

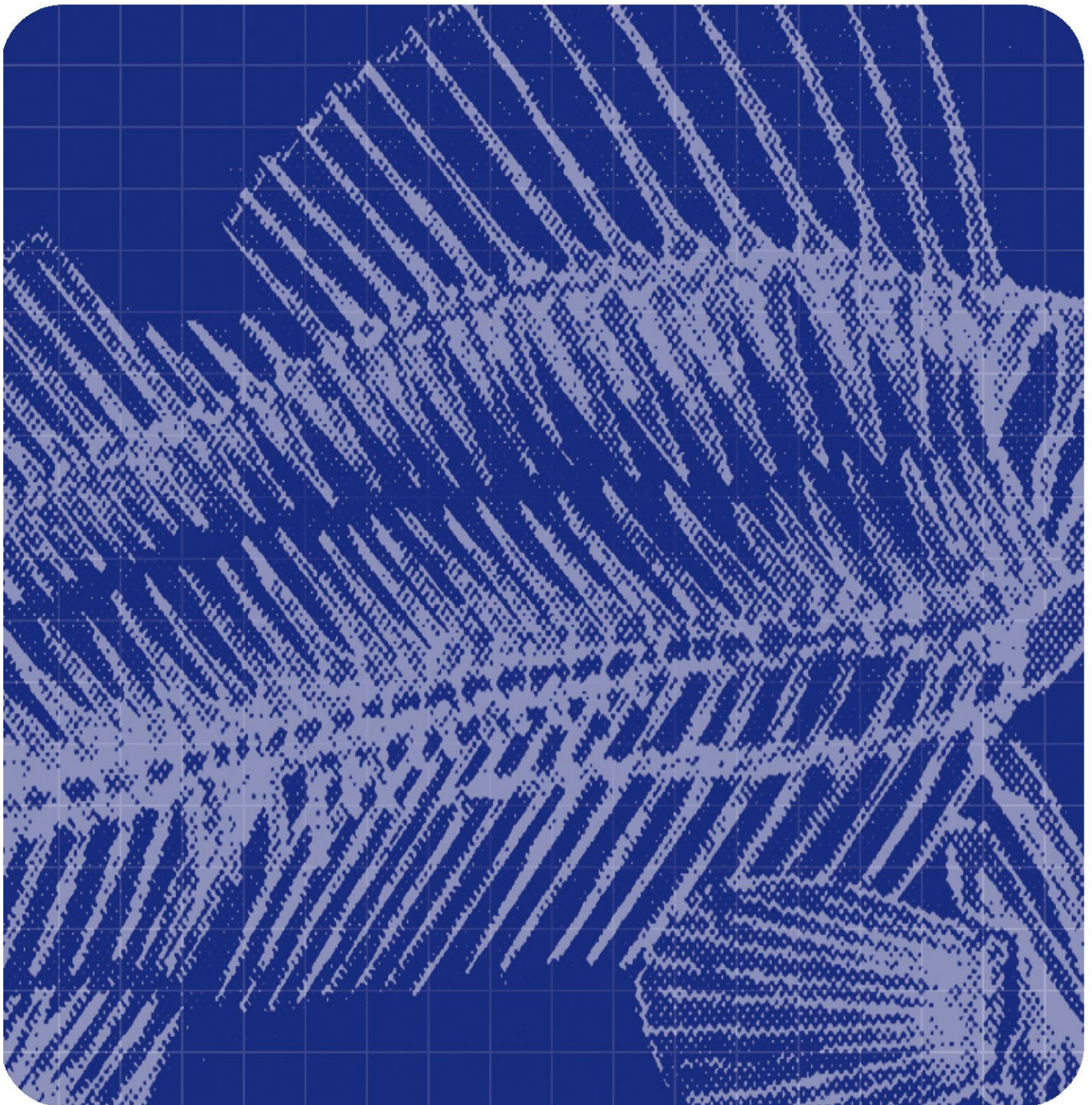


# Fiskeriforskning

RAPPORT 8/2006 • Utgitt mars 2006

## **Vekst og utvikling av skader hos linefanget torsk** Mellomlagringsløsninger for den mindre kystflåten

Kjell Ø. Midling og Kåre Aas





Norut Gruppen er et konsern for anvendt forskning og utvikling og består av morselskap og seks datterselskaper. Konsernet ble etablert i 1992 – fundamentert på daværende FORUTs fire avdelinger og Fiskeriforskning.

Konsernet består i dag av følgende selskaper:

Fiskeriforskning, Tromsø

Norut IT, Tromsø

Norut Samfunnsforskning, Tromsø

Norut Medisin og Helse, Tromsø

Norut Teknologi, Narvik

Norut NIBR Finnmark, Alta

Konsernet har til sammen vel 240 ansatte.



Fiskeriforskning (Norsk institutt for fiskeri- og havbruksforskning AS) utfører forskning og utvikling for fiskeri- og havbruksnæringen.

Gjennom strategisk næringsrettet forskning og utviklingsarbeid, i samarbeid med næringsaktører og det offentlige, skal Fiskeriforskningens arbeid bidra til utvikling av

- etterspurt sjømat
  - aktuelle oppdrettsarter
  - bioteknologiske produkter
  - teknologiske løsninger
- for dermed å gi konkurransedyktige virksomheter.

