

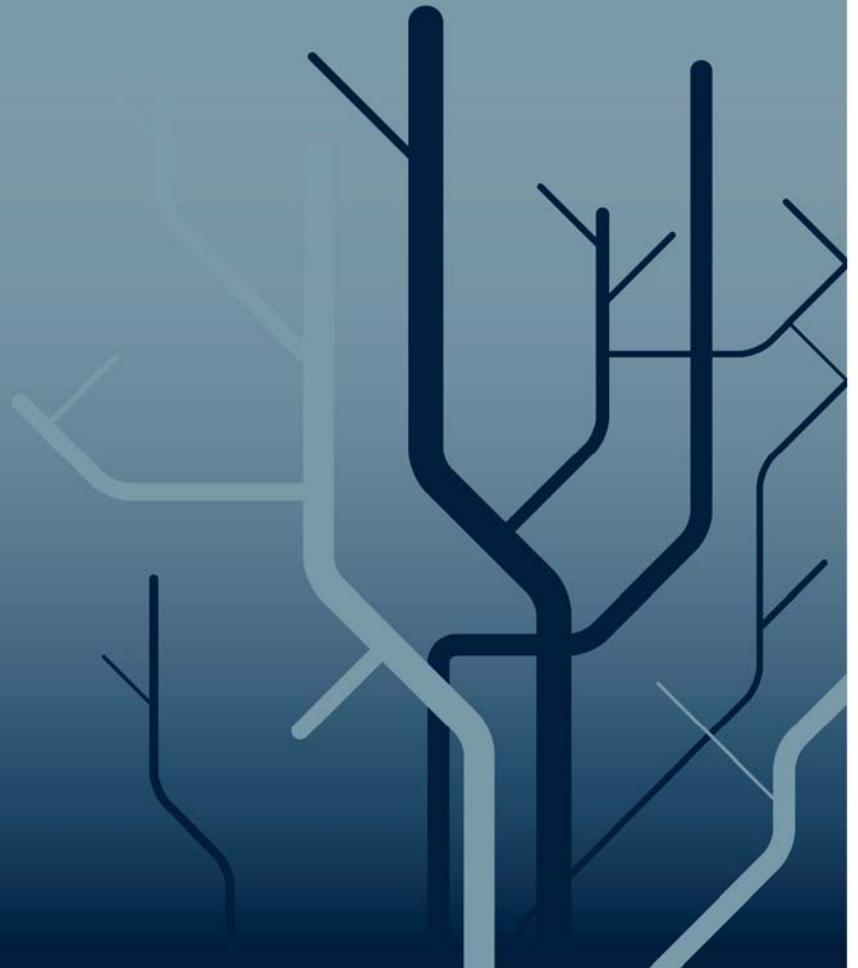


## Størrelsesseleksjon i linefiskeriet etter hyse som en konsekvens av agntype

FHF-prosjekt 900298

Lasse Rindahl

Roger B. Larsen





## Sammendrag

Høsten 2009 ble det gjennomført et prosjekt der målet var å undersøke påstander om at ett nytt poseagn fra Island (Bernskan) hadde gode egenskaper på størrelsesseleksjon i linefisket etter hyse. Dette har blitt aktualisert gjennom en økende problematikk rundt innblanding av undermålsfyse i linefangster på hele Øst-Finnmark. Studien er i regi av FHF og omfattet tre ulike agn; Makrell, sauri og poseagn som ble testet ut ved å sette de forskjellige agntypene vekselvis på linestubben og lengdemåle all fangst sortert på agntype. I alt ble det satt 33 stamper (a 420 krok) med hvert agn og rundt 10000 individer ble lengdemålt. Resultatene viser at var målbare forskjeller i størrelsessammensetning, på bruket som var egnet med poseagn og sauri var innblandingen av undermålsfisk henholdsvis 4,5 % og 6,6 % mindre enn på makrell.

