

Rapport nr. MA 10/09

Inge Fossen

Kvalitet på garnfanget blåkveite i
relasjon til ståtid.

© Forfatter/Møreforsking Marin

Forskriftene i åndsverkloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller fremstille eksemplarer til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfatter/Møreforsking Marin er all annen eksemplarfremstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.

Tittel	Kvalitet på garnfanget blåkveite i relasjon til ståtid
Forfatter(e)	Inge Fossen
Rapport nr.	MA 10/09
Antall sider	31
Prosjektnummer	54620
Emneord	Blåkveite/ garn/ ståtid/ kvalitet
Oppdragsgiver	Fiskeridirektoratet ved Gjermund Langedal
Referanse oppdragsgiver	
ISSN	0804-54380
Distribusjon	Åpen
Godkjent av	Forskningsleder Agnes C. Gundersen
Godkjent dato	18.10.2010

Kort sammendrag:

Det ble gjennomført et prøvofiske etter blåkveite (*Reinhardtius hippoglossoides*) med garn, for å framskaffe dokumentasjon angående hvilken effekt garns ståtid har på kvaliteten av fangstene og mengden utkast.

Prøvofiske ble gjennomført med garnbåten "Nordic Prince" vest for Husøy på Senja (Kjerringbergryggen) fra 17. til 30. august 2010. Garnlenker med ståtid fra en til fire dager ble fisket vekselvis i løpet av perioden.

Valg av kvalitetskriterier var dekkende, og det ble ikke observert andre årsaker til kvalitetsreduksjon under forsøksfisket. De viktigste årsakene til kvalitetsreduksjon var påvirkning av bunndyr og sjøddødheth. Påvirkningen økte med økende ståtid, og mest markant synes endringen å være fra ett til to døgn ståtid. Noe uventet ble det ikke funnet signifikante forskjeller i fangstrate mellom garnlenker med ståtid fra ett, to, tre og fire døgn.

Fraværet av økende fangstrater og tydeligere reduksjon i kvalitet på fangsten i garnlenker med ståtid fra to til fire døgn, indikerer at det til en hvis grad skjer en "utskifting" av fisk i garnene.

FORORD

Bakgrunnen for dette prosjektet var et ytre ønske fra fiskerinæringen om økt ståtid i garnfisket etter blåkveite. For å kunne ta stilling til dette, ønsket Fiskeridirektoratet en vitenskapelig fundert dokumentasjon på hvordan ståtid påvirker kvaliteten på fangsten i garnfisket. Møreforsking Marin ble hyret inn sammen med garn båten "Nordic Prince" og prøvefisket ble gjennomført vest av Husøy på Senja i perioden 16-31 august 2010.

Kristiansund 1.10.2010

Inge Fossen

Prosjektleder

SAMMENDRAG

Det ble gjennomført et prøvefiske etter blåkveite (*Reinhardtius hippoglossoides*) med garn, for å framskaffe dokumentasjon angående hvilken effekt garns ståtid har på kvaliteten av fangstene og mengden utkast. Gjennom resultatene ble spørsmålsstillinger rundt andelen urapportert fiskedødelighet aktualisert.

Prøvefiske ble gjennomført med garnbåten "Nordic Prince" vest for Husøy på Senja (Kjerringbergryggen) fra 17. til 30. august 2010. Garnlenker med ståtid fra en til fire dager ble fisket vekselvis i løpet av perioden. Om bord ble en andel av fangsten på alle garnlenker registrert etter gitte kvalitetskriterier for sjødødelighet, påvirkning av bunndyr, og redskapsskader.

Valg av kvalitetskriterier var dekkende, og det ble ikke observert andre årsaker til kvalitetsreduksjon under forsøksfisket. De viktigste årsakene til kvalitetsreduksjon var påvirkning av bunndyr og sjødødelighet. Påvirkningen økte med økende ståtid, og mest markant synes endringen å være fra ett til to døgns ståtid. Noe uventet ble det ikke funnet signifikante forskjeller i fangstrate mellom garnlenker med ståtid fra ett, to, tre og fire døgn. Imidlertid var det en tydelig økning både i faktisk utkast og i andelen utkast av totalfangst, fra en ståtid på ett til to døgn. Mellom ståtid på to, tre eller fire døgn synes mengde og andel utkastet å øke svakt.

Fraværet av økende fangstrater og tydeligere reduksjon i kvalitet på fangsten i garnlenker med ståtid fra to til fire døgn, indikerer at det til en viss grad skjer en "utskifting" av fisk i garnene. Resultatene indikerer at dette skjer ved at individer kontinuerlig både fanges og forsvinner ut av garnene. En faktor her er påvirkning av bunndyr som bidrar til å fjerne individer fra fangstene. Resultatene kan ikke utelukke at det allerede ved to døgns ståtid kan være en betydelig uregistrert fiskedødelighet. Det er nærliggende å anta at andelen uregistrert fiskedødelighet øker fra to til fire døgns ståtid.

SUMMARY

A trial net fishery for Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) was conducted to provide documentation regarding the effect of soaktime on the quality of the catches and the amount of discards. This provided data on the degree of unreported fishing mortality in this fishery.

Test fishing was conducted with the net boat "Nordic Prince" west of Husøy in Senja (Wife Rock Ridge), from the 17th to 30th August 2010. Gillnets with a soaktime from one to four days were fished alternately during the period. Data on the mortality of the fish before hauling, the influence of benthic animals and damage from the fishing gear was collected for each net.

The data collected proved adequate for assessment of the quality of the catch and no other influences on catch quality were observed. The main causes of quality reduction were the influence of benthic animals and mortality before hauling. The influence increased with increasing soaktime with the most significant change appeared to be from one to two days soaktime. Unexpectedly, there was no significant difference in catch rates with increasing soaktime. However, there was a clear increase in both the actual amount of discards and in the proportion of the total catch which was discarded from a soaktime of one to two days. From a soaktime of two to three to four days the quantity and proportion of the discards increased only slightly.

The absence of increased catch rates and more pronounced reduction in the quality of the catch with soaktime from two to four days, indicates that to some degree on a "replacement" of fish in the nets. The results indicate that this occurs because individuals are both continuously captured and disappear out of the nets. One factor here is the influence of benthic fauna which contribute to the removal of individuals from catches. The results cannot exclude that by day two of soaktime that there has been significant unregistered fish mortality. It is reasonable to assume that the proportion of unregistered fishing mortality increases from two to four days of soaktime.

INNHold

Sammendrag	7
Summary	8
1 Innledning.....	10
1.1 Forvaltning og kunnskapsbehov	10
1.2 Kunnskapsstatus.....	10
2 Matreal og Metode.....	12
2.1 Fartøy og redskap.....	12
2.2 Prøvetaking	14
2.3 Kvalitetskriterier.....	15
2.3.1 Sjødød	15
2.3.2 Bunndyr.....	16
2.3.3 Redskapsskade.....	17
3 Resultater	18
3.1 Temperatur	18
3.2 Lengdefordeling	18
3.3 Fangstrater og utkast	19
3.4 Skjult fiskedødelighet?	21
3.5 Kvalitetsvurdering av fangstene	22
3.5.1 Sjødød	22
3.5.2 Bunndyr.....	23
3.5.3 Redskapsskader	24
3.6 Analyse	24
4 Diskusjon	26
4.1 Metode.....	26
4.2 Fangstrater og utkast	27
4.3 Kvalitetsvurderinger.....	27
4.3.1 Sjødød	27
4.3.2 Bunndyr.....	27
4.3.3 Redskap.....	27
4.4 Analyse	27
4.5 Skjult fiskedødelighet?	28
4.6 Konklusjoner	29
5 Referanser	30
6 Vedlegg.....	30

1 INNLEDNING

1.1 Forvaltning og kunnskapsbehov

I fiske med garn vil normalt en del av individene som fanges, dø i garna etter en tid og kvaliteten på fisken reduseres. Det er imidlertid svært lite dokumentasjon på hvilke konsekvenser utvidelse av et generelt røktingskrav på 1 døgn har for utkast¹ av fangst. Men det er rimelig å anta at utkastandelen vil øke med antall døgn ståtid.

Fra et forvaltningsmessig synspunkt er det viktig at regelverket ikke stimulerer til skjult fiskedødelighet og unødig utkast, men i størst mulig grad hindrer dette og stimulerer til utøvelsen av et fiske som bidrar til god kvalitet på fangsten. I tekniske reguleringer for garnfiske (utøvelsesforskriften) er det innført begrensinger på hvor lenge garna kan stå i sjøen mellom hver gang de blir halt. For fiske etter blåkveite (og breiflabb) er maksimal ståtid satt til 2 døgn, mens det generelle kravet er 1 døgn.

