

Tilstandsvurdering av C-felt for tarehøsting i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag i 2018

Henning Steen



Prosjektrapport

Rapport: Nr.-År: Dato:
RAPPORT FRA HAVFORSKNINGEN 32-2018 05.09.2018

Tittel (norsk og engelsk):
Tilstandsvurdering av C-felt for tarehøsting i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag i 2018

Assessment of C-fields for kelp harvesting in Sør-Trøndelag and Nord-Trøndelag in 2018.

Forfattere:

Henning Steen

Distribusjon: Åpen

Havforskningsprosjektnr.:
14914-07

Oppdragsgiver(e):
Fiskeridirektoratet

Program:
Kyst

Forskningsgruppe:
Bunnsamfunn

Antall sider totalt:
27

Sammendrag (norsk):

Havforskningsinstituttet gjennomførte i april 2018 videoundersøkelser på C-felt for stortarehøsting i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag, et snaut halvår før disse feltene, etter gjeldende forvaltningsplaner, åpnes for tarehøsting 1. oktober 2018. Tilsvarende undersøkelser ble også gjennomført på referansestasjoner i områder der tarehøsting ikke er tillatt. På bakgrunn av tarevegetasjonens tilstand og tetthet av kråkeboller gjøres en vurdering av hvert enkelt felts egnethet for tarehøsting kommende sesong.

I Sør-Trøndelag varierte tilstanden mellom ulike områder, og på enkelte høstefelt ved Hitra (4C, 9C, 14C, 68C), Frøya (58C, 63C), i Ørland (73C) og Bjugn (78C, 83C) ble det observert reduserte forekomster av stortare og/eller høy tetthet av rød kråkebolle (*Echinus esculentus*). Tarehøsting frarådes derfor på disse feltene i 2018/2019. Tarehøsting frarådes også i østlige deler av felt 29C ved Frøya før 1. mai 2019, pga. at deler av stortarevegetasjonen er lite utviklet i dette området.

I Nord-Trøndelag tyder observasjonene på god tilstand i taresamfunnene med en gjennomsnittlig dekningsgrad av stortare på ca. 90 % og lav tetthet av kråkeboller. På høstefeltene 18C og 33C er deler av stortarevegetasjonen fortsatt i en utviklingsfase og tarehøsting frarådes her før 1. mai 2019. På grunn av lav biomassetetthet av stortare frarådes tarehøsting på felt 58C i 2018/2019 og på felt 13C før 1. mai 2019.

Summary (English):

The Institute of Marine Research monitored kelp (*Laminaria hyperborea*) communities in Sør-Trøndelag and Nord-Trøndelag counties in April 2018. The monitoring was performed along video transects at kelp harvesting fields classified into category C, targeting for harvesting in the period 1 October 2018 – 30 September 2019, as well as in control areas where kelp harvesting is prohibited.

In Sør-Trøndelag the condition of the kelp-vegetation varied between regions. On C-fields at Hitra (4C, 9C, 14C, 68C), Frøya (58C, 63C), Ørland (73C) and Bjugn (78C, 83C) municipalities, the kelp vegetation was not considered suitable for harvesting in 2018–2019, mainly due to limited stocks of kelp (*L. hyperborea*) and presence of sea urchins (*Echinus esculentus*). On one field (29C) west of Frøya island, parts of the kelp vegetation were still in an early developmental phase and harvesting in the eastern section of this field is not advisable before 1 May 2019.

On most C-fields in Nord-Trøndelag the kelp vegetation appeared in a healthy state, with high coverage of *L. hyperborea* and few sea urchins. However, the size and development of the kelp vegetation appeared limited in some fields, most notably 58C where kelp harvesting is not advisable in 2018–2019, as well as 13C, 18C and 33C where kelp harvesting is not advisable before 1 May 2019.

Emneord (norsk):

1. Tarehøsting
2. Stortare
3. Kråkeboller

Subject heading (English):

1. Kelp harvesting
2. *Laminaria hyperborea*
3. Sea urchins

Kjell Magnus Norderhaug

prosjektleder

Frithjof Emil Moy

faggrupeleder



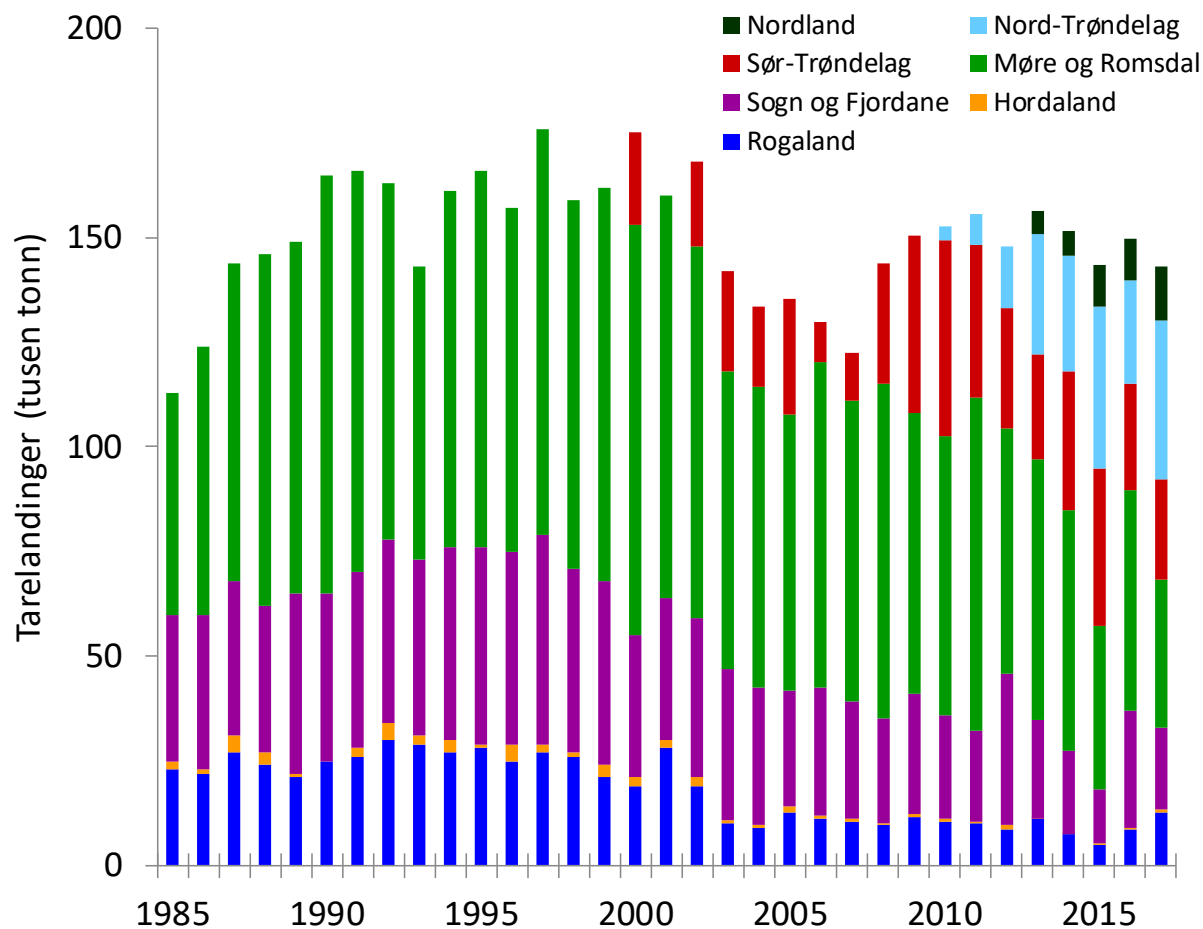
Innhold

1	INNLEDNING	4
2	METODIKK	5
3	RESULTATER OG DISKUSJON	10
	3.1 Sør-Trøndelag.....	10
	3.2 Nord-Trøndelag.....	16
4	RÅD FRA HAVFORSKNINGSINSTITUTTET	23
5	REFERANSER	24

1 INNLEDNING

Havforskningsinstituttet gjennomførte i april 2018 undersøkelser på utvalgte lokaliteter i tarehøstefelt i kategori C (C-felt) i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag, som etter praktisert forvaltningsplan skal åpnes for høsting av tare i perioden 1. oktober 2018 – 30. september 2019. På bakgrunn av tilstand på de enkelte felt gis det i denne rapporten råd til forvaltning (Fiskeridirektoratet) om egnethet for tarehøsting i forkant av oppstart av ny høstesyklus (1. oktober 2018).

