

MINISTERIE VAN LANDBOUW

Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek

Rijkscentrum voor Landbouwkundig Onderzoek - Gent

RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ - OOSTENDE

Directeur : Dr. P. HOVART

Proefnemingen met draadloze akoestische apparatuur SCANMAR

J. VANHEE

F. DELANGHE



MINISTERIE VAN LANDBOUW

Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek

Rijkscentrum voor Landbouwkundig Onderzoek - Gent

RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ - OOSTENDE

Directeur : Dr. P. HOVART

Proefnemingen met draadloze akoestische apparatuur **SCANMAR**

J. VANHEE

F. DELANGHE

INLEIDING.

Door het Rijksstation voor Zeevisserij wordt op aanvraag van schippers en reders technisch advies verleend bij het op punt stellen van trawlnetten.

Tot hiertoe kon met behulp van de door de netsonde en de door de kabelspreidingsmeters verklikte gegevens informatie gegeven worden omtrent verticale en horizontale afstanden.

Met de netsonde is het inderdaad mogelijk om tijdens het slepen gegevens zoals de afstand van de bovenpees van het net tot de bodem, de afstand van de onderpees tot de bodem en de intredende vis in de netopening te controleren. Afhankelijk van de plaatsing van de spreidingsmeters op het vistuig kunnen gegevens zoals de afstand tussen de uiterste netvleugeltoppen of de afstand tussen de visborden tijdens het slepen gevolgd worden.

Deze gegevens kunnen bovendien in relatie gebracht worden met de waterdiepte, de hydrologische omstandigheden en de optuiging.

Het akoestisch systeem van netsonde en spreidingsmeters is in principe eenvoudig en is gebaseerd op de voortplanting van het geluid in water. Door een pulsgenerator worden elektrische pulsen aan de transducer-zenders gegeven; deze zetten de elektrische pulsen om in akoestische energie. De transducer-ontvangers vormen de weerkaatste akoestische golven om in elektrische energie, de versterkers versterken de ontvangen signalen en de recorders geven grafisch (echogrammen) de meetresultaten weer.

Bij het gelijktijdig bedienen van kabelnetsonde en kabelspreidingsmeters moeten drie kabels samen met het vistuig worden gevierd en gewonden. Er zijn dus vanuit technisch oogpunt beperkingen.

Om verschillende parameters tegelijkertijd te kunnen opmeten en te controleren vanuit de brug van het schip werd door het Rijksstation voor Zeevisserij uitgezien naar modernere systemen.

Het is bekend dat de firma Scanmar uit Noorwegen reeds sedert 1981 bezig is met het ontwikkelen van een draadloos systeem bestaande uit verscheidene sensoren op het vistuig, afleesapparatuur in de brug van het schip en een centrale ontvanger in de kiel van het schip (vast) gemonteerd of die tijdens het slepen d.m.v. een lichte kabel meegesleept kan worden.

De produkten door Scanmar ontwikkeld zijn robuust en stevig en functioneren zelfs in slechte werkomstandigheden. Het resultaat dat Scanmar heeft bekomen is de vrucht van een

jarenlange samenwerking met het bedrijf. In de loop van de tijd zijn dan ook de nodige verbeteringen aangebracht. Tevens is het systeem zodanig ontworpen dat geen interferentie van signalen afkomstig van andere schepen die in de nabijheid vissen kan optreden.

In mei 1990 werd tijdens de visserijdagen te Boulogne het systeem gedemonstreerd.

In het najaar 1990 werd tijdens een proefreis met een commercieel middenslagvisserstvaartuig volgende apparatuur uitgetest:

- hoogtesensor
- afstandssensoren met hun minitransponders
- netsnelheidssensor
- temperatuursensor
- gesleepte hydrofoon (ontvangstapparatuur)
- ontvangsteenheid en plasma display (afleesapparatuur).

Gezien de test van de apparatuur tijdens de proefreis in slechte weersomstandigheden (windrichting NW, windkracht 5 à 6° Beaufort) en in geringe waterdiepte (10 m) voldoening schonk, werd in het najaar 1990 de hierboven vermelde apparatuur (met uitzondering van de temperatuursensor) aangekocht.

In de maanden december 1990 en januari 1991 werden vervolgens gedurende 9 dagen proefnemingen ondernomen met de nieuwe apparatuur aan boord van een kusthekbokker.

Onderhavig rapport behandelt de resultaten van de experimenten en omvat zes paragrafen. In een eerste paragraaf wordt de doelstelling van het onderzoek geschetst. De tweede paragraaf beschrijft het net en de optuiging. In de derde paragraaf worden summier de werking en enkele karakteristieken van de nieuwe apparatuur beschreven. In de vierde paragraaf worden de proefomstandigheden vermeld. De vijfde paragraaf geeft in tabel I de resultaten weer. Tenslotte worden in de zesde paragraaf enkele conclusies getrokken.

§1 - DOELSTELLING VAN HET ONDERZOEK.

