

A24000 - Åpen

Toktrapport

Seleksjonsforsøk med 55mm enkeltrist i firepanelkonstruksjon.

Rapport fra taktet ombord MTr "Arctic Swan" i perioden 23. november – 03. desember 2012 i fiskefeltene rundt Hopen, Storfjordrenne og Bjørnøya.

Forfatter(e)

Eduardo Grimaldo

Bent Herrmann

Jørgen Vollstad



SINTEF Fiskeri og Havbruk AS

Fiskeriteknologi

2013-02-04

SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Postadresse:
Postboks 4762 Sluppen
7465 Trondheim

Sentralbord: 40005350
Telefaks: 93270701

fish@sintef.no
www.sintef.no/fisk
Foretaksregister:
NO 980 478 270 MVA

Sluttrapport

Seleksjonsforsøk med 55mm enkeltrist i firepanelkonstruksjon.

Rapport fra toktet ombord MTr "Arctic Swan" i perioden 23. november – 03. desember 2012 i fiskefeltene rundt Hopen, Storfjorden og Bjørnøya.

EMNEORD:

Fiskeri
Trål
Bunntål
Seleksjon
Rist

VERSJON
V6

DATO
2013-02-04

FORFATTER(E)
Eduardo Grimaldo
Bent Herrmann
Jørgen Vollstad

OPPDRAGSGIVER(E)
SINTEF Fiskeri og Havbruk AS

OPPDRAGSGIVERS REF.
Hanne Digre

PROSJEKTNR
SINTEF prosjektnummer: 8060434

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
24 sider

PROSJEKTLEDER
Eduardo Grimaldo

KONTROLLERT AV
Manu Sistiaga

GODKJENT AV (STILLING, NAVN)
Forskningsjef, Vegar Johansen

RAPPORTNR
A24000

ISBN
978-82-14-05569-6

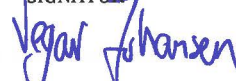
GRADERING
Åpen

SIGNATUR



SIGNATUR

SIGNATUR



GRADERING DENNE SIDE
Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBESKRIVELSE
V6	2013-01-22	[Tekst]

Innholdsfortegnelse

1	Sammendrag	5
2	Innledning	6
2.1	Bakgrunn for prosjektet.....	6
2.2	Overordnede mål.....	6
3	Materialer og Metoder	7
3.1	Fartøy og utstyr.....	7
3.2	Samplingsmetode.....	10
3.3	Operasjonelle data	11
4	Analyse og resultater	14
4.1	Data for torsk	14
4.2	Data for blåkkeite	19
5	Diskusjon og konklusjoner	21
6	Forslag til tiltak og videreføring av prosjektet	22
7	Referanser	Error! Bookmark not defined.

1 Sammendrag

Seleksjonsparametrene som ble oppnådd for torsk i dette toktet med den nye ristseksjonen laget i 4-panel konstruksjon og ved svært høy fisketetthet (opptil 1.1 tonn per minutt), er mye bedre sammenlignet med de oppnådd med ristseksjoner laget i 2-panel konstruksjoner. Mer spesifikt var den gjennomsnittlige middelseleksjonen ($L_{50} = 56,87$ cm) mye mer stabil og hadde en liten mellomhalvariasjon (54,88 – 58,69 cm). Like stabil som L_{50} var det gjennomsnittlige seleksjonsintervallet ($SR = 8,19$ cm) som viste også en liten mellomhalvariasjon (6,46 – 9,89 cm). Tidligere forsøk med ristseksjoner laget i 2-panel konstruksjoner har vist mye mer variasjon i seleksjons parametrene, spesielt i seleksjonsintervallet.

Denne forbedringen av seleksjonsintervallet (SR) kan være et resultat av å montere en rist i en 4-panel seksjon. Dette fordi en 4-panel ristseksjon konstruksjonsmessig er mye mere stabil enn en to panel ristseksjon, og i tillegg kan en fire panel ristseksjon ha bedre (høyere) vanngjennomstrømning, pga åpne kvadratiske masker i alle ledepanelene. Vanngjennomstrømning ble dessverre ikke målt under dette forsøket.

Selv om middelseleksjonen (L_{50}) og seleksjonsintervallet (SR) viste verdier som kunne tolkes som svært gode fra et forvaltningsmessig synspunkt, ble det fremdeles observert at mye fisk som samles foran rista, og at en god del fisk sorteres rett før rista er tatt om bord. Dette ble direkte observert i hal 11 og 15. At fisk sorteres på overflaten betyr at fisk har lite sjanse for å overleve, og derfor er dette en uønsket situasjon som krever videre utvikling av ristseksjonen.

Informasjon om sekkens fyllingsgrad, via mengdesensorer, ga fortsatt et feil bilde av den totale fangsten når rista ble brukt. Når mengdesensorene viser en viss fangst i sekken, kan det fremdeles være dobbelt så mye fisk igjen i forlengelsen og foran rista.

2 Innledning

2.1 Bakgrunn for prosjektet

I de siste årene har flere forsøk vist at seleksjonsegenskapene til eksisterende sorteringsrister blir redusert når det fiskes etter høy tetthet av fisk. Dette fordi ristarealet blir for lite til å sortere store mengder fisk som treffer rista på relativt kort tid. En mulig løsning kunne være å øke arealet av eksisterende rister, men dette ville gjøre håndteringsoperasjon på dekk mye vanskeligere (på grunn av en mye større og tyngre rist), spesielt i dårlig vær. I tillegg skaper rista et blokkeringsproblem som gjør at mengdesensorene ikke gir informasjon om den reelle fangstmengden. Som en konsekvens av dette, er det fare for å ta uønsket stor fangst. At det tas alt for stor fangst, større enn den tilgjengelige produksjonskapasiteten på båten, betyr at fisk må ligge i inntaksbingene i flere timer før den blir produsert. Dette resulterer i dårligere kvalitet på fisken og misbruk av tid på havet.

På den andre siden er det vist at overlevelse hos fisk som sorteres ut med rista er stor, og flere studier har dokumentert en bedre overlevelsessevne hos fisk som sorteres ut av rist enn hos fisk som sorteres ut gjennom diamantmasker (Soldal et al 1993; Soldal og Engås, 1997; Ingólfsson et al., 2002). Dette er hovedargumentet for reguleringsmyndighetene. Derfor har de anbefalt å videreutvikle ristseksjoner for å takle større fangstrater.

Dette prosjektet skal fokusere på seleksjonsproblematikk knyttet til torsketråling med høy tettet av fisk. Mer spesifikt skal dette prosjektet teste effekten på seleksjon ved å gjøre to forandringer på standard enkeltristseksjon: i) ristseksjonen laget i 4-panel konstruksjon, og ii) ledepanelene laget i 80mm kvadratmasker. Disse to forandringene vil trolig forbedre vanngjennomstrømningen i ristseksjonen, hjelpe seleksjonsprosessen og presse fisk bak i posen.

3 Materialer og Metoder

3.1 Fartøy og utstyr

Tråleren "Arctic Swan" F-25-A (64 m LOA, 14.6 m bred og 6000 kW hovedmotor) ble leid inn for å gjennomføre et tokt med bunntål i området rundt Hopenjupet (66-67° Nord, 14-19° Øst). Båten er frysetråler bemannet med 17 mann; og har 4 trålbanner som kan rigges samtidig for kontinuerlig drift med enkelt, dobbelt eller trippeltrål (på reke). "Arctic Swan" har to adskilte mottaksbinger som hver er delt i 2 med midtskott og derfor egnet for å atskille fangster fra ulike sekker. Fabrikken har en produksjons/frysekapasitet for ca. 68 tonn torsk per døgn (rundvekt) (Figur 1).