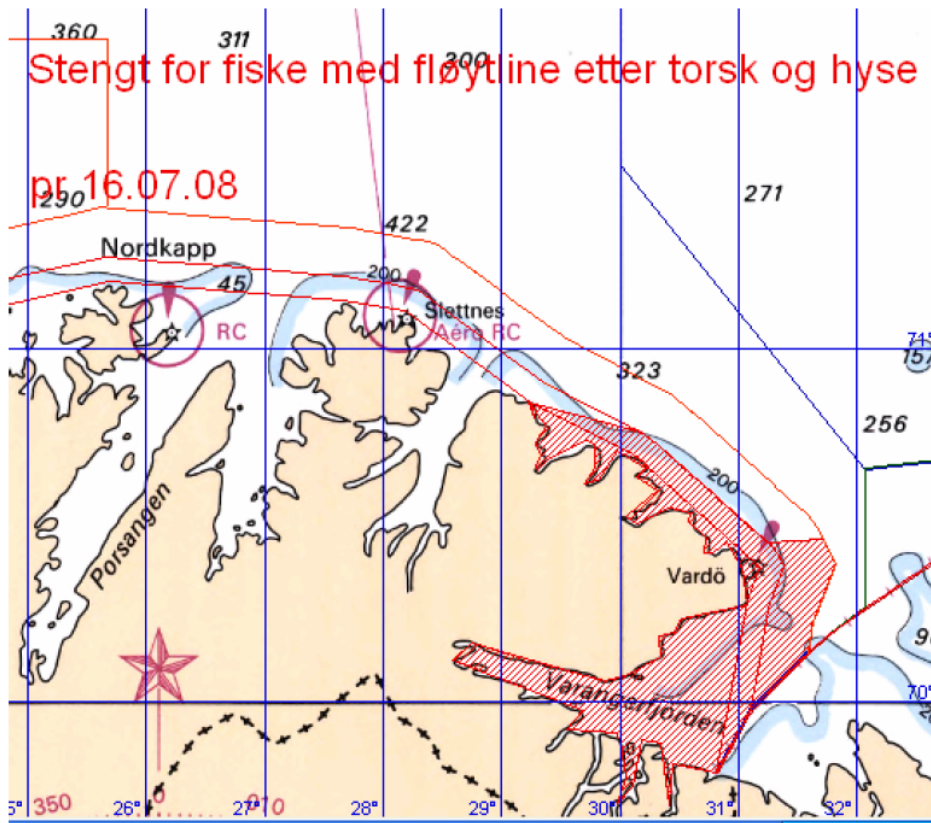


<u>1.</u>	<u>Bakgrunn</u> .....	7
<u>2.</u>	<u>Målsetning</u> .....	8
<u>3.</u>	<u>Metode og material</u> .....	9
<u>3.1.</u>	<u>Gjennomføring av forsøk</u> .....	9
<u>3.2.</u>	<u>Bearbeiding av innsamlede data</u> .....	10
<u>4.</u>	<u>Resultater</u> .....	12
<u>5.</u>	<u>Diskusjon</u> .....	14
<u>5.1.</u>	<u>Problematikk rundt innblanding av undermålsfisk</u> .....	14
<u>5.2.</u>	<u>Effekt på størrelse og lønnsomhet per fanget fisk</u> .....	15
<u>5.3.</u>	<u>Innvirkning på lønnsomhet per innsatsenhet</u> .....	15
<u>6.</u>	<u>Referanser</u> .....	19



## Bakgrunn

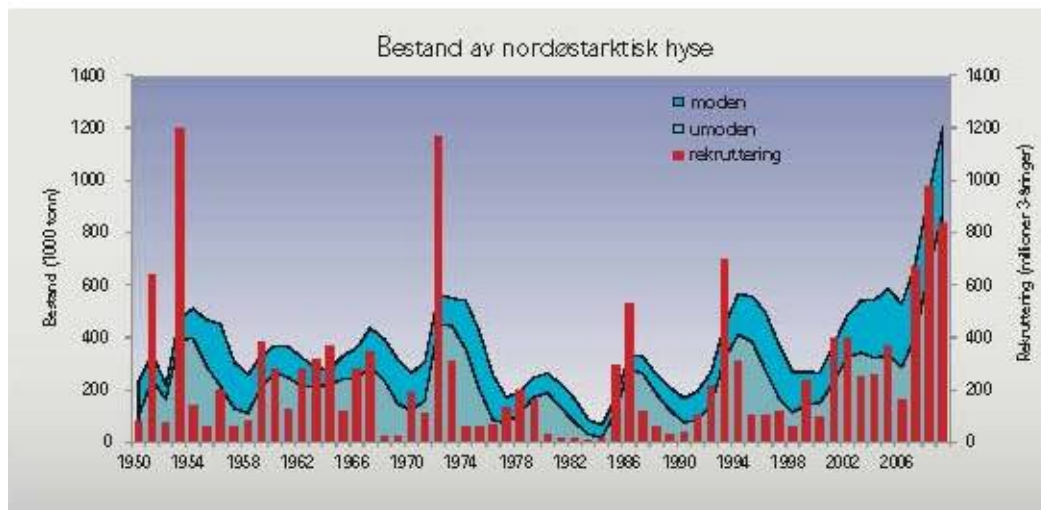
Linefisket etter hyse har i mange år vært av stor betydning for fiskere og industri i Øst-Finnmark. Fløylinefisket på vår og sommer og bunnefisket på høsten har historisk sett stått for store forholdsvis store landinger i en tid på året der det har vært lite alternativt fiskeri. I de senere år har innblanding av undermålsfisk ført til stenging av store felt øst i Finnmark, samt dårlig lønnsomhet i åpne områder.