De proefreizen hadden een tweeledig doel, nl. het uittesten van de Scanmar-apparatuur onder bedrijfsomstandigheden op een net dat vroeger werd ontworpen en dat ook reeds uitgetest werd met de klassieke apparatuur (netsonde) en het instellen van de netparameters in functie van een optimale netconfiguratie.

§2 - NET EN OPTUIGING.

Er werden twee soorten netten uitgetest.

- 1) Een éénbootssemi-pelagisch net, in combinatie met de borden op de bokken.(1)
- 2) Een net bestaande uit vier identieke netpanelen waarbij eveneens in combinatie met de borden op de bokken op de bodem werd gevist.

§3 - WERKING EN KARAKTERISTIEKEN VAN DE APPARATUUR.

De Scanmar-apparatuur wordt in 3 groepen ingedeeld, nl.

- 1.sensoren
- 2.ontvangstapparatuur
- 3.uitleesapparatuur.

3.1. Sensoren (op het vistuig gemonteerd).

3.1.1. Netsnelheidssensor(S4TSS36)

Deze sensor, vastgemaakt op het midden van de bovenpees (zie figuur 1) van het net, geeft de snelheid aan van het vistuig ten opzichte van het water volgens twee richtingen:

- de sleeprichting binnen het bereik van 0 tot 6 knopen.
- de richting loodrecht op de sleeprichting van 0 tot 3 knopen.

De zin van de snelheidskomponente loodrecht op de sleeprichting kan stuurboord (s) of bakboord zijn (p).

De nauwkeurigheid van beide metingen bedraagt $\pm 0,1$ knoop.

Toepassing: De geometrische configuratie van het vistuig wordt beïnvloed door de stroming. De snelheid en de richting van het slepen kan met het oog op een optimale bevissing aangepast worden.

3.1.2. Afstandssensoren (HC4-A144/A110) in combinatie met de minitransponders (MT-144/110)

De afstandssensor HC4-A144 in combinatie met de minitransponder MT-144, en de afstandssensor HC4-A110 in combinatie met de minitransponder MT-110 meten elk een horizontale afstand. Op deze wijze kan in de bordenvisserij tegelijkertijd de horizontale afstand tussen beide visborden én de horizontale afstand tussen de bovenste netvleugeltoppen tot op een bereik van 300 meter gemeten worden. De nauwkeurigheid van de metingen belooft $\pm 3\%$ van de weergegeven waarde op het display en de resolutie ervan is 0,1 meter. Tevens worden de veranderingen van de horizontale afstanden in m/min. aangegeven.

Toepassing : In de bordenvisserij zijn gewicht en grootte van de visborden, aangrijpingspunt van de vislijn op het bord, aangrijpingspunten van verbindingsdraden en oplangers op het

(1) Doc 89/225. Oriënterende proeven met een nieuw semi-pelagisch net voor de kustvisserij.

visbord in zeer grote mate verantwoordelijk voor de horizontale netopening. Bij het op punt stellen van deze parameters is het gebruik van beide afstandssensoren (meting van de bordenafstand én afstand tussen de bovenste netvleugeltoppen tegelijkertijd) onontbeerlijk.

3.1.3. Hoogtesensor (HC4-CT150) MII.

De hoogtesensor, 30 à 40 cm achter de bovenpees van het net geplaatst, geeft de verticale afstand van de bovenpees tot de bodem weer. Wordt de sensor loodrecht boven het midden van de onderpees geplaatst, dan worden zowel de verticale netopening als de verticale afstand onderpees-bodem (clearance) tot op een bereik van 150 m gemeten. De nauwkeurigheid bedraagt $\pm 3\%$ van de aangegeven waarde en de resolutie ervan is 0,1 meter. Tevens wordt de visconcentratie in de netopening op een schaal gaande van 0 tot 9 en de verandering van de clearance in m/min. aangegeven.

Toepassing :

Continue controle van de diepte-instelling van het net is van hoofdbelang bij pelagisch of semi-pelagisch vissen in verband met de stand van het net ten opzichte van de geregistreerde visscholen.

Karakteristieken van de sensoren en de mini-transponders.

Alle sensoren worden automatisch in werking gesteld door een zeewaterdetector.

De sensoren bevatten heroplaadbare batterijen. De mini-transponders daarentegen werken op niet-heroplaadbare batterijen; hun levensduur bedraagt 3000 uur.

Alle sensoren kunnen de gegevens tot op een afstand van 2500 meter van het schip en tot op een diepte van 1200 meter overbrengen.

Alle sensoren brengen de gegevens draadloos, via ultrasone geluidsgolven (hydroacoustic link) over naar de microfoon. De transmissiefrekwentie bedraagt 42 kHz en de bundelbreedte 55° voor alle sensoren .

