

ISSN 0804-2136

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
**RAPPORT FRA SENTER FOR MARINE RESSURSER NR. 2-1993**

John W. Valdemarsen:  
**SELEKSJONSFORSØK MED RIST**  
**I REKE- OG SJØKREPSTRÅL**

Bergen, januar 1993

## INNLEDNING

Forsøkene ble planlagt og utført med deltagelse fra Danmark, Sverige og Grønland, og inngikk i to nordiske samarbeidsprosjekter: "Redusert bidødelighet i rekestrålfisket" og "Seleksjon og bidødelighet i trålfisket", delfinansiert av Nordisk Ministerråd. Tøktet ble gjennomført ombord i F/F "Michael Sars" i perioden 24.5.-6.6.1992.

Begge prosjektene var ledet av Havforskningsinstituttet, Fangstseksjonen, henholdsvis av J.W. Valdemarsen og A.V. Soldal. Tøktet inngikk også i Havforskningsinstituttets prosjekter 10021 "Forbedret seleksjon i rekestrål" og 10023 "Ristseleksjon i krepsetrål". Sistnevnte prosjekt ble igangsatt i 1992 i samarbeid med Fiskeridirektoratet.

Målsetningen med tøktet var derfor ganske omfattende, med hovedvekt på direkte observasjoner av ristssystemer henholdsvis for reke og sjøkrepsstrål ved hjelp av en tauet undervannsfarkost med videokamera. Foruten dokumentasjon av oppførsel til ristkonstruksjonene rigget på ulike måter, ble det lagt opp til å få observasjoner av reke, sjøkreps og fisk når de passerte ristssystemene. Det ble også lagt opp til å finne fram til optimal rigging av to tråler som var nylaget til dette tøktet. Denne delen av arbeidet skulle gjennomføres første uke av tøktet med innleid TV-farkost og operatørpersonell fra DIFTA, Danmark.

Arbeidsoppgaven andre tøkтуke skulle være praktisk utprøving av ristkonstruksjoner i sjøkrepsstrål, montert i den ene av tvillingtrålene. Den andre tvillingtrålen skulle være referansetrål.

Følgende personer deltok på tøktet:

J.W. Valdemarsen (tøktleder), B. Isaksen, Å. Bjordal, O. Chruickshank, B. Schultz (Fiskeridirektoratet), M. Andersen (DIFTA, Danmark), K. Lehmann (DIFTA, Danmark), H. Hallbäck (Havfiskelaboratoriet, Sverige), M. Ulmestrand (Havfiskelaboratoriet, Sverige), F. Riget (Grønlands Fiskeriundersøgelser, Danmark).

## **GJENNOMFØRING**

Forsøkene ble i hovedsak utført innenfor et avgrenset område innenfor NØS i Skagerrak som vist på kartskissen i Fig. 1.

Værforholdene i forsøksperioden var svært gode, vindstille og varmt.

I første forsøksuke (22) ble det gjort tjue tråltrekk, femten med Campelen 1800-trålen, utstyrt med rist for reke i ti og krepserist i fem av trekkene. Fem trekk ble gjort med tvillingtrålene, og i disse ble det lagt spesiell vekt på å finne fram til optimal rigging slik at trålene fisket likt og var effektive. TV-observasjoner og geometrimåling ved hjelp av Scanmar høyde- og avstandsmålere var viktige hjelpemidler i dette arbeidet.

I andre forsøksuke (23) ble det gjort tolv tråltrekk, alle med krepsetrål(e). Fem tråltrekk ble utført uten rist i trålene for å teste om de to trålene fanget likt. Tre tråltrekk ble gjort med tvillingtrålene, der den ene trålen var utstyrt med rist. I det tredje trekket ble den ene trålen ødelagt og kunne ikke repareres under toktet. I resten av forsøksperioden ble det derfor benyttet en trål utstyrt med rist og oppsamlingspose som fanget fisk og kreps som unnslopp gjennom ristene. Fire trekk ble gjort med dette arrangementet.

## **MATERIALE OG METODER**

### **Tråler**

- 1) Campelen 1800 (Fig. 2).
- 2) Krepsetrål 676 x 80 mm (Fig. 3).

## Sorteringssystemer

### *Reketrål:*

Sorteringssystemet i reketrål besto av to like rister (Fig. 4) (1 x 1 m, 19 mm spileavstand), hengslet sammen slik at ristene dannet en 90° vinkel med hverandre.

Ristene var montert i en sylindrisk nettseksjon som vist på skissen i Fig. 4b. Der var fiskeutslipp på over- og undersiden. Foran rista var der montert en ledekanal av nett som hadde kvadratisk maskeform. En viktig forutsetning for at ristene skal innta en 90° vinkel i forhold til hverandre under tauing, er at kreftene som påvirker rista er som vist på skissen i Fig. 4b. Dette oppnås ved at det i sideleisene legges inn kjetting som er montert 10% kortere enn nettet.

Ristene i komposittmaterialet var 0,75 x 1,2 m. Spilene hadde i motsetning til aluminiumsristen en rektangulær form med ca. 20 mm avstand. Konstruksjonen er vist i Fig. 5.

### *Krepsetrål:*

Ristene som ble benyttet for sortering i krepsetrål var laget i moduler på 1 x 1 m med spileavstander på henholdsvis 19 mm (aluminium), 25, 30, 35, 40 og 45 mm (alle disse i rustfritt stål) (Fig. 6). To eller tre rister ble montert i en sylindrisk seksjon (6 m lang, laget i nylonnett (2 mm tråddiam.) med 70 mm maskevidde (Fig. 7)). Foran ristene ble det i enkelte forsøk benyttet ledenett for å løfte organismer som kommer bakover i trålen langs bunnpanelet mot ristflaten bakenfor. I sideleisene var det montert en 5,6 m lang 7 mm kortløkket kjetting (1,06 kg/m). Kjettingene var 7% kortere enn nettet.

## Direkte observasjoner

Begge ristsystemene ble observert når de var montert i Campelen 1800-reketrålen. Grunnen til at ristene ikke ble observert i krepsetrålen var den lave høyden og at ristsystemet derfor ble innhyllet av mudder, sikten til ristene var tilnærmet null.

Tvillingtrålsystemet ble observert med varierende forskjell på wireforlengere pluss sveiper på ytter- og innersiden. Det ble særlig sett etter eventuelle skjevheter i trålen og bunnkontakt langs trålvinegene og grad av bunnkontakt på midtkjetting.

### **Seleksjonsforsøk**

For å dokumentere seleksjonseffekt av den nye V-formete rekerista (aluminium- og plastkomposit), ble det i enkelte trekk benyttet oppsamlingsposer (35 mm maskevidde) over fiskeutslippene (over og under).

Seleksjonsvirkningen av rister i krepsetrål ble i prinsippet undersøkt ved å bruke to uavhengige metoder. Den ene var sammenligning av fangst i de to trålene, der den ene trålen var utstyrt med ristanordning. Den andre metoden var å fange opp fisk og sjøkreps som passerte gjennom de ulike ristene i oppsamlingsposer. All fangst ble sortert etter art og veid. Fisk, reke og sjøkreps ble alle lengdemålt, carapace i mm for de to skalldyrartene.

### **Instrumentering**

TV-farkost: FOKUS 300 med scanning sonar.

Redskapsgeometri: Scanmar høydemåler (2 stk.)  
Scanmar avstandsmåler (2 stk.)  
Scanmar ristsonar (2 stk.)

### **RESULTATER**

Journal data og hovedfangstobjekter for hvert tråltrekk er vist i Tabell 1.

I det følgende behandles seleksjonsegenskaper til reke- og krepsrist hver for seg.

**Rekerist (aluminium)**

Aluminiumsristene rigget som vist på Fig. 4 ble TV-observert i to tråltrekk (273 og 274). Tauefarten under forsøkene var 3,0 knop. Ristseksjonen med ledenett så tilnærmet ut som vist på Fig. 4b fra siden. Vinkelen mellom ristene var ca.  $100^{\circ}$ , som skyldes at avstandstauet var litt for langt. Dette illustrerer at arrangementet med kraftbelastning i kjettingleiser bakover og strekk forover på over- og undersiden av ristene fungerte etter hensikten. Med økende fangst vil belastningen i kjettingen øke, og ristene vil opprettholde maksimal vinkel.

Som det framgår av Fig. 4b, var nettsylindringen innsnevret foran rista. Ledenettet var utstrekt i lengderetningen, og det ble ikke observert at objekter ble hengende fast i ledenettet. Ledenettet hadde samme bredde som rista, og pga. innsnevringen av nettsylindringen foran, hadde ikke maskene maksimal kvadratisk åpning.

Det ble konstatert lav strømhastighet bak rista, særlig nær over- og underpanel. Småfisk som passerte rista så ut til å kunne svømme relativt lett bakenfor. I et av trekkene (273) ble det fanget ca. 20 kg sjøkreps som hadde passert gjennom rista. Lengdefordelingen er vist på Fig. 8. Størrelsesfordeling av reke i det samme tråltrekket er vist på Fig. 9.

**Rekerist (plastkompositt)**

Rista var montert som V-rista illustrert i Fig. 4. I alt åtte tråltrekk ble gjort med denne rista, seks (280-285) med oppsamlingsposer over fiskeutslipp og to (286-287) uten oppsamlingsposer. I tilfellene uten oppsamlingsposer ble rista TV-observert. I det første tråltrekket (280) var det mye leire i nedre oppsamlingspose. Lengdefordeling av reke i hovedpose og øvre oppsamlingspose er vist på Fig. 10. Reketapet var oppe i ca. 2%. Nedre del av ledekanalen ble ødelagt i dette trekket. Dette ble ikke oppdaget og reparert før i trålstasjon 284. Stasjonene 281-283 viste derfor et betydelig reketap under, f.eks. 25% i trålstasjon 281. I tråltrekkene 284 og 285 var fangstfordelingen i hovedpose og oppsamlingsposer som vist på figurene. Reketapet var også her relativt stort gjennom nedre fiskeutslipp, henholdsvis 11 og 15%. Tilsvarende tap oppe var 2,7 og 3%. Når ristarrangementet ble TV-observert, viste det seg at



utløpet av ledekanalen foran rista nesten sammenfalt med over- og underpanelet. En 8" kule ble plassert under ledekanalen samtidig som ledekanalen ble smalnet inn ca. 10 cm i enden foran rista. TV-observasjoner viste at dette hadde positiv effekt.

### **Krepserist (i reketrålen)**

Forskjellige arrangementer av moduler (2 og 3) ble innmontert i 6 m-seksjonen, som ble montert i Campelen 1800-trålen for observasjoner. De tre forskjellige arrangementene av ristmoduler i ledene er illustrert i Fig. 13. I fire av tråltrekkene (275, 277-279) ble det foretatt TV-observasjoner. Vinkelen til den bakerste rista ble målt i tre av trekkene (277-279) ved hjelp av ristsensor. Denne ga også informasjon om vanngjennomstrømming. Vinkelen til den bakerste rista var stabil, ca.  $35^{\circ}$ . Vinkelen til rista foran var ca.  $3-5^{\circ}$  mindre. Vannstrømmen bak rista var ca. 50% av tauefarten når det ikke var ledene foran ristenheten. Med ledene av 40 mm kvadratiske masker foran rista ble vannstrømmen bak rista redusert til ca. 40% av tauefarten.

### **Krepserist (i krepsetrålen)**

Tråltrekkene 288-304 ble alle gjennomført med krepsetrålene med ulike arrangementer av rist i den ene trålen, alternativt begge tråler uten rist, for å finne ut om de to trålene fisket likt. Trålgeometri til tvillingtrålene er illustrert i Fig. 14. Tilsvarende geometri når kun en trål ble benyttet, er vist på Fig. 15. Tauefarten var normalt 2,5 knop. Fangstdata i vekt av de enkelte artene med og uten rist (to-trålsystem) og i oppsamlingspose(r) er gjengitt i Tabell 1. Arrangementene av ulike ristmoduler og ledekanal med og uten oppsamlingsposer er illustrert i Fig. 16. Tabell 1 henviser til koder gitt i disse figurene.