Det har også vært ytret ønske om økt ståtid for blåkveitegarn og det har vært antydning en noe variert praksis i fiskeriet. Dette prosjektet ble igangsatt for å dokumentere kvalitetsforringelse som en funksjon av ståtid. I den anledning ble et kommersielt fiskefartøy leid av Fiskeridirektoratet. Sammen med Møreforskning Marin ble det gjennomført et forsøksfiske som søker å belyse spørsmålsstillingene rundt hvordan ståtid påvirker kvalitet og utkast i garnfiske etter blåkveite.

Hovedmålet til prosjektet er å fremskaffe grunnlagsmateriale for å vurdere hvorvidt gjeldende røktingsbestemmelser knyttet til garnfiske etter blåkveite er riktig av hensyn til kvalitet på fisken og faren for utkast.

1.2 Kunnskapsstatus

Blåkveite har en tendens til å nettes i garnet et stykke bak gjellene. Isolert sett kan dette tale for at blåkveiten holder seg i live lengre i garn enn for eksempel ulike torskefisk. Kvalitetsforringelse i forbindelse med garnfanget fisk omhandler imidlertid flere faktorer utover hvorvidt individene er sjøddøde. For garnfanget blåkveite innbefatter denne kvalitetsforringelsen flere ulike prosesser som sjøddød, redskapsmerker, bløggkvalitet, skinnskader, klem og knuseskader, og skader påført av ulike bunndyr (Akse & Joensen, 2004).

Kvalitets Indeks Metoden (QIM-Eurofish), som gjerne benyttes for å beskrive en endring i ferskhetsgrad over tid, tar utgangspunkt i flere variable og gir disse poenger fra en tredelt skala for å fastslå fiskens holdbarhet. I denne studien hvor ferskhetsgrad i seg selv er mindre viktig, har vi valgt å fokusere på tre delvis adskilte faktorer som alle synes relevante for dette spesifikke fiskeriet.

Den første er den som ofte kalles "sjøddød". Individene som dør i redskapet har en generell kvalitetsforringelse blant annet ved at en ikke får blodet ut av fisken.

¹ Utkast er her definert som fisk som ikke oppfyller kjøpers krav til kvalitet.

Fra anlegg som mottar blåkveite fra kystflåten opplyses det at hovedårsaken til kvalitetsforringelse er at fisken er angrepet av bunndyr som sog/bunnlus. Bunnlus er en fellesbetegnelse på en lang rekke krepsdyrarter som spiser på døende og døde byttedyr nær bunnen. Mengden bunnlus varierer både i tid og rom, men krepsdyrene er i stand til å fortære stor fisk i løpet av en kort periode. Noen ganger kan en oppleve at det er bare skjelettet igjen av fisk som er hardt angrepet. I gitte tilfeller kan tidspunkt for død være knyttet til graden av sog/bunnlusangrep.

Videre kan redskapsmerker gi en indikasjon på kvalitetsforringelse, og er inkludert her for å se om ståtid alene også kan ha en effekt på redskapsmerker. Utblødning i muskel er et kjent problem som antas å stamme i vesentlig grad fra redskapsskader.

2 MATREAL OG METODE

2.1 Fartøy og redskap

”Nordic Prince” som var leid inn til oppdraget er en 50 fots garnbåt med mannskap på fire (Bilde 1 og 2). Fartøyet er hjemmehørende på Husøya (Senja) og har lang erfaring med garnfiske etter blant annet blåkveite. Et avgrenset område på Kjerringbergryggen (300 – 400 favner), som også benyttes i kommersielt fiske, ble valgt for gjennomføring av forsøksfiske (Figur 1). Toktaktiviteten i prosjektet pågikk i perioden 13. - 30. august. Væreforholdene var gode med nordøstlig bris til liten kuling i første del av perioden, og noen dager med sørvest på slutten av perioden. (Vedlegg I).

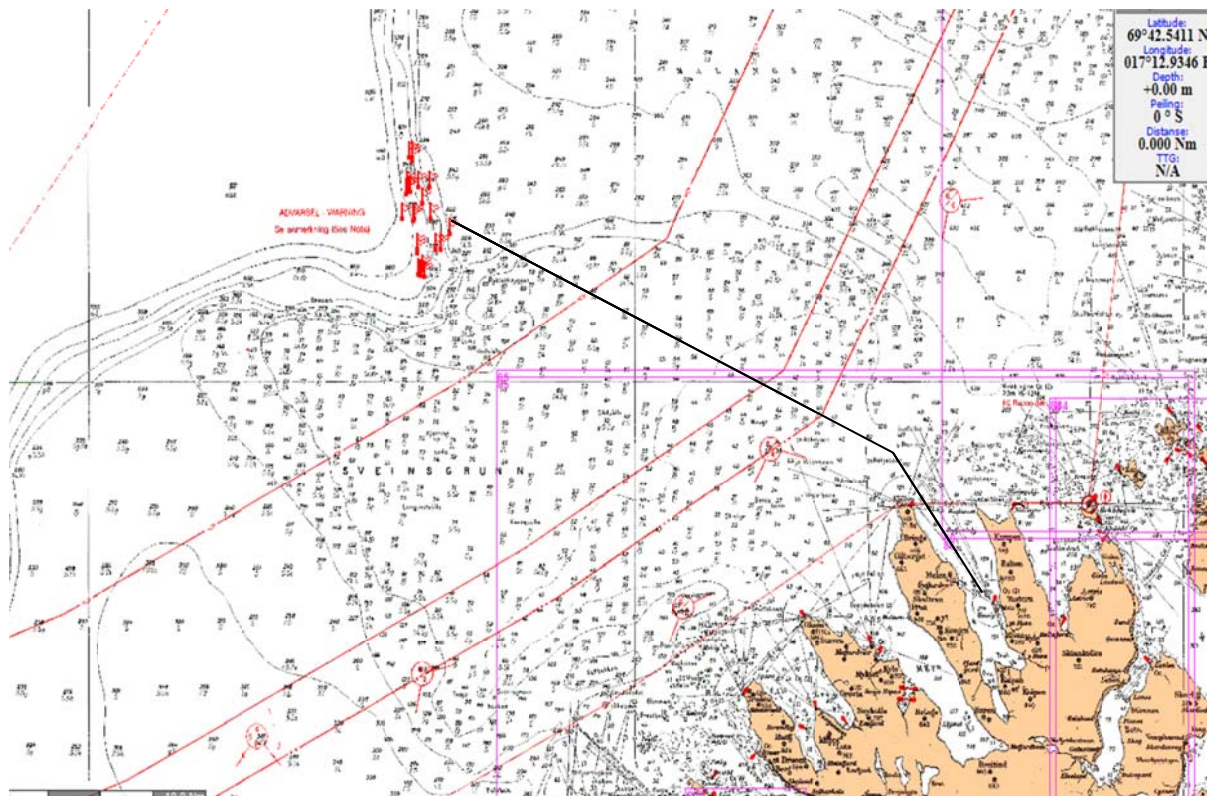


Bilde 1 ”Nordic Prince” ved kai i Husøy.



Bilde 2 Garnbåten ”Nordic Prince”.

Til forsøkene ble fartøyets egne blåkveitegarn benyttet. Disse ble rigget i 4 setninger à 30 garn. Maskevidde var 110 millimeter og garnas høyde utgjorde 55 helmasker, mens garnas montering i lengderetning utgjorde en lengde på ca. 30 meter. Til oppankring ble det benyttet dregg på 90 kg. Det ble ikke mistet noen garn i forsøksperioden. Garnlenker med varierende ståtid, fra ett til fire døgn, ble fisket som planlagt etter mønster som angitt i Tabell I. Hensikten med planen var å variere fiskemønstret over tid samtidig som en tok høyde for praktiske anliggende.



Figur 1. Kart over forsøksområdet med angivelse garnsetninger (røde flagg). Hel strek indikerer stimet distanse til og fra felt.

Tabell I Oversikt over hvordan forsøksfisket ble gjennomført med variasjon i ståtid på de ulike garnlenkene. Bortsett fra første og siste dag innebærer merking både haling og påfølgende setting av en garnlenke. Tallene gjenspeiler stasjonsnummer og dag for setting.

	Dager		Garnsetninger og hal			
			1.lenke	2.lenke	3.lenke	4.lenke
Ukedager	Fredag	- 4	1	2	3	
	Lørdag	- 3				
	Søndag	- 2				
	Mandag	- 1				
	Tirsdag*	0	4	5	6	7
	Onsdag	1	8	9		
	Torsdag	2			10	11
	Fredag	3			12	13
	Lørdag	4	14	15		
	Søndag	5				
	Mandag	6	16	17		
	Tirsdag	7			18	19
	Onsdag	8			20	21
	Torsdag	9	22	23		
Fredag	10			24	25	
Lørdag	11					
Søndag	12					
Mandag	13	X	X	X	X	

* Toktstart. Første dag med haling av garnlenker og vitenskapelig personell om bord.

