

# Undersøkelser av A-høstefelt for tare i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag i 2016

Henning Steen





# PROSJEKTRAPPORT



Nordnesgaten 50, Postboks 1870 Nordnes, 5817 BERGEN  
Tlf. 55 23 85 00, Fax 55 23 85 31, [www.imr.no](http://www.imr.no)

<b>Tromsø</b>	<b>Flødevigen</b>	<b>Austevoll</b>	<b>Matre</b>
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

<b>Rapport:</b> Rapport fra Havforskningen	<b>Nr. - År</b> 31-2016
<b>Tittel (norsk/engelsk):</b> Undersøkelser av A-høstefelt for tare i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag i 2016 <i>Monitoring of A-fields for kelp harvesting in Sør-Trøndelag and Nord-Trøndelag in 2016</i>	
<b>Forfatter(e):</b> H. Steen	

<b>Distribusjon:</b> Åpen
<b>HI-prosjektnr.:</b> 80234-02
<b>Oppdragsgiver(e):</b> Fiskeridirektoratet Nærings- og fiskeridepartementet
<b>Oppdragsgivers referanse:</b>
<b>Dato:</b> 15.09.2016
<b>Program:</b> Kystprogrammet
<b>Forskningsgruppe:</b> 427 Bunnsamfunn og habitater
<b>Antall sider totalt:</b> 23

## Sammendrag (norsk):

Havforskningsinstituttet gjennomførte i april 2016 videoundersøkelser på A-felt for tarehøsting i Sør- og Nord-Trøndelag, et snaut halvår før disse feltene, etter gjeldende forvaltningsplaner, åpnes for tarehøsting 1. oktober 2016. Tilsvarende undersøkelser ble også gjennomført på referansestasjoner i områder der tarehøsting ikke er tillatt. På bakgrunn av stortarevegetasjonens tilstand og kråkebolletetthet gjøres en vurdering av hvert enkelt felts egnethet for tarehøsting kommende sesong.

I Sør-Trøndelag varierte tilstanden i taresystemene mellom ulike områder. På enkelte høstefelt øst av Frøya (59A og 64A), i Ørland (69A og 74A) og Bjugn (79A) ble det observert reduserte forekomster av stortare og/eller høy tetthet av rød kråkebolle (*Echinus esculentus*). Tarehøsting frarådes derfor på disse feltene i 2016/2017. På enkelte høstefelt ved Hitra (5A og 10A) og Frøya (15A og 20A) er deler av stortarevegetasjonen lite utviklet og tarehøsting frarådes på disse feltene før 1. mai 2017.

I Nord-Trøndelag tyder observasjonene på god tilstand i taresamfunnene med en gjennomsnittlig dekningsgrad av stortare på 85 % og lav tetthet av kråkebolle. På enkelte av de undersøkte feltene, bl.a. i Flatanger (6A og 11A) og i Vikna (31A) ble det observert ujevnt størrelsesmønster med stedvis dominans av kortvokste stortareplanter som sannsynligvis fortsatt er i en utviklingsfase. Tarehøsting frarådes derfor på felt 6A, 11A og 31A før 1. mai 2017.

## Summary (English):

The Institute of Marine Research monitored kelp (*Laminaria hyperborea*) communities on kelp-harvesting fields in Sør-Trøndelag and Nord-Trøndelag in April 2016. The monitoring was performed by underwater video, along transects in fields classified into category A, targeted for kelp-harvesting in the period 1 October 2016–30 September 2017, as well as in reference areas where harvesting is prohibited.

In Sør-Trøndelag, the condition of the kelp-vegetation varied between regions. On the A-fields west of the Frøya island (59A, 64A) and south on the Fosen peninsula (69A, 74A, 79A), the kelp vegetation is not considered suitable for harvesting in 2016-2017, mainly due to limited stocks of *Laminaria hyperborea* and presence of sea urchins (*Echinus esculentus*). On fields at the Hitra (5A and 10A) and Frøya (15A and 20A) islands parts of the kelp vegetation was of a small size and kelp harvesting on those fields is not advisable before 1 May 2017. On most A-fields in Nord-Trøndelag the kelp vegetation appeared in a healthy state, with high coverage of *Laminaria hyperborea* and few sea urchins. However, the size and development of the kelp vegetation appeared limited in some fields, most notably 6A and 11A in Flatanger and 31A in Vikna, and kelp harvesting on those fields is not advisable before 1 May 2017.

<b>Emneord (norsk):</b> 1. Tarehøsting 2. Kråkebolle 3. <i>Laminaria hyperborea</i>	<b>Subject heading (English):</b> 1. Kelp harvesting 2. Sea urchins 3. <i>Laminaria hyperborea</i>
--	---

Prosjektleder  
Henning Steen

Programleder  
Jon Atle Knutsen

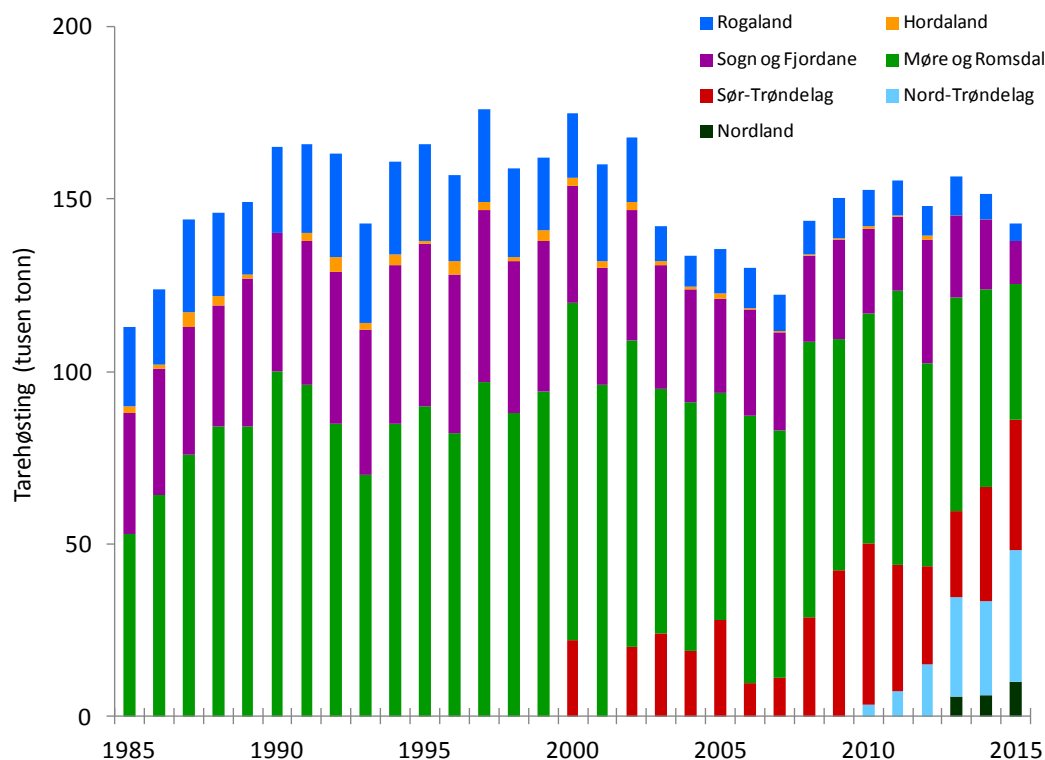
## INNHOOLD

Innledning.....	5
Metodikk.....	6
Resultater og diskusjon.....	10
Søt-Trøndelag.....	10
Nord-Trøndelag.....	16
Råd fra Havforskningsinstituttet.....	21
Referanser.....	22

## INNLEDNING

Havforskningsinstituttet gjennomførte i april 2016 undersøkelser på utvalgte lokaliteter i høstefelt i kategori A (A-felt) i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag, som etter praktisert forvatningsplan skal åpnes for høsting av tare i perioden 1. oktober 2016–30. september 2017. På bakgrunn av tilstand på de enkelte felt gis det i denne rapporten råd til forvaltningen (Fiskeridirektoratet) om egnethet for tarehøsting i forkant av oppstart av ny høstesyklus (1. oktober 2016).

Trøndelagsfylkene er gitt prioritet på grunn av at tarevegetasjonen der tidligere har vært preget av kråkebollebeiting (Sivertsen 1997, 2006, Norderhaug & Christie 2009), og fortsatt regnes som mer sårbar enn i fylkene det høstes tare i lenger sør. Sør-Trøndelag ble åpnet for tarehøsting i 2000, mens Nord-Trøndelag først ble åpnet for kommersiell tarehøsting i 2015, etter en prøvehøstingsperiode i 2010–2014 (Steen *et al.* 2014, 2016). I sørlige deler av Nordland pågår det fortsatt prøvehøsting i avgrensede områder (Steen *et al.* 2015a, b). Tarehøstingen i Trøndelagsfylkene har vært økende i de senere år, og i 2015 utgjorde landingene i disse fylkene mer enn 50 % av det totale høstekvantumet i Norge (Figur 1). I tillegg til undersøkelsene som rapporteres her, overvåker Havforskningsinstituttet faste stasjoner i utvalgte tarehøstefelt i alle fylker fra Rogaland til Sør-Trøndelag (Steen 2006, 2007, 2008, 2009, 2010a, 2011a, 2012, 2013a, 2014a, 2015, 2016).



Figur 1. Fylkesvis høstekvantum (i tusen tonn) av stortare (*Laminaria hyperborea*) i perioden 1985-2015.

