

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
RAPPORT FRA SENTER FOR MARINE RESSURSER NR. 13-1993

John Willy Valdemarsen:
SELEKSJON I REKEFISKET
(Sluttrapport NFFR-prosjekt nr. 1701-2100.061)

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
SENTER FOR MARINE RESSURSER - FANGSTSEKSJONEN

Bergen, april 1993

Sluttrapport

Skjema S20

**Norges Fiskeriforskningsråd**NFFR - Pir Senteret
7005 Trondheim
tlf. 07 515933 telefax: 07 522**Ansvarlig institusjon**

Havforskningsinstituttet

NFFR-nr.

4001-701.248

Postadr.Postboks 1870 Nordnes
5024 BERGEN

Tlf. 05 238500

Prosjekttittel

Seleksjon i rekefisket

Kontaktperson

John W. Valdemarsen

Faglig hovedansvarlig

John W. Valdemarsen

Mål

Viderutvikle og introdusere trålteknologi for selektiv fangst av reke som har maksimal produksjonsverdi.

Emneord

(4 emneord i prioritert rekkefølge, som karakteriserer prosjektet)

Seleksjon, trål, reke, rist

Tidsramme

Startår:

Sluttår:

2 år

1991

1992

Prosjektregnskap pr. 31.12.92

INNETEKTER

NFFR-bevilgning 367.000

Andre bevilgninger 1783.000

UTGIFTER

Lønn og sosiale utgifter
(generalia) 1783.000

Driftsutgifter 367.000

Utstyr

2150.000

◀ Samme sum ▶

2150.000

Eventuell prosjektstøtte ikke inkludert i regnskapet (oppgi type og omfang):

Vedlegg på 14 maskinskrevne sider

er merket med Prosjektnr. og -tittel

Faglig hovedansvarlig

(sign.) *John W. Valdemarsen*

Kontaktperson

(sign.) *John W. Valdemarsen*

Sted: Bergen Dato: 26. mai

1. Innledning

1989-90 var gjennombruddsårene for selektiv reketraling i Norge. Skillerista for utsortering av småfisk ble utviklet og tatt i bruk i kommersielt fiske og påbudt i kystfisket etter reke i Nordland, Troms og Finnmark fra 1. april 1990. Resultater fra forsøk med tilsvarende rist i havfisket i Barentshavet og ved Svalbard viste at skillerista var effektiv også i dette fisket. Disse resultatene ble oppnådd gjennom prosjekter finansiert av NFFR ("Forbedret størrelsesseleksjon av reke") og Effektiviseringsmidler bevilget av Fondet for fiskeleting og forsøk.

Seleksjonsvirkningen med den valgte ristløsningen var imidlertid ikke god nok for de aller minste fiskene; torsk og hyse mindre enn 16-18 cm. Med gode årsklasser av torsk og hyse var det fare for at rekefelt måtte stenges p.g.a. stor innblanding av fiskeyngel selv om skillerist ble benyttet hvis innblandingskriteriet på maksimum 3 fisk/10 kg reke ble opprettholdt.

Et problem forbundet med rekefiske er fangst og utkast av småreke. Å finne ut hvordan reke kunne størrelsessorteres i trål var hovedmålet for NFFR prosjektet "Forbedret størrelsesseleksjon av reke" som ble avsluttet i 1990. Resultatene antydte at rister med passende spileavstand var et aktuelt alternativ til større masker i posen for å bedre utsorteringen av småreke.

På et seminar avholdt i Bergen i april 1990 med finansiering fra Nordisk Ministerråd ble forskningsinstitutter fra Danmark, Sverige, Grønland, Island, Færøyene og Norge enige om å samordene FoU arbeidet for å finne fram til løsninger på problemer knyttet til seleksjon i rekefisket. Det ble søkt om finansiering fra Nordisk Ministerråd, som innvilget støtte for årene 1991-93.