Fiskeriforskning har ca. 170 ansatte fordelt på Tromsø (120) og Bergen (50). Fiskeriforskning har velutstyrte laboratorier og forsøksanlegg i Tromsø og Bergen. Norconserv i Stavanger med 30 ansatte er et datterselskap av Fiskeriforskning.

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9-13

Postboks 6122

N-9291 Tromsø

Telefon: 77 62 90 00

Telefaks: 77 62 91 00

E-post: [post@fiskeriforskning.no](mailto:post@fiskeriforskning.no)

Avdelingskontor Bergen:

Kjerreidviken 16

N-5141 Fyllingsdalen

Telefon: 55 50 12 00

Telefaks: 55 50 12 99

E-post: [office@fiskeriforskning.no](mailto:office@fiskeriforskning.no)

Internett: [www.fiskeriforskning.no](http://www.fiskeriforskning.no)

# RAPPORT

ISBN-13 978-82-7251-583-5  
ISBN-10 82-7251-583-0Rapportnr:  
8/2006Tilgjengelighet:  
**Åpen**

Tittel:

**Vekst og utvikling av skader hos linefanget torsk**

Dato:

2. mars 2006

**Mellomlagringsløsninger for den mindre kystflåten**

Antall sider og bilag:

12

Forskningssjef:

Arne Mikal Arnesen

Forfatter(e):

Kjell Ø. Midling og Kåre Aas

Prosjektnr.:

6357 og 1541

Oppdragsgiver:

Fiskeri- og havbruksnærings forskningsfond, Innovasjon Norge og Norges forskningsråd

Oppdragsgivers ref.:

200400017/424, 52-2004/003221 og 158887/110

3 stikkord:

linefanget torsk, skader og føring

Sammendrag: (maks 200 ord)

Vekst og utvikling av sårskader hos linefanget torsk (fanget april 2005) fra Vesterålen ble sammenlignet med snurrevadfanget torsk fra Vesterålen (fanget april 2005) og Finnmark (fanget mai 2005). Føring fra april til januar året etter (8,5 måneder) viste at linefanget torsk vokser like godt som snurrevadfanget torsk og at den heller ikke hadde høyere dødelighet. Linefanget torsk økte sin vekt i perioden med 109 % ( fra 2,6 til 5,4 kilo) mens snurrevadfanget torsk tatt samme sted økte sin vekt med 115 % ( fra 2,3 til 5,0 kilo). Snurrevadfanget torsk fra Finnmark var større og hadde høyere kondisjon ved innsetting i merd, noe som delvis kan forklare lavere vekst (49 %, fra 3,6 til 5,6 kilo).

Forsøket viser at moderate fangstskader (små sår etter kroking langt fremme i munnen) ikke reduserer torskens evne til å tilpasse seg føring i merd.

For at kystlineflåten skal øke sin lønnsomhet fra levende torsk innen fangstbasert akvakultur må de sannsynlig organisere seg lokalt (gå sammen om mottak, lager og oppføring) for å få volum som er interessante for kjøperne. Eller lokale kjøpere og tilvirkere må inkludere fangstbasert akvakultur som del av sin helårlige ferskfiskstrategi.

## INNHOOLD

1	INNLEDNING OG MÅLSETTING .....	1
2	BAKGRUNN.....	2
	2.1 Status for linefanget torsk i fangstbasert havbruk.....	3
	2.2 Kilder til settefisk .....	4
3	MATERIALE OG METODER .....	5
	3.1 Råstoffdata.....	5
	3.2 Sorteringskriterier.....	6
	3.3 Vekst og utvikling av skader etter fôring .....	6
4	RESULTATER OG DISKUSJON .....	7
	4.1 Kondisjon .....	7
	4.2 Skader.....	8
	4.3 Vekst og utvikling av skader etter fôring .....	9
	4.4 Merketap og dødelighet.....	9
	4.5 Tilvekst.....	10
5	KONKLUSJONER.....	12

# 1 INNLEDNING OG MÅLSETTING

Fôringsforsøk med linefanget torsk har sin bakgrunn i forslaget om å forby krokfanget torsk til fangstbasert akvakultur (Holmefjordutvalgets innstilling). Forslaget var begrunnet i oppfatningen av at krokskader er uforenelig med langtids lagring og fôring og at skadene ville føre til stor dødelighet og fare for sykdom.

Det var i 2004 ingen empiri på oppfôring av krokfanget torsk, selv om juksafanget torsk var brukt som settefisk til oppfôring allerede i 1988 og at noen individer var fôret frem over sommeren 2004. Dette forsøket evaluerer egnetheten til linefanget torsk som settefisk, målt som overlevelse, utvikling av skader og muligheten for vektøkning under fôring.

**Det er et hovedprisipp at reguleringen av fangstbasert akvakultur baserer seg på vitenskapelig dokumentasjon og ikke subjektive oppfatninger.**

## 2 BAKGRUNN

Lineflåten, og særlig kystlineflåten under 15 meter, har de senere år fått redusert sine driftsmarginer. Flåten preges av eldre fartøy og frafallet av agnstøtte i 2004 har økt kostnadene dramatisk. Samtidig viser kvalitetsvurderingene av råstoff fra de forskjellige flåtegrupper at nettopp krokfanget torsk (line og juksa) gir det beste råstoffet. Krokfanget torsk er lite stresset (utmattet) når den kommer om bord, til forskjell fra torsk tatt med garn, trål og til dels snurrevad. I tillegg er antall døde fisk på disse redskapene lavt (0 % på juksa, ofte 1-2 % på line). Krokredskaper gir derfor et råstoff som egner seg godt til blanktorsk og en helt hvit filet til fersk anvendelse. Med bakgrunn i dette ble det gjennomført en rekke forsøk på levendefangst, føring og lagring av linefanget torsk i 2004 og 2005 (Fangstbasert havbruk - mellomlagingsløsninger for den mindre kystflåten, Fiskeriforskning rapport 22/2005 se hovedkonklusjoner på side 2).