De echo-sounder van de hoogtesensor werkt op een frekwentie van 96 kHz en met een bundelbreedte van 40° . Bij de afstandssensoren bedragen de werkfrekwenties 110 en 144 kHz en de bundelbreedte 45°

De sensoren blijven in vochtige omstandigheden werken. Met het oog op een langdurige nuttige werking van de batterijen moeten de sensoren en de mini-transponders als zij niet operationeel zijn droog worden bewaard.

Alle sensoren zijn uit kunststof vervaardigd. Zij worden niet beschadigd bij het winden op de nettrommel.

Bij eventueel verlies van een sensor blijft deze operationeel zodat hij kan gedetecteerd worden.

3.2. Ontvangstapparatuur

3.2.1. **Gesleepte hydrofoon. (H4SW)**

De door de sensoren gedetecteerde informatie wordt door middel van ultrasone geluidsgolven draadloos naar de microfoon overgebracht.

Er kan zowel met vaste hydrofoon (in de kiel van het schip) als met gesleepte hydrofoon gewerkt worden.

Tijdens de proefnemingen werd de hydrofoon door middel van de bijbehorende elektrische kabel achter het vaartuig aan gesleept waarbij moet worden gewaarschuwd voor de mogelijke nadelige effecten van het schroefwater . De breeksterkte van de kabel bedraagt 430 kg.

Bij zijtrawlers kan de hydrofoon door middel van twee ringen vrij over de vislijn glijden.

3.2.2. **Ontvangsteenheid (RU-400) .**

De gegevens, ontvangen door de hydrofoon worden via de transmissiekabel overgebracht naar de ontvangsteenheid . Deze transformeert de gegevens naar een vorm bruikbaar voor digitale aflezing op het afleesapparaat.

3.3. Uitleesapparatuur (PD-01).

Het afleesapparaat (Plasma-display) is gemakkelijk te transporteren en te bedienen. Het toestel dat op 220 of op 110 volt wisselspanning werkt, bezit een geheugen zodat bij eventuele stroomonderbreking de gegevens opgeslagen zijn.

Verschillende talen (Noors, Engels, Frans, Spaans, IJslands) kunnen gekozen worden. Door middel van slechts drie druktoetsen kunnen alle functies ingesteld, veranderd en gecontroleerd worden via een menu dat wordt opgeroepen en op het plasma display verschijnt. Zo is het o.m. mogelijk om vaste data zoals de code van het schip, alarmen, helderheid van het display, eenheden enz. in te stellen. De PD-01 moet verbonden worden met de RU400 (ontvangsteenheid).

§4 - PROEFOMSTANDIGHEDEN.

4.1. **Vaartuig.**

De proefnemingen werden uitgevoerd aan boord van een kusthekbokker met een totale lengte van 16,80 m, een brutotonnemaat van 29,91 B.T.U. en met een motorvermogen van 240 pk.

4.2. Visgronden.

De beviste gebieden situeerden zich rond de Oostende Bank, de Middelkerke Bank, de Small Bank, buiten de Nieuwpoort Bank, de Wandelaar en de Ravelingen.

4.3. Tijdstip en weersomstandigheden.

De proeven werden in de maand december 1990 aangevat en in de maand januari 1991 voortgezet.

De windrichting varieerde van 4 tot 7 Beaufort en de overwegende windrichting was Oost.

§5 - RESULTATEN.

In de tabel I worden de resultaten samengevat. Per dag zijn per sleep op regelmatige tijdstippen de verschillende gegevens die door de apparatuur worden verklikt genoteerd.

De verschillende gegevens zijn:

- de diepte,
- de lengte van de gevierde vislijn,
- de richting van het tij ten opzichte van de sleeprichting,
- de sleeprichting (koers),
- de bodemsnelheid,
- de snelheidskomponente van het net door het water volgens de sleeprichting, de snelheidskomponente van het net door het water volgens de richting loodrecht op de sleeprichting en de zin van deze komponente,
- de horizontale afstand tussen de visborden en de mate van verandering van deze afstand,
- de horizontale netopening en de mate van verandering,
- de verticale netopening en de visdensiteit,
- de clearance (vertikale afstand onderpees-bodem) en de verandering ervan,
- aanvullende opmerkingen.

Met betrekking tot de bodemsnelheid die door de aanwezige apparatuur aan boord wordt opgemeten, dient te worden opgemerkt dat gedurende een aantal slepen de Decca-apparatuur defect was. In de tabel I zijn de ontbrekende gegevens met * aangeduid. Ten aanzien van de gegevens door de Scanmar-apparatuur opgemeten, moet worden vermeld dat op sommige tijdstippen geen gegevens werden ontvangen. Deze ontbrekende gegevens zijn in de tabel I met een - genoteerd.

Soms werd op geringe diepte gevist waardoor sommige gegevens (vb. verticale netopening) dan onbetrouwbaar zijn. Deze zijn in de tabel I met een -- gemarkeerd.

§ 6. - BESLUITEN.

Van één sleep (de eerste sleep verwezenlijkt op 8 januari 1991) werd een grafiek gemaakt (figuur 2). Deze grafiek geeft

het verloop van de afstand tussen de visborden, de horizontale netopening, de verticale netopening en de clearance in functie van de tijd weer.