Utenom NFFR og Nordisk Ministerråd har prosjektet hatt finansiering fra Havforskningsinstituttet og Fondet for fiskeleting og forsøk.

2. Personell

Fra Havforskningsinstituttet har følgende personer deltatt i prosjektarbeidet; John Willy Valdemarsen (prosjektleder), Bjørnar Isaksen, Arill Engås, Oddvar Chruickhank, Svein Floen, Roar Skeide og Jan Tore Øvredal. Prosjektet er gjennomført i samarbeid med personell fra Island, Grønland, Sverige, Danmark og Færøyene.

3. Mål

Prosjektets mål har vært å videreutvikle og introdusere trålteknologi for selektiv fangst av reke som har maksimal produksjonsverdi. Dette innbefattet arbeid for å forbedre skilleristteknologien for de minste fiskene samt teknologi for å redusere fangst av småreke.

4. Gjennomføring

Seleksjonsprinsipper - problemstillinger

Bruk av rister i reke trål til størrelsesseleksjon baseres på at disse fungerer som et filter som de minste rekene passerer gjennom og så ledes ut av trålen, mens de store rekene som skal fanges, føres langs rista og inn i trålposen. En viktig forutsetning for at dette prinsippet skal fungere er at rista ikke tettes til, slik at passasjen for småreke blokkeres. Videre er det viktig at det er vannstrøm mot rista og at all reke kommer i kontakt med ristflaten. For at seleksjonen skal være skarp, d.v.s. seleksjonsintervallet lite, må spileavstanden i rista være jevn og konstant.

Alternativet til å benytte rister er å utnytte maskevidde og/eller andre maskeformer i trålposen til å utsortere småreke. Forskningsresultater har vært motstridende m.h.t. effekten av disse virkemidlene.

Effekten av skillerist i rektrål er god for torsk og hyse større enn 16-18 cm og uer større enn 14-16 cm. Grunnen til at mindre fisk ikke sorteres ut effektivt er dels at de ikke stimuleres sterkt nok til å svømme oppover og ut gjennom åpningen foran rista og dels manglende svømmevne til å nå åpningen før de "overkjøres" av rista.

To ristkonsepter er utviklet og testet i prosjektperioden. Det ene konseptet var basert på en V- konstruksjon der to like rister var hengslet sammen i forkant; for kun størrelsessortering der en V-rist ble benyttet (Figur 1), med dobbelfunksjon; utsortering av fisk og størrelsessortering av reke (Figurene 2a og 2b) og for kun utsortering av fisk (Figur 3). Det andre konseptet var basert på skråstilte rister med funksjon å størrelsessortere reke og utsortere de minste fiskene (Figur 4).

En teknisk akseptabel V-ristløsning må baseres på at de leddede ristene står utspilt med ønsket vinkel under fiske og er sammenleggbare når den kommer på dekk. Løsningen som ble valgt for å oppnå dette, var basert på at akslingen til rista i framkant belastes bakover langs sideleisene og framover fra rista langs over- og underpanelene. Ristene ble montert slik at de ville åpnes mer enn ønsket vinkel under tauing, men bli holdt i posisjon v.h.a. et avstandstau mellom ristene i bakkant (Figur 5). Kritisk for denne monteringen var om belastningen fra poser med eventuell fangst virkelig ble overført til ristakslingen. For å oppnå dette ble det benyttet kjettingleiser som var montert ca. 7% kortere enn nettet. En annen detalj var at ristene ble montert slik at de ikke ble låst i sammenlagt posisjon og ikke åpnet seg ved utsetting.

En viktig betingelse for at V-ristkonseptet skal fungere, er at ledekanalen foran rista sentrerer organismer mot fronten av rista og at vannstrømmen gjennom denne er god. Flere ulike

kontruksjoner av ledekanaler er forsøkt i forbindelse med de forskjellige ristvariantene. I den kombinerte fisk-reke sorteringsløsningen som ble forsøkt på toktet i 1991 med M/Tr "Pamiut" ved Vest-Grønland, bestod ledekanalen av to paneler av 20 mm maskevidde skråskåret for at trakta skulle innta en konisk form. Erfaringen var imidlertid at forskjellige organismer (reke og fisk) stoppet opp i ledetrakta, noe som igjen resulterte i redusert vannstrøm gjennom denne. Problemet ble delvis løst ved å montere trakta i en sylindrisk seksjon foran trakta.