Forsøkene viste at også den minste lineflåten kan transportere mer enn 2/3 av sin fangst levende til land og at overlevelse de første dagene etter fangst er like gode som for snurrevadfanget torsk. Det er imidlertid mye vanskeligere for den minste flåtegruppen å tjene penger på levende fisk. Dette skyldes i første rekke at fartøyene og dagsfangstene er små og at lang transport av levende torsk derfor ikke er aktuelt. Fartøyene er som regel nært knyttet til ett fiskemottak som gjerne tilbyr fasiliteter som egnebu og lagring av agn i tillegg til å kjøpe fangstene. Selv om dette ikke er knyttet til leveringskrav, er det i praksis ikke forventet at denne flåtegruppen utbyr sin levendelagrede torsk til for eksempel et auksjonssystem. Store kystfartøy (70 til 110 fot) har gjerne føringskapasitet på 10-30 tonn levende torsk. Med slike volum lønner det seg å transportere torsken over lange distanser dersom prisene er høyere et annet sted. Alternativet for den minste flåten er å organisere seg sammen om lagringsmerder og eventuelt oppfôring. Dette krever imidlertid både penger og tid og det finnes i dag ingen slike samarbeidskonstellasjoner (kooperativer). Norges Råfisklag og FHL er enige om minstepriser for levende torsk, men antall fiskebruk som etterspør dette produktet er for lavt. 2005 og 2006 domineres av en kjøper (Fjordlaks) og dette firmaets mottak ligger alle i Finnmark.

Når det i tillegg er knyttet usikkerhet til om linefanget (krok) torsk er egnet til oppfôring er det svært vanskelig for denne flåtegruppen å oppnå høyere pris for levende torsk enn konvensjonelt levert råstoff.

## 2.1 Status for linefanget torsk i fangstbasert havbruk

Hovedkonklusjonene fra forsøkene i 2004 og 2005 (Rapport 22/2005) er:

- Den mindre kystflåten er sentral for å øke kapasiteten innen fangstbasert havbruk opp mot 30.000 tonn.
- Linefanget torsk viser overlevelse etter fangst tilsvarende som fra snurrevad.
- Nye linehaler-konsept (Delitek as) er testet i prosjektet, men er ennå ikke skånsom nok.
- Kvaliteten hos levendelagret torsk blir bedre etter fangst, selv etter svært kort lagringstid (< 1 døgn).
- Torsk fra levende lager gir optimal kvalitet, forutsatt korrekt slakting.
- Det er utviklet kriterier for ombygging (volum av transporttank, pumpebehov i forhold til fangstevne).
- Variasjon i torskens oksygenbehov (liter/minutt\*kilo) er beskrevet, samt når det vil være mulig å transportere torsk ved høy tetthet (> 300 kilo/m<sup>3</sup>).
- Torskens restitusjonskurve (hvor lang tid tar det etter fangst før torsk er fysiologisk "normal") er beskrevet.
- Det er utviklet enkle, flatbunne restitusjonsmerder, tilpasset kystflåten, basert på "utrangerte" stålanlegg.
- Torskens atferd det første døgnet i merd, avhengig av om den er fanget med snurrevad eller line, er beskrevet.
- Torskens mekanisme for å "reparere" sprengt svømmeblære er beskrevet.
- Torskens magetømmingsrate (minste sultetid før slakting) er målt.
- Det er utviklet kriterier for slakting (bedøving, avliving, bløgging og utblødning).
- En rekke sentrale "konfliktområder" i forbindelse med foreslåtte forskrifter for fangstbasert havbruk er belyst.

## **2.2 Kilder til settefisk**

### **Loddetorsk**

Tradisjonelt er det "loddetorsk" som oppfattes som den beste settefisken for fangstbasert akvakultur. Loddetorsk er for det meste ung skrei (3-5 år) som følger lodda til kysten av Finnmark og fiskes fra begynnelsen av mai til midten av juni. Lodda trekker også kysttorsk fra fjordene ut til kysten og genetiske studier viser blanding av kysttorsk og skrei i dette fisket. Loddetorsken har ekstremt god mattilgang og fråtser i lodde. Energien fra lodda brukes til muskelvekst og ikke til kjønnsprodukter. Dette fører til høye glykogennivåer i muskelen, et stort fall i muskelens surhet (pH) etter død og en muskel som blir bløt. Bløt muskel, spalting og høyt vanntap er uforenelig med ferske produkter av høy kvalitet og loddetorsk har derfor tradisjonelt vært anvendt til blokkprodukter. For årene 2003- 2005 ble loddetorsken betalt med kr. 11,50 på første hånd. Et normalt loddetorskquantum er ca. 30.000 tonn.

