current Profiler* (ADCP) op het frame gemonteerd. De test werd uitgevoerd zonder Datalab CTD-logger, hoewel dit oorspronkelijk de bedoeling was. Het frame werd op 24 augustus omstreeks het middaguur geplaatst op een diepte van ongeveer 7m en er zijn vanaf hier akoestische opnames verzameld. Om kwart over drie werd de test afgebroken doordat de kabel werd losgetrokken nadat de getijdestroming was gekeerd. De test illustreerde de noodzaak om een *standalone* versie te maken. De ADCP en het echolood functioneerden naar verwachting totdat de verbinding werd verbroken. Tijdens de test was er geen vis te zien, boven het echolood (figuur 15). Het deponeren en ophalen van een *standalone* basisstation kost twee maal 5 minuten, exclusief het programmeren van de meetapparatuur.



*Figuur 14. Het statisch bodemstation. Links voor is de 333kHz transducer (oranje) bevestigd. In het midden is de ADCP-logger horizontaal gemonteerd in twee groen gekleurde houders. De zwarte stootboei werd gebruikt tijdens de test om de positie van het station te markeren.*



*Figuur 15. Ondersteboven gekeerde echogram van de EK80/333kHz echosounder- transducer combinatie. Ten tijde van de opname was er in de waterkolom geen vis te zien.*

### 3.11 Overige metingen

Metingen met apparaten die zelfstandig loggen leverden geen problemen op. De Hydrolab datalogger kan prima aan de boom van de 2m boomkor bevestigd worden. Hetzelfde geldt voor de ADCP en de 333 kHz transducer op het statische bodemframe.

De bepaling van de secchi-diepte werd frequent uitgevoerd: vrijwel tijdens elke vis-activiteit. Er werd wel geconstateerd dat het bepalen van de secchi-diepte vanaf de rubberboot, niet volgens het protocol "aan de schaduwzijde van het schip" kan plaatsvinden. Het doorzicht was meestal tussen de 2 en 3 meter.

Het bepalen het doorzicht met een secchi-schijf, kost enkele minuten. Het programmeren van de elektronische meetapparatuur, kost aan het begin van de meetdag ongeveer twintig minuten. Het downloaden van de data aan het eind van de dag kan een uur duren.



*Figuur 16. Bepaling van het doorzicht met de Secchi-schijf vanaf de rubberboot.*

---

## 4 Discussie en conclusies

### 4.1 Benthos en sediment

#### *Kokkelschepje, lopend en vanuit de rubberboot*

De belasting bij monsternamen met deze meetmethoden is fysiek zeer belastend.

#### *Kleine van Veenhapper*

De belasting bij monsternamen met deze meetmethoden is fysiek zeer belastend.

Daarnaast is de manier waarop sediment bemonsterd wordt, onzeker. Hierdoor kan men niet zeker zijn van de effectieve diepte en oppervlakte die wordt bemonsterd.

#### *Van Veenhapper en benthoschaaf*

Het werken met de grote van Veenhapper is gemakkelijk en snel. Wel geldt hetzelfde bezwaar als bij de kleine van Veenhapper, dat de manier waarop het bodemonster genomen wordt, onzekerheid met zich meebrengt over de effectieve diepte. Het inzetten van de grote van Veenhapper wordt minder aantrekkelijk indien de kleine van Veenhapper niet zou worden ingezet in de zone van 1-3m. De benthoschaaf is niet getest, maar is minder aantrekkelijk doordat het sediment grof gezeefd wordt waardoor veel benthos verloren gaat: het apparaat is eigenlijk bedoeld voor het bemonsteren van schelpdieren.

#### *Steekbuis en verlengde steekbuis (niet getest)*

Als alternatief voor de van Veenhapper en het kokkelschepje, kan gekozen worden voor de Boxkor in de zone 3-10m en de (verlengde) steekbuis in de ondiepe zones. De verwachting is dat deze methode meer een meer consistente monsternamen garandeert, zonder dat de handeling een te grote fysieke belasting te vormt. Een bijkomend voordeel van deze methode is dat de methode in de twee ondiepe zones identiek is.