Figur 1 Kart som illustrerer stengte hysefelt i 2008

Det er tidligere dokumentert at linefangst har en størrelsessammensetning som i stor grad gjenspeiler den sammensetningen som er på feltet, og derfor vil line være følsom for områder med mye småfisk. Situasjonen nå er at den Nordøstarktiske hysebestanden er i særdeles god forfatning, og at årsklassen som enda ikke er rekruttert inn i fisket utgjør en stor del av total biomasse. Dette er noe som kan se ut til å vedvare fremover. Som vist i Figur 2 har det i de tre siste årene vært historisk god rekruttering, og selv om bestanden av gytemoden hyse også er på det høyeste nivået som er registrert de siste 50 år, er allikevel andelen småfisk særdeles stor. Derfor er det av stor interesse å ha mulighet til å kunne påvirke størrelsessammensetningen slik at en kan fangste mer målrettet mot større fisk.

Det har tidligere kommet rapporter fra islandske og norske fiskere om at erfaringer viste at et fabrikkert agn fra Island gav høyere størrelsessammensetning på hysefangstene enn tradisjonelt makrellagn. Nofima gjorde en studie på fiskeri på Malangsgrunnen (der det ikke har vært rapportert om store problemer med undermålsfisk) som bygget opp om dette (Henriksen 2008). Dette prosjektet hadde som hensikt å gjøre en studie der en så spesifikt på størrelsessammensetning ved bruk av ulike agntyper



Figur 2 Bestandsutvikling nordøstarktisk hyse. Hentet fra Havets ressurser og miljø 2009 (Gjørøseter m. fl 2009)

## Målsetning

Målsettingen med dette prosjektet var å finne ut om det er målbare forskjeller på seleksjon mellom tradisjonelle agn og poseagn fra Bernskan Ehf. , og i tilfelle dokumentere omfanget på en måte som gir grunnlag for anbefalinger til både næringsutøvere og forvaltning



## Metode og material

### *Gjennomføring av forsøk*

Forsøkene ble utført på kysten av Øst-Finnmark mellom 4. og 15. oktober 2009 og datainnsamling ble gjort over fire sjøvær. Alle sjøværene ble gjort i området Makkaur – Syltefjord på lik dybde (35-50 favner). Bruket ble satt på natten og halt igjen mot morgenen. Alt linebruket som ble benyttet i forsøkene var av samme type, se Tabell 1. Det ble totalt brukt 99 stamper line i forsøket, 33 stamper med hvert agn.

**Tabell 1** Spesifikasjoner av redskap

Materiale i linerygg	Treslått polyester
Dimensjon linerygg	Ø 3.5 millimeter
Dimensjon på Forsyn	Ø 0.8 millimeter
Lengde forsyn	60 cm (SD±10 cm)
Oppsett mellom snuere	1.3 meter
Antall kroker	420 per stamp
Kroktype	Mustad Wide gap 5/0

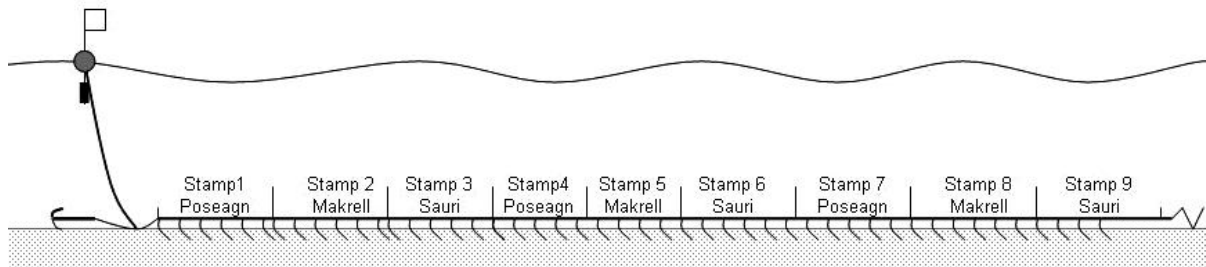
For å gjøre forsøkene mest mulig realistiske i forhold til næringsutøvelse ble agnet fra makrell og sauri kappet med vanlig agnkuttemaskin. Selv om dette gir at det blir forskjell i størrelse mellom artene er det slik det blir gjort til vanlig. Sauri ble kappet rund mens makrellen ble kløvet. Hode og spordstykke ble ikke benyttet. Det ble gjort målinger av størrelsessammensetningen til agnbitene som er presentert i Tabell 2. Det vises her at bitene fra sauri og poseagn er betydelig mindre enn snittet for makrell, og at poseagn har lavest variasjon i størrelse, sauri noe større og makrell har ujevn størrelse. Dette kommer av at poseagnet er fabrikkert i standardstørrelse og at fisk har morfologiske egenskaper som gjør at omkretsen varierer langs kroppslengden.