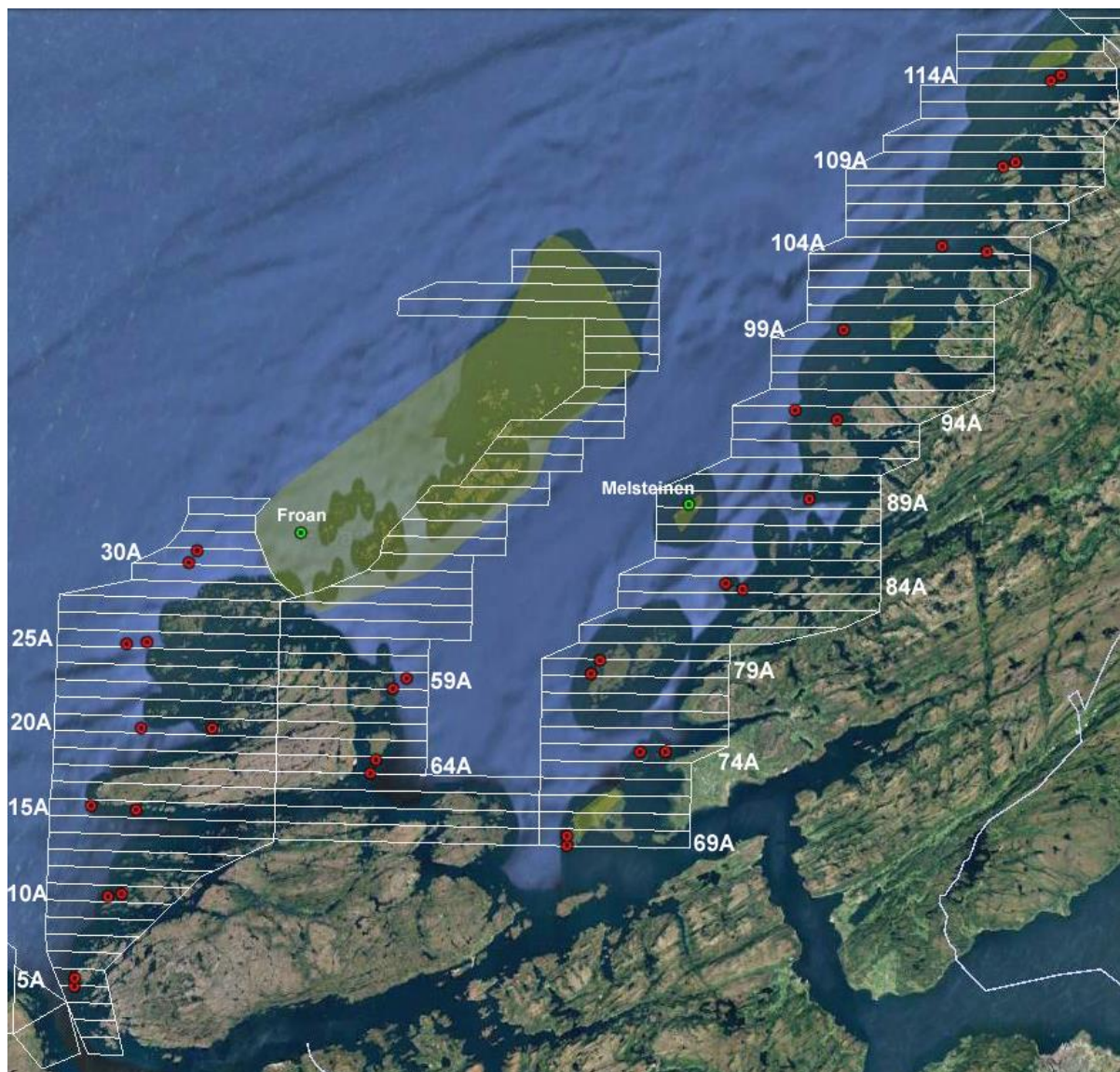
## METODIKK

En til to videostasjoner ble undersøkt i 18 A-felt i Sør-Trøndelag (Figur 2) og 9 A-felt i Nord-Trøndelag i april 2016 (Figur 3). I tillegg ble det gjennomført undersøkelser på 1-2 stasjoner i 2 referanseområder i Sør-Trøndelag (Froan og Melsteinen) og 5 referanseområder i Nord-Trøndelag (Skyttelråsa, Tronflesa, Fruflesa, Kvaløy-Røddøy og Steinflesa) som er stengt for tarehøsting. I Nord-Trøndelag ble det ikke gjort undersøkelser av feltene 21A og 26A som er stengt for tarehøsting, og heller ikke av felt 56A som ligger helt nord i fylket og har begrensede gruntvannsarealer. Stasjonene ble valgt ut på basis av ekkoloddregistreringer av dybde, bølgeeksponering, bunnforhold og egnethet for tarehøsting, og de fleste av disse er også tidligere undersøkt med undervannsvideo.

Videoobservasjonene på de enkelte stasjonene ble gjennomført med nedsenkbar undervannskamera (UVS 5080), med innebygd dybdesensor, langs transekter fra båt (STS Munin) med kartplotter og ekkolodd, med en gjennomsnittshastighet på ca. 1,0 knop. Undervannskameraet ble vekselvis ført rett over og gjennom tarevegetasjonen over en strekning (transekt) på ca. 100-200 m, der kamerapiloten justerer høyden i forhold til tarevegetasjonen og bunnen vha. en monitor. Filmene ble fortløpende konvertert til PC-format (mpg) vha. en Pinnacle movie box, og lagret på en ekstern harddisk. Totalt ble det tatt opp 5 timer med film, langs en strekning på ca. 10 km i de to fylkene til sammen.

Før analyse ble videotransektene splittet opp i mindre avsnitt (for hvert minutt film) der gjennomsnittlig dyp, bunntype, tarevegetasjonens dekningsgrad, høyde, rekruttering og epifytter (begroing på tarestilkene) ble estimert. Høyden av tareplantene måles fra tareplantenes festeorgan (dvs. bunnen) til tarebladet vha kameraets innebygde dybdesensor (Figur 4). For hvert transektavsnitt ble det gjort observasjoner av dekkvegetasjonssjiktets (canopysjiktets) maksimale plantehøyde (høyden av den høyeste observerte tareplanten) og gjennomsnittlig plantehøyde for å få et estimat på tarevegetasjonens størrelsesstruktur. En ujevn størrelsesstruktur der gjennomsnittlig plantehøyde for eksempel er markant lavere enn maksimal plantehøyde vil være en indikasjon på at betydelige deler av tarevegetasjonen fortsatt er i utvikling og ikke har realisert sitt fulle størrelsespotensial.

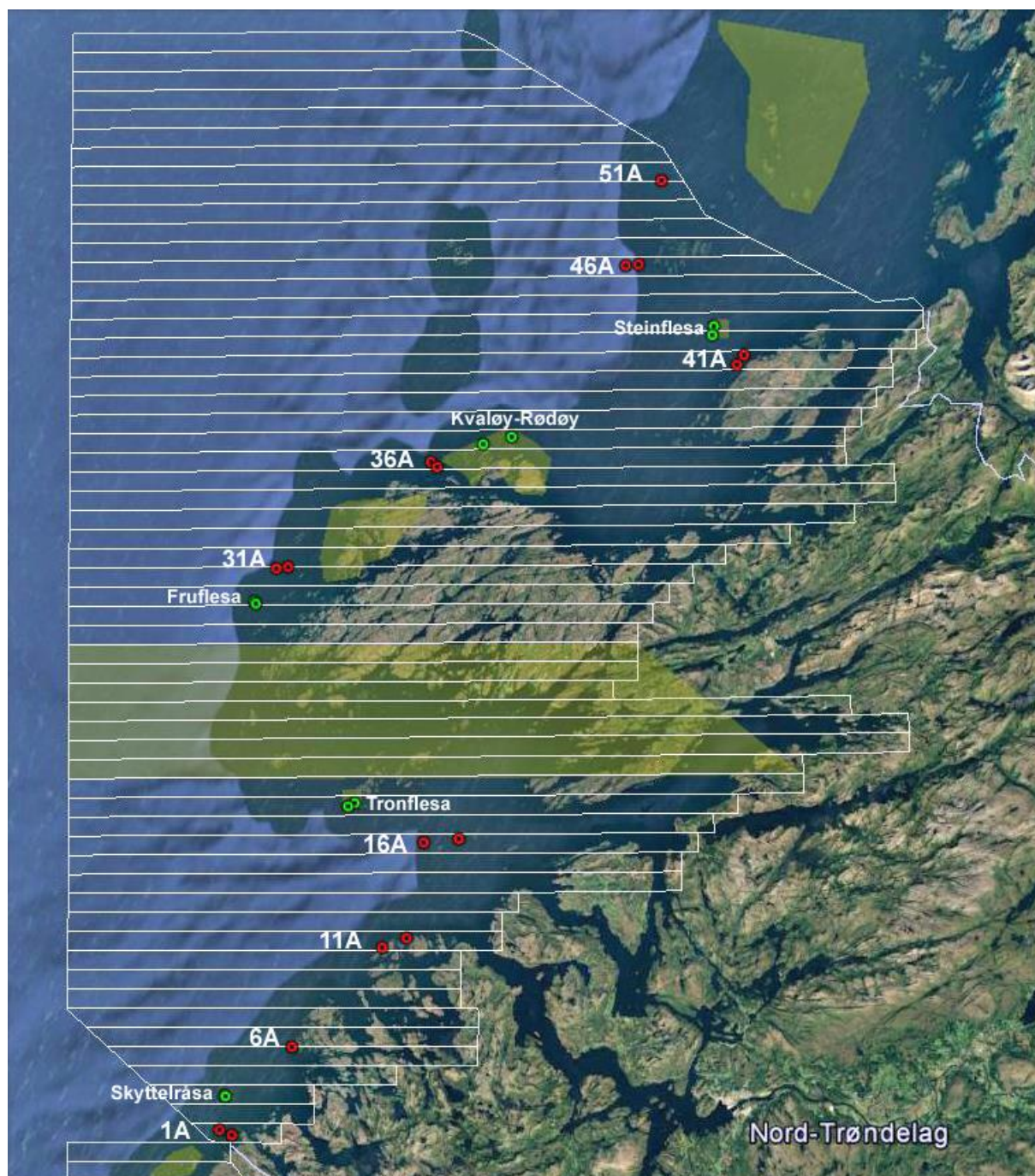




Figur 2. Stasjoner undersøkt i A-felt (røde punkter) og referanseområder (grønne punkter) i Sør-Trøndelag i april 2016. Gule polygoner markerer områder som er vernet for tarehøsting.

