

**Forsøk med rist for størrelsesortering av reke med M/S "Sandvind"  
og M/S "Fangst" i november 2005.**

av

John Willy Valdemarsen, Arill Engås og Kjell A. Gamst

Havforskningsinstituttet,  
Bergen



Havforskningsinstituttet

Bergen, 1. desember 2005

## **Innledning.**

Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond (FHF) finansierer i 2005 et prosjekt for å øke utsortering av småreke i trålfisket. Prosjektet er initiert av fiskere og en redskapsprodusent på Skagerrak-kysten. En serie forsøk ble gjennomført med ulike risttyper ombord i M/S "Lagun" i juni 2005 (Vedlegg 1). Basert på erfaringer i dette forsøket samt tidligere erfaringer HI har hatt med rister for å størrelsesortere reke, ble det valgt andre ristløsninger for uttesting med M/S "Sandvind" og M/S "Fangst".

## **Forsøksområder**

Forsøkene med M/S "Sandvind" ble gjennomført i Larviksfjorden. Forsøkene med M/S "Fangst" foregikk i Lyngen i Troms.

## **Ristkonsepter.**

### *Rist nr 1*

Ristkonseptet og bilder av selve rista som ble benyttet ombord i "Sandvind" er vist i figur 1. Rista er laget av 60 cm lange glassfiber bolter (14 mm dia.), som var montert i en ramme av aluminium. Det spesielle med rista var at spilene var montert med litt vifteform, der spileavstanden fremst var ca 7 mm som økte til ca 9 mm bakerst. På halvparten av spilene var der limt på "avrettere" av plast (se bilde) som skulle ha til funksjon å unngå at rekene ble ført langs hele spilen uten at de hadde mulighet til å komme i kontakt med mellomrommet mellom spilene. Den tredje spesielle egenskapen ved rista var at spilene bakerst var festet til rammen med spalter imellom (se bilde i figur 1).

Rista var montert i en seksjon med en kombinasjon av kvadratiske (under og på siden) og vanlige diamant masker (over og sider). Rista var montert i seksjonen for å ha en hellingsvinkel på 25 grader. Bak rista var det festet en oppsamlingspose for å fange opp småreke som passerte gjennom rista.

### *Rist nr 2.*

Rista som ble benyttet av M/S "Fangst" var en 1X1m rist laget i 10 mm diameter glassfiberspiler med 9 mm spileavstand. På noen av spilerne var det montert to typer "avrettere" tilsvarende som på rist nr 1. Rista var montert i en 3 m lang seksjon av kvadratiske masker som illustrert på figur 2. Bilde av rist med de to typene avrettere er også vist på figuren.

## **Forsøksmetode.**

I begge forsøkene ble det benyttet en Scanmar vinkelsensor montert på rista for å dokumentert vinkel til denne. I forsøket ombord i M/S "Fangst" ble det også benyttet Scanmar vinkel sensor på underpanelet fremst på kvadratseksjonen. Et selvregistrerende vinkel merke (samt dyp og temperatur) ble også montert på rist nr 1 samt på nettet ca 2 m foran rista i forsøket ombord i "Sandvind". Et farge videokamera med lys ble i begge forsøkene hengt opp under overpanelet foran rista

for å observere reke som kom mot rista. I begge forsøkene ble fangst som passerte gjennom rista og forbi denne fanget i separate poser.

### **Forsøksgjennomføring**

Det ble gjennomført to tråltrekk 2 november i Larviksfjorden på 110-140 m dyp på 2-3 timers varighet. I det første trekket var det montert 4 stk 8" kuler på rista, mens det i det andre ble benyttet ytterligere 4 kuler. Fangst av reke i hovedpose og oppsamlingspose ble anslått m.h.p. vekt, og prøver lengdemålt.

Forsøkene med "Fangst" ble gjennomført i Lyngen 19-21 november på ca 260 m dyp. Totalt 6 tråltrekk ble utført med rist nr 2, hver på ca 1 time. I 5 av tråltrekkene ble rekene i begge posene lengdemålt. Alle tråltrekkene var med kameraobservasjoner.

### **Resultater**

#### *M/S "Sandvind"*

Ristvinkelen i det første halet var under 20 grader som indikerer at der var for lite oppdrift på rista. 4 ekstra kuler ble imidlertid for mye i det andre halet da rista reiste seg til nærmere 50 grader. Dette viser forøvrig at strekket av posen uten fangst i liten grad retter ut rista.

I det første halet ble ikke gjort opptak med videokamera fordi lyset ikke fungerte. I det andre halet ble det gjort opptak men monteringen av kamera var slik at det kun ble gjort opptak av et lite område på babord side foran rista. Rista var ikke i observasjonsfeltet. Observasjonene viste at der var lite vannstrøm i dette området foran rista og at det samlet seg relativt store mengder med reke mot nettet.

Rekefangtene var relativt små, 10-12 kg /tauetime. Størrelsen av reka på feltet var også for stor til å gå gjennom 7-9 mm rista. I det andre halet var dessuten vinkelen til rista så stor at denne sannsynligvis ble blokkert, som derfor hindrer gjennomgang av småreke.

#### *M/S "Fangst"*

Observasjonene viste at reke som traff rista enten passerte mellom spilene (små) eller ble ledet oppover rista og videre inn i hovedposen. Noe reke ble også liggende løst mot rista inntil disse ble truffet av større fisk eller andre objekter som kom bakover i trålen. Noen reker kilte seg også fast mellom spilene. Disse ble normalt hengende fast i rista resten av tråltrekket som vist på bilde i figur 7, som viser noen fastkilte reker i rista ved innhiving. Effekten av avretterne var ikke entydige. Det så ikke ut til å være stor forskjell på om reke passerte gjennom rista der der var avrettere eller ikke.

Fangstfordeling i hver av trålposene i 6 tråltrekk er gjengitt i tabell 1.