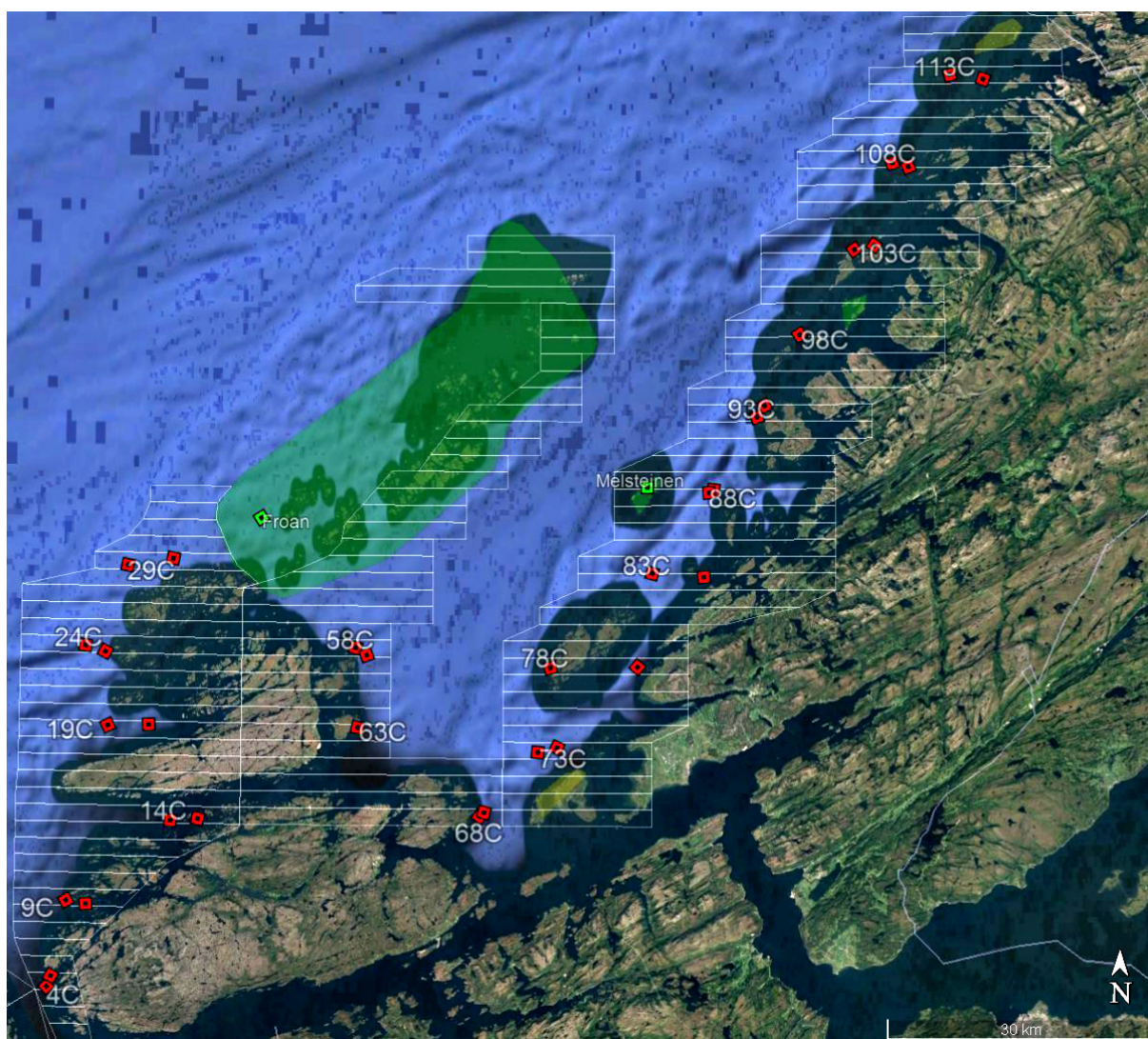
Trøndelagsfylkene er gitt prioritet på grunn av at tarevegetasjonen der tidligere har vært preget av kråkebollebeiting (Sivertsen 1997, 2006, Norderhaug & Christie 2009), og fortsatt regnes som mer sårbar enn i fylkene det høstes tare i lenger sør. Sør-Trøndelag ble åpnet for kommersiell tarehøsting i 2000, mens Nord-Trøndelag først ble åpnet for kommersiell tarehøsting i 2015, etter en prøvehøstingsperiode i 2010-2014 (Steen *et al.* 2014, 2016a). I sørlige deler av Nordland pågår det fortsatt prøvehøsting i avgrensede områder, og resultatene fra disse undersøkelsene publiseres i egne rapporter (Steen *et al.* 2015ab, 2016, 2018). Tarehøstingen i de nordligste fylkene har vært økende i de senere år, og i 2017 utgjorde f.eks. landingene i Trøndelagsfylkene 43 % av det totale høstekvantumet i Norge (Figur 1). I tillegg til undersøkelsene som rapporteres her, overvåker Havforskningsinstituttet faste stasjoner i utvalgte tarehøstefelt fra Rogaland til Sør-Trøndelag (Steen 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011a, 2012, 2013a, 2014a, 2015, 2016a, 2017).



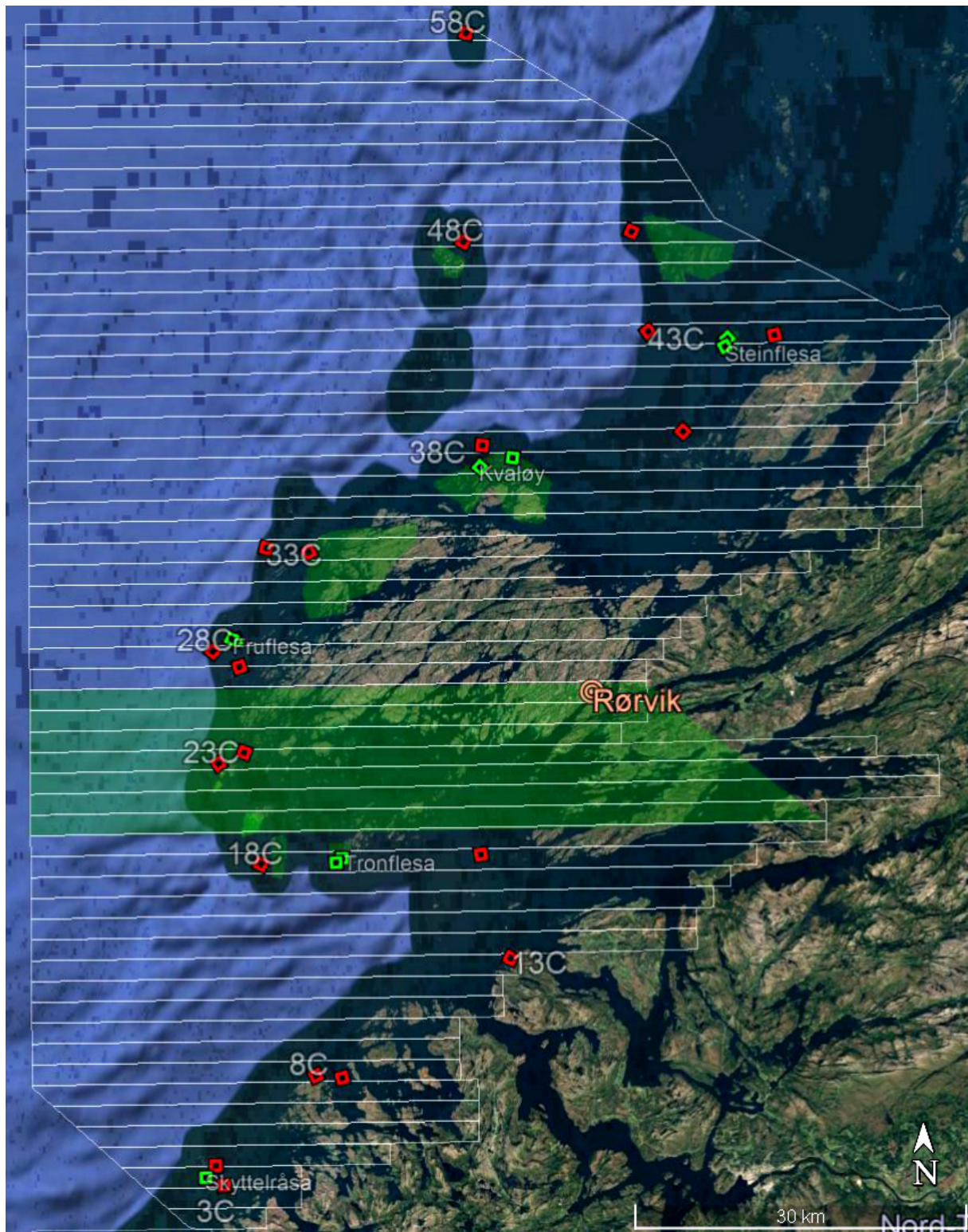
Figur 1. Fylkesvis høstekvantum (i tusen tonn) av stortare (*Laminaria hyperborea*) i perioden 1985-2017.

