

Rekeatferd under tråling

Vertikalinngang og utsortering gjennom masker i trålbelgen

Av

John Willy Valdemarsen, Kristian Skaar og Asbjørn Aasen



Innholdsfortegnelse

Bakgrunn	5
Fartøy og forsøksområder	5
Redskap og metode	5
Resultater	9
Egenskapene til trålen	9
Seleksjon av fisk	9
Fangst av reke	9
Vertikalinnfang til reke i trålen	11
Diskusjon	13
Konklusjoner	15
Referanser	15
Appendix 1. Konstruksjon av forsøkstrål	17

Bakgrunn

En grunnleggende forutsetning for utvikling av effektive reke tråler er at flest mulig reker treffer nett som leder rekene av ønsket størrelse mot selve fangstposen. Vertikalfordeling av reke er en særdeles viktig faktor for hvor høy en reke trål bør lages for å være effektiv. Hvis tettheten kloss ved bunn er størst, er stor fangstbredde viktigere enn stor høyde. Det er mange indikasjoner på at reke ofte er bunnære organismer, slik at stor bredde framfor høyde er fordelaktig ved konstruksjon av effektive reke tråler. I dag finnes det ingen gode metoder til å studere vertikalfordelingen til reke på fiskefelt, og dette forsøket omfatter derfor utprøving av metodikk som på en enkel måte kan gi slik informasjon under tråling. Metodikken er basert på bruk av oppsamlingsposer opphengt på ulike vertikale nivå i trållåpningen.

Den andre viktige suksessfaktoren for effektiv rekefangst er at rekene som fanges opp av trållåpningen ledes videre til trålposen uten å siles gjennom maskene og gå tapt. Dette gjelder spesielt reke av kommersiell størrelse. Forsøk gjennomført om bord i M/Tr "Arctic Swan" med en trål med av 50 mm maskevidde i sidene til dokumenterte et betydelig tap av 6-8 cm reke gjennom maskene i sidepanelene til trålen (Valdemarsen og Hansen 2007). I dette forsøket var den samme trålkonstruksjonen omarbeidet med formål å redusere tapet gjennom sidene i trålbelgen. Det ble derfor forsøkt å kvantifisere tap av ulike rekestørrelser gjennom nettet i sidepanelene.

Fartøy og forsøksområder

Forsøkene ble gjennomført om bord i MS Fangst (15 m lang) på to rekefelt i Lyngen i tidsrommet 27.08.- 30.08.07 og i Varangerfjorden 06.09.07. Forsøkene i Varangerfjorden måtte avbrytes i det andre trålhalet på grunn av problemer med drivstofftilførsel til motor.

Redskap og forsøksmetode

Det ble benyttet en omarbeidet reke trål i forsøkene (Appendix 1). En 1:5 skala modell av den samme trålen ble testet i strømningsstanken i Hirtshals (Figur 1). Forsøkstrålen var utstyrt med sabb som vist i Figur 2.



Figur 1. Modell i 1:5 skala fra prøvetanken i Hirtshals av samme trålkonstruksjonen som ble anvendt i forsøkene med MS "Fangst" (se Appendix 1).



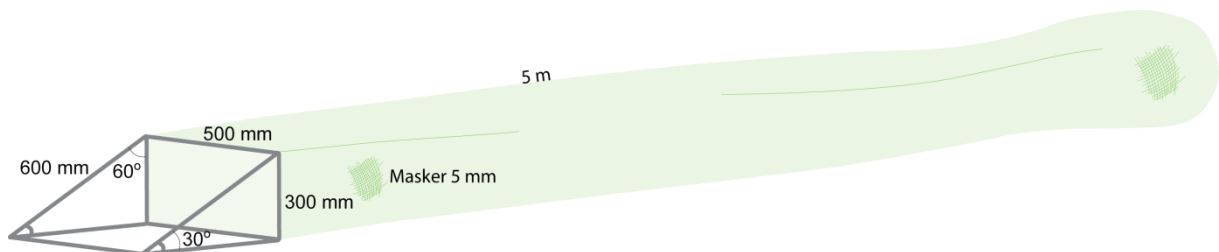
Figur 2. Sabb som montert på reke trålen under forsøkene.