Utløpet av ledetrakta er også en viktig faktor for funksjonaliteten til dette konseptet. Løsningen som en fant fungerte tilfredstillende besto i at det ble lagt oppdrift under ledetrakta og eventuelt vekter på oversiden. Disse sørget for et relativt trangt utløp mot fronten av V-rista som kunne åpne seg dersom større gjenstander skulle passere.

Istedenfor konisk trakt har vi i seinere forsøk tatt i bruk ledenett fra over- og underpanelene mot ristfronten. Ledenettene er laget av kvadratiske masker og har en rett forlengelse foran rista som er festet langs sideleisene (Figur 3).

V-rist for kun størrelsesseleksjon av reke er ikke anvendelig i rekefiskerier der det er påbudt med innretninger som skal fjerne bifangst av fisk. Grunnen til at det likevel har vært arbeidet med denne løsningen i prosjektet, er at fangst og utkast av småreke er et betydelig problem i rekefiskeriene i Nordsjøen/Skagerrak og ved Grønland, hvor det ikke er innført påbud om skillerist. Den største utfordringen med denne ristløsningen ved siden av det tekniske som omtalt foran, er å unngå blokkering av den effektive ristflaten med objekter som igjen reduserer sorteringsflaten.

Den dobbeltvirkende V-rista illustrert på figurene 2a og 2b, fjerner de større objektene v.h.a. fiskerista forrest slik at rekerista bakenfor i mindre grad tildekkes, og denne vil derfor være mer funksjonell til rekesortering. Problemet med denne løsningen er at vannstrømmen som treffer rekerista bakerst er redusert med 30-40% etter passering gjennom fiskerista foran.

V-rist som alternativ til den skråstilte skillerista for kun utsortering av fiskebifangst har et spesielt fortrinn ved at tyngre objekter (stein, sopp o.l.) fjernes gjennom fiskeutslippet i underpanelet foran rista. En annen egenskap til denne ristløsningen som vurderes som positiv, er at ristvinkelen kan opprettholdes selv med fangst i posen.

Det skråstilte ristkonseptet vist i Figur 4 ble utviklet for kun størrelsesseleksjon, særlig med sikte på bruk i grønlandske farvann der utkast av småreke er beregnet til ca. 30%. Konstruksjonen har mye til felles med Sort-X rista som er utviklet for størrelsesseleksjon av fisk i fisketrål. Atferden til reka skiller seg fra fiskens ved at reka føres passivt med vannstrømmen innover i trålen mens fisk reagerer på påvirkninger ved unnvikelse. Utfordringen var derfor å modifisere ristkonstruksjonen slik at reka fikk mest mulig kontakt med ristflaten. Dette kan oppnås ved at det benyttes to skråstilte rister etter hverandre der forreste rist både har sorterings- og ledefunksjon.

Felles for alle ristkonstruksjoner som skal nyttes til størrelsesseleksjon er at spileavstanden må være jevn og konstant. To mm forskjell i spileavstand betyr samme sjanse for reke med 3-4 mm forskjell i carapacelengde til å slippe gjennom rista. Konsekvensen av stor variasjon i spileavstand er derfor en slakkere seleksjonskurve enn hva som ville være tilfelle med samme spileavstand for hele ristflaten. Rister av metall (aluminium og jern) forandres varig ved ytre påvirkninger. Tiltak for å begrense muligheten for at spilene skal komme ut av stilling er å benytte relativt kraftige spiler montert relativt tett med tverrstag. I bruk må ristene overvåkes med jevne mellomrom for å rette opp eventuell skjeve spiler. Rister av plastisk materiale vurderes å være bedre m.h.t. stabilitet i spileavstand.