2 METODIKK

Videostasjoner ble undersøkt i 18 C-felt i Sør-Trøndelag (Figur 2) og 11 C-felt i Nord-Trøndelag i april 2018 (Figur 3). I tillegg ble det gjennomført undersøkelser på videostasjoner i 2 referanseområder i Sør-Trøndelag (Froan og Melsteinen) og 5 referanseområder i Nord-Trøndelag (Skyttelråsa, Tronflesa, Fruflesa, Kvaløy-Rødøy og Steinflesa) som er stengt for tarehøsting. Stasjonene ble valgt ut på basis av ekkoloddregistreringer av dybde, bølgeeksponering, bunnforhold og egnethet for tarehøsting, og de fleste er, bortsett fra stasjonene i de nordligste høstefeltene i Nord-Trøndelag, også undersøkt tidligere (Steen 2013b, Steen *et al.* 2014).



Figur 2. Stasjoner undersøkt i C-felt (røde punkter) og referanseområder (grønne punkter) i Sør-Trøndelag i april 2018. Grønne polygoner markerer områder som er vernet for tarehøsting.



Figur 3. Stasjoner undersøkt i C-felt (røde punkter) og referanseområder (grønne punkter) i Nord-Trøndelag i april 2018. Grønne polygoner markerer områder som er vernet for tarehøsting.

Videobobservasjonene på de enkelte stasjonene ble gjennomført med nedsenkbart undervannskamera (UVS 5080), med innebygd dybdesensor, langs transekter fra båt (FF Fangst) med kartplotter og ekkolodd, med en gjennomsnittshastighet på ca. 0,5–1,0 knop. For å få høyoppløselige bilder ble det også montert et GoPro kamera (HERO 3, Black edition) på oversiden av UVS 5080-kameraet (Figur 4). 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 eksterne harddisker. Totalt ble det tatt opp ca. 10 timer med videofilm, langs en strekning på ca. 10 km i de to fylkene til sammen.



Figur 4. Undervannskamera benyttet til videoundersøkelser av tare.

Før analyse ble videotransektene splittet opp i mindre avsnitt (for hvert minutt film) der gjennomsnittlig dyp, bunntype, tarevegetasjonens dekningsgrad (definert som andel bunnflate dekket av tarevegetasjon), tetthet, høyde, rekruttering (definert som undervegetasjonsplanter <25 cm) og forekomst av epifytter (begroing) på tarestilkene ble anslått. Høyden av tareplantene måles fra tareplantenes festeorgan (dvs. bunnen) til tarebladet vha. kameraets innebygde dybdesensor (Figur 5).

For hvert transektavsnitt ble det gjort observasjoner av kronesjiktets (canopysjiktets) maksimale plantehøyde (høyden av den høyeste observerte tareplanten) og kronesjiktets gjennomsnittlige plantehøyde for å få et estimat på tarevegetasjonens størrelsesstruktur. En ujevn størrelsesstruktur der gjennomsnittlig plantehøyde f.eks. er markant lavere en maksimal plantehøyde vil være en indikasjon på at betydelige deler av tarevegetasjon fortsatt er i utvikling og ikke har realisert sitt fulle størrelsespotensial.

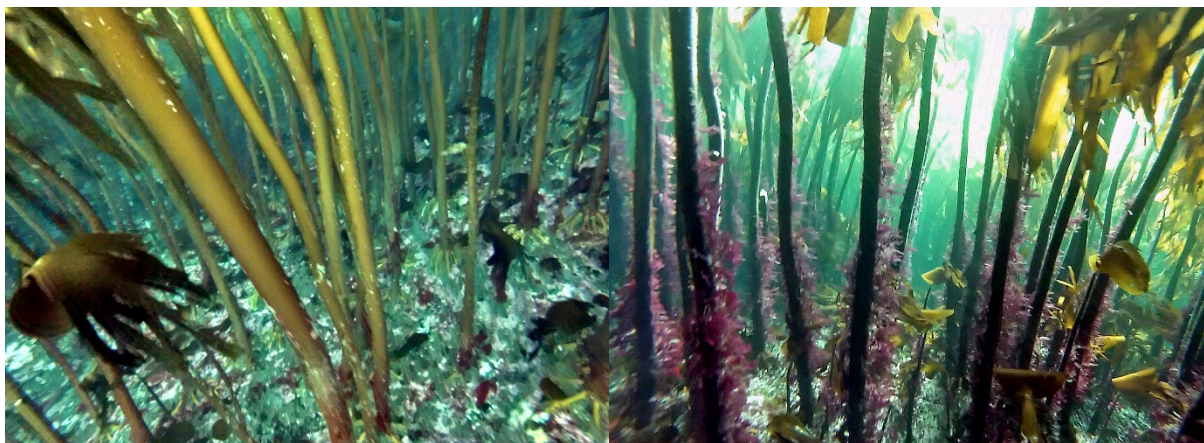
Det ble også gjort anslag av gjennomsnittlig biomassetetthet av stortare langs videotransektene ved å multiplisere gjennomsnittlig plantevekt med den observerte plantettheten. Stortareplantenes vekt ble beregnet ut ifra plantehøyden som observeres langs videotransektene ved å benytte en relasjon mellom plantehøyde og vekt utviklet gjennom tidligere målinger av innsamlede stortareplanter (Steen *et al.* 2016a).



Figur 5. Høyden på stortareplantene måles vha. dybdesensor (tall (10M5 =10,5 meters dyp) øverst til venstre på bilde) ved å bevege kameraet vertikalt fra tareplantenes festeorgan på bunnen til bladlaget øverst på plantene.

Forekomst av epifytter (begroing) på tarestilkene (Figur 6) 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. Det ble også gjennomført tellinger av kråkeboller og forekomstene ble angitt som antall registreringer per meter videotransekt. Det er her viktig å skille mellom ulike arter av kråkebolle, da beiteadferden vil variere fra art til art. Røde kråkeboller (*Echinus esculentus*) beiter normalt ikke tareplantene like aggressivt som grønne kråkeboller (*Strongylocentrotus droebachiensis*), men forringer habitatet ved å beite bort epifytter på tarestilkene og kan ved høye tettheter også gi beiteskader på selve tarevegetasjonen (Sjøtun *et al.* 2006).

For å standardisere analysene ble transektavsnitt med substrattyper uegnet for stortarevekst (mudder, sand, grus) og gjennomsnittdybder på mer enn 15 meter utelatt, da mesteparten av tarehøstingen allikevel finner sted grunnere enn 15 meters dyp (Steen *et al.* 2016a, 2018).



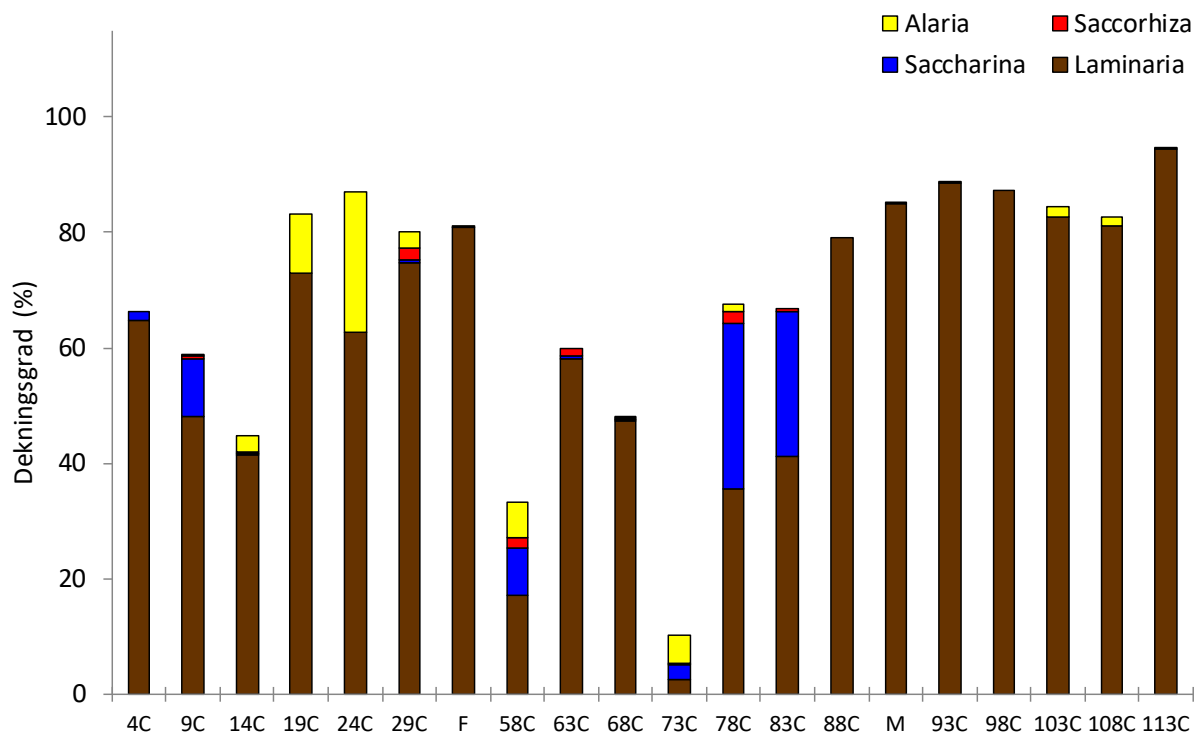
Figur 6. Eksempler på stortarestilker med ulik epifyttstruktur. Tarestilkene i venstre bilde er lite begrodd og har kun flekkvis forekomst av skorpeformede epifytter, mens tarestilkene på høyre bilde er dominert av rødalger som gir en tredimensjonal, voluminøs epifyttstruktur.