### **Gytetorsk**

En annen periode med god tilgjengelighet er i forbindelse med torskens gyting i februar til april. Et normalt Lofot-kvantum er 40.000 tonn og til forskjell fra loddetorsk er torsken av svært god kvalitet. Opptil 70-80 % av kystnært fanget kvantum av torsk fanges i denne perioden. Mye av torsken har selvsagt kjønnsprodukter og torsken gyter enkelt i merd dersom den lagres. Gytingen kan føre til et vekttap på 25 % for hanntorsk og hele 35 % hos hunntorsk. Dette vekttapet vil ikke være kompensert før tidlig høst da gytemoden torsk spiser lite og er lite egnet som settefisk. Forsøk gjennomført i industrien viser da også at dette råstoffet er lite egnet og bør omsettes etter kort tids lagring (for eksempel i løpet av mai og tidlig juni).

### **Skråpfisk**

Skråpfisk er navnet torsken får etter at den er utgytt. Det er et kort fiskeri etter denne torsken etter Lofotfisket, men den er av dårlig kvalitet med "papistynne" bukklapper og høyt vanninnhold i fileten. Nettopp av denne grunn vil den egne seg godt som settefisk og til oppfôring. Torsk vokser jevnt i lengde, selv med store variasjoner i mattilgang. Torsk med lav kondisjon (forholdet mellom vekt og lengde) vil derfor utnytte fôret godt og øke raskt i vekt (kompensasjonsvekst).

### **Linefanget torsk**

Selv om linefisket etter torsk foregår fra januar til mai har denne torsken som regel lavere kondisjon enn torsk fanget med snurrevad eller garn. Garn er selvsagt selektivt for torskens "diameter" og fanger derfor bedre torsk med høyere kondisjon av ellers samme lengde. Gytemoden og gytende torsk beiter som regel ikke aktivt og søker derfor ikke agn på line. Linefanget torsk er derfor ofte karakterisert av lav kondisjonsfaktor. Utfordringene knyttet til å bruke dette råstoffet som settefisk har derfor mest med skadene kroken påfører torsken.



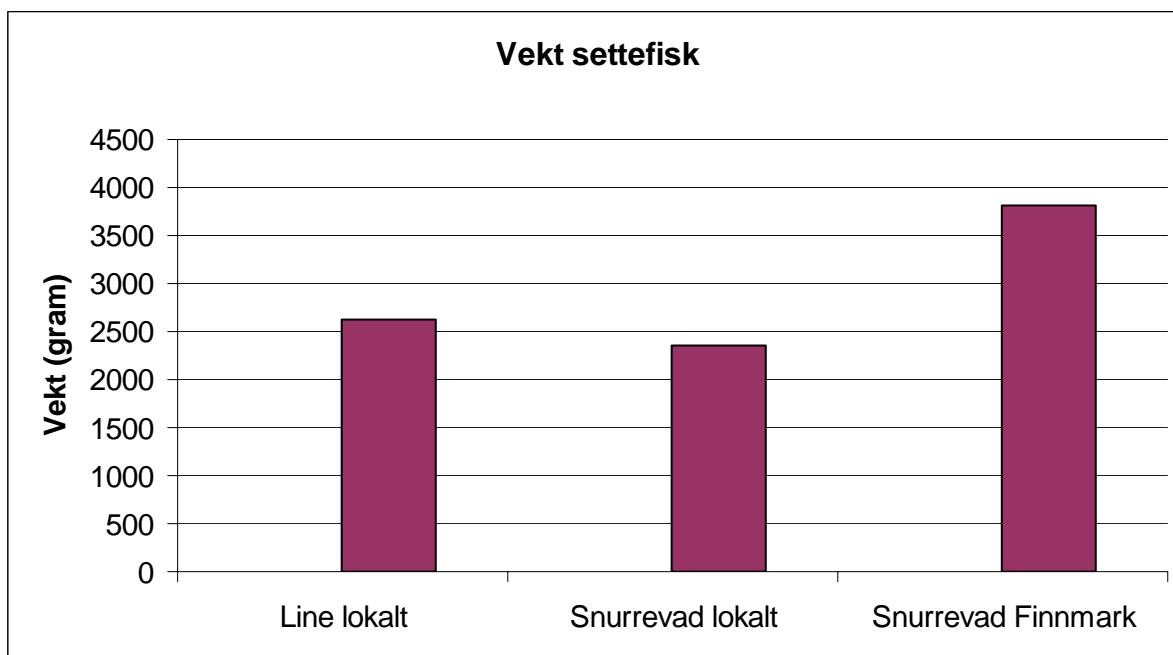
### 3 MATERIALE OG METODER

#### 3.1 Råstoffdata

I dette forsøket vurderes egnetheten til tre ulike settefiskkilder; loddetorsk fra Finnmark fanget i begynnelsen av mai, snurrevadfanget torsk fanget i eggakanten utenfor Vesterålen tidlig i april og linefanget torsk fra Langenesgrunnen tidlig i april (Fig. 1). Den linefangede torsk ble fanget av M/K Brattholmen og M/K Gisløyværingen, mens snurrevadfangstene ble levert av M/K Kloegga. Det ble bedøvd og merket ca 55 torsk fra hver kategori og satt i merd på Stø. Linefanget og snurrevadfanget torsk fra Vesterålen var like i størrelse (henholdsvis 2,62 kilo og 2,75 kilo), mens snurrevadtorsken fra Finnmark var 3,60 kilo, eller om lag 40 % tyngre. All torsk ble merket med utvendige merker (Floy Anchor Tags).