Grafieken kunnen, indien de apparatuur uitgebreid wordt met een printer, aan boord rechtstreeks uitgeprint worden. Ook is het mogelijk om de gegevens met een computer op te slaan om achteraf te analyseren.

Het ontbreken van gegevens kan door verschillende redenen worden veroorzaakt :

- een slechte bevestiging van één of andere sensor of mini-transponder.
- een slechte positie van de microfoon (vb. in schroefwater)
- onklaar vissen (bv. platvallen van een visbord).

Gezien de omstandigheden waarin de proefnemingen werden uitgevoerd (geringe waterdiepte, veel wind, veel zeegang) mogen de resultaten positief worden genoemd.

Tabel I : Samenvatting van de meetresultaten.

14-12-1990

SLEEP 1 gegevens niet betrouwbaar

SLEEP 2

Uur	11.20	12.30
Diepte(m)	12.0	12.0
Vislijn(m)	36	36
Tij (in/voor)	voor	in
Koers(graden)	70	300
Bodemsnelheid(kn.)	3.2	1.9
V-net(sleepr.)(kn.)	2.1	3.9
(dwarsr.)(kn.)	0.1	-
zin(sb/bb)	bb	-
Afstand visborden(m)	26.0	23.3
verandering(m/min.)	-	-
Hor. netopening(m)	10.6	11.4
verandering(m/min.)	0	-
Vert. netopening(m)	6.8	6.8
visdensiteit	5	-
Clearance(m)	0.1	0.3
verandering(m/min.)	0	-
Opmerkingen:	hoogtesensor op de bovenpees	

SLEEP 3

Uur	13.15	13.45	14.00	14.15	14.30	14.40	15.00	15.10
Diepte(m)	14.0	14.0	13.5	14.0	13.5	12.0	13.0	13.0
Vislijn(m)	40	40	40	40	40	40	40	40
Tij (in/voor)	voor	voor	voor	voor	voor	voor	voor	in
Koers(graden)	300	75	70	80	85	75	310	215
Bodemsnelheid(kn.)	2.1	2.4	2.8	3.5	2.0	2.2	2.4	2.6
V-net(sleepr.)(kn.)	1.7	1.9	1.3	2.6	2.4	1.3	1.3	2.5
(dwarsr.)(kn.)	1.2	1.1	1.2	0.6	0.3	1.5	1.6	1.3
zin(sb/bb)	sb	sb	sb	bb	sb	sb	sb	sb
Afstand visborden(m)	24.6	24.8	26.2	26.2	25.3	25.3	32.5	23.4
verandering(m/min.)	0	0	0	-1	-1	1	10	0
Hor. netopening(m)	11.2	11.0	10.0	10.8	10.8	11.1	12.7	10.6
verandering(m/min.)	0	-1	0	0	0	1	0	0
Vert. netopening(m)	2.9	5.9	5.8	5.1	5.8	5.8	5.6	5.8
visdensiteit	5	1	3	5	2	6	6	2
Clearance(m)	1.5	0.6	0.2	1.4	1.4	0.4	0.0	1.4
verandering(m/min.)	2	0	-3	-6	1	0	0	5
Opmerkingen:	hoogtesensor tegenover de onderpees							

17-12-1990

SLEEP 1

Uur	10.15	10.30
Diepte(m)	10.0	10.0
Vislijn(m)	32	32
Tij (in/voor)	in	in
Koers(graden)	50	60
Bodemsnelheid(kn.)	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	4.4	3.3
(dwarsr.)(kn.)	0.7	0.1
zin(sb/bb)	sb	sb
Afstand visborden(m)	*	
verandering(m/min.)	0	
Hor. netopening(m)	21.4	
verandering(m/min.)	5	
Vert. netopening(m)	5.6	
visdensiteit	2	
Clearance(m)	1.4	
verandering(m/min.)	-1	

Opmerkingen: onderste oplanger uitgelengd ; spreidingsmeters juist voor visborden i.p.v. op kettingen. Metingen niet betrouwbaar wegens geringe diepte.

SLEEP 2

Uur	12.50	13.20	13.30
Diepte(m)	10.3	10.0	10.0
Vislijn(m)	33	32	33
Tij (in/voor)	in	in	in
Koers(graden)	50	60	60
Bodemsnelheid(kn.)	*	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	1.6	0.9	1.9
(dwarsr.)(kn.)	1.4	1.9	2.4
zin(sb/bb)	sb	sb	sb
Afstand visborden(m)	31.5	43.1	27.9
verandering(m/min.)	0	0	0
Hor. netopening(m)	11.4	13.6	11.5
verandering(m/min.)	0	0	0
Vert. netopening(m)	5.1	5.5	5.9
visdensiteit	6	5	6
Clearance(m)	0.1	0.2	1.3
verandering(m/min.)	-1	-2	-2