Figur 3. Sorteringsrist av glassfiber spiler montert i en seksjon av kvadratiske masker.

Trålen var rigget med 15 m sveiper og 250 kg V-dører. Sorteringsrista som ble benyttet i noen tråltrekk var 1 m bred og 1,35 m lang, laget av glassfiber, med spiler med 19 mm spileavstand. Den var montert i en seksjon av kvadratiske masker med ristvinkel på ca. 45 grader (Figur 3). Oppsamlingsposene som ble benyttet oppå fiskelina og under kuletelna var montert i rammer med 50 cm bredde og 30 cm høyde som vist i Figur 4. Konstruksjonen av oppsamlingsposene som ble brukt utenpå nettet er vist i Figur 5. Disse dekket et areal tilsvarende en maske med stolpelengde på 1,6 m. Plassering av de ulike posene er vist i Figur 6. Figur 7 viser de samme posene montert på trålen. Tabell 1 angir hvilke poser som var i bruk i de ulike tråltrekkene. Tauetiden varierte fra 15 minutter til ca. 2 timer. Tauefarten var 1,5-1,7 knop.

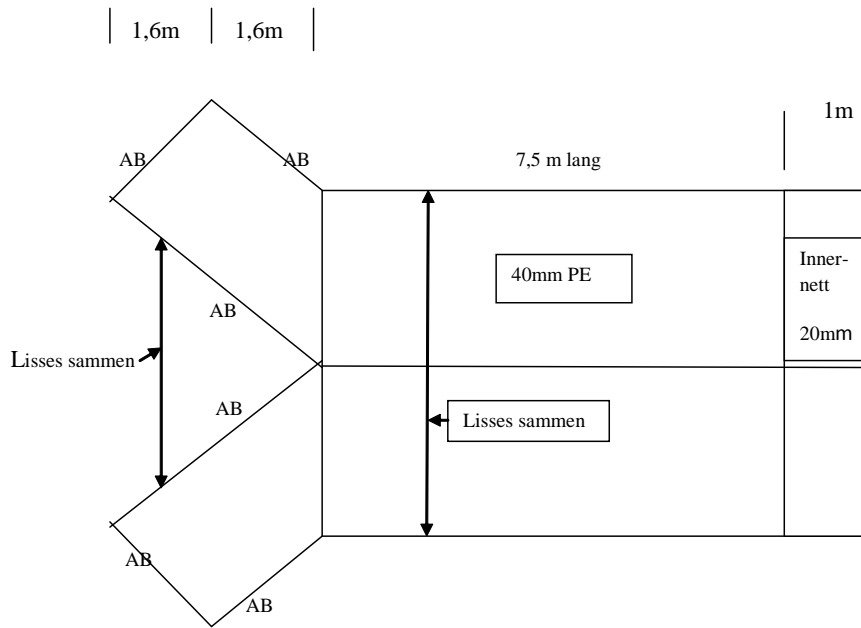
Trålhøyde og tråldøravstand ble målt med Scanmar trålsensorer. I et av tråltrekkene ble avstanden målt mellom vingene istedenfor mellom tråldørene. Dette gir grunnlag for beregning av sveipevinkelen.