## Størrelsesseleksjon av kreps

I trekkene 293-297 ble fangstevnen til de to krepsetrålene sammenlignet uten seleksjonsinnretninger. Lengdefordelingen er vist i Fig. 17. Totalfangsten var henholdsvis 164,5 kg i styrbord og 165,3 kg i babord trål, en forskjell på under 0,5%. I ett tråltrekk (294) er det imidlertid mindre fangst av småkreps i styrbord trål. Denne forskjellen kan ikke forklares med tilgjengelige informasjonen.

Som det framgår av illustrasjonene på Fig. 16, ble det forsøkt ulike kombinasjoner av rister med stor spileavstand (40-45 mm) forrest og med en eller to rister med 19 og/eller 25 mm bakerst i ristseksjonen. I forsøkene der de to fremste ristene hadde 40 og 45 mm spileavstand, var tap av kreps betydelig, også stor kreps. Tapet skjedde sannsynligvis gjennom 45 mm-rista som var midterste rist under forsøkene.

I trekkene 199-300 ble det benyttet en 40 mm rist foran (overpanelet) og to 19 mm rister skråstilt med 30-35° hellingsvinkel bakenfor.

Størrelsessammensetningen av kreps i trålen med og uten rist for hvert av trekkene 298 og 300 er gjengitt i Fig. 18. I Tabell 2 er gjengitt antall kreps over og under minstemålet (40 mm carapace) i de samme trekkene. Summert for alle trekkene viser dette samme fangst av sjøkreps over minstemålet, mens antallet småkreps er redusert med 55% i trålen med rist.

I tråltrekkene 301 og 302, der det ble benyttet oppsamlingsposer for å fange opp organismer som passerte gjennom henholdsvis 40 mm-rista foran og de to skråstilte 19 mm-ristene, viser fangstsammensetningen (Fig. 19) betydelige tap gjennom 40 mm-rista på tokken. Dette var enda mer tydelig i tråltrekk 303 der 63% av krepsen gikk tapt gjennom rist på overpanelet.

Disse motstridende resultatene med og uten oppsamlingsposer tyder på at oppsamlingsposene har påvirket seleksjonsegenskapene negativt. Grunnen kan være at oppsamlingsposene har tvunget ristenhetene mot bunn slik at også topprista er blitt liggende i "kreprens bane" bak mot posen.



## **Seleksjon av fisk**

Arrangementet med rister der spileavstanden var størst foran og oppe og mindre bak og nede, var ment å ha en dobbelfunksjon; størrelsesseleksjon av sjøkreps ved hjelp av sistnevnte og utsortering av småfisk ved hjelp av ristene med størst spileavstand.

Lengdesammensetning av lysing, sei, torsk og smørfllyndre fanget i trål med og uten 40/45 mm rist for tråltrekkene 288-297 er vist på Fig. 20-23.

## **DISKUSJON**

### **Observasjonsteknikk**

FOKUS 300 fungerte godt til observasjon av ristenhetene. Sikten i forsøksområdet var dels påvirket av stor partikkeltetthet på 150-180 m dyp. Når det ble trålet på dette vandypet var sikten svært liten. Situasjonen ble betydelig bedre når tråling og observasjoner ble gjort under partikkelskyen. Dette kunne tydelig observeres på ekkoloddet; når 6 m bunnekspansjonen var relativt rein for ekko var sikten god. Lysnivået var imidlertid svært dårlig, og observasjonene kunne bare gjøres med kunstig lys.

### **Forsøks-teknikk**

Montering av ristseksjon for krepsesortering i reketrålen muliggjorde observasjoner også av denne innretningen, både med hensyn til atferd til fisk/sjøkreps og oppførsel til selve ristarrangementet. Ristseksjonen hadde ca. 1,5 m klaring til bunn.

Tvillingtrålsystemet gikk relativt greit å håndtere fra "Michael Sars". Den største ulempen for håndteringen var at tråltrommelen ikke var delt slik at de to trålene kunne adskilles. Dette førte til enkelte problemer ved utsetting.

En stor mangel ved utrustningen ombord i fartøyet var fravær av posisjonsplotter. Når det skal gjøres trålforsøk i områder med tildels urein bunn, er det en forutsetning at forsøksfartøyet har slikt utstyr.

### **V-rista i rekestrål**

TV-opptakene og seinere forsøk med V-rista har vist en del klare fordeler og mulige svakheter med denne ristvarianten i rekestrål. Observasjonene som ble gjort av aluminiumsrista vist at den beholdt åpningsvinkelen under tauing og at kraften som ble overført fra posen til ristaksen via kjettingleis fungerte godt. Tauet som skal hindre rista i å innta for stor vinkel var godt utstrekt. Det er imidlertid viktig at det er kraft forover fra hjørnene av ristene oppe og nede for at dette arrangementet skal fungere.

Ikke uventet ble det konstatert innsnevring av nettsylindren i forkant av rista. To konsekvenser av dette skal kommenteres. Innsnevringen kan være gunstig for å konsentrere strøm av reke mot fremre del av rista. Dermed utnyttes sorteringsflatene oppe og nede maksimalt. Denne konstruksjonen er imidlertid ikke tilstrekkelig, og ledekanaler som senterer rekestrømmen ytterligere er derfor nødvendig i tillegg.

En annen konsekvens av innsnevringen av nettseksjonen er at fiskeutslippene over og under strekker seg utenfor nettet foran. Et resultat av dette kan være vannstrøm inn gjennom disse utslippsåpningene. Observasjonene er ikke klare på dette punktet, men vil eventuelt kunne redusere utstrømming av reke, men kan samtidig være en "sperre" for fisk og derfor redusere virkningen på utsortering av fisk som jo er hovedhensikten med en slik sorteringsrist.

Ledekanalene som ble brukt er spesiell i forhold til hva som kan benyttes foran en enkel Nordmørsrist. Det spesielle er at nettet er orientert for å innta en kvadratisk maskeform. Fordelen med dette ledennettet er at det kan monteres slik at det utgjør en definert flate, bredden begrenses av stolpelengden på tvers. Ristbredden er et brukbart utgangspunkt for bredde på ledennettet. Når ledennettet forlenges 0,5 - 1 m langs leisene, er det også relativt

enkelt å begrense åpningen på ledekanalen foran rista. Kule med oppdrift under og vekt på overnettet er tiltak som fungerer godt.

En siste observasjon som ble gjort av ristarrangementet var at det var liten vannstrøm bak rista tett ved over- og underpanelet. Vannstrømmen så ut til å være størst i midten. Dette ble illustrert ved at småfisk lett kunne svømme bak rista, særlig oppunder nettaket. Det er nærliggende å utnytte denne observasjonen til å fjerne småfisk som har passert gjennom rista ved å montere nett med størrelsesåpne masker i taket bar ristsystemet.

Forsøkene med V-rista i plastkomposittmateriale viste at de rektangulære spilene ikke hadde noen tydelig positiv effekt på vanngjennomstrømmingen sammenlignet med runde spiler.

I et trekk hvor det ble benyttet oppsamlingsposer, ble fjerning av tyngre objekter gjennom fiskeutslippet under klart demonstrert da en stor leirmasse havnet i oppsamlingsposen under mens fangsten i hovedposen var relativt rein. Svakheten som samtidig ble demonstrert, var at nedre led kanal kan ødelegges hvis tyngre/skarpe objekter føres bakover i trålen. Denne må derfor lages i kraftig materiale for å unngå slike problemer.

### **Rist i krepsetrål**

Den sylindriske seksjonen med to (tre) rister og ledenett bakenfor i kvadratiske masker bak, fungerte godt teknisk. Med kjettingleiser 7% kortere enn nett var der tilstrekkelig slakk i nettet til at ristene over og under leis holdt stabil ristvinkel (observert og målt med ristsensor). De leddede ristene var lette å håndtere. Uten påstand av fangst i posen kan slike rister lett vint tas inn på nettrommelen.

Seleksjonserfaringene som ble gjort med de ulike ristkonstruksjonene, var variable, relativt komplekse og ikke alltid like entydige.

For *størrelsesseleksjon* av kreps var 19 mm litt for liten spileavstand i forhold til dagens minstemål (40 mm carapace). Imidlertid synes 25 mm å være for mye, slik at en spileavstand på 22-23 mm kan være bedre tilpasset minstemålet.

Om ristvinkelen på 30-35% er optimal for seleksjon er ikke klarlagt. Hvorvidt ledekanal foran rista er nødvendig er også uklart etter disse forsøkene. Hovedgrunnen til at denne ble fjernet var at sjøkreps og andre objekter ofte satte seg fast i den. Kanskje er en løsning basert på oppdrift ved hjelp av to-tre 8" kuler under nettet foran rista mer ideell.

For å sørge for at organismer lett kunne passere under rista, ble det satt inn en forlengelse av nett. Dette nettet kan med fordel lages kraftig for å unngå at rista ødelegger dette ved haling over f.eks. dekket.

Ledenettet bak ristene montert med kvadratisk maskeform og med samme bredde som rista fungerte etter hensikten. Det ble ikke konstatert at kreps satt fast i dette nettet i noe omfang i noen av forsøkene. Resultatene for utsortering av fisk var heller ikke entydige, men generelt ikke overbevisende for å oppnå dobbelfunksjon; utsortering av undermåls kreps og fisk under minstemålet.

Arrangementet med 45 mm rist over leisetauet fjerner betydelige mengder småfisk, men siden tapet av stor sjøkreps også er stort, vil ikke denne løsningen være akseptabel i fisket. Forsøkene der kun topprista hadde stor spileavstand viste heller ingen overbevisende utsortering av småfisk (torsk, hyse, lysing og sei). Kanskje er årsaken til den beskjedne seleksjonsvirkningen på fisk at hele ristarrangementet er "innhyllet" i en "muddersky" og at fisk derfor ikke kan se åpningene i rista. Disse erfaringene samsvarer godt med islandske forsøk der det ble forsøkt kvadratiske masker i nettaket foran poser i en tilsvarende krepsetrål. Effekten på størrelsesseleksjon av fisk var liten også i de forsøkene.

En "krepsetråltegning" kan være skråstilte rister med 22-23 mm spileavstand som fjerner småkreps og torsk og hyse under 25 cm. Utsortering av noe større torsk, hyse og lysing kan skje lengre framme i trålbelgen, der det settes inn et "vindu" av kvadratiske masker i nettaket. Et slikt vindu ble påvist å ha god sorteringsvirkning på fisk i islandske forsøk.



Tabell 1. Fangstjournal.