Opmerkingen: netsnelheidssensor niet juist bevestigd

SLEEP 3

Uur	14.15	14.30	14.40	15.00	15.20	15.40
Diepte(m)	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6
Vislijn(m)	35	35	35	35	35	35
Tij (in/voor)	voor	in	in	in	in	in
Koers(graden)	230	40	40	40	40	40
Bodemsnelheid(kn.)	1.4	*	*	*	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	3.1	2.6	1.8	1.9	1.6	1.0
(dwarsr.)(kn.)	0.3	0.2	1.1	0.5	1.2	1.2
zin(sb/bb)	sb	sb	sb	bb	bb	bb
Afstand visborden(m)	28.4	28.8	29.3	29.3	30.3	29.4
verandering(m/min.)	-6	0	1	-1	-2	0
Hor. netopening(m)	11.3	11.1	10.9	11.0	11.4	11.8
verandering(m/min.)	0	0	0	0	0	1
Vert. netopening(m)	6.0	3.9	4.9	4.8	5.0	4.9
visdensiteit	6	6	6	6	6	6
Clearance(m)	0.3	0.1	0.1	0.6	0.2	0.8
verandering(m/min.)	-1	-2	-2	7		3
Opmerkingen:	geen					

19-12-1990

SLEEP 1 : vistuig gevierd om 9.15; gegevens onbetrouwbaar
wegens te geringe diepte

SLEEP 2

Uur	12.15	12.16	12.25	12.40	12.55	13.00	13.05	13.10
Diepte(m)	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	8.0	8.0	8.0
Vislijn(m)	40	40	40	40	40	24	24	24
Tij (in/voor)	in	in	in	in	voor	voor	voor	voor
Koers(graden)	200	200	200	200	60	60	60	60
Bodemsnelheid(kn.)	*	*	*	*	*	*	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	2.4	2.7	2.8	2.6	0.9	2.1	2.4	2.1
(dwarsr.)(kn.)	1.2	0.7	0.3	0.9	1.8	0.5	1.0	0.7
zin(sb/bb)	bb	bb	sb	sb	sb	sb	bb	bb
Afstand visborden(m)	--	28.4	--	--	--	28.1	27.8	--
verandering(m/min.)	--	0	--	--	--	-1	0	--
Hor. netopening(m)	11.1	11.3	10.9	10.9	11.8	10.8	11.2	11.2
verandering(m/min.)	1	0	0	0	0	0	1	0
Vert. netopening(m)	6.6	6.1	6.9	6.7	3.5	7.1	6.9	7.2
visdensiteit	5	6	4	4	5	2	2	6
Clearance(m)	0.3	1.7	1.6	2.5	0.3	2.6	1.3	0.1
verandering(m/min.)	-3	-1	-4	-2	-5	0	0	-3
Opmerkingen:	geen							

Uur	13.30	13.40	13.55	14.10
Diepte(m)	8.0	8.0	8.0	8.0
Vislijn(m)	24	24	24	24
Tij (in/voor)	voor	voor	voor	voor
Koers(graden)	60	60	60	60
Bodemsnelheid(kn.)	*	*	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	2.4	3.8	3.2	3.8
(dwarsr.)(kn.)	0.3	0.2	1.6	0.3
zin(sb/bb)	bb	bb	sb	bb
Afstand visborden(m)	37.1	--	--	28.6
verandering(m/min.)	--	--	--	0
Hor. netopening(m)	10.7	11.0	--	--
verandering(m/min.)	0	0	--	--
Vert. netopening(m)	7.1	7.9	6.8	1.7
visdensiteit	5	4	5	5
Clearance(m)	2.3	1.6	1.3	0.4
verandering(m/min.)	1	2	-3	-6
Opmerkingen:	geen			

07-01-1991

SLEEP 1

Uur	9.45	10.00	10.30
Diepte(m)	9.8	9.8	9.8
Vislijn(m)	33	33	33
Tij (in/voor)	voor	voor	voor
Koers(graden)	60	60	60
Bodemsnelheid(kn.)	*	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	0.9	0.1	4.0
(dwarsr.)(kn.)	0.4	0.2	0.8
zin(sb/bb)	sb	sb	sb
Afstand visborden(m)	27.3	22.1	28.2
verandering(m/min.)	0	-1	0
Hor. netopening(m)	14.8	--	--
verandering(m/min.)	-7	--	--
Vert. netopening(m)	1.4	2.3	5.6
visdensiteit	1	4	0
Clearance(m)	6.3	3.2	0.4
verandering(m/min.)	-3	10	-1
Opmerkingen:	onderpees met 20 kg. ketting verzwaard		

