

nr. 4/2013

Effekter av tarehøsting på fisk og skalldyr Nord-Trøndelag 2012

Henning Steen, Torjan Bodvin og Frithjof Moy



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

Effekter av tarehøsting på fisk og skalldyr
Nord-Trøndelag 2012

Av

Henning Steen, Torjan Bodvin, Frithjof Moy



Bergen, april 2013

<h1>PROSJEKTRAPPORT</h1>		Distribusjon: Åpen												
 HAVFORSKNINGSINSTITUTTET <i>INSTITUTE OF MARINE RESEARCH</i>		HI-prosjektnummer 10234-01												
Nordnesgaten 50, Postboks 1870 Nordnes, 5817 BERGEN Tlf. 55 23 85 00, Fax 55 23 85 31, www.imr.no		Oppdragsgiver(e): FMC-Biopolymer												
		Oppdragsgivers referanse:												
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Tromsø</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Flødevigen</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Austevoll</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Matre</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9294 TROMSØ</td> <td style="text-align: center;">4817 HIS</td> <td style="text-align: center;">5392 STOREBØ</td> <td style="text-align: center;">5984 MATREDAL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tlf. 55 23 85 00</td> <td style="text-align: center;">Tlf. 37 05 90 00</td> <td style="text-align: center;">Tlf. 55 23 85 00</td> <td style="text-align: center;">Tlf. 55 23 85 00</td> </tr> </table>		Tromsø	Flødevigen	Austevoll	Matre	9294 TROMSØ	4817 HIS	5392 STOREBØ	5984 MATREDAL	Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 37 05 90 00	Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 55 23 85 00	Dato: 16. april 2013
Tromsø	Flødevigen	Austevoll	Matre											
9294 TROMSØ	4817 HIS	5392 STOREBØ	5984 MATREDAL											
Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 37 05 90 00	Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 55 23 85 00											
Rapport: Fisken og havet	Nr 4-2013	Program: Økosystem kyst												
Tittel (norsk/engelsk): Effekter av tarehøsting på fisk og skalldyr, Nord-Trøndelag 2012 <i>Effects of kelp harvesting on fish and crabs, Nord-Trøndelag 2012</i>		Forskningsgruppe: 427 Bunnhavitater og skalldyr												
Forfattere: Henning Steen, Torjan Bodvin og Frithjof Moy		Antall sider totalt: 37												
Sammendrag (norsk): Havforskningsinstituttet gjennomførte i august 2012 registreringer av fisk ved hjelp av undervannskamera og forsøksfiske med tradisjonell fangstredskap før og etter prøvehøsting av stortare (<i>Laminaria hyperborea</i>) i Nord-Trøndelag. Det ble i tillegg gjennomført oppfølgende studier med undervannskamera på et felt som ble prøvehøstet i 2011. Undersøkelsene med undervannskamera viste betydelige variasjoner i forekomst av fisk mellom prøvehøstefelt og referansefeltet, men ingen signifikante endringer av fiskeforekomst fra før til etter prøvehøsting. Forekomst av stimfisk var generelt lavere i 2012, enn i 2011, men reduksjonen var ikke større på tarehøstede lokaliteter, enn på lokaliteter med urørt tarevegetasjon. I samarbeid med lokale fiskere ble det gjennomført et forsøksfiske med forskjellige typer tradisjonelle fangstredskap i prøvehøstefelt og referansefelt, før og etter prøvehøsting. Totalt sett utgjorde torskfisk 70 % og leppefisk 18 % av fangstene. Bortsett fra en positiv effekt på fangstene av bergnebb (<i>Ctenolabrus rupestris</i>), ble det ikke registrert signifikante effekter av tarehøsting på fangstene av fisk eller krabber i denne undersøkelsen.														
Summary (English): The Institute of Marine Research studied effects of kelp (<i>Laminaria hyperborea</i>) harvesting on nearshore fish and crab abundance in Nord-Trøndelag in August 2012. Recordings were made using fixed underwater camera systems and traditional fish and crab catching gear in kelp harvested areas and in reference kelp beds. Recordings of fish varied between the kelp														

harvested area and the reference area, but no significant variation in fish recordings before and after kelp harvesting were observed. A significant reduction in recordings of larger groups of fish from 2011 to 2012 was evident, but this reduction was not larger in harvested areas than in reference kelp beds, and is likely not an effect of the kelp harvest activity. Gadoids (70% of the total catches) and labrids (18% of the total catches) were the most frequently caught fishes in Nord-Trøndelag in 2012. Apart from increasing the catchability of Goldsinny wrasse (*Ctenolabrus rupestris*), no significant effects of kelp harvesting on fish and crab catches were observed in Nord-Trøndelag in 2012.

Emneord (norsk): Tarehøsting Fisk Nord-Trøndelag	Subject heading (English): Kelp harvesting Fish Nord-Trøndelag
---	---

Prosjektleder
Henning Steen

Programleder
Einar Dahl

Innhold

Innledning.....	7
Metode.....	8
Lokaliteter.....	8
Fangstredskaper.....	8
Stasjonære kamera	10
Kamerasystem	10
Kamerarigger.....	11
Bildeanalyse	12
Eksperimentell design	12
Databehandling	12
Resultater.....	13
Fangstredskap.....	13
Redskapseffektivitet, fangstdiversitet og størrelsesfordeling	13
Fangster før og etter prøvehøsting av tare i PF11 og referansefelt.....	16
Kamerarigger.....	23
Registreringer av arter/grupper av fisk	23
Registreringsfrekvens av fisk per stasjon	24
Registreringsfrekvens av fisk på PF4 og referansefelt i 2011 og 2012	25
Registreringsfrekvens av fisk i PF11 og referansefelt før og etter tarehøsting i 2012	26
Diskusjon.....	28
Konklusjon.....	32
Referanser.....	33
Takk.....	34
APPENDIX.....	35

Innledning

Stortareskogene langs norskekysten er produktive systemer (Abdullah & Fredriksen 2004) og skaper habitat for et rikt biologisk mangfold av fastvoksende og mobile organismer (Jorde 1966, Marstein 1997, Christie *et al.* 2003, Norderhaug *et al.* 2003). Produksjonen i tareskogen inngår bl.a som viktige bidrag i næringskjeder til for eksempel kommersielt utnyttbare fisk og krepsdyr (Fredriksen 2003, Norderhaug *et al.* 2003, 2005, 2007, Christie *et al.* 2007, 2009). Reduksjon og bortfall av tarevegetasjon, f.eks gjennom tarehøsting eller kråkebollebeiting, vil derfor kunne gi dårligere næringstilgang og skjulmulighet for slike tareassosierte organismer.

Tarenæringen gjennomførte i 2012 en prøvehøsting av stortare på definerte felt langs kysten av Nord-Trøndelag. Aktiviteten er en videreføring av et prøvehøsteprojekt som ble startet i 2010. I forbindelse med prøvehøstingen har Havforskningsinstituttet gjennomført vitenskapelige studier av effekten av prøvehøstingen på taresamfunnene (Steen 2010, Steen *et al.* 2011, Steen *et al.* 2012a, Steen *et al.* 2012b).



Figur 1. Seistim observert over stortarevegetasjon i Nord-Trøndelag.

Effekter av tarehøsting på fisk er tidligere undersøkt langs norskekysten ved hjelp av fallnot (Høisæter *et al.* 1992, Fosså & Sjøtun 1993), dykkere (Sjøtun 1999), og diverse typer kamerasystem (Lorentsen *et al.* 2010, Steen 2010, Steen *et al.* 2011, Steen *et al.* 2012a, Steen *et al.* 2012b). Undersøkelser som til nå er gjennomført rundt effekter av tarehøsting på fisk

viser til dels forskjellige resultater, og det er helt klart behov for mer kunnskap rundt denne problemstillingen, samt ytterligere forbedringer av observasjonsmetodikk og datainnsamlings-teknikker.

I forbindelse med prøvehøstingen i Nord-Trøndelag i 2011 ble det startet opp undersøkelser med spesialdesignede stasjonære kamerarigger for spesifikt å studere effekter av tarehøsting på forekomst av fisk (Steen *et al.* 2012a, Figur 1). Stasjonære kamerasystem har tidligere vist seg som nyttige verktøy for å studere diversitet og forekomst av fisk i tropiske områder, og bruken av denne type observasjonsmetoder er økende (Watson *et al.* 2005, Harvey *et al.* 2007, Langlois *et al.* 2010, Lowry *et al.* 2012, Taylor *et al.* 2013). I 2012 ble studiene videreført. I tillegg ble det, i samarbeid med lokale fiskere, gjennomført et forsøksfiske med forskjellige typer tradisjonell fangstredskap for å undersøke effekter av tarehøsting på fisk og krepsdyr med en mest mulig bredspektret metodikk.

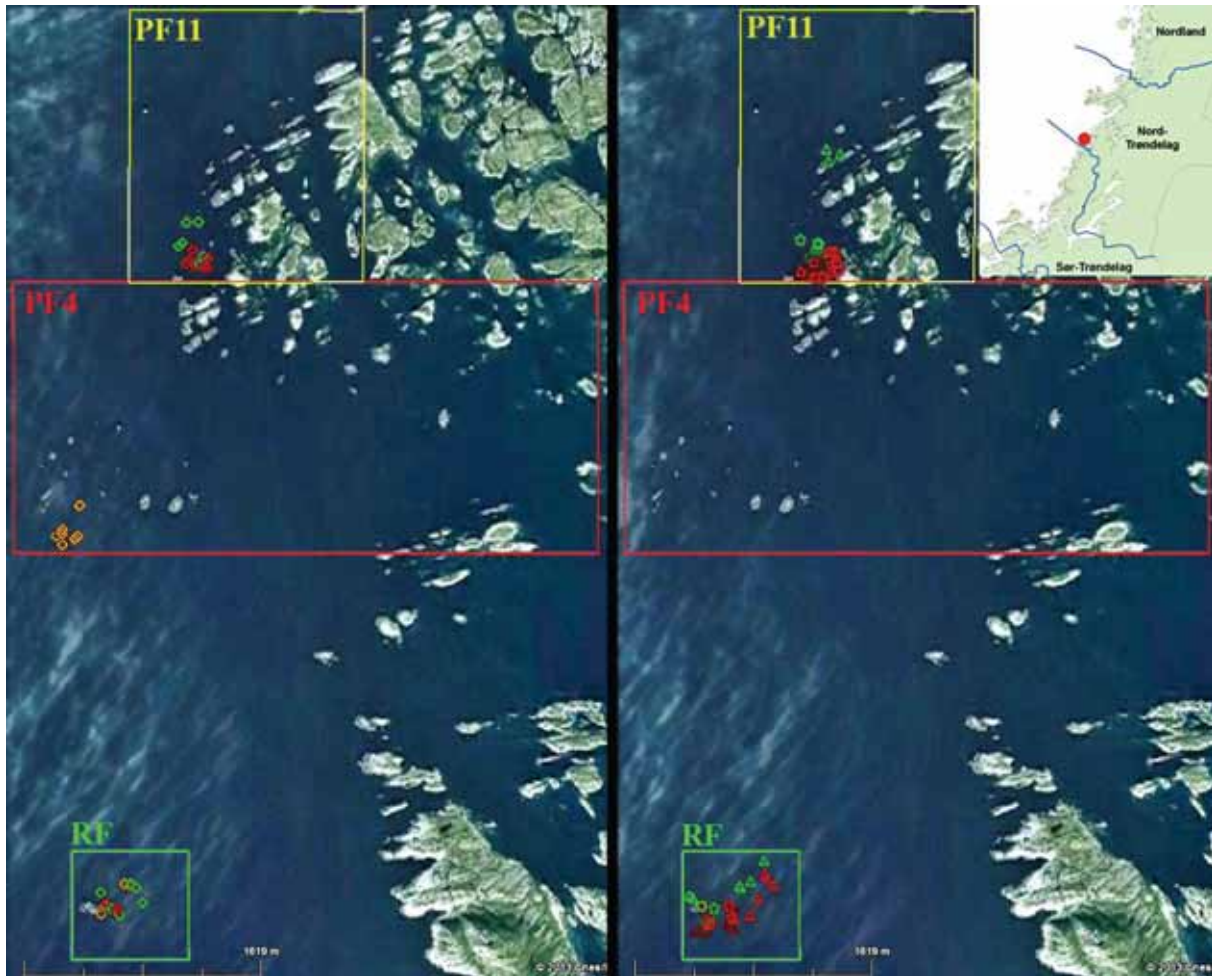
Metode

Lokaliteter

De undersøkte prøvehøstefeltene PF4 (tarehøstet i august 2011) og PF11 (tarehøstet i august 2012) og det ikke tarehøstede referansefeltet ved Storhennebaken ligger alle i Flatanger kommune i Nord-Trøndelag (Figur 2). Samtlige lokaliteter er eksponert for sjø fra vest. Stasjonene ble valgt ut i områder som på forhånd var undersøkt med nedsenkbar kamera og som hadde rik høstbar tarevegetasjon, og som for prøvehøstefeltene sin del tilsvarer de områdene som ble tarehøstet mest intenst. I PF11 ble det gjennomført undersøkelser med stasjonære kamera og diverse fangstredskap før (20-21.08.2012) og etter (25-26.08.2012) prøvehøsting av tare. I PF4 ble det kun foretatt undersøkelser med stasjonære kamera i perioden da tarehøstingen på PF11 pågikk (22-24.08.2012). I referansefeltet ble det fisket med tilsvarende redskap som på PF11, før og etter tarehøsting, mens det ble gjort kameraregistreringer i hele undersøkelsesperioden (20-26.08.2012).

Fangstredskaper

Totalt 6 passive fangstredskapstyper for fisk og tifotkreps ble testet ut i tareskogsområder i Nord-Trøndelag i 2012. To typer garn (trollgarn og lyregarn) samt doble åluser og tre agnede teinetyper (torsketeiner, leppefiskeiteiner og krabbeteiner) ble benyttet (Figur 3). Det ble etter dispensasjon benyttet trollgarn nr.2 (45mm), 14 omfar, 28 m (nylon) for å fange også mindre fisk. Torsketeiner og krabbeteiner ble agnet med fisk, mens leppefiskeiteiner ble agnet med knust taskekrabbe.



Figur 2. Stasjoner med kamerarigger (venstre kart) og fangstredskap (høyre kart) plassert ut på prøvehøstefelt (PF4 og PF11) og referansefelt (RF) i Nord-Trøndelag i 2012. Kamerarigger (venstre kart) ble plassert ut i perioden før høsting 20-21.08.2012 (grønne symboler), 22-24.08.2012 (oransje symboler) og etter høsting 25-26.08.2012 (røde symboler). For fiskeredskap (høyre kart) så er trollgarn (stjerneformede symboler), leppefisketeiner (sirkler) og krabbeteiner (trekanter) plassert i sjøen før høsting (20-21.2012) markert med grønn farge, og tilsvarende plassert i sjøen etter høsting (25-26.08.2012) markert med rød farge.



Figur 3. Leppefisketeine (venstre bilde) og krabbeteine (høyre bilde) benyttet under prøvefiske i Nord-Trøndelag i 2012.