T.st.	Dato	Satt		Dyp(m)	Tauetid (timer)	Tause retr.	Tråtype	Rist	Obs status	Pose	Fangst (kg)								
		Tid(qmt)	Pos								Reke	Krepe	Sel	Lysing	Torsk	Hvøe	Øvepål	Andr	
273	28.05	07.35	57-30' 07-35'	195	3	70	C1800	R1	Ja	H	75	20						75	
274		12.20	57-33' 07-50'	190	2	80	C1800	R1	Ja	H									Fangst ikke registrert
275		15.45	57-33' 08-01'	180	2	70	C1800	K1	Ja	H		5	53.4	60					
276	27.05	05.30	57-33' 08-01'	190	1,5	260	C1800	K2	Nei	H O		13.2 1.0							
277		08.55	57-31' 07-50'	180	1,5	60	C1800	K2	Ja	H		3.1	114	12	4	8	38	2	
278		11.35	57-33' 07-47'	210	1,6	-	C1800	K2	Ja	H		4.3	11.5	38.8			25	8	
279		14.45	57-31' 07-39'	200	1,6	230	C1800	K3	Nei	H		1.9	10.7	23.8	3.9	0	4.5	1.5	
280		19.10	57-34' 07-35'	250	1	280	C1800	R2	Nei	H O U	31.5 0.9	0.1 0.1		13.2 Leire	1		8.2 19.2	1 10	
281		21.15	57-34' 07-29'	265	4	290	C1800	R2	Nei	H O U	24.7 0		29.8				8.4 3.6	21	
																			Defekt ledekanale nede
284	28.05	07.05	57-34' 07-20'	265	0.66	100	C1800	R2	Nei	H O U	20 0.7 2.7		2.8	5.7 3.2				0.3 18. 2.6	
285		09.00	57-34' 07-25'	262	2.0	90	C1800	R2	Nei	H O U	108.7 3.8 18.8	0.1 0 0.6	4.6	2.0 13.1				10 8.4 23.	
286	28.05	12.15	57-29' 07-34'	189	2.33	90	C1800	R3	Ja	H									Ingen reg. av fangst
287		14.30	57-31' 07-44'	196	3.50	40	C1800	R3	Nei	H	142.5	3.4						64.	
288	29.05	07.40	57-31' 07-39'	198	2.33	80	2 kreps	Ingen K3		H		9.2 0.61	62.2 40.3	68.4 45.1	5.3 5.2	2.2 1		26. 8.7	
289		12.35	59-29' 07-54'	160	3.33	40	2 kreps	Ingen K3	Ja	H	0 0	9.5 1.3	157.6 78.2	75.9 16.7	5.6 0.2	1.1 0.1	-	20. 20.	
291	30.05	03.55	57-30' 07-43'	180	2.08	230	2 kreps	Ingen K4	Nei	H		70.3 10.5	34.5 25.1	31.1 24.2	13.7	3.6	2.6 0.1	15 9.4	
292		08.20	57-30' 07-44'	180	1.50	90	2 kreps	Ingen K5	Nei	H		10.1 1.6	167.5 172.1	30.5 18.1	3.9 1.0	0.8 0.9		3.1 11.	
293	01.06	02.00	57-30' 07-45'	180	4.0	90	2 kreps	Ingen	Nei	H(S) H(B)		66.7 60.3	241.0 196.1	98.4 84.1	2.7 2.0	1.4 5.8	0.5 5.7	24 12.	
294		08.25	57-33' 08-25'	180	4.0	90	2 kreps	Ingen	Nei	H(S) H(B)		9.7 16.0	72.2 157.9	61.7 92.4	3.1 18.1	2.0 14.5		15 14.	
295		14.10	57-29' 07-49'	170	3.33	90	2 kreps	Ingen	Nei	H(S) H(B)		31.1 27.4	53.2 55.3	45.3 45.3	8.9 6.6	0.5 4.3	0.3 0.9	21. 21.	
296		19.05	57-33' 08-00'	180	4.0	270	2 kreps	Ingen	Nei	H(S) H(B)		5.2 4.4	58.7 39.6	38.8 43.9	6.0 5.7	0.5 0.9		11 17	
297	02.06	01.05	57-29' 07-39'	180	4.0	270	2 kreps	Ingen	Nei	H(S) H(B)		51.8 57.2	206.5 304.4	113.8 89.3	3.6 9.5	2.7 10.0		21 21	
298		11.40	57-35' 07-54'	200	4.0	270	2 kreps	Ingen K6	Nei	H		26.2 16.2	25.4 29.1	86.0 89.8	21.5 9.6	0 0		40 46	
299		17.40	57-30' 07-38'	195	4.0	90	2 kreps	Ingen K6	Nei	H		7.0 3.7	65.3 31.3	60.5 23.9	8.8 14.0	0 0		54 30	
300	03.06	01.45	57-29' 07-35'	180	3.75	90	2 kreps	Ingen K6	Nei	H		21.1 12.8	3.0 1.4	39.7 45.6	6.9 4.8	0.5 1.4		2 14	
301		19.00	57-32' 07-58'	180	4.0	270	1 kreps	K6	Nei	H FO KO		1.5 0.5 0.8	28 0 0	28.6 0 0	11.1 3.0 0.4	1.7 3.2 0	0.2 10.5 11.0	24 30 14	
302	04.06	00.10	57-30' 07-44'	180	4.0	90	1 kreps	K6	Nei	H FO KO		14.1 4.1 1.0	270.8 0 0	37.5 0.7 1.7	7.0 1.7	2.2 1.3	0.8 8.6 3.1	16 16 3	
303		07.40	57-33' 08-01'	180	4.0	270	1 kreps	K7	Nei	H FO KO		16.3 72.6 26.0	57.2 0 0	67.4 6.0 0	1.0 4.8 0.4	0.5 6.6 1.5	0.7 37.2 33.1	25 10 35	
304		20.10	57-57' 05-32'	-	3.6	310	1 kreps	K7	Nei	H FO KO		2.2 2.4 0.3							Mye leire, fisk ikke målt

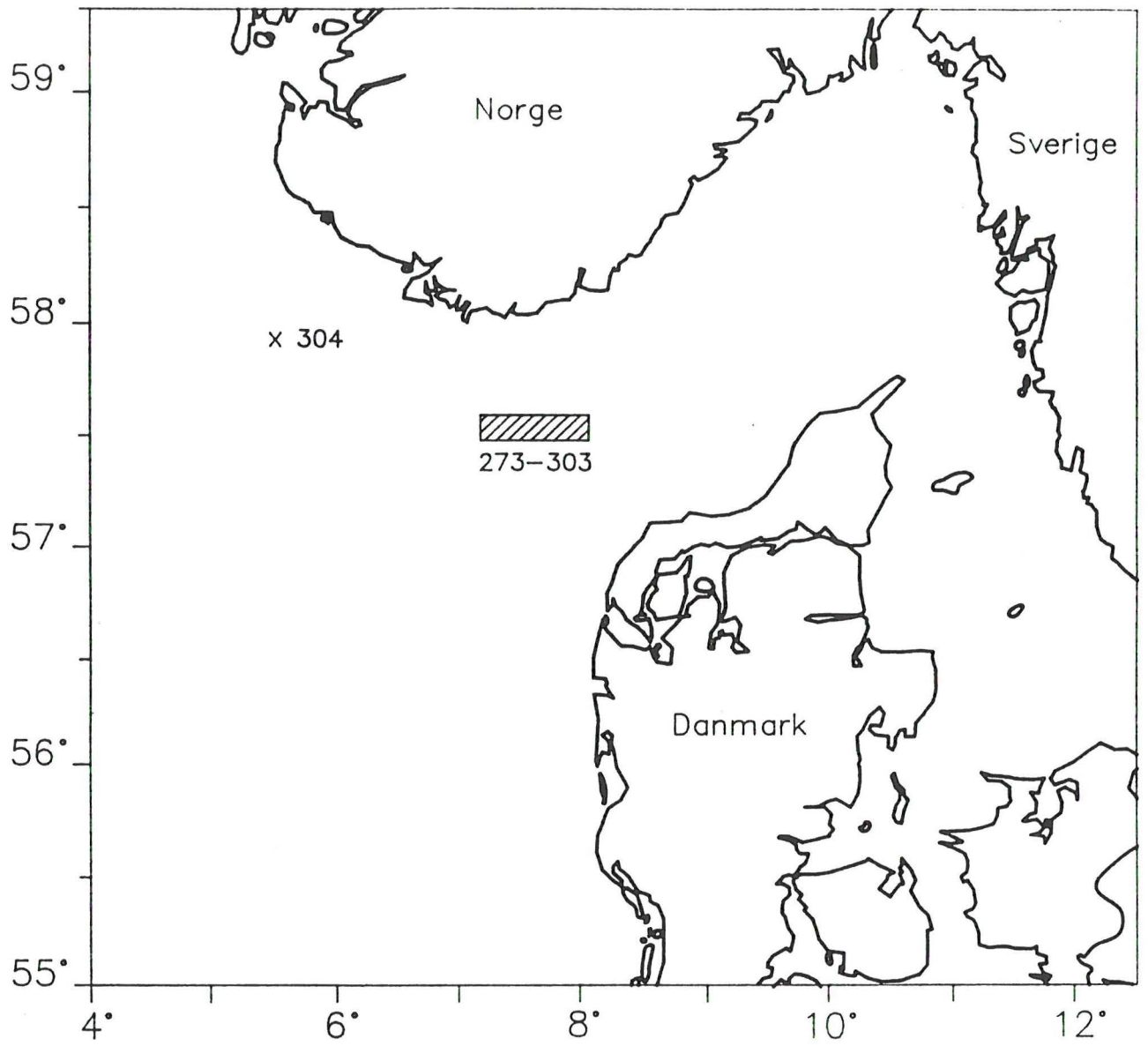
Tegnforklaringer

Tråtyper	C1800 = Campelen 1800 reketral	Rist	R1 = V-rist, aluminium med oppsamlingsposer	Poser	H(S,B) = Hovedpose (styrbord og babord trål)
	2 kreps = 2 krepsetraler (totralrigging)		R2 = V-rist, komposittmateriale, med oppsamlingsposer		O = Oppsamlingspose over
	1 kreps = 1 krepsetral		R3 = V-rist, komposittmateriale, uten oppsamlingsposer		U = Oppsamlingspose under
			K1-K6 illustrert i Figurene 13 og 16		FO = Oppsamlingspose for fisk bak forreste rist
			K7 Som K6, 25 mm rist bakerst		KO = Oppsamlingspose for kreps bak bakerste rist

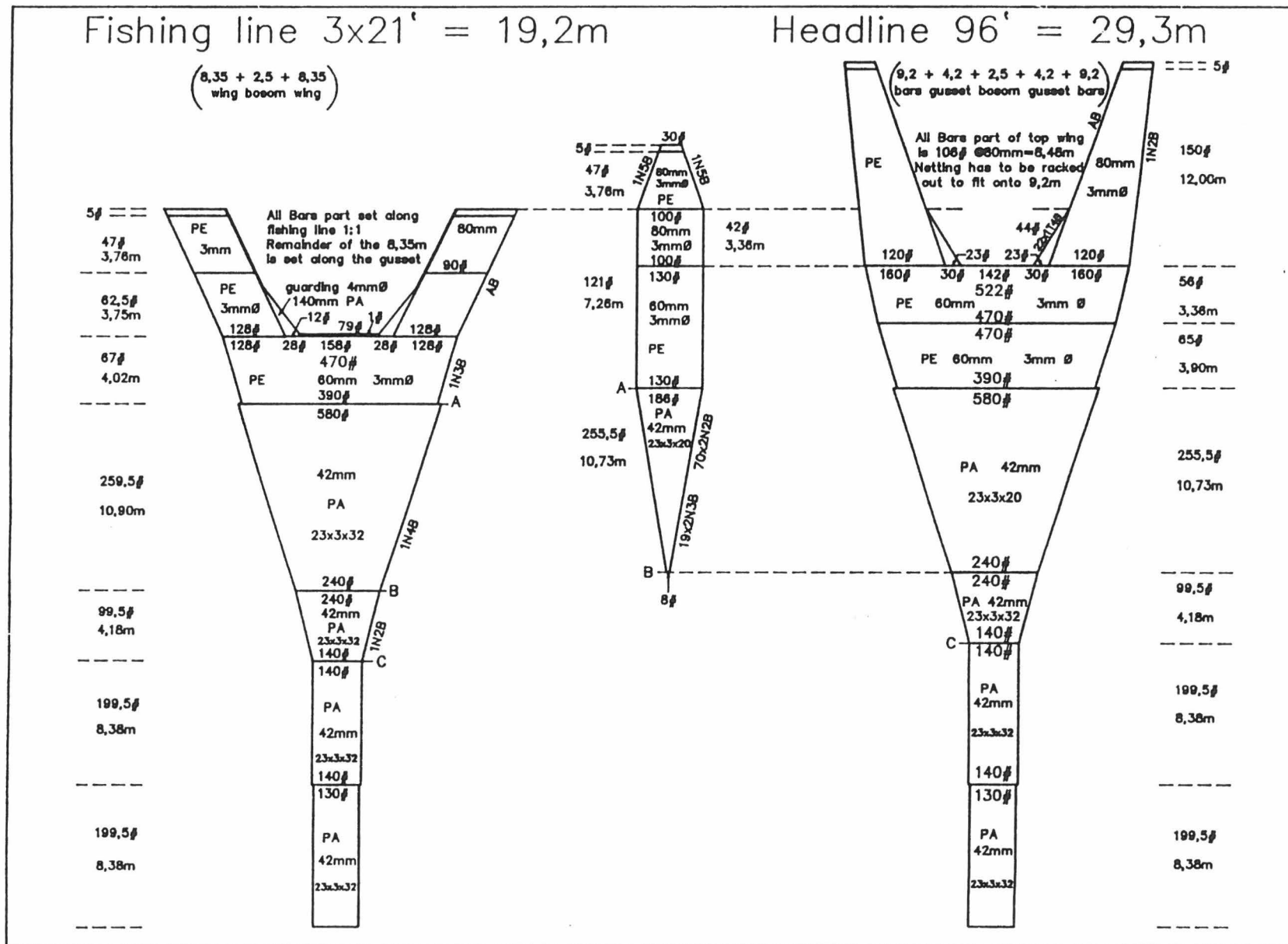
Tabell 2. Fangst av antall sjøkreps over og under minstemålet (40 mm carapace) i tre tråltrekk med (MR) og uten (UR) rist.