Forekomst av epifytter (begroing) på tarestilkene (Figur 5) ble rangert på en 4-trinns skala, der tarestilker uten epifytter ble gitt verdien 0, tarestilker med flekkvis forekomst av skorpeformete epifytter gitt verdien 1, tarestilker med dominans av skorpeformete epifytter gitt verdien 2, og tarestilker med dominans av tredimensjonale, voluminøse epifytter gitt verdien 3. I tillegg ble det gjennomført tellinger av kråkeballer. For å standardisere analysene ble transektavsnitt med bunntyper uegnet for tarevekst (mudder, sand, grus) og gjennomsnittdybder på mer enn 15 meter utelatt, da mesteparten av tarehøstingen allikevel finner sted grunnere enn 15 meters dyp.





Figur 3. Stasjoner undersøkt i A-felt (røde punkter) og referanseområder (grønne punkter) i Nord-Trøndelag i april 2016. Gule polygoner markerer områder som er vernet for tarehøsting.





Figur 4. Høyden på stortareplantene måles vha. dybdesensor (tall (9M0 =9,0 meters dyp) øverst til venstre på bildet) ved å bevege kameraet vertikalt fra tareplantenes festeorgan på bunnen til bladlaget øverst på plantene.

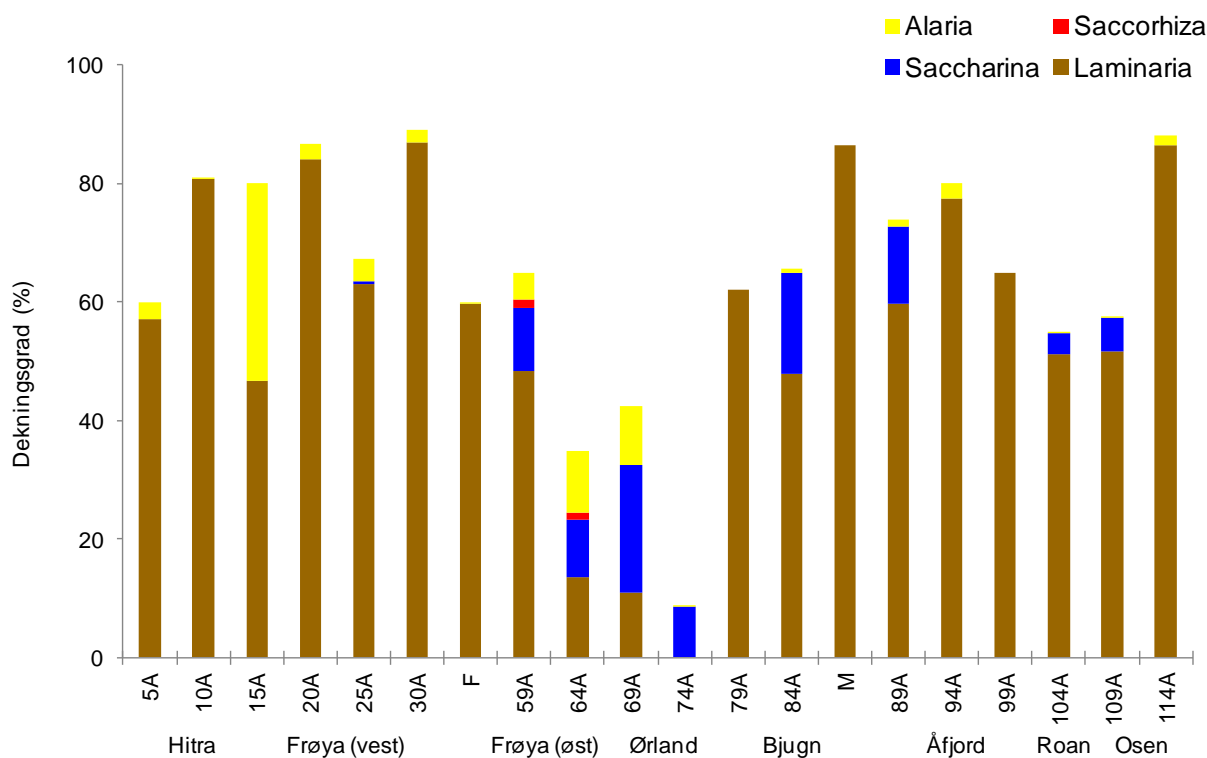


Figur 5. Eksempler på stortarestilker med ulik epifyttstruktur. Tarestilkene i venstre bilde har skorpeformede epifytter, mens tarestilkene på høyre bilde er dominert av trådformede rødalger som gir en tredimensjonal, voluminøs epifyttstruktur.

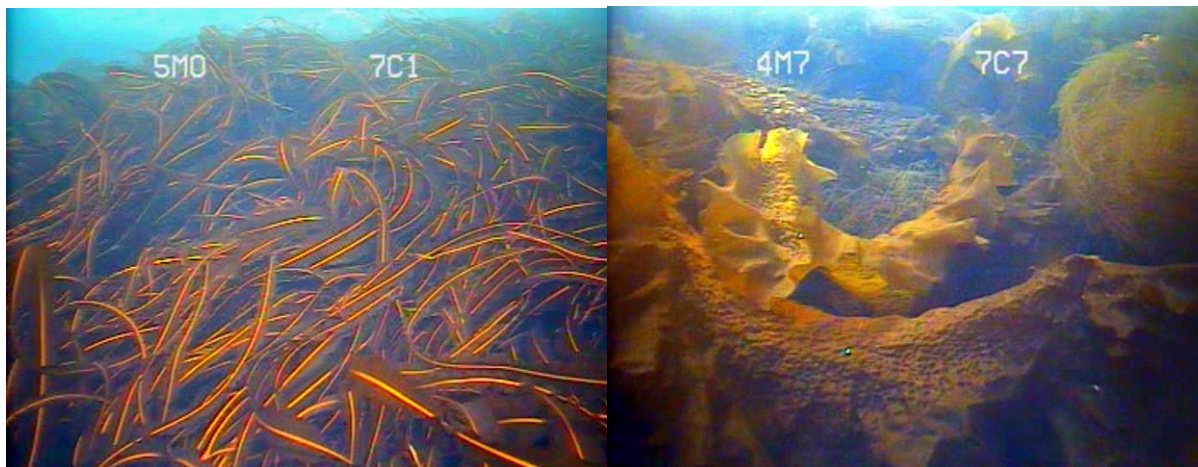
## RESULTATER OG DISKUSJON

### SØR-TRØNDELAG

Til sammen ble 37 videotransekter filmet fordelt på 18 A-felt og 2 referanseområder (Froan i Frøya og Melsteinen i Bjugn) i Sør-Trøndelag i april 2016, langs en total strekning på 6 km. Stortare var den dominerende tarearten på de fleste felt, mens andre tarearter som sukkertare og butare stedvis forekom i tette bestander (Figur 6, 7). Dekningsgraden av stortare varierte fra 0 % dekning på høstefelt 74A i Ørland, til 87 % dekning på høstefelt 30A i Frøya (Figur 6). På høstefeltene i Ørland og øst av Frøya lå gjennomsnittlig dekningsgrad av stortare på 18 %, mens gjennomsnittlig dekningsgrad av stortare på øvrige høstefelt (dvs. A-felt i Bjugn, Osen, Roan, Åfjord, vest av Frøya og Hitra) ble estimert til 66 %.



Figur 6. Dekningsgrad av stortare (*Laminaria hyperborea*), sukkertare (*Saccharina latissima*), draughtare (*Saccorhiza polyschides*) og butare (*Alaria esculenta*) i Sør-Trøndelag i april, 2016. Høstefelt 5A–30A er listet fra sør (til venstre) mot nord, høstefelt 59A–64A er listet fra nord mot sør, høstefelt 69A–114A er listet fra sør mot nord. Referansefeltene er markert med bokstaver: F (Froan i Frøya) og M (Melsteinen i Bjugn).