Ristene som brukes til størrelsesseleksjon må også utformes slik at reke ikke kiler seg fast mellom spilene og dermed reduserer sorteringsflaten. To alternative løsninger for å unngå dette problemet er testet i prosjektperioden. En løsning bestod i at spileavstanden ble økt med 1-2 mm fra fremre til bakre del av ristflaten. Den andre gikk ut på at spilene ble festet til tverrstag som hadde utfresninger mellom spilene.

Maskevidde

Maskevidde som virkemiddel til å forskyve beskatning av reke mot større individ har i mange tidligere undersøkelser vist seg å være ineffektiv. Enkelte forsøk har imidlertid vist at maskevidde kan ha positiv effekt på størrelsesseleksjonen av reke. I prosjektet inngikk derfor parallelle forsøk med ulike maskevidder bl.a. som grunnlag for å vurdere om ristseleksjon har fortrinn framfor ordinær maskeseleksjon. Slike forsøk ble gjennomført med modifisert tvillingpose-metode, der maskevidden som skulle undersøkes ble sammenlignet med en småmasket (20 mm) pose. Forsøk med maskevidde ble utført i Skagerrak og ved Grønland.

Maskeform

Masker med kvadratisk maskeform er et annet alternativ for å bedre seleksjonen av reke i trålfisket. I fjordfisket på Island er det gjort gode erfaringer med poser der de siste 4 m av posen består av kvadratiske masker, og dette er nå påbudt i dette fisket. Noen forsøk med kvadratiske masker har derfor også inngått i dette prosjektarbeidet.

Tokter gjennomført i 1991 og 1992

Fartøy	Tidsrom	Område	Oppgaver
R/V "Argos"	mars 1991	Skagerrak	V-rist/maskevidde for rekestørrelse
M/S "Ragnhild"	juni 1991	Skagerrak	Rekeseleksjon med rist
M/Tr "Pamiut"	juli 1991	V-Grønland	Dobbel V-rist/ maskevidde
M/S "Jamo Jr"	mars 1992	Finnmark	V-rist for fiskeutsortering
F/F "M. Sars"	juni 1992	Skagerrak	V-rist/skrårist for fisk og rekestørrelse
M/Tr "Pamiut"	juli 1992	V-Grønland	Skrårist for rekeseleksjon
R/V "Drøfn"	sept. 1992	Island	Observasjoner av seleksjonsprosessen

5. Resultater

Størrelsesseleksjon av reke

Seleksjonsdata for ristsystemene som er illustrert i Figur 1, 2a, 2b, og 4 er gjengitt i Tabell 1. Når det ble gjort samtidige forsøk med ulike maskevidder er også data fra disse gjengitt i tabellen.

I "Argos"-forsøket var rekefangstene 50-100 kg/time, og på begge Pamiut-toktene ca. 1000 kg/time i gjennomsnitt, maksimalt 4000 kg/time.

Resultatene viste at reke selekteres i trålposen og at økning av maskevidden derfor reduserer fangst av småreke. Seleksjonsbredden (SR) er imidlertid stor sammenlignet hva som er typisk for fiskekseleksjon, 42-52% av L_{50} mot ca. 25% i fisketrål.

Seleksjonen som ble oppnådd for reke med de ulike ristvariantene var variable og ga generelt for liten seleksjonsgevinst sammenlignet med maskeseleksjon. Ristene som var laget for kun størrelsesseleksjon ga høyere seleksjonsfaktor (SF) og mindre seleksjonsbredde i forhold til L_{50} enn hva som ble oppnådd med det kombinerte V-ristkonseptet. Forklaringen kan være at hastigheten som reka treffer ristflaten med er avgjørende for hvor stor reke som passerer mellom spilene. Med kun rist for rekesortering treffer reka denne med større hastighet enn om reka først skal gjennom en rist som skal fjerne fisk. Vannstrømmen reduseres med ca. 30% gjennom rista, litt avhengig av av spileavstand og spiledimensjon.