All fangstredskap ble plassert i sjøen i løpet av formiddagstimene, og trukket påfølgende formiddag før ny utsetting. Det ble gjennomført fiske i to etterfølgende døgn i prøvehøstefeltet (PF11) og referansefeltet (Storhennebaken) henholdsvis før (20-21.08.2012), og etter (25-26.08.2012) tarehøsting. Før tarehøsting ble samtlige seks redskapstyper benyttet, mens kun tre av redskapstypene (trollgarn, leppefiskeleine og krabbeteine) ble benyttet i fiske etter tarehøstingen. Det ble benyttet 2-4 eksemplarer av hver garntype/ruse per døgn og 6-10 eksemplarer av hver teinetype per døgn likt fordelt mellom prøvehøstefeltet og referanseområdet. All fisk ble bestemt til art og lengdemålt, mens all tifotkreps ble bestemt til art og kjønn. Forsøksfiske ble utført vha lettboat/sjark i samarbeid med lokale fiskere (Figur 4). Posisjoner (Garmin GPS) og dyp (ekkolodd) ble registrert og loggført for hver stasjon.



Figur 4. Fisker og sjarkskipper Øyvind Mårvik.

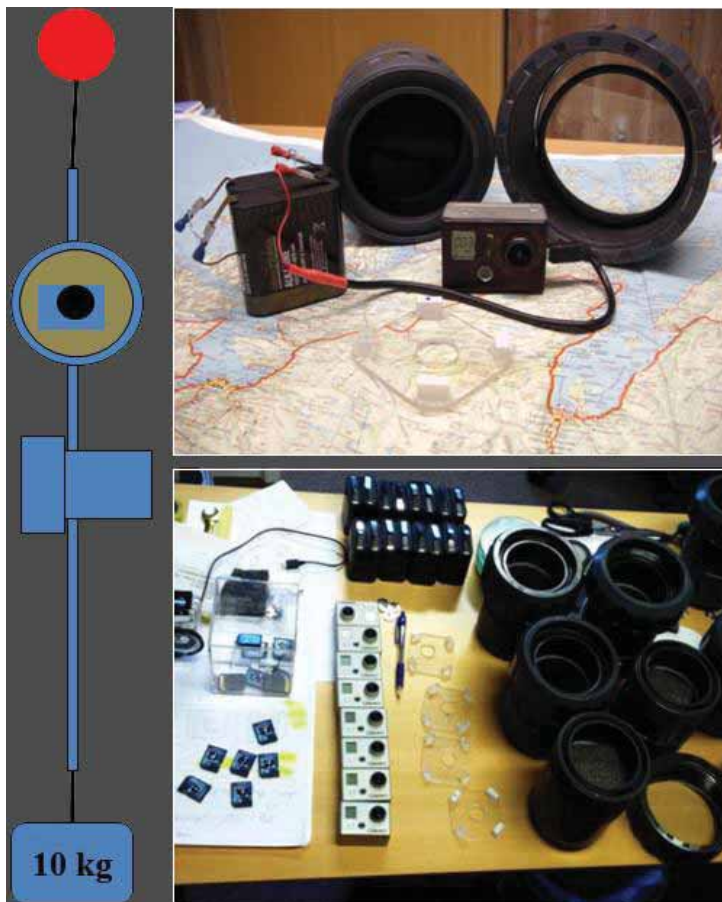
Stasjonære kamera

Kamerasystem

Totalt 26 kamera av typen GoPro ble benyttet i denne undersøkelsen. Samtlige kamera ble programmert til å ta et stillbilde hvert 5 sekund. Bildene ble lagret på 32 GB Flash minnebrikker med en oppløsning på ca 5 megapiksler per bilde. Den innebygde batterikapasiteten i kameraene ble forlenget ved at kameraene ble koblet til eksterne batteripakker bestående av standard 4,5V batterier. Kamera og batteripakker monteres i spesialutviklede undervannshus. Dette skulle etter planen og erfaringer fra fjorårets undersøkelser gi en batterikapasitet på ca 24 timer. Dessverre så viste det seg at en del av de eksterne batteriene var av en dårligere kvalitet som bare forlenget fotokapasiteten med 2-3 timer. Minnebrikker og batterier ble skiftet hver ettermiddag, i perioden 14.00-16.00.

Kamerarigger

Det ble benyttet 8 kamerarigger, hver med en høyde på 3,6 m med et lodd a 10 kg i bunnen og en plastblåse i toppen. Et markeringstau ble festet i loddet og strukket ca 15 meter langs bunnen til et nytt lodd, og deretter opp til merkede markeringsblåser på overflaten. Kamerariggen er fleksibel og beveget seg med strøm og bølger tilnærmet som en tareplante (Figur 5). På hver rigg ble det plassert et kamerahus 3 m over basis, og på ca halvparten av riggene ble det i tillegg montert et kamerahus 1 m over basis. De øvre (3 m) kameraene vil da ha utsyn rett over tarevegetasjonen, mens de lave (1 m) kameraene vil ha utsyn mellom tarestilkene eller eventuelt nede i trålsprene etter tarehøstingen. Dybden på stasjonene varierte fra 5-11 m, og det var ingen signifikante forskjeller i resultatene knyttet til stasjonsdyp mellom de ulike feltene og observasjonsperiodene.



Figur 5. GoPro kamera, kamerahus og kamerarigg (illustrasjon til venstre).

6-8 stasjonære kamerarigger ble benyttet per døgn i undersøkelsesperioden som gikk over en 7 døgnerperiode (20-26.08.2012). I perioden før tarehøstingen (20-21.08.2012) ble 4 av riggene plassert ut i PF11 og 4 av riggene plassert i referansefeltet. På grunn av lekkasje i flere av kamerahusene i løpet av de to første døgnene, ble antallet rigger redusert til 6 per døgn i resten av undersøkelsesperioden. I perioden etter tarehøsting (25-26.08.2012) ble det benyttet 4 rigger per døgn i PF11 og 2 rigger per døgn i referansefeltet. I perioden mens tarehøstingen i PF11 pågikk (22-24.08.2012), ble kamerariggene plassert i PF4 (4 rigger per døgn) og i referansefeltet (2 rigger per døgn). I PF4 ble to-tredjedeler av riggene plassert i trålsprene fra 2011, og en-tredjedel i tarevegetasjon utenfor trålsprene. Utplussing av kamerarigger ble

gjort vha lettboat, og posisjoner (Garmin GPS) og dyp (ekkolodd) registrert og loggført for hver stasjon.

Bildeanalyse

Totalt så ble det tatt opp 1.022.895 bilder i løpet av undersøkelsesperioden. Etter en innledende vurdering av bildematerialet, ble det gjort en beslutning om i første omgang å analysere et utvalg av bildene fra hver stasjon. Da en del av kameraene kun tok opp bilder i en begrenset periode etter at kameraene var plassert i sjøen, pga dårlig batterikapasitet, ble bildeanalysen konsentrert om perioden på ettermiddagen (16.00-20.00) da flest mulig kamera var operative. For hvert kamera ble det i gjennomsnitt ble det analysert ca 1.100 bilder, som tilsvarer en opptaksperiode på ca 1,5 timer, og til sammen ble det analysert 77.873 bilder.

Bildene ble kategorisert mhp forekomst av fisk etter følgende grupperinger: Bilder uten fisk, bilder med 1-10 fisk, bilder med 10-100 fisk og bilder med mer enn (>) 100 fisk. På grunn av et lavt antall bilder med >100 fisk ble denne kategorien (>100 fisk per bilde) for enkelhetsskyld slått sammen med bildene med 10-100 fisk til en ny kategori (>10 fisk per bilde). Fisken som ble observert på bilder ble forsøkt bestemt til art/gruppe som sei/lyr, torsk, leppefisk, mens fisk som ikke lot seg klassifisere ble registrert som ubestemt fisk.

Eksperimentell design

I forbindelse med prøvehøstingen av tare i 2012 ble det benyttet et BACI (Before-After-Control-Impact) – design (Underwood 1991, 1993, 1994), der datainnsamling gjennomføres på prøvehøstefeltet og referansefeltet både før og etter tarehøsting. Dette designet gjør det mulig å skille mellom naturlig stedsspesifikk variasjon (mellom feltene) og naturlig temporær variasjon (mellom observasjonsperiodene), mens effekten av behandlingen (i dette tilfellet tarehøsting) observeres som interaksjonen mellom de to faktorene.

Da det kun foreligger kameraregistreringer (og ikke fangstdata) fra PF4 fra 2011 (Steen *et al.* 2012a), ble registreringer av fisk på dette feltet også i 2012 gjennomført vha stasjonære kamera. Her ble det gjort sammenligninger av fiskeforekomst på stasjoner i trålspor og i tarevegetasjon, og sammenligninger av fiskeforekomster i 2011 (ca 2 uker etter prøvehøsting) og registreringer i 2012 (ca 1 år etter prøvehøsting).

Databehandling

Forekomst av fisk i prøvehøstefeltet (PF11) og referansefeltet, før og etter tarehøsting ble sammenlignet vha to-veis variansanalyser med felt (prøvehøstefelt Vs referansefelt) og periode (før Vs etter tarehøsting) som faktorer. T-tester ble benyttet for sammenligninger mellom to og to faktornivåer.

Sannsynlighetsnivåer (p-verdiene) for variansanalyser og t-tester ble beregnet ved hjelp av resamplinger, der observasjonene trekkes ut tilfeldig og test-parameteren (F og t-verdiene) beregnes på nytt for hver resamplinger. For hver test ble det kjørt 10.000 resamplinger der

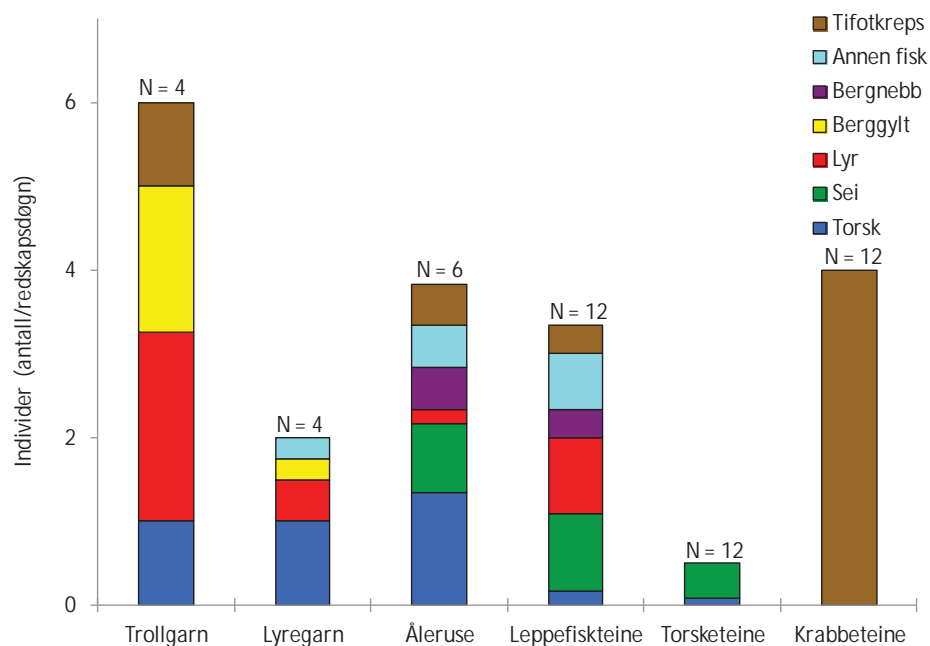
frekvensen av resamplede testparameter-verdier som var lik eller mer ekstreme enn den observerte testparameter-verdien gir sannsynlighetsnivået (Crowley 1992, Bried & Ervin 2011). Som en forsikring mot variansheterogenitet og avvik fra normalfordeling, ble samtlige data kvadratrot-transformert før kjøring av de statistiske testene.

Resultater

Fangstredskap

Redskapseffektivitet, fangstdiversitet og størrelsesfordeling

Av garntypene var trollgarn det mest effektive redskapet og fanget i gjennomsnitt ca 5 fisk per redskapsdøgn (dvs per garn per døgn), mot ca 2 fisk per redskapsdøgn for lyregarn (Figur 6). Berggylt ble kun fanget i garn, og gjennomsnittlig fangst for denne arten var 1,75 per redskapsdøgn for trollgarn og 0,25 individer per redskapsdøgn for lyregarn. Begge garntypene fanget mest effektivt større (>30 cm lange) individer av torskefisk, og hovedsakelig torsk og lyr (Figur 6, 7).



Figur 6. Gjennomsnittlig fangst per redskapsdøgn av ulike arter/grupper fisk sortert på ulike redskapstyper. Fiske er gjennomført over to døgn (20-21.08.2012) før prøvehøsting av tare. Fangstene fra de to områdene det ble fisket i (prøvehøstefelt 11 og referansefelt) er slått sammen. N = antall redskap.



Figur 7. Ca 90 cm lang lyr (*Pollachius pollachius*) fanget i trollgarn.

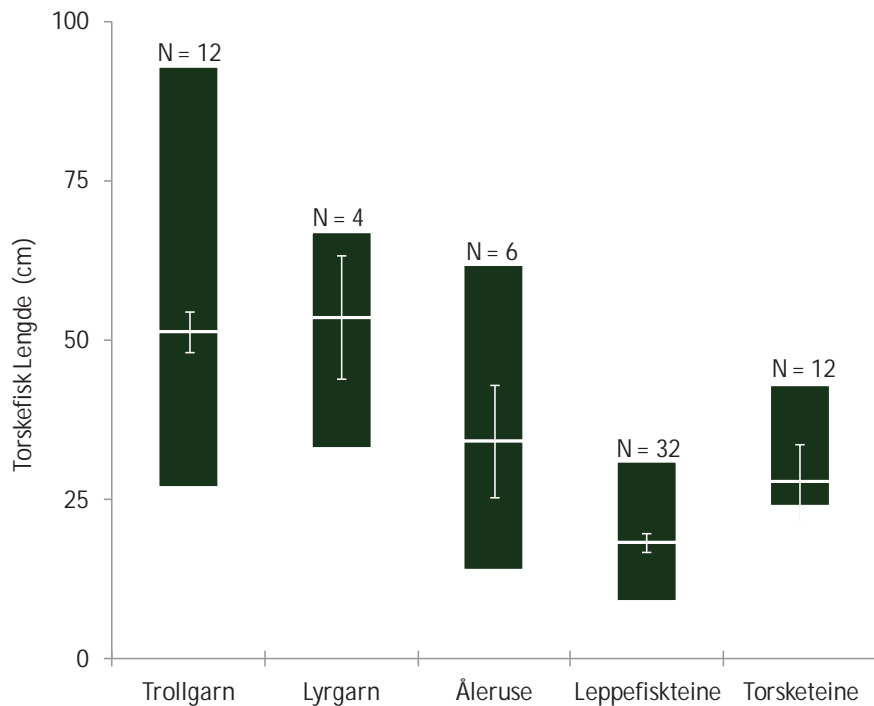
Leppefisketeiner var det mest effektive fangstredskapet for mindre (<25 cm lange) individer av torskefisk (Figur 8), mens ålerusene fanget torskefisk over et bredere størrelsesspekter (Figur 9). Størrelsesfordelingen av torskefisk fanget i trollgarn og leppefisketeiner overlapper så vidt, da trollgarn fanget torskefisk ned til ca 30 cm lange individer, og leppefisketeiner fanget torskefisk inntil ca 30 cm lange individer (Figur 9).