### 4.2 Demersale en pelagische vis

#### *2m boomkor, lopend en vanaf de rubberboot*

Deze methode is goed uit te voeren, wanneer deze wordt gesleept met de rubberboot. Montage van een planktonnet in de spruit, brengt het net uit balans. Het geteste net was uitgerust met een te zware ketting om het lopend te kunnen slepen in de diepte-zone 0-1m. De verwachting is dat het net prima gesleept kan worden met een lichtere ketting. Voor de EGSII survey zullen daarom twee identieke exemplaren beschikbaar moeten zijn, waarvan een met een lichtere ketting.

#### *3m DFS kor*

Het DFS tuig is een beproefde, geschikte methode om kleine, relatief trage bodemvis en sommige epibenthos te bemonsteren. Het is daarnaast echter wenselijk om ook (juvenile) vis in de water kolom te bemonsteren. Tijdens de pilot is duidelijk gebleken dat de DFS deze vis niet vangt, terwijl uit de echo-beelden blijkt dat deze wel aanwezig waren.

#### *Strandzegen*

De strandzegen heeft de potentie om vis te vangen in de waterkolom en is als zodanig een goede aanvulling op de 2m boomkor. Voor de EGII survey is het wel nodig om de maaswijdte in de kuil aan te passen. De Koornaarvisjes in de vangst konden ontsnappen door de mazen van 2cm. Een maaswijdte van 1cm sluit ook aan bij de maaswijdtes die gebruikt worden in de boomkor-vistuigen. Het blijkt dat grotere vis wist te ontsnappen, tijdens de test-trekken. Aangezien de EGSII survey vooral op juvenile vis gericht is, is dit geen groot bezwaar.

---

#### *Echolood 200kHz en pelagisch vissen*

Het is gebleken dat de 200kHz transducer zowel, met de depressor als met de uitscherende *towed body* probleemloos gesleept kan worden, zelfs tijdens het vissen met de DFS.

De configuratie waarbij de uitscherende *towed body* ondersteboven, vlak over de bodem wordt getrokken, levert een echogram met teveel ruis voor kwantitatieve visbemonstering.

Het verzamelen van akoestische gegevens in de diepte zone 3-10m, tegelijk met het uitvoeren van DFS trekken, is gemakkelijk en kost nauwelijks extra tijd. Het geeft een index van de vis in de waterkolom die gemist wordt door het DFS-vistuig. Voor het toekennen van echo informatie aan vissoorten is het wel nodig om aanvullend vistrekken uit te voeren met een pelagisch net. Dit hoeft niet met een grote frequentie te gebeuren: indien er geen scholen waarneembaar zijn op het echogram is vissen zelfs helemaal niet nodig. In gebieden waar wel veel scholen worden waargenomen, zou men wel moeten vissen. Mogelijk volstaat het om pelagisch te vissen in de "reserve-tijd", op de terugweg naar de haven, of tussen de raaien.

De Luctor is niet ingericht om pelagisch te vissen. Op dit moment bekijkt de eigenaar, de Rijksrederij, of het mogelijk is om aanpassingen aan te brengen zodat pelagisch vissen wel mogelijk is. Volgens de bemanning duurt het omtuigen van DFS - naar pelagisch vistuig ongeveer 20 minuten. Dat is teveel om standaard op elke locatie achter elkaar met de verschillende tuigen te vissen. Het is echter wel denkbaar dat omtuigen mogelijk is tijdens het uitzoeken van boomkorvismonsters.

#### *Stereocamera*

Door tegenslag is het helaas niet mogelijk geweest om tijdens het testen van de stereocamera beelden te verzamelen. Wel zijn er zwakheden in de optuiging geconstateerd, die verholpen worden voor EGSII.

In potentie zou de stereocamera waardevolle gegevens kunnen leveren over microstructuren in de diepste zone. Een groot voordeel van de gegevens, afkomstig van de stereocamera, is dat ze niet getij afhankelijk zijn. Om die reden verdient het de voorkeur om opnamen met de stereocamera op te nemen in het programma van EGSII.

## 4.3 Zooplankton

#### *Zoöplankton, op de 2m boomkor en het DFS-vistuig*

Het bemonsteren van zoöplankton met een gesleept netje, opgehangen in de spruit van de 2m – en 3m boomkor, blijkt niet te werken. De 2m boomkor wordt uit balans gebracht. Een trek van vijf minuten, doet het net dichtslaan met slibdeeltjes uit de waterkolom. Dit laatste bemoeilijkt het conserveren van de monsters in hoge mate. Daarnaast kan het drooggewicht niet bepaald worden door vervuiling van het monster met slibdeeltjes.