Tabell 1 Oversikt over innsatt torsk i merkeforsøket (gjennomsnitt ± standardavvik).

Kategori	Antall	Lengde (cm)	Vekt (g)	Kondisjon
Linefanget Vesterålen	58	69,4 ± 8,8	2749 ± 877	0,80 ± 0,09
Snurrevad Vesterålen	50	67,8 ± 7,6	2625 ± 926	0,82 ± 0,09
Snurrevad Finnmark	50	72,7 ± 7,1	3606 ± 1262	0,91 ± 0,16



Figur 1 Vekt ved innsetting av torsk til oppfôring april/mai.

Torsken fanget i Vesterålen var rundt 2,5 kilo og ville sannsynligvis gyte for første gang året etter (2006). Fisken tatt med snurrevad på Finnmarkskysten var betydelig større og fisk over fire kilo var sannsynligvis utgytt eller i gyting. Dette kan delvis forklare at snurrevadfanget torsk fra Finnmark presterte dårligst i fôringsforsøket.

### **3.2 Sorteringskriterier**

Som for all annen fangst, lagring og fôring av torsk er det viktig å utvikle gode og konsise kriterier for hvilke skader som kan aksepteres i oppfôringsfasen. Fisker evaluerer torsken minst to ganger før den settes i merd; ved fangst og ved overføring til merd. For snurrevadfanget torsk er kriteriene i tillegg til vitalitet (generell bedømming av levedyktighet) skader som utstående øyne (gassovermetning), skader på finnestråler og skinn samt store mengder residualgass i blære eller bukhule. Torsk med slike skader blir sortert fra fangsten og bløgget. For linefanget torsk vurderes krokingssted i tillegg til sårskader. Det er sjeldnere at torsk fanget med line har store mengder gass igjen i blære eller bukhule. Når krokingen av torsken er i svelg eller mage (mageslukt) blir torsken bløgget og levert konvensjonelt. I dette forsøket ble torsken evaluert etter en skala fra 1 til 5, hvor kategori 1 er ubetydelige sår (ofte vanskelige å se) og 5 er torsk med betydelige krokskader (dype sår og synlige bensplinter). Torsk med store skader var sjeldne og vil i et mer kommersialisert fiskeri etter levende torsk være enkelt å sortere ut allerede i forbindelse med fangst.

### **3.3 Vekst og utvikling av skader etter fôring**

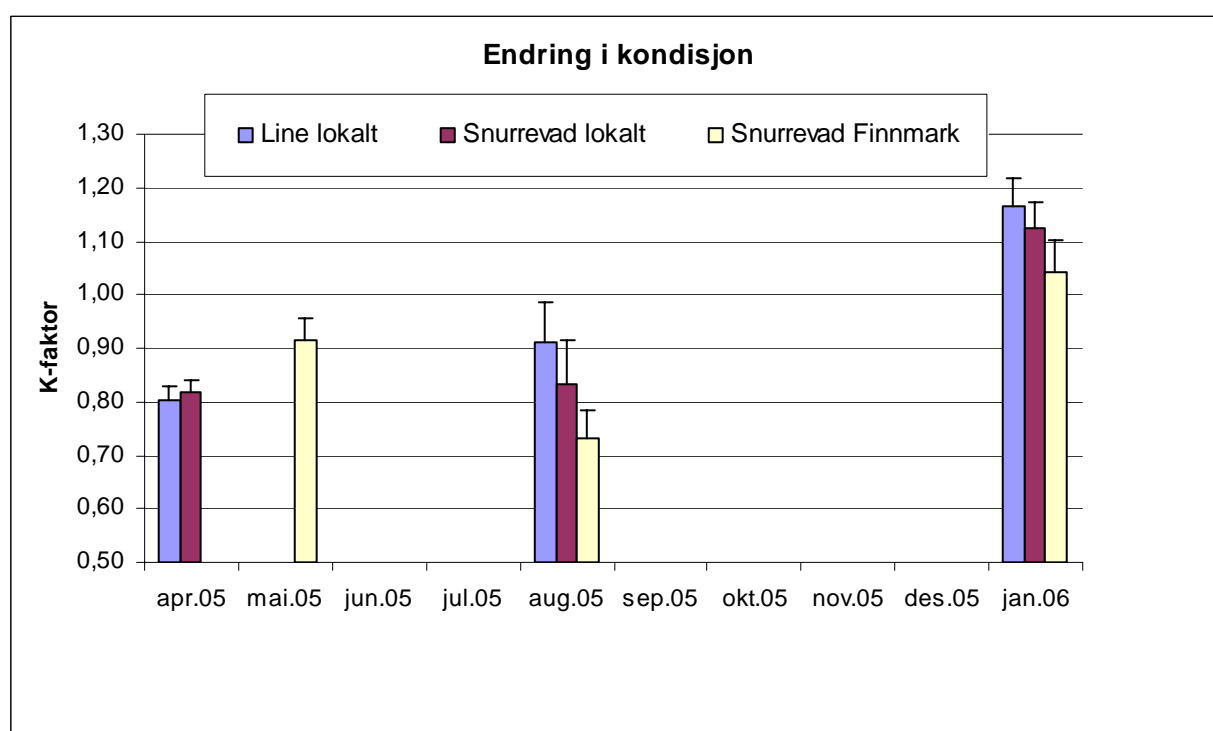
Torsken ble fôret med sild, makrell og lodde. Fôret var i hovedsak agnrester etter årets linsesesong. Hovedvekt i dette forsøket er lagt på utvikling av sår og registrering av dødelighet og ikke maksimal vekst. Torsken ble fôret to ganger i uken og da til metthet. Settefiskgruppene kan imidlertid sammenlignes da all settefisk var plassert i samme merd. Fôringen fant sted ved Fiskeriforsknings stålanlegg på Stø og det var driftsleder ved G. Klo AS sitt mottak på Stø, Leif Godvik, som var ansvarlig for røktingen.