Figur 8. Eksempel på torskefisk fanget i leppefisketeine.

Av teinetyperne så skiller torsketeinene seg ut med lave fangster, ca 0,5 fisk per redskapsdøgn. Krabbeteinene fanget i gjennomsnitt ca 3,9 taskekrabber per redskapsdøgn, og arten utgjorde ca 98% av fangstene for denne redskapstypen. Åleruser og leppefisketeiner hadde omtrent lik fangsteffektivitet på ca 3 – 3,5 fisk per redskapsdøgn, og artssammensetning av fangstene var også relativ lik for de to redskapstypene (Figur 6). Fangsteffektiviteten med bruk av åleruse i et tarekogshabitat er svært variabel og utsetting/trekking meget arbeidskrevende. Hvis f.eks ledegarnet ikke når ned til bunnen, blir fangstene minimale. Dette betyr også at det var grunn til å tro at rusene ville fungere vesentlig bedre på tarehøstede flater (trålspor) enn i tett

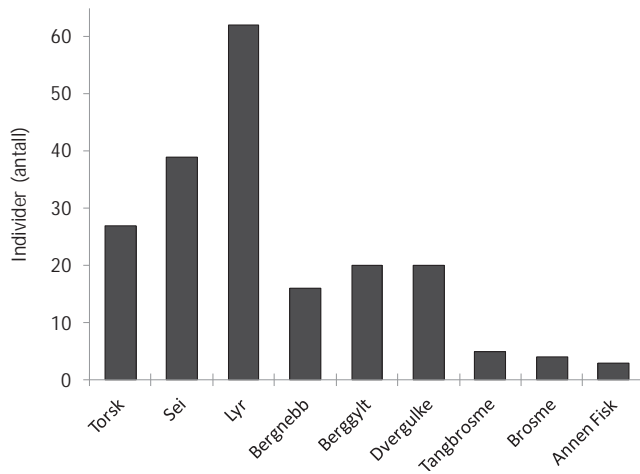
tareskog, et forhold som igjen ville kunne maskere eventuelle reelle effekter av tarehøsting på fisk. Ålerusene ble derfor ikke benyttet i fangstperioden etter høsting, mens antall leppefiske teiner ble økt fra 3 til 5 redskap per felt per døgn. Torsketeinene hadde en tilsvarende svakhet som ålerusene og fungerte svært variabelt i tareskog. Lyregarn hadde lavere fangsteffektivitet enn trollgarn. Både torsketeiner og lyregarnene ble derfor kuttet ut i perioden etter tarehøstingen. Antall trollgarn ble økt fra 1 til 2 trollgarn per felt per døgn for å kompensere for tapet av torsketeiner og lyregarn, mens antall krabbeteiner ble økt fra 3 til 5 teiner per døgn fra før til etter tarehøstingen.



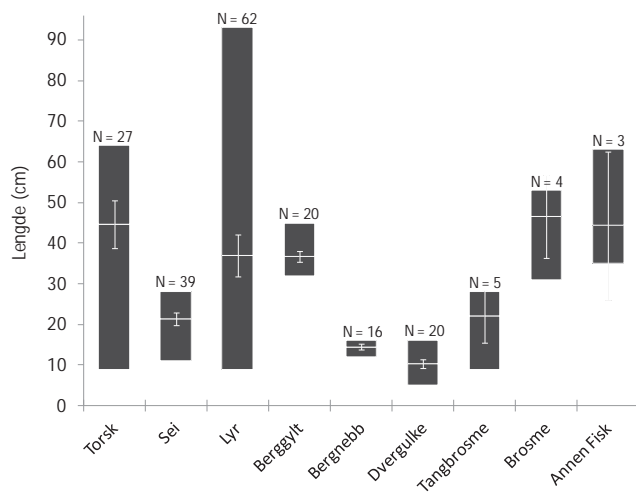
Figur 9. Lengde av torskefisk fanget med ulike redskapstyper i hele fiskeperioden (20-21.08.2012 + 25-26.08.2012). Nedre og øvre del av søylene representerer minimum og maksimumslengden for hvert fangstredskap. Hvite tverrlinjer i søylene representerer gjennomsnittslengden, mens hvite vertikale linjer representerer 95 % konfidensintervall. Fangstene fra de to områdene det ble fisket i (prøvehøstefelt 11 og referansefelt) er slått sammen. N = antall redskap.

Totalt så ble det fanget 196 fisk i undersøkelsesperioden, fordelt på 11 arter, hvorav torskefisk utgjorde 70 %, leppefisk 18 % og andre fisk 12 % av fangstene. Torskefisk som lyr (32 %), sei (20 %) og torsk (14 %), samt dvergulke (10 %), berggyllt (10 %) og bergnebb (8 %) var de vanligste artene i fangstene (Figur 10). Størrelsesfordelingen av fangstene varierte betydelig fra art til art (Figur 11). For torskefiskene så varierte f.eks størrelsesfordelingen av seifangstene (11-28 cm) mindre enn størrelsesfordelingene av fangstene av torsk (9-64 cm) og lyr (9-93 cm).

Totalt så ble det fanget 269 individer av tifotkreps, fordelt på 4 arter, hvorav taskekrabbe med 253 individer var den dominerende arten. I tillegg til taskekrabber ble det fanget 8 pyntekrabber, 7 strandkrabber og 1 hummer.



Figur 10. Antall individer av ulike fiskeslag fanget totalt i hele fiskeperioden (20-21.08.2012 + 25-26.08.2012). Fangst fra samtlige redskapstyper og lokaliteter (prøvehøstefelt 11 + referansefelt) er summert.



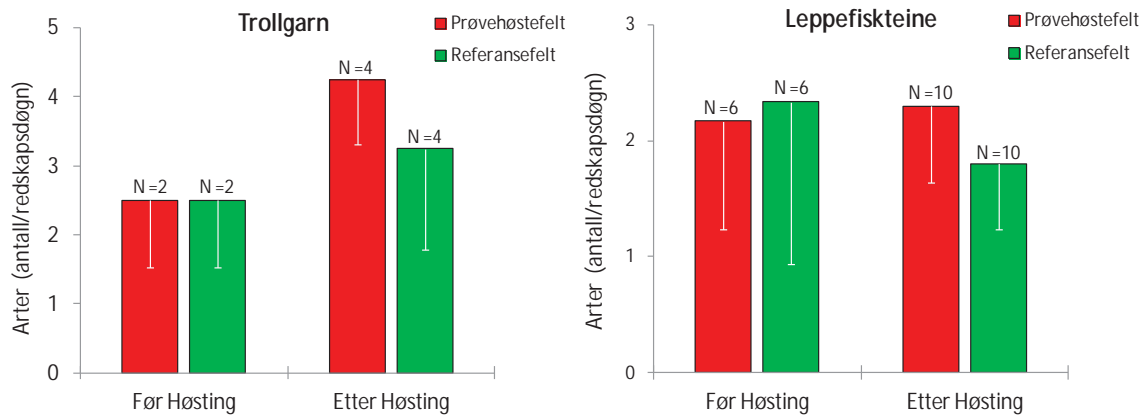
Figur 11. Lengde av fisk fanget i Nord-Trøndelag i 2012 sortert på art/gruppe. Fangstene fra alle redskap og felt (prøvehøstefelt 11 og referansefelt) for hele fiskeperioden (20-21.08.2012 + 25-26.08.2012) er slått sammen. Nedre og øvre del av søylene representerer minimum og maksimumslengden for hver art. Hvite tverrlinjer i søylene representerer gjennomsnittslengden, mens hvite vertikale linjer representerer 95 % konfidensintervall. N = antall fisk per art.

Fangster før og etter prøvehøsting av tare i PF11 og referansefelt

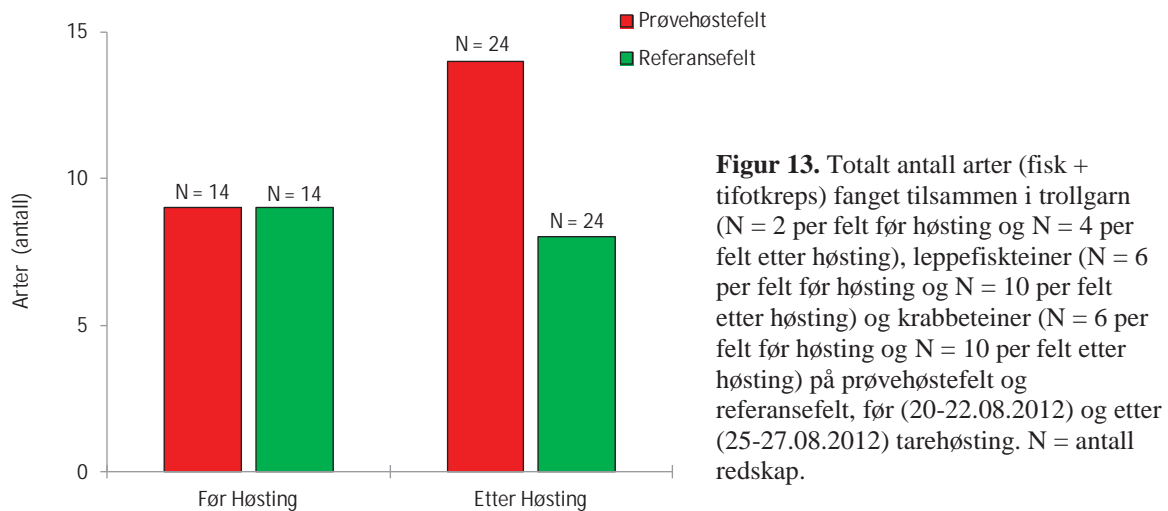
Totalt så ble det fanget 15 ulike arter fisk (11 arter) og tiftokreps (4 arter) i løpet av fangstperioden. Det ble ikke funnet signifikante effekter av tarehøsting på artsantallet i fangstene for de ulike redskapstypene (Figur 12, Tabell 1). Med unntak av makrell, ble alle disse artene registrert i fangstene på prøvehøstefeltet (PF11) i perioden etter tarehøstingen (Figur 13). Arter som ål, lomre og hummer ble f.eks kun registrert i fangstene fra PF11, og da kun i fangstperioden etter høsting.

Tabell 1. To-veis variansanalyse (ANOVA) med felt (prøvehøstefelt Vs referansefelt) og periode (før tarehøsting Vs etter tarehøsting) som uavhengige (prediktor) variable og total antall arter fanget per redskapsdøgn i trollgarn og leppefiskeine som responsvariabel. Signifikante ($p < 0,05$) sannsynlighetsverdier er uthevet og understreket.

Variasjonskilde	Trollgarn					Leppefiskeine				
	df	SS	MS	F	P-verdi	df	SS	MS	F	P-verdi
Felt	1	0,098	0,098	1,745	0,257	1	0,379	0,379	1,538	0,229
Periode	1	0,281	0,281	5,001	0,089	1	0,253	0,253	1,029	0,322
Felt*Periode	1	0,098	0,098	1,750	0,256	1	0,280	0,280	1,139	0,299
Residualer	4	0,225	0,056			20	4,95	0,245		
	7	0,702	0,100			23	5,838	0,254		



Figur 12. Gjennomsnittlig antall arter fanget med trollgarn (venstre figur) og leppefiskeite (høyre figur) per redskapsdøgn i prøvehøstefelt og referansefelt, før (20-21.08.2012) og etter (25-26.08.2012). Vertikale linjer markerer nedre grense for 95 % konfidensintervall. N = antall redskap.



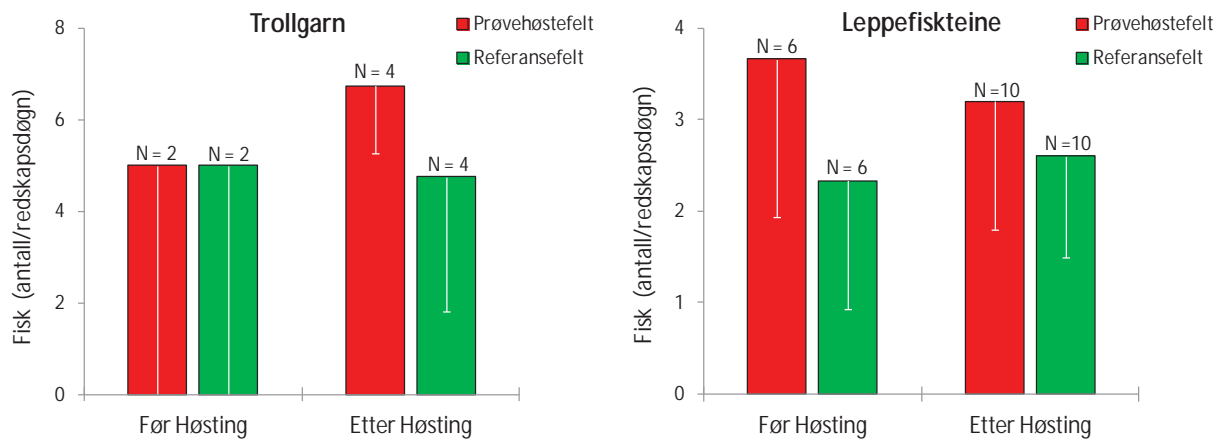
Figur 13. Totalt antall arter (fisk + tiftokreps) fanget tilsammen i trollgarn (N = 2 per felt før høsting og N = 4 per felt etter høsting), leppefiskeite (N = 6 per felt før høsting og N = 10 per felt etter høsting) og krabbeteiner (N = 6 per felt før høsting og N = 10 per felt etter høsting) på prøvehøstefelt og referansefelt, før (20-22.08.2012) og etter (25-27.08.2012) tarehøsting. N = antall redskap.

Det ble ikke registrert signifikante forskjeller mellom feltene (prøvehøstefelt og referansefelt) og periodene (før vs etter tarehøsting) mhp den totale fangstmengden av fisk, og heller ingen signifikant interaksjon mellom de to faktorene (felt * periode) på fiskefangstene (Figur 14, Tabell 2).