I V-rista for fiskeutsortering med ledeneett av kvadratiske masker ble det påvist noe utsortering av småreke gjennom ledekanalen nede.

Seleksjonsvirkningen påvirkes av forhold som ristvinkel, ristlengde, rekemengde og mengde fisk på ristflaten. Stor ristvinkel, f.eks. 45° , er ideelt for å oppnå skarp seleksjon men kan ikke benyttes i praksis p.g.a. stor risiko for at rista tettes til med organismer som flatfisk o.a. I

forsøkene har vinkelen vært ca. 30% som i de fleste situasjoner var akseptabel. Ristlengden bestemmer hvor lenge reke er i kontakt med seleksjonsinnretningen. Direkte observasjoner viser at reke som er så små at de lett slipper gjennom spilene gjør det med det samme de treffer ristflaten. Noen føres imidlertid langs spilene til rista og vil da enten passere gjennom lengre bak eller føres forbi rista. For liten reke som burde bli utsortert, er det fordelaktig at disse treffer en ny rist bakenfor. Rekemengden har innvirkning på seleksjonsresultatet, særlig ved at reke i seleksjonsområdet kiler seg fast mellom spilene og dermed reduserer den effektive ristflaten. Det samme skjer når fisk legger seg mot ristflaten. Dette ble særlig erfart ved store fangster av liten blåkveite som har tendens til å bli liggende mot rista når de fanges opp av denne. Forsøkene med kvadratiske masker (45 mm) i trålposen på Pamuit-toktet i 1991 viste en ubetydelig seleksjonsgevinst sammenlignet med vanlige masker.

Seleksjon av fisk

Ved Grønland utgjorde uer, blåkveite og polartorsk fiskebifangsten. Særlig var det store forekomster av uer mindre enn 10 cm, 30-100.000/tråltime. På Pamiut-toktet i 1991 ble 41, 84 og 40% utsortert med henholdsvis 45 mm, 60 mm maskevidder og med 11-13 mm rist. Dessuten ble 25-50% av ueren utsortert v.h.a. den forreste fiskerista. All større fisk ble også utsortert v.h.a. fiskerista.

I Skagerrak var øyepål, kolmule, skolest og annen industrifisk bifangstarter. På trålfelt dypere enn 200 m er der sjelden innslag av undermåls torsk og hyse i fangstene. Mesteparten av rekefisket i Skagerrak og i Norskerenna foregår dypere enn 200 m, slik at bifangst av undermåls beskyttede fiskeslag er et marginalt problem.

V-ristkonseptet som ble forsøkt med "Jamo Junior" i Varangerfjorden i mars 1992, viste at dette konseptet var minst like godt som den skråstilte Nordmørsrista for utsortering av fisk. Forekomsten av de aller minste fiskene, torsk og hyse mindre enn 15 cm, var imidlertid liten under forsøkene. Observasjoner av dette konseptet på toktet med "Michael Sars" i mai-juni

1992 viste at fisk stoppet opp i den reduserte vannstrømmen bak rista. Utslipp av fisk gjennom åpne masker/rist i overpanelet bak rista vurderes derfor som en interessant mulighet. Status er imidlertid at det i prosjektperioden ikke ble påvist utsortering av 0- og 1-gruppe fisk som er vesentlig bedre enn det som oppnås med den skråstilte Nordmørsrista.

6. Informasjon

Resultater fra prosjektet er rapporter i nasjonale og internasjonale rapporter (se publikasjonsliste). I regi av den nordiske prosjektet blir det laget en videofilm som forutsettes vist av nordiske TV-stasjoner i 1993-94.