08-01-1991

SLEEP 1

Uur	9.10	9.15	9.25	9.35	9.45	9.55	10.05	10.15
Diepte(m)	14.0	14.0	14.0	14.0	13.0	13.0	13.0	13.0
Vislijn(m)	45	45	50	50	50	50	50	50
Tij (in/voor)	in	in	in	in	in	in	in	in
Koers(graden)	240	230	230	230	230	240	240	250
Bodemsnelheid(kn.)	*	*	*	*	*	*	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	2.7	2.3	2.8	2.6	2.6	2.3	2.4	1.9
(dwarsr.)(kn.)	0.2	0.8	0.6	0.8	0.5	0.7	0.4	1.1
zin(sb/bb)	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb
Afstand visborden(m)	25.4	25.9	26.6	27.7	28.1	28.6	28.0	28.5
verandering(m/min.)	0	-1	1	0	-2	0	0	0
Hor. netopening(m)	10.7	10.7	10.8	10.4	10.8	10.7	10.7	10.9
verandering(m/min.)	0	0	0	-1	0	0	0	0
Vert. netopening(m)	7.4	8.6	7.9	8.2	8.5	6.1	8.2	7.8
visdensiteit	5	7	6	7	7	6	6	6
Clearance(m)	0.1	1.9	0.3	0.1	0.1	3.6	0.7	0.3
verandering(m/min.)	-2	-2	-3	0	0	0	6	-1

Opmerkingen

geen

Uur	10.20	10.30	10.45	11.00	11.05	11.15
Diepte(m)	14.7	14.8	14.7	14.6	11.6	11.6
Vislijn(m)	50	50	50	50	50	50
Tij (in/voor)	in	in	in	in	voor	voor
Koers(graden)	230	230	260	230	240	240
Bodemsnelheid(kn.)	*	*	*	*	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	2.5	2.3	1.9	2.4	2.6	1.9
(dwarsr.)(kn.)	0.5	1.1	0.2	0.6	1.4	1.7
zin(sb/bb)	sb	sb	bb	sb	sb	sb
Afstand visborden(m)	27.7	27.9	28.0	27.9	28.8	29.5
verandering(m/min.)	0	0	0	-1	0	0
Hor. netopening(m)	10.7	10.6	10.9	10.6	10.8	11.0
verandering(m/min.)	0	0	0	-1	0	0
Vert. netopening(m)	7.9	7.6	8.3	7.9	2.6	1.2
visdensiteit	6	6	6	6	6	2
Clearance(m)	4.4	0.1	0.1	0.0	0.0	5.8
verandering(m/min.)	-3	0	-1	-1	--	-2

Opmerkingen:

geen

SLEEP 2

Uur	11.35	11.40	11.55	12.05	12.15	12.30	12.40	12.50
Diepte(m)	14.7	14.8	14.5	15.8	17.0	15.0	13.5	11.7
Vislijn(m)	45	45	45	45	45	55	55	55
Tij (in/voor)	voor	voor	voor	voor	voor	voor	voor	voor
Koers(graden)	250	245	220	220	200	240	230	220
Bodemsnelheid(kn.)	*	*	*	*	*	*	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	1.9	2.0	2.3	1.7	1.8	1.2	2.2	1.6
(dwarsr.)(kn.)	1.3	0.7	0.4	1.0	0.7	1.4	0.2	1.1
zin(sb/bb)	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb
Afstand visborden(m)	29.6	28.9	28.4	28.4	28.4	31.0	29.9	31.4
verandering(m/min.)	-6	0	0	0	0	-1	-1	-1
Hor. netopening(m)	10.8	11.3	10.9	10.9	11.2	12.1	11.3	11.5
verandering(m/min.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Vert. netopening(m)	4.2	7.4	9.4	8.4	8.9	7.3	8.0	4.5
visdensiteit	5	4	6	5	5	5	6	5
Clearance(m)	0.8	0.1	0.6	0.5	0.0	0.2	0.3	1.9
verandering(m/min.)	-9	-2	3	0	0	0	-2	-13

Opmerkingen:

geen

14-01-1991

SLEEP 1

Uur	9.30	9.45	10.00	10.15	10.30
Diepte(m)	12.0	13.3	14.0	15.0	14.5
Vislijn(m)	33	33	33	33	33
Tij (in/voor)	in	in	in	in	in
Koers(graden)	70	70	70	80	80
Bodemsnelheid(kn.)	*	*	*	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	2.0	1.4	1.3	1.2	1.2
(dwarsr.)(kn.)	0.7	1.7	1.2	0.1	0.5
zin(sb/bb)	bb	sb	bb	bb	bb
Afstand visborden(m)	26.3	25.9	26.7	46.3	30.4
verandering(m/min.)	0	0	0	2	-16
Hor. netopening(m)	16.9	11.0	11.3	10.6	10.8
verandering(m/min.)	-7	-1	0	0	1
Vert. netopening(m)	2.6	2.0	8.0	7.9	7.1
visdensiteit	6	3	3	5	5
Clearance(m)	7.3	6.8	2.0	1.7	0.9
verandering(m/min.)	1	1	1	7	-7
Opmerkingen:	ander net opgetuigd				

