

**M/S "Loran" Våren 2007**

**Toktrapport**



***Lasse Rindahl og Roger Larsen***

***Institutt for akvatisk biologi***

***Norges fiskerihøgskole***



## **Bakgrunn**

Det ble i desember gjennomført et tokt med M/S Loran med forskere fra Norges fiskerhøgskole for å registrere effekter av et integrert halesystem for line som var et resultat av en videreutvikling av Delitec a.s. sin Automatiske linehaler for kystflåten.

Det som det har blitt lagt tyngst vekt på under disse forsøkene er hvordan lineflåtens evne til å berge om bord mest mulig av fisken på lina blir påvirket av den nye haleløsningen. Dette til tross for ta reduksjon av tap ikke var en av hovedintensjonene i utgangspunktet; Målsetningene var i all hovedsak å skape en tryggere og mer komfortabel arbeidsplass for mannskapet samt å få ned frekvensen av kvalitetsreduserende hoggskader i fiskekjøttet. Det ble allerede under de innledende forsøkene konstatert at arbeidssituasjonen og sikkerheten til mannskapet var bedret betraktelig, under dårlig vær kunne de jobbe helt avskjermet fra vær og sjø. For å kunne vurdere den helhetlige gevinsten av teknologien var det også avgjørende å få et bilde av effektiviteten til det nye systemet kontra tradisjonell metode, og vi bestemte at den beste parameteren for å måle dette var ved å registrere de to metodenes evne til å fange opp fisk.

Forsøkene i desember 2006 antydte at den nye teknologien var mer effektiv på oppfangning av fisk enn det en klart med tradisjonell høtting (Rindahl & Larsen, 2007), noe som stod i motsetning til det vi hadde sett i kystflåten der den Automatiske linehaleren gav noe dårligere resultater (Rindahl, 2006). Under forsøkene i desember ble det gjort få referanseforsøk med høtting, og derfor ble dette prioritert under toktet våren 2007.

## **Metode og materiale**

Toktet ble gjennomført på M/S "Loran", et kombinert garn og linefartøy, tekniske data:

Lengde o.a.	51,20 m
Lengde p.p.	46,30 m
Bredde	11,00 m
Dybde til bakkdekk	10,05 m
Dybde til h.dk.	5,00 m
Dybde sh.dk.	7,60 m

Kapasitetene er 200 m<sup>3</sup> brennolje, 30 m<sup>3</sup> ferskvann, 613 m<sup>3</sup> fryserom, 85 m<sup>3</sup> agnrom, 75 m<sup>3</sup> ensilasje og 45 m<sup>3</sup> fiskeolje. Ny bruttotonnasje er 1.100 tonn og nettotonnassen er 387 tonn. Fartøyet er klasset i DNV til @1A1 Fishing Vessel Ice C. Hovedmaskineriet er en Caterpillar 3516 TA Serie B hovedmotor, som yter 1.491 bkw ved 1.600 o/min. Maskineriet gir fartøyet en fart på 14 knop (Skipsrevyen 6/2002). "Loran" er utstyrt med Mustad autolinesystem med inntil 55 magasiner line. Det ble benyttet svivelline med diameter 11,5 mm, noe av den med blykjerne. Krokavstanden var 1,3 meter, og det ble brukt mustad EZ- W krok størrelse 13/0. Til agn ble det benyttet en blanding av stillehavs- sauri, akkar (fra Taiwan), makrell og sild. Alle artene ble egnet på i hele skiver (ingen kløyving).

Den første delen av toktet ble det fisket etter blåkveite (*Reinhardtius hippoglossoides*) og hyse (*Melanogrammus aeglefinus* L.). Dette fiskeriet foregikk i eggakanten på Tromsøflaket, hysefiskeriet fra 71°24' N og 16°47' E til 72°47' N 15°09' E på dybder fra 200 til 300 favner for hyse. Fisket etter blåkveite foregikk fra 73°03' N og 14°50' E til 73°11' N 14°35' E på 270-420 favner. I begge disse fiskeriene ble det i hovedsak brukt stubber på 5-8 magasiner satt øst-vest (opp og ned kanten), men det ble også gjort noen forsøk med å sette langs kanten, dragingen av disse ble imidlertid heftet av tung draging (strømpåvirkning) og mye sliting av bruk.