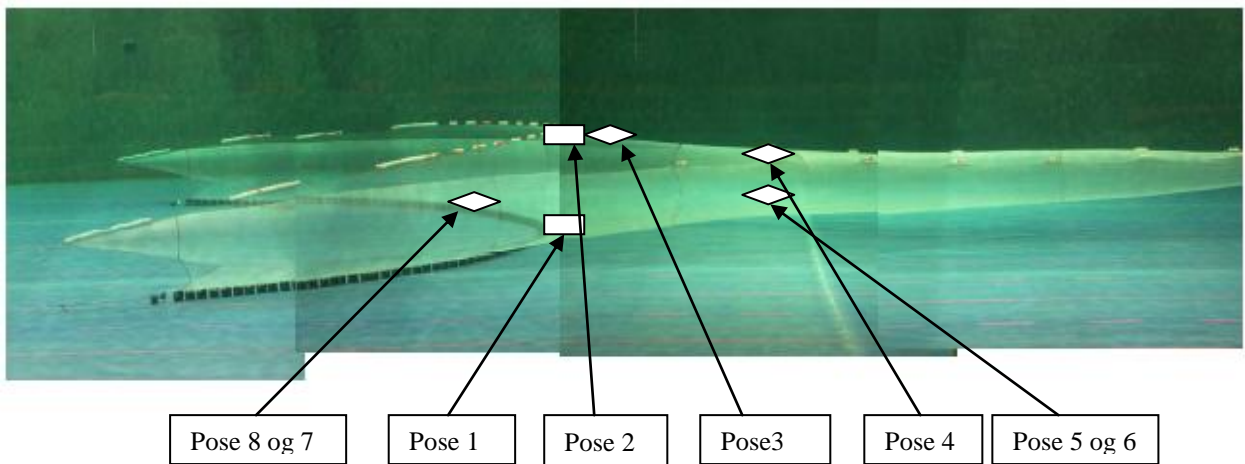
Figur 4. Småmasket pose montert i ramme med 50 cm bredde og 30 cm høyde plassert oppå fiskelina eller under kuletelnen.

Tabell 1. Operative data fra forsøkene med reke trål. For de ulike tråltrekkene er angitt hvilke oppsamlingsposer som ble benyttet. Tall i parentes angir hvor mange reke > 4 cm i hver av oppsamlingsposene.

Hal nr	Dato	Tauetid kl	Område	Rist	Pose 1 gear	Pose 2 kuletelne	Pose 3 Over 200 mm	Pose 4 Over 100 mm	Pose 5 STB 50 mm	Pose 6 BB 50 mm	Pose 7 STB 60 mm	Pose 8 BB 60mm	Fangst a v reke (kg)
FR01	27.08	14:10-15:00	Ullsfjorden	Nei									
FR02	27.08	16.40-16:47	Ullsfjorden	Nei									
FR03	27.08	18:35-19:05	Lyngstua	Nei									22
FR04	28.08	09:00-10:00	Lyngen	Nei		X (3)							36
FR05	28.08	11:30-13:05	Lyngen	Nei	X (24)	X (1)							53
FR06	28.08	16:35-17:45	Lyngen	Nei	X (31)	X (1)							27,2
FR07	29.08	11:45-13:50	Lyngen	Ja	X (96)	X (3)		X (2)					69,6
FR08	29.08	16:35-18:40	Lyngen	Ja	X (77)	X (1)		X (1)	X (4)	X (4)			72,1
FR09	30.08	10:00-11:00	Lyngstua	Ja	X (61)	X (0)	X (2)	X (4)	X (0)	X (8)			44
FR10	30.08	12:00-13:25	Lyngstua	Ja	X (93)	X (1)	X (0)	X (2)	X (9)	X (1)			53
FR22	05.09	11:55-14:00	Djuprenna Varangerfj.	Nei	X (32)	X (2)			X (0)	X (1)	X (0)	X (1)	55,4
FR23	05.09	15:45-16:00	Djuprenna Varangerfj.	Nei	X (4)	X (1)			X (0)	X (0)	X (0)	X (0)	10,4



Figur 5. Konstruksjon av poser plassert på utsiden av nettet.



Figur 6. Plassering av oppsamlingsposene benyttet under forsøkene.



Figur 7. Oppsamlingsposer av PE materiale (rødt) montert på rekefølgen.