**Tabell 2** Spesifikasjon av agn

Agnstørrelser		
Type	Gj. Snittsvekt/ agn (g)	Standardavvik ± (g)
Sauri	11.69	2.33
Pose	9.33	0.28
Makrell	19.83	5.58

For å sikre best mulig sammenligning hadde vi som kriterium at hver stamp hadde fungert normalt, det vil si at stamper der lina var brutt eller det var betydelige vaser på bruket ble tatt ut av sammenlikningen og resultatet ble erklært ugyldig. For å få et best mulig sammenlikningsgrunnlag

valgte vi i tillegg å stryke en stamp på hver side av den som vi oppdaget problemer på. Dersom vi tar utgangspunkt i Figur 3 og sier at det var en betydelig settevase på Stamp 4 vil vi stryke resultatet fra denne samt Stamp 3 og 5. På denne måten vil vi uansett stå igjen med lik mengde bruk med hver agntype.



**Figur 3 Forsøksoppsett av line der stampene egnest vekselvis med ulikt agn.**

Fisken ble lengdemålt etter gjeldende standard, målt før bløgging i hele centimeter fra spord til snute, alle målte lengder rundet ned til nærmeste hele centimeter (eks 30,9 = 30 cm). Alle individer ble lengdemålt og registrert.

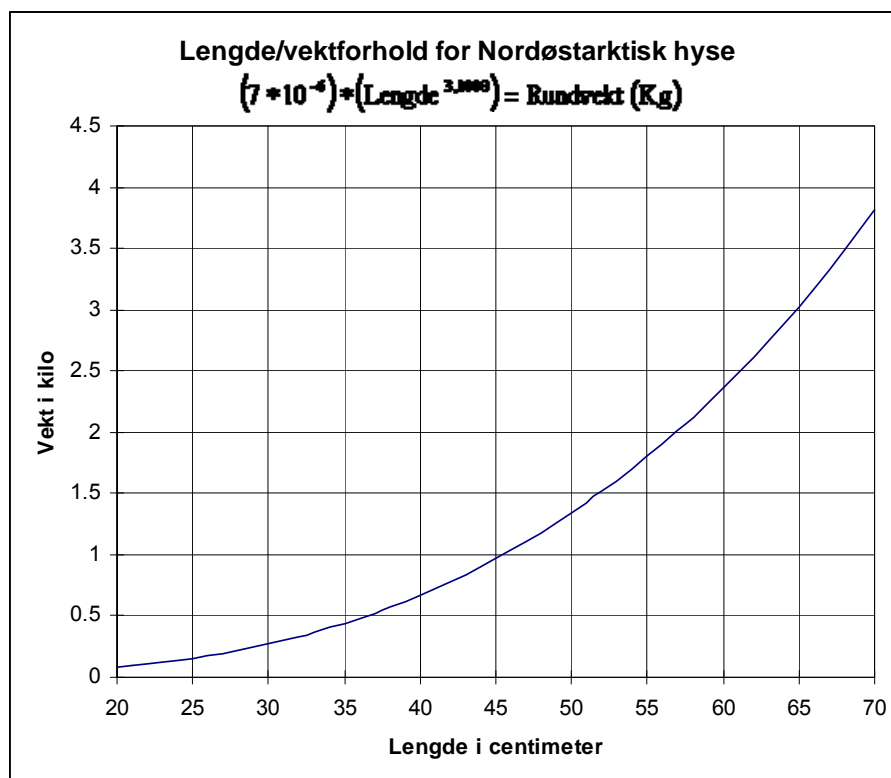
### ***Bearbeiding av innsamlede data***

De innsamlede dataene som ligger til grunn for denne rapporten er i form av lengder på levende fisk. Der vi opererer med rund vekt er det benyttet en standard omregningsfaktor for lengde vektforhold på hyse i Barentshavet:

$$(7 * 10^{-6}) * (\text{Lengde}^{3,1088}) = \text{Rundvekt(Kg)}$$

#### **Formel 1 Omregningsfaktor for Nordøstarktisk hyse fra lengde til rund vekt**

Denne formelen er basert på at vekten øker eksponentielt som en funksjon av lengden, det vil si at hver centimeter hysa vokser i lengde gir mer vekt enn den forrige. Dette ser vi tydeligere dersom vi fremstiller det grafisk slik det er gjort i Figur 4.