3 RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 Sør-Trøndelag

Til sammen ble 36 videotransekter filmet fordelt på 18 C-felt og 2 referansefelt (Froan i Frøya og Melsteinen i Bjugn) i Sør-Trøndelag i april 2018, langs en total strekning på ca. 6 km. Høstefeltene 37C, 39C, 44C, 49C og 53C som alle ligger i tilknytning til Froan naturreservat i Frøya kommune ble ikke undersøkt, og er derfor heller ikke tilstandsvurdert vis a vis tarehøsting i 2018/2019. Disse feltene inneholder få gruntvannsarealer på utsiden av verneområdet, og er følgelig lite aktuelle for tarehøsting.

Stortare var den dominerende tarearten på de fleste stasjonene, mens andre tarearter som sukkertare og butare stedvis forekom i tette bestander (Figur 7, 8). Dekningsgraden av stortare varierte fra 3 % dekning på høstefelt 73C i Ørland kommune, til 95 % dekning på høstefelt 113C i Osen kommune (Figur 7).

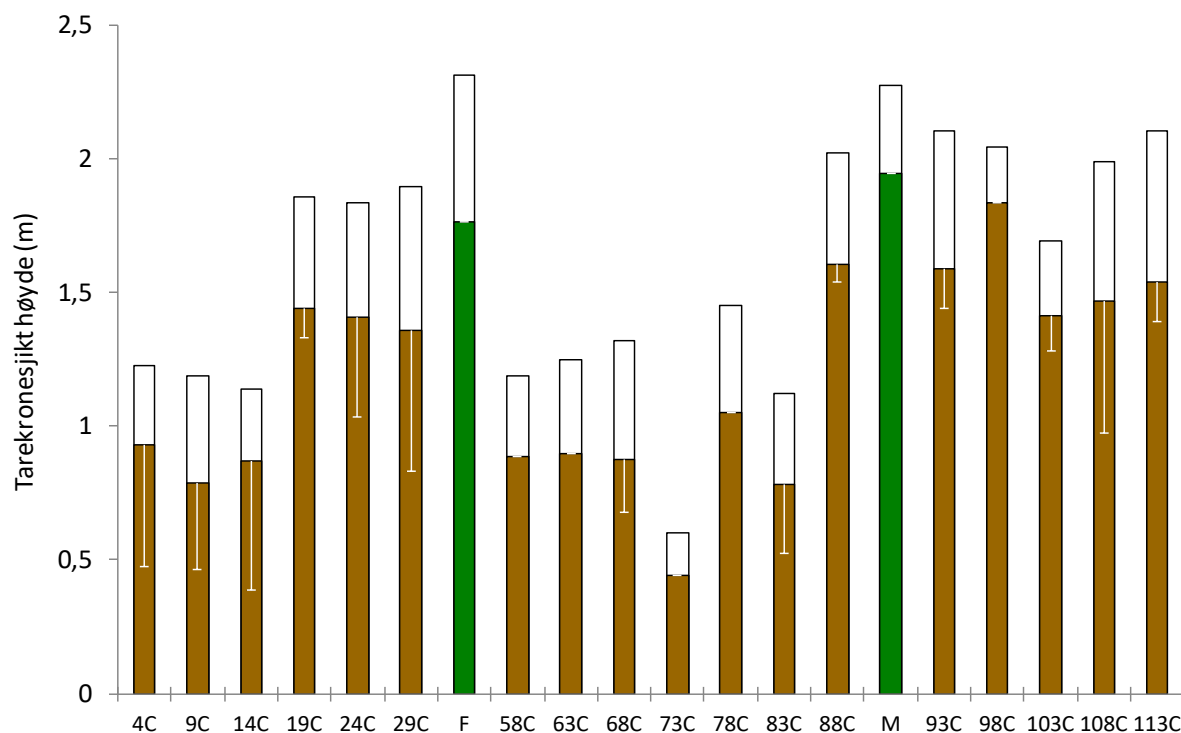


Figur 7. Dekningsgrad av stortare (*Laminaria hyperborea*), sukkertare (*Saccharina latissima*), draughtare (*Saccorhiza polyschides*) og butare (*Alaria esculenta*) i Sør-Trøndelag i april, 2018. Høstefelt 4C–29C er listet fra sør (til venstre) mot nord, høstefelt 58C–63C er listet fra nord mot sør, høstefelt 68C–113C er listet fra sør mot nord (se figur 2). Referansefeltene er markert med bokstavene F (Froan i Frøya) og M (Melsteinen i Bjugn).



Figur 8. Tette bestander av butare (*Alaria esculenta*) og sukkertare (*Saccharina latissima*) ble observert i enkelte områder i Sør-Trøndelag i april 2018.

Gjennomsnittshøyden av stortarevegetasjonens kronesjikt varierte fra 0,4 meter på høstefelt 73C i Ørland kommune til 1,8 m på høstefelt 98C i Åfjord kommune (Figur 9). På referansestasjonene var gjennomsnittshøyden av stortareplantenes kronesjikt 1,9 meter. En av årsakene til at plantehøyden på stasjonene i høstefeltene er noe lavere enn i referanseområdene er sannsynligvis at deler av tarevegetasjonen fortsatt er i gjenvekstfase etter tidligere høsting. En annen årsak kan være at stasjonene i enkelte av høstefeltene (f.eks. østsiden av Frøya, Hitra og sørlig del av Fosen-halvøya) er lite bølgeeksponerte, noe som gir reduserte vekstbetingelser for stortare (Bekbby *et al.* 2014a, Steen *et al.* 2018).



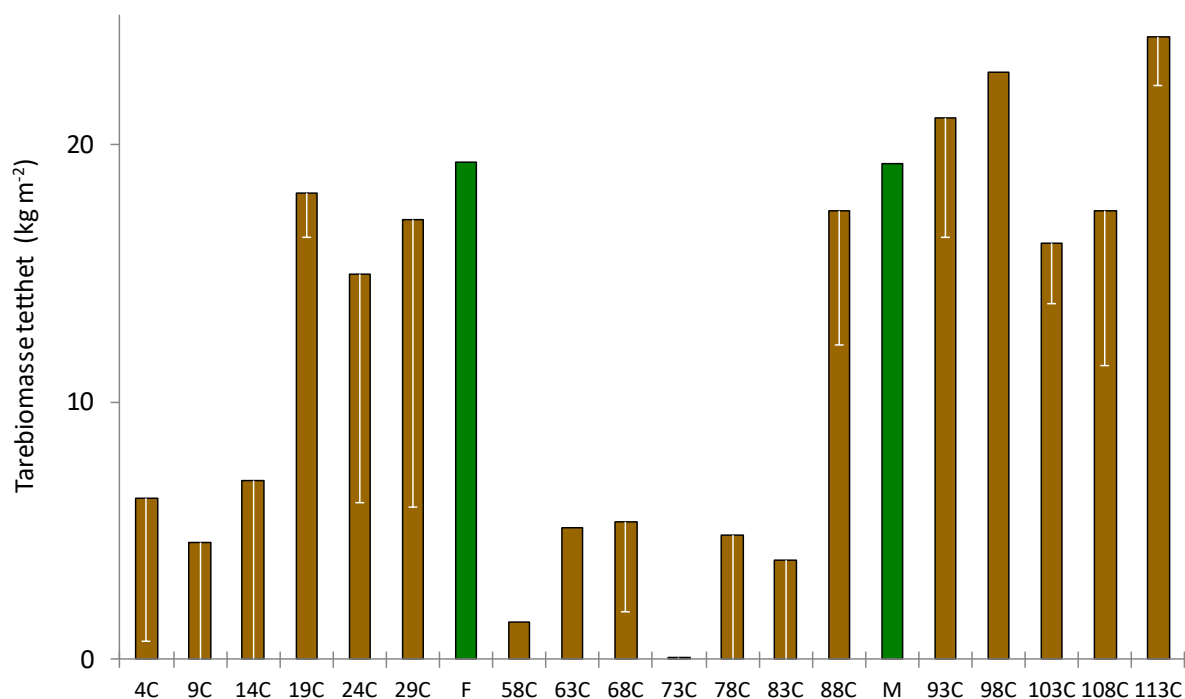
Figur 9. Gjennomsnittlig (fargede søylesegment) og maksimal (fargede + hvite søylesegment) kronesjiktshøyde av stortarevegetasjon på høstefelt (brune søyler) og referansefelt (grønne søyler) i Sør-Trøndelag i 2018. Nedre grense for standardavvikene er angitt som hvite vertikallinjer. Høstefelt 4C–29C er listet fra sør (til venstre) mot nord, høstefelt 58C–63C er listet fra nord mot sør, høstefelt 68C–113C er listet fra sør mot nord. Referansefeltene er markert med bokstavene F (Froan i Frøya) og M (Melsteinen i Bjugn).