## 4 RESULTATER OG DISKUSJON

### 4.1 Kondisjon

Figur 2 viser utviklingen i kondisjonsfaktor ( $k = \text{vekt (gram)} \times 100 / \text{lengde (cm)}^3$ ) for de tre gruppene med settefisk. Torsk fanget i Vesterålen hadde lik kondisjonsfaktor (0,8), mens torsk fra Finnmark var i bedre kondisjon ( $k=0,9$ ) ved starten av forsøket.

Både line og snurrevadfanger torsk fra Vesterålen vokste jevnt i perioden frem til slakting. Den snurrevadfangede torsken fra Finnmark tapte derimot kondisjon i de første tre månedene ( $k$ -faktor fra 0,9 til 0,7). Dette skyldes høyst sannsynlig litt dårlig oppfølging/føring i løpet av sommeren. Frem til januar viser den utvikling i vekt og kondisjon på linje med de to andre gruppene.



Figur 2 Kondisjonsendring gjennom forsøksperioden.

Tabell 2 viser antall torsk i hver skadekategori (1-5) ved innsetting i merd (april) og ved forsøksslutt (januar). Torsk med størst skade (5) ble ikke brukt i merkeforsøket.

## 4.2 Skader

Tabell 2 Merketap relatert til skadekategori hos linefanget torsk.

Kategori	Antall ved merking	Antall ved forsøkslutt	% - endring
1	17	9	47
2	20	11	45
3	17	7	59
4	4	2	50
5	0		
Sum	58	29	50

Vi kan ikke trekke noen entydig konklusjon fra disse observasjonene, men det ser ikke ut til at skader inntil kategori 4 påvirker torskens kvaliteter som settefisk.



Bilde 1 Eksempler på torsk med små fangstskader fra line.



Bilde 2 Eksempler på torsk med store fangstskader fra line.

### 4.3 Vekst og utvikling av skader etter fôring

Torsken ble fôret med sild, makrell og lodde. Fôret var i hovedsak agnrester etter årets linsesesong. Hovedvekt i dette forsøket er lagt på utvikling av sår og registrering av dødelighet og ikke maksimal vekst. Torsken ble fôret to ganger i uken og da til metthet. Settefiskgruppene kan imidlertid sammenlignes da all settefisk var plassert i samme merd.



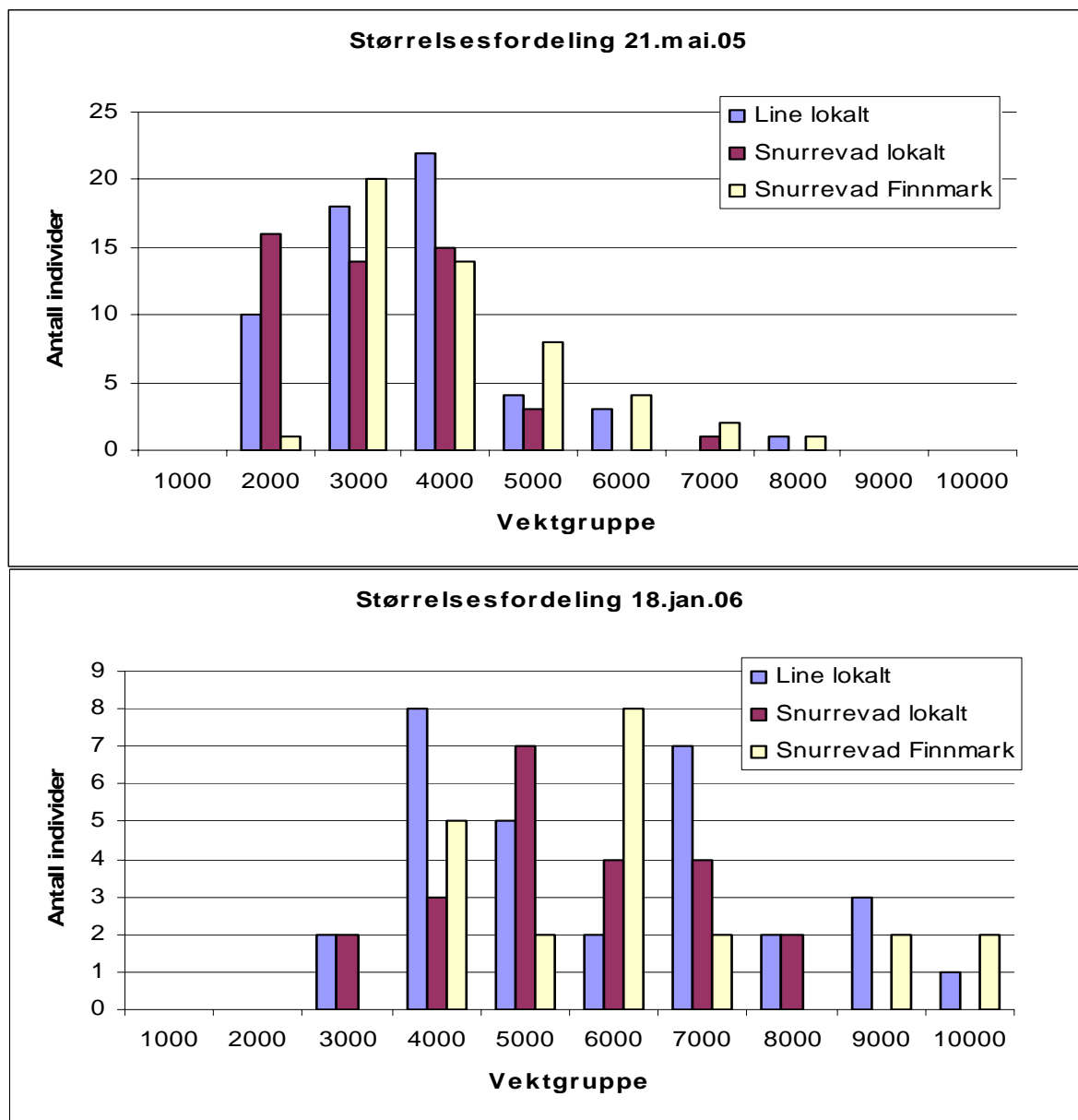
Bilde 3 Selv torsk med relativt store skader reparerer disse i løpet av fôringsperioden.