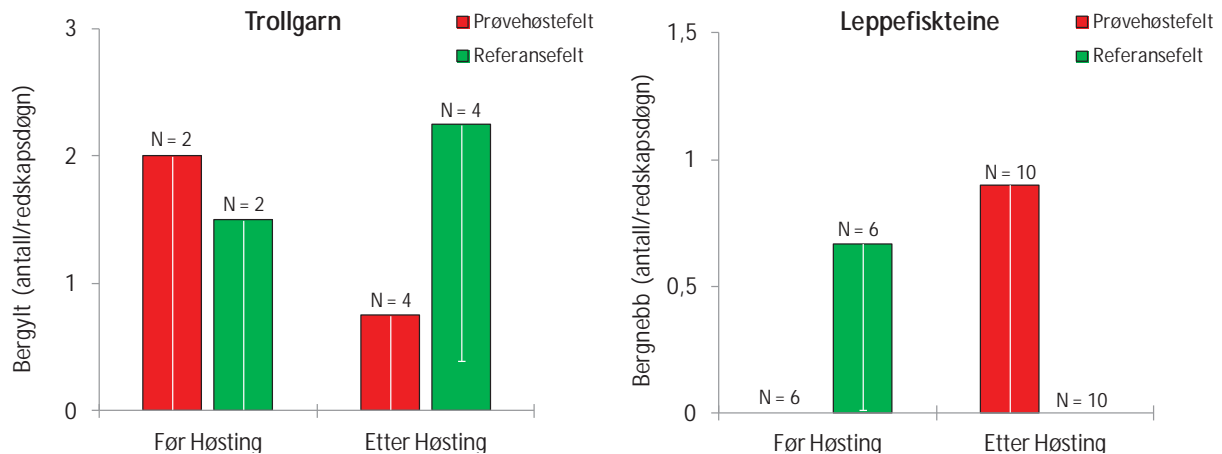
For leppefisk (berggyllt) tatt med trollgarn ble det ikke registrert signifikante forskjeller mellom feltene eller perioden fra før til etter tarehøsting (Figur 15, Tabell 3). Det ble registrert en signifikant forskjellig utvikling mellom de to feltene for leppefisk (bergnebb) fanget med leppefiskeite i løpet av perioden fra før til etter tarehøsting (Tabell 3, Felt*Periode interaksjon, $p = 0,012$), der fangstene ble redusert på referansefeltet og samtidig økte på prøvehøstefeltet (Figur 15).

Tabell 2. To-veis variansanalyse (ANOVA) med felt (prøvehøstefelt Vs referansefelt) og periode (før tarehøsting Vs etter tarehøsting) som uavhengige (prediktor) variable og total antall fisk fanget per redskapsdøgn i trollgarn og leppefiskeite som responsvariabel. Signifikante ($p < 0,05$) sannsynlighetsverdier er uthevet og understreket.

Variasjonskilde	Trollgarn					Leppefiskeite				
	df	SS	MS	F	P-verdi	df	SS	MS	F	P-verdi
Felt	1	0,460	0,460	1,320	<u>0,315</u>	1	1,166	1,166	3,031	<u>0,097</u>
Periode	1	0,451	0,451	1,295	<u>0,319</u>	1	0,384	0,384	0,998	0,330
Felt*Periode	1	0,458	0,458	1,315	<u>0,315</u>	1	0,487	0,487	1,265	0,274
Residualer	4	1,393	0,348			20	7,694	0,385		
	7	2762	0,395			23	9,731	0,423		



Figur 14. Gjennomsnittlig fangst av fisk (alle arter/grupper) per redskapsdøgn i trollgarn (venstre figur) og leppefiskeite (høyre figur) på prøvehøstefelt og referansefelt, før (20-21.08.2012) og etter (25-26.08.2012) tarehøsting. Vertikale linjer markerer nedre grense for 95 % konfidensintervall. N = antall redskap.



Figur 15. Gjennomsnittlig fangst per redskapsdøgn av berggyll i trollgarn (venstre figur) og bergnebb i leppefiskeite (høyre figur) på prøvehøstefelt og referansefelt, før (20-21.08.2012) og etter (25-26.08.2012) tarehøsting. Vertikale linjer markerer nedre grense for 95 % konfidensintervall. N = antall redskap.

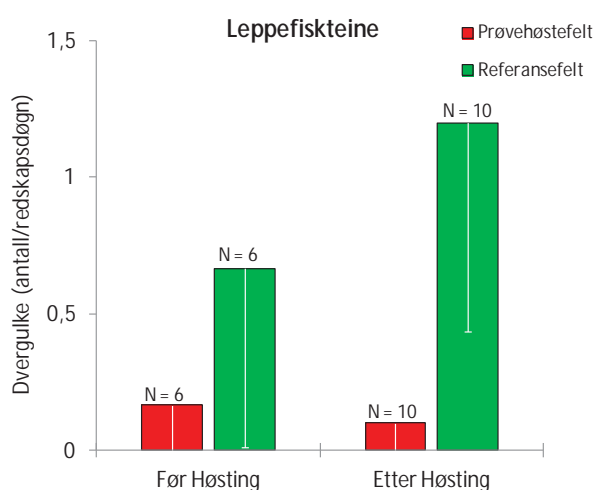
Tabell 3. To-veis variansanalyse (ANOVA) med felt (prøvehøstefelt Vs referansefelt) og periode (før tarehøsting Vs etter tarehøsting) som uavhengige (prediktor) variable og leppefisk fanget per redskapsdøgn i trollgarn (berggyllt) og leppefiskeine (bergnebb) som responsvariabel. Signifikante ($p < 0,05$) sannsynlighetsverdier er uthevet og understreket.

Variasjonskilde	Trollgarn (berggyllt)					Leppefiskeine (bergnebb)				
	df	SS	MS	F	P-verdi	df	SS	MS	F	P-verdi
Felt	1	0,822	0,822	1,376	0,306	1	0,257	0,257	1,011	0,327
Periode	1	0,609	0,609	1,020	0,370	1	0,257	0,257	1,011	0,327
Felt*Periode	1	1,040	1,040	1,741	0,257	1	1,945	1,945	7,657	<u>0,012</u>
Residualer	14	2,388	0,597			20	5,081	0,254		
	7	4,858	0,694			23	7,540	0,328		

For dvergulke, som utelukkende ble tatt i leppefiskeine, var det signifikant forskjell i fangstene mellom de to feltene, med høyere forekomster på referansefeltet enn på prøvehøstefeltet, men ingen signifikant endring av fangstfrekvens fra før til etter tarehøsting (Figur 16, Tabell 4).

Tabell 4. To-veis variansanalyse (ANOVA) med felt (prøvehøstefelt Vs referansefelt) og periode (før tarehøsting Vs etter tarehøsting) som uavhengige (prediktor) variable og dvergulke fanget per redskapsdøgn i leppefiskeine som responsvariabel. Signifikante ($p < 0,05$) sannsynlighetsverdier er uthevet og understreket.

Variasjonskilde	Leppefiskeine				
	df	SS	MS	F	P-verdi
Felt	1	2,175	2,175	7,993	<u>0,010</u>
Periode	1	0,326	0,326	1,196	0,287
Felt*Periode	1	0,437	0,437	1,607	0,220
Residualer	20	5,443	0,272		
	23	8,381	0,364		

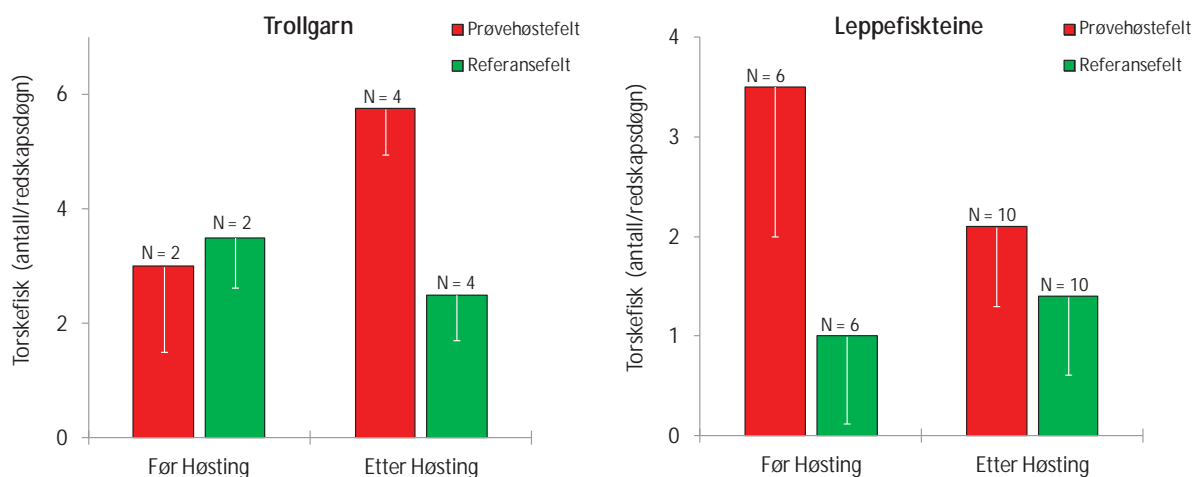


Figur 16. Gjennomsnittlig fangst av dvergulke (venstre figur) per redskapsdøgn i leppefiskeiner på prøvehøstefelt og referansefelt, før (20-21.08.2012) og etter (25-26.08.2012) tarehøsting. Vertikale linjer markerer nedre grense for 95 % konfidensintervall. N = antall redskap. Dvergulke (*Taurus bubalis*) fanget i leppefiskeine (høyre figur).

For torskefisk tatt i trollgarn ble det ikke registrert signifikante forskjeller i fangstene mellom de to feltene og periodene (Figur 17, Tabell 5). For torskefisk fanget i leppefiskeite, ble det registrert en signifikant forskjell i fangstmengden mellom de to feltene, med signifikant høyere fangster i prøvehøstefeltet enn i referansefeltet (Figur 17, Tabell 5).

Tabell 5. To-veis variansanalyse (ANOVA) med felt (prøvehøstefelt Vs referansefelt) og periode (før tarehøsting Vs etter tarehøsting) som uavhengige (prediktor) variable og torskefisk fanget per redskapsdøgn i trollgarn og leppefiskeite som responsvariabel. Signifikante ($p < 0,05$) sannsynlighetsverdier er uthevet og understreket.

Variasjonskilde	Trollgarn (berggylt)					Leppefiskeite (bergnebb)				
	df	SS	MS	F	P-verdi	df	SS	MS	F	P-verdi
Felt	1	0,383	0,383	3,167	0,150	1	3,018	3,018	9,331	<u>0,006</u>
Periode	1	0,197	0,197	1,626	0,271	1	0,414	0,414	1,281	0,281
Felt*Periode	1	0,591	0,591	4,888	0,092	1	1,050	1,050	3,247	0,087
Residualer	4	0,484	0,121			20	0,323	0,323		
	7	1,654	0,235			23	0,476	0,476		

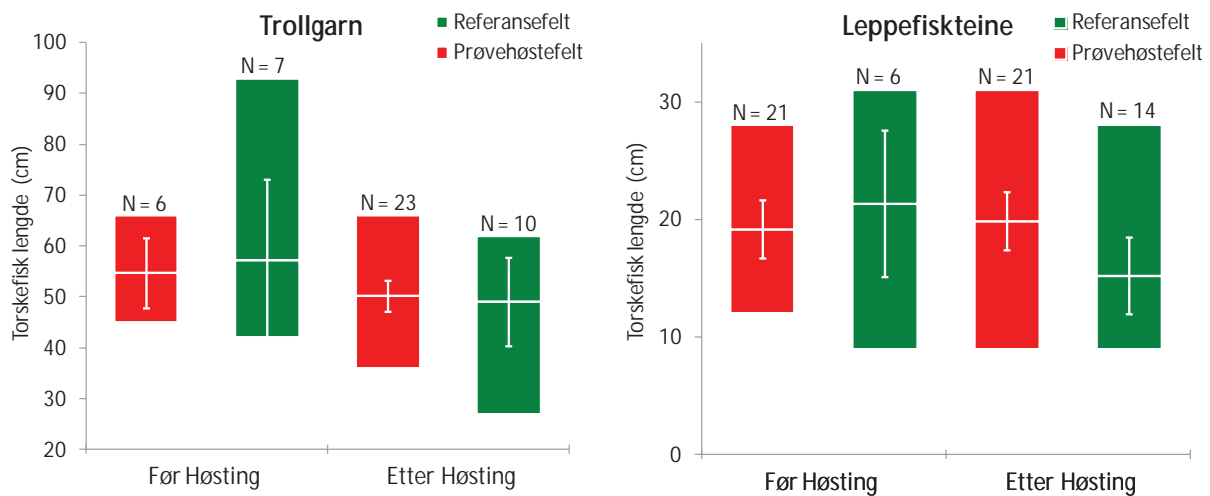


Figur 17. Gjennomsnittlig fangst av torskefisk per redskapsdøgn i trollgarn (venstre figur) og leppefiskeiteiner (høyre figur) på prøvehøstefelt og referansefelt, før (20-21.08.2012) og etter (25-26.08.2012) tarehøsting. Vertikale linjer markerer nedre grense for 95 % konfidensintervall. N = antall redskap.

Gjennomsnittslengden (± 95 % konfidensintervall) av torskefisk fanget i trollgarn var 52 (± 6) cm, mens gjennomsnittslengden for torskefisk fanget i leppefiskeiteiner var 19 (± 2) cm. Det ble ikke registrert signifikante endringer i lengden av torskefisk fangstet i trollgarn og leppefiskeiteiner fra før til etter tarehøsting, verken i prøvehøstefeltet eller i referansefeltet (Figur 18, Tabell 6).

Tabell 6. To-veis variansanalyse (ANOVA) med felt (prøvehøstefelt Vs referansefelt) og periode (før tarehøsting Vs etter tarehøsting) som uavhengige (prediktor) variable og lengde av torskefisk fanget i trollgarn og leppefiskeite som responsvariable. Signifikante ($p < 0,05$) sannsynlighetsverdier er uthevet og understreket.

Variasjonskilde	Trollgarn (berggylt)					Leppefiskeite (bergnebb)				
	df	SS	MS	F	P-verdi	df	SS	MS	F	P-verdi
Felt	1	0,561	0,561	1,023	0,324	1	0,688	0,688	1,354	0,258
Periode	1	1,653	1,653	3,016	0,098	1	1,104	1,104	2,173	0,156
Felt*Periode	1	0,620	0,620	1,131	0,300	1	1,446	1,446	2,846	0,107
Residualer	20	10,962	0,548			20	10,162	0,508		
	23	13,795	0,600			23	13,401	0,583		



Figur 18. Lengde av torskefisk fanget i trollgarn (venstre figur) og leppefiskeiteiner (høyre figur) på prøvehøstefelt og referansefelt, før (20-21.08.2012) og etter (25-26.08.2012) tarehøsting. Nedre og øvre del av søylene representerer minimum og maksimumslengden. Hvite tverrlinjer i søylene representerer gjennomsnittslengden, mens hvite vertikale linjer representerer 95 % konfidensintervall. N = antall lengdemålte torskefisk.