Lengdefordeling av reke fanget i hovedpose og bak rista i tråltrekkene 4-8 er vist på figur 8. Seleksjonsdata av reke for 5 tråltrekk (4-8) er gjengitt i tabell 2.

Seleksjonsparametre viser at rista er effektiv til å sortere småreke, og ikke minst at seleksjonsbredden er særdeles liten. L50 på 18mm carapaxlengede for 9 mm spileavstand, betyr at L50 for 10mm spileavstand er ca 20mm, og for 11 mm spileavstand ca 22 mm carapax lengde.

## Vurdering av forsøks erfaringene

Forsøkene i Skagerrak viste at 7-9 mm spileavstand i rista var for lite til å bli kvitt ”industrireke” i oktober-november i dette området. 0-gruppe reke som hadde ca 10mm carapax lengde passerte imidlertid gjennom rista. To tråltrekk er imidlertid for lite grunnlag til å trekke sikre konklusjoner om hvordan rista bør utformes og rigges for å gi god utsortering av uønsket rekestørrelse.

Forsøket i Lyngen var noe mer omfattende, men 6 tråltrekk er likevel relativt begrenset til å trekke endelige konklusjoner om denne risttypen og rigging er optimal for størrelsesortering av reke. Forsøkene ga imidlertid en del klare indikasjoner på at en rist med en skråstilling på 20-25 grader opp fra bunnpanelet slipper gjennom reke som fysisk er smalere enn spileavstanden i rista. Sorteringen for reke på 9-10 mm carapax lengde var nesten total, og L50 på ca 18 mm og en seleksjonsbredde på 2 mm viser at 75% av reke på ca 17 mm carapaxlengde gikk gjennom rista og tilsvarende bare 25% av reke på 19 mm carapaxlengde. Dette viser at en rist som ikke er blokkert er en særdeles effektiv metode til å bli kvitt uønsket småreke. Tidligere forsøk utført av Havforskningsinstituttet har imidlertid vist at blokkering av rista, som kan skje ved større rekefangster og ved lange trålhal, reduserer sorteringseffekten av reke. Utsorteringen av reke som ble oppnådd i dette forsøket er imidlertid noe av det beste som er oppnådd med rist. Forklaringen er sannsynligvis at ristvinkelen var relativt liten, ca 25 grader, slik at blokkeringen av organismer som treffer rista blir mindre enn med høyere ristvinkel. Plasseringen av størrelserista som den første ristenheten i trålen bidro også til at større fisk som kommer bakover i trålen var borti rista og løsgjorde reke som lå mot ristflaten (observert med kamera). Vannhastigheten gjennom rista som er plassert fremst er også betydlige større enn når denne plasseres lengre bak i trålen, f.eks bak ledekanal og en Nordmørsist for utsortering av fisk.

En kombinert løsning for å fjerne fiskebifangst og småreke kan derfor bestå i å benytte en rist for størrelsesortering av reke som i disse forsøkene, koplet sammen med en Nordmørsrist i forlengelse montert over som slipper gjennom stor reke og leder uønsket fisk ut av trålen. Vinkel til rista for å sortere rekestørrelse kan være 20-25 grader, mens rista med 19 mm spileavstand kan ha vinkel på ca 45 grader. De to ristene er leddet sammen som illustrert på figur 9. Erfaringer fra dette forsøket og andre har dessuten vist at ledekanalen foran ristene kan fjernes, når det sørges for at bunnpanelet stiger kontinuerlig mot basis av risten. Våre erfaringer med å montere ristene i en seksjon av kvadratiske masker var også gode, og vi vil derfor anbefale at dette i større grad tas i bruk i forbindelse med ristanordninger spesielt i reke-trål.

For å oppnå god utsortering av småreke vil det imidlertid vært ønskelig at ristfalten reingjøres for blokkerende objekter under tauing. Dette er en teknisk utfordring som det må finnes praktiske løsninger for.

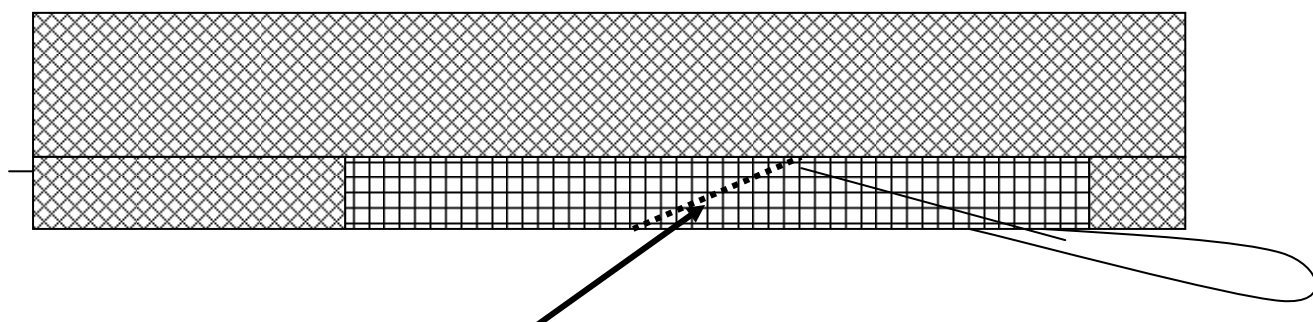
Videre kan det være nødvendig å kombinere ristsortering med bedre posesortering. Dette kan i noen grad oppnås ved å benytte pose laget av kvadratiske masker, men også ved å gå opp i maskevidde samtidig som poseomkretsen gjøres relativt liten, f.eks 7 m (strak omkrets).

Tabell 1. Tauetid, ristvinkel og fangstfordeling i hovedpose og pose (kg) bak rista i 6 tråltrekk med 9 mm sorteringsrist ombord i M/S "Fangst".