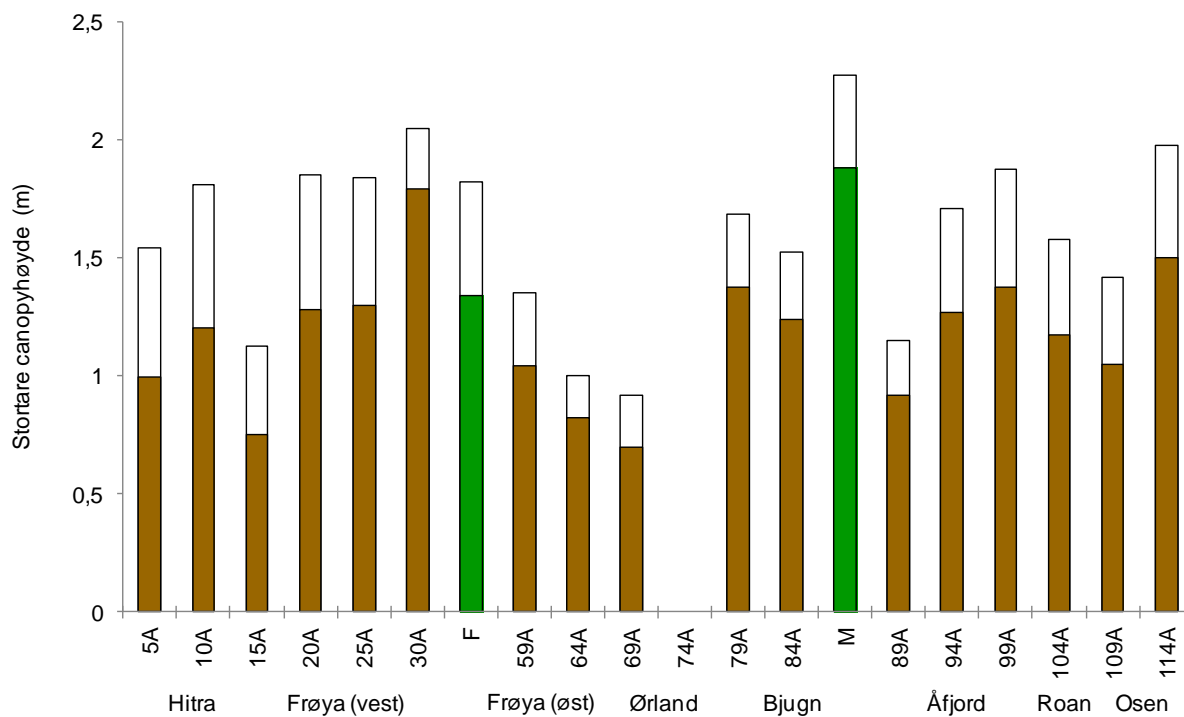


Figur 7. Dominans av butare (*Alaria esculenta*) på 15A i Frøya (til venstre) og sukkertare (*Saccharina latissima*) på 69A i Ørland (til høyre), Sør-Trøndelag, april 2016.

Gjennomsnittshøyden ( $\pm 95\%$  konfidensintervall) av stortarevegetasjonen på høstefeltene var  $1,2 \pm 0,1$  meter, mens gjennomsnittshøyden av stortare på referansefeltene var  $1,6 \pm 0,5$  meter (Figur 8). En av årsakene til at gjennomsnittslengden av tareplanter er lavere på stasjonene i høstefeltene enn på referansefeltene skyldes sannsynligvis at deler av tarevegetasjonen fortsatt er i gjenvekstfase etter tidligere høsting. En annen årsak kan være at stasjonene i høstefeltene i større grad inkluderer områder med liten grad av bølgeeksponering (for eksempel østsiden av Frøya og sørlig del av Fosen) som kan gi reduserte vekstbetingelser for stortare.

Tarevegetasjonen på flere av høstefeltene hadde et ujevnt størrelsesmønster, med stedvis dominans av kortvokst stortarevegetasjon og kun med spredte innslag av høyvokste planter (Figur 9), hvilket indikerer at deler av tarevegetasjonen på disse feltene fortsatt er i en gjenvekstfase. Dette ble blant annet observert på høstefeltene vest av Hitra (5A og 10A) og sør i Frøya (15A og 20A) der gjennomsnittlig høyde av dekkvegetasjonen varierte fra 65 % til 69 % av den observerte maksimumshøyden. På de øvrige høstefeltene der det ble observert stortare varierte gjennomsnittlig høyde av dekkvegetasjonen fra 71 % til 88 % av den observerte maksimumshøyden. For å unngå skader på den oppvoksende tarevegetasjonen, samt tilfeller av overtrålinger (dvs. trålinger av det samme området både sent og tidlig i høstsesongen som kan gi skader på den rekrutterende tarevegetasjonen) frarådes høsting på felt 5A, 10A, 15A og 20A før 1. mai 2017. Dette vil gi den delen av tarevegetasjonen som fortsatt er i en gjenvekstfase lengre tid på å vokse opp til en størrelse der den sannsynligvis vil gi et bedre høstteutbytte, samtidig som sjansene for skadelige overtrålinger reduseres pga. kortere høstsesong.





Figur 8. Gjennomsnittlig (fargede søylesegment) og maksimal (fargede + hvite søylesegment) høyde av stortarevegetasjon på høstefelt (brune søyler) og referansefelt (grønne søyler) i Sør-Trøndelag i 2016. Høstefelt 5A–30A er listet fra sør (til venstre) mot nord, høstefelt 59A–64A er listet fra nord mot sør, høstefelt 69A–114A er listet fra sør mot nord. Referansefeltene er markert med bokstaver: F (Froan i Frøya) og M (Melsteinen i Bjugn).

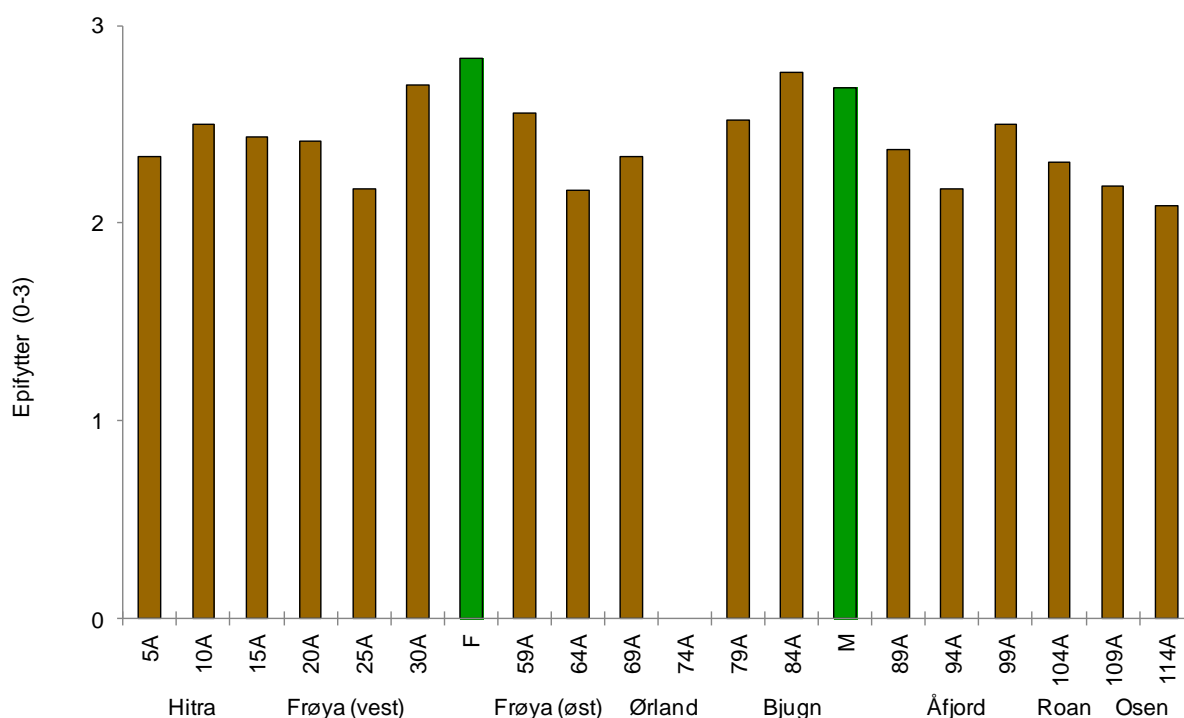


Figur 9. Eksempler på tarevegetasjon med ujevn størrelsesstruktur på høstefelt 10A ved Hitra (venstre bilde) og 20A ved Frøya (høyre bilde) i Sør-Trøndelag i april 2016.

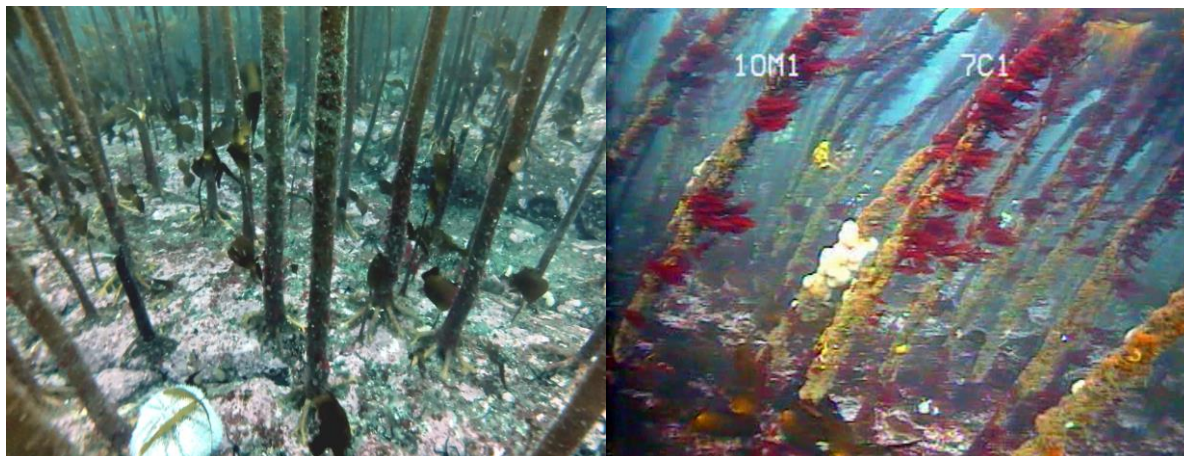


Stortareplantenes stilker blir ofte tett bevakst med alger og dyr (epifytter) som igjen er bosted og matfat for mange andre organismer (Norderhaug *et al.* 2002, 2003, Christie *et al.* 2003). Epifyttstrukturen på tareplantene har derfor betydning for tarevegetasjonens økologiske funksjon. Forekomst og utvikling av epifytter på stortarestilker kan påvirkes av mange faktorer, for eksempel tareplantenes alder, bølgeeksponering, dyp og kråkebollebeiting (Christie *et al.* 2003, Eilertsen 2007, Norderhaug *et al.* 2002, Steen *et al.* 2015ab, Bekkby *et al.* 2014ab).