**Figur 4** Forholdet mellom lengde og rundvekt for nordøstarktisk hyse.

Denne omregningsfaktoren er basert på et årlig gjennomsnitt og kan derfor avvike noe fra faktisk vekt på fangsten i dette forsøket. Der vi senere opererer med fangstverdi har vi tatt utgangspunkt for gjeldende minstepriser fra Norges Råfisklag (15.01.2010) for sløyd og hodekappet hyse og regnet disse om til pris rund vekt etter en omregningsfaktor på 1,4.

**Tabell 3** Priser benyttet i rapporten

Vekt (kg)		Lengde	Pris/ Kg (NOK)	
H/G	Rund		H/G	Rund
<0.8	<1.12	<48 cm	5.25	3.75
≥0.8	≥1.12	≥48 cm	10.50	7.50

For å vurdere om resultatene er statistisk signifikante (hvorvidt forskjellene er systematisk eller tilfeldige) ble det benyttet noen vanlige statistiske tester. For å vurdere hvorvidt datamaterialet for hver enkelt agntype var distribuert slik at det var egnet for å bruke vanlige statistiske analyser (Normalfordelt) ble det brukt en Anderson Darling normalfordelingstest. For å avgjøre hvorvidt det var reelle forskjeller mellom agnene ble det brukt en standard ANOVA- analyse med en påfølgende Tukey post- hoc parvis sammenlikning. Alle disse testene ble utført i programmet SYSTAT 12.

## Resultater

Etter å ha sortert ut ugyldige målinger jamfør kriteriene i avsnitt 0 stod vi igjen med 27 stamper med hver agntype, totalt 81 stamper, med gyldige resultater. På dette bruket ble det totalt lengdemålt 9588 hyser. Datagrunnlaget for hvert agn ble testet for normalfordeling (Anderson Darling test) og alle kom ut med signifikant resultat ( $P=0.00$ )<sup>1</sup>.

**Tabell 4 Resultater fra samtlige målte lengder, alle målinger i centimeter.**

	Pose	Sauri	Makrell
Antall målt	3320	2991	3277
Største lengde	58	61	57
Median	41	41	40
Gjennomsnitt	40.7	40.8	40.0
Std. Avvik	4.588	4.575	4.606

I Tabell 4 finner vi resultatene fra lengdemålingene. Her er det tatt med lengste registrerte lengde for hver gruppe, median<sup>2</sup>, gjennomsnitt og standardavvik<sup>3</sup>. Som vi ser fra tabellen er forskjellene på 1 cm i målingen av median og 0,8 cm i gjennomsnittsmåling. Sett i prosentvis forskjell utgjør dette en størrelsesøkning fra makrell til poseagn på 1,75 % og fra makrell til sauri vil den utgjøre 2 %. Dersom vi ser på variasjonene i median finner vi en differanse på 2,5 %. Det at forskjellen er større her tyder på at det er flere observasjoner av småfisk. ANOVA analyse av størrelsesfordelingen på de ulike agntypene viser at det er signifikant forskjell ( $P=0.00$ ), og påfølgende post-hoc test viser at det ikke er signifikant forskjell mellom poseagn og sauri ( $P>0,5$ ), mens det er signifikant forskjell mellom begge de nevnte og makrell ( $P=0.00$ ).

Dersom vi ved hjelp av omregningsfaktoren fra lengde til rund vekt (Formel 1) ser på sammensetningen av vekt på de enkelte fiskene finner vi den samme tendensen, men forskjellene er mer tydelige.

---

<sup>1</sup> P-verdi er en benevnelse for statistisk signifikans, og kan beskrives som sannsynlighet (probability) for feil i analysen. 1 vil si at testen ikke finner noe som tyder på at hypotesen stemmer, 0 indikerer at testen stemmer helt med hypotesen. Det er vanlig å godta data med inntil 5 % feilsannsynlighet, altså  $P<0,05$ .

<sup>2</sup> Median er et matematisk uttrykk som betyr den midterste målingen. De gjeldende verdier sorteres i stigende rekkefølge. Medianverdien er den midterste verdien.

<sup>3</sup> Standardavviket er et mål for spredningen i et datasett.