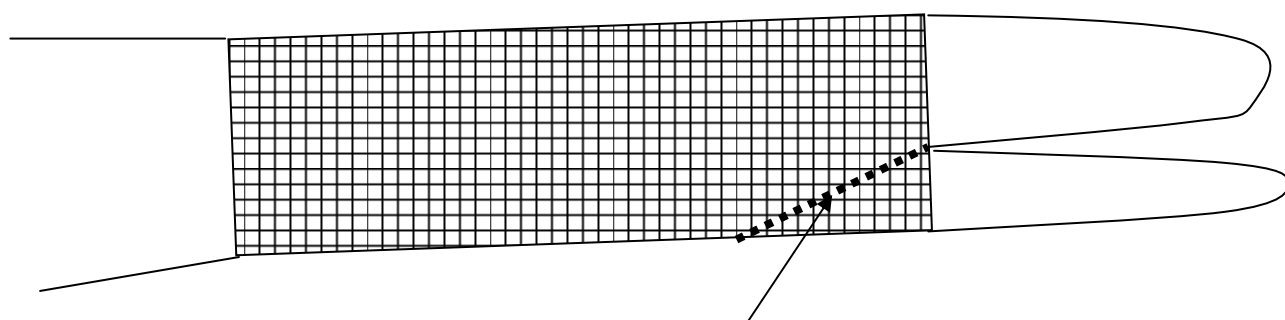
Art			Reke		Torsk		Gapeflyndre		Andre	
Hal nr	Tauetid (min)	Ristvinkel (grader)	Hovedpose	Bakrist	Hovedpose	Bakrist	Hovedpose	Bakrist	Hovedpose	Bakrist
3	60	28-30	28,4	12,5	14,9	0,45	9,7	0,1	17,7	0,6
4	60	25-27	19,2	6,2	31,1	0,76	22,4	0,1	79,3	0,9
5	40	22-27	12,8	4,1	19,1	0,6	7,2	0	19,8	0,2
6	45	28-30	12,5	6,1	23,5	0,4	9,5	0,1	19,6	0,2
7	60	24-25	15,5	9,1	2,4	0,2	3,8	0,1	5,8	0,3
8	60	22-24	11,6	5,4	10,5	0,13	3,3	0	5,7	0,2

Tabell 2. Seleksjons-data for 5 tråltrekk med M/S "Fangst" (Nr. 4-8)

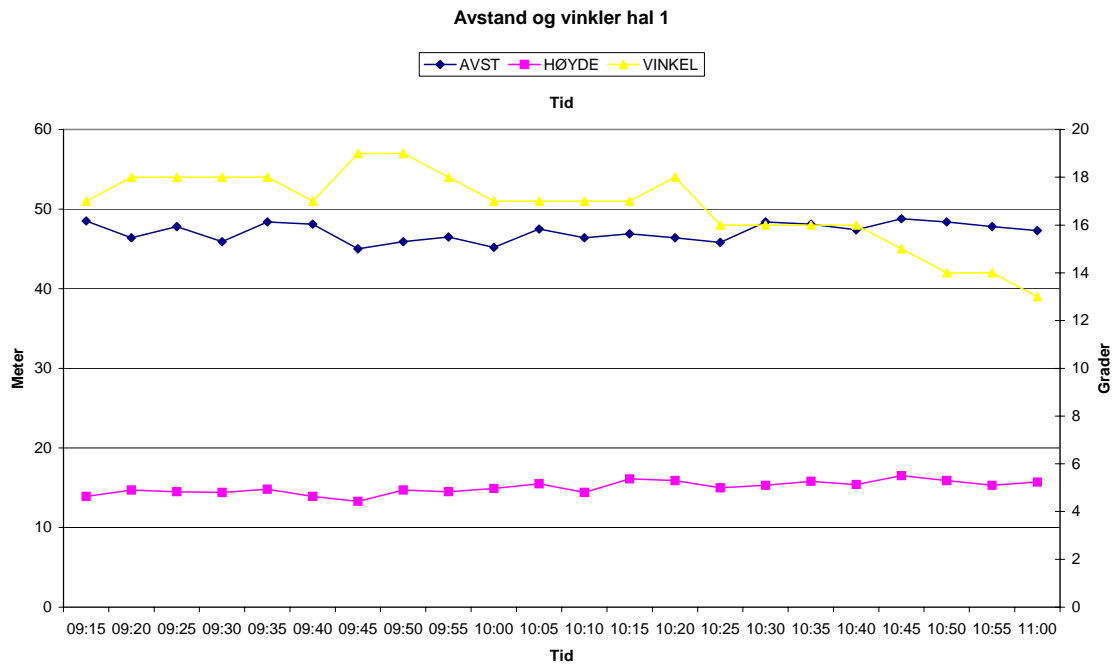
Tråltrekk nr	L50 (mm)	SD	SR (mm)	SD
4	17,304	0,122	1,776	0,283
5	17,694	0,153	2,021	0,336
6	17,662	0,114	1,65	0,23
7	18,352	0,182	2,497	0,368
8	18,046	0,171	2,427	0,346
<b>Gj. snitt</b>	<b>17,804</b>	<b>0,174</b>	<b>2,000</b>	<b>0,195</b>