Figur 1. MTr Arctic Swan F-25-A

En Mørenot 740# trål ble benyttet som singel trål i fiske etter torsk. Denne trålen hadde 740 masker omkrets (155mm maskelengde), en fiskeline på ca. 39.8 m og en headline på ca. 60.6 m. Trålene ble rigget med sju-seksjoner rockhopper: en 6.0 m midtgir laget av 21" gummiskyver og 8"x8" spacer, festet 1-1; og seks sidegir laget av 21" gummiskyver og 8"x8" spacer, festet 2 og 2. Sveipene var 100 lange (22 mm stålwire).

To Mørenot 520# trål ble benyttet som dobbeltrål i fiske etter hyse og blåkveite. Disse trålene hadde 520 masker omkrets (155mm maskelengde), en fiskeline på ca. 31.1 m og en headline på ca. 48.9 m. Trålene ble rigget med

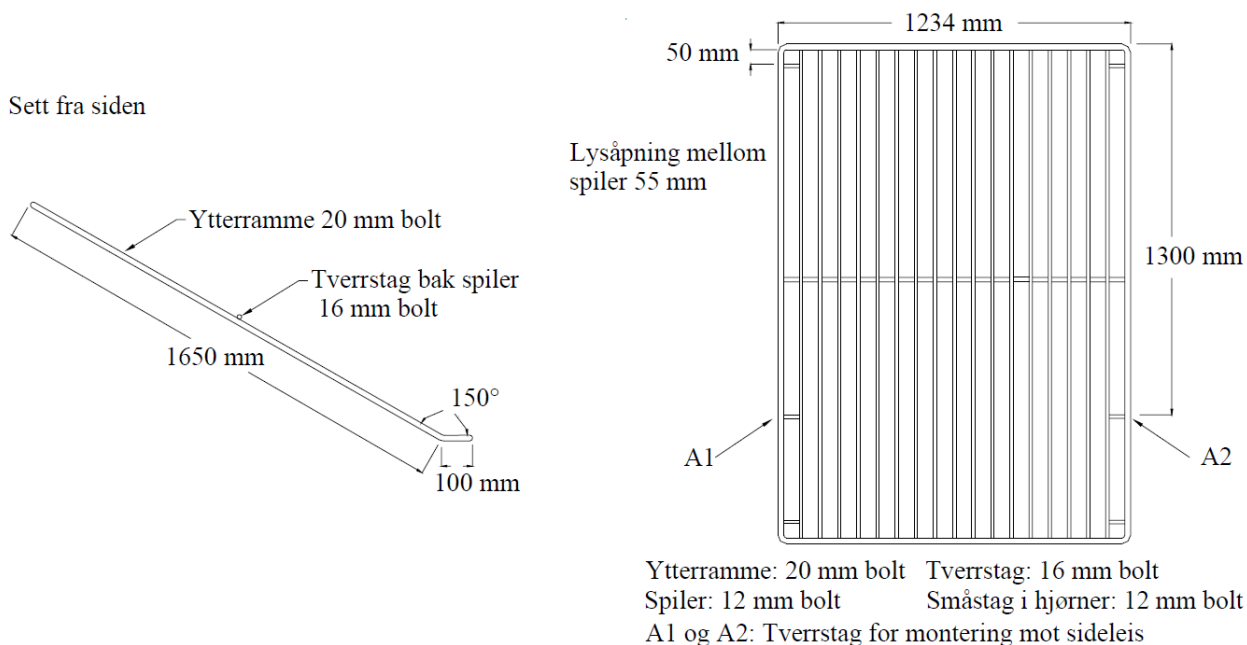
fem-seksjoner rockhopper: en 6.0 m midtgir laget av 21" gummiskyver og 8"x8" spacer, festet 1-1; og fire sidegir laget av 21" gummiskyver og 8"x8" spacer, festet 2 og 2. Sveipene var 100 lange (22 mm stålwire) i fiske etter hyse, og de ble forlenget til 130 m i fiske etter blåkveite.

En 55mm enkeltrist (Figur 2) ble montert i en firepanelseksjon (Figur 3) laget av Euroline Premium PE netting (Polar Gold), med 138 mm nominell maskevidde og 8 mm singel tråddiameter. Seksjonen hadde foran en overgang fra to til firepaneler. Ledepanelene (Figur 3) ble laget av Euroline Premium PE netting (Polar Gold), med 80 mm nominell maskevidde og 3 mm singel tråddiameter, og ble monter som kvadratmasker. Alle 4 leisene var laget av 40mm Danline PE tau.

Forlengelsen (Figur 3) ble laget i firepanel av Euroline Premium PE netting (Polar Gold), med 138 mm nominell maskevidde og 8 mm singel tråddiameter. Den var 52 masker lang og 80 masker omkrets. Alle 4 leisene var laget av 40mm Danline PE tau.

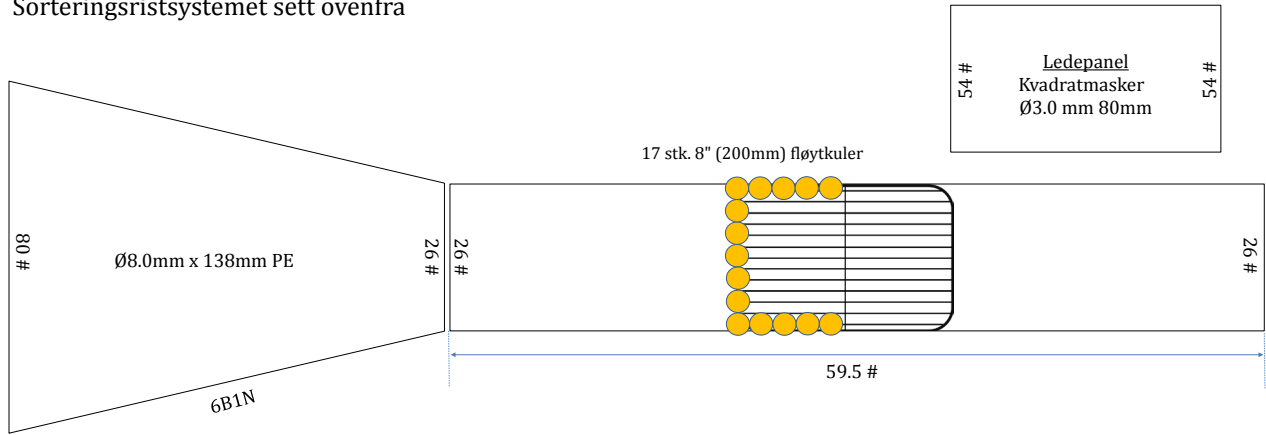
En fire panel diamant-maskesekk ble brukt under forsøket. Den ble laget i av Euroline Premium PE netting (Polar Gold), med 138 mm nominell maskevidde og 8 mm singel tråddiameter. Den var 120 masker lang og 80 masker omkrets. Alle 4 leisene var laget av 40mm Danline PE tau.