	Tråltrekk nr. 298		Tråltrekk nr. 299		Tråltrekk nr. 300		Totalt	
	MR	UR	MR	UR	MR	UR	MR	UR
≥ 40 mm	99	130	30	28	107	84	236	242
< 40 mm	303	524	38	145	153	445	493	1114





Figur 1. Forsøksområde med "Michael Sars".



Figur 2. Tegning av Campelen 1800 reke-trål.

MASKER    TRAAD    LENGDE    MASKER  
M/M        NR.        I MTR. I    EVING

6" ROCHOPPER  
GEAR

12 STK 8" KULER  
1 STK 11"

200.0        24    20.0    4

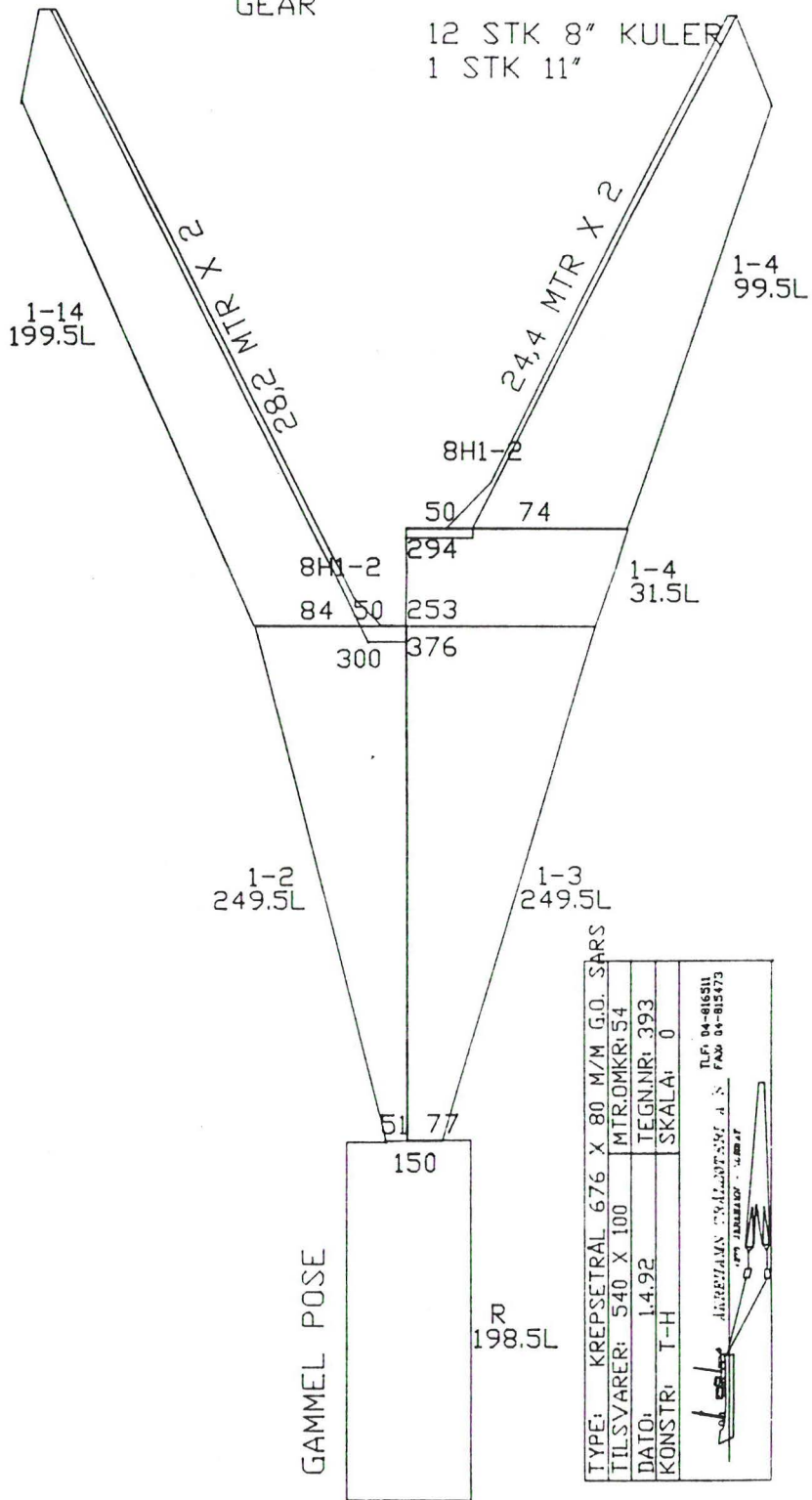
120.0        2.5    24.0    4    1-14  
199.5L

120.0        24    3.84    4

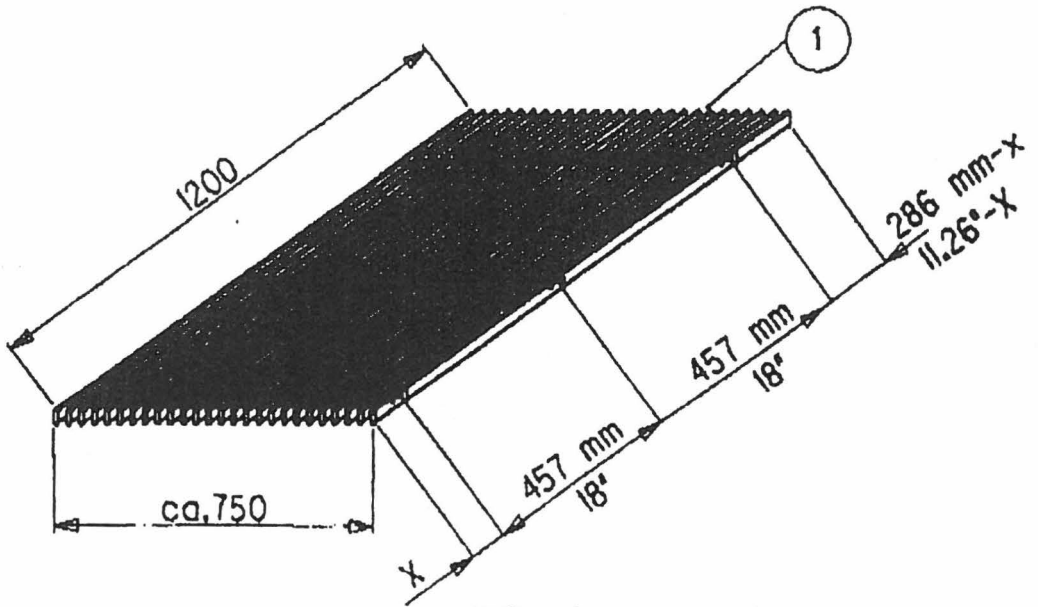
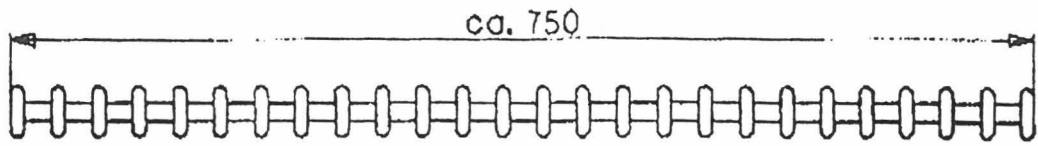
80            24    20

80            24    20

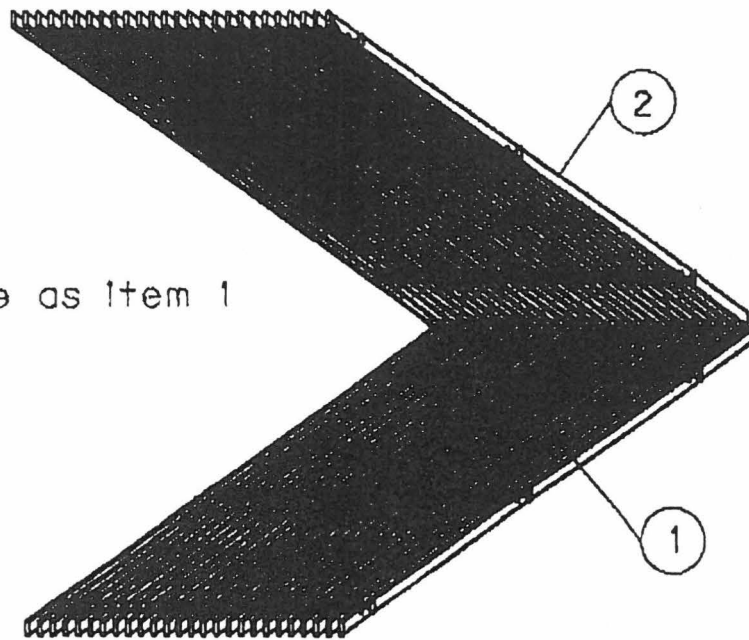
70.0        2 PA    13.9    4



Figur 3. Krepsetrål.