Til tross for variasjoner i epifyttstrukturen mellom og på høstefeltene, ble det observert innslag av tredimensjonal, voluminøs epiflora på samtlige høstefelt der det ble observert stortare i Sør-Trøndelag i 2016 (Figur 10). På enkelte av høstefeltene ble det stedvis kun observert skorpeformede epifytter (Figur 11), noe som kan tyde på at tiden siden forrige tarehøsting ikke har vært lang nok til at en tredimensjonal epiflora utvikles. Undersøkelser i Nord-Trøndelag har vist at en hvileperiode på 4 år etter tarehøsting er for kort tid til at epifyttsamfunnene reetableres (Steen *et al.* 2014, 2016).



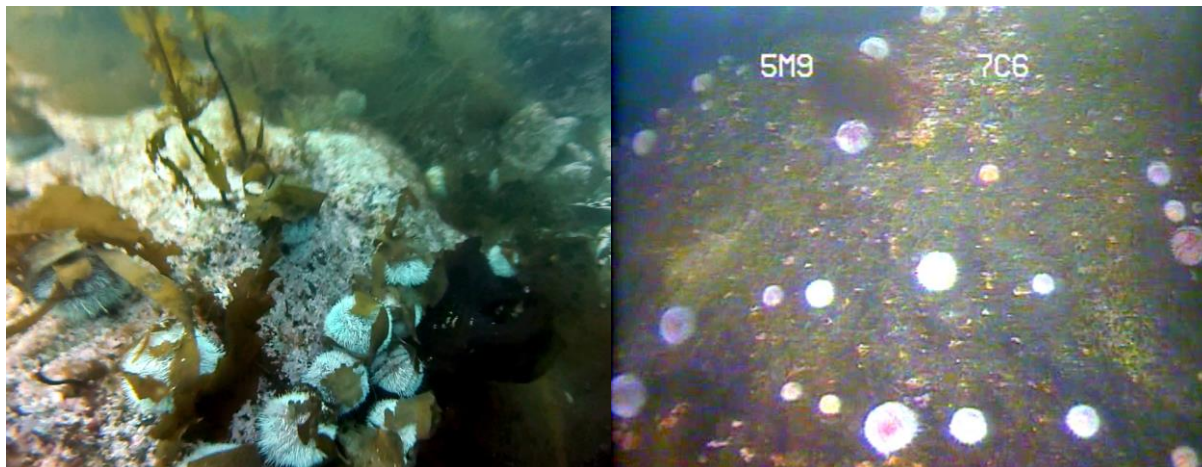
Figur 10. Epifyttforekomst (0-3) observert på stilker av stortare (*Laminaria hyperborea*) i høstefelt (brune søyler) og referanseområder (grønne søyler) i Sør-Trøndelag, april 2016. Høstefelt 5A–30A er listet fra sør (til venstre) mot nord, høstefelt 59A–64A er listet fra nord mot sør, høstefelt 69A–114A er listet fra sør mot nord. Referansefeltene er markert med bokstaver: F (Froan i Frøya) og M (Melsteinen i Bjugn). Forekomst av epifytter (begroing) på tarestilker ble rangert på en 4-trinns skala, der tarestilker uten epifytter ble gitt verdien 0, tarestilker med flekkvis forekomst av skorpeformede epifytter gitt verdien 1, tarestilker med dominans av skorpeformede epifytter gitt verdien 2, og tarestilker med dominans av voluminøs epiflora gitt verdien 3.



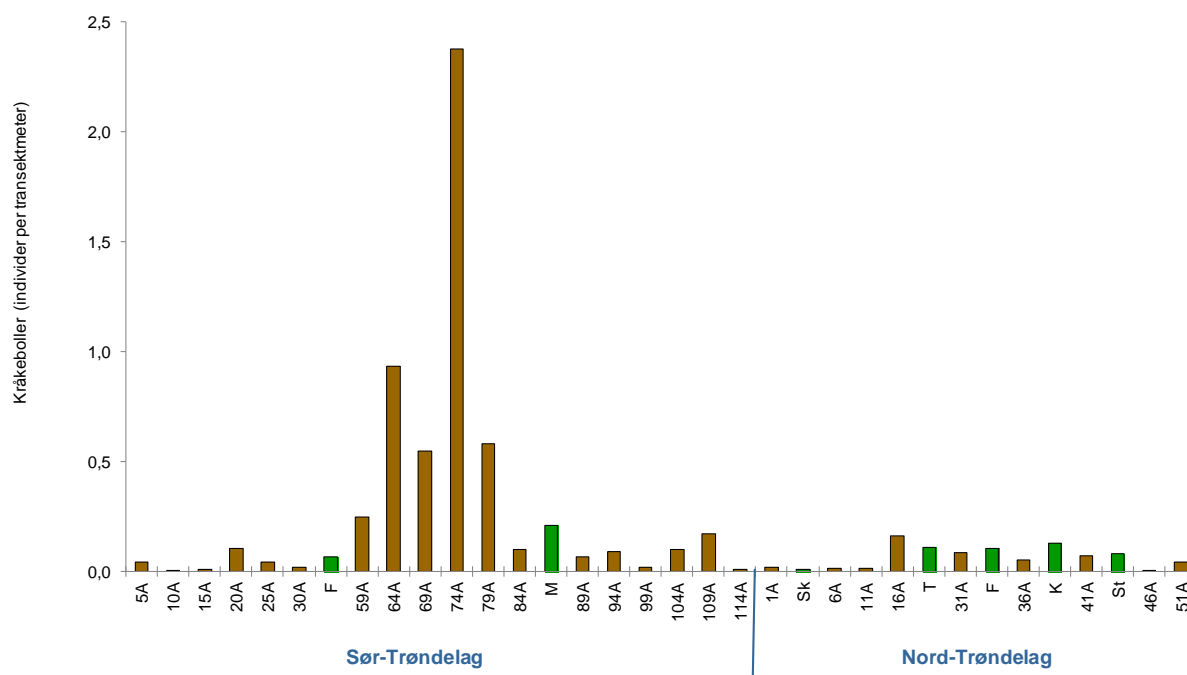
Figur 11. Eksempler på stortarestilker med ulik epifyttstruktur fra Sør-Trøndelag, april 2016. Stortareplantene i venstre bilde er fra et tarehøstet felt (114A i Osen) og har hovedsakelig forekomst av skorpeformede epifytter på stilkene. Stortareplantene i høyre bilde er fra referanseområdet i Froan, Frøya og har en velutviklet tredimensjonal, voluminøs epifyttstruktur.

På høstefelt øst av Frøya har det blitt observert høy forekomst av vanlig kråkebolle siden tidlig på 2000-tallet (Sjøtun *et al.* 2001, Sjøtun 2002, Steen 2006), og høstefeltene i dette området har av den grunn aldri vært åpnet for kommersiell tarehøsting. Høy tetthet av kråkeboller har også vært observert på høstefeltene sør på Fosen-halvøya i de senere år, og Havforskningsinstituttet har tidligere frarådet høsting på enkelte av feltene i dette området (Steen 2011b, 2013b, 2014b).

Totalt ble det observert 1591 individer av rød kråkebolle (*Echinus esculentus*) på de undersøkte høstefeltene i Sør-Trøndelag i april 2016. Til sammenligning ble det på tilsvarende stasjoner observert 1690 kråkeboller i 2006 og 777 kråkeboller i 2011 (Steen 2011b), noe som tyder på at kråkebolleforekomstene har økt i siste femårsperiode, etter en tilbakegang i perioden 2006 til 2011. Som i 2006 og 2011, ble det heller ikke i 2016 observert individer av Drøbak-kråkebolle (*Strongylocentrotus droebachiensis*) i Sør-Trøndelag. De høyeste tetthetene av kråkeboller ble, som i tidligere år (Steen 2011b, 2013b, 2014b), observert på høstefeltene øst av Frøya, og sør på Fosen halvøya (Figur 12, 13). På grunn av stedvis høy tetthet av kråkeboller (Figur 13) og/eller begrensede forekomster av stortare (Figur 6), anbefaler Havforskningsinstituttet at høstefeltene 59A, 64A, 69A, 74A og 79A i Sør-Trøndelag ikke åpnes for tarehøsting i 2016–2017.



Figur 12. Ansamlinger av kråkeboller (*Echinus esculentus*) på høstefelt 64A i Frøya (venstre bilde) og 74A i Ørland (høyre bilde) i Sør-Trøndelag, april 2016.