7. Resultatoppfølging

Prosjektet arbeidet videreføres av Havforskningsinstituttet i prosjektet "Selektiv reketråling". Dette delfinansieres av NFFR-prosjektet "Artsselektivt trålfiske". Det nordiske prosjektet pågår, og avsluttes i 1993. Hovedinnsatsen framover vil være å utvikle ristkonstruksjon i plastermaterialer, og å kombinere rist med seleksjon gjennom åpne masker bakenfor ristsystemet. Det forventes at dette både vil redusere fangst av småfisk og småreke. Kompetansen som fås gjennom prosjektarbeidet utnyttes i rådgivning om teknologi for bedre ressursutnyttelse.

8. Rapporter og publikasjoner

Anon. 1991. Reduceret bidødelighed i rejetrawlfiskeriet. Selektivtetsundersøgelser ved Vestgrønland med M/Tr "Pamiut".

Anon. 1992. Rapport over forsøk med sorteringsrist i rejetrawl, Grønland, juli 1992.

Lehmann, K., Valdemarsen, J.W. and Riget, F. 1993. Selectivity in shrimp trawl codends tested in a fishery in Greeland. ICES mar. Sci. Symp., 196: 80-85.

Valdemarsen, J.W. 1993. V-rist - en alternativ innretning for selektiv rekeetråling. Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 1-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen.

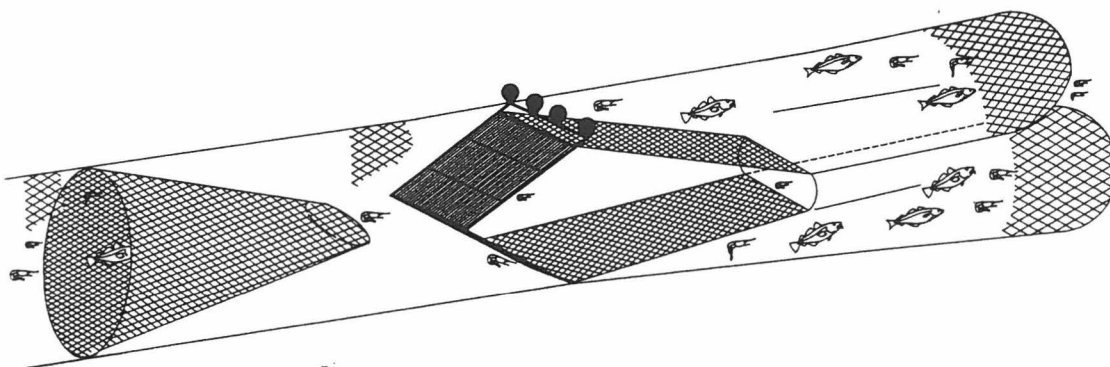
Valdemarsen, J.W. 1993. Seleksjonsforsøk med rist i reke- og krepsetrål. Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 2-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen.

Valdemarsen, J.W., Lehmann, K. and Boye, J. 1993. Grid devices to size select shrimp in trawl. ICES C.M. 1993.

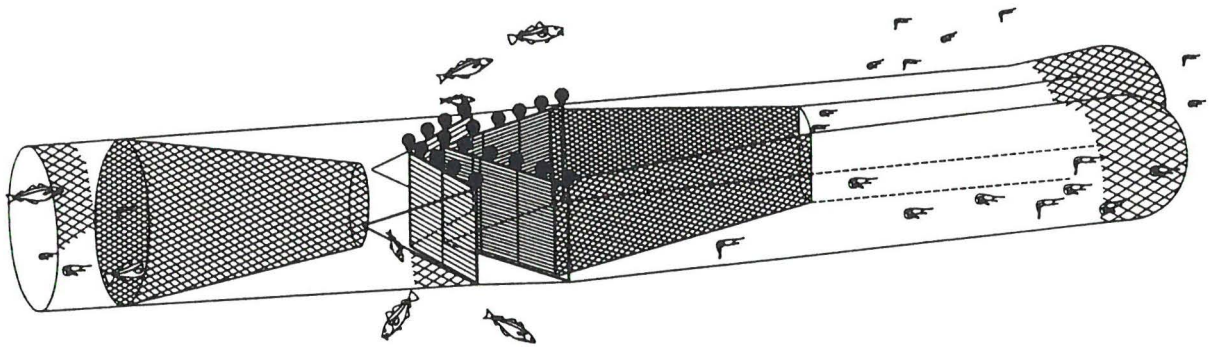
Valdemarsen, J.W. and Mikalsen, L. 1991. Preliminary tests with a grid arrangement to select sizes of shrimp in trawls. ICES FTFB WG-meeting, Ancona, Italy, 22-24 April 1991.