55mm sorteringsrist for torskeetrål, helsveist i syrefast stål

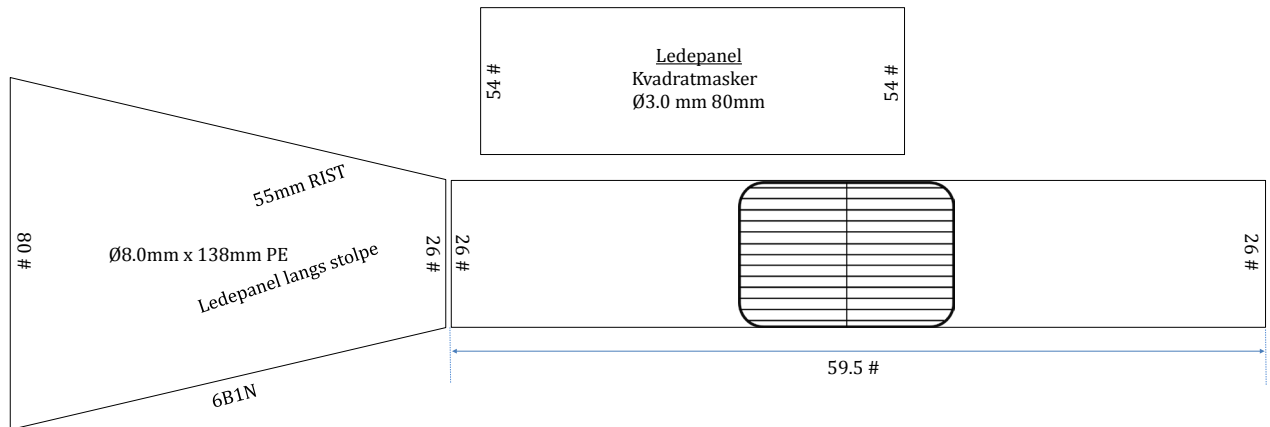


Figur 2 Spesifikasjoner av 55mm sorteringsrist

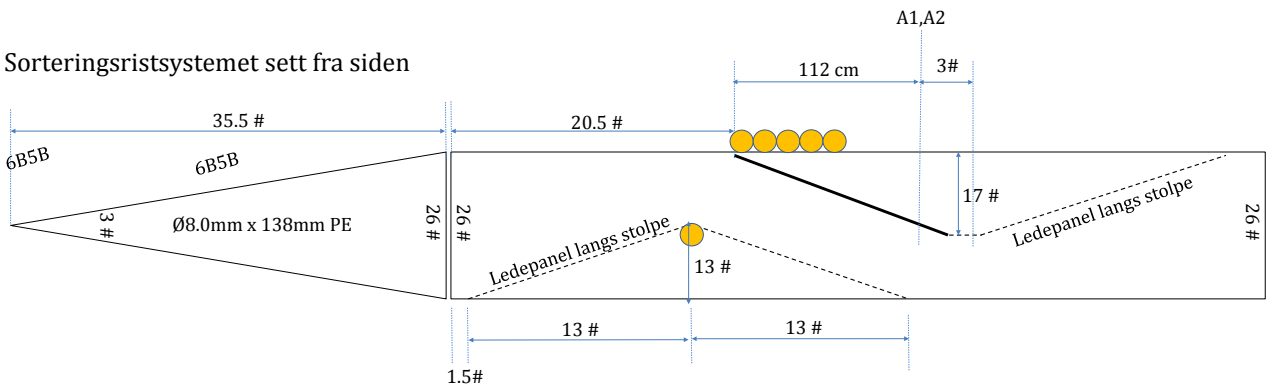
Sorteringsristssystemet sett ovenfra



Sorteringsristssystemet sett nedenfra



Sorteringsristssystemet sett fra siden

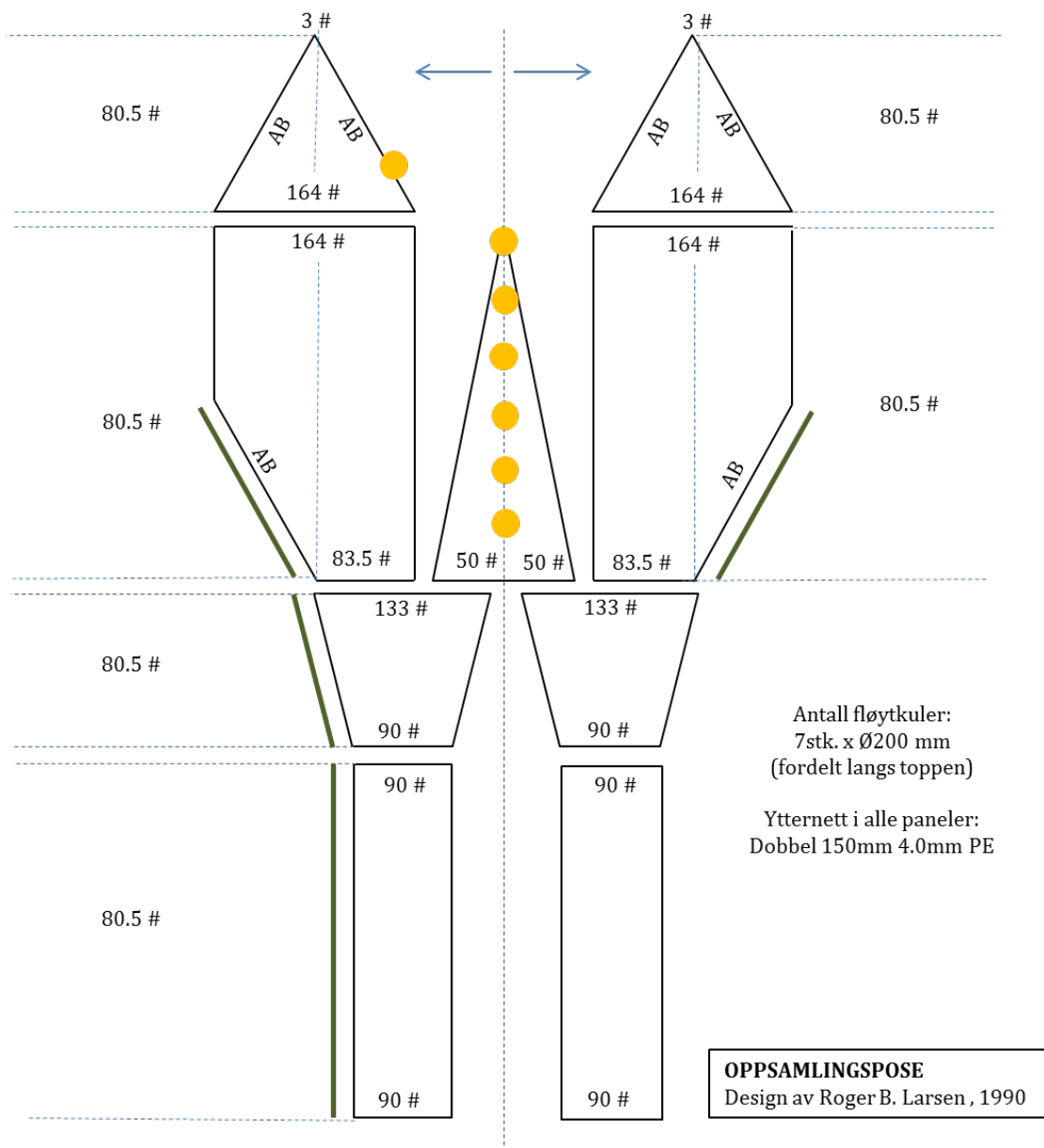


Figur 3 Spesifikasjoner av 4-panel ristseksjonen

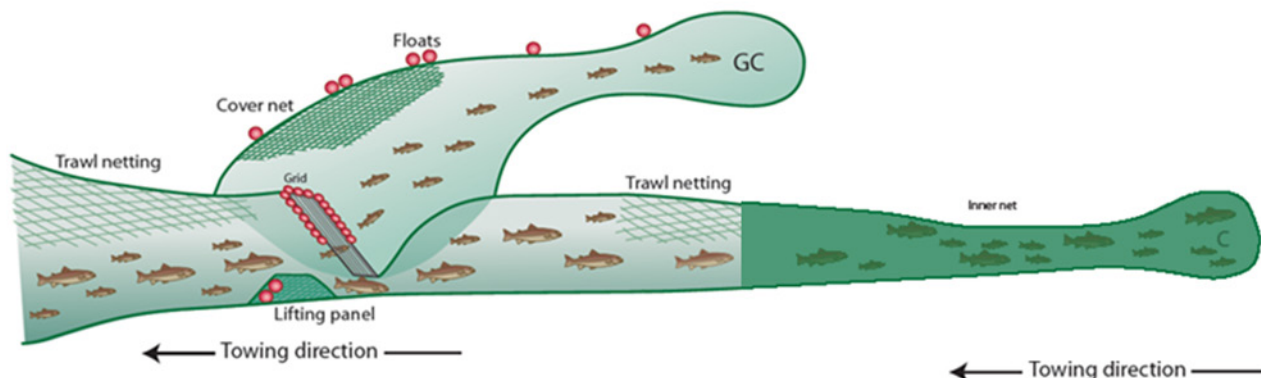
3.2 Samplingsmetode

For å undersøke sorteringsevnen til rista, ble det benyttet en finmasket oppsamlingspose, som ble montert over rista. Posen ble laget av Ø2.2 mm 60 mm polyethylene (PE) nett (Ø2.2 mm Polar Gold) og hadde en total lengde på ca. 23m. Hele posen var forsterket med omliggende dobbelt 4mm 150mm PE nett (Figur 4).