Registreringer av tap ble gjort ved visuell observasjon med hjelp fra overvåkningskameraer under båten som viste lina fra ca 10 m og opp, over rekkerullen, inne i dragebrønnen og i dragerommet. I tillegg til haling med det nye systemet ble det gjort flere referanseforsøk der lina ble halt med tradisjonell haling for å kunne sammenlikne effektiviteten til de to metodene. Dragesystemet på "Loran" er laget på en slik måte at det er mulig å kutte lina under draging og frelse den opp fra brønnen til den gamle rekkerullen, og likeså ned igjen uten at det er en veldig omfattende prosess.

## Resultater

På dette toktet var innslaget av hyse og blåkkeite langt større enn på toktet i desember, mens mengden torsk som ble observert lå på rundt halvparten av individtallet fra forrige tokt. Dette var også hensikten med toktet da vi ønsket å få bedre tall for de to førstnevnte artene. Det ble også gjennomført en større mengde registreringer av tradisjonell høtting for å styrke sammenligningsgrunnlaget mellom de to metodene. Som tidligere vil vi i denne rapporten vekte fire grupper med parametere:

- I. Total fangst av de ulike fiskeslag: Total regnes som summen av individene som ble berget om bord og de som ble mistet etter de hadde brutt vannspeilet.
- II. Fangst som ikke ble fanget opp: Dette vil være de individene som faller av i vannflaten, ved rekka eller går ut av halebrønn.
- III. Fisk som blir tatt med langkrok. De av individene som ikke ble fanget opp av halesystem ved bruk av det nye systemet, eller høttet ved referanseforsøk, som siden ble berget inn med langkrok. Andelen her regnes ut fra antall individer som faller i sjøen, altså i gruppe II
- IV. Reelt tap av fangst. Alle individene som ikke kommer om bord.

Tabell 1 Samlede resultater for de parametere som ble registrert på tap av fisk

Gruppe	Fiskeslag	Nytt system		Tradisjonell høtting		Differanse	p-verdi
		Antall	Andel	Antall	Andel	Trad.- Nytt sys.	
I Totalt antall individer registrert	Torsk	7384	100.00 %	3904	100 %	0.00 %	<b>0.000</b>
	Hyse	13254	100.00 %	4845	100 %	0.00 %	<b>0.001</b>
	Blåkkeite	11752	100.00 %	2215	100 %	0.00 %	<b>0.004</b>
II Fisk som løsnet utenfor luke eller falt ut av brønn	Torsk	287	3.89 %	545	13.96 %	-10.07 %	<b>0.000</b>
	Hyse	501	3.78 %	909	18.76 %	-14.98 %	<b>0.001</b>
	Blåkkeite	375	3.19 %	426	19.23 %	-16.04 %	<b>0.004</b>
III Berget inn med langkrok	Torsk	179	62.37 %	398	73.03 %	10.66 %	<b>0.000</b>
	Hyse	210	41.92 %	503	55.34 %	13.42 %	<b>0.000</b>
	Blåkkeite	63	16.80 %	172	40.38 %	23.58 %	<b>0.010</b>
IV Reelt tap av fisk	Torsk	108	1.46 %	147	3.77 %	-2.30 %	<b>0.034</b>
	Hyse	291	2.20 %	406	8.38 %	-6.18 %	<b>0.016</b>
	Blåkkeite	312	2.65 %	254	11.47 %	-8.81 %	<b>0.005</b>

Tabell 1 viser de samlede resultatene av registreringene som ble gjort med tradisjonell høtting og med det nye halesystemet i forhold til tap av fisk. Differanse regnes som forskjellen i andel registrert fra det nye halesystemet til tradisjonell høtting. For eksempel ser vi at 10.07 % mindre torsk som løsner på utsiden ved bruk av det nye systemet, men dersom vi ser på hvor

stor andel av fisken som faktisk faller ut som blir berget inn med langkrok, tas det 10,66 % mer under tradisjonell høtting.

P-verdien er resultatet av en tosidig t-test av resultatene utført i Microsoft excel. Resultatet her angir feilsannsynlighet, og mindre verdi antyder mindre sannsynlighet for feil. Det er vanlig og operere med at verdier  $p < 0,05$  er statistisk signifikant. Som vi ser ligger alle verdien under denne grensen.