Tarevegetasjonen på enkelte av stasjonene i høstefeltene hadde et ujevnt størrelsesmønster, med stedvis dominans av kortvokst stortarevegetasjon og kun med spredte innslag av høyvokste planter. Dette indikerer at deler av tarevegetasjonen fortsatt er i en gjenvekstfase. Et slikt vegetasjonsmønster var spesielt fremtredende på den østligste stasjonen på høstefelt 29C vest av Frøya (Figur 10). På denne stasjonen var den gjennomsnittlige kronesjiktshøyden av stortare kun 59 % av maksimumshøyden, mens forholdet mellom gjennomsnitts- og maksimumshøyden varierte fra 72 % til 83 % på de øvrige stasjonene vest av Frøya. For å unngå skader på den oppvoksende tarevegetasjonen frarådes høsting øst for 08 grader, 27 minutter østlig lengdegrad (som ligger cirka midt mellom de to undersøkte stasjonene) på felt 29C før 1. mai 2019. Dette vil gi den delen av tarevegetasjonen som fortsatt er i en gjenvekstfase lengre tid på å realisere sitt størrelsespotensial og på sikt gi et bedre høstingsutbytte. En kortere høstesesong vil også minske sjansene for skadelige overtrålinger (dvs. trålinger av det samme området både sent og tidlig i høstesesongen) og dermed faren for å redusere rekrutteringsgrunnlaget for neste taregenerasjon.



Figur 10. Eksempler på tarevegetasjon med ujevn størrelsesstruktur på høstefelt 29C i Frøya

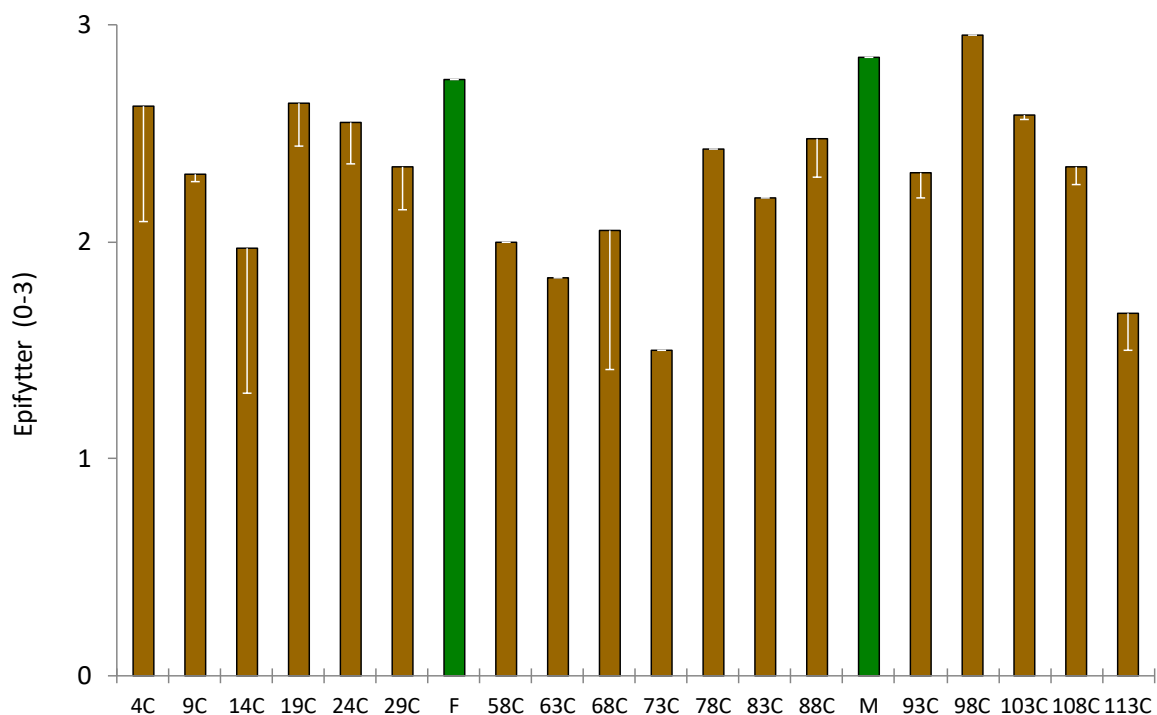
Biomassetettheten av stortare langs de undersøkte videotransektene varierte mellom ulike områder på Sør-Trøndelagskysten (Figur 11). På høstefeltene vest av Hitra (4C–14C) ble gjennomsnittlig biomassetetthet estimert til 6 kg per kvadratmeter, mens biomassetettheten på høstefeltene vest av Frøya (19C–29C) ble estimert til 17 kg per kvadratmeter. På høstefeltene øst av Frøya og sør på Fosen halvøya (58C–83C) ble den gjennomsnittlige biomassetettheten av stortare langs videotransektene estimert til 3 kg per kvadratmeter, mens den på høstefeltene i den nordlige delen av fylket (88C–113C) ble estimert til 20 kg per kvadratmeter. Gjennomsnittlig biomassetetthet for referansestasjonene ble estimert til 19 kg per kvadratmeter, og er dermed omtrent på samme nivå som i de beste høsteområdene. På enkelte høstefelt var det stor variasjon i biomassetettheten mellom de undersøkte stasjonene, bl.a. på felt 29C vest av Frøya, der biomassetettheten på den vestligste stasjonen ble estimert til 25 kg per kvadratmeter mot 9 kg per kvadratmeter på den østligste stasjonen. Dette kan skyldes at vekstforholdene varierer mellom stasjonene, og at tarebiomassen bruker lengre tid på å utvikle seg i de østligste områdene av feltet. En utsettelse av høstingen i østlige deler av dette feltet vil forlenge vekstperioden til den underutviklede tarevegetasjonen og dermed kunne gi et bedre tarebiomasseutbytte.



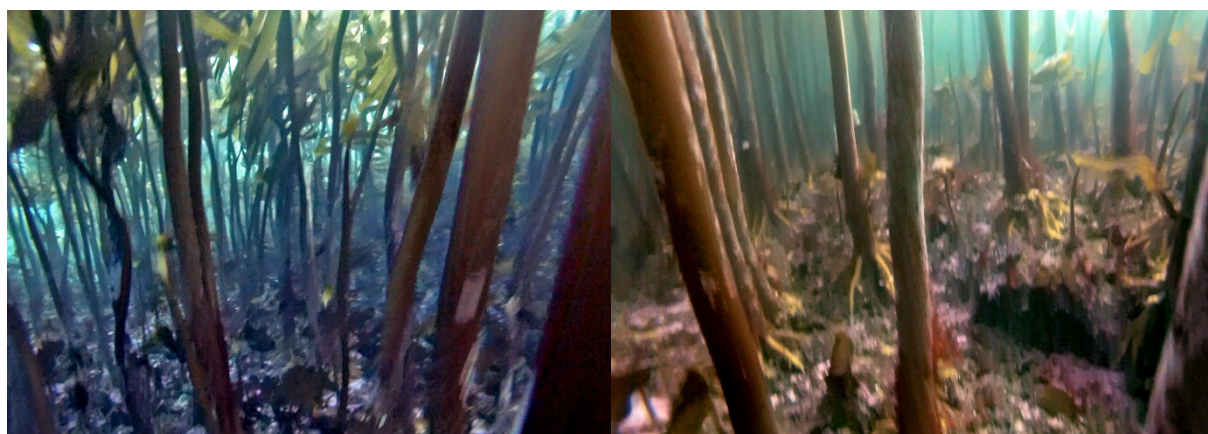
Figur 11. Gjennomsnittlig biomassetetthet av stortare langs videotranssekt på høstefelt (brune søyler) og referansefelt (grønne søyler) i Sør-Trøndelag i 2018. Nedre grense for standardavvikene er angitt som hvite vertikallinjer. Høstefelt 4C–29C er listet fra sør (til venstre) mot nord, høstefelt 58C–63C er listet fra nord mot sør, høstefelt 68C–113C er listet fra sør mot nord. Referansefeltene er markert med bokstavene F (Froan i Frøya) og M (Melsteinen i Bjugn).