Samtidig ble sekken blindet med et 9 meter lang 60 mm PE innernett (Ø 2.2mm) (festet innvendig) (Figur 5).



Figur 4 Beskrivelse av oppsamlingspose



Figur 5 Illustrasjon som viser småmasket oppsamlingspose over rista og småmasket innernett i sekken som ble bruk under singel trål forsøk.

3.3 Operasjonelle data

Total ble det gjennomført 23 hal i perioden 24.november – 02. desember 2012. De første 15 av disse hal ble gjennomført i fiskefeltene rundt Hopen og i fiske etter store konsentrasjoner av torsk. Her ble det brukt en enkelt 740 # trål med den nye ristseksjonen, oppsamlingssekken montert på og småmasket innernett inni sekken.

Hal 16-19 ble gjennomført i fiskefeltene rundt Storfjordsrenne i fiske etter torsk og hyse. I hal 16 og 17 ble det brukt en enkelt 540 # trål med og uten en standard to-panel enkeltrist seksjon. En småmasket innernett ble festet inni sekken i begge forsøk. I hal 18 og 19 ble det brukt to 540 # trål i en dobbelt trål arrangement. I en av disse trålene ble det montert en standard to-panel enkeltristseksjon. Andre trålen ble rigget uten ristseksjonen. Småmasket innernett ble monter på begge sekkene.

Hal 20 og 21 ble gjennomført i kanten vest for Bjørnøya i fiske etter blåkveite. Her brukte vi en dobbelt 540# trål arrangement. I en av disse trålene ble det montert en standard to-panel enkeltristseksjon. Andre trålen ble rigget uten ristseksjonen. Småmasket innernett ble monter på begge sekkene.

Hal 22 og 23 ble gjennomført i fiskefeltene øst for Bjørnøya i fiske etter torsk og hyse. Her brukte vi en enkelt 540 # trål med en standard to-panel enkeltristseksjon, oppsamlingssekken montert på og småmasket innernett inni sekken.

Lengdemålingen av fangsten ble ikke gjennomført i alle hal på grunn av manglende kapasitet. Likevel ble fisk målt og telt i 11 av 23 hal.

Detaljert informasjon om forsøksoppsett, operasjonelle data og fangst er vist i tabellen 1 og 2.

Tabell 1

Detaljerte data for hver hal som ble gjennomført om bord MTr Arctic Swan i perioden nov-des 2012.

Hal	Dato	Fiskefelt	Redskap	Setup	Type ristseksjon	Trålsekk	Pos. Start		Pos. Slutt		Tauetid (min)
1	24.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°16'	29°24'	76°18'	29°22'	35
2	24.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°14'	29°24'	76°16'	29°24'	38
3	25.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°17'	29°23'	76°18'	29°23'	27
4	25.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°16'	29°22'	76°19'	29°25'	57
5	25.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°14'	29°28'	76°16'	29°25'	39
6	25.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°18'	29°22'	76°19'	29°43'	131
7	26.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°14'	29°37'	76°18'	29°37'	60
8	26.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°17'	29°33'	76°19'	29°35'	39
9	26.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°21'	29°36'	76°22'	29°33'	72
10	27.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°11'	29°33'	76°14'	29°33'	59
11	27.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°14'	29°37'	76°17'	29°39'	48
12	27.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°14'	29°36'	76°15'	29°36'	20
13	27.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°12'	29°33'	76°12'	29°37'	17
14	28.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°15'	29°35'	76°15'	29°35'	17
15	28.nov.2012	Hopendjupet	Enkelt 740# trål	rist + dekknett	4-panel	Blindet	76°15'	29°36'	76°16'	29°37'	23
16	28.nov.2012	Storfjordsrenne	Enkelt 540# trål	rist	2-panel standard	Blindet	76°23'	21°25'	76°15'	20°38'	244
17	29.nov.2012	Storfjordsrenne	Enkelt 540# trål	uten rist		Blindet	76°17'	20°32'	76°18'	20°34'	263
18	29.nov.2012	Storfjordsrenne	Dobbelt 540# trål	med og uten rist	2-panel standard	Blindet	76°16'	20°32'	76°18'	20°36'	337
19	29.nov.2012	Storfjordsrenne	Dobbelt 540# trål	med og uten rist	2-panel standard	Blindet	76°17'	20°42'	76°27'	21°56'	318
20	30.nov.2012	Vest for Bjørnøya	Dobbelt 540# trål	rist + dekknett	2-panel standard	Blindet	73°21'	14°55'	73°15'	14°51'	139
21	01.des.2012	Vest for Bjørnøya	Dobbelt 540# trål	rist + dekknett	2-panel standard	Blindet	73°21'	14°54'	73°17'	14°54'	209
22	01.des.2012	Øst for Bjørnøya	Enkelt 540# trål	rist + dekknett	2-panel standard	Blindet	73°38'	18°41'	73°41'	19°28'	185
23	02.des.2012	Øst for Bjørnøya	Enkelt 540# trål	rist + dekknett	2-panel standard	Blindet	73°40'	19°18'	73°42'	19°26'	59

Tabell 2:
Oversikt over fangst og operasjonelle data

Hal	Setup	Type rist	Trålsekk	Art (*)	Artsfordeling (%)	Antall fisk i trålsekken			Antall fisk i dekknett			Operasjonelle data		
						Målt	Telt	% målt	Malt	Telt	% målt	Tauetid (min)	Fangst (kg)	Fangst rate (Kg/min)
1	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk	100							35	15 500	443
2	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk	100							38	8 400	221
3	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk	100	625	5641	0.10	134	0	1.00	27	29 500	1 093
4	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk	100							57	28 500	500
5	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk	100	678	1348	0.33	177	0	1.00	39	8 700	223
6	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk / Hyse	98.5 / 1.5	609	2478	0.20	314	0	1.00	131	13 000	99
7	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk / Hyse	98.5 / 1.5							60	15 600	260
8	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk / Hyse	98.5 / 1.5	709	2009	0.26	314	0	1.00	39	12 400	318
9	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk / Hyse	96 / 3	607	3310	0.15	481	0	1.00	72	17 800	247
10	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk	100							59	16 300	276
11	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk / Hyse	99 / 1	1371	8666	0.14	279	0	1.00	48	45 000	938
12	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk / Hyse	100 / 1	619	2368	0.21	245	0	1.00	20	12 400	620
13	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk	100							17	19 500	1 147
14	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk / Hyse	98 / 2	618	1717	0.26	408	0	1.00	17	10 300	606
15	rist + dekknett	4-panel	Blindet	Torsk / Hyse	99 / 1	609	4722	0.11	416	0	1.00	23	24 000	1 043
16	rist	2-panel standard	Blindet	Torsk / Hyse	12 / 86.5							244	8 500	35
17	uten rist		Blindet	Torsk / Hyse	16 / 81							263	10 500	40
18	med og uten rist	2-panel standard	Blindet	Torsk / Hyse	20 / 75							337	6 200	18
19	med og uten rist	2-panel standard	Blindet	Torsk / Hyse	21 / 75							318	13 600	43
20	rist + dekknett	2-panel standard	Blindet	Blåkveite / Uer	90.5 / 9.5	916	6978	0.12	687	1537	0.31	139	30 500	219
21	rist + dekknett	2-panel standard	Blindet	Blåkveite / Uer	96 / 4	1208	11496	0.10	841	1265	0.40	209	21 000	100
22	rist + dekknett	2-panel standard	Blindet	Torsk / Hyse	51 / 47							185	6 000	32
23	rist + dekknett	2-panel standard	Blindet	Torsk / Hyse	73 / 25							59	4 400	75

(*) I rødfarge indikeres arten som ikke ble målt eller telt

4 Analyse og resultater

Det ble undersøkt seleksjonsegenskapene til et enkeltrist (Sort-V rist) system med 55 mm spilleavstand.