**Tabell 2 Samlede resultater for de parameterne som ble registrert på tap av fisk på forrige tokt**

Gruppe	Fiskeslag	Nytt system		Tradisjonell høtting		Differanse	p-verdi
		Antall	Andel	Antall	Andel	Trad.- Nytt sys.	
I Totalt antall individer registrert	Torsk	15528	100.00 %	1230	100.00 %	0.00 %	
	Hyse	3193	100.00 %	430	100.00 %	0.00 %	
	Blåkveite	1026	100.00 %	73	100.00 %	0.00 %	
II Fisk som løsnet utenfor luke eller falt ut av brønn	Torsk	399	2.57 %	175	14.23 %	11.66 %	<b>0.045</b>
	Hyse	93	2.91 %	115	26.74 %	23.83 %	0.162
	Blåkveite	12	1.17 %	16	21.92 %	20.75 %	<b>0.004</b>
III Berget inn med langkrok	Torsk	249	62.41 %	113	64.57 %	2.16 %	<b>0.000</b>
	Hyse	35	37.63 %	62	53.91 %	16.28 %	0.066
	Blåkveite	5	41.67 %	5	31.25 %	-10.42 %	0.270
IV Reelt tap av fisk	Torsk	150	0.97 %	62	5.04 %	4.07 %	<b>0.040</b>
	Hyse	58	1.82 %	53	12.33 %	10.51 %	0.208
	Blåkveite	7	0.68 %	11	15.07 %	14.39 %	<b>0.005</b>

I Tabell 2 finner vi resultatene fra toktet som ble gjennomført i desember 2006. Som vi ser er antall individer registrert under tradisjonell høtting mye svakere her enn det vi ser i Tabell 1, spesielt for hyse og blåkveite. Registreringene av hyse og spesielt blåkveite er også mindre for det nye halesystemet på desembertoktet, og vi ser at sammenlikningsgrunnlaget for hyse på det to metodene ikke er statistisk signifikant ( $p > 0,05$ ). Den tosidige t- testen av registreringene på blåkveite gav signifikante verdier for to av kategoriene, men vi ser at individantallet vi her baserer oss på uansett er lite. Derimot var det et mye mer intensivt torskefiskeri i desember enn det vi opplevde våren 2007, og her har vi også et referansegrunnlag i begge kategorier som er omfattende nok til å gi signifikante resultater.

**Tabell 3 Andel torsk slått med høtt under tradisjonell haling**

	Total		Direkte		Høttet		Langkrok	
	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel
Serie 1	305		148	48.52 %	133	43.61 %	24	7.87 %
Serie 2	395		158	40.00 %	199	50.38 %	38	9.62 %
Serie 3	399		174	43.61 %	172	43.11 %	53	13.28 %
Serie 4	410		212	51.71 %	155	37.80 %	43	10.49 %
Serie 5	444		169	38.06 %	217	48.87 %	58	13.06 %
<b>Sum</b>	<b>1953</b>		<b>861</b>	<b>44.09 %</b>	<b>876</b>	<b>44.85 %</b>	<b>216</b>	<b>11.06 %</b>

Tabell 3 viser registreringer gjort på hvorvidt det blir brukt høtt/ langkrok på fisk under tradisjonell haling, og hvor på fisken høtten/langkroken eventuelt treffer. Mannskapet i draginga lærer seg å vurdere hvor godt fisken er krocket, og kan til en viss grad avgjøre om den må høttes eller om den kommer inn av seg selv. Noen ganger vurderer de feil, og fisken tas med langkrok etter den har falt i vannet eller går tapt. Vi ser fra tabellen at 44,09 % kommer over rullen uten hjelp av høtt eller krok, 44,85 % høttes og 11,06 % tas med langkrok i vannet etter at den har løsnet. Fisk som går tapt er ikke tatt i betraktning her.

**Tabell 4 Oversikt over treffpunkt for høtt/ langkrok**

	Høttet/tatt med langkrok		Hode		Loins		Buk	
	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel
Serie 1	157	100 %	129	82.2 %	15	9.6 %	13	8.3 %
Serie 2	237	100 %	196	82.7 %	14	5.9 %	27	11.4 %
Serie 3	225	100 %	190	84.4 %	24	10.7 %	11	4.9 %
Serie 4	198	100 %	146	73.7 %	32	16.2 %	20	10.1 %
Serie 5	275	100 %	221	80.4 %	29	10.5 %	25	9.1 %
<b>Sum</b>	<b>1092</b>	<b>100 %</b>	<b>882</b>	<b>80.8 %</b>	<b>114</b>	<b>10.4 %</b>	<b>96</b>	<b>8.8 %</b>

Det ble også gjennomført observasjoner av hvor fisken ble truffet av høtt/ langkrok, dette er vist i

Tabell 4 at over 80 % er truffet forskriftsmessig i hodet, 10 % ble truffet i loins (den tykkeste ryggmuskelen) mens nesten 9 % ble truffet i bukpartiet.