For alle stasjoner ble det registrert informasjon om tid og posisjon for setting, dyp på begge ender, værforhold under setting og haling, samt haledyp. I tillegg ble det registrert temperatur på stasjon nummer 16, 17, 24 og 25 (Vedlegg I).

Dyp registrert på de ulike stasjonene varierte fra 270 - 490 favn. Gjennomsnittsdyp på de ulike stasjonene, brukt i denne rapporten, er beregnet som et gjennomsnitt av gjennomførte dybderegistreringer på hver stasjon, normalt 3 stk (start og stopp ved setting samt dyp ved haling, like før dreggen var oppe).

Under haling ble det gjort et anslag på mengde blåkveite totalt på hver stasjon og samlede dagsfangter ble notert i henhold til slutttseddel (Vedlegg I). I utgangspunktet var det planlagt også å registrere bifangstarter, men fordi mengden gjennomgående var lav ble dette punktet utelatt. Som en kommentar til dette besto det meste av bifangsten av isgalt (anslagsvis 80-90% av samlet bifangst).

2.2 Prøvetaking

Ombord ble deler av blåkveitefangsten lengdemålt (total lengde ned til nærmeste hele cm) og gitt en kvalitetsvurdering, se nedenfor. Under den første halvdel av toktet ble et anslag basert en grov lengdeinndeling benyttet, mens det i andre del ble benyttet en finere skala (Bilde 3). Med bakgrunn i dette må lengdemålingene antas å være unøyaktige (anslagsvis ± 2 cm), men tilstrekkelig for å indikere eventuelle forskjeller mellom ulike størrelsesgrupper etter intensjonen i denne studien.



Bilde 3 Oppsett for lengdemåling. På den nedre del av fjølen ser en grovinn delt lengdeskala som ble benyttet for å anslå individlengder under første halvdel av toktet. På øvre del ligger et lengdemålings bånd, med cm oppløsning, som ble benyttet under siste halvdel av toktet.

Prøveuttak (subsampling) skjedde ved at all fangsten i perioder ble registrert og i andre perioder gikk all fangst forbi registreringen. I praksis skjedde sampling ofte over 2 perioder per stasjon, hvor de ± 70 første individene ble tatt ut og ± 50 individer mot slutten av lenken ble tatt ut for prøvetaking.

2.3 Kvalitetskriterier

Basert på det overnevnte og på graderingsskalaer benyttet i tidligere studier (Brandal, 1989; Akse & Joensen, 2004; Humborstad m.fl., 2004.) ble tre ulike skalaer konstruert og benyttet til kvalitetsvurdering av blåkveite ombord. Kvalitetsvurderingen er ment å dekke de viktigste årsakene til kvalitetsreduksjon som resulterer i utkast. Resultatene fra de ulike kvalitetsvurderingene vil analyseres hver for seg, men også sammen med hverandre og i lys av andre faktorer.

2.3.1 Sjøddød

Hver av de lengdemålte blåkveitene ble gitt en gradering fra 1 til 4 med tanke på om den var levende eller død (Tabell II Sjøddød). Tanken her er at skalaen skal angi om individet var i livet eller nylig avgått ved døden (Stadium 1 og 2) eller om de hadde vært død i en lengre periode (Stadium 3 og 4). Stadium 3 og 4 anses som utkast. Eksempler på graderinger blant annet basert på hvordan gjelle ser ut er vist i Bilde 4.

Tabell II Beskrivelse av ulike stadier av sjøddød, som gir en indikasjon på når fisken døde.

Stadium	Beskrivelse
1	Fisken er i live
2	Friske røde gjeller, fisken har vært død i en kort periode
3	Tydlig dødfiskpreg, dødsstivhet
4	Blasse slimete gjeller– fisken bærer preg av å ha vært død i lang tid



Bilde 4 Eksempler på gjeller som var en av indikatorene benyttet for å bestemme "sjøddød" stadium. Oppe til venstre er bilde av gjellene til en levende blåkveite, til høyre er et eksempel på en blåkveite klassifisert som stadium 2, og nederst en gitt stadium 4 etter Tabell II.

2.3.2 Bunndyr

”Bunnlus” er ofte raskt ute med å fortære garnfanget fisk og ofte finner en at selv levende individer kan være hard angrepet. For å gradere omfanget av angrepene ble Tabell III satt opp. Stadium 4 resulterer automatisk til utkast. Nedenfor er eksempler på individer gitt ulike stadier vist (Bilde 5).

Tabell III Beskriver ulike stadier av angrep av bunndyr, i førsterekker sog/bunnlus.

Stadium	Beskrivelse
1	Ingen skader
2	Små angrep, mindre hvite felt i skinn
3	Tydlig angrep på finner og spor
4	Skinnet er penetrert



Bilde 5 Blåkveiter med ulike kvalitetsgraderinger avhengig av graden av bunnlus angrep. Øverst en som ikke har merker fra bunnlus, stadium 1. I midten en med tydelige angrep, det meste av fargen er borte og finnene er også hardt angrepet, stadium 3. Nederst er det tydelige hull i skinnen flere steder, skadegrad 4.

2.3.3 Redskapsskade

Den siste betydelige årsaken til kvalitetsforringelse som ble tatt med er redskapsskader, Tabell IV. Også her ble en 4 delt skala benyttet, og stadium 3 og 4 kvalifiserer ofte til utkast. Bilde 6 indikerer hvordan noen av skadene kan framgå.

Tabell IV Beskrivelse av ulike graderinger av redskapsmerker.

Stadium	Beskrivelse
1	Ingen redskapsmerker
2	Striper i skinnen, finneskader
3	Dype merker i skinn og muskel
4	Store klemskader



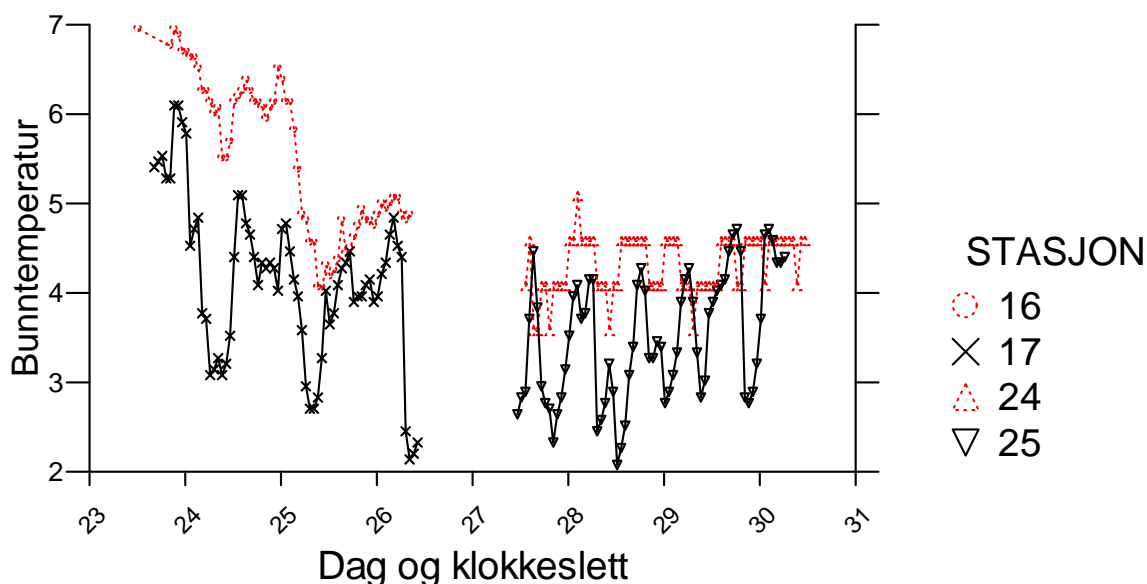
Bilde 6 Eksempler på redskapsskader. Øverst en blåkveite med tydelige merker etter garnmaskene bak brystfinnen, stadium 2. Nederst en blåkveite med klemskader som har delt fisken i to, stadium 4.

3 RESULTATER

Fangsten på hver garnlenke (a 30 garn) varierte mellom 200 og 1000 kg blåkveite som anslått totalvekt. Kvalitetskontroll ble foretatt av totalt 3012 blåkveiter fordelt på de 25 garnlenkene fisket. Fra hver lenke varierte antall registreringer fra 75 (alle individene på stasjonen) til 158 stk (Vedlegg I).

3.1 Temperatur

Bunntemperatur ble registrert hver time ved 2 stasjoner fra 23/8 til 26/8 og ved 2 stasjoner fra 27/8 til 30/8. Temperaturene varierte noe fra stasjon til stasjon, fra nærmere 7° C som høyeste til nær 2° C som laveste registrerte temperatur. Det ble registrert en tydelig reduksjon i temperatur de første døgnene fra 23 til 26/8. På hver enkelt stasjon ble det også registrert et tydelig rytmisk mønster (Figur 2), hvor temperaturen svingte med opp mot 2 grader flere ganger i døgnet. Ut fra rytmen i disse endringene er det nærliggende å anta at området er påvirket av tidevannsbølgene, og at disse medfører tydelige temperatursvingninger på bunnen.