Fisk som slippet gjennom rista ble oppsamlet i en småmasket dekknettsekk over risten (*GC*). Fisk som ikke slippet gjennom rista ble oppsamlet i en 138mm diamant maskesekk blindet med et småmasket innernett (*CC*).

Den eksperimentelle rist seleksjon r_l kan derfor uttrykkes som:

$$r_l = \frac{n_{CC_l \times q_{CC}}}{n_{CC_l \times q_{CC}} + n_{GC_l \times q_{GC}}} \quad (1)$$

Hvor n_{GC_l} er antall fisk av lengde l målt i småmasket dekknettsekk *GC*. Mens n_{CC_l} er antall fisk av lengde l målet i sekken med småmasket innernett *CC*. q_{GC} og q_{CC} er andelen av fangsten i de to sekkene som blev målt.

4.1 Data for torsk

For å ta hensyn til i data analysen at ikke nødvendigvis alle torsk var i stand til at kontakte risten og dermed have en størrelsesavhengig mulighet for unnslippessannsynlighet ble resultatene for enkelt hal beskrevet med en særlig seleksjonsmodell *CLogit* av formen:

$$r(l, v) = clogit(l, L50_{grid}, SR_{grid}, C_{grid}) \equiv 1.0 - C_{grid} \times (1.0 - logit(l, L50_{grid}, SR_{grid})) \quad (2)$$

Hvor seleksjonsparametrene $L50_{grid}$ og SR_{grid} uttrykker størrelsesseleksjon for den andel av fiskene som faktisk kommer i kontakt med risten. C_{grid} uttrykker kontakt sandsynligheten med risten. Hvis alle fiskene kontakter risten er denne 1.0 mens en verdi på f.eks. 0,75 ville svare til at kun 75 % av fiskene faktisk kom i kontakt med risten og fik deres størrelsesseleksjon bestemt av denne. C_{grid} bør derfor være tatt på 1.0 for at seleksjonen fungerer fornuftig.

Ut fra formel (2) kan det vises at de totale seleksjonsparametrene der tar hensyn til ikke alle fisk kommer i kontakt med risten kan uttrykkes ved:

$$L50 = \frac{SR_{grid} \times \ln(2.0 \times C_{grid} - 1.0)}{\ln(9.0)} + L50_{grid} \quad (3)$$

$$SR = \frac{SR_{grid} \times \ln\left(\frac{3.0 \times (C_{grid} - 0.25)}{(C_{grid} - 0.75)}\right)}{\ln(9.0)}$$

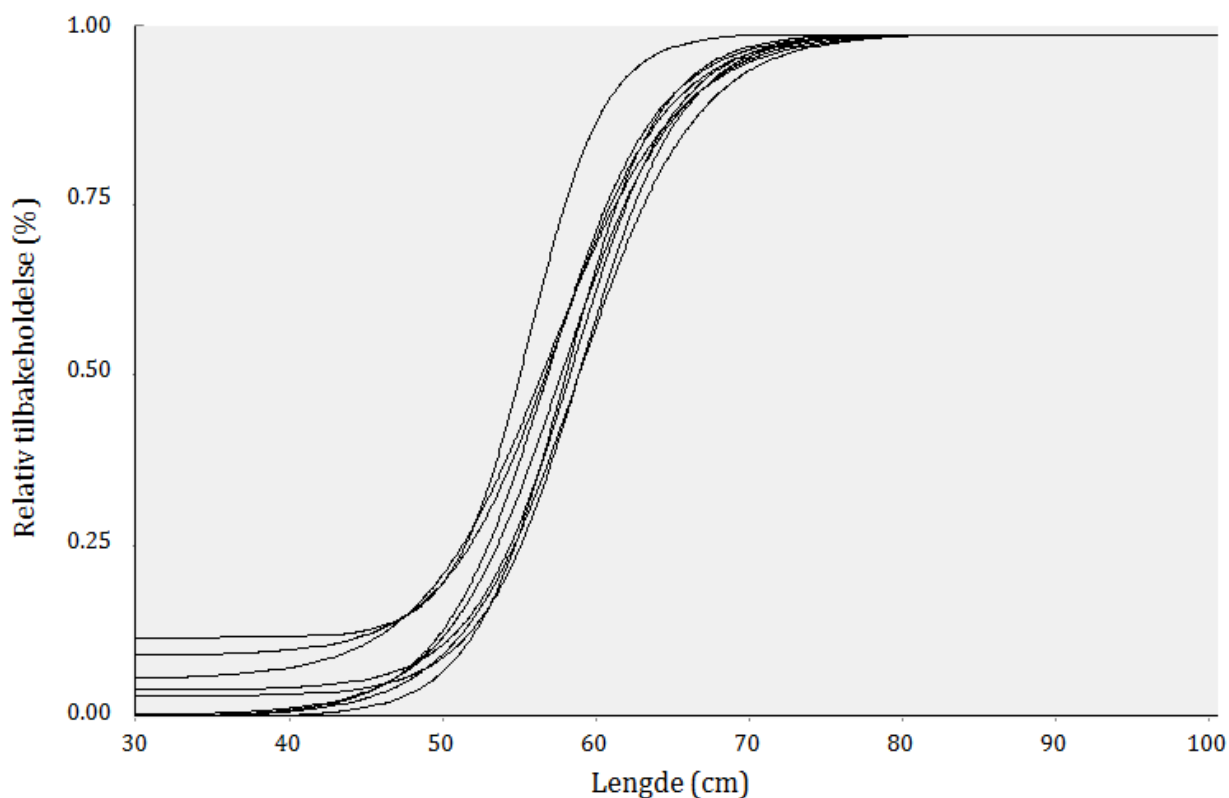
Analysene ble utført ved anvendelse av analyse softwaren SELNET.

Både Tabell 3 og Figur 6 viser høye verdier for C_{grid} i alle hal ($> 0,88$), noe som tyder på at fleste torsk kommer i kontakt med risten på et eller annet tidspunkt i fiskeriprosessen. Resultatene viser også at den anvendte seleksjonsmodell (*CLogit*) kan beskrive de eksperimentelle data tilfredsstillende da p -value > 0.05 for alle hal.

Tabell 3
Resultatene for hvert av de 9 hal

Hal	L50 (cm)	SR (cm)	L50 _{grid} (cm)	SR _{grid} (cm)	C _{grid}	P-Value	Deviance	DOF
3	57,84 ± 1,16	6,58 ± 1,15	57,84 ± 1,65	6,58 ± 1,44	1,0 ± 0,13	1,0	16,22	57
5	54,88 ± 1,39	6,46 ± 1,52	55,51 ± 1,50	5,36 ± 1,47	0,8851 ± 0,07	0,8465	43,48	54
6	56,65 ± 0,94	7,66 ± 1,19	56,66 ± 1,13	7,66 ± 1,43	0,9992 ± 0,04	1,0	20,95	58
8	58,10 ± 0,99	7,50 ± 1,22	58,36 ± 1,24	7,13 ± 1,50	0,9609 ± 0,06	0,9998	27,03	58
9	58,68 ± 0,83	7,37 ± 1,14	58,87 ± 0,98	7,10 ± 1,33	0,9709 ± 0,04	0,9951	33,21	57
11	56,28 ± 1,09	9,89 ± 1,43	56,76 ± 1,65	9,18 ± 1,49	0,9454 ± 0,10	0,9975	32,29	58
12	56,51 ± 1,16	9,12 ± 1,57	57,23 ± 1,61	7,97 ± 1,74	0,9105 ± 0,10	0,8983	43,02	56
14	57,53 ± 0,82	8,21 ± 1,10	57,55 ± 0,87	8,19 ± 1,17	0,9972 ± 0,02	0,9993	27,55	55
15	58,69 ± 0,88	8,40 ± 1,16	58,69 ± 1,02	8,40 ± 1,33	1,0 ± 0,03	0,9607	40,52	58

Seleksjon for torsk



Figur 6 Individuelle seleksjonskurvene for torsk.