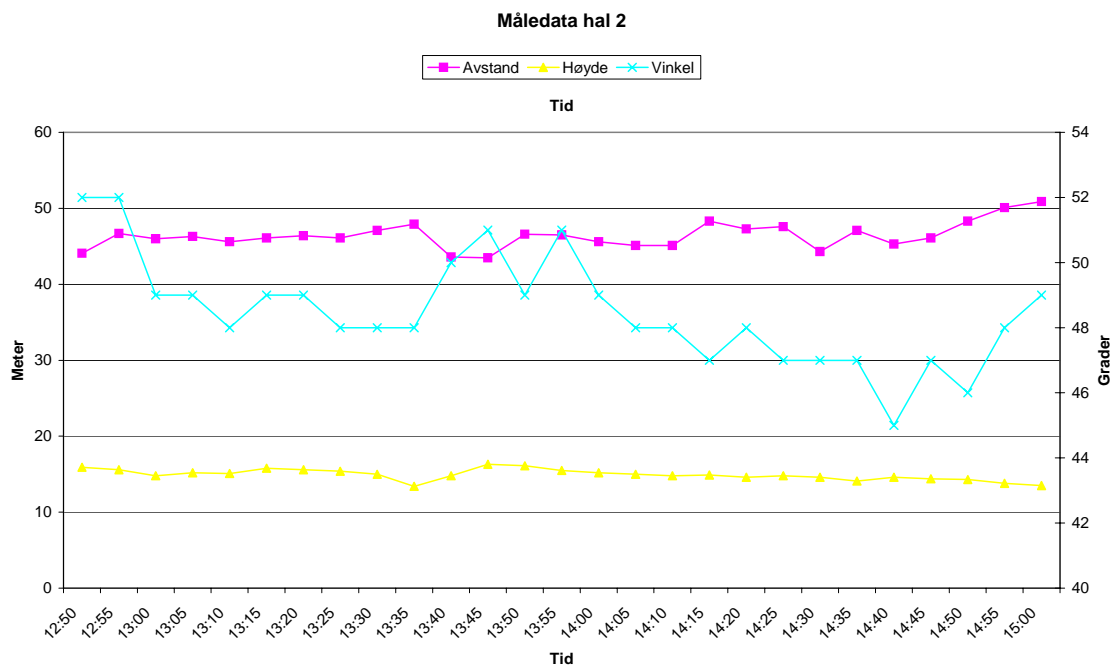
Figur 1. Skisse av innmontering av rista og bilde av denne ombord i M/S "Sandvind"



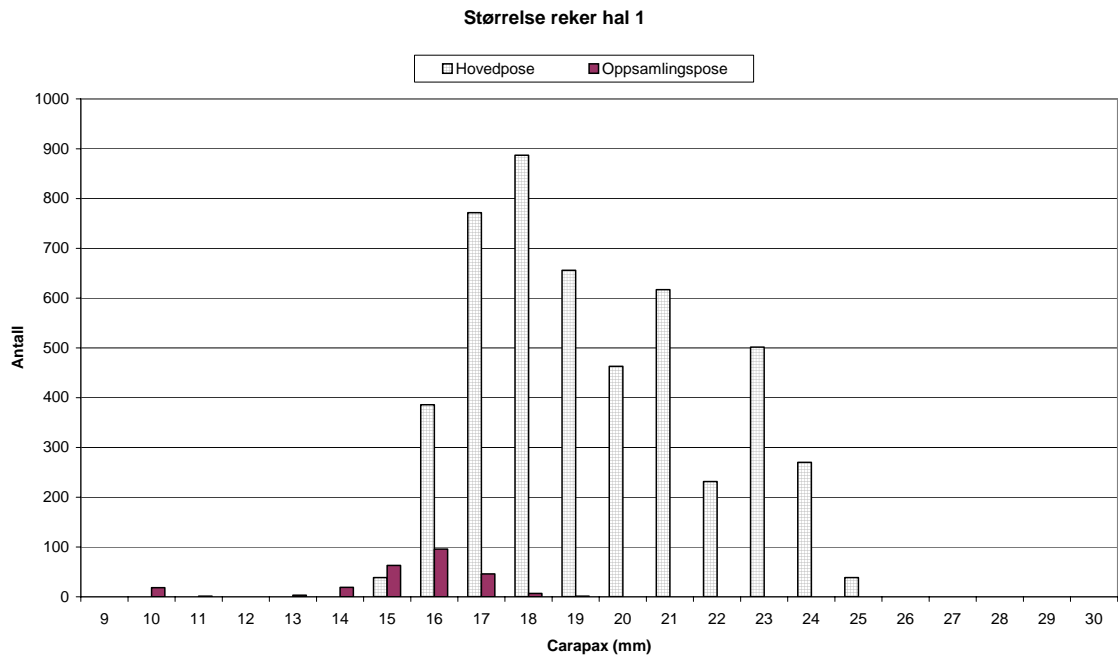
Figur 2. Arrangement av rist med avrettere i seksjon av kvadratiske masker foran en todelt pose benyttet ombord i M/S "Fangst"



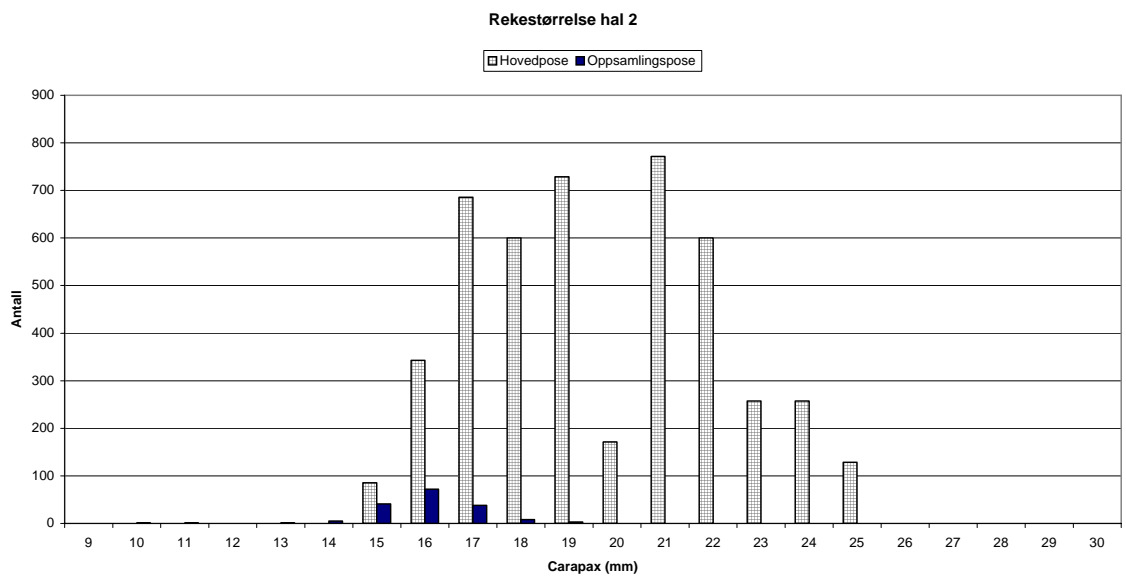
Figur 3. Trålhøyde, døravstand og ristvinkel i hal 1 med 4 kuler på rista i forsøket ombord i M/S ”Sandvind”



Figur 4. Høyde, døravstand og ristvinkel hal 2 med 8 kuler på rist i forsøket ombord i M/S ”Sandvind”.