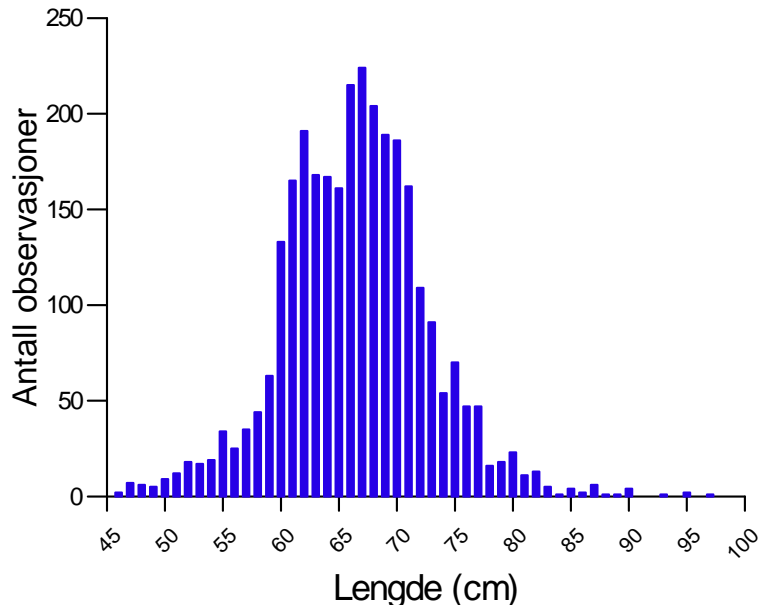


Figur 2 Variasjonen i bunntemperatur (°C) på 4 garnlenker fisket i perioden 23/8 til 30/8.

3.2 Lengdefordeling

Størrelsen på blåkveitene registrert under toktet varierte fra 46 til 97 cm, men hvor de fleste individene er å finne mellom 60 til 73 cm (Figur 3).

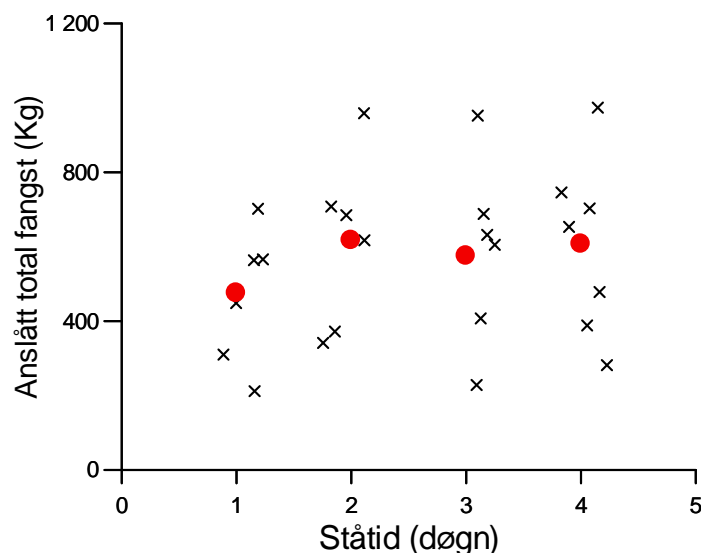
En test viser signifikante forskjeller i lengdefordeling mellom flere av stasjonene, og også forskjeller mellom ulike ståtider (K-S, $p < 0.05$). Forskjellene, mellom ulike ståtider, framstår som gjennomgående små. Fiskelengde inkluderes imidlertid i de videre analysene for å fange opp en eventuell betydning dette kan ha for kvalitetsforringelse.



Figur 3 Lengdefordeling av registrerte blåkveiter i fangstene under toktperioden.

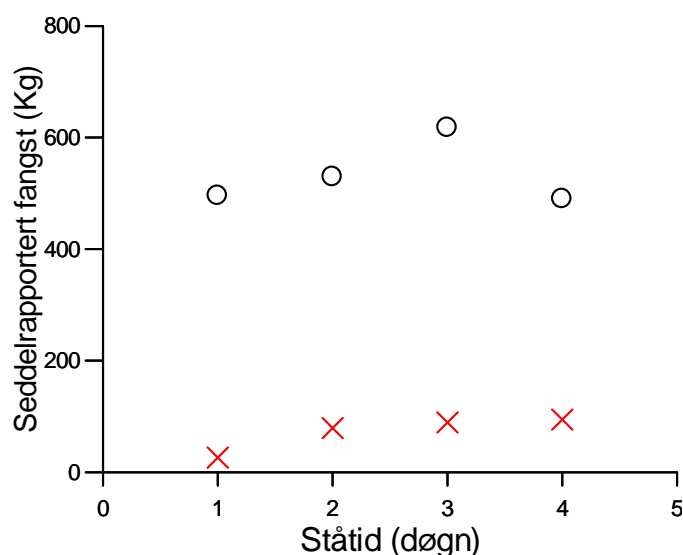
3.3 Fangstrater og utkast

Mellom ulike stasjoner er variasjonen i fangstmengde stor. Dette gjelder også for stasjoner med lik ståtid (Figur 4). Gjennomsnittelig fangstmengde, basert på anslått fangst per garnlenke, kan se ut til å øke fra en til to dager, men ikke fra to til tre eller fire dager. En test viser at det i materialet ikke er signifikante forskjeller i fangstrate mellom stasjoner med ulik ståtid (ANOVA, $F_{3,25}=0,46$, $p=0,713$).



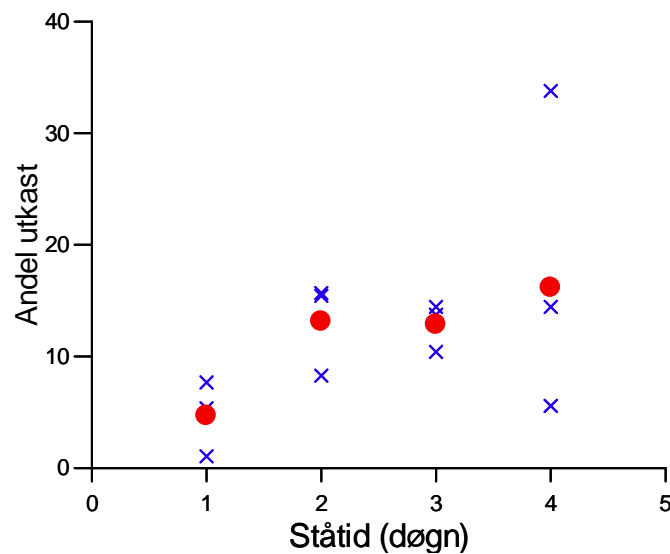
Figur 4 Anslått totalfangst på ulike stasjoner med ulik ståtid (x). Gjennomsnittelig anslåtte fangstrater per ståtid (•).

Anslått fangst på stasjoner gir en indikasjon på fangst per garnlenke. Sluttsedlene over daglige leveranser er ventet å være et mer presist mål, men reflekterer den samlede fangsten fra alle garnlenkene fisket i løpet av en dag. Sluttsedlene inneholder også en tydeligere referanse til andelen av fangstene som ble behandlet som utkast (Figur 5). Figuren antyder at den mest markerte forskjellen mellom ulike ståtider er økningen i mengden utkast fra en til to dagers ståtid. En test viser at det er signifikante forskjeller mellom stasjoner med ulik ståtid (ANOVA, $F_{3, 25}=3,54$, $p=0,032$). Årsakene til ulikhetene var forskjellene i mengden utkast mellom stasjoner med ett døgns ståtid og de med tre og fire dagers ståtid. Seddelrapportert fangst underbygger indikasjonene fra de anslåtte fangstene om små forskjeller i fangstmengde som funksjon av ståtid (ANOVA, $F_{3, 25}=0,845$, $p=0,485$).



Figur 5 Basert på sluttsedlene, viser figuren gjennomsnittelig fangstrater (Kg) for stasjoner med ulik ståtid, ett til fire døgn (O), sammen med gjennomsnitt mengde utkast (Kg) for stasjoner med ulik ståtid, ett til fire døgn (X).