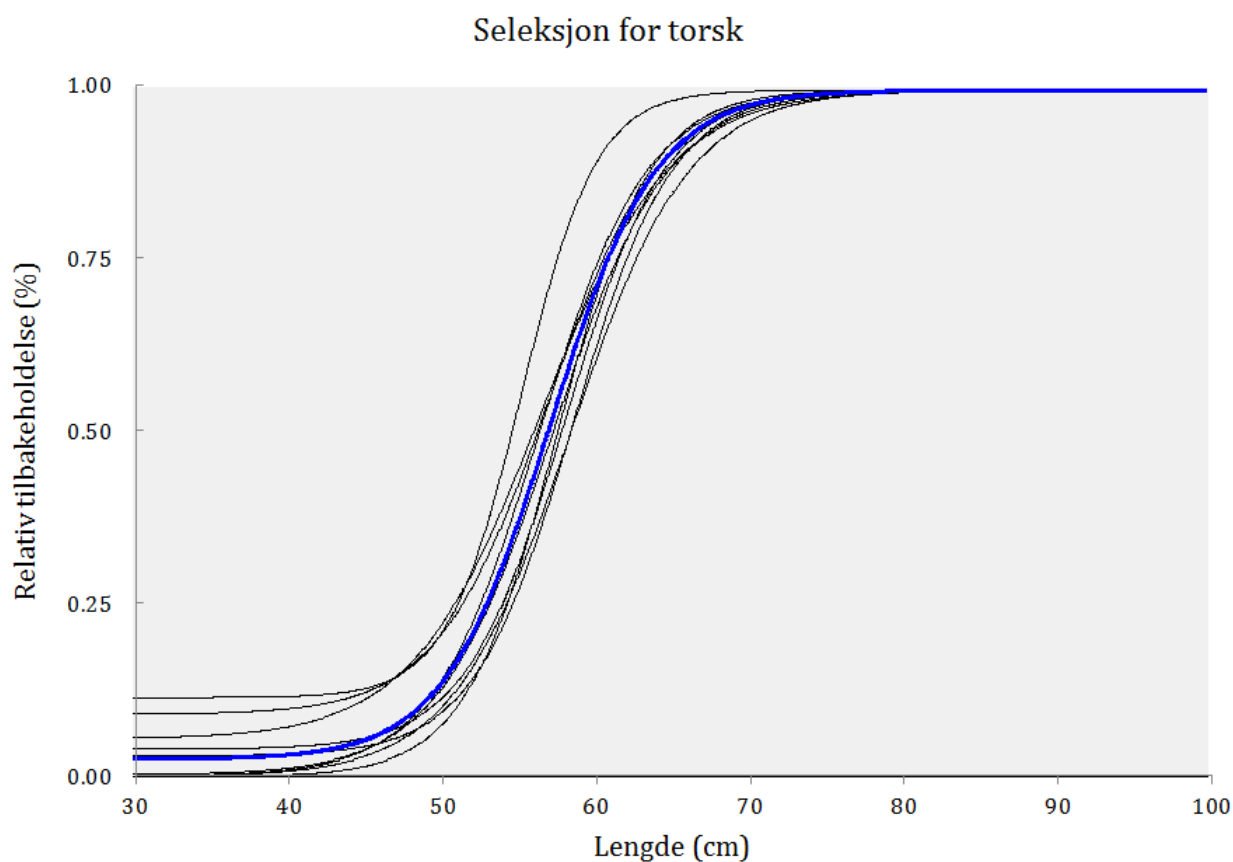
Basert på resultatene for enkelt hal (tabell 3) ble middelseleksjon undersøkt ved hjelp av en såkalt "Fryer-analyse". Her tas hensyn til at seleksjonen kan variere fra hal til hal. Ved analysen ble det også undersøkt om det

var statistisk signifikant effekt på seleksjonen av følgende parameterne vedrørende de enkelte hal: fangstvekt (FV), tauetid (ST) og fangstrate (FR). Dette ble undersøkt på alle tre seleksjons parameter L50grid, SRgrid og Cgrid. I alt ble 4096 forskjellige modeller testet som kan viderekobles utfra en lineær innflytelse på seleksjons parameterne. Resultatet var at der ikke ble funnet noen signifikant på noen av seleksjonsparameterne av de undersøkte effekter. Seleksjonen blev derfor beskrevet uavhengig av ovenstående parametrene. Følgende middel seleksjon ble funnet (Tabell 4) (Figur 7 og Figur 8).

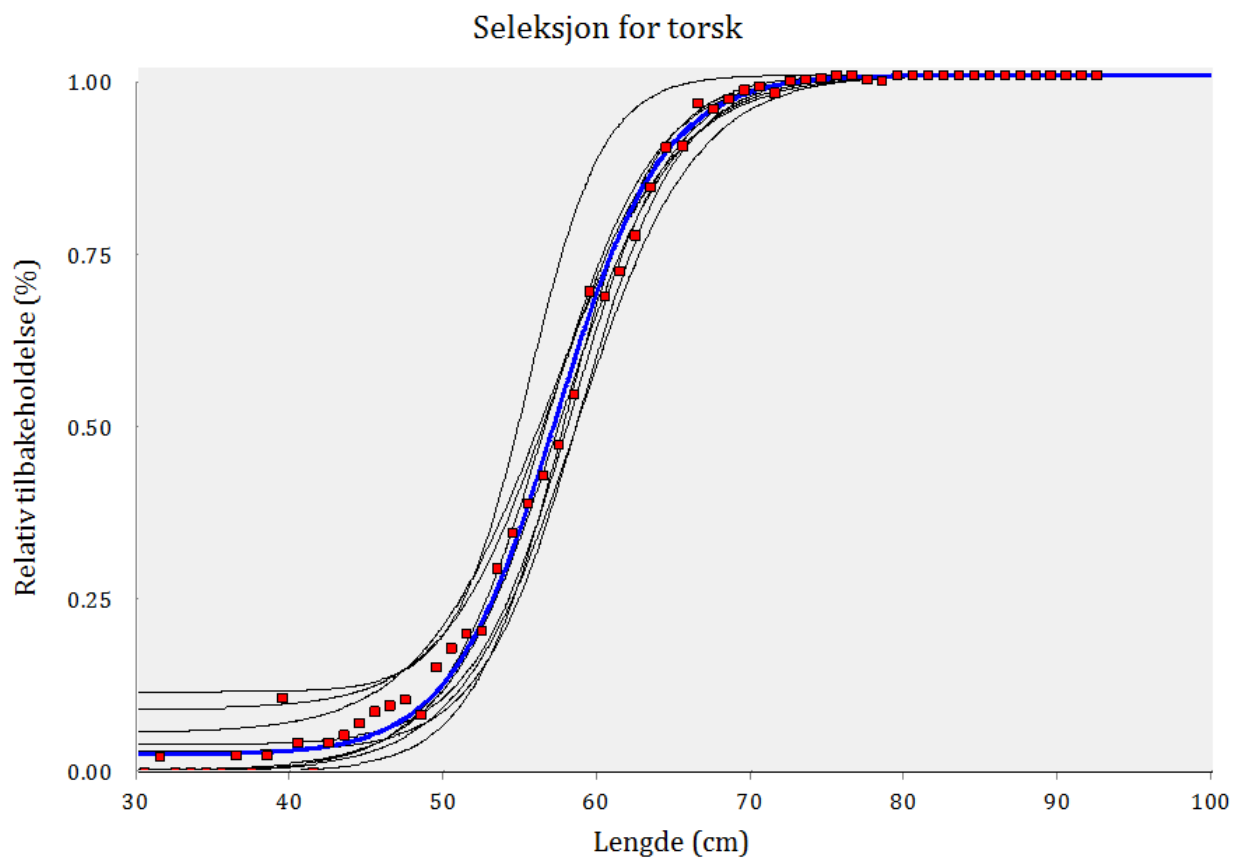
Tabell 4:
Middel seleksjon for torsk:

Seleksjons parameter	
L50 (cm)	56,87 (55,71 – 58,05)
SR (cm)	8,19 (7,57 – 8,80)
L50 _{grid} (cm)	57,37 (56,54 – 58,20)
SR _{grid} (cm)	7,60 (6,75 – 8,45)
C _{grid}	0,9760 (0,9522 – 0,9997)

Det bemerkes at middel verdien for rist kontakten er nesten 98 %.