Zoöplankton zou wel bemonsterd kunnen worden door middel van een korte verticale trek met een planktonnet in het diepste deel van de diepste zone (3-10m). Hiervoor zou een WP2-net met een diameter van minimaal 50cm en een maaswijdte van 200µ kunnen voldoen. Monsternamen op deze manier voorkomt waarschijnlijk dat het net dichtslaat, doordat de gefilterde hoeveelheid water veel minder is. Monsters moeten op formol bewaard worden en uitgezocht worden in het lab.

De gedachte dat men een – eenvoudige - aan de vistrekken gekoppelde index van voedselaanwezigheid kan verzamelen wordt hiermee losgelaten. Omdat de monsters toch op formol bewaard moeten worden, wordt de vraag opgeroepen tot op welk niveau (soort of soortgroepen) uitgezocht moeten worden en of er ook groottes bepaald moeten worden. Aangezien er aanwijzingen zijn dat pelagische vis sterk selectief op plankton predeert, zou men ook moeten overwegen om maagmonsters van (een selectie van) vissoorten te verzamelen en analyseren.



## 4.4 Abiotiek

### *ADCP, CTD en echolood op het statisch bodemstation*

Juist omdat het gezien de beschikbare tijd niet mogelijk zal zijn om voldoende monsters te verzamelen om te stratificeren naar het getij en dag en nacht, is het van belang om naast het verzamelen van momentopnames op van te voren geplande locaties, ook gegevens te verzamelen die inzicht geven in getijde- en daglicht-relateerde veranderingen. De verzamelde gegevens, continue op een locatie, over stroomsnelheid, zoutgehalte, temperatuur en verticale verspreiding van vis, kunnen weliswaar niet direct in de analyse van de meetmonsters worden meegenomen, maar kunnen wel waardevol zijn voor de interpretatie van deze gegevens.

Uit praktisch oogpunt zal dit een *stalone* opstelling moeten zijn, zodat het onderzoeksvaartuig tijdens de continue metingen door kan gaan met de bemonsteringen. Een statisch bodemstation zou gedurende meerdere dagen kunnen meten op een onderzoeksgebied waar ondertussen de vis- en benthos-bemonsteringen worden uitgevoerd.

## 4.5 Mogelijke invulling van de bemonstering

Vooruitlopend op het bemonsteringsplan voor EGSII, kan alvast een opzet gemaakt worden voor een mogelijke invulling. Het ligt voor de hand, dat gekozen wordt voor bemonstering van meerdere raaien, gestratificeerd naar de dieptezones, zoals toegepast tijdens de pilot-bemonstering.

Tabel 6 toont een mogelijke invulling van de bemonstering van een diepte-gestratificeerde raai, exclusief de tijd die het kost om de vistrekken uit te verwerken. In de voorgestelde bemonstering kost het ongeveer drie en een half uur om in diepte zone 3-10 m te bemonsteren. Tegelijkertijd kan een ploeg met de rubberboot monsters verzamelen in zone 0-1 m en 1-3 m. Vismonsters uit de twee ondiepere zones worden tussentijds naar de Luctor vervoerd. Vistrekken kunnen zoveel mogelijk verwerkt worden door de personen die de rubberboot bemannen, in de tijd dat het programma in de diepe zone wordt afgemaakt. Mogelijk kan de bemonstering per raai uitgebreid worden, maar in de planning moet ook rekening gehouden worden met verlet als gevolg van slecht weer en andere tegenslag.

*Tabel 5. Mogelijk invulling van de bemonstering van een diepte-gestratificeerde raai, exclusief de tijd die het kost om de vistrekken te verwerken.*

activiteit	Extra		Minuten per activiteit	Zone 0-1m en 1-3m		Zone 3-10m	
				aantal	tijd	aantal	Tijd
DFS	echolood	CTD	10			4	40
Boxcore	sediment		12			4	48
Pelagisch net	echolood		15			2	30
Zoöplankton			10			1	10
secchi			2			2	4
stereocamera			20			2	40
Strandzegen			20	1	20		
2m boomkor-boot		CTD	10	2	10		
2m boomkor-lopend			10	1	10		
Steekbuis	Sediment		5	1	5		
Verlengde steekbuis	Sediment		5	2	5		
secchi				1	2		
Omtuigen*			20			2	40
<b>Totaal</b>					<b>52'</b>		<b>3:32'</b>

Zoals hierboven aangegeven was het niet mogelijk om bemonsteringen uit te voeren in het donker, ondanks het feit dat dit naar verwachting een groot deel van de variatie als gevolg van verschillen in doorzicht zou wegnemen. Met name het werken in het donker in de ondiepe zones, levert onoverkoombare bezwaren op ten aanzien van veiligheidseisen.