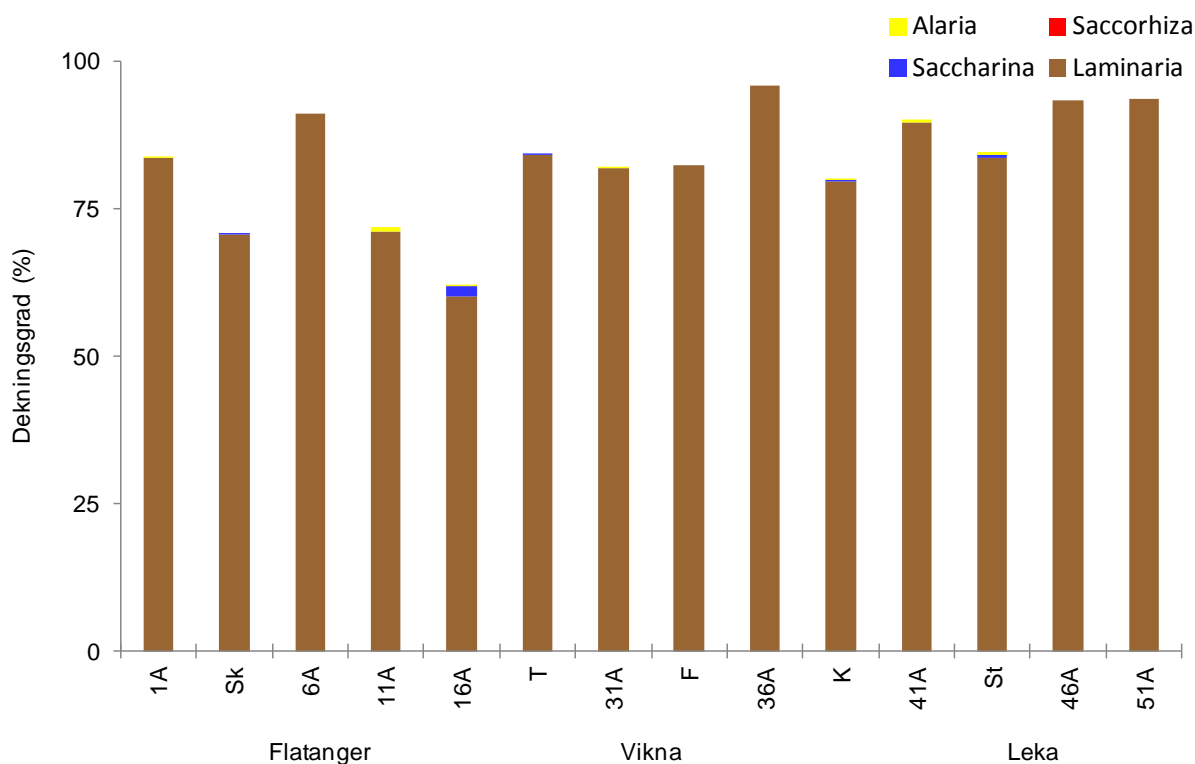


Figur 13. Gjennomsnittlig forekomst av kråkeboller (*Echinus esculentus*) registrert per meter videotransekt på høstefelt (brune søyler) og referansefelt (grønne søyler) i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag i april 2016. Høstefelt 5A–30A i Sør-Trøndelag er listet fra sør (til venstre) mot nord, høstefelt 59A–64A i Sør-Trøndelag er listet fra nord mot sør, høstefelt 69A–114A i Sør-Trøndelag er listet fra sør mot nord. Høstfeltene og referansestasjonene i Nord-Trøndelag er listet fra 1A i sør (til venstre) til 51A i nord (til høyre). Referansefeltene er markert med bokstaver: F (Froan i Frøya), M (Melsteinen i Bjugn), Sk (Skyttelråsa i Flatanger), T (Tronflesa i Vikna), F (Fruflesa i Vikna), K (Kvaløy-Rødøy i Vikna) og St (Steinflesa i Leka).

## NORD-TRØNDELAG

Til sammen ble det gjort videoopptak langs 26 videotransekt fordelt på 9 A-høstefelt og 5 referanseområder i Nord-Trøndelag i april 2016, langs en total strekning på 4,2 km. Områder i enkelte av de undersøkte feltene i Nord-Trøndelag (1A, 6A, 31A, 36A og 41A) ble høstet for første gang i 2012 (Steen *et al.* 2012), mens andre (11A, 16A, 46A, 51A og 56A) aldri er høstet tidligere.

Gjennomsnittlig ( $\pm 95$  % konfidens intervall) observert dekningsgrad for tarevegetasjon i Nord-Trøndelag i 2016 var  $85 \pm 8$  % på stasjoner i høstefeltene og  $85 \pm 6$  % på stasjoner i referanseområdene. Stortare (*Laminaria hyperborea*) dominerte tarevegetasjonen langs videotransektene på samtlige stasjoner (Figur14, 15), med spredte innslag av sukkertare (*Saccharina latissima*) og butare (*Alaria esculenta*).



Figur 14. Gjennomsnittlig dekningsgrad av stortare (*Laminaria hyperborea*), sukkertare (*Saccharina latissima*), draughtare (*Saccorhiza polyschides*) og butare (*Alaria esculenta*) i Nord-Trøndelag i april 2016. Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre). Referansefeltene er markert med bokstaver: Sk (Skyttelråsa i Flatanger), T (Tronflesa i Vikna), F (Fruflesa i Vikna), K (Kvaløy-Røddøy i Vikna) og St (Steinflesa i Leka).





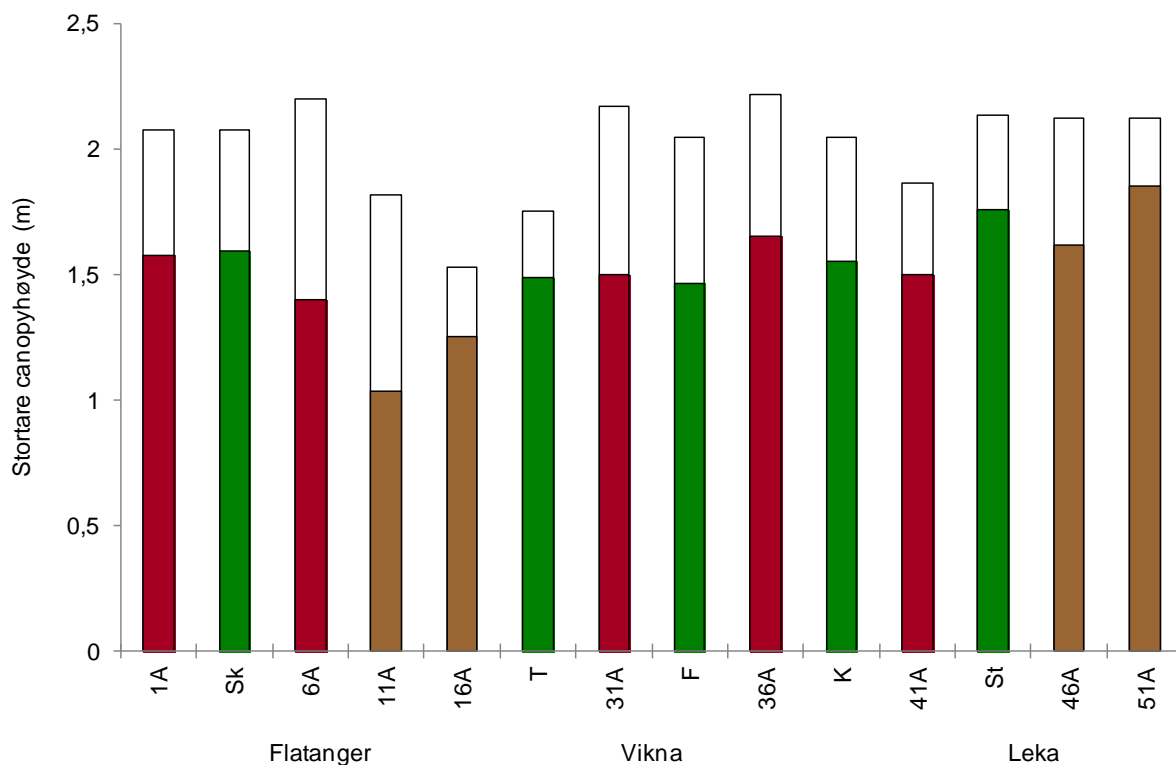
Figur 15. Dominans av stortare (*Laminaria hyperborea*) på høstefelt 41A i Leka, Nord-Trøndelag, april 2016.

Gjennomsnittshøyden av stortarevegetasjon i Nord-Trøndelag i 2016 ble estimert til  $1,5 \pm 0,2$  meter både på stasjoner i høstefeltene og i referanseområdene (Figur 16). Tarevegetasjonen på enkelte av høstefeltene (spesielt 6A, 11A og 31A) hadde ujevn størrelsesstruktur, med stedvis dominans av kortvokst stortarevegetasjon med spredte innslag av høyere planter (Figur 16, 17). Et slikt størrelsesmønster kan være indikasjoner på at deler av tarevegetasjonen på disse feltene fortsatt er i en gjenvekstfase etter tidligere tarehøsting og/eller stormfelling. På 11A er det sannsynlig at det er naturlige prosesser (som for eksempel stormfelling) som har skapt et slikt vegetasjonsmønster, da dette feltet ikke har vært åpent for tarehøsting tidligere.

Stasjonene i felt 1A, 6A, 31A, 36A og 41A er alle tidligere undersøkt før disse feltene ble høstet for første gang i 2012. Tarevegetasjonens gjennomsnittshøyde på disse fem høstefeltene i 2016 var 76 % av gjennomsnittshøyden observert før høsting i 2012. Avviket var mest markant på felt 6A (65 % av 2012-nivået) og 31A (69 % av 2012-nivået), mens gjennomsnittlig vegetasjonshøyde av tare på de øvrige tre felt (1A, 36A og 41A) varierte fra 78 % til 83 % av 2012-nivået.

For å unngå skader på den oppvoksende tarevegetasjonen, samt tilfeller av overtrålinger (dvs. tråling av det samme området både sent og tidlig i høstesesongen som kan gi skader på den rekrutterende tarevegetasjonen), frarådes tarehøsting på felt 6A, 11A og 31A før 1. mai 2017. Dette vil gi den delen av tarevegetasjonen som fortsatt er i en gjenvekstfase lengre tid på å vokse seg opp til en størrelse der den for en periode vil ha en bedre habitatfunksjon og sannsynligvis gi et bedre høsteutbytte. En kortere høstesesong vil også redusere sjansene for

skadelige overtrålinger og dermed faren for å redusere rekrutteringsgrunnlaget for neste taregenerasjon.