## Diskusjon

### Tap av fisk

Det som kanskje er mest interessant å se nærmere på er andel av fisk som faller i sjøen på de to ulike metodene. Der ser vi at det nye systemet fanger opp 10,1 % mer torsk, 15 % mer hyse og 16 % mer blåkveite enn det som er tilfellet ved tradisjonell høtting. Differansen i det reelle tapet er mindre siden en stor del av fisken som faller i sjøen blir hentet inn med langkrok etterpå. En interessant observasjon er at andelen fisk som løsner ved bruk av nytt system tilsvarer eller er mindre enn det reelle tapet en har ved høtting. Forsøkene viste at differansen for torsk var 0,12 % i favør høtting dersom en ikke hadde benyttet langkrok under bruk av det

nye halesystemet (stengt den øvre dragerluken), mens det for de andre artene faktisk vil være forbedring fra høtting også dersom en stenger dragerluka under haling med nytt system. For hyse vil denne nedgangen tilsvare 2,4 %, mens det for blåkveite vil være hele 5,62 % av totalt individantall i følge de registreringene som ble gjort under dette toktet.

Det reelle tapet må allikevel regnes ut fra summen av løsnet fisk minus fisk som tas med langkrok. Variasjonene i reelt tap er mindre enn det vi har for andel som løsner utenfor rekka, og tilsvarende 2,30 % for torsk, 6,18 % for hyse og 8,81 % for blåkveite. Disse variasjonene er mindre enn vi hadde i de innledende forsøkene i desember, noe som kan ha flere årsaker. For det første ser vi fra Tabell 1 og Tabell 2 at andelen tapt fisk som fanges opp med langkrok under tradisjonell høtting var høyere i vår enn i desember. Dette kan blant annet skyldes bedre lysforhold og vær i vår, noe som gjorde det enklere for mannskapet å observere at fisken løsnet. Vi ser at forskjellen i andel torsk som løsnet på de to toktene ligger rundt en prosent, noe som kommer av at mindre fisk løsnet under haling med det nye systemet i vinter (1,32 % for torsk). Dette kan skyldes variasjon i vær mellom de to toktene, været var generelt verre i desember enn på våren. Mannskapet mente også at fisken sitter generelt bedre på kroken vinterstid grunnet mer aggressiv beiting.

### **Høtting og potensiell kvalitetsforringing**

Under forsøkene i vår ble det også gjort registreringer på høtting, der vi så på andel av fisken som ble høttet og hvor høtten traff fisken. Under haling med tradisjonell høtting er det vanlig at mannskapet i korten gjør en rask vurdering av hvor godt fisken er krocket når den bryter vannspeilet. Vurderer de det slik at kroken sitter tilstrekkelig lar de fisken gå over rekkerullen uten å håtte den, eller de vipper den inn med flatsiden på høtten. Det er vanlig at de mest rutinererte har bedre kontroll på hvor godt kroken sitter og bruker derfor høtt på en mindre andel av fisken enn en nybegynner ofte gjør. Resultatene finner vi i

Tabell 3, og vi ser her at i snitt 44,85 % av torsken som kom ombord ble høttet. En tilsvarende andel (44,09 %) kom inn over rullen uten å bli høttet, mens 11,06 % av fisken som kom om bord ble berget med langkrok etter at de hadde løsnet utenfor båten.

Bakgrunn for disse registreringene var å få et bilde av hvor stort potensial halesystemet har for å heve kvaliteten på landet fisk i form av at hoggskeer i muskel er kraftig redusert. Derfor ble det gjort registreringer på hvor høtten/ langkroken traff fisken, resultatene ser vi i Tabell 4. Her er treffpunktene klassifisert som hode, loins og buk. Hode er der hodet bak til der fileten starter, loins er tykkfisken over midtlinjen og bak til siste ryggfinne og buk er buken under midtlinjen og hele fisken fra siste ryggfinne til spord. Grunnen til at den bakerste delen av fisken rangeres som buk er betydningen for videre foredling en hoggskeer har på denne delen. Et treff i hodet vil ikke påvirke den videre foredlingen. Derimot kan et treff i loins redusere verdien betydelig, spesielt i filetproduksjon. Buktreff vil i mindre grad være skadelig for filet kvaliteten, men kan redusere verdien på konvensjonelle produkter dersom skaden er betydelig, og det er også en fare for at indre organer blir punktert og at uønsket forurensing kommer i kontakt med muskelen. Det er påbudt å kun bruke høtt mot fiskens hode (Kvalitetsforskrift for fisk og fiskevarer, 1996), men dette er en del av forskriften som ikke håndheves aktivt i dag.