For å se litt nærmere på utkast, ble andelen utkast per fangstdag beregnet fra sluttседlene (Figur 6). Andelen utkast er her definert som: kg utkast på sluttседdel / (kg utkast på sluttседdel + kg HG blåkveite levert). Andelen varierer fra dag til dag, og det er en tendens til at maksimal andel utkast øker med økende ståtid. Forskjellene grenser til å være signifikante og det er stasjoner med ståtid på ett døgn som skiller seg mest fra de med ståtid på fire (ANOVA, $F_{3,25}=2,893$, $p=0,059$). Det ble imidlertid observert lave utkastandeler i et tilfelle etter 4 dagers ståtid (5,6% på de første lenkene i forsøksperioden). Bortsett fra disse første lenkene ble det i alle leveranser med mer enn en dags ståtid observert en utkastandel på mer enn 8% (8,3-33,8%) mens det etter en dags ståtid var mindre enn 8% (1,1-7,7). Den gjennomsnittlige andelen utkast for stasjoner med ulike ståtider viser en tydelig økning fra en til to dagers ståtid, men det er ingen tydelige forskjeller mellom to, tre og fire døgnns ståtid (Figur 6).



Figur 6 Basert på sluttседlene viser figuren andelen utkast på ulike fangstdager plottet mot ståtid (x), også gjennomsnittlig andel utkast per ståtid er inkludert i figuren (●). Andel utkast = (kg utkast på sluttседdel) / (kg utkast på sluttседdel + kg sløyd (HG) blåkveite på sluttседdel).

3.4 Skjult fiskedødelighet?

Det ble ved flere anledninger observert ulike beinrester i garn (Bilde 7). Disse ble ikke registrert da art ikke kunne fastslås og restene lett falt ut av garnet og var vanskelige å holde samlet. Kombinert med observasjonen av betydelige luseangrep på individer allerede etter ett til to døgn (Bilde 8), indikerer dette at det er en reell mulighet for at fangstene ikke nødvendigvis viser all den fisken som faktisk er fanget av garnlenkene.

Det er vanskelig å anslå hvor mange garnfangede individer som eventuelt ikke blir med garnet opp. En indikasjon på at slikt skjer antydes gjennom en stabilisering av fangstrater og utkast andel på stasjoner med ståtid fra to til fire dager, se diskusjon.



Bilde 7 En rygggrad som ble funnet i garnet



Bilde 8 Blåkveite hardt angrepet av bunnlus

3.5 Kvalitetsvurdering av fangstene

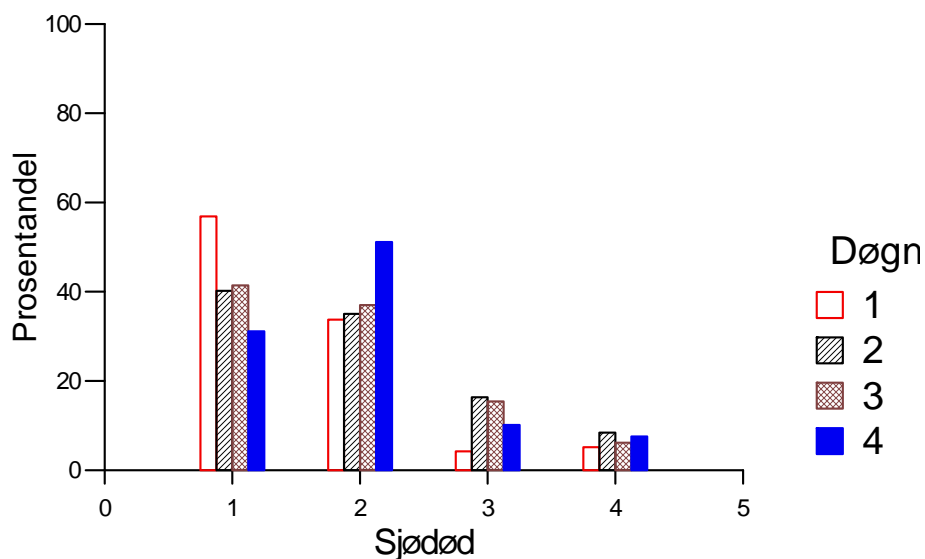
Blant blåkveitene som ble vurdert etter tabellene med tanke på sjøddød, påvirkning fra bunndyr, og redskap, fant en individer i alle stadier både etter ett og fire døgns ståtid. Gjennomsnittstall av disse individuelle kvalitetsvurderinger danner grunnlaget for beregning av gjennomsnittsverdier som indikerer kvaliteten både for stasjoner og ståtider (Tabell V). Vurdert kvalitet ble på generell basis redusert med økende ståtid, men variasjonen mellom enkelt stasjoner var tydelig. Tydeligst er økningen i gjennomsnittsverdier fra ett til to døgns ståtid med tanke på graden av sjøddød og bunndyr (Tabell V).

Tabell V Gjennomsnittsverdier (maks/min på stasjon) for de 3 kvalitetsmålene for ulike ståtider 1-4 dogn.

Døgn	Sjøddød	Bunndyr	Redskap
1	1,577 (1,26/2,00)	1,995 (1,63/2,32)	2,138 (2,09/2,24)
2	1,930 (1,55/2,17)	2,411 (1,97/2,66)	2,145 (2,03/2,25)
3	1,863 (1,56/2,01)	2,445 (1,94/2,75)	2,199 (2,04/2,48)
4	1,941 (1,68/2,18)	2,154 (1,69/2,65)	2,240 (2,10/2,41)

3.5.1 Sjøddød

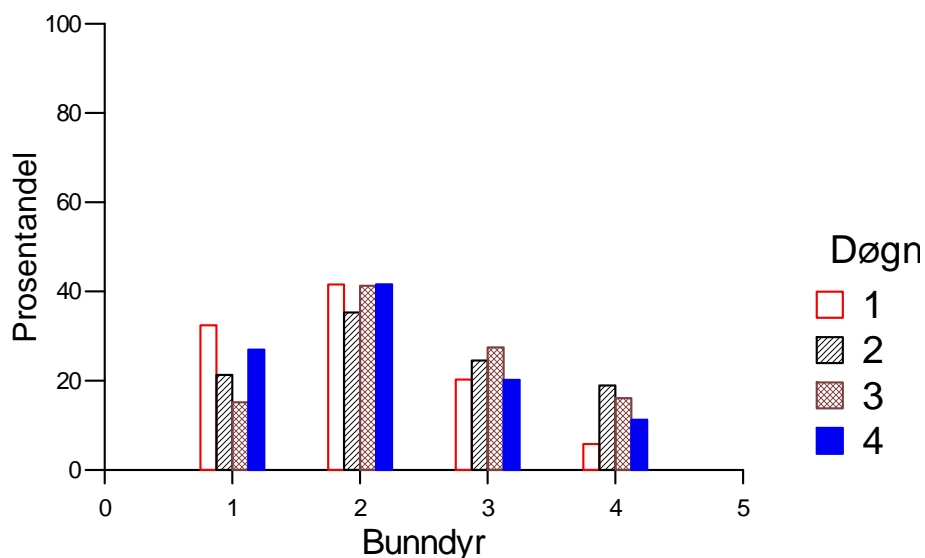
Ved å se nærmere på hver av klassifiseringsårsakene kan vi få et bedre inntrykk av hvordan fordelingen av ulike stadium varierte med ståtid. Med tanke på sjøddød, ble de fleste individene klassifisert som levende eller nylig avgått ved døden (Figur 7). Ser vi nærmere på forskjellene mellom ulike ståtider framgår tydelige forskjeller mellom ett og fire dogn. Forskjellene kommer best til syne gjennom høyere andel individer som er gitt stadium 1 etter ett dogn enn etter fire dogn. Videre opptrer individer gitt stadium 3 eller 4 hyppigere etter fire dogn enn etter ett. Resultatene fra ståtider på to og tre dogn ligger imellom disse og er ikke veldig ulik hverandre. På et punkt skiller de seg både fra ståtider på ett og fire dogn og det er med tanke på andelen individer gitt stadium 3 som forekommer hyppigere etter to og tre dager (Figur 7).



Figur 7 Prosentfordeling av individer gitt ulike graderinger med tanke på sjøddødh, fordelt på varierende ståtid av garnlenkene (1-4 døgn).