### 4.4 Merketap og dødelighet

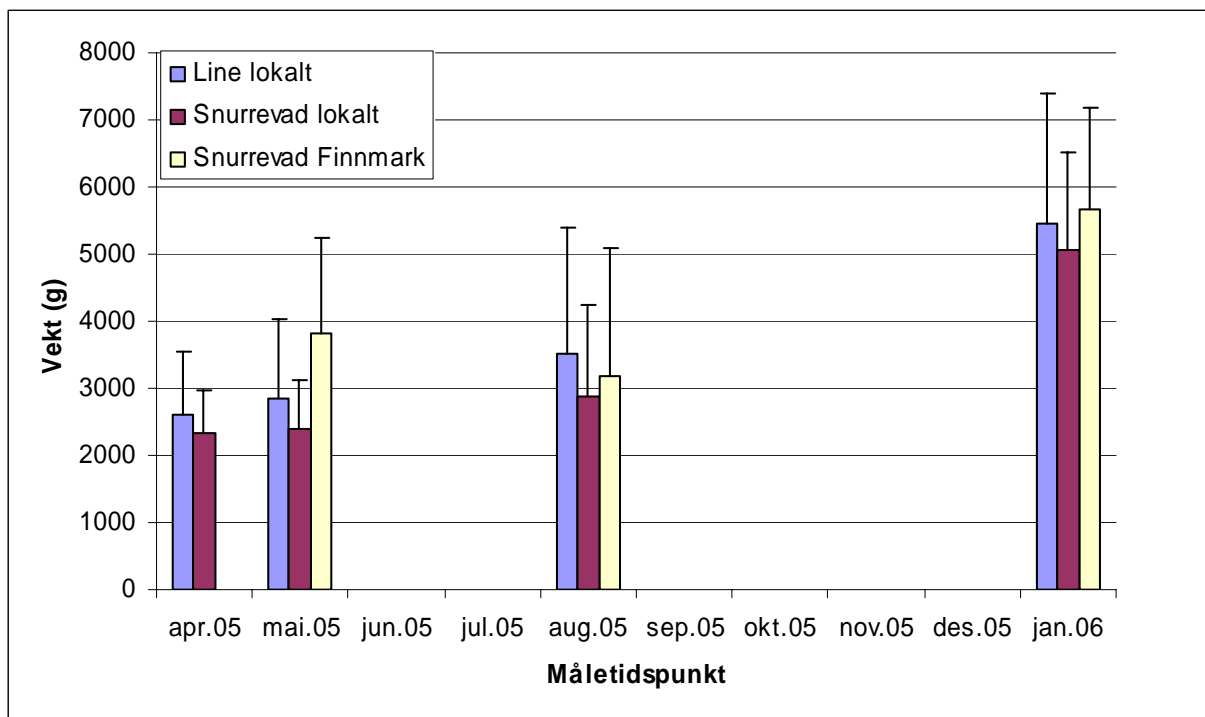
Merketap er ikke det samme som dødelighet gjennom fôringsperioden. Anlegget torsken ble holdt i var periodevis plaget med oter. Røktingsrutinene var fôring og ettersyn 1-2 ganger i uken. Likevel er tap av merker et godt uttrykk for dødelighet. Det var liten forskjell i merketap mellom de tre gruppene (Fig. 5) og linefanget torsk hadde litt lavere dødelighet enn de to gruppene fanget med snurrevad. Total dødelighet alle grupper under ett var 22 % (fra 158 torsk merket inn i forsøket til 123 torsk ved forsøkets slutt).