Figur 5. Fangstsammensetning av reke i hal 1 (M/S "Sandvind")

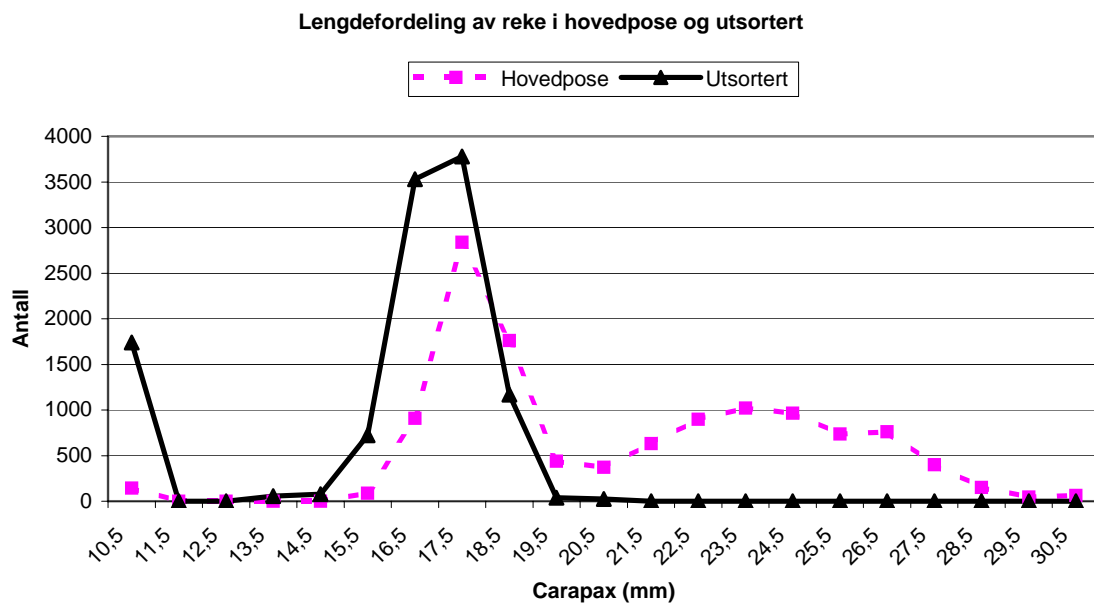


Figur 6 Fangstsammensetning av reke i hal 2 (M/S "Sandvind").

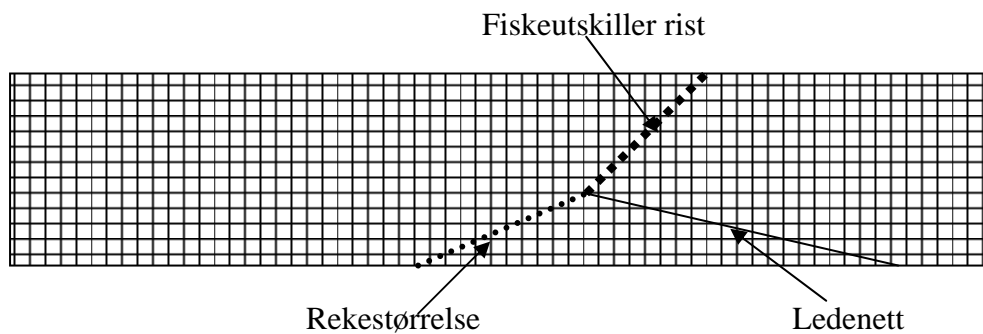




Figur 7. Rist med fastkilt reke under hiving av rist ombord i M/S "Fangst"



Figur 8. Lengdefordeling av reke fanget i hovedpose og i pose bak rista (M/S "Fangst").



Figur 9 . Forslag til kombinert rist for størrelsesleksjon og utsortering av fisk i seksjon av kvadratiske masker.

## VEDLEGG 1

### **Forsøk med sorteringsrister for rekestørrelse ombord i M/S "Lagun" i juni 2005**

av

John Willy Valdemarsen og Kjell Arne Gamst

Havforskningsinstituttet

Bergen, Juli 2005

#### **Innledning**

I trålfisket etter reke i Norskerenna/Skagerak er innblanding av småfallen reke et økende problem. Dette fisket er regulert med periodekvoter, som betyr at fartøyer som relativt enkelt kan fiske opp periodekvoten har liten interesse av å fange den dårlig betalte industrireka som belastes kvoteregnskapet på likefot med kokt reke som betales med 5-7 ganger høyere pris. Bl. a på denne bakgrunn har fiskere på sørlandskysten sammen med redskapsbedrift i regionen initiert et prosjekt for utvikling av ristteknologi for utsortering av småreke. Prosjektet finansieres med bevilgning fra fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond (FHF). FHF ba Havforskningsinstituttet (HI) om å evaluere ristløsningene som var utviklet av Skagerak Trål og Notbøteri A/S for uttesting ombord i M/S "Lagun". Representanter fra HI deltok på en fisketur med M/S "Lagun" i tidsrommet 19-22 juni 2005. Forut for dette forsøket var ristkonseptet testet to uker i den ene av to tråler i dobbeltrålriggingen ombord.