3.5.2 Bunndyr

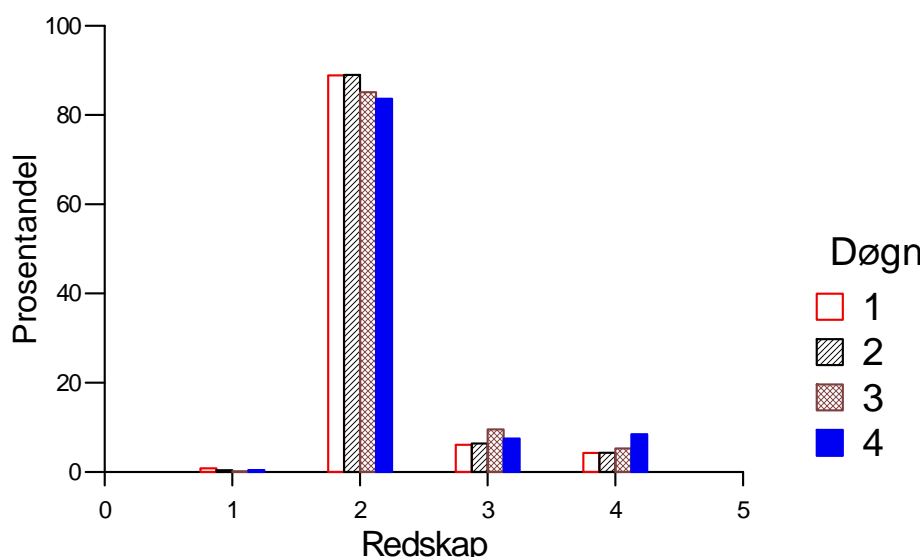
De fleste blåkveitene bar merker som viste at de hadde vært utsatt for bunnlus (Figur 8). Forskjellen mellom ulike ståtider kom tydeligst til syne for individer hvor lusene hadde spist seg gjennom skinnen (stadium 4). Her var andelen med denne graderingen etter en dags ståtid vesentlig lavere enn for andre ståtider.



Figur 8 Prosentfordeling av individer gitt ulike stadium med tanke på bunndyr påvirkning, fordelt på varierende ståtid av garnlenkene (1-4 døgn).

3.5.3 Redskapsskader

Med tanke på redskapsskader ble de fleste individene, 80 – 90 %, gradert til stadium 2 (striper i skinnen). Det var generelt små forskjeller mellom ulike ståtid, og bare en svak tendens til en økning i alvorlige skader ved økende ståtid indikeres av materialet (Figur 9).



Figur 9 Prosentfordeling av individer gitt ulike graderinger med tanke på redskaps påvirkning, fordelt på varierende ståtid av garnlenkene (1-4 døgn).

3.6 Analyse

Det er nærliggende å anta at det eksisterer relasjoner mellom flere av de faktorene som til nå er omhandlet, noe resultatene så langt også antyder. Sammenhengen mellom ulike kvalitetskriterier, ståtid, dyp og fiskelengde ble analysert for å se nærmere på hvordan disse varierte sammen og indikere eventuelle sammenhenger. Analysen ble gjennomført ved en tilpasning av 3 ikke lineære modeller (Nonlinear regression i Systat 12) til materialet. Modellene beskriver hvordan hver av de tre kvalitetskriteriene varierer med de inkluderte faktorene. (Modell 1: $Sjødød = a \cdot Ståtid + b \cdot Bunndyr + c \cdot Lengde + d \cdot Redskap + e \cdot Dyp + f$, Modell 2: $Bunndyr = a \cdot Ståtid + b \cdot Sjødød + c \cdot Lengde + d \cdot Redskap + e \cdot Dyp + f$, Modell 3: $Redskap = a \cdot Ståtid + b \cdot Sjødød + c \cdot Lengde + d \cdot Bunndyr + e \cdot Dyp + f$). Det er størrelsen til de estimerte parameterverdiene (a-f) som indikerer sammenheng og betydning. Se vedlegg II for resultatutskrift.

Kort oppsummert indikerer modellene følgende. Graderingen av sjødød, eller hvor lenge individene hadde vært døde, var signifikant og positivt korrelert med hvor lenge garnene hadde stått, hvor hardt angrepet individene var av bunndyr og hvor skadd individene var av redskap. Videre indikerer testen at større individer har en svak tendens til å leve lengre i garnet. Modell 1 forklarte ca 46 % av variasjonen i graden av sjødødhet observert under data innsamlingen. Dyp ga ikke et signifikant bidrag til modellen.

I hvilken grad individene var angrepet av bunndyr, henger i følge modell 2 i all hovedsak sammen med hvor lenge de har vært døde og hvilket dyp de var fisket på. Dyp var negativt korrelert med

graden av bunndyr påvirkning og det er nærliggende å anta at det er spesielt de 3 første stasjonene som var satt noe dypere enn de resterende som bidrar til denne korrelasjonen (Tabell 2 vedlegg). Videre er det en svak tendens til at større individer er noe mindre angrepet av bunndyr. Modell 2 forklarte ca 48 % av variasjonen i graden av luseangrep observert under toktet.

For forekomsten av redskapsskader forklarte modell 3 bare 24% av variasjonen. Større individer har en tendens til å være mindre utsatt for redskapsskader. Videre bidrar både økt ståtid og individer med høyere grad av sjødødheth til økt forekomst av redskapsskader.

Det er imidlertid viktig å se dette i sammenheng med de øvrige resultatene da statistiske tester bare gir et inntrykk hvordan tallserier varierer sammen uten å kjenne de faktiske årsaksforholdene mellom seriene.

4 DISKUSJON

4.1 Metode

Kartlegging av kvalitetsreduksjon i blåveitefisket med garn synes ikke å ha vært gjennomført tidligere. Gjennomføringen og metodevalg tok av den grunn utgangspunkt i kjente forhold og erfaringer fra fiskere og fiskemottak. Valg av kvalitetskriterier var dekkende, og det ble ikke observert andre årsaker til kvalitetsreduksjon under forsøksfisket.

En angrepsvinkling som fokuserer på de kjente årsakene til kvalitetsforringelse, og tar høyde for at disse kan variere, var ventet å gi det beste resultatet. Før oppstart ble det diskutert litt rundt kjennskapen til betydelige regionale forskjeller knyttet til mengden sog/bunnlus. Den valgte angrepsmåten, hvor graden av bunnlus påvirkning registreres for seg selv, åpner for at studien også kan indikere hva en kan forvente i områder som skiller seg vesentlig fra det utvalgte området med tanke på forekomst av for eksempel bunnlus. Alternativet kunne ha vært å gi individene en samlet kvalitetsgradering basert på et utvalg kriterier, men dette ville skjult effekten av hver enkelt faktor. Ved å registrere hver av de tre antatt viktigste årsakene til kvalitetsforringelse hver for seg, kompenserer studien til en viss grad for mangelen på geografisk spredning av materialet. På grunn av begrensninger i materialet og ventet variasjoner både knyttet til tid og sted, er det ventet at resultatene til en viss grad kunne blitt endret hvis gjennomføringen hadde funnet sted til en annen tid eller et annet sted. Metodevalg og kjennskap til fiskeriet gjør at de generelle konklusjonene allikevel ventes å være gyldige utover det isolerte prøvofisket.

Oppsettet av tabellene for kvalitetskriterier var gjort med tanke på å åpne for en tilstrekkelig gradering for å skille individer av ulik produktkvalitet. Videre ønsket en å åpne for en praktisk gjennomføring uten for mange inndelinger av de ulike årsaksforholdene. I denne studien synes den valgte inndelingene av kvalitetskriterier å ha fungert godt. Senere studier kan vurdere om stadium 4 for tabell for bunndyr skade skal utvides for å indikere bedre hvor fort individer blir fortært / forsvinner ut fra fangstene (se nedenfor).

Det ble observert overraskende store svingninger i bunntemperatur i løpet av forsøksperioden. Normalt ventes temperaturen på slike dyp å være stabil over en så kort tidsperiode. Både funnene av en tydelig reduksjon over noen dager og det tydelige rytmiske mønstret observert ved alle stasjonene er på den måten overraskende. Det er imidlertid vanskelig å se at dette skal kunne ha hatt en betydning for denne undersøkelsen, rent bortsett fra at en kan anta at denne typen svingninger potensielt kan påvirke fangstratene.

Beregning av utkastandelen inngår som en del av resultatene, og man kan diskutere ulike måter å beregne denne på. Selv om andelen utkast blir høyere ved en beregning hvor vekten av hoder og slo ikke inkluderes, er den valgte metoden ventet å være stabil over tid og mellom ulike stasjoner. I hvilken grad den faktisk gir et overestimat på mengden utkast er imidlertid mer usikkert. Riktig nok er HG fisken uten hode og innvoller, men en stor del av de utkastede individene er også betydelig redusert gjennom luseangrep og redskaps skader.

4.2 Fangstrater og utkast

Det er ventet at mer data kunne indikert en signifikant økning av fangstratene fra en til to dagers ståtid, men det er ingen tegn i materialet som antyder at fangstene vil øke med økende ståtid utover dette. Dette mønstret gikk igjen både i de anslåtte fangstene og de basert på sluttsedlene.

Både faktisk utkast og andelen utkast i fangstene viste en tydelig økning fra en ståtid på ett døgn til flere døgn. Det er en tendens til at mengden utkast også øker med ståtid utover to døgn, men signifikante forskjeller ble bare registrert mellom fangster med ett og tre døgn ståtid og mellom fangster med ett og fire døgn ståtid.