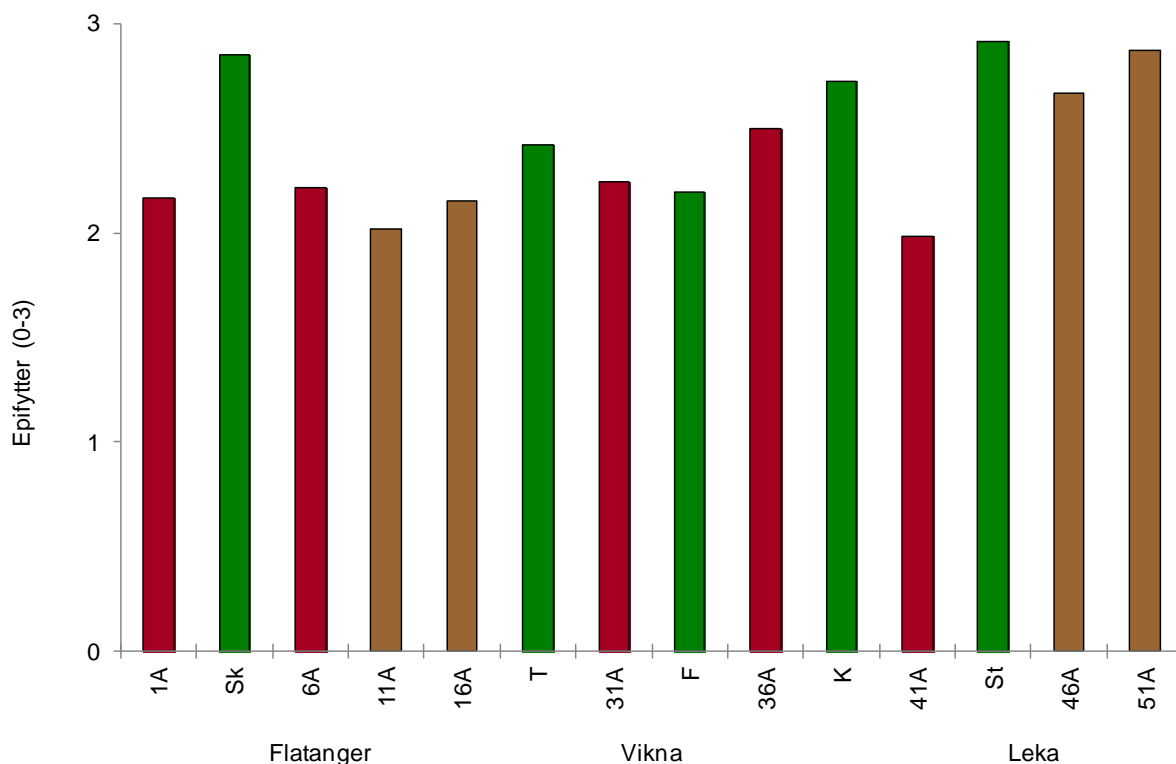


Figur 16. Gjennomsnittlig (fargede søylesegment) og maksimal (fargede + hvite søylesegment) høyde av stortarevegetasjon på felt ikke som er høstet tidligere (brune søyler), felt som er høstet tidligere (røde søyler), og referansefelt (grønne søyler) i Nord-Trøndelag i 2016. Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre). Referansefeltene er markert med bokstaver: Sk (Skyttelråsa i Flatanger), T (Tronflesa i Vikna), F (Fruflesa i Vikna), K (Kvaløy-Rødøy i Vikna) og St (Steinflesa i Leka).

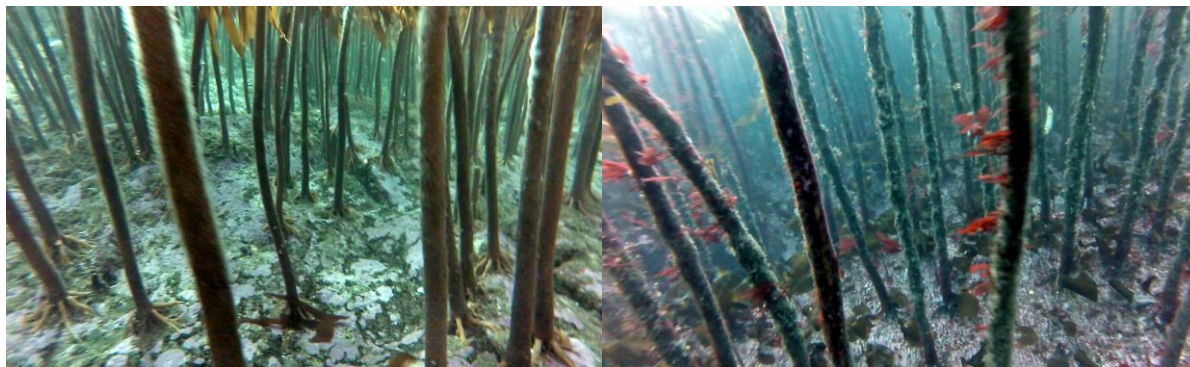


Figur 17. Eksempler på tarevegetasjon med ujevn størrelsesstruktur på høstefeltene 6A (venstre bilde) og 11A (midtre bilde) i Flatanger, samt 31A i Vikna (høyre bilde). Partier med kortvokste tareplanter dominerte vegetasjonen med spredte innslag av større tareplanter (i bakgrunnen på venstre og midtre bilde, og til venstre på høyre bilde).

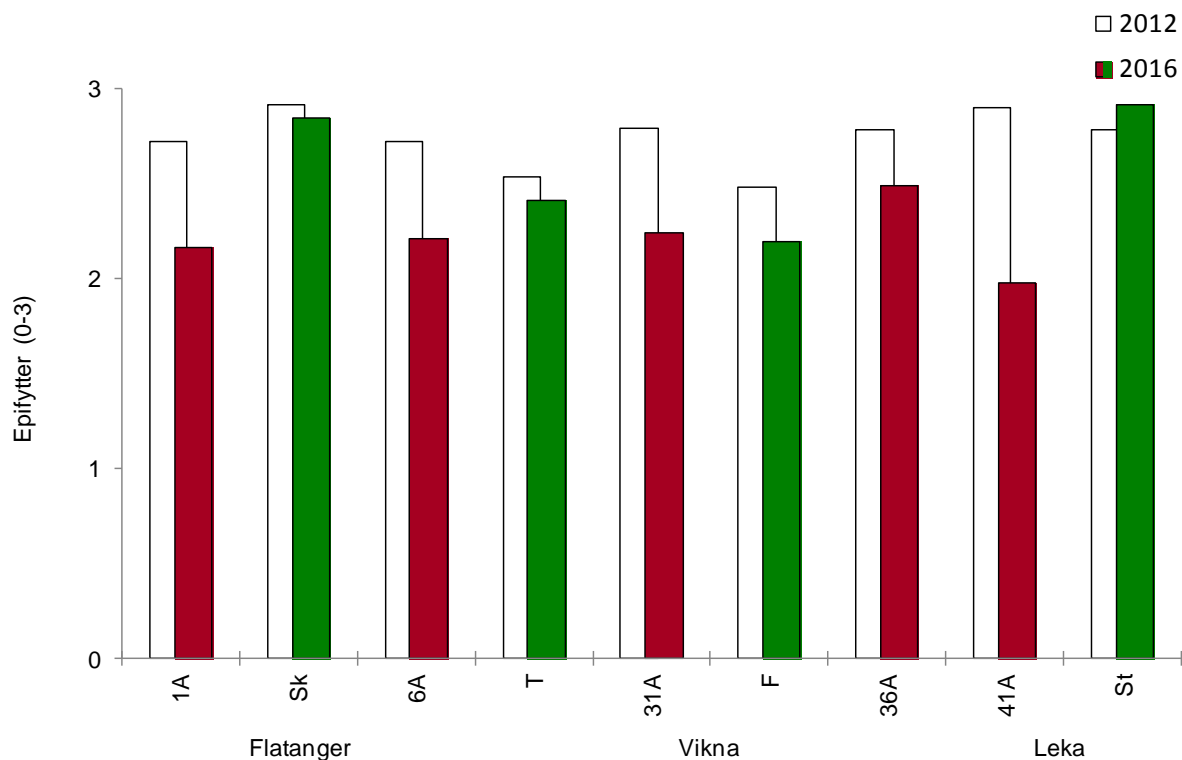
Epifyttstrukturen på stortarestilkene observert i Nord-Trøndelag i 2016 varierte fra skorpeformet til tredimensjonal (Figur 18, 19). Det ble imidlertid registrert innslag av stortareplanter med tredimensjonal epifyttstruktur (epifyttkategori 3) på samtlige undersøkte felt i 2016. På feltene som tidligere er høstet i Nord-Trøndelag hadde tarestilkene i gjennomsnitt reduserte forekomster av epifytter i 2016, sammenlignet med epifyttforekomstene som ble observert før høsting i 2012 (Figur 20). I enkelte av høstefeltene ble det i 2016 stedvis kun observert skorpeformede epifytter (Figur 19), noe som kan tyde på at fire års hvileperiode mellom påfølgende høstinger er for knapp til at epifyttsamfunnene reetableres. Det bør også påpekes at rekrutteringsgrunnlaget på enkelte av feltene i 2016 er svakere enn før høsting i 2012, med stedvis svært lav tetthet av tarerekrutter i undervegetasjonen (Figur 19 – venstre bilde), noe som kan gi forsinkelser i gjenvæksten etter neste høsting.



Figur 18. Epifyttforekomst (0-3) på stilk av stortare (*Laminaria hyperborea*) på felt ikke som er høstet tidligere (brune søyler), felt som er høstet tidligere (røde søyler), og referansefelt (grønne søyler) i Nord-Trøndelag i 2016. Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre). Referansefeltene er markert med bokstaver: Sk (Skyttelråsa i Flatanger), T (Tronflesa i Vikna), F (Fruflesa i Vikna), K (Kvaløy-Rødøy i Vikna) og St (Steinflesa i Leka). Forekomst av epifytter (påvekst) på tarestilkene ble rangert på en 4-trinns skala, der tarestilker uten epifytter ble gitt verdien 0, tarestilker med flekkvis forekomst av skorpeformede epifytter gitt verdien 1, tarestilker med dominans av skorpeformede epifytter gitt verdien 2, og tarestilker med dominans av tredimensjonale, voluminøse epifytter gitt verdien 3.