#### **Forsøksfartøy**

M/S "Lagun" er ca 110 fot med 1300 hk motor rigget for dobbeltråling.

#### **Ristkonsepter**

Rist for størrelsesleksjon av reke (128cmX80 cm) var montert bakenfor en rist for utsortering av fisk som vist på prinsippskissen en figur 1. Ledenettet foran rekerista

løftet reke opp slik at disse traff rista øverst og der den største reka ble ledet nedover langs den skråstilte rista gjennom en ca 30 cm høy spalte nederst og videre inn i hovedposen. Rister med 8,5 og 9,8 mm spileavstand montert i 62 og 42 graders vinkel ble testet under disse forsøkene.

## **Forsøksoppsett**

Til å dokumentere seleksjonseffekten til ristene var det montert et kamera under ledenetten som vist på figur 1. Kamera var tilkopleet en videoopptaker som registrerte hva som som skjedde foran rista den første timen av tauingen.

Bakenfor rista var det montert en småmasket (ca 15mm helmaske) oppsamlingspose. Under forsøkene tok vi prøver av fangst fra de ulike posene (ca 0,5 kg) for måling av carapax lengde.

Den tredje metoden var fangstsammenligning av tre størrelsesgrupper etter sortering i maskin fra trålposer med og uten rist. Denne metoden ble også brukt for å sammenligne rister med 82 og 62 graders vinkel for rister med 9,8 mm spileavstand de to første forsøksukene.

## **Forsøksgjennomføring**

Fire tråltrekk med tauetid fra 2 til 11 timer ble gjennomført i forsøksperioden. Bare et av tråltrekkene var med dobbeltrål da gearet på den ene trålen ble avslitt under den første tauingen. Det første trekket med dobbeltrål var med 9,8 mm spileavstand og med 62 graders ristvinkel (teoretisk). I det andre var ristvinkelen den samme og med 8,5 mm spileavstand. I det tredje og fjerde halet ble det benyttet rist montert med 42 graders vinkel og med 9,8 mm spileavstand. I de to siste halene var risten ”uklar”, dokumentert med kamera. Hva som var galt ble imidlertid ikke klarlagt.

## **RESULTATER**

### **Fangstsammenligninger**

I tabell 1 er angitt fangstfordeling for hver pose i tre størrelsesgrupper basert på maskinsorteringen ombord. I tabell 2 er vist prosentvis utsortering av 3 lengdegrupper basert på carapax lengdemålinger.

I figur 2 er gjengitt lengdefordeling av reke henholdsvis fanget i hovedsekk og oppsamlingspose bak de ulike ristene for halene 1-3.

## **Observasjoner**

De to første halene resulterte i gode observasjoner av atferd til reke og fisk foran rista for størrelsesleksjon. En generell observasjon var at det tok noen minutter etter at trålhalet var begynt før det kom reke mot rista. Det kan tyde på at reke stopper delvis opp før den når fram til rista. Videre var det klart at vannstrømmen mot rista var svært lav. Det så til at vannstrømmen var som i en bakevje med omhvirvling av reke under ledenettet foran rista. Noe reke ble observert å bli ført nedover langs rista og gjennom spalten i underkant av rista. I løpet av observasjonstiden som varte ca en time, var det lite reke som ble liggende mot ristflaten. Gjennomsnittlig fangst av reke var ca 2, 2,5 og 3 reke/sekund i henholdsvis halene 1,2 og 3.

I de to siste halene viste kamera-observasjonene at rista lå skjevt, og det ble heller ikke observert at reke kom fram til rista i observasjonstiden på ca 60 minutter i begynnelsen av tauingene. I det siste halet var dessuten posen uklar ved lukkeren ca 8 m bak rista, og all fangst var samlet her ved innhiving.

## **Vurdering av forsøks erfaringene**

4 trålhal, der to hadde begrenset forsøksverdi p.g.a av ”uklar” rist, og kun ett dobbelhal er lite grunnlag til å trekke endelige konklusjoner av effektiviteten til ristkonseptet som ble testet. Det første halet som var problemfritt, viste imidlertid at rista med 9,8 mm spileavstand slipper igjennom noe reke. 50-60% utsortering av industri- og småreke er et relativt godt resultat. Tap av 20% kokereke er imidlertid for mye. Resultatet i det andre halet der spileavstanden var 8,5mm, viste at utsorteringen også av småreke var relativt dårlig når spileavtanden ble redusert.

Observasjonene foran rista med tydelig ”vasketrommeeffekt” av vannmassene, viste at rist plassert bakenfor en annen rist og to småmaskede ledeneett påvirker vannstrømmen såvidt mye at rista ikke er effektiv til ”aktiv” filtrering av småreke. Den

turbulente omrøringen av vannmassene var imidlertid den sannsynlige årsak til at rista ikke ble fullstendig blokkert under tauingen.

Forsøkene med lavere (42grader) vinkel gir ikke grunnlag for å vurdere om dette ga bedre eller dårligere filtrering av reke. Den observerte omrøringen av vannmassene indikerer imidlertid at redusert vinkel ikke vil være mer effektivt, i motsetning til hva som ble påvist i tidligere forsøk med rist utført av Havforskningsinstituttet der rista var plassert lenge fram i trålen uten fiskesorteringsrist foran. I dette forsøket som ble gjennomført i samme fiskeområde med F/F ”Mikal Sars” i 1996 ga rist med 9 mm spileavstand og 20 graders ristvinkel 88, 36 og 3,5% utsortering av størrelsesgruppene <18mm, 18-21mm og >21 mm carapax lengde. Tilsvarende utsortering med samme rist men med 35 graders ristvinkel var 62, 28 og 2%.