---

## 5 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 187378-2015-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 september 2018. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V.

---

# Literatuur

Herman, P., Meijer-Holzauer, H., Vergouwen, S., Wijsman, J., Baptist, M., 2016. Ecologische effecten van kustsuppleties; Systeembeschrijving (deel A), onderzoeksprioriteiten (deel B) en ontwerp uitvoeringsplan (deel C) - Concept 24 mei 2016. Deltares, p. 100.

---

# Verantwoording

Rapport C007/17

Projectnummer: 4312100053

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het verantwoordelijk lid van het managementteam van Wageningen Marine Research

Akkoord: Dr. I.Y.M. Tulp  
Collega onderzoeker

Handtekening:



Datum: 31 januari 2017

Akkoord: Drs. J. Asjes  
Manager Integratie

Handtekening:



Datum: 31 januari 2017

# Bijlage 1 Werkschema pilot, 22-26 augustus

Provisorisch werkschema voor het geplande veldwerk in week 34 (22-26 augustus); donderdag en vrijdagochtend is reserve tijd om tegenvallers in verband met het slechte weer op te vangen. Zwart = vanaf de Luctor; Rood = vanaf rubberboot.

code	activiteit	ma		di		wo		do		vr	
		ochtend	middag	ochtend	middag	ochtend	middag	ochtend	middag	ochtend	middag
	laden/lossen	x									x
A	Bodem morfologie, 3d camera		x								
A	Kokkelschepje		x								
C	Strandzegen		x								
A	Echolood 200 kHz slepen, oppervlakte			x							
A	Echolood 200 kHz slepen upside down towed body			x							
A	Demersale vis, 2m kor rubberboot			x							
A	Zooplankton op 2m kor rubberboot			x							
D	Doorzicht, Secchi schijf vanaf rubberboot			x							
A	Statisch station op de bodem, echolood 333 kHz				x						
A	Statisch station op de bodem, ADCP				x						
D	Statisch station op de bodem, CTD en turbiditeit logger				x						
A	Benthos, van Veenhapper vanaf rubberboot				x						
A	sedimentsamenstelling vanaf rubberboot				x						
C	Demersale vis, 2m lopend				x						
C	Benthos, van Veenhapper vanaf Luctor					x					
C	sedimentsamenstelling vanaf Luctor					x					
C	Benthos bodemschaaf vanaf Luctor					x					
C	Demersale vis, DFS 3m vanaf de Luctor						x				
B	Zooplankton op DFS vanaf de Luctor						x				
F	Doorzicht, Secchi schijf vanaf Luctor						x				