Tabell 1. Seleksjonsparametre for ulike ristkonsepter og maskeseleksjon.

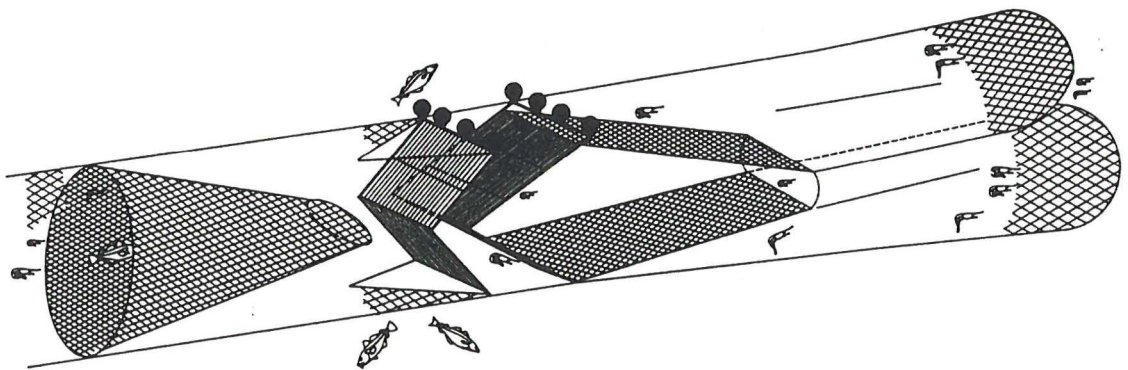
Forsøk	Figur nr.	Spile- avstan	Maske- vidde	SR		SF	% SR/L ₅₀
				L ₅₀ mm	L ₇₅ -L ₂₅ mm		
"Argos" 1991	1	8-10 mm		16,7	3,5	1,855	20,9
"Argos" 1991			35 mm	12,5	5,2	0,357	41,6
"Pamiut" 1991	2a	11-13 mm		19,5	7,5	1,625	38,5
"Pamiut" 1991	2b	11-13 mm		18,3	7,9	1,525	43,2
"Pamiut" 1991			45 mm	14,5	7,6	0,322	52,4
"Pamiut" 1991			60 mm	17,8	7,8	0,2966	43,8
"Pamiut" 1992	4	12,5		24,4	8,3	1,952	34,0



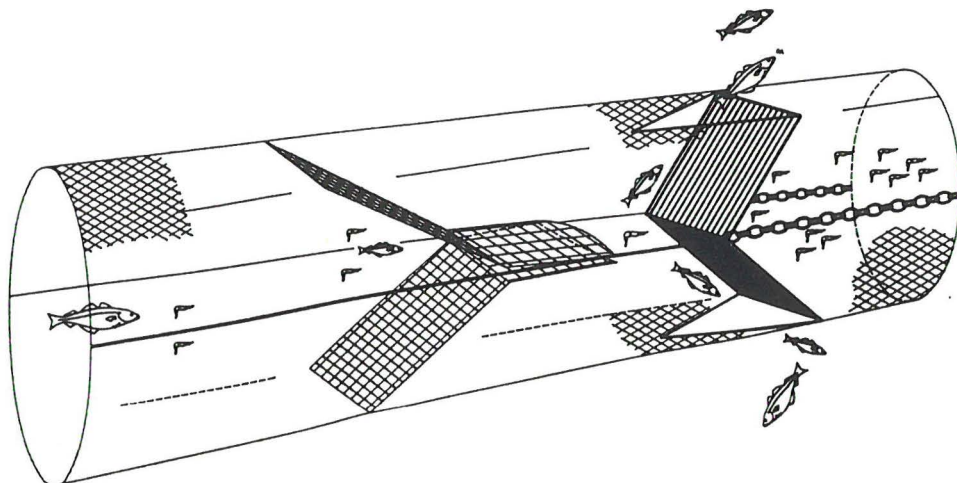
Figur 1. V-rist for størrelsessleksjon av reke.