### **Forslag til videreutvikling av sorteringssystem for rekestørrelse**

Selv om forsøkene som beskrevet foran er for ufullstendige til å vurdere effektiviteten til ristanordningene, tyder erfaringene på den valgte løsningen ikke er god nok, men at det er potesiale for forbedringer basert på rist som sorteringsanordning.

En aktiv filtrering der ”filteret” reingjøres under tauing er sannsynligvis en nødvendighet. Hvordan dette kan gjøres i praksis er en klar utfordring. Videre må en ristløsning være enkel å håndtere ombord. Med dobbeltråling er det særdeles viktig at anordningen ikke blir for komplisert som er tilfelle ved bruk av 4 separate rister. En kombinert rist som både filtrerer reke og fjerner fisk ble testet av HI i 1996 med lovende resultater som referert foran. For denne løsningen er det imidlertid påkrevd at rista holdes ”rein” under tauing.

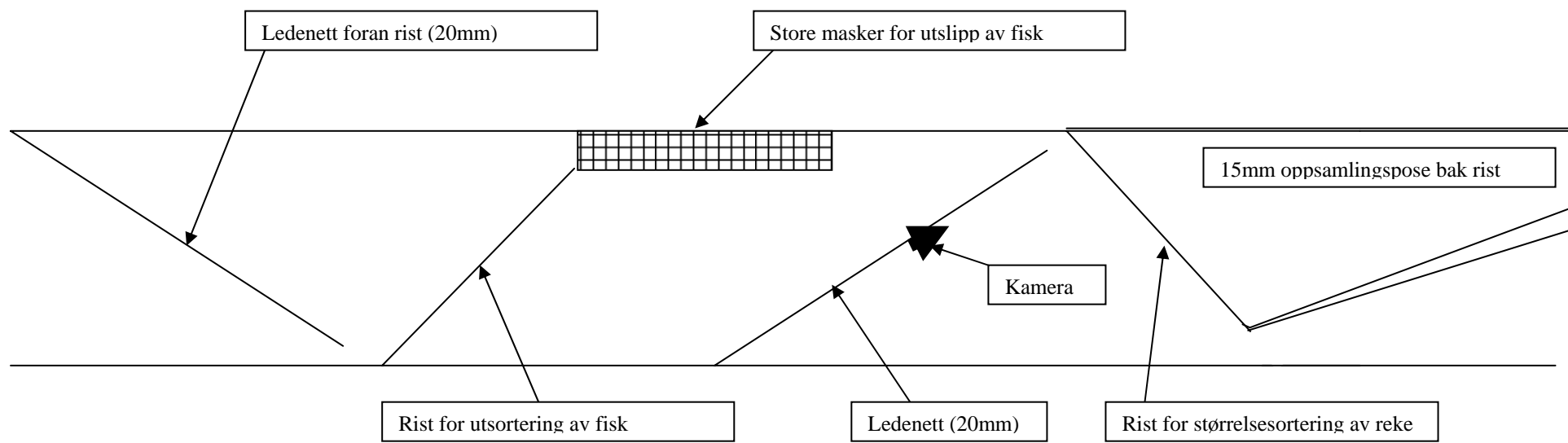
Ytterligere utsortering kan evt skje etter at reka havner i posen. En trålpose som ikke er for vid (ca 250 masker i motsetning til posen med 500 masker omkrets som ble benyttet av M/S ”Lagun”) med maskevidde på 40-43 mm og som er knytt foran løftet under tauing har vist seg å utsortere noe småreke.

Tabell 1 Fangstdata fra forsøk med rister for størrelseleksjon av reke

Hal nr	Trålpose	Dato	Satt kl	Posisjon	Tauetid	Ristvinkel	Spileavstand	Kokereke (kg)	Industrireke (kg)	Småreke (kg)	Kvitreke (kg)
1	U/rist	20.06	07:40	58:12,8/5:11,1	7t 20 min	62 grader	9,8 mm	75	65	16	2
	M/rist							75	40	6	0,5
	Oppsaml.							15	34	8	2
2	M/rist	20.06	19:30	58:18,3/4:43,2	11t	62 grader	8,5mm	165	125	25	0
	Oppsaml.							6	18	6	0,5
3	M/rist	21.06	10:00	58:31,6/4:08,8	8t	42 grader	9,8mm	145	120	34	1
	Oppsaml.							2	12	3,5	0,5
4	M/rist	21.06	20:30	58:21,4/4:27,7	2	42 grader	9,8 mm	30	17	4	-
	Oppsaml.							1	3	1	-

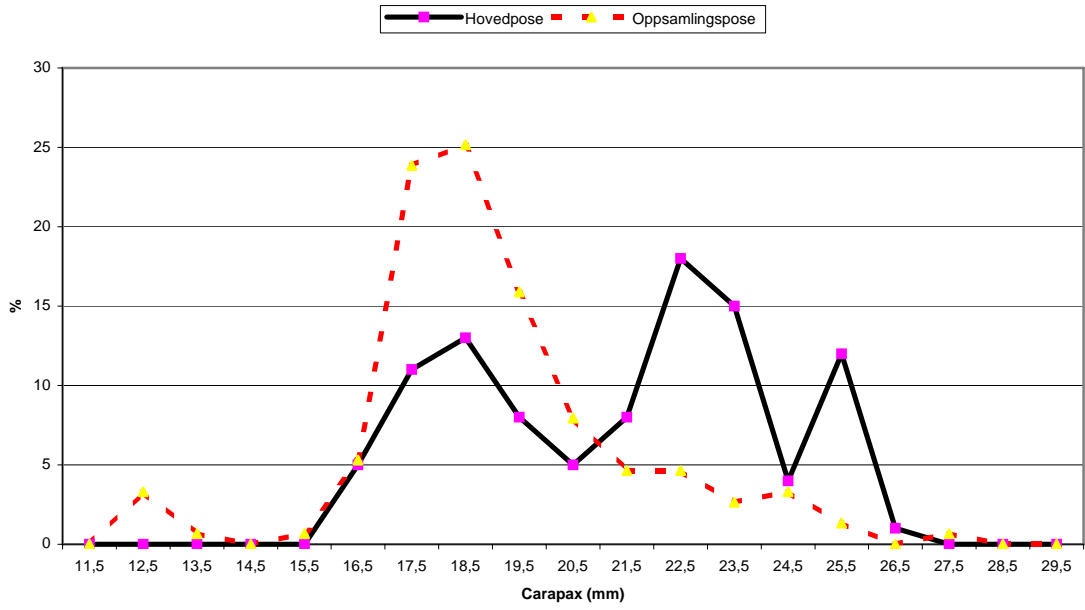
Tabell 2 Utsortert v.h.a. rist basert på lengeprøver