Resultater

Egenskapene til trålen

Forsøkstrålen fungerte teknisk godt. Høyden var 5-5,5 m med 1,5-1,7 knops tauefart. Tråldøravstanden varierte mellom 27 og 31 m, og tilsvarende vingebredde (gearbredde) var mellom 18 og 19 m. Dette tilsvarer en sveivevinkel på 12-15 grader. Belastningen på hver av trålwirene var 700-800 kg med 1,5-1,7 knops tauefart.

I de første trålhalene tok trålen inn leire og mye bunnorganismer. Det ble da satt på 12 8" kuler langs fiskelina og 10 8" kuler langs leisene mellom sider og underbelg. Trålen gikk fremdeles for tungt, og det ble derfor satt på ytterligere 6 8" kuler på midten av fiskelina, til sammen 28 8" kuler på fiskelina og underleiser. Etter dette gikk trålen fint.

Seleksjon av fisk

I de første tråltrekkene ble det ikke brukt sorteringsrist i trålen. Dette resulterte i betydelig bifangst av fisk. I hal 7-10 ble det brukt sorteringsrist, og bifangst av fisk ble nesten fjernet. Tabell 2 viser bifangst av fisk i trål med og uten sorteringsrist i trålhalene på forsøksfeltene i Lyngen.

Tabell 2. Bifangst av fisk (kg) uten og med sorteringsrist på to felt i Lyngen.

	Uten sorteringsrist (kg)			Med sorteringsrist (kg)	
Fiskefelt Lyngsfjorden					
Hal nr.	FR 04	FR 05	FR 06	FR 07	FR 08
Torsk	70,5	122,7	39,6	0,05	0,05
Kolmule	18,9	28,1	8,8	0,36	0,13
Hyse	17,5	16,2	5,6	0	0
Brosme	7,2	30	1,83	0	0
Uer	3,9	0,35	0	0	0
Øyepål	1,2	2,2	1,7	0,5	0,37
Lomre	3,7	28,9	6,75	0,5	1,96
Gapeflyndre	0,25	0,1			
Sølvorsk	0,45	2,66	1,27	4,3	2,7
Fiskefelt Lyngstua					
Hal nr.	FR 03			FR 09	FR 10
Torsk	9,3			0	0
Kolmule	3,5			0,34	0
Hyse	30			0	0
Uer	-			-	0,03
Øyepål	-			0,31	1,0
Lomre	1,4			0,11	0
Gapeflyndre	1,3			-	0,32
Sølvorsk	-			0,17	0,22

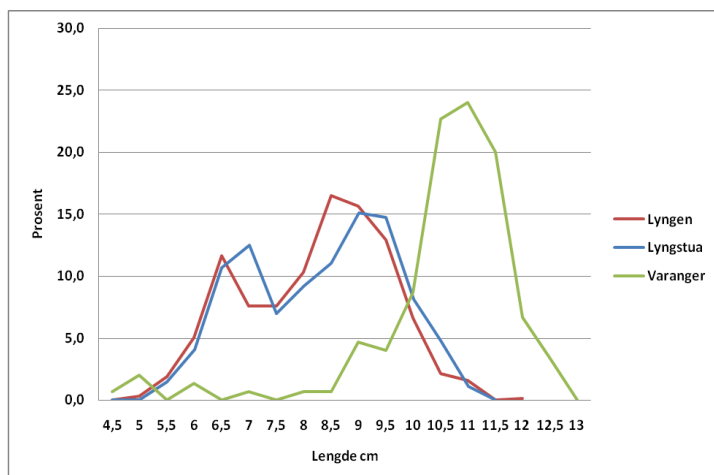
Fangst av reke

Der var ikke andre fartøyer på rekefeltene under forsøkene. Fangstegenskapene kan derfor ikke vurderes opp mot andre trålkonstruksjoner. Rekefangstene varierte mellom 25 og 40 kg pr tauetime (Tabell 1).