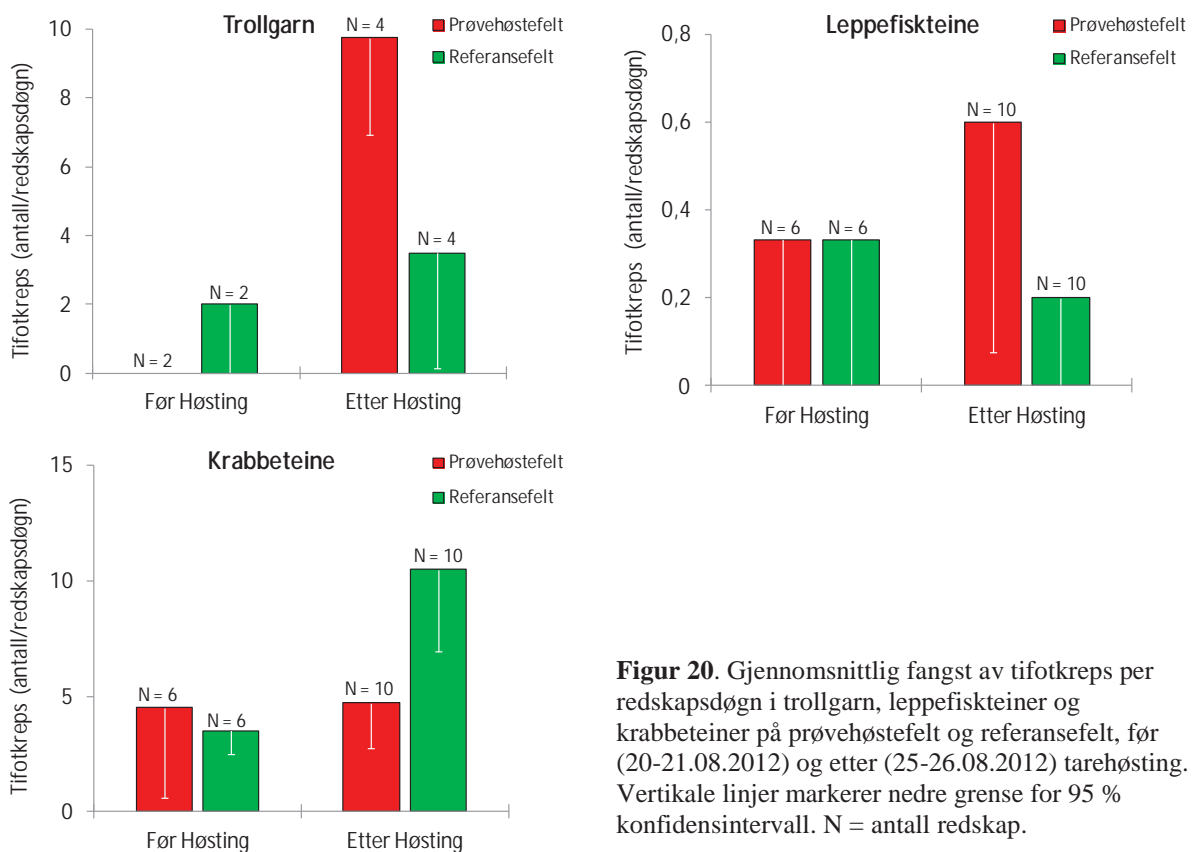
Taskekrabbe (Figur 19) ble fanget i fire (krabbeteine, trollgarn, leppefiskeite og åleruse) av seks av de redskapstypene som ble benyttet i denne undersøkelsen, og utgjorde 94% av de totale fangstene av tiftokreps. Totalt så ble det fanget 2,4 ganger flere hanner enn hunner av taskekrabbe i løpet av fangstperioden. For tiftokreps tatt i trollgarn var det en signifikant økning i fangstmengdene fra før til etter tarehøsting (Figur 20, Tabell 7). Denne endringen var spesielt markant (men dog ikke signifikant) på prøvehøstefeltet, der fangstene av tiftokreps i trollgarn økte fra 0 til i gjennomsnitt ca 10 individer per redskapsdøgn (Figur 21). For tiftokreps fanget i leppefiskeiteiner og krabbeteiner ble det ikke registrert noen signifikant effekt av felt og periode, og heller ingen signifikant interaksjon mellom de to faktorene (Tabell 7).



Figur 19. Små individer av taskekrabbe (*Cancer pagurus*) fanget i krabbeteine.

Tabell 7. To-veis variansanalyse (ANOVA) med felt (prøvehøstefelt Vs referansefelt) og periode (før tarehøsting Vs etter tarehøsting) som uavhengige (prediktor) variable og tiftokreps fanget per redskapsdøgn i trollgarn og leppefiskeite som responsvariabel. Signifikante ($p < 0,05$) sannsynlighetsverdier er uthevet og understreket.

Variasjonskilde	Trollgarn					Leppefiskeite					Krabbeteine				
	df	SS	MS	F	P-verdi	df	SS	MS	F	P-verdi	df	SS	MS	F	P-verdi
Felt	1	1,052	1,052	1,531	0,284	1	0,362	0,362	1,493	0,236	1	2,349	2,349	3,321	0,083
Periode	1	6,144	6,144	8,938	<u>0,040</u>	1	0,244	0,244	1,004	0,328	1	3,064	3,064	4,332	0,050
Felt*Periode	1	4,823	4,823	7,017	0,057	1	0,357	0,357	1,471	0,239	1	2,848	2,848	4,027	0,058
Residualer	4	2,750	0,687			20	4,855	0,243			20	14,147	0,707		
	7	14,769	2,110			23	5,818	0,253			23	22,407			

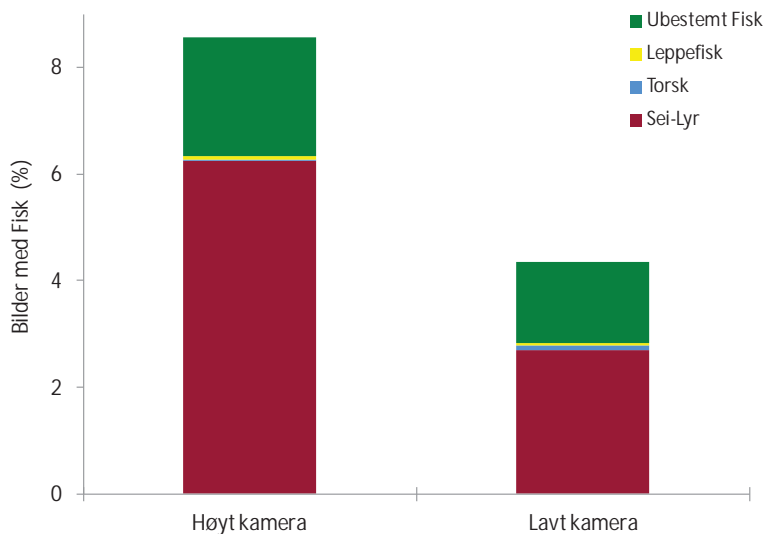


Figur 20. Gjennomsnittlig fangst av tiftokreps per redskapsdøgn i trollgarn, leppefiskeite og krabbeteiner på prøvehøstefelt og referansefelt, før (20-21.08.2012) og etter (25-26.08.2012) tarehøsting. Vertikale linjer markerer nedre grense for 95 % konfidensintervall. N = antall redskap.

Kamerarigger

Registreringer av arter/grupper av fisk

Totalt så ble det registrert fisk på 8,6 % av bildene tatt gjennom høyt kamera montert 3 m over bunnen, og på 4,1 % av bildene tatt gjennom lavt kamera montert 1 m over bunnen (Figur 21). Av bilder med fisk som hadde høy nok kvalitet til at fisken lot seg kategorisere (ca 72 % av fiskebildene), hadde 98 % innslag av sei og/eller lyr. Det ble ikke gjort en kvantitativ analyse av forholdet mellom sei og lyr, da artene er vanskelig å skille fra hverandre pga lik morfologi og varierende bildekvalitet (Figur 22). Ca 0,7 % av fiskebildene hadde innslag av torsk, mens 1,3% av fiskebildene hadde innslag av leppefisk (Figur 23).



Figur 21. Total registreringsfrekvens av arter/grupper fisk for samtlige områder (prøvehøstefelt 4, prøvehøstefelt 11 og referansefelt) i hele observasjonsperioden (20-26.08.2012). Lavt kamera var montert 1 m over sjøbunnen, og høyt kamera var montert 3 m over sjøbunnen.



Figur 22. Sei (*Pollachius virens*) til venstre og lyr (*Pollachius pollachius*) til høyre observert på PF4.

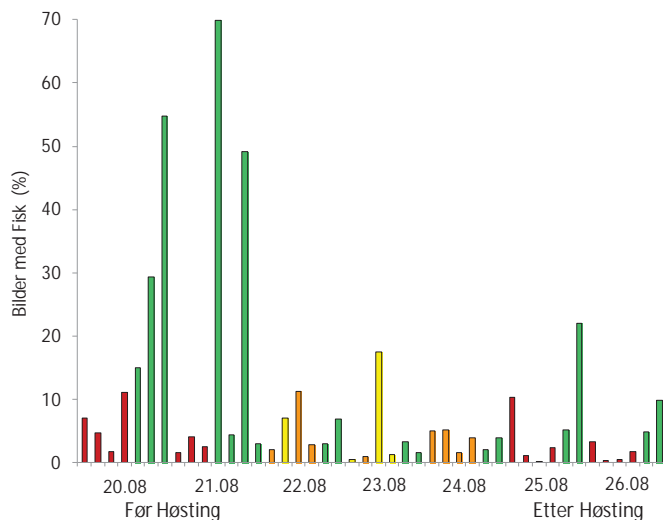


Figur 23. Berggyllt (*Labrus bergylta*) observert i tarevegetasjonen på referansefeltet ved Storhennebaken.

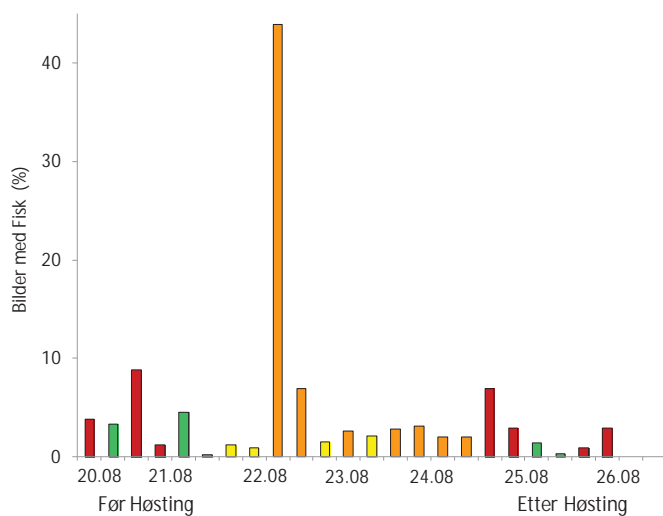
Registreringsfrekvens av fisk per stasjon

Figur 24 viser den stasjonsvise registreringsfrekvensen av fisk på bilder tatt gjennom kamera montert 3 m over sjøbunnen i hele undersøkelsesperioden. Det ble observert betydelig variasjon i registreringsfrekvens mellom de ulike stasjonene og gjennom perioden fra 20. til 26. august. Variasjonen i registreringsfrekvens av fisk var spesielt høy på stasjonene i referansefeltet i løpet av de to første døgnene, og varierte da fra 3 % til 70 % mellom stasjonene i dette feltet. I resten av observasjonsperioden varierte registreringsfrekvensen av fisk fra 0,1 % til 22 % mellom stasjonene.

For kameraene montert 1 m over sjøbunnen var registreringsfrekvensen av fisk på de ulike stasjonene stort sett lavere enn 10 % (Figur 25). Unntaket var et av kameraene plassert i et trålspor med spesielt god siktlinje på PF4, et felt som ble høstet i 2011, der det ble registrert fisk på 44 % av bildene. På stasjonene i referansefeltet ble det ikke observert en eneste fisk gjennom kamera montert 1 m over bunnen det siste observasjonsdøgnet (26.08.2012).



Figur 24. Registreringsfrekvens av fisk for hver stasjon i hele observasjons-perioden (20-26.08.2012), observert gjennom kamera montert 3 m over sjøbunnen. Stasjoner i referansefelt (grønne søyler), stasjoner i prøvehøstefelt 11 (røde søyler), høstede stasjoner i prøvehøstefelt 4 (oransje søyler) og tarestasjoner i prøvehøstefelt 4 (gule søyler).



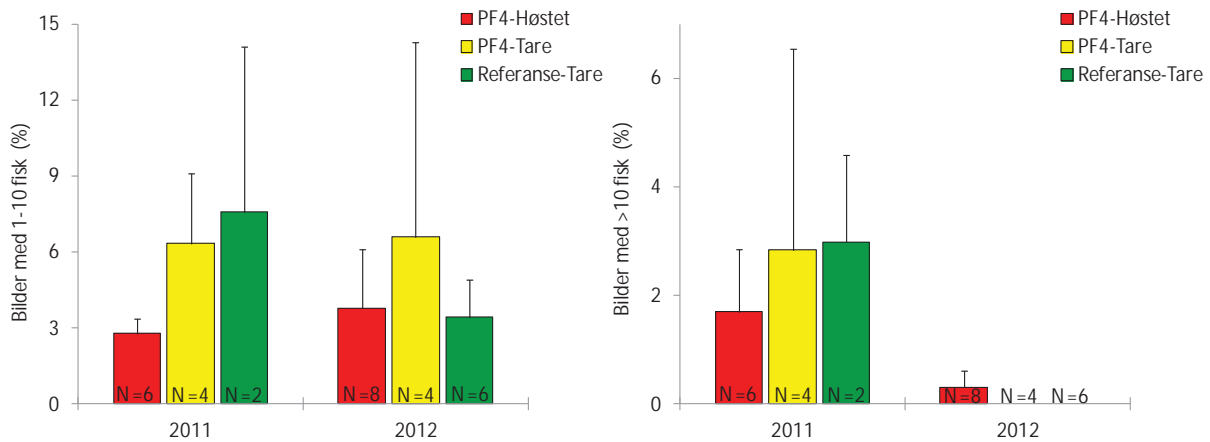
Figur 25. Registreringsfrekvens av fisk for hver stasjon i hele observasjons-perioden (20-26.08.2012), observert gjennom kamera montert 1 m over sjøbunnen. Stasjoner i referansefelt (grønne søyler), stasjoner i prøvehøstefelt 11 (røde søyler), høstede stasjoner i prøvehøstefelt 4 (oransje søyler) og tarestasjoner i prøvehøstefelt 4 (gule søyler).

Registreringsfrekvens av fisk i PF4 og referansefelt i 2011 og 2012

I august 2011 (ca 2 uker etter prøvehøstingen på PF4) ble det registrert en signifikant lavere frekvens av bilder med 1-10 fisk på stasjoner i ferske trålspor enn på nærliggende stasjoner med tarevegetasjon (t-test, $p = 0,023$) og på stasjoner med tarevegetasjon i referansefeltet (t-test, $p = 0,038$, Figur 26). Det var i samme periode ikke forskjeller i registreringsfrekvens av fisk mellom tarestasjoner i PF4 og i referansefeltet (t-test, $p = 0,670$). Når det gjelder frekvens av bilder med mer tallrike ansamlinger av fisk (>10 fisk per bilde, for eksempel stimer av sei/lyr), så ble det i 2011 ikke registrert forskjeller mellom ferske trålspor og tarestasjoner i PF4 (t-test, $p = 0,564$) eller referansefeltet (t-test, $p = 0,281$).