## Bijlage 2 Loglijst (zie voor uitleg codes in kolom 2, tabel hieronder)

actnr	code	sample ID	datum	tijd (nl)	tijds duur (min)	latitude_b	longitude-b	latitude_e	longitude-e	secchi	diepte (cm)	snelheid (kn)	stroom meter	opmerkingen (kabelengte e.d.)
1	K2R	5300001	23-8										rotaties	
1	ZK2		23-8											planktonmonster; ribkwallen verwijderd en geteld; potje 1
3	3DC		23-8	9:46						205	342			test1, o ring scheef; hangbeugel vastzetten; glas gesprongen
4	3DC		23-8	10:26							443			test2, met gebroken glasplaat; nauwelijks beeld
5	K2R	5300002	23-8	10:27						205				
5	ZK2		23-8											planktonmonster; potje 2
6	K2R	invalid	23-8	10:51										invalid, net in de schroef
7	3DC		23-8	10:57	3	51.35.82	3.40.100			205	220			test3, zonder glasplaat; geen beeld
8	K2R	5300003	23-8	11:22										zonder plankton werkt beter; tuig stabiel
9	E2O		23-8	14:55		51.35.967	3.40.263				540			scheerbord, extra touw
10	ZEG	5300004	23-8	15:13										
11	ZEG	5300005	23-8	15:38										
12	ZEG	5300006	23-8	15:59										
13	E2O		23-8	16:15										scheerbord tij mee
14	2KL	5300007	23-8	16:30										te zwaar, ketting schept zand
15	KOK		24-8	10:13							100			
16	KOK		24-8	10:16							120			
17	VVK		24-8	10:22										
18	VVK		24-8	10:25										
19	VVK		24-8	10:42										
20	ZOO		24-8	10:58	5	51.35.785	3.40.007	51.35.868	3.40.197			4	256	onvervaard; instabiel aan oppervlak; potje 3
21	ZOO		24-8	11:40	10	51.35.604	3.38.765	51.35.668	3.39.118		250	3.2	233	vervaard met 2x1 haak; iets stabiel; 24 ribkwallen; potje 4
22	ZOO	invalid	24-8	12:07		51.35.602	3.38.800				170	3.2	48	met 2x3 haken vervaard; invalid, bodem materiaal
23	SEC		24-8	12:15						200				
24	E3F		24-8	12:41		51.36.119	3.39.330				690			zonder aqualog
25	ZOO		24-8	14:32		51.35.882	3.40.312	51.35.819	3.39.997	200	500	3.2	1	met 2x2 haken vervaard; flowm werkt niet
26	VVG		24-8	15:01										5mm: N. diversicolor; 1mm bewaard
27	VVG		24-8	15:25										5mm: niets; niets bewaard
28	ZOO		24-8	16:22	5	51.35.645	3.39.211	51.3562	3.38.972	60	200	3.2	0	met 2x2haken; monster overgebracht op formaline; potje 8
29	ZOO	invalid	24-8	16:40	5	51.35.607	3.38.971			100	150	3.2	21	vervaard met 2x2 haken; zand in monster
30	E2U		24-8	16:45										test, lijnlengte bepaales
31	ZOO		24-8	16:54	5	51.35.607	3.38.933	51.35.600	3.38.675	150	200	3.4	179	met 2x2 haken; 5 ribkwallen; op formaline; potje 5
32	SEC		25-8	8:41		51.37.262	3.39.974			200				
33	E2O		25-8	9:00		51.37.476	3.39.527							test met depressor, ander ophanging: perfect!
34	E2U		25-8	9:05		51.37.536	3.39.493							test met uitscheren en opp, vaargeul
35	E2U		25-8	9:34	1:26	51.38.173	3.38.257	51.36.144	3.39.375					test met uitscheren en opp, zandbank