15-01-1991

SLEEP 1

Uur	9.30	10.00	10.15	10.30	10.40
Diepte(m)	11.0	9.0	11.5	12.5	12.7
Vislijn(m)	33	33	33	33	33
Tij (in/voor)	voor	voor	voor	voor	voor
Koers(graden)	240	270	280	280	290
Bodemsnelheid(kn.)	*	*	*	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	1.4	-0.1	1.2	0.3	1.1
(dwarsr.)(kn.)	0.2	1.3	1.2	1.0	1.2
zin(sb/bb)	sb	bb	bb	bb	bb
Afstand visborden(m)	31.4	30.6	29.6	--	28.3
verandering(m/min.)	0	0	-1	--	-1
Hor. netopening(m)	10.2	20.1	11.4	11.1	10.9
verandering(m/min.)	0	-12	-1	0	0
Vert. netopening(m)	1.2	0.0	1.3	--	--
visdensiteit	5	0	0	--	--
Clearance(m)	0.0	0.0	0.3	--	--
verandering(m/min.)	0	0	-2	--	--

Opmerkingen: geen

Sleep 2

Uur	11.30	11.45	11.50	12.00	12.10	12.15	12.20	12.25
Diepte(m)	16.8	16.8	16.0	17.0	19.0	19.0	19.0	19.5
Vislijn(m)	45	45	45	45	45	45	45	45
Tij (in/voor)	voor	voor	voor	voor	voor	voor	voor	voor
Koers(graden)	220	220	220	280	300	300	300	300
Bodemsnelheid(kn.)	*	*	*	*	*	*	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	0.8	1.3	1.7	1.6	2.6	2.6	2.4	1.3
(dwarsr.)(kn.)	1.7	0.8	1.5	1.4	0.1	0.0	1.3	1.5
zin(sb/bb)	sb	sb	sb	sb	bb	bb	bb	bb
Afstand visborden(m)	--	41.9	25.0	24.3	--	26.0	21.5	21.6
verandering(m/min.)	--	-6	-10	-1	--	-1	0	0
Hor. netopening(m)	10.8	10.4	11.7	10.7	9.7	10.8	10.3	10.3
verandering(m/min.)	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
Vert. netopening(m)	2.1	1.8	4.8	1.9	8.7	7.9	8.1	7.5
visdensiteit	5	3	6	4	7	6	6	7
Clearance(m)	0.6	2.1	4.1	0.5	0.3	0.1	0.2	0.3
verandering(m/min.)	-5	-5	14	2	-1		-1	-1

Opmerkingen: geen

Uur	12.30	12.35	12.45	12.50
Diepte(m)	20.0	20.0	20.0	20.0
Vislijn(m)	45	45	45	45
Tij (in/voor)	voor	voor	voor	voor
Koers(graden)	300	300	300	220
Bodemsnelheid(kn.)	*	*	*	*
V-net(sleepr.)(kn.)	1.3	1.4	2.6	2.5
(dwarsr.)(kn.)	1.3	1.5	0.5	0.5
zin(sb/bb)	bb	bb	bb	sb
Afstand visborden(m)	20.6	20.4	20.6	19.1
verandering(m/min.)	0	1	0	0
Hor. netopening(m)	10.2	10.1	9.8	9.6
verandering(m/min.)	0	0	0	0
Vert. netopening(m)	8.8	8.2	7.2	9.2
visdensiteit	7	6	7	7
Clearance(m)	0.1	0.2	0.6	0.3
verandering(m/min.)	-1	-3	3	-3