I august 2012 (ca et år etter prøvehøstingen på PF4) ble det ikke registrert signifikante forskjeller i frekvens av bilder med innslag av 1-10 fisk, mellom stasjoner i trålsporene og i tarevegetasjon på PF4 (t-test, $p = 0,647$) eller på referansefeltet (t-test, $p = 0,975$). Det ble heller ikke funnet noen signifikante endringer fra 2011 til 2012 i noen av de tre habitattypene (t-tester, $p > 0,1$). For større ansamlinger av fisk/stimfisk (>10 fisk per bilde), ble det observert en signifikant nedgang i registreringsfrekvens fra 2011 til 2012, da det i 2012 bare

ble registrert fiskestimer på noen svært få bilder (t-test PF4 trålspor, $p = 0,0438$; t-test PF4 tarevegetasjon, $p = 0,0278$; t-test referansefelt, $p = 0,0363$).

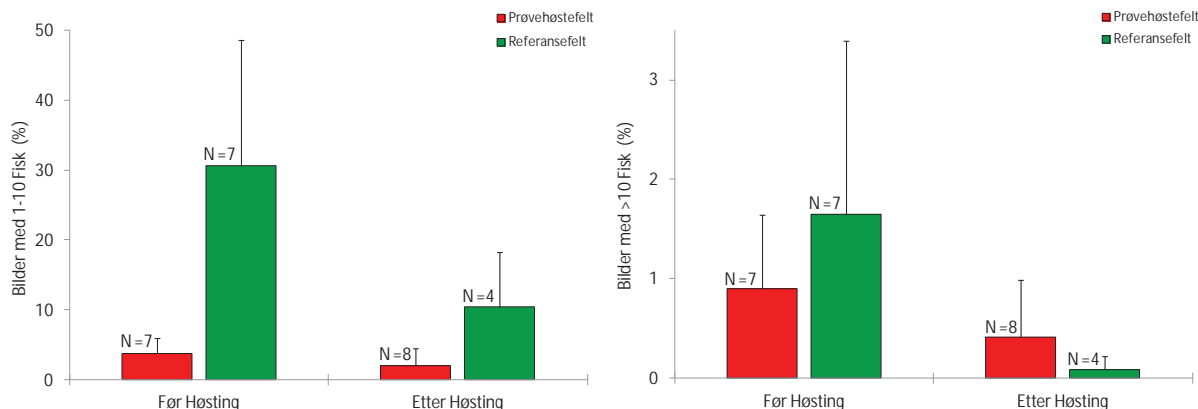


Figur 26. Gjennomsnittlig frekvens av bilder med 1-10 fisk (venstre figur) og >10 fisk (høyre figur) observert gjennom kamera montert 3 m over sjøbunnen på høstede stasjoner i PF4 (røde søyler), på tarestasjoner i PF4 (gule søyler) og på tarestasjoner i referansefelt (grønne søyler) i 2011 (ca 2 uker etter høsting) og i 2012 (ca 12 måneder etter høsting). Vertikale linjer markerer nedre grense for 95% konfidensintervall. N = antall stasjoner.

Registreringsfrekvens av fisk i PF11 og referansefelt før og etter tarehøsting i 2012

Samtlige kamera plassert i PF11 i perioden etter høsting (25-26.08.2012) hadde helt eller delvis utsyn mot de ferske trålsportene på dette feltet, så alle disse stasjonene ble definert som påvirket av tarehøsting. Frekvensen av bilder med 1-10 fisk tatt gjennom kamera plassert 3 m over sjøbunnen (Figur 27) var signifikant høyere på stasjoner i referansefeltet, enn på stasjoner i PF11, både før tarehøsting (t-test, $p = 0,0095$) og etter tarehøsting (t-test, $p = 0,0104$). Det ble derimot ikke funnet forskjeller mellom periodene før og etter tarehøsting for noen av feltene, og heller ikke interaksjonseffekter mellom faktorene felt og periode (Tabell 8). Dette betyr at forholdet i registreringsfrekvens av bilder med 1-10 fisk mellom de to feltene, ikke endret seg signifikant fra før til etter tarehøsting. For stingående fisk (bilder med >10 fisk) ble det ikke registrert signifikante forskjeller i forekomster mellom feltene og periodene (før vs etter tarehøsting), og heller ingen signifikant interaksjon mellom faktorene (Tabell 8).

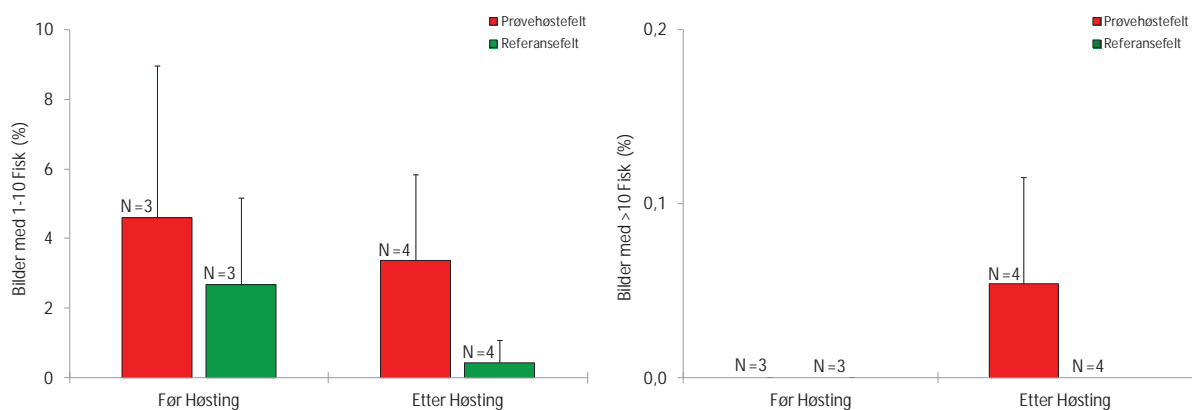
For kameraene plassert 1 m over sjøbunnen ble det hovedsakelig registrert enkeltindivider, eller små grupper av fisk, mens det ble registrert >10 fisk på <0,1 % av bildene på dette vertikale nivået og samtlige av disse bildene ble observert i trålspor etter høsting. Det var ingen signifikant endring i registreringsfrekvensen fra før til etter tarehøsting for bilder med 1-10 fisk, samtidig ble det registrert signifikant høyere frekvens for bilder med 1-10 fisk i PF11 enn i referansefeltet (Figur 28, Tabell 9).



Figur 27. Gjennomsnittlig frekvens av bilder med 1-10 fisk (venstre figur) og >10 fisk (høyre figur) observert gjennom kamera montert 3 m over sjøbunnen på stasjoner i prøvehøstefelt 11 (røde søyler) og på stasjoner i referansefelt (grønne søyler) før (20-21.08.2012) og etter (25-26.08.2012) tarehøsting. Vertikale linjer markerer nedre grense for 95% konfidensintervall. N = antall stasjoner.

Tabell 8. To-veis variansanalyse (ANOVA) med felt (prøvehøstefelt 11 Vs referansefelt) og periode (før tarehøsting Vs etter tarehøsting) som uavhengige (prediktor) variable og frekvens av bilder med 1-10 fisk og <10 fisk observert gjennom kamera plassert 3m over sjøbunnen som responsvariable. Signifikante ($p < 0,05$) sannsynlighetsverdier er uthevet og understreket.

Variasjonskilde	Bilder med 1-10 fisk (%)					Bilder med >10 fisk (%)				
	df	SS	MS	F	P-verdi	df	SS	MS	F	P-verdi
Felt	1	27,787	27,787	14,442	<u>0,003</u>	1	0,422	0,422	1,001	0,337
Periode	1	8,620	8,620	4,480	0,056	1	1,466	1,466	3,475	0,087
Felt*Periode	1	3,497	3,497	1,818	0,202	1	0,469	0,469	1,111	0,313
Residualer	12	23,089	1,924			12	5,063	0,422		
	15	62,993	4,200			15	7,420	0,495		



Figur 28. Gjennomsnittlig frekvens av bilder med 1-10 fisk (venstre figur) og >10 fisk (høyre figur) observert gjennom kamera montert 1 m over sjøbunnen på stasjoner i prøvehøstefelt 11 (røde søyler) og på stasjoner i referansefelt (grønne søyler) før (20-21.08.2012) og etter (25-26.08.2012) tarehøsting. Vertikale linjer markerer nedre grense for 95% konfidensintervall. N = antall stasjoner.

Tabell 9. To-veis variansanalyse (ANOVA) med felt (prøvehøstefelt 11 Vs referansefelt) og periode (før tarehøsting Vs etter tarehøsting) som uavhengige (prediktor) variable og frekvens av bilder med 1-10 fisk og <10 fisk observert gjennom kamera plassert 1m over sjøbunnen som responsvariable. Signifikante ($p < 0,05$) sannsynlighetsverdier er uthevet og understreket.

Variasjonskilde	Bilder med 1-10 fisk (%)					Bilder med >10 fisk (%)				
	df	SS	MS	F	P-verdi	df	SS	MS	F	P-verdi
Felt	1	2,980	2,980	6,988	<u>0,030</u>	1	0,028	0,028	4,170	0,075
Periode	1	1,697	1,697	3,980	0,081	1	0,028	0,028	4,170	0,075
Felt*Periode	1	0,858	0,858	2,011	0,194	1	0,028	0,028	4,170	0,075
Residualer	8	3,412	0,426			8	0,053	0,007		
	11	8,846	0,813			11	0,136	0,012		

Diskusjon

Undersøkelsene gjennomført i Nord-Trøndelag i 2012 viste at torskefisk som sei og lyr var de tallmessig dominerende artene i tareskogene i dette området. For kameraobservasjonene ble 98 % av fisken som lot seg identifisere, klassifisert som enten sei eller lyr, mens disse to artene utgjorde ca 20 % (sei) og 32 % (lyr) av fangstene tatt med tradisjonelle fiskeredskap. Selv om det ikke ble gjort noe forsøk på å kvantifisere forholdet mellom sei og lyr på bildene som ble analysert, var hovedinntrykket likevel at sei var den mest tallrike arten. Dette er også i tråd med observasjonene fra 2011, da mer enn 95 % av fisken som lot seg bestemme til art, var sei. Mesteparten av seien ble observert over tareskogen (Figur 29). Dette var sannsynligvis sei på vandring (stimer), eller på jakt etter mat. Uforklarlig nok så forekom ikke sei i fangstene tatt med trollgarn og lyregarn som i teorien burde fanget bedre pelagisk fisk, enn f.eks leppefiskeiteiner og åleruser, der arten ble fanget. Disse variasjonene illustrerer viktigheten av å kombinere visuelle observasjonsmetoder med et bredt spekter av fangstredskap for å fange opp variasjoner og diversitet av fisk i tareskogshabitater.



Figur 29. Sei (*Pollachius virens*) observert over tarevegetasjon i Nord-Trøndelag i 2012.

Torsk og leppefisk ble registrert på henholdsvis 0,7 % og 1,3 % av bildene, mens disse gruppene utgjorde henholdsvis 14 % (torsk) og 18 % (leppefisk) av fangstene tatt med tradisjonelle fiskeredskap. Noe av årsaken til disse ulikhetene kan være at, mens de tradisjonelle fiskeredskapene "sampler" hele døgnet igjennom (inklusive natten), så observerer kameraene kun på dagtid. I tillegg er sikten på de laveste kameraene svært begrenset og av relativt dårlig kvalitet på grunn av den tette tareskogen de står i. Tidligere studier har vist at torsk i stor grad er nattaktiv, mens sei er aktiv døgnet igjennom (Norderhaug 2003, Norderhaug *et al.* 2005, Espeland *et al.* 2010). Arter som taskekrabbe og hummer, er også nattaktive dyr (Woll & van der Mehreen 1997, Moland *et al.* 2011) og ble ikke observert gjennom kameraene på dagtid. Derimot så ble det fanget krabber i teiner og garn som fisket døgkontinuerlig, og som derfor vil være viktige redskap i studier av slike organismer.

Det ble gjort kameraobservasjoner (for kamera montert 3 m over bunnen) på referansefeltet gjennom hele undersøkelsesperioden (20-26.08.2012), og det var betydelig variasjon i registreringsfrekvens av fisk mellom stasjoner og over tid. I perioden 20-21.08.2012 ble det i gjennomsnitt ($\pm 95\%$ konfidensintervall) registrert fisk på 32 (± 20) % av bildene, mens det i perioden 22-24.08.2012 i gjennomsnitt ble registrert fisk på kun 3,4 ($\pm 1,5$) % av bildene på samme felt. I perioden etter 25-26.08.2012 ble det i gjennomsnitt registrert fisk på 10,5 ($\pm 7,9$) av bildene på referansefeltet. For å fange opp dag til dag variasjoner er det derfor viktig at det gjennomføres observasjoner som går over flere døgn på de samme lokalitetene.

I 2011, ca to uker etter tarehøstingen på PF4, ble det observert signifikant lavere registreringsfrekvens av enkeltindivider og mindre grupper av fisk på bilder fra stasjoner i trålspor, enn på bilder fra stasjoner i inntakt tarevegetasjon. I 2012, ca 1 år etter tarehøstingen på PF4 (Figur 26), ble det ikke funnet signifikante forskjeller i registreringsfrekvens av fisk mellom stasjoner i trålspor og stasjoner i inntakt tarevegetasjon. Dette kan tyde på at eventuelle effekter av tarehøsting på fisk avtar i løpet av det første året etter høsting. På den annen side så mangler observasjoner fra før prøvehøstingen på både PF4 og referansefeltet, slik at det er vanskelig å teste om det her har vært reelle endringer i forekomst av fisk fra før til etter tarehøsting, eller om forskjellene skyldes andre forhold som varierer mellom stasjonene. Når det gjelder registreringsfrekvens av større ansamlinger av fisk/stimfisk så ble det i 2011 ikke observert signifikante forskjeller mellom stasjoner i tarevegeterte områder og i trålspor. I 2012 så var registreringsfrekvensen for stimfisk lavere i samtlige habitat og felt (inklusive referansefeltet), noe som tyder på at endringene i forekomst av stimfisk mellom de to periodene har skjedd uavhengig av tarehøstingen. Det er svært lite sannsynlig at prøvehøstingen av tare på PF4 i 2011, har påvirket fiskeforekomstene også i referansefeltet som ligger mer enn 2 km unna, og som dessuten er atskilt fra PF4 av en flere hundre meter dyp renne. Observasjonene gjennomført i 2011 tyder også på at effektene av tarehøsting på fisk er lokale, og i liten grad strekker seg utover selve trålsprene (Steen *et al.* 2012a).

I utkanten av trålsprene, eller rundt gjenværende store tareplanter i trålsprene, ble det på enkelte stasjoner registrert spesielt høye konsentrasjoner av fisk (Figur 30). Dette har sannsynligvis sammenheng med at siktforholdene ofte er bedre på slike lokaliteter, enn f.eks

på lokaliteter inne i tarevegetasjonen der sikten kan reduseres av tareplantene. Det er imidlertid ikke usannsynlig at enkelte fiskeslag vil tiltrekkes av habitatheterogeniteten som oppstår i randsonen mellom trålsprene og tarevegetasjonen, og slike randsoneffekter har tidligere blitt beskrevet for fisk i andre makrofyttssystemer, bl.a i sjøgressenger (Smith *et al.* 2012).



Figur 30. Småfisk samles rundt eldre tareplanter i trålsprene på PF4.