IFC minimum distance  
to egde = X

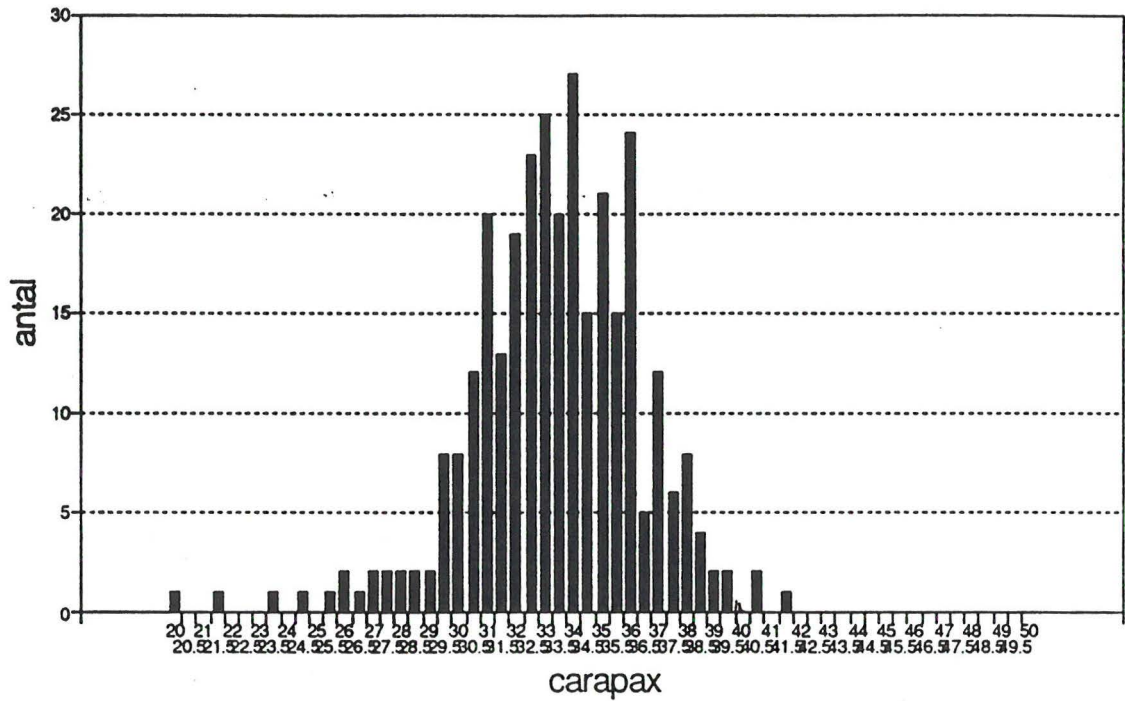


Item 2 same as Item 1

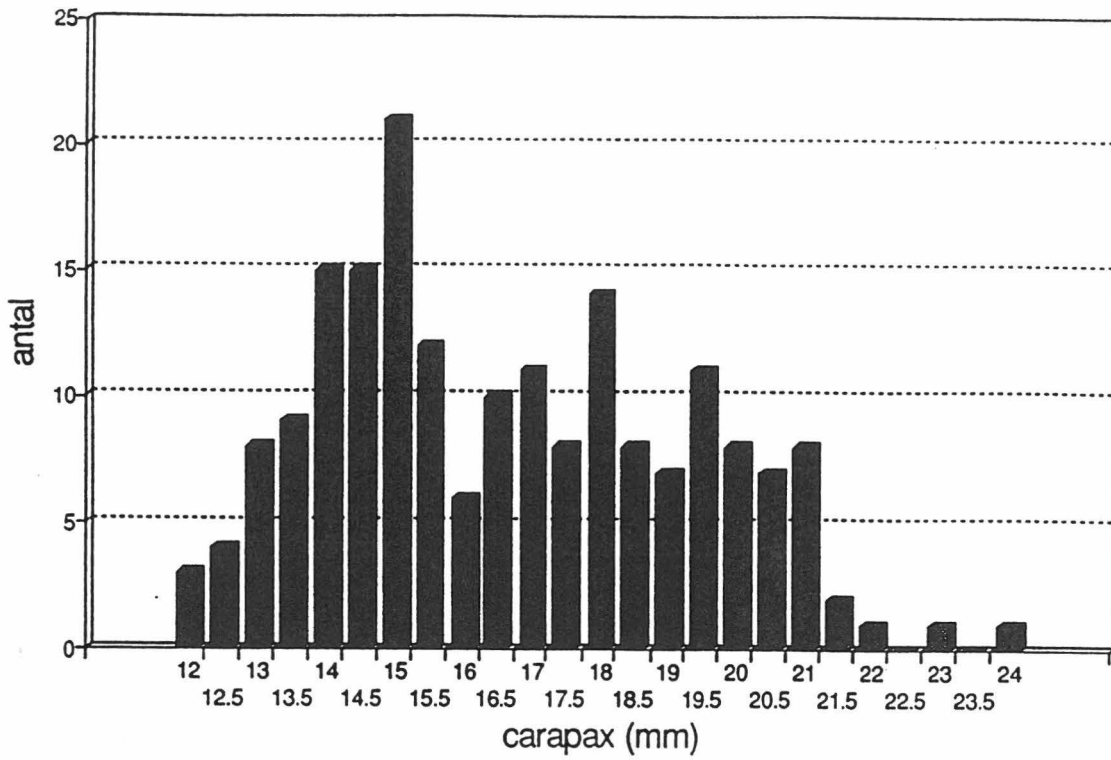
Figur 5. Rister i plastkomposittmateriale.

# hummer

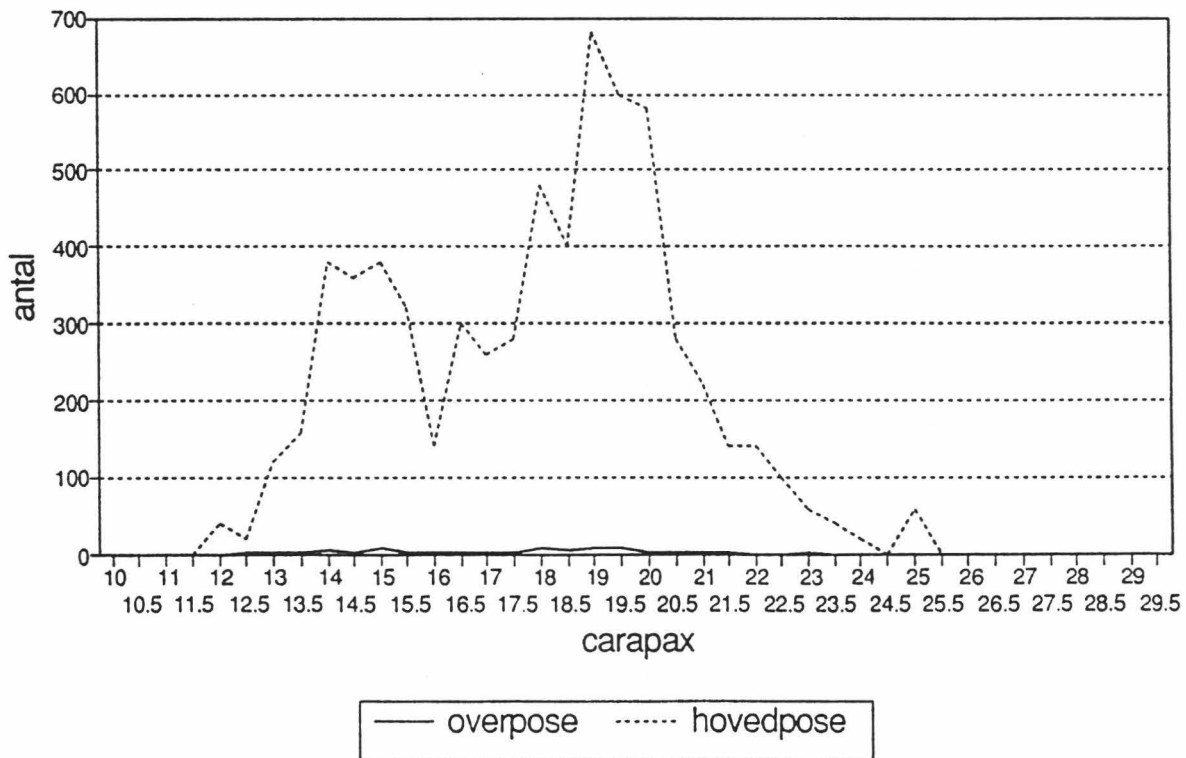
gennem rist (19 mm)



Figur 8. Lengdefordeling av sjøkreps passert gjennom 19 mm V-rist.



Figur 9. Størrelsesfordeling av reke fanget i trål med V-rist (19 mm spileavstand).

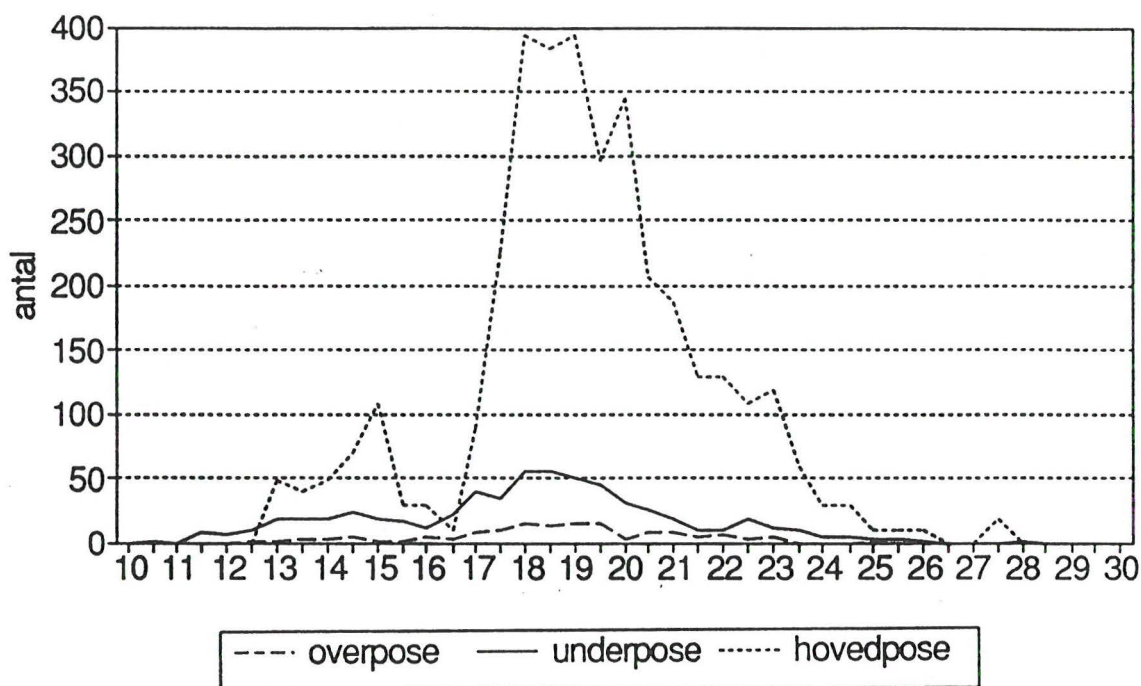


Figur 10. Lengdefordeling av reke i hovedpose og øvre oppsamlingspose med V-rist i komposittmateriale.