Tabell 3. Fangstfordeling av 4 størrelsesgrupper av reke i hovedposen og posene plassert over fiskelina og under kuletelen i utvalgte trålhal. Totalfangsten i bunnposen er multiplisert med 36 for å angi totalmengde som ville blitt fanget nærmere bunn enn 30cm.

Hal nr	Lengde-gr.	Hovedpose		Bunnpose			Topp-pose Målt totalt (antall)
		Målt prøve (1 kg) (antall)	Beregnet fangst (antall)	Målt totalt (antall)	x36	Ved bunn %	
FR 05	< 4cm	0	0	40	1440	100,0	0
	4 - 7cm	11	583	6	216	37,0	0
	7 - 9cm	51	2703	11	396	14,7	1
	≥9cm	69	3657	7	252	6,9	0
FR06	< 4cm	0	0	31	1116	100,0	0
	4 - 7cm	40	1088	8	288	26,5	1
	7 - 9cm	68	1849,6	15	540	29,2	0
	≥9cm	45	1224	10	360	29,4	0
FR07	< 4cm	0	0	32	1152	100,0	0
	4 - 7cm	45	3132	33	1188	37,9	2
	7 - 9cm	57	3967,2	43	1548	39,0	0
	≥9cm	44	3062,4	20	720	23,5	1
FR08	< 4cm	0	0	38	1368	100,0	0
	4 - 7cm	33	2379,3	27	972	40,9	1
	7 - 9cm	67	4830,7	28	1008	20,9	0
	≥9cm	50	3605	22	792	22,0	0
FR09	< 4cm	0	0	384	13824	100,0	0
	4 - 7cm	22	968	11	396	40,9	0
	7 - 9cm	57	2508	29	1044	41,6	0
	≥9cm	52	2288	21	756	33,0	0
FR10	< 4cm	0	0	512	18432	100,0	0
	4 - 7cm	22	1166	12	432	37,0	1
	7 - 9cm	51	2703	49	1764	65,3	0
	≥9cm	67	3551	33	1188	33,5	0
FR22	< 4cm	0	0	0	0		0
	4 - 7cm	1	55	3	108	194,9	1
	7 - 9cm	1	55	0	0	0,0	0
	≥9cm	71	3933	29	1044	26,5	1
FR23	< 4cm	0	0	0	0		0
	4 - 7cm	5	52	1	36	69,2	0
	7 - 9cm	2	20,8	0	0	0,0	0
	≥9cm	70	728	3	108	14,8	1

Lengdefordeling av reke fanget på de to feltene i Lyngen og fra djuprenna i Varangerfjorden er illustrert i Figur 8. Reke fanget i Varangerfjorden var usedvanlig stor, og tilsvarer ca. 70 reke/kg.



Figur 8. Lengdefordeling av reke fanget i Lyngen og i Varangerfjorden.

Vertikalinngang til reke i trålen

Oppsamlingsposen oppå fiskelina fanget betydelige antall reke i alle tråltrekkene. Fangstene i denne posen besto også av noe fisk og andre bunn-nære organismer. Fangstene i tilsvarende pose under kuletelna (ca. 5 m over bunn) var langt mindre og besto av mest reke og noen få krill, samt maneter. I Tabell 3 er gjengitt rekefangst i antall i henholdsvis hovedposen og de to oppsamlingsposene for størrelsene <4 cm, 4-7cm, 7-9 cm og > 9cm øye-hale lengde for hvert av tråltrekkene med reketrålen. Det framgår av tabellen at mesteparten av reka gikk inn lavt i trålen. Dette antyder en reketetthet kloss i bunn som er 5-50 ganger større enn 5 m ovenfor. Dette er selvsagt grove anslag basert på et materiale som kun omfatter noen få tråltrekk.

En annen interessant observasjon er at det er forholdsvis mer småreke i oppsamlingsposen oppå fiskelina enn i hovedposen (Figur 9).



Figur 9. Fangst av 0-gruppe reke (nederst) i oppsamlingsposen over fiskelina.