Figur 19. Eksempler på stortarestilker med ulik epifyttstruktur fra Nord-Trøndelag, april 2016. Stortareplantene i venstre bilde er fra et tarehøstet felt (41A i Leka) og har hovedsakelig forekomst av skorpeformede epifytter på stilkene. Stortareplantene i høyre bilde er fra referanseområdet Steinflesa i Leka og har en mer utviklet tredimensjonal epifyttstruktur.



Figur 20. Epifyttforekomst (0-3) på stilker av stortare (*Laminaria hyperborea*) på høstefelt (røde søyler) og referansefelt (grønne søyler) i Nord-Trøndelag. Feltene er undersøkt i 2012 (hvite søyler) og i 2016 (fylte søyler). Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre). Referansefeltene (grønne søyler) er markert med bokstaver: Sk (Skyttelråsa i Flatanger), T (Tronflesa i Vikna), F (Fruflesa i Vikna) og St (Steinflesa i Leka). Forekomst av epifytter (påvekst) på tarestilken ble rangert på en 4-trinns skala, der tarestilker uten epifytter ble gitt verdien 0, tarestilker med flekkvis forekomst av skorpeformede epifytter gitt verdien 1, tarestilker med dominans av skorpeformede epifytter gitt verdien 2, og tarestilker med dominans av tredimensjonale, voluminøse epifytter gitt verdien 3.



Totalt så ble det ble observert 259 individer av rød kråkebolle (*Echinus esculentus*) langs videotransektene undersøkt i Nord-Trøndelag i 2016, noe som gir et gjennomsnitt på ca. 0,06 individer per meter videotranssekt. Forekomstene av kråkeboller i Nord-Trøndelag var gjennomgående lave, og betydelig lavere enn det som ble observert i enkelte områder i Sør-Trøndelag i 2016 (Figur 13). På stasjonene som også ble undersøkt før høsting i 2012 ble det i 2016 registrert 146 kråkeboller med en frekvens på 0,05 individ per transektmeter, mot 273 kråkeboller med en frekvens på 0,1 individ per transektmeter i 2012. Det ble ikke observert Drøbak-kråkebolle (*Strongylocentrotus droebachiensis*) på noen av de undersøkte stasjonene i Nord-Trøndelag, verken i 2012, eller i 2016. Disse observasjonene tyder på at tettheten av kråkeboller i Nord-Trøndelag for tiden er på et stabilt lavt nivå som ikke ser ut til å gi beiteskader på tarevegetasjonen.

## **RÅD FRA HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**

### **Sør-Trøndelag**

Som følge av stedvis høy tetthet av kråkeboller og/eller begrensede forekomster av stortare, frarådes tarehøsting på følgende felt i Sør-Trøndelag i 2016/2017: 59A, 64A, 69A, 74A og 79A. På grunn av ujevnt størrelsesmønster, med en betydelig del av tarevegetasjonen i en gjenvekstfase, frarådes tarehøsting før 1. mai 2017 på felt 5A, 10A, 15A og 20A i Sør-Trøndelag.

### **Nord-Trøndelag**

På grunn av ujevnt størrelsesmønster, med betydelig deler av tarevegetasjonen i en gjenvekstfase, frarådes tarehøsting før 1. mai 2017 på felt 6A, 11A og 31A i Nord-Trøndelag.

## REFERANSER

- Bekkby T, Rinde E, Gundersen G, Norderhaug KM, Gitmark JK, Christie H. 2014a. Length, strength and water flow: relative importance of wave and current exposure on morphology in kelp *Laminaria hyperborea*. Marine Ecology Progress Series. 506: 61–70.
- Bekkby T, Angeltveit G, Gundersen H, Tveiten L, Norderhaug KM. 2014b. Red sea urchins (*Echinus esculentus*) and water flow influence epiphytic macroalgae density. Marine Biology Research. DOI: 10.1080/17451000.2014.943239.
- 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 Marine Biological Association UK 83: 687-699.
- Eilertsen M. 2007. Does the composition of amphipods associated to epiphytes on kelp (*Laminaria hyperborea*) change with depth. Masteroppgave. Universitetet i Bergen 2007.
- Norderhaug KM, Christie H, Rinde E. 2002. Colonisation of kelp imitations by epiphyte and holdfast fauna; a study of mobility patterns. Marine Biology 141: 965–973.
- 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. 2009. Sea urchin grazing and kelp re-vegetation in the NE Atlantic. Marine Biology Research 5: 515-528.
- Norderhaug KM, Christie H, Andersen GS, Bekkby T. 2012. Does the diversity of kelp forest macrofauna increase with wave exposure? Journal of Sea Research 69: 36–42.
- Sivertsen K. 1997. Geographical and environmental factors affecting the distribution of kelp beds and barren grounds and changes in biota associated with kelp reduction at sites along the Norwegian coast. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54: 2872–2887.
- Sivertsen K. 2006. Overgrazing of kelp beds along the coast of Norway. Journal of Applied Phycology 18: 599-610.
- Sjøtun K, Christie H, Fosså JH. 2001. Overvaking av kråkebolleforekomst og gjenvekst av stortare etter prøvetrålning i Sør-Trøndelag. Fisken og Havet 5:1-24.
- Sjøtun K. 2002. Overvåking av gjenvekst av tare etter trålning i Sør-Trøndelag 2002. Tokt nr. 2002507. Toktrapport-Havforskningsinstituttet.
- Steen H. 2006. 2.10 Stortare. Pp. 86-88 I Svåsand, T., Boxaspen, K., Dahl, E., Jørgensen, L.L. (Eds.). Kyst og havbruk 2006. Fisken og havet, særnr. 2-2006. Bergen.
- Steen H. 2007. 2.11 Stortare. Pp. 99-101, I Dahl, E., Hansen, P.K., Haug, T., Karlsen, Ø. (Eds.) Kyst og Havbruk 2007. Fisken og havet, særnr. 2-2007. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Steen H. 2008. 2.11 Stortare. Pp. 99-102. I Boxaspen, K.K, Dahl, E., Gjøsæter, J og Sunnset, B.H. (Eds.) Kyst og Havbruk 2008. Fisken og havet, særnr. 2-2008. Havforskningsinstituttet, Bergen.

- Steen H. 2009. 2.11. Stortare. Pp 121-124. I Agnalt, AL, Bakketeig, IE, Haug, I., Knutsen, JA, Opstad, I. (Eds.). Kyst og Havbruk 2009. Fisken og havet, særnr. 2-2009. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Steen H. 2010a. Stortare. Pp 150. I Gjøsæter, H., Haug, T., Hauge, M., Karlsen, Ø., Knutsen, J.A., Røttingen, I., Skilbrei, O., Sunnset, B.H. (red.) 2010. Havforskningsrapporten 2010. Fisken og havet, særnr. 1–2010.
- Steen H. 2010b. Undersøkelser i forbindelse med prøvehøsting av stortare i Nord-Trøndelag 2010. Fisken og Havet 2010-8.
- Steen H. 2011a. Stortare. Pp 154. I Agnalt A.-L, Fossum P., Hauge M., Mangor-Jensen A., Ottersen G., Røttingen Sundet J.H., O., Sunnset, B.H. (red.) 2011. Havforskningsrapporten 2011. Fisken og havet, særnr. 1–2011.
- Steen H. 2011b. Undersøkelser av A-felt for tarehøsting i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag i 2011. Rapport fra Havforskningen Nr. 13-2011.
- Steen H. 2012. Stortare. Pp 145. I Aglen A, Bakketeig IE, Gjøsæter H, Hauge M, Loeng H, Sunnset BH, Toft KØ (red.). 2012. Havforskningsrapporten 2012. Fisken og havet, særnr. 1–2012.
- Steen H. 2013a. Stortare. Pp 177. I Bakketeig IE, Gjøsæter H, Hauge M, Loeng H, Sunnset BH, Toft KØ (red.). 2013. Havforskningsrapporten 2013. Fisken og havet, særnr. 1–2013.
- Steen H. 2013b. Stortare. Undersøkelser av C-felt for tarehøsting i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag i 2013. Rapport fra Havforskningen Nr. 26-2013.
- Steen H. 2014a. Stortare. Pp 194. I Bakketeig IE, Gjøsæter H, Hauge M, Sunnset BH, Toft KØ (red.). 2014. Havforskningsrapporten 2014. Fisken og havet, særnr. 1–2014.
- Steen H. 2014b. Undersøkelser av D-felt for tarehøsting i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag i 2014. Rapport fra Havforskningen Nr. 24-2014.
- Steen H. 2015. Stortare. Pp 195. I Bakketeig IE, Gjøsæter H, Hauge M, Sunnset BH, Toft KØ (red.). 2015. Havforskningsrapporten 2016. Fisken og havet, særnr. 1–2015.
- Steen H. 2016. Stortare. Pp 183. I Bakketeig IE, Hauge M, Kvamme C, Sunnset BH, Toft KØ (red.). 2016. Havforskningsrapporten 2016. Fisken og havet, særnr. 1–2016.
- Steen H, Moy FE, Bodvin T. 2014. Prøvehøsting av stortare i Nord-Trøndelag – Gjenvekstundersøkelser 2010-2014. Rapport fra Havforskningen Nr. 37-2014.
- Steen H, Husa V, Moy FE, Bodvin T, Øverbø Hansen H, Sannæs H, Bosgraaf S. 2015a. Undersøkelser av stortarehøsting i Nordland i 2014. Rapport fra Havforskningen Nr. 1-2015.
- Steen H, Bodvin T, Moy FE, Sannes H, Øverbø Hansen H. 2015b. Undersøkelser av stortarehøsting i Nordland i 2015. Rapport fra Havforskningen Nr. 26-2015.
- Steen H, Moy FE, Bodvin T, Husa V. 2016. Regrowth after kelp harvesting in Nord-Trøndelag, Norway. ICES Journal of Marine Science. doi:10.1093/icesjms/fsw130.