## shrimp, st 284

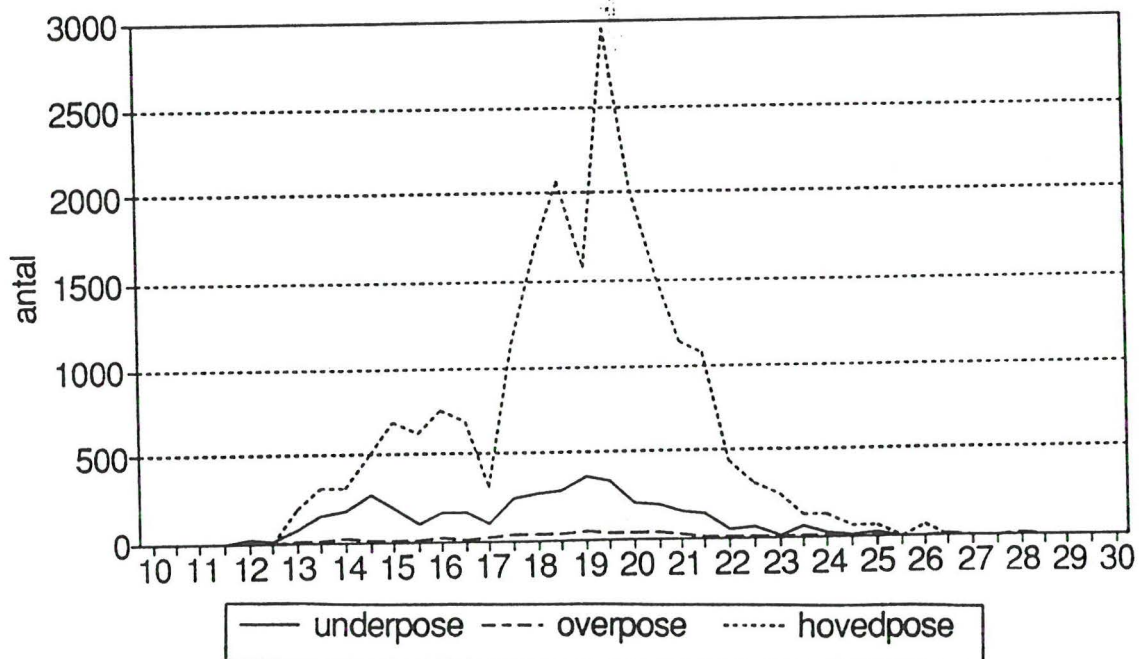
un:2.8 ov:0.7 ho:21.7



Figur 11. Fangstfordeling av reke i hoved- og oppsamlingsposer i trekk nr. 284.

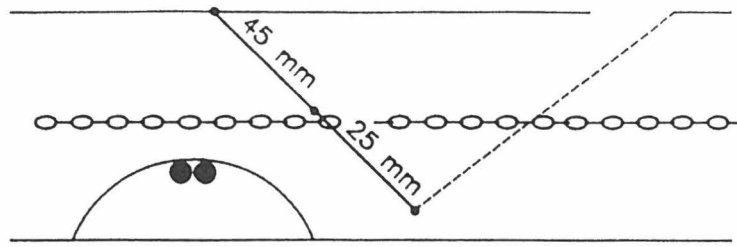
## shrimp, st 285

un:18.8 ov:3.8 ho:108.7 kg

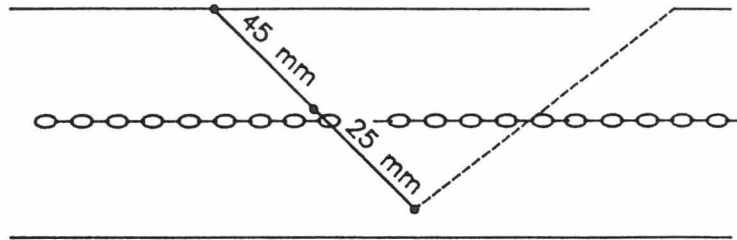


Figur 12. Fangstfordeling av reke i hoved- og oppsamlingsposer i trekk nr. 285.

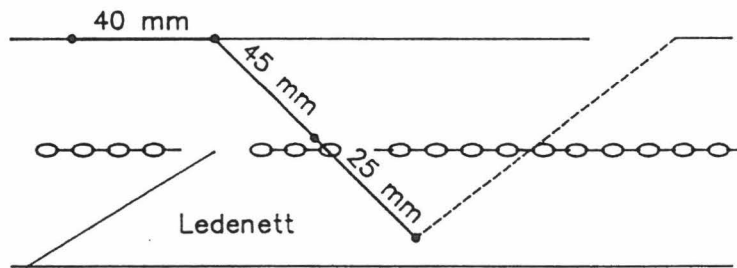
Rigging:  
K1 (275)



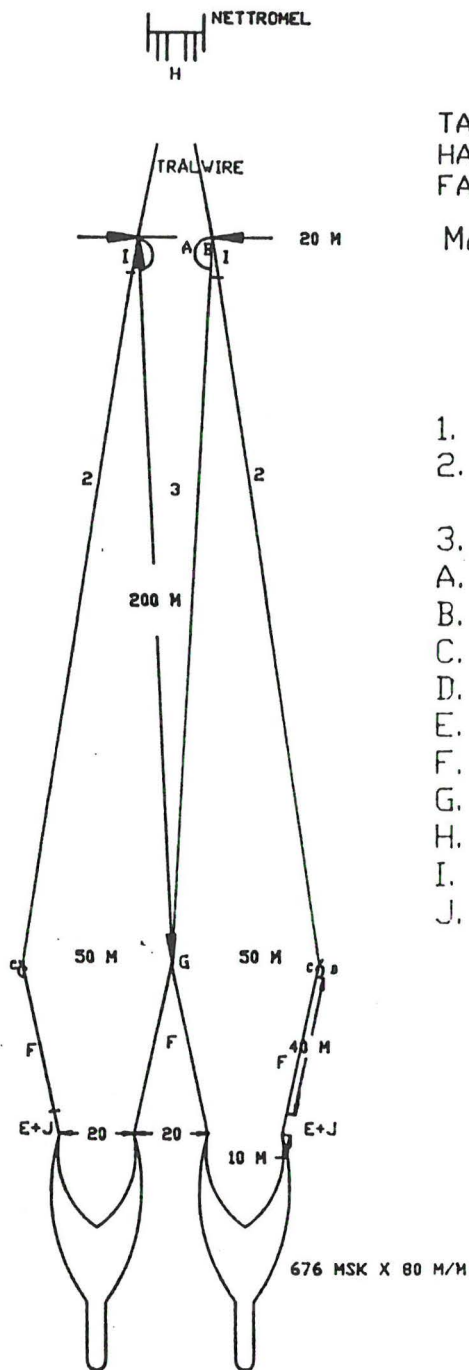
Rigging:  
K2 (276,277,278)



Rigging:  
K3 (279)



Figur 13. Tre ristarrangementer for kreps observert i Campelen 1800 trålen.



TAUSEYSTEM KRESETRÅL  
 HAVFORSKNINGSINSTITUTTET  
 FANGSTSEKSJON BERGEN

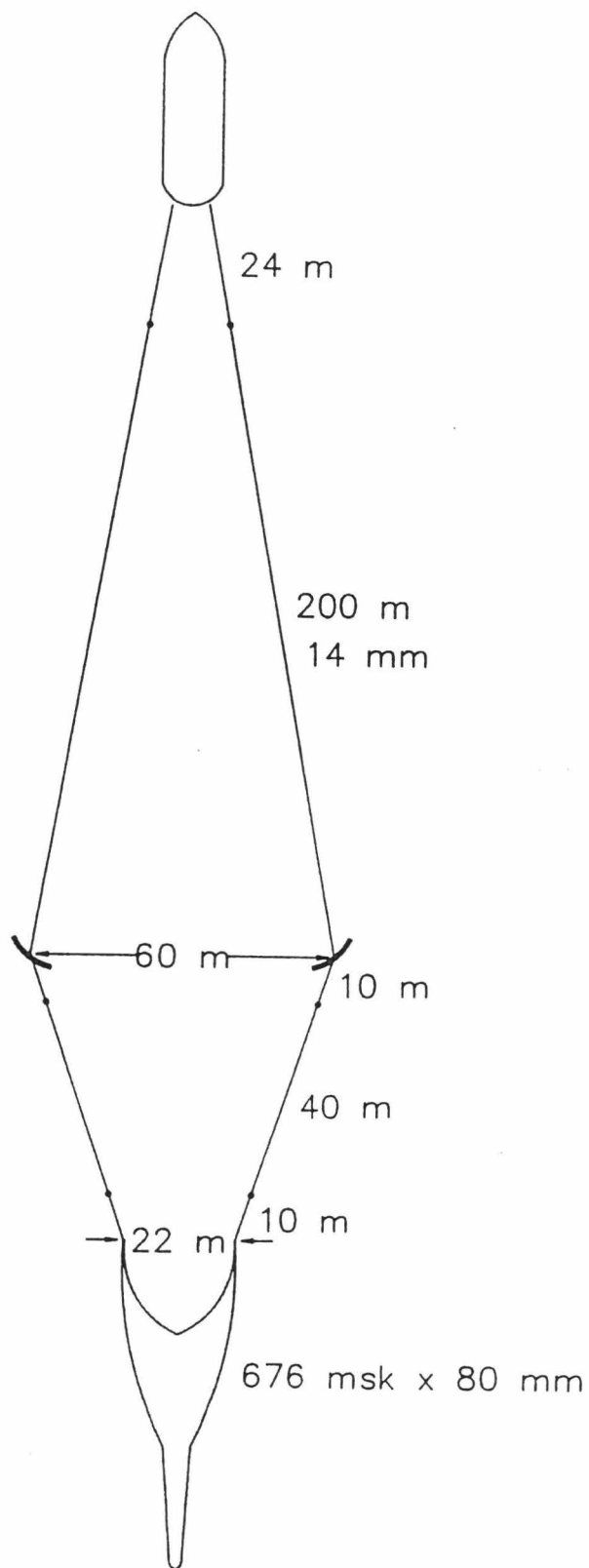
MAI 1992

1. SVIVEL
2. 200 MTR WIRE  
+ 10 MTR FORLENGELSE
3. 200 MTR WIRE
- A. MELLOMWIRE M/ GHOOK FL.LØKKE 11 M.
- B. SLEPEWIRE M/ GHOOK FL.LØKKE 10 M.
- C. MELLOMWIRE M/ GHOOK FL.LØKKE 12 M
- D. SLEPEWIRE M/ GHOOK FL.LØKKE 10 M.
- E. HANEFOT 14 M/M 10 M.
- F. LINER 24 M/M 40 M.
- G. KJETTINGFORLENGER 10 MTR CA 100 KG
- H. INNHALERE M/ FLATLØKKE 15 M.
- I. FORLENGERE 10 M.
- J. HANEFOT 24 M/M 10 M.

TYPE:	KRESETRÅL G.O. SÆRS	
TILSVARER:	540 X 100	MTR.OMKR: 54
DATE:	16.5.92	TEGNER: KRELS
KONSTR:	T-H	SKALA: 0

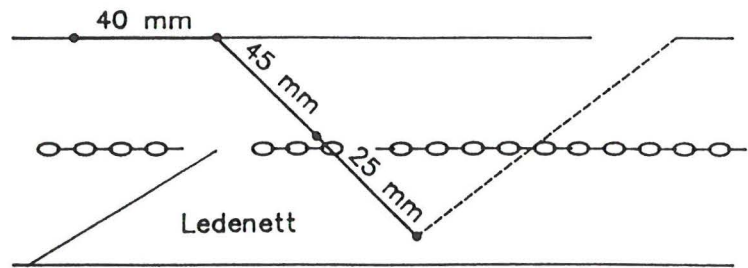

**KREHAMN TRÅLBØTERI A/S** TEL: 06-516711 FAX: 06-975417  
 170 KREHAMN - BERGEN

Figur 14. Rigging av 2-trål systemet.

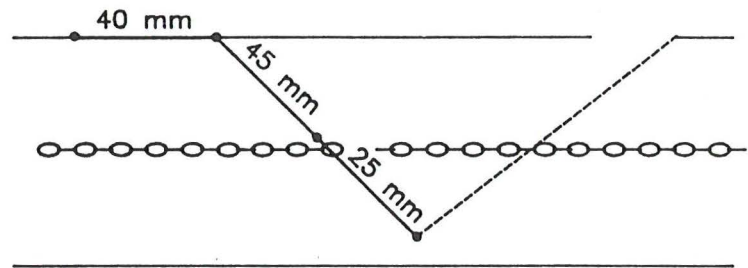


Figur 15. Rigging og geometri av krepsetrål brukt som enbåtstrål.