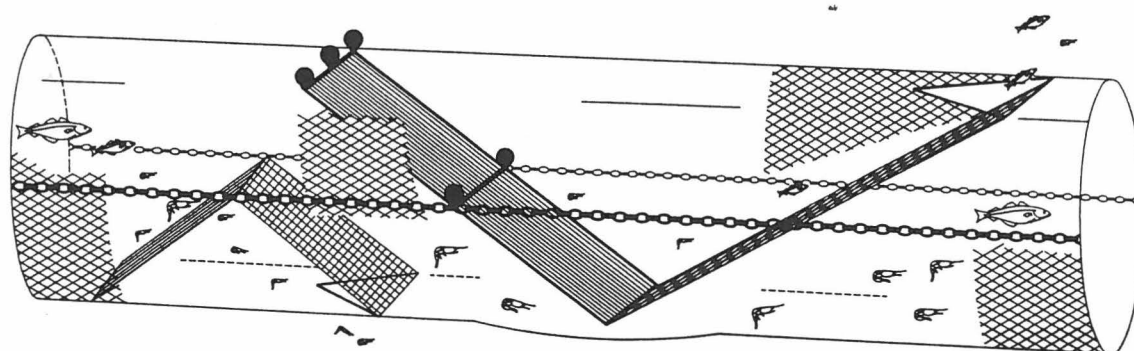
Figur 2a. Dobbeltvirkende V-rist for utsortering av fisk og småreke. Ristene i plogform.



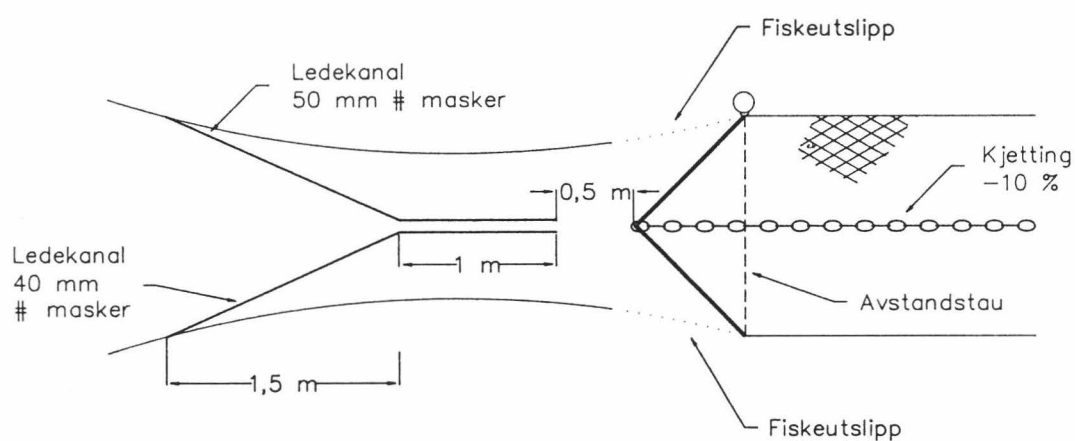
Figur 2b. Dobbeltvirkende V-rist for utsortering av fisk og småreke. Ristene arrangert liggende.



Figur 3. V-rist for utsortering av fisk.



Figur 4. Rister for størrelsesseleksjon av reke.



Figur 5. Skisse av V-rist fra siden.