Opmerkingen: geen

17-01-1991

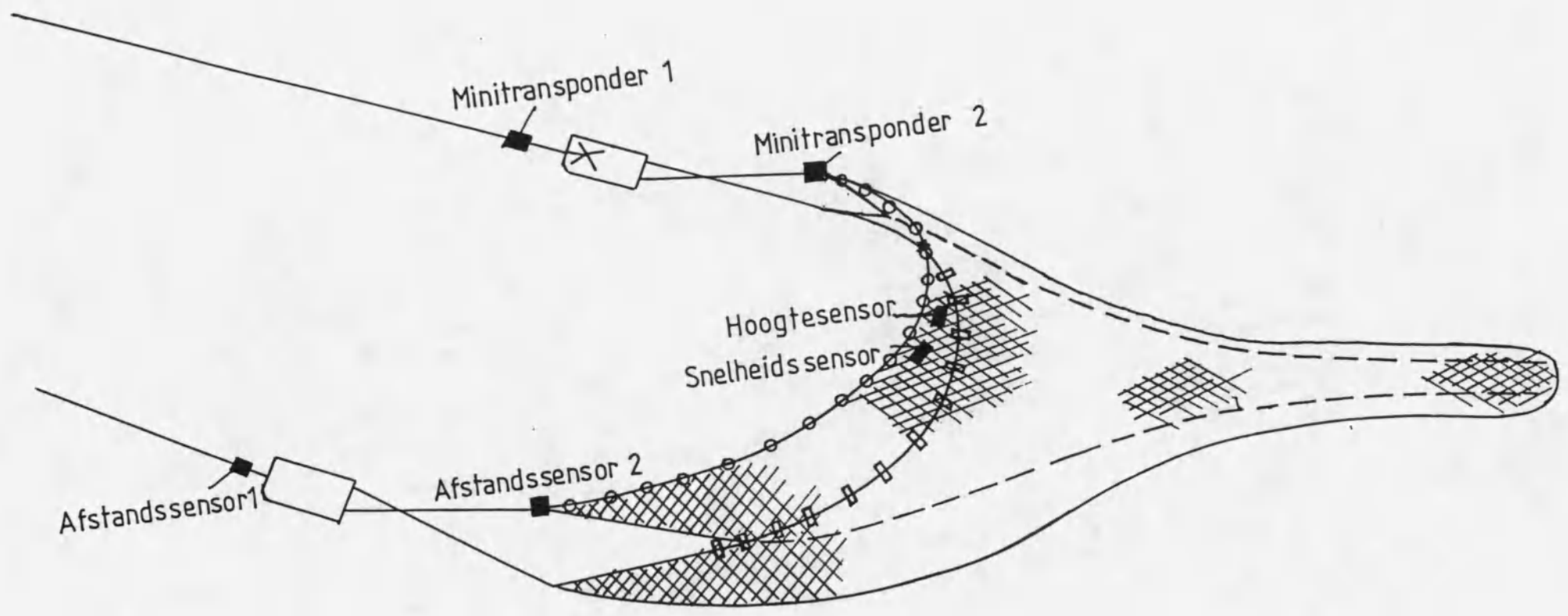
SLEEP 1

Uur	9.30	9.40	9.50	10.00	10.15	10.25	10.35	10.45
Diepte(m)	11.3	10.6	10.7	10.5	13.3	13.0	13.0	13.0
Vislijn(m)	35	35	35	35	35	35	35	35
Tij (in/voor)	voor	voor	voor	voor	voor	voor	voor	voor
Koers(graden)	200	225	200	200	240	210	230	230
Bodemsnelheid(kn.)	3.5	2.2	1.4	2.8	3.3	3.0	3.5	2.8
V-net(sleepr.)(kn.)	0.6	1.8	1.0	1.0	0.9	1.1	0.9	0.8
(dwarsr.)(kn.)	1.6	1.1	1.8	1.6	1.4	1.4	1.3	0.9
zin(sb/bb)	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb
Afstand visborden(m)	29.3	28.9	28.7	28.4	28.3	27.3	28.3	27.1
verandering(m/min.)	-1	0	0	0	0	-1	-1	0
Hor. netopening(m)	13.5	16.6	18.9	13.1	14.1	13.3	13.2	12.7
verandering(m/min.)	0	2	5	-1	-1	-1	-1	0
Vert. netopening(m)	2.5	1.3	1.0	1.1	1.1	1.5	1.5	1.3
visdensiteit	5	2	1	0	3	3	3	0
Clearance(m)	0.4	5.8	0.4	0.1	0.1	0.1	0.8	0.3
verandering(m/min.)	2	0	-1	0	-1	0	1	0
Opmerkingen:	netsonde slecht gemonteerd							

SLEEP 2

Uur	11.15	11.25	11.40	11.45	12.00	12.05	12.25	12.50
Diepte(m)	11.5	12.2	13.4	12.3	11.7	11.7	12.6	11.0
Vislijn(m)	35	35	35	35	35	35	35	35
Tij (in/voor)	in	in	in	in	in	voor	voor	voor
Koers(graden)	70	70	110	75	60	45	60	40
Bodemsnelheid(kn.)	1.7	2.0	1.7	2.2	2.6	3.0	3.0	3.0
V-net(sleepr.)(kn.)	2.6	2.6	1.8	2.2	2.1	1.6	1.4	1.6
(dwarsr.)(kn.)	0.3	0.1	1.6	1.2	1.1	1.7	1.4	1.4
zin(sb/bb)	sb	bb	bb	bb	sb	sb	sb	sb
Afstand visborden(m)	28.5	--	25.8	47.5	59.2	42.4	47.1	--
verandering(m/min.)	-13	--	0	-22	-23	0	1	--
Hor. netopening(m)	249.0	22.9	14.1	17.8	--	--	11.2	11.2
verandering(m/min.)	1	0	--	13	0	-1	0	0
Vert. netopening(m)	0.9	2.1	1.3	1.1	0.6	0.2	1.3	3.9
visdensiteit	0	0	0	1	2	0	3	5
Clearance(m)	0.3	0.1	3.4	0.3	0.0	0.2	0.4	0.3
verandering(m/min.)	0	0	5	-2	2	0	0	0
Opmerkingen:	netsonde slecht gemonteerd							

Figuur 1 – Opstelling van de verschillende sensoren en minitransponders.



Figuur 2 - Verloop van verticale en horizontale afstanden i.f.v. de tijd.