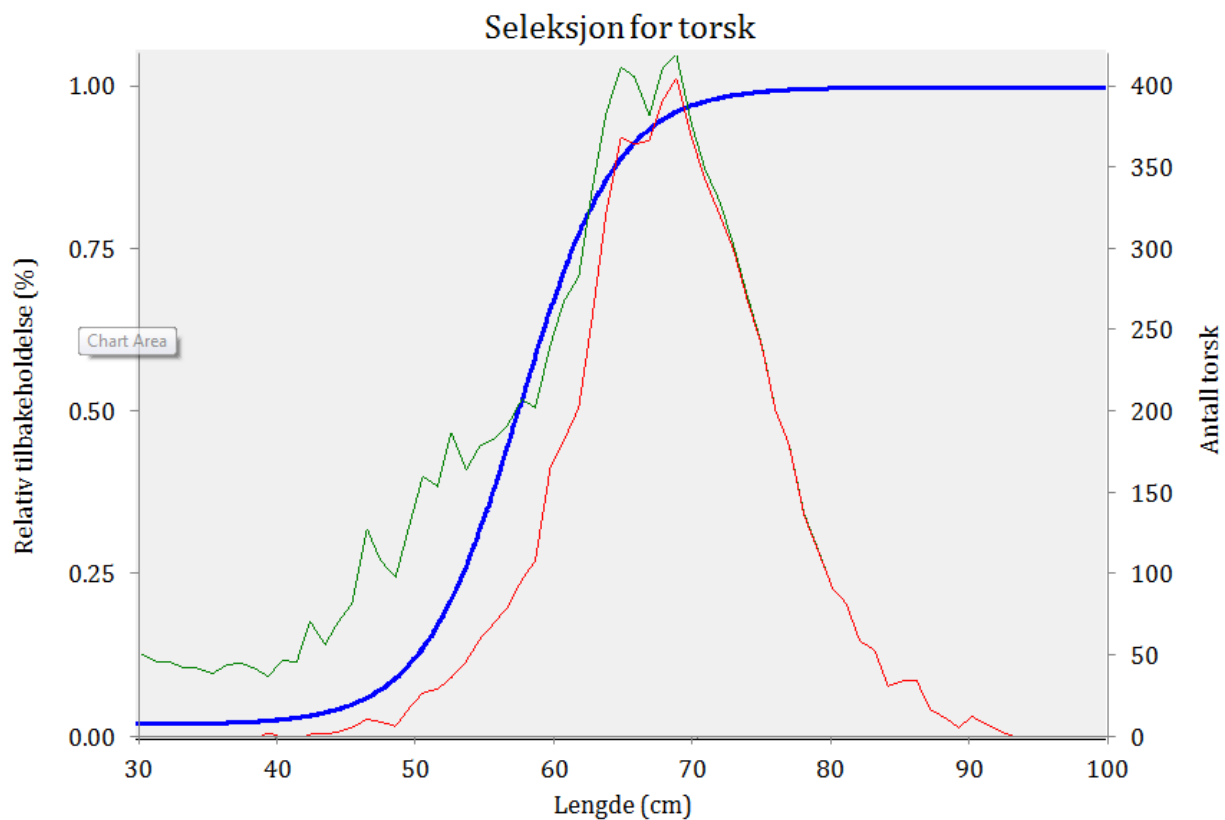


Figur 7 Middel seleksjonskurven for torsk (blå) sammen med kurvene for de enkelte hal.



Figur 8 viser samme informasjon som Fig. 7 men har også plottet de samlet eksperimentelle seleksjonsrater (rød) (Formel (1)).

Det ses fra Figur 8 at det er svært godt overenstemmelse med den estimerte middel seleksjonskurve ved hjelp av "Fryer-metoden" og de samlede eksperimentelle rater.



Figur 9 Middelt seleksjonskurve for torsk (blå) sammen med størrelsesfordeling av fisk i området (grønt) og størrelsesfordeling av fisk som ble tilbakeholdt (rød).

4.2 Data for blåkkeite

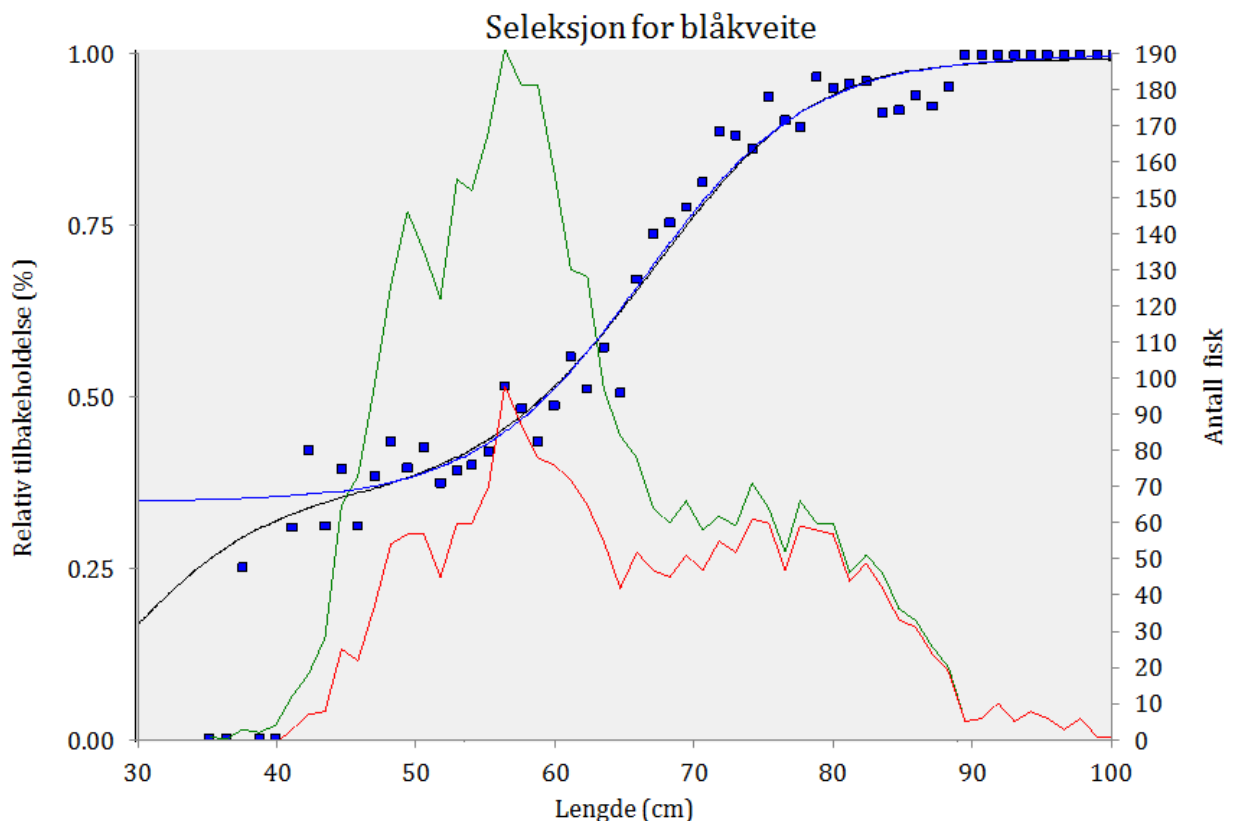
For blåkkeite var det kun data fra to hal; derfor, var det ikke mulig på samme måte som for torsk å undersøke de potensielle "fixed effects" samt mellomhal variasjonen i størrelsesseleksjonen. Derfor ble data analysert samlet for de to hal. Videre viste det seg hensiktsmessig i tillegg til å beskrive rist seleksjonen av blåkkeite med samme modell som for torsk (formel (2)) og vurdere en mere fleksibel seleksjonsmodell. Følgende modell ble derfor også anvendt:

$$r(l, \mathbf{v}) = \frac{\exp(f(l, \mathbf{v}))}{1 + \exp(f(l, \mathbf{v}))} \quad (4)$$

hvor f er et polynomium av grad m med koeffisienter v_0 to v_m . Vi anvendte (4) med f på følgende form:

$$f(l, \mathbf{v}) = \sum_{i=0}^m v_i \times \left(\frac{l}{100.0}\right)^i \quad (5)$$

Hvor vi anvendte $m \leq 4$. Ved å utelate en eller flere av parametrene v_0 to v_4 av gangen førte til 31 ytterligere modeller som skulle undersøkes som kandidater til å beskrive størrelsesseleksjonen av blåkkeite i risten. Den tradisjonelle *logit* modell er et spesial tilfelle av (4) der $m=1$ i (5).



Figur 10 viser middel seleksjonen sammen med størrelsesfordeling av fisk i området og størrelsesfordeling av fisk som ble tilbakeholdt.

Den blå kurven (Clogit) er modellen tilsvarende den der ble anvendt for torsk. Mens den sorte er i henhold til formel (4). Det ses at de to modeller gir identiske resultater for blåkveite med lengde litt over 40 cm. Tabell 5 viser de estimerte seleksjons parametere med de to modeller.

Tabell 5:
Estimerte seleksjons parametere med de to modeller.

Seleksjons parameter	CLogit model	Formel (4)-(5)
L50 (cm)	55,02	54,85
SR (cm)	*	29,68
L50 _{grid} (cm)	60,91	-
SR _{grid} (cm)	11,05	-
C _{grid}	0,6550	-
AIC	4194,72	4199,54
P-value	0,8365	0,7596
Deviance	49,30	50,12
DOF	60	58

*: SR ikke definert da retensjons rate ikke når ned til 0,25.
Kontakten med risten estimeres til 66 % for CLogit modellen.

5 Diskusjon og konklusjoner

Seleksjonsparametrene som ble oppnådd for torsk i dette toktet med den nye ristseksjonen laget i 4-panel konstruksjon og med svært høy fisketetthet (opptil 1.1 tonn per minutt), er mye bedre sammenlignet med de oppnådd med ristseksjoner laget i 2-panel konstruksjoner. Mer spesifikt var den gjennomsnittlige middelseleksjonen (L50 = 56,87 cm) mye mer stabil og hadde en liten mellomhalvariasjon (54,88 – 58,69 cm). Like stabil som L50 var det gjennomsnittlige seleksjonsintervallet (SR = 8,19 cm) som viste også en liten mellomhalvariasjon (6,46 – 9,89 cm). Tidligere forsøk med ristseksjoner laget i 2-panel konstruksjoner har vist mye mer variasjon i seleksjonsparametrene, spesielt i seleksjonsintervallet.

Denne forbedringen av seleksjonsintervallet (SR) kan være et resultat av å montere en rist i en 4-panel seksjon. Dette fordi en 4-panel ristseksjon konstruksjonsmessig er mye mere stabil enn en 2-panel ristseksjon, og i tillegg kan en fire panel ristseksjon ha bedre (høyere) vanngjennomstrømning, pga åpne kvadratiske masker i alle ledepanelene. Vanngjennomstrømning ble dessverre ikke målt under dette forsøket.

Selv om middelseleksjonen (L50) og seleksjonsintervallet (SR) viste verdier som kunne tolkes som svært gode fra et forvaltningsmessig synspunkt, ble det fremdeles observert at mye fisk samles foran rista, og at en god del fisk sorteres rett før rista er tatt om bord. Dette ble direkte observert i hal 11 og 15. At fisk sorteres på overflaten betyr at fisk har lite sjanse for å overleve, og derfor er dette en uønsket situasjon som krever videre utvikling av ristseksjonen.

Informasjon om sekkens fyllingsgrad, via mengdesensorer, ga fortsatt et feil bilde av den totale fangsten når rista ble brukt. Når mengdesensorene viser en viss fangst i sekken, kan det fremdeles være dobbelt så mye fisk igjen i forlengelsen og foran rista.

Seleksjonsparametrene som ble oppnådd for blåkveite var i tråd med dem oppnådd i tidligere forsøk med andre type ristseksjoner laget i 2-panel konstruksjon. Middelseleksjonen (L50) var 54,85 cm og middel seleksjonsintervallet var 29,68 cm. Fangstratene for blåkveite var mye lavere enn for torsk (opp til 219 kg blåkveite per minutt) og det så ut til at rista klarte å sortere uten problemer.

Faren for sprenging av sekken ser ut til å være tilstede ved store fangster, spesielt når det brukes gamle sekker. Sekker laget i 4-panel konstruksjoner, er mer robuste enn sekker laget i 2-panel konstruksjoner og kan dermed redusere fare for sprenging av sekken.

6 Forslag til tiltak og videreføring av prosjektet

Dette prosjektet har dokumentert positive effekter i seleksjonsegenskapene ved å gjøre små forandringer i enkeltristseksjonen. Selv om seleksjonsparametrene (L50 og SR) viste verdier som kunne tolkes som svært gode fra et forvaltningsmessig synspunkt, ble det direkte observert at mye fisk samles foran rista; og enda verre er at en god del fisk sorteres rett før rista blir tatt om bord. Dette er en uønsket situasjon som krever videre utvikling av ristseksjonen. Ideelt sett bør alle fisk sorteres i den dybden de er fanget!

Informasjon om sekkens fyllingsgrad, via mengdesensorer, ga fortsatt et feil bilde av den totale fangsten når rista brukes. Når mengdesensorene viser en viss fangst i sekken, kan det fremdeles være dobbelt så mye fisk igjen i forlengelsen og foran rista. Det er en utfordring å få til fangstmengdeinnretninger.

Ved en videreføring av prosjektet ansees følgende punkter som mest sentrale:

- Henting av vann inn i enkeltristseksjonen for å øke vanngjennomstrømningen og presse fisk bak i posen. Dette kan hjelpe for en bedre seleksjon på dypet og bidra til en bedre estimering av totalfangsten.
- Styrkevurdering (sertifisering) av diverse tråsekkdesign mht. dimensjoner, materialtype, trådtykkelse, 2- eller 4-panel konstruksjoner, osv., kan forbedre sekkdesignet og redusere faren for sprenging av sekken ved store fangst.

7 Referanser

Soldal, A.V., Engås, A., Isaksen, B. 1993. Survival of gadoids that escape from a demersal trawl. ICES Mar. Sci. Symp. 196, 122-127.

Soldal, A.V., and Engås, A. 1997. Survival of young gadoids excluded from a shrimp trawl by a rigid separator grid. ICES J. Mar. Sci. 54:117-124

Ingólfsson, O.A., Soldal, A.V., Huse, I., 2002. Mortality and injuries of haddock, cod and saithe escaping through codend meshes and sorting grids. ICES CM 2002/V:32.



Teknologi for et bedre samfunn
www.sintef.no