4.3 Kvalitetsvurderinger

4.3.1 Sjødød

I fangstene ble det registrert størst andel levende individer i garnlenker som hadde stått i ett døgn. På samme måte var andelen individer gitt sjødød stadium 3 og 4 betydelig høyere for stasjoner med ståtid på to døgn eller mer, sammenlignet med ett døgn. Resultatene må kunne sies å være som ventet bortsett fra fraværet av en tydelig økning i andelen individer i stadium 3 og 4 fra to til fire døgn ståtid. Den høyere andelen i stadium 3 observert for setninger med to og tre døgn ståtid, sammenlignet med en og fire dagers ståtid, kan være interessant med tanke på om det kan være et uregistrert svinn fra lenkene, se nedenfor.

4.3.2 Bunndyr

De viktigste årsakene til kvalitets reduksjon var påvirkning av bunndyr og sjødødhet. Med tanke på påvirkning fra bunndyr var det tendens til økt andel individer i høyere stadium ved økende ståtid. Spesielt gjelder dette for stadium 4 hvor det ble registrert en vesentlig lavere andel etter ett døgn enn etter flere. Dette kan tyde på at andelen hard angrepene individer først stiger etter om lag et døgn ståtid. Som for sjødød ble det ikke registrert en tydelig økning i graderingen av bunndyr påvirkning på stasjoner med ståtid fra to til fire døgn.

4.3.3 Redskap

De todimensjonale framstillingene av individer gitt ulike stadier med tanke på skader av redskap indikerer ingen tydelige forskjeller mellom ulike ståtid. Analysene viste imidlertid en tendens til økte redskapsskader med økende ståtid.

4.4 Analyse

Tre ulike modeller ble tilpasset materialet for å se hvordan de inkluderte faktorene bidro til å forklare variasjonen i hver av de tre kvalitetsmålene inkludert i denne studien. Resultatene viste at det var en positiv korrelasjon mellom graden av sjødødhet og hvor lenge garnene hadde stått. På sammen måte var det en positiv korrelasjon mellom sjødødhet og hvor angrepet individene var av bunnlus. Dette var forventet og indikerer at jo lengre garnene står, jo lengre kan individer være døde i garnene, og jo lengre fisken blir i garnene jo mer utsatt blir de for bunnlus.

Videre er det nærliggende å tro at død fisk er mer utsatt for bunnlus enn levende individer, ved at noen levende individer kan bevege seg nok til å holde bunnlusa unna. Denne sammenhengen støttes av modellene som viste at det var en negativ korrelasjon mellom fiskestørrelse og grad av sjøddødhed, og videre at det var en negativ korrelasjon mellom fiskestørrelse og påvirkning fra bunndyr. Funnene indikerer at større individer kan leve lengre i garnet, og også at de er mindre utsatt for redskapsskader. En forklaring på disse funnene kan være knyttet til at større individer lever lengre i garnene både fordi de blir nettet annerledes og er sterkere generelt. Større individer kan for eksempel være i stand til å sette opp en større vannstrøm som holder lusa borte lengre enn små individer. Indikasjonen på at større individer er noe mindre utsatt for redskapsskader kan delvis forklares ved at større individer trolig sjeldnere blir ødelagte i spillet (klemmes mellom tauverk og spill).

Tendensen med tanke på ulikheter som funksjon av fiskelengde er relativt liten, men tydelig. Ulikheter i lengdefordeling alene kan imidlertid ikke forklare de observerte ulikhetene mellom stasjoner og ståtider, som også modellene tydelig viser.

Gjennomgående lav forklaringsprosent av modellene kan skyldes ulike faktorer. Alle garnlenkene fisker fram til haling, og vi har ingen informasjon om når fisk faktisk gikk i garnet og eventuelt varierende mengde bunnlus på ulike stasjoner. Kombinert med mulig svinn fra lenkene, gjennom at tidlig nettet og døde individer forsvinner ut og at fisk heletiden går inn i garnet, viskes eventuelle forskjeller mellom garnlenker med ulik ståtid ut (se nedenfor).

4.5 Skjult fiskedødelighet?

Det er flere forhold som tyder på at døde individer forsvinner ut av fangstene i takt med økende ståtid. For eksempel øker som nevnt ikke fangstene med økende ståtid, og det er heller igjen markert reduksjon i produktkvalitet fra to til fire døgns ståtid. Videre ble det observert beinrester i garnene allerede etter to døgn, som indikerer at det er fiskedødelighet som ikke lar seg registrere i garnfangstene.

Det er to mulige forklaringer på det observerte mønstret. Resultatene kunne framkommet ved at samplingen ikke var representativ og indikasjonene på fangstrater og kvalitets stadium var et resultat av tilfeldigheter. En kan ikke helt utelukke at slike forhold til en hvis grad kan ha påvirket resultatene, men det er lite trolig at dette alene kan forklare de observerte mønstrene.

En mer sannsynlig forklaring på funnene ligger i en kombinasjon av ulike forhold. Det er nærliggende å anta at garn fisker best det første døgnet og at, mengden fisk som nettes reduseres med økende ståtid og mengden fisk i garnet. Graden av luseangrep indikerer at fisk som dør i garnene ofte vil fortæres i løpet av noen dager og noen av disse vil av den grunn ikke kunne registreres. Fordi fangstene fortløpende reduseres med økende ståtid, og andel individer som forsvinner ut av fangstene øker, øker ikke andelen registrerte sjøddøde i fangstene nevneverdig. Hvis fangstratene reduseres til et nivå som tilsvarer den mengden individer som forsvinner ut av fangstene kan dette forklare fraværet av en tydelig økning i fangstrate og kvalitet i fangster fra to til fire døgns ståtid. Med bakgrunn i dette er det all grunn til å anta at andelen individer som dør i garn, men ikke blir med opp, øker med økende ståtid.

Faktiske anslag på fiskedødelighet i forvaltningssammenheng er viktig. Resultatene i denne studien kan ikke utelukke at det allerede ved to døgns ståtid kan være betydelig uregistrert fiskedødelighet. Bedre kunnskap på dette feltet vil i så måte styrke forvaltningen av blåkkeite.

Siste del av denne diskusjonen er en subjektiv tolkning av funnene i et forsøk på å forklare det faktum at verken fangstmengde eller kvalitet gjennomgående endres fra to til fire dagers ståtid. Dette selv om det tydelig framgår at en vesentlig del av fangstene allerede etter 2 dager har en tydelig kvalitetsforringelse knyttet hovedsakelig til bunnlus påvirkning og sjøddødhet. I den anledning skal det nevnes at mer materiale ville styrket studien og at denne typen mulige sammenhenger da bedre ville kommet til syne.

4.6 Konklusjoner

- Valg av kvalitetskriterier var dekkende, og det ble ikke observert andre årsaker til kvalitetsreduksjon under forsøksfisket.
- Metodevalg og kjennskap til fiskeriet gjør at de generelle konklusjonene ventes å være gyldige utover det isolerte prøvefisket.
- Det ble ikke funnet forskjeller i fangstrate mellom ulike ståtider, men en kan anta at økt datamengde ville vist økte fangstrater fra ett til to døgns ståtid.
- Det var en tydelig økning både av mengde utkast og andelen utkast fra en ståtid på ett til to døgn. Utkast synes å kunne øke med ståtid også etter dette, men denne økningen er ikke signifikant i dette materialet (ingen signifikante forskjeller funnet mellom to, tre, og fire dagers ståtid).
- De viktigste årsakene til kvalitets reduksjon var påvirkning av bunndyr og sjøddødhet.
- Påvirkningen av bunndyr og sjøddødhet økte med økende ståtid, og mest markert var økningen fra en til to dagers ståtid.
- Økt ståtid har en liten, men tydelig negativ effekt med tanke på redskapsskader.
- Større individer synes å leve lengre og være mindre utsatt både for bunndyr og redskapsskader.
- Det er liten tvil om at det er en uregistrert fiskedødelighet i fangstene, men omfanget av denne er vanskelig å beregne basert på denne studien alene.
- Det er grunn til å anta at andelen individer som dør i garn, men ikke blir med garnene opp, øker med økende ståtid.
- Resultatene kan ikke utelukke at det allerede ved to døgns ståtid kan være en betydelig uregistrert fiskedødelighet.

5 REFERANSER

- Akse, L. & Joensen, S. 2004. Fangstskader på ferskt råstoff (torsk) levert fra kystflåten. Fangstskadeindeks til bruk i mottakskontroll og kvalitetssortering. Fiskeriforskning, Tromsø, rapportnr: 10/2004. 29p.
- Brandal, B. 1989. Optimal materialbruk i nettredskap, kartlegging av garnfiske etter lange og brosme. Marinteknisk Senter, Trondheim Norge, 27p.
- Humborstad O.B., Løkkeborg S., Hareide N.R. and Furevik D.M. 2003. Catches of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in deepwater ghostfishing gillnets on the Norwegian continental slope. Fisheries Research 64 (2-3): 163-170.