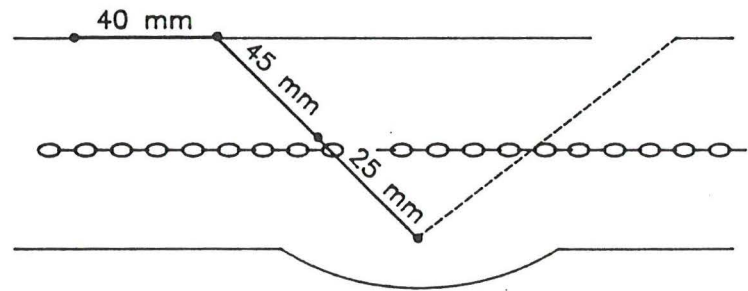
Rigging:  
K3 (288,289)



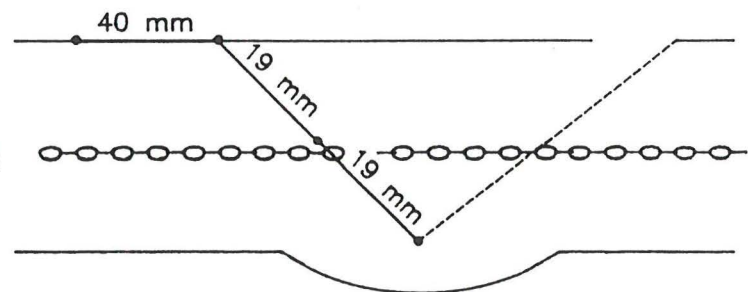
Rigging:  
K4 (290,291)



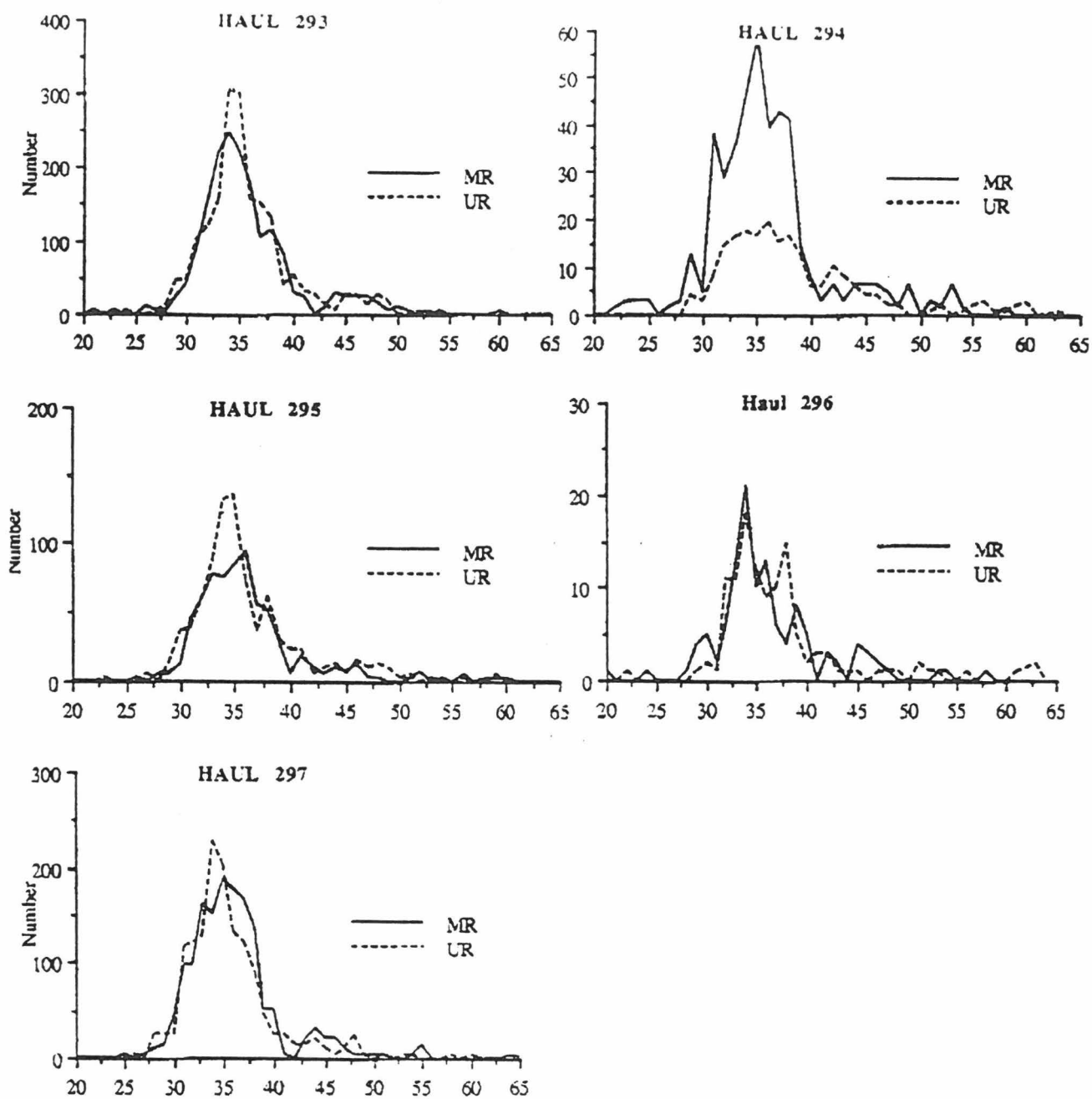
Rigging:  
K5 (292)



Rigging:  
K6 (298,299,300)

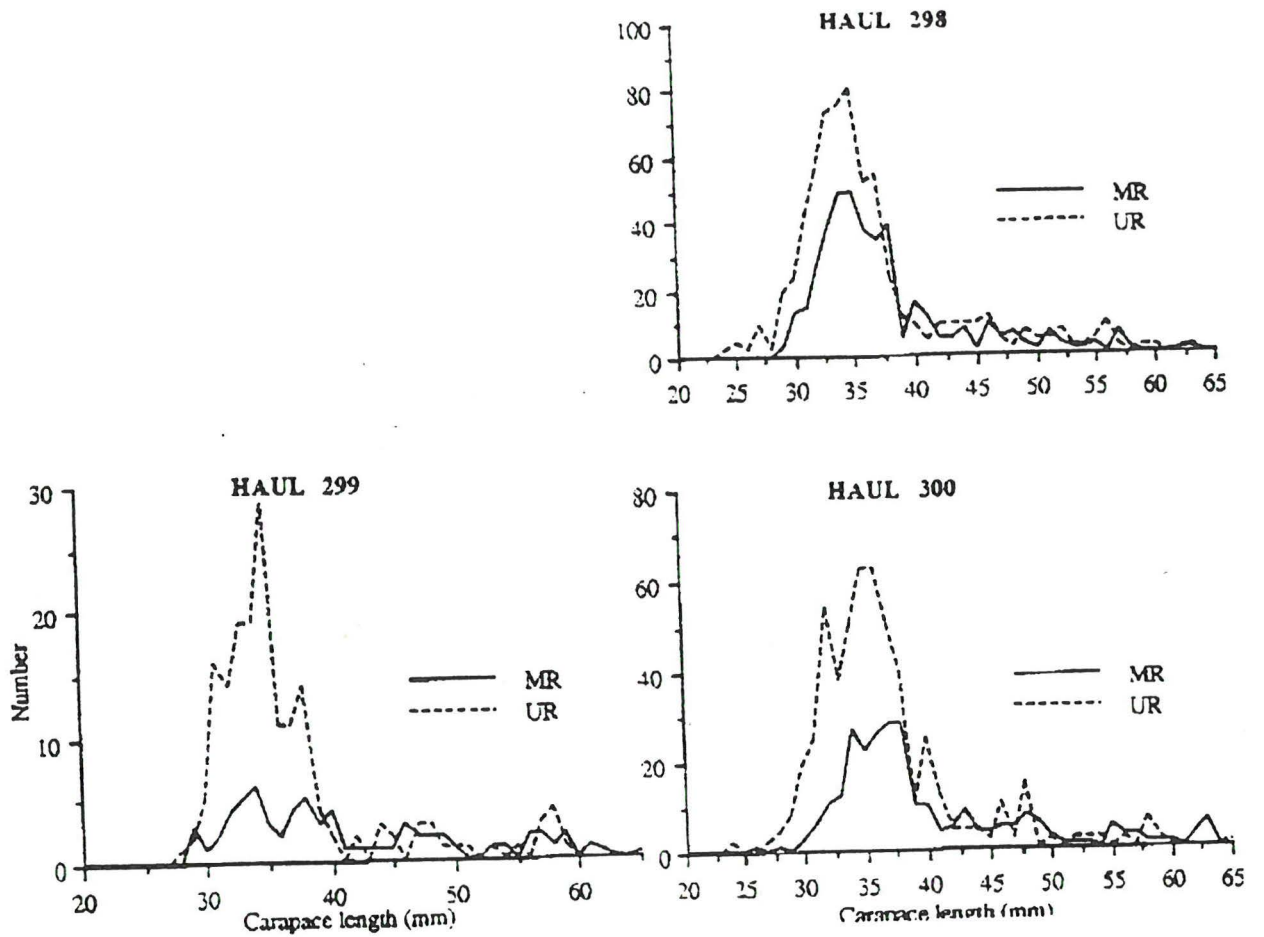


Figur 16. Fire rigginger av rister brukt i krepsetrål.

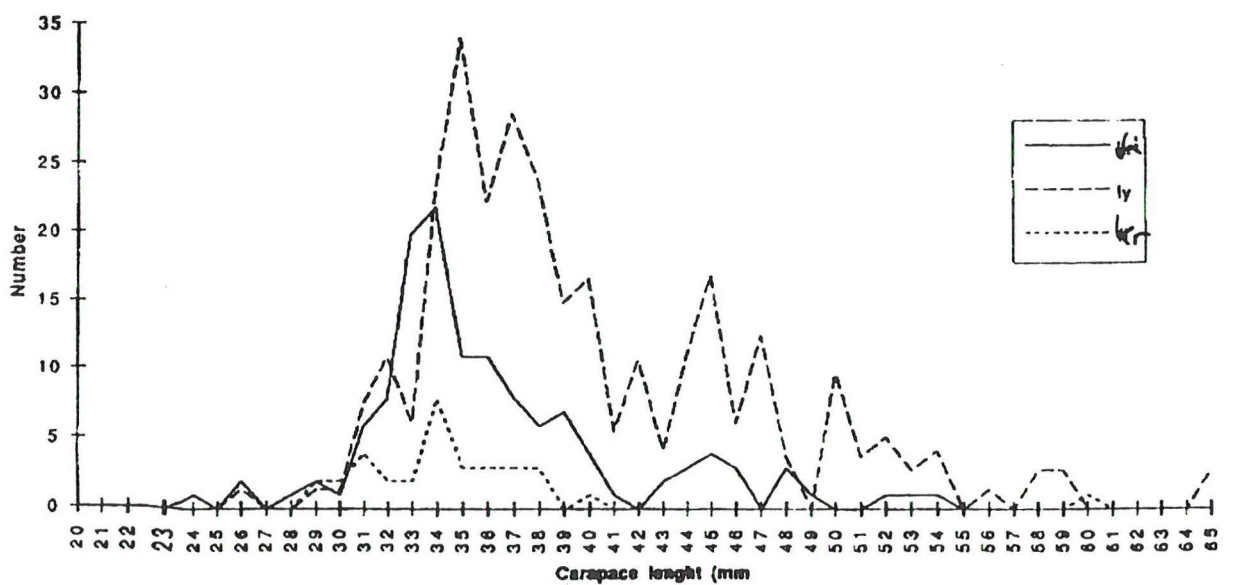


Figur 17. Lengdefordeling av sjøkreps i hver av krepsetrålene uten ristinnretninger (293-297). MR = styrbord trål, UR = babord trål.