actnr	code	sample ID	datum	tijd (nl)	tijds duur (min)	latitude_b	longitude-b	latitude_e	longitude-e	secchi	diepte (cm)	snelheid (kn)	stroom meter	opmerkingen (kabelengte e.d.)
36	DFS	5300008	25-8	11:11	0:10	51.37.963	3.40.249	51.37.789	3.39.436	220	140-210	2.9		DFS + E2U + E2O; E2U naar voren getrokken; met stroom
36	CTD		25-8			51.37.963	3.40.249	51.37.789	3.39.436					
36	ZOO		25-8			51.37.963	3.40.249	51.37.789	3.39.436				485	6 am. Ribkw. 1 zeedruif; potje 25
36	SEC		25-8	11:24		51.37.789	3.39.436			230				
37	DFS	5300009	25-8	11:41	0:05	51.37.881	3.39.096	51.37.950	3.38.618					
37	CTD		25-8		0:05	51.37.881	3.39.096	51.37.950	3.38.618					
37	SEC		25-8							230				
37	ZOO		25-8		0:05	51.37.881	3.39.096	51.37.950	3.38.618					6 am. Ribkw. 4 zeedruif; potje 21
38	DFS	5300010	25-8	12:05	0:05	51.38.149	3.38.931	51.38.238	3.39.063			1.8		tegen stroom
38	ZOO		25-8	12:05	0:05	51.38.149	3.38.931	51.38.238	3.39.063				664	13 am ribkw. 1 zeedruif; potje 20
38	CTD		25-8	12:05	0:05	51.38.149	3.38.931	51.38.238	3.39.063					
38	SEC		25-8	12:12						250				
39	DFS	5300011	25-8	12:25	0:10	51.38.284	3.38.970	51.38.389	3.39.383			1.8		
39	CTD		25-8	12:25	0:10	51.38.284	3.38.970	51.38.389	3.39.383					
39	ZOO		25-8	12:25	0:10	51.38.284	3.38.970	51.38.389	3.39.383				135	3 am ribkw. 2 zeedruif; poyje 18
39	SEC		25-8	12:36						220				
40	E2O		25-8	14:12		51.38.711	3.38.557					4.1		TB dicht bij schip; zigzag; 228 graden
40	E2O		25-8	14:27		51.38.079	3.37.333					2.7		keerpunt; 80 graden, tegen stroom
41	DFS	5300012	25-8	14:43	10	51.38.308	3.38.168	51.38.464	3.37.344		550			Langs diepte lijn, met stroom mee
41	SEC		25-8	14:54		51.38.495	3.37.250			250				
40	E2O		25-8	15:12		51.38.257	3.38.094					3.1		Transect hervatten; 80 graden
40	E2O		25-8	15:20		51.38.291	3.38.820					4		snelheid opvoeren; TB komt uit het water
40	E2O		25-8	15:26		51.38.319	3.39.190					3		TB instabiel in stuurboord draai
40	E2O		25-8	15:29		51.38.172	3.39.242					3.7		hervatten met 3.0; met stroom mee
40	E2O		25-8	15:46		51.37.801	3.37.885					2.7		keerpunt; 78 graden
40	E2O		25-8	16:07		51.38.087	3.39.570					3.7		keerpunt; .235 Graden - over bb gedraaid
40	E2O		25-8	16:20		51.37.561	3.38.545					3		keerpunt; 70 graden; TB instabiel
40	E2O		25-8	16:37		51.37.836	3.39.717							bij keerpunt: TB eruit; DFS trek
42	DFS	5300013	25-8	16:43	10	51.37.680	3.39.636	51.37.255	3.40.000			3.2		zuid, stroom mee, TB instabiel
42	CTD		25-8	16:43		51.37.680	3.39.636							
42	SEC		25-8	17:00		51.37.255	3.40.000			240				
40	E2O		25-8	17:19		51.37.766	3.39.689					3.6		verder op transect; 228 graden
44	ZOO		25-8	17:49	10	51.37.073	3.39.514	51.37.352	3.38.804			3		calibratie flowmeter; tegenstroom
44	ZOO	invalid	25-8											met stroom mee >3 knopen
45	ZOO		25-8	18:20	10	51.38.257	3.38.759	51.38.828	3.39.128			3	588	calibratie flowmeter; dwarsstroom; koers N
45	ZOO		25-8	18:35	10	51.38.907	3.39.226	51.38.311	3.38.970			3	453	calibratie flowmeter; dwarsstroom; koers Z

---

Verklaring codes in de loglijst (2<sup>de</sup> kolom)

<b>methodiek</b>	<b>code</b>
3D camera	3DC
Kokkelschepje	KOK
Strandzegen	ZEG
Echolood 200 kHz Upside Down	E2U
Echolood 200 kHz vanaf oppervlakte	E2O
Kornet 2m rubberboot	K2R
Kornet 2m lopend	K2L
Echolood 333 kHz, bodemframe	E3F
Van Veenhapper Groot	VVG
Van Veenhapper Klein	VVK
Bodemschaaf	SCH
DFS 3m	DFS
Secchi meting	SEC
ADCP meting	ADC
datalogger	CTD
Zooplankton aan 2m kornet	ZK2
Zooplankton aan DFS-tuig	ZDF
Sedimentmonster Bodemschaaf	SSC
Sedimentmonster Van Veen Groot	SVG
Sedimentmonster Van Veen Klein	SVK
Sedimentmonster kokkelschep	SKO
Zooplankton	ZOP



---

Wageningen Marine Research  
T: +31 (0)317 48 09 00  
E: marine-research@wur.nl  
www.wur.nl/marine-research

Visitors address

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

---

Wageningen Marine Research 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.

**Wageningen University & Research** is specialised in the domain of healthy food and living environment.

**The Wageningen Marine Research vision:**

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

**The Wageningen Marine Research mission**

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

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

---