Rekestørrelse	Hal 1	Hal 2	Hal 3
<18mm	64,0%	11,0%	12,2%
18-21mm	61,3%	8,0%	9,1%
>21mm	20,0%	4,4%	0,9%

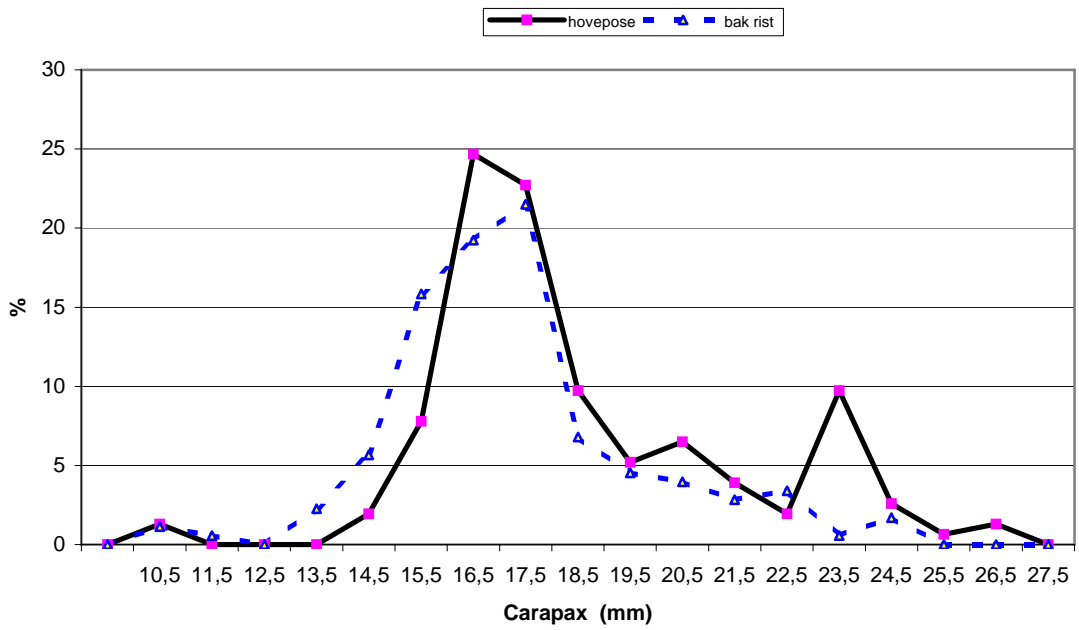


Figur 1. Prinsippkisse av sorteringsanordning benyttet i forsøkene

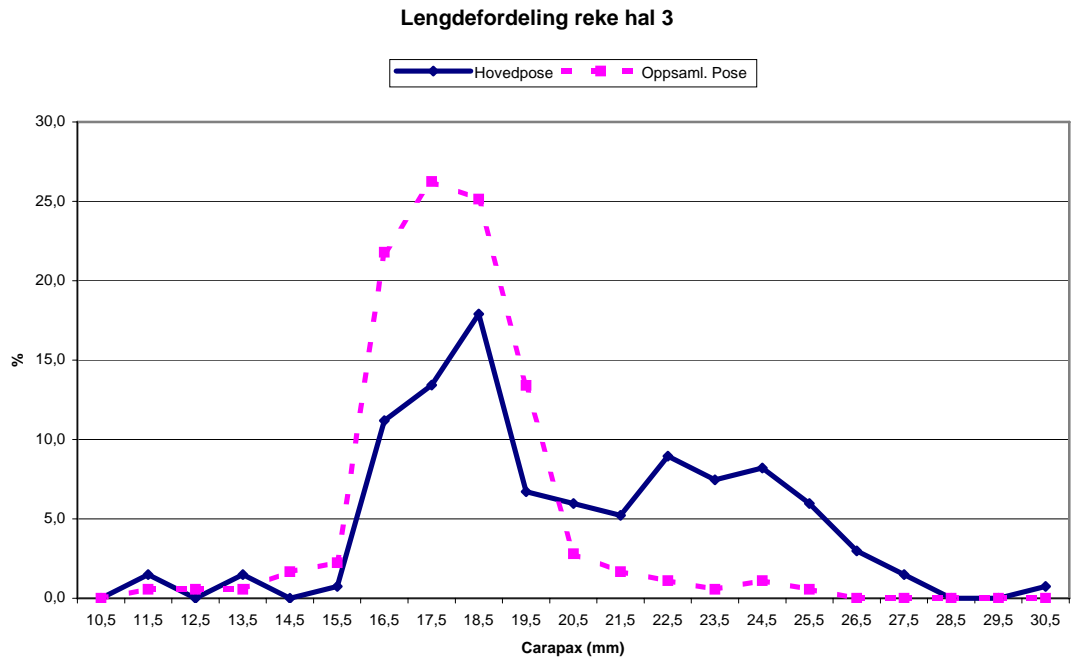
Lengdefordeling av reke med rist hal nr 1



Lengdefordeling reke i hovedpose og bak 8,5mm rist -hal 2







Figur 2 Størrelses sammensetning av reke ved bruk at rist i halene 1-3.