Stortareplantenes stilker blir ofte tett beveget 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, f.eks. tareplantenes alder, bølgeeksponering, dyp og kråkebollebeiting (Christie *et al.* 2003, Eilertsen 2007, Norderhaug *et al.* 2012, Steen *et al.* 2015ab, Bekkby *et al.* 2014ab).

Til tross for variasjoner i epifyttstrukturen mellom og på høstefeltene, ble det bortsett fra på felt 73C, observert innslag av tredimensjonal, voluminøs epiflora på samtlige høstefelt i Sør-Trøndelag i 2018 (Figur 12). På enkelte av høstefeltene ble det stedvis kun observert skorpeformede epifytter (Figur 13), 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 og Nordland har vist at en hvileperiode på 4 år etter tarehøsting er for kort tid til at epifyttsamfunnene reetableres (Steen *et al.* 2014, 2016a, 2018).



Figur 12. Epifyttforekomst (0-3) observert på stilk av stortare (*Laminaria hyperborea*) i høstefelt (brune søyler) og referanseområder (grønne søyler) i Sør-Trøndelag, april 2018. Nedre grense for standardavvikene er angitt som hvite vertikallinjer. Høstefelt 4C–29C er listet fra sør (til venstre) mot nord, høstefelt 58C–63C er listet fra nord mot sør, høstefelt 68C–113C er listet fra sør mot nord. Referansefeltene er markert med bokstavene F (Froan i Frøya) og M (Melsteinen i Bjugn). Forekomst av epifytter (begroing) på tarestilkene ble rangert på en 4-trinns skala, der tarestilk uten epifytter ble gitt verdien 0, tarestilk med flekkvis forekomst av skorpeformede epifytter gitt verdien 1, tarestilk med dominans av skorpeformede epifytter gitt verdien 2, og tarestilk med dominans av voluminøs epiflora gitt verdien 3.



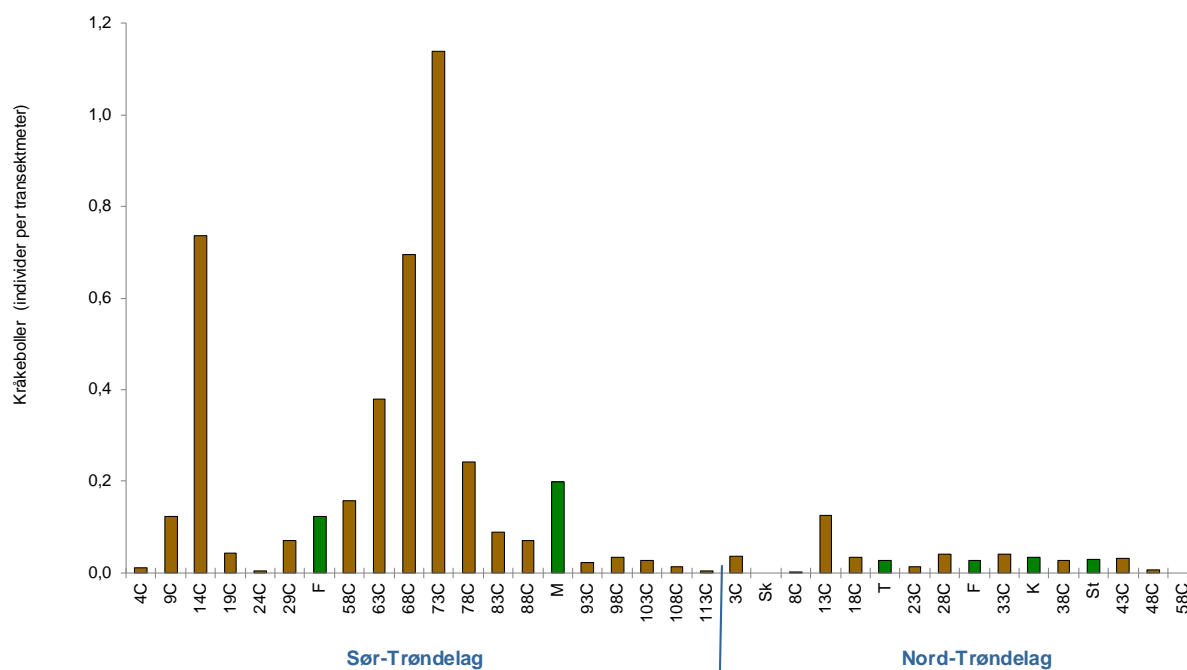
Figur 13. Eksempler på stortarestilker med flekkvis forekomst av skorpeformede epifytter i høstefelt 108C (venstre bilde) og høstefelt 113C (høyre bilde) fra Sør-Trøndelag, april 2018.

På høstefelt øst av Frøya har det blitt observert tette forekomster av rød 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, 2016b).

Totalt så ble det observert 1026 individer av rød kråkebolle (*Echinus esculentus*) på stasjonene som ble undersøkt i Sør-Trøndelag i april 2018 med en gjennomsnittlig registreringsfrekvens på 0,2 kråkeboller per meter videotransekt. Til sammenligning så var registreringsfrekvensen på tilsvarende stasjoner 0,38 kråkeboller per transektmeter i 2008 og 0,44 kråkeboller per transektmeter i 2013 (Steen 2013b), noe som tyder på at kråkebolleforekomstene er redusert i siste femårsperiode. Som i 2008 og 2013, ble det heller ikke i 2018 observert individer av grønn kråkebolle (*Strongylocentrotus droebachiensis*) langs videotransektene i Sør-Trøndelag. De høyeste tetthetene av kråkeboller ble som i tidligere år (Steen 2013b), observert på høstefeltene øst av Frøya, sør på Fosen halvøya og på felt 14C vest av Hitra (Figur 14, 15). På grunn av stedvis høy tetthet av kråkeboller (Figur 15) og/eller begrensede forekomster av stortare (Figur 9, 11) anbefaler Havforskningsinstituttet at høstefeltene 4C, 9C, 14C, 58C, 63C, 68C, 73C, 78C, 83C i Sør-Trøndelag ikke åpnes for tarehøsting i 2018-2019.



Figur 14. Ansamlinger av røde kråkeboller (*Echinus esculentus*) på høstefelt 14C i Hitra (venstre bilde) og 73C i Ørland (høyre bilde) i Sør-Trøndelag, april 2018.

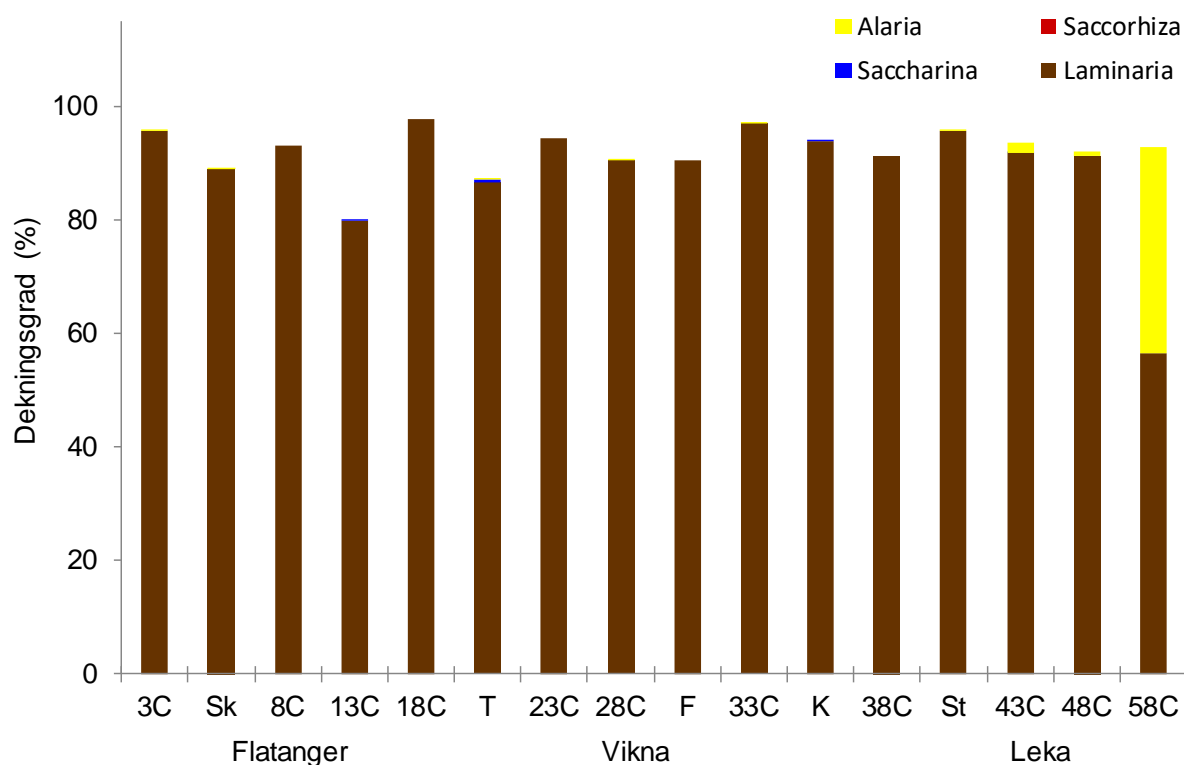


Figur 15. Gjennomsnittlig forekomst av rød kråkebolle (*Echinus esculentus*) registrert per meter videotransekt på høstefelt (brune søyler) og referansefelt (grønne søyler) i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag i april 2018. Høstefelt 4C–29C i Sør-Trøndelag er listet fra sør (til venstre) mot nord, høstefelt 58C–63C i Sør-Trøndelag er listet fra nord mot sør, høstefelt 68C–113C i Sør-Trøndelag er listet fra sør mot nord. Høstfeltene og referansestasjonene i Nord-Trøndelag er listet fra 3C i sør (til venstre for vertikal blå strek) til 58C i nord (til høyre). Referansefeltene er markert med bokstaver: F (Froan i Frøya), M (Melsteinen i Bjugn), Sk (Skytteleiråsa i Flatanger), T (Tronflesa i Vikna), F (Fruflesa i Vikna), K (Kvaløy-Rødøy i Vikna) og St (Steinflesa i Leka).