6 VEDLEGG

Vedlegg I Stasjonsdata for garnlenker fisket under forsøksfisket. Tabellen viser for hver av garnlenkene fra venstre: stasjonsnummer, hvilken dag i august de var satt og halt, posisjon N og Ø, dyp ved hhv start og stopp setting, dyp ved haling, snittet av registrerte dyp, ståtid i døgn, vær, anslått fangst, hvorvidt stasjonen hadde temperatursensor, levert blåkveite per dag fra sluttседdel hhv. HG, utkast og hoder, og til slutt antall individregistreringer på hver av stasjonene.

Stasjon	Satt dag	Halt dag	Nord	Øst	Dyp1	Dyp2	Dyp3	Snitt dyp	Ant døgn	Vær start	Vær stopp	Anslått fangst Kg	Temperatur logger	Dagsfangst HG	Dagsfangst Utkast	Dagsfangst Hoder	Antall individ registrert
1	13	17	69°45,0	16°39,9	365	484	390	413	4	svak	bris	300		1357	80		108
2	13	17	69°46,0	16°36,9	315	420	350	362	4	svak	bris	700					75
3	13	17	69°47,5	16°35,35	340	490	370	400	4	svak	bris	400					126
4	17	18	69°44,5	16°38,9	300	410	315	342	1	svak	svak	750		1408	117	217	142
5	17	18	69°45,5	16°37,8	280	395	300	325	1	svak	svak	550					139
6	17	19	69°46,5	16°46,48	310	400	275	328	2	svak	svak	650		1033	192	176	152
7	17	19	69°47,5	16°35,88	260	415	315	330	2	svak	svak	600					135
8	18	21	69°44,5	16°38,38	290	395	280	322	3	svak	svak	1000		1567	182	302	158
9	18	21	69°45,5	16°34,72	280	400	320	333	3	svak	svak	700					143
10	19	20	69°46,5	16°37,7	305	395	325	342	1	svak	svak	550		1035	11	196	119
11	19	20	69°47,4	16°35,9	300	440	340	360	1	bris	bris	500					132
12	20	24	69°46,38	16°35,62	375	270	348	331	4	svak	liten	700		674	344	124	120
13	20	24	69°43,62	16°37,14	340	300	450	363	4	svak	kuling	450					82
14	21	23	69°46,38	16°35,62	375	270	300	315	2	bris	bris	400		970	177	164	139
15	21	23	69°43,62	16°37,14	340	300	300	313	2	svak	bris	700					121
16	23	26	69°45,5	16°36,07	410	290	370	357	3	bris	bris	200	ja	741	118	125	82
17	23	26	69°44,5	16°36,45	425	325	340	363	3	bris	bris	550	ja 340 favn				132
18	24	25	69°46,35	16°35,5	395	285	350	343	1	kuling	kuling	250		532	30	104	105
19	24	25	69°43,8	16°37	350	315	330	332	1	kuling	kuling	250					118
20	25	27	69°46,5	16°35,26	407	300		354	2	kuling	bris	350		1175	106	208	114
21	25	27	69°43,69	16°36,47	400	340		370	2	kuling	bris	1000					109
22	26	30	69°45,4	16°36	430	294	396	373	4	bris	bris	1000		2798	472	489	114
23	26	30	69°44,4	16°36,43	425	290		358	4	bris	bris	700					109
24	27	30	69°43,65	16°36,7	367	300	300	322	3	bris	bris	400	ja - 300 favn				108
25	27	30	69°46,27	16°35,25	411	305	370	362	3	bris	bris	600	ja - 305 favn				121

Vedlegg II

Model 1:

> NONLIN
 > WEIGHT
 > MODEL Sjødød = a*Døgn+b*Bunndyr+c*Lengde+d*Redskap +e*Snittedyp + f
 > ESTIMATE / GN ITER = 250 TOL = 1e-006

Dependent Variable :Sjødød

Zero weights, missing data or estimates reduced degrees of freedom

Sum of Squares and Mean Squares			
Source	SS	df	Mean Squares
Regression	10 843,722466	1 807,28708	
Residual	1 233,27754	2 976,041441	
Total	12 077,00000	2 982	
Mean corrected	2 272,95942	2 981	

R-squares

Raw R-square (1-Residual/Total) : 0,89788
 Mean Corrected R-square (1-Residual/Corrected) : 0,45741
 R-square(Observed vs Predicted) : 0,45741

Parameter Estimates					
Parameter	Estimate	ASE	Parameter/ASE	Wald 95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
A	0,05506	0,01223	4,50285	0,03109	0,07904
B	0,60193	0,01312	45,88636	0,57621	0,62765
C	-0,00520	0,00189	-2,75931	-0,00890	-0,00151
D	0,09006	0,02374	3,79370	0,04351	0,13660
E	0,00109	0,00057	1,91725	-0,00002	0,00221
F	0,09827	0,23439	0,41926	-0,36131	0,55785

Asymptotic Correlation Matrix of Parameters						
a	b	c	d	e	f	
a	1,00000					
b	-0,19469	1,00000				
c	-0,01893	0,15976	1,00000			
d	-0,05878	-0,02769	0,11295	1,00000		
e	-0,49243	0,28636	-0,07290	-0,00651	1,00000	
f	0,33359	-0,42118	-0,51519	-0,26362	-0,77570	1,00000

Model 2:

> NONLIN
 > WEIGHT
 > MODEL Bunndyr= a*Døgn+b*Sjødød+c*Lengde+d*Redskap +e*Snittedyp + f
 > ESTIMATE / GN ITER = 250 TOL = 1e-006

Dependent Variable :Bunndyr

Zero weights, missing data or estimates reduced degrees of freedom

Sum of Squares and Mean Squares			
Source	SS	df	Mean Squares
Regression	16 307,601636	2 717,93360	
Residual	1 410,39837	2 976,0,47392	
Total	17 718,00000	2 982	
Mean corrected	2 736,15694	2 981	

R-squares

Raw R-square (1-Residual/Total) : 0,92040
 Mean Corrected R-square (1-Residual/Corrected) : 0,48453
 R-square(Observed vs Predicted) : 0,48453

Parameter Estimates					
Parameter	Estimate	ASE	Parameter/ASE	Wald 95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
A	0,06839	0,01306	5,23566	0,04278	0,09400
B	0,68838	0,01500	45,88636	0,65896	0,71779
C	-0,00987	0,00201	-4,90714	-0,01381	-0,00593
D	-0,03265	0,02544	-1,28337	-0,08253	0,01723
E	-0,00805	0,00059	-13,58358	-0,00921	-0,00688
F	4,33971	0,23771	18,25667	3,87363	4,80579

Asymptotic Correlation Matrix of Parameters						
a	b	c	d	e	f	
a	1,00000					
b	-0,18871	1,00000				
c	-0,01456	0,14194	1,00000			
d	-0,05073	-0,07089	0,10739	1,00000		
e	-0,48086	0,16215	-0,09952	-0,01003	1,00000	
f	0,32074	-0,29209	-0,51507	-0,26896	-0,75879	1,00000

Model 3:

> NONLIN
 > WEIGHT
 > MODEL Redskap= a*Døgn+b*Sjødød+c*Lengde+d*Bunndyr + e*Snittedyp + f
 > ESTIMATE / GN ITER = 250 TOL = 1e-006

Dependent Variable :Redskap

Zero weights, missing data or estimates reduced degrees of freedom

Sum of Squares and Mean Squares			
Source	SS	df	Mean Squares
Regression	14 069,168446	2 344,86141	
Residual	731,83156	2 976,0,24591	
Total	14 801,00000	2 982	
Mean corrected	750,11838	2 981	

R-squares

Raw R-square (1-Residual/Total) : 0,95056
 Mean Corrected R-square (1-Residual/Corrected) : 0,02438
 R-square(Observed vs Predicted) : 0,02438

Parameter Estimates					
Parameter	Estimate	ASE	Parameter/ASE	Wald 95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
A	0,02719	0,00944	2,88088	0,00868	0,04570
B	0,05344	0,01409	3,79370	0,02582	0,08106
C	-0,00865	0,00145	-5,98368	-0,01149	-0,00582
D	-0,01694	0,01320	-1,28337	-0,04282	0,00894
E	0,00010	0,00044	0,22097	-0,00077	0,00096
F	2,58515	0,17423	14,83737	2,24352	2,92678

Asymptotic Correlation Matrix of Parameters						
a	b	c	d	e	f	
a	1,00000					
b	-0,08625	1,00000				
c	-0,01738	0,05857	1,00000			
d	-0,09445	-0,64380	0,08757	1,00000		
e	-0,48846	-0,03549	-0,07454	0,24179	1,00000	
f	0,33130	-0,02690	-0,50698	-0,32258	-0,80418	1,00000