**Tabell 5 Individdata på vektnivå**

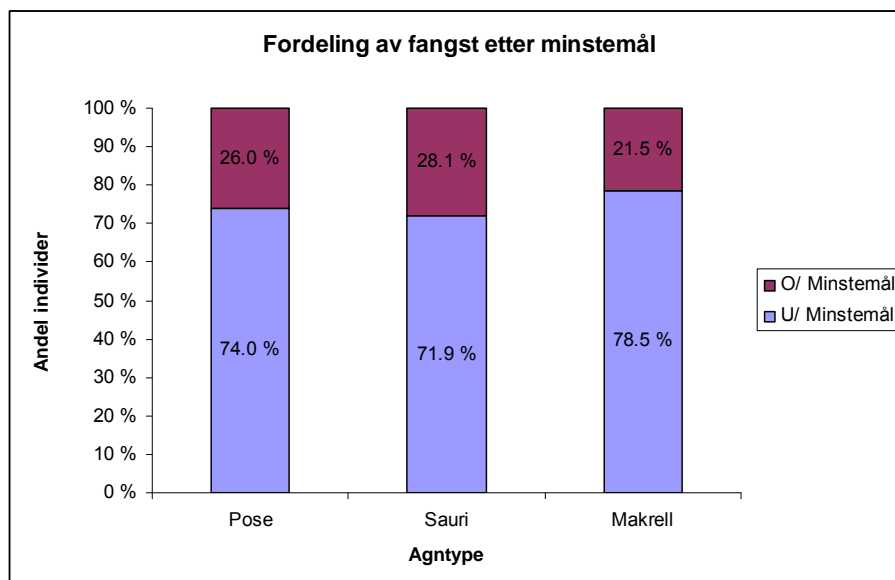
	Pose	Sauri	Makrell
Antall	3320	2991	3277
Sum (Kg)	2440	2216	2284
Median (Kg)	0.723	0.723	0.669
Gjennomsnitt (Kg)	0.735	0.741	0.697
Std. Avvik Kg)	0.26	0.257	0.248

Fra Tabell 5 ser vi at gjennomsnittelig individvekt øker, sett i forhold til makrell, med henholdsvis 38 og 44 gram for poseagn og sauri, og utgjør en prosentvis differanse på henholdsvis 5,45 og 6,31 %. Her er det også større forskjell på medianen med 54 g/individ, noe som utgjør tett over 8 % differanse mellom makrell og de andre to. At forskjellene er større på vektnivå enn for lengde (Tabell 4) kommer, som nevnt i metodekapitlet, av at vekten øker eksponentielt med økt lengde. Den større fisken vil ha mye større innvirkning her. Dersom vi fortsetter med å regne fangsten om til verdi i kroner vil prisskillet på 1,12 kg rundvekt gjøre utslaget enda tydeligere.

**Tabell 6 Data på individstørrelse regnet om til verdi i NOK**

	Pose	Sauri	Makrell
Antall	3320	2991	3277
Sum	kr 10 259	kr 9 286	kr 9 361
Median	kr 2.71	kr 2.71	kr 2.51
Gjennomsnitt	kr 3.09	kr 3.11	kr 2.86
Std. Avvik	kr 2.05	kr 2.01	kr 1.80
Snittpris/ kg	kr 4.21	kr 4.19	kr 4.10

Dersom vi går inn i datamaterialet og ser på fordelingen over/under gjeldende minstemål på 44 cm (Figur 5) ser vi at fangstene generelt holder meget stor innblanding av undermålsfisk. Gjeldende regler tillater inntil 15 % innblanding av fisk (i antall) under minstemål, og det vi ser her ligger mellom 72 % og 78,5 %, differanse på 6,5 % mellom sauri og makrell.



Figur 5 Fordeling av fangst over og under 44 centimeter (gjeldende minstemål)

## Diskusjon

Bakgrunnen for denne studien var å finne ut hvorvidt ulike typer agn har forskjellige egenskaper når det gjelder størrelsesseleksjon og, i så fall, om disse var så effektive at en kan unngå noe av problematikken rundt stengte fiskefelt. Derfor fant vi det hensiktsmessig å kjøre forsøkene på et felt der det i senere tid har vært registrert problematikk med for høy andel undermålsfisk. Kort oppsummert viste studien at det er forskjell mellom ulike agntyper når det gjelder størrelsesseleksjon, men forskjellen fra beste (sauri) til dårligste (makrell) var ikke tilstrekkelig til å redusere innblanding av undermålsfisk tilstrekkelig i det området der forsøkene tok sted. Resultatene gir allikevel mye nyttig informasjon, og indikerer først og fremst at det er potensial i å rendyrke ulike selektive egenskaper i agn for å øke lønnsomhet og fiske mer rasjonelt forvaltningsmessig.