3.2 Nord-Trøndelag

Til sammen ble det gjort videoopptak langs 29 videotransekt fordelt på 10 C-høstefelt og 5 referanseområder i Nord-Trøndelag i april 2018, langs en total strekning på 4,6 km. Områder i enkelte av de undersøkte feltene i Nord-Trøndelag (3C, 8C, 18C, 23C, 28C, 33C, 43C, 48C) ble høstet for første gang i 2014 (Steen *et al.* 2014), mens de øvrige (13C, 38C, 58C) aldri er høstet tidligere. Høstefelt 53C i Leka, som heller ikke er tarehøstet tidligere, inneholder svært få gruntvannsområder og ble ikke undersøkt i 2018. Høstefelt 23C i Vikna ble vernet i 2015 og er fortsatt stengt for tarehøsting (Fiskeridirektoratets J-melding: J-189-2016).

Gjennomsnittlig observert dekningsgrad for tarevegetasjon i Nord-Trøndelag i 2018 var 91 % på stasjoner i høstfeltene og 92 % på stasjoner i referanseområdene. Stortare (*Laminaria hyperborea*) dominerte tarevegetasjonen langs videotransektene på samtlige stasjoner (Figur 16), med spredte innslag av butare (*Alaria esculenta*) og sukkertare (*Saccharina latissima*). Bortsett fra høstefelt 58C der butare stedvis dominerte og dekningsgraden av stortare var 56 %, hadde alle de øvrige høste- og referansefeltene en dekningsgrad av stortare på 80 % eller mer (Figur 16, 17).



Figur 16. Gjennomsnittlig dekningsgrad av stortare (*Laminaria hyperborea*), sukkertare (*Saccharina latissima*), draughtare (*Saccorhiza polyschides*) og butare (*Alaria esculenta*) i Nord-Trøndelag i april 2018. 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).

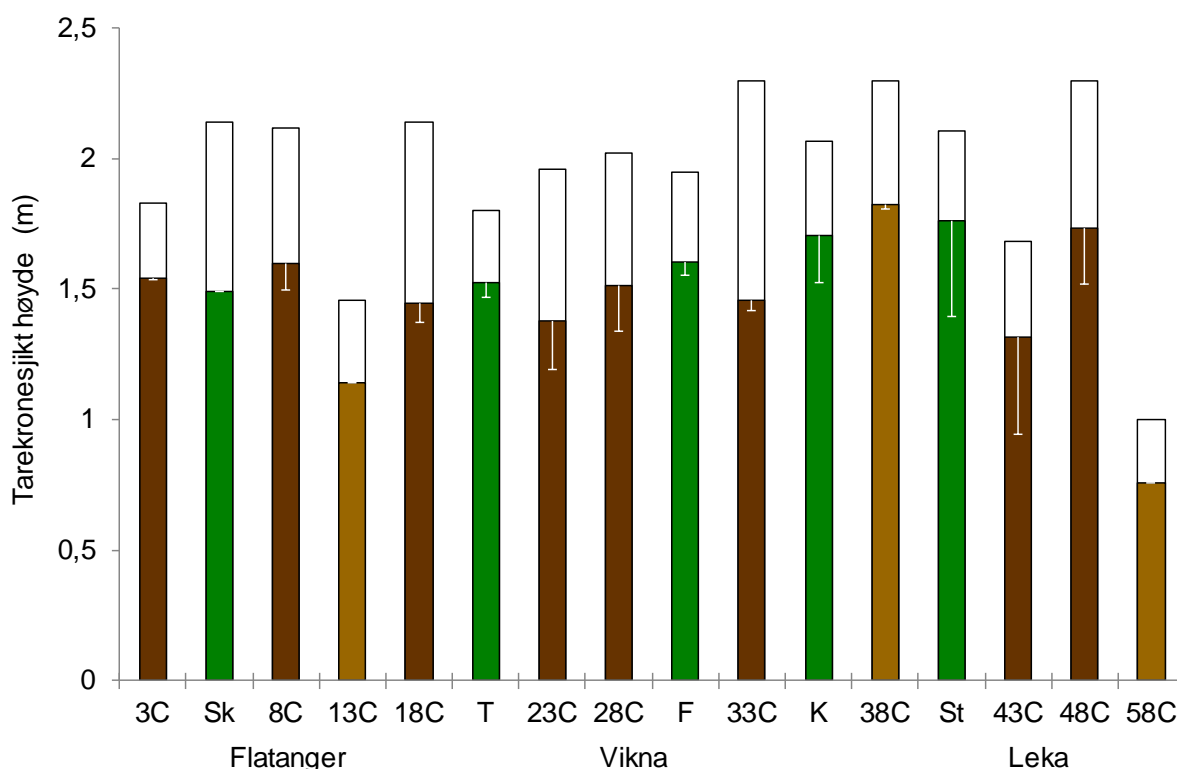


Figur 17. Dominans av stortare (*Laminaria hyperborea*) på høstefelt 43C (venstre bilde) og butare (*Alaria esculenta*) på høstefelt 58C (høyre bilde), i Leka, Nord-Trøndelag, april 2018.

Gjennomsnittshøyden av stortarevegetasjonens kronesjikt ble estimert til 1,5 meter på høstefeltene og 1,6 meter i referanseområdene (Figur 18). Det er altså små forskjeller i gjennomsnittlig plantehøyde mellom høstefeltene og referanseområdene i Nord-Trøndelag i 2018. Til sammenligning så ble gjennomsnittshøyden av stortarevegetasjonens kronesjikt før tarehøstingen i 2014 målt til 1,7 meter både på høstefeltene og i referanseområdene.

Den kortvokste tarevegetasjonen som ble observert på høstefelt 13C, og spesielt på høstefelt 58C er sannsynligvis et resultat av naturlige prosesser (f.eks. suboptimale vekstbetingelser, stormfelling, etc.), da ingen av disse feltene er tarehøstet tidligere. Tarevegetasjonen på enkelte av de tidligere høstede feltene (spesielt 18C og 33C) hadde ujevn størrelsesstruktur, med stedvis dominans av kortvokst stortarevegetasjon og spredte innslag av høyere planter (Figur 18, 19). 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.

For å unngå skader på den oppvoksende tarevegetasjonen frarådes tarehøsting på felt 18C og 33C før 1 mai 2019. 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 kunne ha en bedre habitatfunksjon og på sikt også gi et bedre høstingsutbytte. En kortere høstesesong vil også minske sjansene for skadelige overtrålinger (dvs. tråling av det samme området både sent og tidlig innenfor en høstesesong) og dermed faren for å redusere rekrutteringsgrunnlaget for neste taregenerasjon.