Dette antyder at mye småreke har forsvunnet på vei bakover i trålen samt i selve trålposen som hadde 35 mm maskevidde. At noe av tapet av småreke skjedde i selve trålbelgen ble dokumentert med fangst i oppsamlingsposene utenfor nettet i sidepanelene (posisjonene 5-8).

Relativt store fangster av 0-gruppe reke i posen oppå fiskelina i Lyngenfjorden er også en interessant observasjon (Figur 9). Spesielt var det store fangster på Lyngstua. I Djuprenna i Varangerfjorden var det ikke 0-gruppe reke i denne posen.

Basert på at reketapet gjennom hele sidepanelene er det samme som fanget opp i posene utenfor 50 og 60mm kan det beregnes hvor mye reke av ulike størrelser som tapes gjennom disse. Disse beregningene er gjengitt i Tabell 4.

Tabell 4. Fangst av reke <7 cm (ikke 0-gruppe) i poser utenfor sidepaneler (50 mm) og beregnet tap gjennom sidepaneler i antall og prosentvis sammenholdt med fangst av reke i hovedposen av samme størrelse.

Hal nr	Reke <7cm i sideposene (antall)		Beregnet reketap gjennom sidepanel (antall)	Reke <7cm i hovedposen (antall)	reketap gjennom sidepaneler (% av totalfangst)
	BB	STB			
8	4	4	480	2379	16,7
9	2	0	120	968	11,0
10	1	6	420	1166	26,4
Totalt	7	10	1020	4513	18,4

Posene utenpå overpanelet med 200 og 100 mm maskevidde fanget noen få reker, samt fisk i de fleste tråltrekkene (Tabell 5). Dette sammenholdt med fangstene i oppsamlingsposen under kuletelnen, viser at det var lite reke som gikk inn høgt i trålen. Poser utenpå nettet til stormasket overpanel vil imidlertid være gode indikatorer på om reke går inn høgt eller lavt i trålen.

Tabell 5. Fangst i oppsamlingsposer over 200 og 100 mm overpanel og beregnet tap gjennom masker med samme utgang i hele panelet som til oppsamlingsposer.

Hal nr	Lengde	Pose 3 200 mm (antall)	Beregnet tap gjennom masker (x35) (antall)	Pose 4 100 mm (antall)	Beregnet tap gjennom masker (x8) (antall)
7	4-7cm				
	7-9cm				
	> 9cm			2	16
8	4-7 cm				
	7-9cm				
	>9cm			1	8
9	4-7cm			1	8
	7-9cm	1	35	2	16
	>9cm	1	35	1	8
10	4-7cm				
	7-9cm				
	>9cm			2	16

Diskusjon

Forsøkene omfatter kun et fåtall tråltrekk med de ulike poseinnretningene, og har derfor mest karakter av metodeutvikling, som også var et av hovedmålene med toktet. Metodisk fungerte begge posetypene som ble testet under toktet svært godt. En småmasket pose festet til en rektangulær ramme plassert i trållåpningen, som i disse forsøkene, kan langt på vei gi kvantitative data om tetthet av ikke-reaktive organismer der posen trekkes fram. Plassering av rammeverket bak fiskelina, men festet i denne, og lagt oppå underpanelet gir en stabil funksjon til oppsamlingsposen der den rektangulære rammen som posen er festet i, står vinkelrett på tauretningen. Det samme er tilfelle når rammen festes i midten av kuletelnen, enten ved oppheng under nettet eller lagt oppå dette. Hvis den legges oppå nettet må imidlertid kuler framfor posen fjernes.