### ***Problematikk rundt innblanding av undermålsfisk***

Som nevnt var størrelsessammensetningen i området slik at ingen av agntypene var i nærheten av å tilfredstille kravet om at maksimalt 15 % av individene kan være under lovlig minstemål, selv om det var signifikante forskjeller på seleksjon. Det er vanskelig å spekulere i hvor mye det vil være mulig å rendyrke seleksjonsegenskapene, og det vil avhenge fullt ut av om det lykkes å identifisere og isolere de egenskapene som fører til den påviste seleksjonen. Uansett må en påregne at størrelsessammensetningen på fangstfeltet i stor grad vil gjenspeiles i fangstsammensetningen, siden agnseleksjon i all hovedsak er betinget av fiskens adferd og reaksjonsmønster. Dersom vi ser på de seleksjonsmekanismene som brukes på trål og snurrevad er disse av en mekanisk art, og dersom disse

nyttet på felt der all fisk er under minstemål vil redskapen mest sannsynlig komme opp uten fangst. Der vi vil kunne oppnå gode resultater med adferdsbetinget seleksjon rundt lineagn vil mest sannsynlig være på felt der alle størrelser er representert, og andelen undermålsfisk er mindre enn under disse forsøkene.

Vi ser fra Figur 5 at innblandingen av undermålsfisk er rundt 6,5 % mindre for sauri enn for makrell. Dersom dette er representativt for felt der innblandingen av undermålsfisk ligger nærmere grensen enn det vi opplevde under forsøkene kan valg av agn være tungen på vektskålen for hvorvidt det kan drives fiske der; skipper selv er pålagt å forlate felt der innblandingen av småfisk er for stor, selv om Fiskeridirektoratet ikke har stengt området for aktivitet.

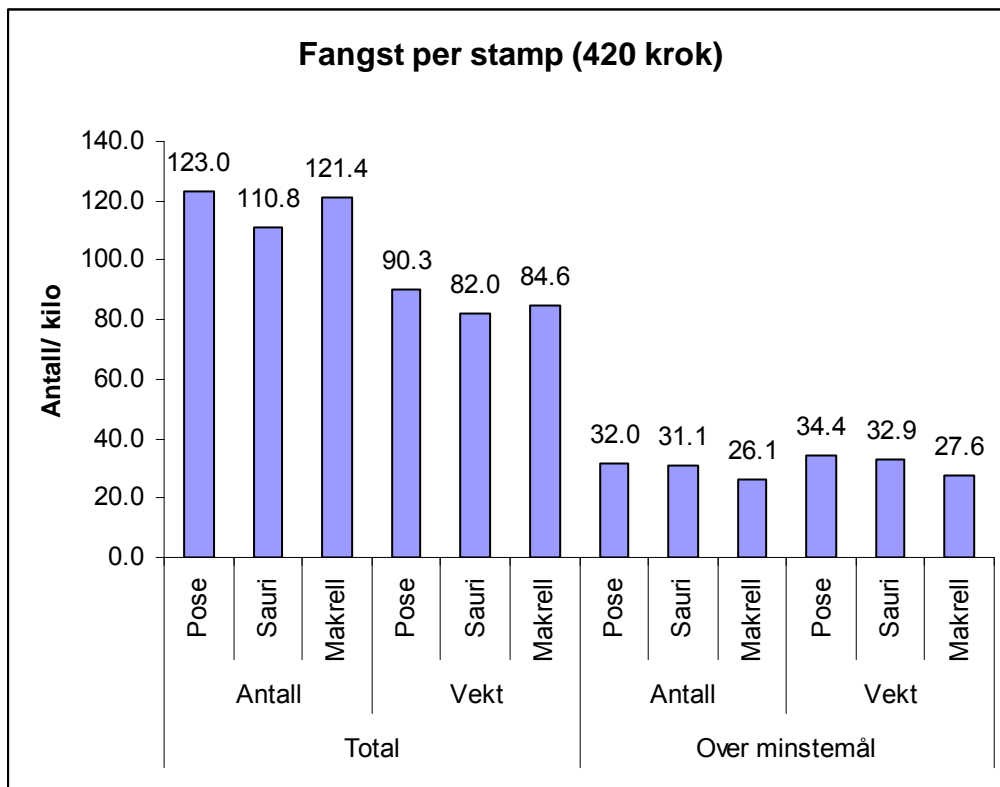
### ***Effekt på størrelse og lønnsomhet per fanget fisk***