Resultatene baserer seg på visuell observasjon av 1953 individer, lokalisering av hoggskeer er basert på de 1092 individene som ble tatt med høtt eller langkrok. Resultatene viste at 55,91 % av individene ble eksponert for hoggskeer, av disse ble litt over 80 % truffet i hodet, 10,4 % i loins og 8,8 % truffet i buken. Ser vi i forhold til totalfangsten får vi at ca. 6 % har alvorlige kvalitetsfeil som følge av hoggskeer i loins. Tidligere forskning på effekter av hoggskeer i filetproduksjon viser at råstoff med slike skader i gjennomsnitt gir 6,5 % lavere loinsutbytte en feilfri line og snurrevadfisk. I disse forsøkene ble det registrert opp til 39 % av totalfangst med loinsskeer Ved produksjon av hel filet ble totalutbytte redusert med 1,5 % regnet fra sløyd hodekappet fisk før filetering (Akse *et. al.*, 2005) En skadeandel på 6 % vil derfor gi en verdireduksjon på en fangst sløyd hodekappet til hel filet på 0,01 %. I loinsproduksjon, forutsatt en loinspris på 80 kroner og 35 for blokk/ farse vil skadene vi registrerte redusere det totale utbyttet med ca. 1 %. Dette vil kun bli et estimat og dataene som ligger til grunn er ikke tilstrekkelige til at vi vil de kan godtas som et endelig svar på kvalitetsforbedringen som en får ved å eliminere høttsker.



## **Konklusjon**

Det resultatene entydig viser er at det er potensial for å berge om bord mer fisk som ellers ville gått til sjøfugl og den visse død ved implementering av det nye halesystemet enn det en klarer med tradisjonell haling. Størst forbedring er det ved fiske etter hyse som er kjent for å sitte dårlig på kroken. Blåkveite viser større gevinst, men siden dette er en art det ikke drives direktefise på har den mindre betydning, samt at blåkveiten ser ut til å berge seg bedre etter at den har gått ut, sannsynligvis for at den mangler svømmeblære og kan svømme lettere ned etter at den løsner. Reduksjon i tap har økonomisk gevinst til fisker i form av mer fangst med de samme variable utgiftene, og miljømessig med mindre uregistrert fiskeridødelighet.

Den andre gevinsten som er åpenbar ligger i økt sikkerhet og komfort for mannskapet. Det kommer i rapporten frem at en også ved å lukke den øvre luka og la mannskapet i draginga jobbe helt avskjermet fra vær og sjø har mindre tap en vi ser ved tradisjonell høtting. Det at mannskapet spares for å løfte hver eneste fisk reduserer den totale arbeidsbelastningen betraktelig.

Når det gjelder kvalitetsaspektet er det vanskelig å argumentere for at det har vært betydelig gevinst her også. Dette har sammenheng med at fartøyet vi brukte i forsøkene til vanlig har et særdeles sterkt fokus på kvalitet, og derfor etterstreber mannskapet også sterkt å treffe fisken i hodet. For å kunne dokumentere eventuelle kvalitetsforskjeller på en god og objektiv måte må en sette av et større kvantum fangst fra fartøy med og uten halesystem og følge disse gjennom produksjonen og ta kontinuerlige målinger av utbytte.

## ***Referanser***

Akse, L., Tobiassen, T., Joensen, S., Midling, K., & Aas, K. (2005). Fangstskader på råstoffet og kvalitet på fersk filet. Rapport 4/ 2005. Fiskeriforskning a.s. Tromsø

FOR 1996-06-14 nr 667: Kvalitetsforskrift for fisk og fiskevarer

<http://www.lovdata.no/for/sf/fi/xi-19960614-0667.html>

Rindahl, L. (2006). Kvalitetsfremmende kystlineteknologi. MSc thesis, Institute for Aquatic Biology, NCFS, UiTø, Tromsø. <http://www.fiskerifond.no/files/projects/attach/343073.pdf>.

Rindahl, L. & Larsen, R.B. (2007). Forsøk med nytt halesystem for autoline på M/S Loran, desember 2006. Cruise report, Institute of Aquatic Biology, NCFS, UiTø, Tromsø.

[http://www.nfh.uit.no/dok/Toktrapport\\_MS\\_LORAN.pdf](http://www.nfh.uit.no/dok/Toktrapport_MS_LORAN.pdf)