## 4.5 Tilvekst

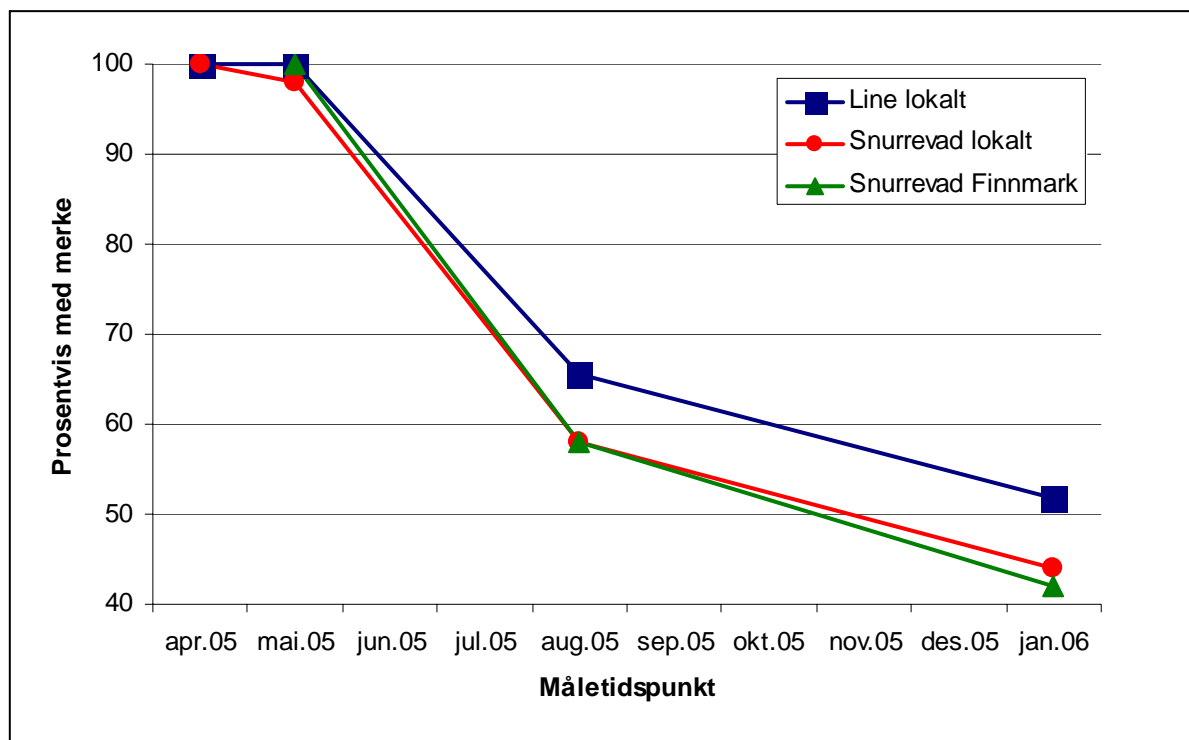
Alle grupper viser god vekst, men loddetorsken fra Finnmark skiller seg likevel negativt ut (fig. 3 og 4). Dette resultatet kan ikke generaliseres, da denne torsken var betydelig større og hadde høyere kondisjonsfaktor enn de to andre gruppene. Loddetorsken fra Finnmark økte sin vekt med 49 % i perioden mai til januar. Normalt ville man forventet en dobling av vekten i denne perioden på "normal" loddetorsk. Begge gruppene av torsk fanget i Vesterålen mer enn fordoblet vekten sin (109 % og 115 % vektøkning på henholdsvis linefanget og snurrevadfanget torsk).



Figur 3 Størrelsesfordeling ved forsøket start og slutt. Figurene representerer all fisk i forsøket (n= 158).



Figur 4. Vektutvikling og variasjon (standardavvik) hos line- og snurrevadfanget torsk føret med sild, makrell og lodde fra april til januar året etter. Resultatet er fra merket torsk som er fulgt gjennom hele forsøket (n=123)



Figur 5 Linefanget torsk har lavest merketap og sannsynligvis lavest dødelighet gjennom fødingsperioden.

## 5 KONKLUSJONER

Forsøkene viser at linefanget torsk kan være en attraktiv kilde som settefisk innen fangstbasert akvakultur. Dette forutsetter imidlertid nøye sortering både om bord i det enkelte fartøy, ved leveranse og ikke minst underveis i oppfôringen. Som for annet oppdrett må de daglige røktingsrutinene registrere dødelighet, sår og skader. For villfisk er det ekstra viktig å sortere på skader tidlig i produksjonen, for eksempel etter at fisken er restituert og klar til oppfôring.

- **Med god sortering er linefanget torsk like egnet som snurrevadfanget torsk som settefisk.**
- **Linefanget torsk har ikke større dødelighet under oppfôring enn torsk fanget med snurrevad.**
- **Sår i munnregionene hos linefanget torsk ser ikke ut til å påvirke torskens vekst.**





# Fiskeriforskning

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9-13

Postboks 6122

N-9291 Tromsø

Telefon: 77 62 90 00

Telefaks: 77 62 91 00

E-post: [post@fiskeriforskning.no](mailto:post@fiskeriforskning.no)

Avdelingskontor Bergen:

Kjerreidviken 16

N-5141 Fyllingsdalen

Telefon: 55 50 12 00

Telefaks: 55 50 12 99

E-post: [office@fiskeriforskning.no](mailto:office@fiskeriforskning.no)

Internett: [www.fiskeriforskning.no](http://www.fiskeriforskning.no)

ISBN-13 978 82-7251-583-5

ISBN-10 82-7251-583-0

ISSN 0806-6221