Dersom vi antar et samfunnsmessig perspektiv og ser på maksimering av verdi per kilo landet fisk finner vi også noen interessante resultater. Vi ser fra Tabell 6 at det er forskjell i gjennomsnittelig kilopris for de ulike agnene som tilsvarer en økning på 9 og 11 øre / kg (2,3 og 2,6 %) fra makrell til henholdsvis sauri og poseagn. Med dagens prisnivå vil dette ikke være av stor betydning, for en fullstrukturert 14,99 meters båt vil det med dagens kvotegrunnlag (når en ser bort fra at det p.t. er fritt fiske) tilsvare litt over 6000 kroner årlig. Forskjellen mellom individenes verdi er forholdsvis større, og varierer med opptil 8,7 % fra makrell til sauri, dette kan trekkes frem som økt ressursrente på fisken, men vil heller ikke være et avgjørende argument for driftsøkonomien.

### ***Innvirkning på lønnsomhet per innsatsenhet***

Det er åpenbart at det vil være vanskelig å argumentere for selektivt agn uavhengig av den totale lønnsomheten som oppnås i fiskeriet. Det vil ikke være attraktivt å drive med et agn som selekterer aldri så godt dersom det samtidig medfører et betydelig fall i inntjening, derfor skal vi her prøve å illustrere litt rundt dette.

Vi velger her å operere med at en innsatsenhet tilsvarer en stamp satt line med 420 krok, og vi presenterer resultatene som gjennomsnittsfangst gjennom hele forsøket i individantall og omregnet til vekt. Siden vi i forsøket fikk store mengder undermålsfisk vil det også være interessant å isolere effekten på den delen av fangsten som holdt lovlig minstemål, og resultatene fra dette er presentert i Figur 6.



**Figur 6 Fangst per innsatsenhet**

Som figuren viser er det forskjeller mellom agntypene, og vi ser også at resultatene forrykkes dersom vi kun ser på fangst over minstemål. I alle kategorier kommer poseagnet best ut i testen. Når det gjelder forholdet mellom Sauri og Makrell er det derimot stor forskjell på totalfangsten og fangst over minstemål. Som vi ser har makrellagnet fanget ca 10 % flere individer totalt, men 5 % færre individer over minstemål, enn sauri. Dersom en ser på vekt per stamp over minstemål er forskjellene meget markant, med 25 % høyere fangst på poseagn en på makrellagn. Dersom dette forholdet gjenspeiler seg på felt med en størrelsessammensetning som fører til at hele fangsten ligger over minstemål, vil det være av særdeles stor betydning for lønnsomheten.



## Konklusjoner

Når det gjelder spørsmålet om hvorvidt noen av de utprøvde agntypene kan løse problemet med innblanding av undermåls hyse i linefisket på Øst-Finnmark konkluderer denne studien entydig med at dette ikke er tilfellet. Med den størrelsesfordelingen vi hadde i områdene der forsøkene ble gjort vil en uansett ha for høy innblanding av undermålsfisk til å kunne drive denne type fiskeri.

Dersom en stiller spørsmål om hvorvidt det er forskjeller i seleksjonsegenskapene til de ulike agntypene er resultatet derimot mer spennende. Det ble påvist forskjell mellom agnene i både størrelsessammensetning og fangsteffektivitet, og det er mulig at disse egenskapene kunne hatt stor betydning for muligheten til å drive et forsvarlig fiskeri dersom fangstsammensetningen i utgangspunktet hadde ligget nærmere lovlig innblanding, og vi ser allerede forskjeller på lønnsomhet mellom agnene som er interessante.

Dersom en skal satse på å videreutvikle agn med hensikt på seleksjon vil det etter vår mening være viktig å gjøre en mer omfattende utprøving av ulike agn etter samme modell som denne, men da over flere geografiske områder til ulike tider på året. Dersom en da også finner tydelige mønster på selektive egenskaper vil neste skritt være å finne ut mer spesifikt hvilke egenskaper hos agnet (kjemisk sammensetning, konsistens, visuell stimuli) som forårsaker dette og så forsøke å rendyrke disse egenskapene.



## Referanser

Gjørøseter, H., Dommasnes, A., Falkenhaus, T., Hauge, M., Johannesen, E., Olsen, E. og Skagseth, Ø. (red.) 2009. *Havets ressurser og miljø 2009*. Fisker og havet, særnr. 1–2009.

Henriksen, E. (2009) *Det eger seg*. Rapport fra Nofima 2009.

# **Størrelsesseleksjon i linefiskeriet etter hyse som en konsekvens av agntype**

FHF- prosjekt 900298