I 2012 ble det gjennomført kameraobservasjoner og forsøksfiske med et BACI (Before-After-Control-Impact)-forsøksdesign som inkluderer datainnsamling på prøvehøstefelt (PF11) og referansefelt, både før og etter tarehøsting. Dette gir bedre grunnlag for å skille reelle effekter av tarehøstingen på forekomst av fisk fra bakgrunnsvariasjoner i tid og rom, enn hva som har vært tilfelle i enkelte tidligere studier der observasjoner kun foreligger for perioden etter tarehøsting (Lorentsen *et al.* 2010, Steen *et al.* 2012). I undersøkelsene til Lorentsen *et al.* 2010 og Steen *et al.* 2012 var registreringene av fisk høyere i tarevegeterte områder, enn i tarehøstede områder. På grunn av at informasjon fra perioden før tarehøsting mangler for disse studiene, kan det imidlertid ikke utelukkes at de observerte forskjellene i fiskeforekomster skyldes stedsspesifikke variasjoner. En studie som inkluderer observasjoner av fisk i tarehøstede og ikke-høstede (kontroll) områder, både før og etter høsting, ble gjennomført vha dykkere i Øygarden, Hordaland på 1990-tallet (Sjøtun 1999). I denne undersøkelsen ble det ikke registrert vesentlige forskjeller i forekomster av torskefisk eller leppefisk mellom tarehøstede og kontroll områder, verken før eller etter tarehøsting.

Bortsett fra en signifikant positiv effekt av tarehøsting på fangstene av bergnebb i leppefiskeiteiner (Figur 15, Tabell 3), ble det ikke registrert signifikante effekter av tarehøsting (observert som signifikant felt*periode interaksjon i ANOVA-testene) på fangster av fisk og

krabber i Nord-Trøndelag i 2012. For trollgarnfangster av leppefisk (dvs berggyllt) og torskefisk (dvs individer større enn ca 30 cm) var det ingen forskjeller mellom PF11 og referansefeltet, eller mellom periodene fra før til etter tarehøstingen (Figur 15, 17, Tabell 3, 5). I leppefiskeiner var fangstene av torskefisk (dvs individer mindre enn ca 30 cm) signifikant høyere i prøvehøstefeltet enn i referansefeltet (Figur 17, Tabell 5), mens fangstene av dvergulke var signifikant lavere i prøvehøstefeltet enn i referansefeltet (Figur 16, Tabell 4). Disse forskjellene kan ikke relateres til prøvehøstingen av tare, da det ikke ble registrert noen signifikante endringer i fangstene for verken torskefisk, eller dvergulke fra før til etter tarehøstingen.

For krabber tatt i trollgarn var det en generell økning av fangstene fra før til etter tarehøsting (Figur 20, Tabell 7). Antall trollgarn benyttet i denne undersøkelsen (spesielt i perioden før prøvehøsting) var imidlertid i minste laget for å kunne påvise eventuelle signifikante fangsteffekter. Antall garn per behandling bør derfor økes i framtidige studier.

Det var ingen signifikant effekt av prøvehøstingen i 2012 på registreringsfrekvensen av fisk for noen av de vertikale kameranivåene (Figur 27, 28, Tabell 8, 9). For kamera montert 1 m over bunnen var registreringsfrekvensen av fisk signifikant høyere på PF11 enn på referansefeltet. For kamera montert 3 m over bunnen var registreringsfrekvensen av enkeltindivider og små grupper av fisk signifikant lavere på PF11 enn på referansefeltet, mens det ikke var signifikante forskjeller mellom feltene i registreringsfrekvens av stimfisk. Totalt sett så var registreringsfrekvensen av fisk for kameraene montert 3 m over bunnen ca 86 % lavere på PF11 enn på referansefeltet i perioden før tarehøsting, mot ca 77 % lavere registreringsfrekvens av fisk på PF11 sammenlignet med referansefeltet i perioden etter tarehøsting. Forskjellene i registreringsfrekvens av fisk mellom de to feltene endret seg lite fra før til etter prøvehøstingen, og kan derfor ikke relateres til høsteaktiviteten. Hvis denne studien imidlertid kun hadde vært basert på registreringer av fisk i perioden etter tarehøstingen (som bl.a i Lorentsen *et al.* 2010 og Steen *et al.* 2012), ville den signifikant lavere registreringsfrekvensen av fisk på PF11 i forhold til referansefeltet, lettere kunne blitt feiltolket som en effekt av tarehøsting. Dette illustrerer behovet for å gjennomføre undersøkelser i prøvehøstefelt og referansefelt både før og etter tarehøsting, slik at stedspesifikke variasjoner kan identifiseres og separeres fra eventuelle reelle effekter av tarehøsting på fisk.

I 2012 ble det høstet 1152 tonn stortare i PF11, noe som utgjør ca 5,5 % av den beregnede tarebiomassen i dette prøvehøstefeltet (Steen *et al.* 2012b). Mesteparten av stortaren ble imidlertid høstet i den sørlige delen av feltet, slik at det prosentvise uttaket i denne delen sannsynligvis er høyere enn i feltet for øvrig. Langs videotransekt i feltets sørlige del ble ca 42 % av bunnarealet anslått å være påvirket av tarehøstingen (Steen *et al.* 2012b). Uttaket av stortare på PF11 i 2012, er derfor både høyere og sannsynligvis mer konsentrert i rom enn uttaket på det mer enn dobbelt så store PF4, der det ble høstet 605 tonn stortare i 2011. Eventuelle effekter av tarehøsting på fisk, burde derfor i teorien ha vært minst like synlige etter prøvehøstingen på PF11 i 2012, som etter prøvehøstingen på PF4 i 2011.

Observasjoner og fiske etter prøvehøstingen av stortare i august 2012, ble startet opp mindre enn et døgn etter at tarehøsteaktiviteten var avsluttet. Noe som medførte nedsatt sikt pga løsrevne algefragmenter, som også festet seg i fangstredskapen. Om, og i hvilken grad, dette forholdet faktisk har påvirket observasjonene/fangstene er vanskelig å si, men kan ikke utelukkes. Bildeseriene tatt opp på ettermiddagen 26.08.2012, i underkant av to døgn etter tarehøstingen var avsluttet hadde noe bedre sikt enn bildene tatt opp dagen før (Figur 31). Kameraobservasjoner i 2011 ble gjennomført et par uker etter at prøvehøstingen var avsluttet, og løsrevne algefragmenter og partikler påvirket i liten grad siktforholdene på dette tidspunkt. For å unngå forstyrrende effekter som nedsatt sikt og tilgrising av fangstredskap, bør undersøkelser etter tarehøsting ikke startes opp før tidligst 14 dager etter at høsteaktiviteten er avsluttet. Oppfølgende undersøkelser bør uansett gjennomføres for å studere eventuelle effekter av tarehøsting på forekomst og fangstbarhet av fisk og krabber, utover perioden umiddelbart etter tarehøsting.



Figur 31. Bilder tatt med kamera montert 1 m over bunnen på ettermiddagen 26.08.2012, mindre enn 2 døgn etter tarehøstingen på PF11 var avsluttet.

Konklusjon

Komplementære undersøkelser med bruk av stasjonære kamerarigger og tradisjonelle fangstredskap synes å gi utfyllende kunnskap om fisk og skalldyrforekomster i tareskogsområder, og vil være en god tilnærming for å fange opp eventuelle effekter av tarehøsting på disse organismegruppene. Observasjoner i Nord-Trøndelag i 2012 tyder på at forekomst av fisk og skalldyr i liten grad påvirkes av prøvehøstingen av tare som til nå har vært utført i dette området. Forekomst av stimfisk var generelt lavere i 2012 enn i 2011, men reduksjonen var ikke større på stasjoner i trålspor enn på stasjoner i urørt tarevegetasjon.

Selv om resultatene fra Nord-Trøndelag i 2012 tilsier at effektene av tarehøstingen på fisk og skalldyr er små, må det understrekes at observasjonene kun er gjort i et relativt avgrenset område og dekker et smalt tidsvindu rett etter tarehøsting. Observasjoner fra flere områder vil gi bedre kunnskap rundt eventuelle geografiske variasjoner i høstingens effekter på tareassosierte organismer. For å kunne dokumentere eventuelle langtidseffekter av tarehøsting

på bestander av fisk og skalldyr vil det også være viktig med regelmessige oppfølgende undersøkelser. Det anbefales derfor at sammenlignbare studier, som kombinerer visuelle observasjonsmetoder med garn og teinefiske, gjennomføres i minst to høstefelt per region, med oppfølgende undersøkelser minimum hvert annet år over en 6 års periode, for å dekke den antatte gjenvekstperioden etter prøvehøsting av tare.

Referanser

- Abdullah MI, Fredriksen S. 2004. Production, respiration and exudation of dissolved organic matter by the kelp *Laminaria hyperborea* along the west coast of Norway. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 84: 887–894.
- Bried JT, Ervin GN. 2011. Randomized intervention analysis for detecting non-random change and management impact: Dragonfly examples. *Ecological Indicators* 11: 535–539.
- Christie H, Jørgensen, NM, Norderhaug KM, Waage-Nielsen E. 2003. Species distribution and habitat exploitation of fauna associated with kelp (*Laminaria hyperborea*) along the Norwegian coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 83: 687–699.
- Christie H, Jørgensen NM, Norderhaug KM. 2007. Bushy or smooth, high or low; importance of habitat architecture and vertical position for distribution of fauna on kelp. *Journal of Sea Research* 58: 198–208.
- Christie H, Norderhaug KM, Fredriksen S. 2009. Macrophytes as habitat for fauna. *Marine Ecology Progress Series* 396: 221–233.
- Crowley PH. 1992. Resampling methods for computation-intensive data analysis in ecology and evolution. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23, 405–447.
- Espeland SH, Thoresen AG, Olsen EM, Stige LC, Knutsen H, Gjøsæter H, Stenseth NC. 2010. Diel vertical migration patterns in juvenile cod from the Skagerrak coast. *Marine Ecology Progress Series* 405, 29–37.
- Fosså JH, Sjøtun K. 1993. Tareskogsøkologi, fisk og taretråling. *Fiskets Gang* 2-1993: 16-26.
- Fredriksen S. 2003. Food web studies in a Norwegian kelp forest based on stable isotope ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) analysis. *Marine Ecology Progress Series* 260: 271–283.
- Harvey ES, Cappo M, Butler JJ, Hall N, Kendrick GA. 2007. Bait attraction affects the performance of remote underwater video stations in assessment of demersal fish community structure. *Marine Ecology Progress Series* 350, 245-254.
- Høisæter T, Fosså JH, Lein TE. 1992. Tareskogen som habitat og oppvekstområde for fisk i relasjon til eventuelle skadevirkninger av taretråling. Et forprosjekt – IFM rapport nr. 3, 1992, Universitetet i Bergen.
- Jorde I. 1966. Algal associations of a coastal area south of Bergen, Norway. *Sarsia* 23: 1–52.
- Langlois TJ, Harvey ES, Fitzpatrick B, Meeuwig JJ, Shedrawi G, Watson DL. 2010. Cost-efficient sampling of fish assemblages: comparison of baited video stations and diver video transects. *Aquatic Biology* 9, 155-168.
- Lorentsen SH, Sjøtun K, Grémillet D. 2010. Multi-trophic consequences of kelp harvest. *Biological Conservation* 143: 2054–2062.
- Lowry M, Folpp H, Gregson M, Suthers I. 2012. Comparison of baited remote underwater video (BRUV) and underwater visual census (UVC) for assessment of artificial reefs in estuaries. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 416-417: 243–253.
- Marstein AC. 1997. Epiphytic algae on kelp stipes from Vega – an area with varying densities of sea urchins. *Blyttia* 3: 123-129.
- Moland E, Olsen EM, Knutsen H, Knutsen JA, Enersen SE, André C, Stenseth NC. 2011. Activity patterns of wild European lobster *Homarus gammarus* in coastal marine reserves: implications for future reserve design. *Marine Ecology Progress Series* 429, 197-207.

- Norderhaug KM. 2003. Importance of macrofauna in transferring kelp forest primary production to higher levels in the food web. Dr. Scient Thesis. University of Oslo.
- Norderhaug KM, Fredriksen S, Nygaard K. 2003. Trophic importance of *Laminaria hyperborea* to kelp forest consumers and the importance of bacterial degradation to food quality. Marine Ecology Progress Series 255: 135–144.
- Norderhaug KM, Christie H, Fosså JH, Fredriksen S. 2005. Fish–macrofauna interactions in a kelp (*Laminaria hyperborea*) forest. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 85: 1279–1286
- Norderhaug KM, Christie H, Fredriksen S. 2007. Space limitation in a Norwegian kelp *Laminaria hyperborea* forest? Evidence from using artificial habitats. Journal of Sea Research 58: 120–124.
- Sjøtun K. 1999. Kva innebærer taretrålinga for fisken?. Pp. 82-86 i: I Aure J et al. (Eds.) Havets miljø 1999. Fisken og havet, særnr. 2-1999. Bergen.
- Smith TM, Jenkins GP, Hutchinson N. 2012. Seagrass edge effects on fish assemblages in deep and shallow habitats. Estuarine, Coastal and Shelf Science 115: 291–299.
- Steen H. 2010. Undersøkelser i forbindelse med prøvehøsting av stortare i Nord-Trøndelag 2010. Fisken og Havet 2010-8.
- Steen H, Moy FE, Bodvin T. 2011. Undersøkelser i forbindelse med prøvehøsting av stortare i Nord-Trøndelag 2011. Rapport fra Havforskningen Nr. 20-2011.
- Steen H, Bodvin T, Moy FE. 2012a. Visuell registrering av fisk etter prøvehøsting av stortare i Nord-Trøndelag i 2011. Fisken og Havet 2012-1.
- Steen H, Moy FE, Bodvin T. 2012b. Undersøkelser i forbindelse med prøvehøsting av stortare i Nord-Trøndelag 2012. Fisken og Havet 2012-4.
- Taylor MD, Baker J, Suthers IM. 2013. Tidal currents, sampling effort and baited remote underwater video (BRUV) surveys: Are we drawing the right conclusions?
- Underwood AJ. 1991. Beyond BACI: Experimental designs for detecting human environmental impacts on temporal variations in natural populations. Australian Journal of Marine and Freshwater Research. 42(5): 569-587.
- Underwood AJ. 1993. The mechanics of spatially replicated sampling programmes to detect environmental impacts in a variable world. Australian Journal of Ecology 18: 99–116.
- Underwood AJ. 1994. On beyond BACI: sampling designs that might reliably detect environmental disturbances. Ecological Applications 4: 3-15.
- Watson DL, Harvey ES, Anderson JA, Kendrick GA. 2005. A comparison of temperate reef fish assemblages recorded by three underwater stereo-video techniques. Marine Biology 148, 415-425.
- Woll A, van der Meeren G. 1997. Taskekrabben (Cancer pagurus) – biologi, næring og forvaltning. Møreforskning. Rapport Nr. Å9703. Ålesund.

Takk

Vi vil takke Lars og Øyvind Mårvik for all hjelp til feltarbeid, samt gode råd og diskusjoner i forbindelse med planlegging og gjennomføring av forsøksfiske i Flatanger i 2012. Takk også til Reidar Einvik, ved Einvika Rorbuer, for tilrettelegging av logistikk og fasiliteter.