Posetypene som ble festet utenpå nettet var av tilsvarende konstruksjon som forsøkt og observert om bord i FF "G.O. Sars" i mai 2007 (Valdemarsen og Jørgensen 2007). Den vesentligste forskjellen var at alt nettet var laget av 38 mm PE materiale, og at det bakerst var et 1 meter langt innernett med 24 mm maskevidde. Når posene ble brukt utenpå 200 og 100 mm nettet i overpanelet ble det benyttet en 8" s kule for å løfte posen litt opp fra nettet. Bruk av ekstra oppdrift på poser som benyttes oppå overpanelene er sannsynligvis nødvendig, ikke minst fordi hellingsvinkelen på dette nettet er liten, ca. 5 grader. Skråvinkelen til sidepanelet er imidlertid betydelig større på en reketrål av denne typen, 12-15 grader, slik at posen vil innrette seg slik at den ikke dekker til åpningen under tauing. Det ble derfor ikke benyttet innretninger på oppsamlingsposene plassert utenpå sidepanelet under disse forsøkene.

Fangstene i de ulike posene viste klart at reketettheten var størst kloss i bunn. Forutsatt at posene over fiskelina og under kuletelnen fanget likt, var tettheten av reke 5-50 ganger større ved bunn enn 5 m over bunn. Det var ofte forholdsvis mer småreke i oppsamlingsposen enn i hovedposen. Dette kan forklares med at småreke er utsortert gjennom maskene i trålbelgen, sannsynligvis mest gjennom sidepanelene samt i selve trålposen med 36 mm maskevidde. Med små rekefangster er det vanlig at småreke også utsorteres i selve trålposen når maskevidden er stor nok, som her ca. 35 mm.

I Lyngen ble det fanget store mengder 0-gruppe reke (ca. 2,5 cm øye-hale lengde) i oppsamlingsposen over fiskelina. Disse rekestørrelsene fantes ikke i hovedposen, men i noen tilfeller i posene utenfor 50mm nettet i sidepanelene. Dette viser at vanlige reketråler ikke er særlig godt egnet til å kvantifisere rekruttering av 0-gruppe reke. En pose som brukt i disse forsøkene kan derimot være et godt hjelpemiddel til å studere rekruttering av reke på 0-gruppe stadiet. Det skal bemerkes at det ikke ble fanget 0-gruppe reke i denne posen i Varangerfjorden, som indikerer manglende rekruttering på dette rekefeltet, som for 10-20 år siden var et meget godt rekefelt i Varangerfjorden.

Kan disse observasjonene være nyttige i arbeidet for å optimalisere reketråler, og kan de være til hjelp for å kvantifisere seleksjonsprosessen som foregår i en småmasket trål?

Posene som var montert i de rektangulære rammene plassert i trållåpningen gir sannsynligvis et godt bilde av reketettheten i dypet der disse er plassert på trålen. Ved bruk av en så liten men fast åpning til disse posene, kan det benyttes poser av småmasket nett uten at dette påvirker trålen vesentlig. Dette gjør det mulig å framskaffe kvantitative tetthetsmål for alle størrelsesgrupper, i motsetning til fangst i en småmasket trålpose. Som det framgår av materiale fra dette toktet utsorteres mye småreke også i trålbølggen til en reketrål med 35-60 mm maskevidde.

Fangstsammensetningen i posen over fiskelina gir sannsynligvis et noenlunde korrekt bilde av størrelsessammensetningen på feltet som det tråles på. Noe usikkerhet er det om posen med så liten åpning, fanger stor reke like effektivt som hele trålen. Det er mulig at reke som treffer fiskelina ca. 70 cm foran inngangen til oppsamlingsposen vil reagere slik at større reke lettere kan unngå poseinngangen enn mindre. Dette bør undersøkes nærmere ved å benytte parallelle poser med ulike størrelser på rammene i trålinngangen.

Oppsamlingsposene utenfor nettet til trålen er sannsynligvis et godt verktøy til å dokumentere hvor i trålen, og hvilke størrelser av reke som tapes i ulike tråltyper. Fangstene av småreke i disse forsøkene var imidlertid for små til å kvantifisere seleksjonsprosessen med tilstrekkelig nøyaktighet. Som det framgår av tabell 3 har vi imidlertid vist hvordan utsortering gjennom sidepanelene kan beregnes basert på fangstene i oppsamlingsposene. I disse beregningene har vi forutsatt at hver pose fanger opp 1/30 av det som går ut gjennom hver av sidene. En pose dekker 1/45 av hele sidepanelet, men det antas at utsorteringen ikke er like stor gjennom hele sidepanelet som til posene ble benyttet i dette forsøket. Posene var plassert midt på sidepanelet og i et område hvor maskene har størst åpning.