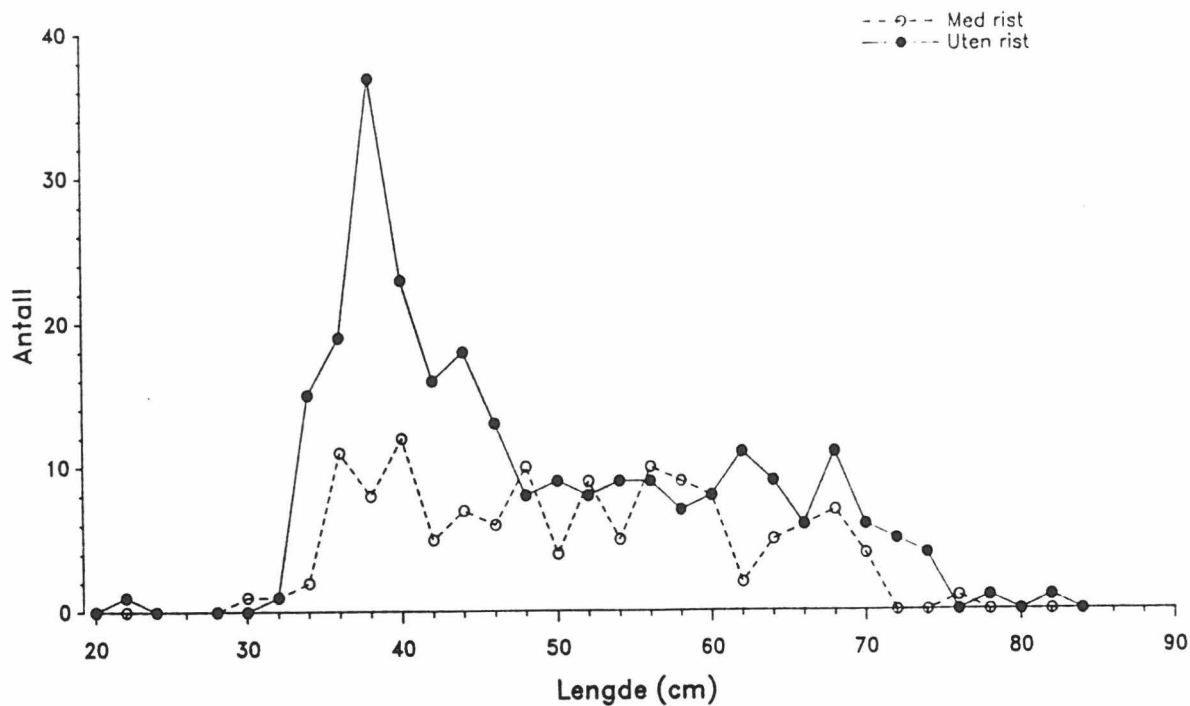


Figur 18. Lengdefordeling av sjøkreps i tråler med og uten rist (298-300). MR = med rist, UR = uten rist.



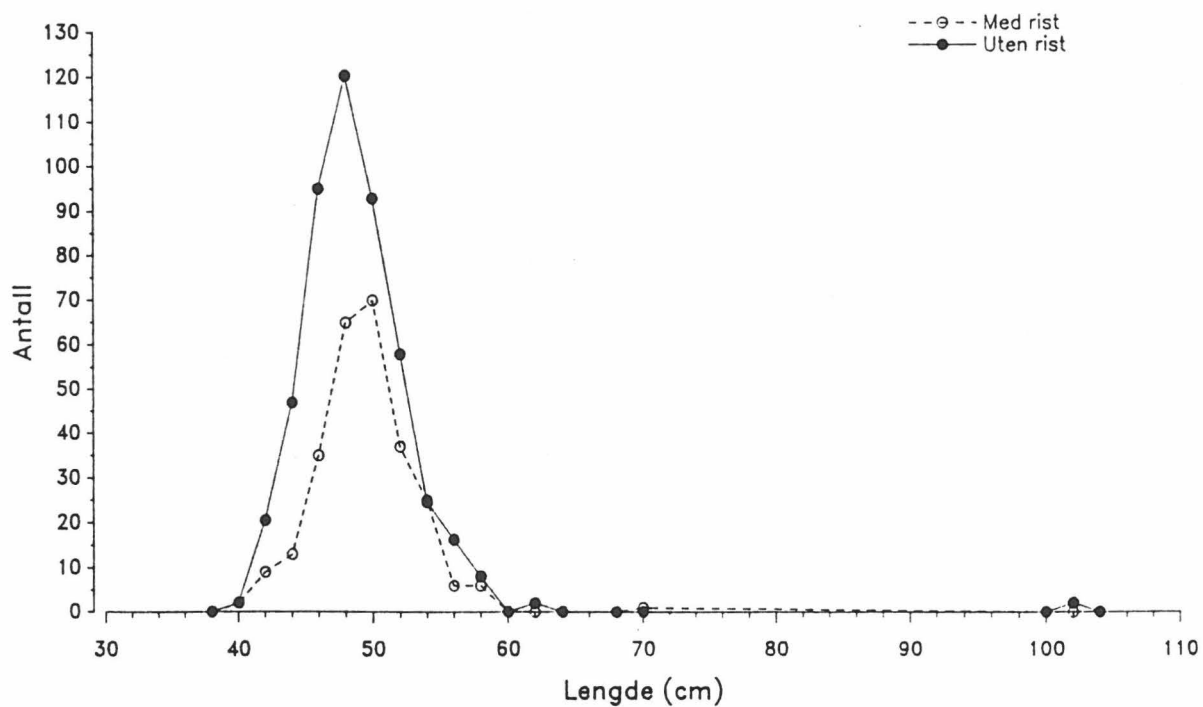
Figur 19. Lengdefordeling av sjøkreps fanget i hovedpose og oppsamlingspose bak 40 og 19 mm rister.

"M. Sars" mai-92  
Lysing



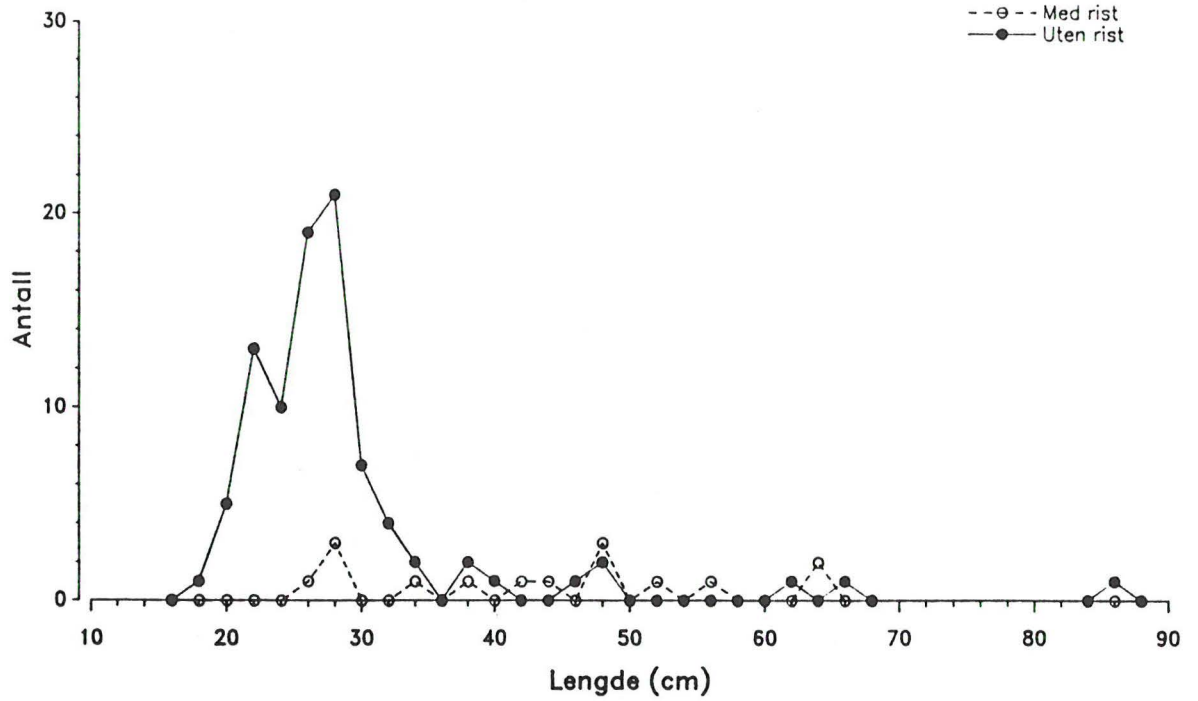
Figur 20. Lengdefordeling av lysing fanget i trål med og uten rist (288-292).

"M. Sars" mai-92  
Sei



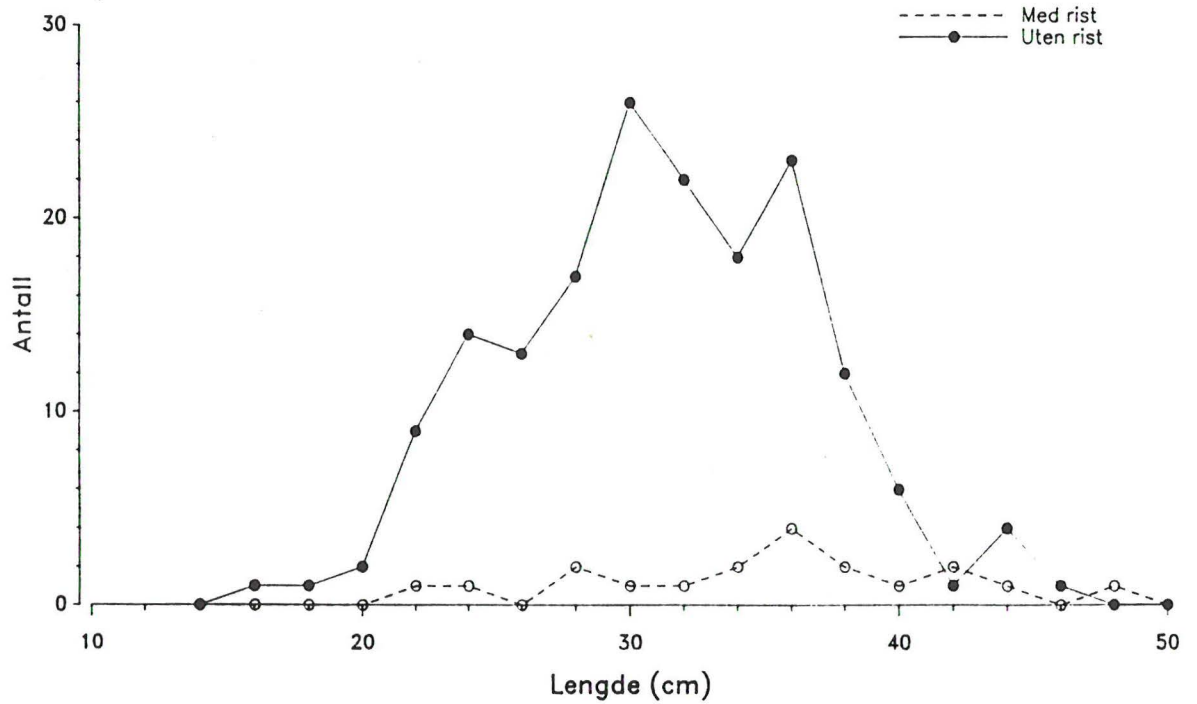
Figur 21. Lengdefordeling av sei fanget i trål med og uten rist (288-297).

"M. Sars" mai-92  
Torsk



Figur 22. Lengdefordeling av torsk fanget i trål med og uten rist (288-292).

"M. Sars" mai-92  
Smorflyndre



Figur 23. Lengdefordeling av smorflyndre fanget i trål med og uten rist (288-292).