APPENDIX

Appendix 1. Liste over kamerariggstasjoner i Nord-Trøndelag i 2012.

Stasjon	Utl plassering		Nordlig bredde	Østlig lengde	Dyp (m)	Kamera	
	(dato)	Felt				(antall)	Tarehøstet
1	20.08.2012	PF11	64° 31 057	10° 37 594	8	1	-
2	20.08.2012	PF11	64° 31 062	10° 37 472	9	2	-
3	20.08.2012	PF11	64° 31 137	10° 37 445	7	1	-
4	20.08.2012	PF11	64° 31 088	10° 37 625	7	1	-
5	20.08.2012	Referanse	64° 28 710	10° 37 106	8	2	-
7	20.08.2012	Referanse	64° 28 665	10° 36 910	9	1	-
8	20.08.2012	Referanse	64° 28 748	10° 36 748	6	2	-
9	21.08.2012	PF11	64° 31 065	10° 37 467	8	2	-
10	21.08.2012	PF11	64° 31 126	10° 37 415	8	1	-
12	21.08.2012	PF11	64° 31 214	10° 37 587	6	2	-
13	21.08.2012	Referanse	64° 28 698	10° 36 774	6	1	-
14	21.08.2012	Referanse	64° 28 688	10° 36 844	7	1	-
15	21.08.2012	Referanse	64° 28 782	10° 37 006	5	1	-
16	21.08.2012	Referanse	64° 28 765	10° 37 050	7	1	-
17	22.08.2012	PF4	64° 30 026	10° 36 418	11	2	+
18	22.08.2012	PF4	64° 30 059	10° 36 366	8	2	-
19	22.08.2012	PF4	64° 30 072	10° 36 411	7	2	+
20	22.08.2012	PF4	64° 30 051	10° 36 525	9	2	+
21	22.08.2012	Referanse	64° 28 669	10° 36 753	8	1	-
22	22.08.2012	Referanse	64° 28 780	10° 36 951	10	1	-
23	23.08.2012	PF4	64° 30 168	10° 36 567	8	2	-
24	23.08.2012	PF4	64° 30 068	10° 36 418	7	2	+
25	23.08.2012	PF4	64° 30 027	10° 36 420	11	2	-
26	23.08.2012	PF4	64° 30 044	10° 36 526	9	2	-
27	23.08.2012	Referanse	64° 28 776	10° 36 954	8	1	-
28	23.08.2012	Referanse	64° 28 694	10° 36 761	8	1	-
29	24.08.2012	PF4	64° 30 031	10° 36 417	10	2	+
30	24.08.2012	PF4	64° 30 083	10° 36 421	8	2	+
31	24.08.2012	PF4	64° 30 058	10° 36 552	10	2	+
32	24.08.2012	PF4	64° 30 173	10° 36 571	6	2	+
34	24.08.2012	Referanse	64° 28 773	10° 37 001	9	1	-
35	24.08.2012	Referanse	64° 28 698	10° 36 785	8	1	-
38	25.08.2012	PF11	64° 31 112	10° 37 532	10	2	+
39	25.08.2012	PF11	64° 31 065	10° 37 559	7	2	+
40	25.08.2012	PF11	64° 31 072	10° 37 503	9	1	+
41	25.08.2012	PF11	64° 31 048	10° 37 629	9	1	+
42	25.08.2012	Referanse	64° 28 668	10° 36 887	8	2	-
43	25.08.2012	Referanse	64° 28 701	10° 36 784	6	2	-
44	26.08.2012	PF11	64° 31 045	10° 37 662	8	2	+
45	26.08.2012	PF11	64° 31 052	10° 37 554	11	1	+
46	26.08.2012	PF11	64° 31 061	10° 37 479	7	1	+
47	26.08.2012	PF11	64° 31 082	10° 37 667	10	2	+
48	26.08.2012	Referanse	64° 28 706	10° 36 796	10	2	-
49	26.08.2012	Referanse	64° 28 689	10° 36 888	10	2	-

Appendix 2. Liste over fangststasjoner for åleruser, torskeiteiner og leppefiskeiteiner i Nord-Trøndelag i 2012.

Redskap (type)	Utplassering			Dyp			Tarehøstet
	Stasjon	(dato)	Felt	Nordlig bredde	Østlig lengde	(m)	
Åleruse	1	20.08.2012	PF11	64° 31 651	10° 37 314	5	-
Åleruse	2	20.08.2012	PF11	64° 31 679	10° 37 294	6	-
Åleruse	3	20.08.2012	PF11	64° 31 657	10° 37 222	4	-
Åleruse	4	20.08.2012	Referanse	64° 28 630	10° 36 682	6	-
Åleruse	5	20.08.2012	Referanse	64° 28 650	10° 36 878	6	-
Åleruse	6	20.08.2012	Referanse	64° 28 764	10° 36 908	6	-
Torsketeine	1	20.08.2012	PF11	64° 31 657	10° 37 222	7	-
Torsketeine	2	20.08.2012	PF11	64° 31 686	10° 37 481	8	-
Torsketeine	3	20.08.2012	PF11	64° 31 708	10° 37 582	9	-
Torsketeine	4	20.08.2012	Referanse	64° 28 792	10° 37 086	6	-
Torsketeine	5	20.08.2012	Referanse	64° 28 811	10° 37 049	8	-
Torsketeine	6	20.08.2012	Referanse	64° 28 835	10° 37 226	10	-
Torsketeine	7	21.08.2012	PF11	64° 31 064	10° 37 631	8	-
Torsketeine	8	21.08.2012	PF11	64° 31 054	10° 37 441	8	-
Torsketeine	9	21.08.2012	PF11	64° 31 708	10° 37 441	11	-
Torsketeine	10	21.08.2012	Referanse	64° 28 805	10° 37 361	10	-
Torsketeine	11	21.08.2012	Referanse	64° 28 831	10° 37 244	11	-
Torsketeine	12	21.08.2012	Referanse	64° 28 811	10° 37 063	6	-
Leppefiskeiteine	1	20.08.2012	PF11	64° 31 109	10° 37 638	5	-
Leppefiskeiteine	2	20.08.2012	PF11	64° 31 114	10° 37 642	5	-
Leppefiskeiteine	3	20.08.2012	PF11	64° 31 127	10° 37 654	4	-
Leppefiskeiteine	4	20.08.2012	Referanse	64° 28 684	10° 36 696	8	-
Leppefiskeiteine	5	20.08.2012	Referanse	64° 28 688	10° 36 682	6	-
Leppefiskeiteine	6	20.08.2012	Referanse	64° 28 697	10° 36 662	4	-
Leppefiskeiteine	7	21.08.2012	PF11	64° 31 133	10° 37 662	5	-
Leppefiskeiteine	8	21.08.2012	PF11	64° 31 113	10° 37 662	5	-
Leppefiskeiteine	9	21.08.2012	PF11	64° 31 109	10° 37 656	4	-
Leppefiskeiteine	10	21.08.2012	Referanse	64° 28 650	10° 36 731	4	-
Leppefiskeiteine	11	21.08.2012	Referanse	64° 28 641	10° 36 699	4	-
Leppefiskeiteine	12	21.08.2012	Referanse	64° 28 656	10° 36 723	4	-
Leppefiskeiteine	13	25.08.2012	PF11	64° 31 007	10° 37 629	5	+
Leppefiskeiteine	14	25.08.2012	PF11	64° 31 011	10° 37 660	4	+
Leppefiskeiteine	15	25.08.2012	PF11	64° 31 007	10° 37 700	5	+
Leppefiskeiteine	16	25.08.2012	PF11	64° 31 102	10° 37 794	4	+
Leppefiskeiteine	17	25.08.2012	PF11	64° 31 101	10° 37 777	3	+
Leppefiskeiteine	18	25.08.2012	Referanse	64° 28 694	10° 36 667	5	-
Leppefiskeiteine	19	25.08.2012	Referanse	64° 28 688	10° 36 688	5	-
Leppefiskeiteine	20	25.08.2012	Referanse	64° 28 678	10° 36 709	7	-
Leppefiskeiteine	21	25.08.2012	Referanse	64° 28 631	10° 36 722	4	-
Leppefiskeiteine	22	25.08.2012	Referanse	64° 28 625	10° 36 705	6	-
Leppefiskeiteine	23	26.08.2012	PF11	64° 31 101	10° 37 759	5	+
Leppefiskeiteine	24	26.08.2012	PF11	64° 31 101	10° 37 796	4	+
Leppefiskeiteine	25	26.08.2012	PF11	64° 31 081	10° 37 815	6	+
Leppefiskeiteine	26	26.08.2012	PF11	64° 31 060	10° 37 819	6	+
Leppefiskeiteine	27	26.08.2012	PF11	64° 31 034	10° 37 837	4	+
Leppefiskeiteine	28	26.08.2012	Referanse	64° 28 687	10° 36 680	5	-
Leppefiskeiteine	29	26.08.2012	Referanse	64° 28 679	10° 36 692	6	-
Leppefiskeiteine	30	26.08.2012	Referanse	64° 28 674	10° 36 702	5	-
Leppefiskeiteine	31	26.08.2012	Referanse	64° 28 633	10° 36 733	4	-
Leppefiskeiteine	32	26.08.2012	Referanse	64° 28 627	10° 36 721	4	-

Appendix 3. Liste over fangststasjoner for krabbeteiner, trollgarn og lyregarn i Nord-Trøndelag i 2012.

Redskap (type)	Stasjon	Utplassering (dato)	Felt	Nordlig bredde	Østlig lengde	Dyp (m)	Tarehøstet
Krabbeteine	1	20.08.2012	PF11	64° 31 438	10° 37 747	7	-
Krabbeteine	2	20.08.2012	PF11	64° 31 465	10° 37 849	10	-
Krabbeteine	3	20.08.2012	PF11	64° 31 483	10° 37 731	10	-
Krabbeteine	4	20.08.2012	Referanse	64° 28 867	10° 37 197	12	-
Krabbeteine	5	20.08.2012	Referanse	64° 28 763	10° 37 011	10	-
Krabbeteine	6	20.08.2012	Referanse	64° 28 773	10° 36 990	10	-
Krabbeteine	7	21.08.2012	PF11	64° 31 100	10° 37 737	8	-
Krabbeteine	8	21.08.2012	PF11	64° 31 099	10° 37 740	8	-
Krabbeteine	9	21.08.2012	PF11	64° 31 086	10° 37 800	8	-
Krabbeteine	10	21.08.2012	Referanse	64° 28 790	10° 37 082	8	-
Krabbeteine	11	21.08.2012	Referanse	64° 28 729	10° 36 589	11	-
Krabbeteine	12	21.08.2012	Referanse	64° 28 738	10° 36 557	7	-
Krabbeteine	13	25.08.2012	PF11	64° 31 034	10° 37 513	13	+
Krabbeteine	14	25.08.2012	PF11	64° 31 029	10° 37 548	14	+
Krabbeteine	15	25.08.2012	PF11	64° 31 022	10° 37 625	11	+
Krabbeteine	16	25.08.2012	PF11	64° 31 022	10° 37 688	10	+
Krabbeteine	17	25.08.2012	PF11	64° 31 034	10° 37 734	13	+
Krabbeteine	18	25.08.2012	Referanse	64° 28 609	10° 36 681	11	-
Krabbeteine	19	25.08.2012	Referanse	64° 28 607	10° 36 623	15	-
Krabbeteine	20	25.08.2012	Referanse	64° 28 619	10° 36 923	13	-
Krabbeteine	21	25.08.2012	Referanse	64° 28 665	10° 37 078	12	-
Krabbeteine	22	25.08.2012	Referanse	64° 28 775	10° 37 276	12	-
Krabbeteine	23	26.08.2012	PF11	64° 31 040	10° 37 506	11	+
Krabbeteine	24	26.08.2012	PF11	64° 31 028	10° 37 535	10	+
Krabbeteine	25	26.08.2012	PF11	64° 31 018	10° 37 554	7	+
Krabbeteine	26	26.08.2012	PF11	64° 31 061	10° 37 759	11	+
Krabbeteine	27	26.08.2012	PF11	64° 31 031	10° 37 764	10	+
Krabbeteine	28	26.08.2012	Referanse	64° 28 818	10° 37 203	10	-
Krabbeteine	29	26.08.2012	Referanse	64° 28 807	10° 37 221	9	-
Krabbeteine	30	26.08.2012	Referanse	64° 28 727	10° 37 148	9	-
Krabbeteine	31	26.08.2012	Referanse	64° 28 653	10° 36 945	10	-
Krabbeteine	32	26.08.2012	Referanse	64° 28 636	10° 36 888	8	-
Trollgarn	1	20.08.2012	PF11	64° 31 086	10° 37 586	9	-
Trollgarn	2	20.08.2012	Referanse	64° 28 691	10° 36 772	5	-
Trollgarn	3	21.08.2012	PF11	64° 31 150	10° 37 510	9	-
Trollgarn	4	21.08.2012	Referanse	64° 28 625	10° 36 691	6	-
Trollgarn	5	25.08.2012	PF11	64° 31 067	10° 37 620	9	+
Trollgarn	6	25.08.2012	PF11	64° 31 038	10° 37 608	11	+
Trollgarn	7	25.08.2012	Referanse	64° 28 685	10° 36 905	10	-
Trollgarn	8	25.08.2012	Referanse	64° 28 657	10° 36 921	9	-
Trollgarn	9	26.08.2012	PF11	64° 31 085	10° 37 714	11	+
Trollgarn	10	26.08.2012	PF11	64° 31 060	10° 37 778	11	+
Trollgarn	11	26.08.2012	Referanse	64° 28 700	10° 36 899	11	-
Trollgarn	12	26.08.2012	Referanse	64° 28 674	10° 36 922	10	-
Lyregarn	1	20.08.2012	PF11	64° 31 100	10° 37 484	7	-
Lyregarn	2	20.08.2012	Referanse	64° 28 760	10° 37 120	8	-
Lyregarn	3	21.08.2012	PF11	64° 31 106	10° 37 458	10	-
Lyregarn	4	21.08.2012	Referanse	64° 28 709	10° 36 767	9	-

Retur: Havforskningsinstituttet, Postboks 1870 Nordnes, NO-5817 Bergen



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
Institute of Marine Research

Nordnesgaten 50 – Postboks 1870 Nordnes
NO-5817 Bergen
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 55 23 85 31
E-post: post@imr.no

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
AVDELING TROMSØ

Sykehusveien 23, Postboks 6404
NO-9294 Tromsø
Tlf.: +47 77 60 97 00 – Faks: +47 77 60 97 01

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
FORSKNINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN

Nye Flødevigveien 20
NO-4817 His
Tlf.: +47 37 05 90 00 – Faks: +47 37 05 90 01

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
FORSKNINGSSTASJONEN AUSTEVOLL

NO-5392 Storebø
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 56 18 22 22

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
FORSKNINGSSTASJONEN MATRE

NO-5984 Matredal
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 56 36 75 85

AVDELING FOR SAMFUNNSKONTAKT
OG KOMMUNIKASJON

Public Relations and Communication
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 55 23 85 55
E-post: informasjonen@imr.no

www.imr.no