Selv om det er mye usikkerhet knyttet til beregningen vist i tabell 3 antyder disse at ca. 20 % av 1-gruppe reke (<7cm og >3 cm) siles gjennom maskene i sidepanelene. Dette er betydelig mindre utsortering i sidene enn det som ble erfart med den opprinnelige fullskala trålen testet om bord i M/Tr "Arctic Swan", der ca. 70 % av mindre reke enn 7 cm forsvant gjennom sidepanelene (Valdemarsen og Hansen 2007).

Tap av stor reke gjennom stormaskene overpanelet er kanskje det mest kritiske for valg av maskevidder i trålen som ikke resulterer i vesentlig reketap. I mange moderne reketråler benyttes maskevidder større enn 100 mm i overpanelet. Det er mye som tyder på at reke som treffer nett med så vidt stor maskevidde passerer ut gjennom maskene. Bruk av større masker i overpanelet har derfor kun en hensikt dersom reketettheten er mye lavere høyt i trållåpningen enn ved bunnen. Bruk av poser som anvendt i dette forsøket kan være et godt verktøy til å vurdere når en høy trål med "effektive" masker er gunstig for å fange reker og når på døgnet/året en lavere men bredere trål er det mest effektive.

Konklusjoner

- Teknisk fungerte den omarbeidede reke trålen uten tak svært godt, der høyde og motstand var som forventet basert på modellforsøk i Hirtshalstanken.
- Tap av reke gjennom sidepaneler var beskjedent, men fangstmengder og rekestørrelse på forsøksfeltet var for små til å trekke sikre konklusjoner om dette basert på disse forsøkene.
- Bruk av oppsamlingsposer med fast åpning, opphengt i ulike vertikalnivå i trållåpningen ga gode informasjoner om vertikalfordeling av reke på trålfeltene forsøkene ble gjennomført.
- Fangstfordelingen i oppsamlingsposene kan være en god mengdeindeks for alle størrelsesgrupper av reke på et fiskefelt.
- I forsøksperioden og på begge trålfeltene var reke i hovedsak fordelt nær bunn.
- Reke fanget i Djuprenna i Varangerfjorden var usedvanlig stor (ca. 70 reker/kg).

Referanser

Valdemarsen, J.W. og Jørgensen, T. 2007. Metodetokt - pelagiske trålforsøk og forsøk med nytt bunntrålgear. Toktrapport/Havforskningsinstituttet/ISSN 1403-6294/Nr. 7-2007, Havforskningsinstituttet, Bergen, 11 pp.

Valdemarsen, J.W. og Hansen, K. 2007. Fullskala utprøving av ny reke trållkonstruksjon om bord i M/Tr "Arctic Swan" i mai 2007. Rapport fra Havforskningen 2007(10).

Appendix 1. Konstruksjon av forsøkstrål.

TEGN NR 1505-2007
 NY OVERDEL OG SIDER
 JULI 2007

HEL	masker mm	trådd mm	strakt lengde	knuder i søm
	200	3	10.00	4
	200	3	3.00	4
	200	3	5.00	4
	100	2.5	5.00	4
	50	1.8	10.00	4
	50	1.8	10.00	4
	40	1.8	4.00	4

Type: REKETRAL	Meter omkri: 60,5
Tilsvare: 1008 X 30	Tegnings nr: 1505-2007
Dato: JULI 07	Konstruktør: JwV-KH
M/S: HAVFO	

Åkrehamn Trålbøteri AS
 4296 Åkrehamn
 Husey
 TLF: 52 84 45 60
 FAX: 52 84 45 61
 www.tral.no