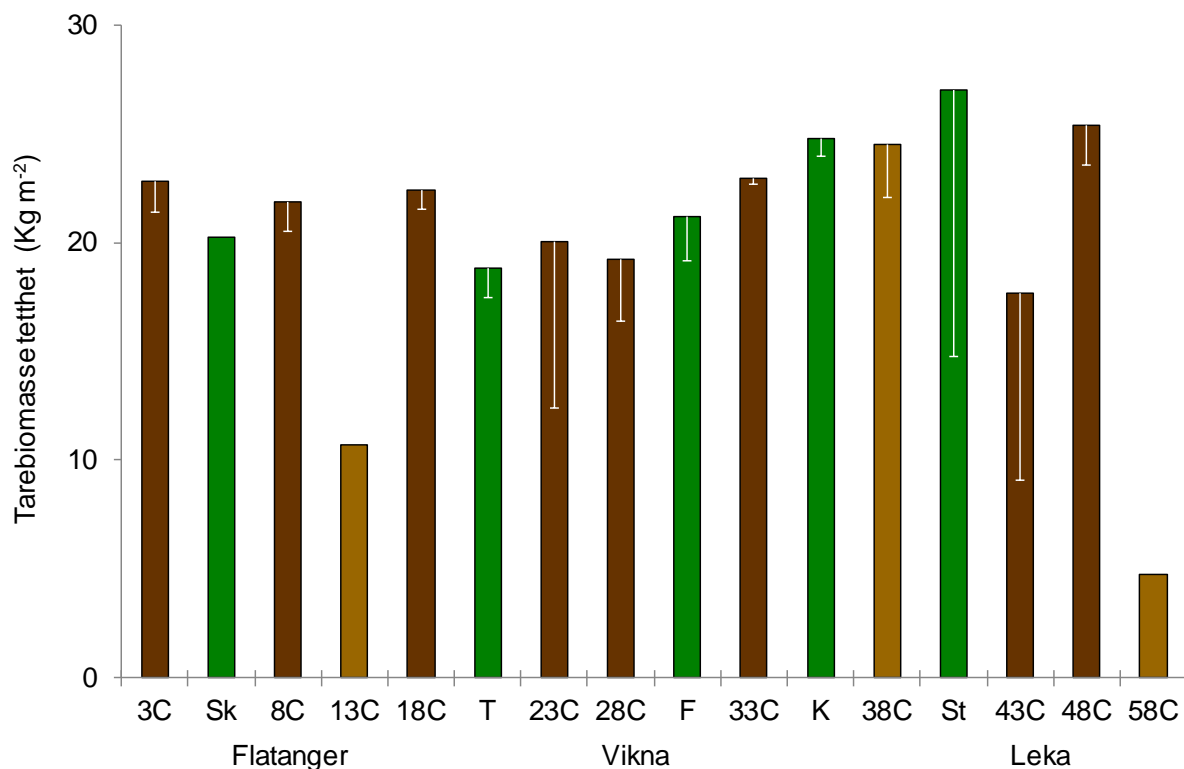
Figur 18. Gjennomsnittlig (fargede søylesegment) og maksimal (fargede + hvite søylesegment) kronesjiktshøyde av stortarevegetasjon på felt som ikke er høstet tidligere (lysebrune søyler), felt som er høstet tidligere (mørkebrune søyler) og referansefelt (grønne søyler) i Nord-Trøndelag i 2018. Nedre grense for standardavvikene er angitt som hvite vertikallinjer. 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 19. Eksempler på tarevegetasjon med ujevn størrelsesstruktur på høstefeltene 18C (venstre bilde) og 33C (høyre bilde). Partier med kortvokste tareplanter dominerte stedvis vegetasjonen med spredte innslag av større tareplanter.

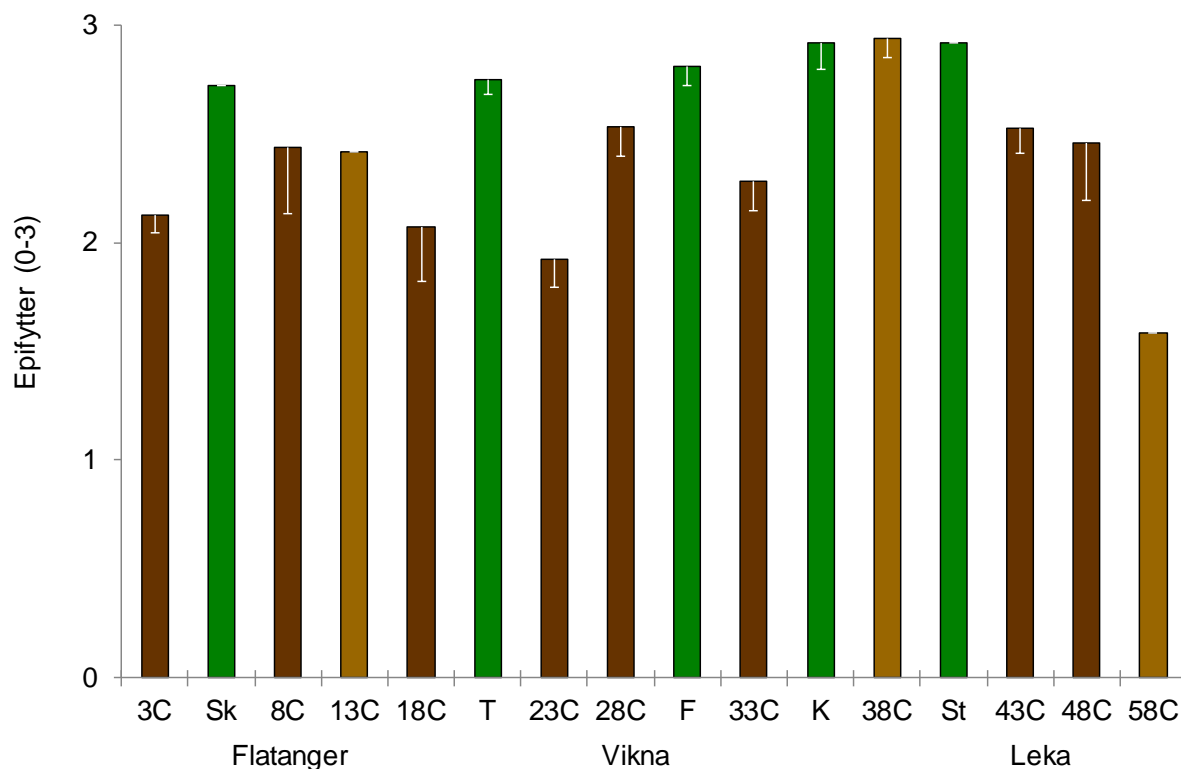
Biomassetettheten av stortare estimert langs de undersøkte videotransektene varierte fra 5 kg per kvadratmeter til 27 kg per kvadratmeter (Figur 20). Bortsett fra høstefeltene 13C og 58C, der den gjennomsnittlige biomassetettheten langs videotransektene var henholdsvis 11 og 5 kg per kvadratmeter, lå den gjennomsnittlige biomassetettheten på de øvrige høstefeltene på 22 kg stortare per kvadratmeter. Til sammenligning så ble den gjennomsnittlige biomassetettheten av stortare i referanseområdene estimert til 21 kg per kvadratmeter.

På grunn av begrensede forekomster og lav biomassetetthet av stortare (Figur 16, 18, 20) anbefaler Havforskningsinstituttet at høstefelt 58C i Nord-Trøndelag ikke åpnes for tarehøsting i 2018-2019. På grunn av begrenset biomassetetthet av stortare (Figur 20) anbefaler Havforskningsinstituttet at høstefelt 13C i Nord-Trøndelag ikke åpnes for tarehøsting før 1. mai 2019.

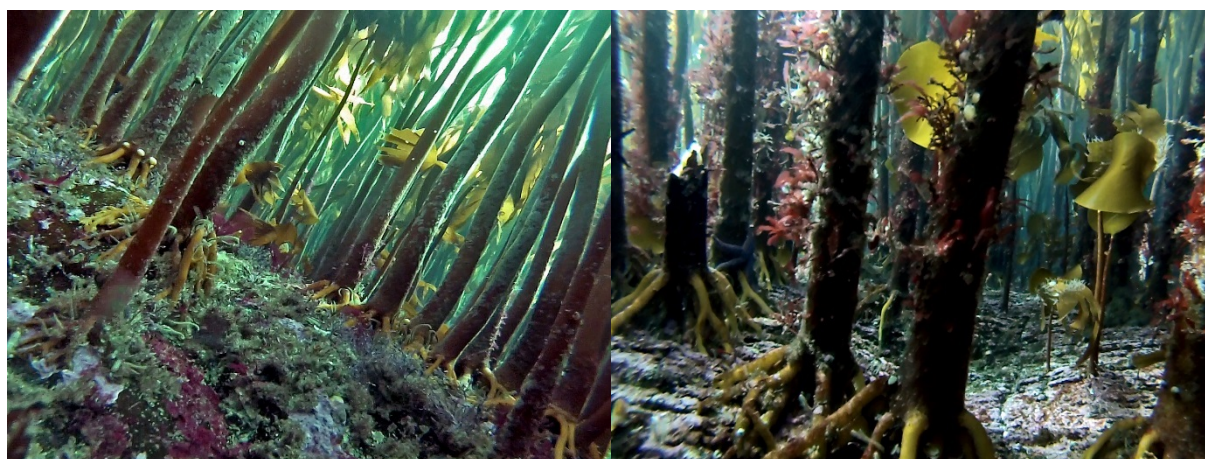


Figur 20. Gjennomsnittlig biomassetetthet av stortare langs videotranssekt på felt som ikke er høstet tidligere (lysebrune søyler), felt som er høstet tidligere (mørkebrune søyler) og referansefelt (grønne søyler) i Nord-Trøndelag i 2018. Nedre grense for standardavvikene er angitt som hvite vertikallinjer. 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).

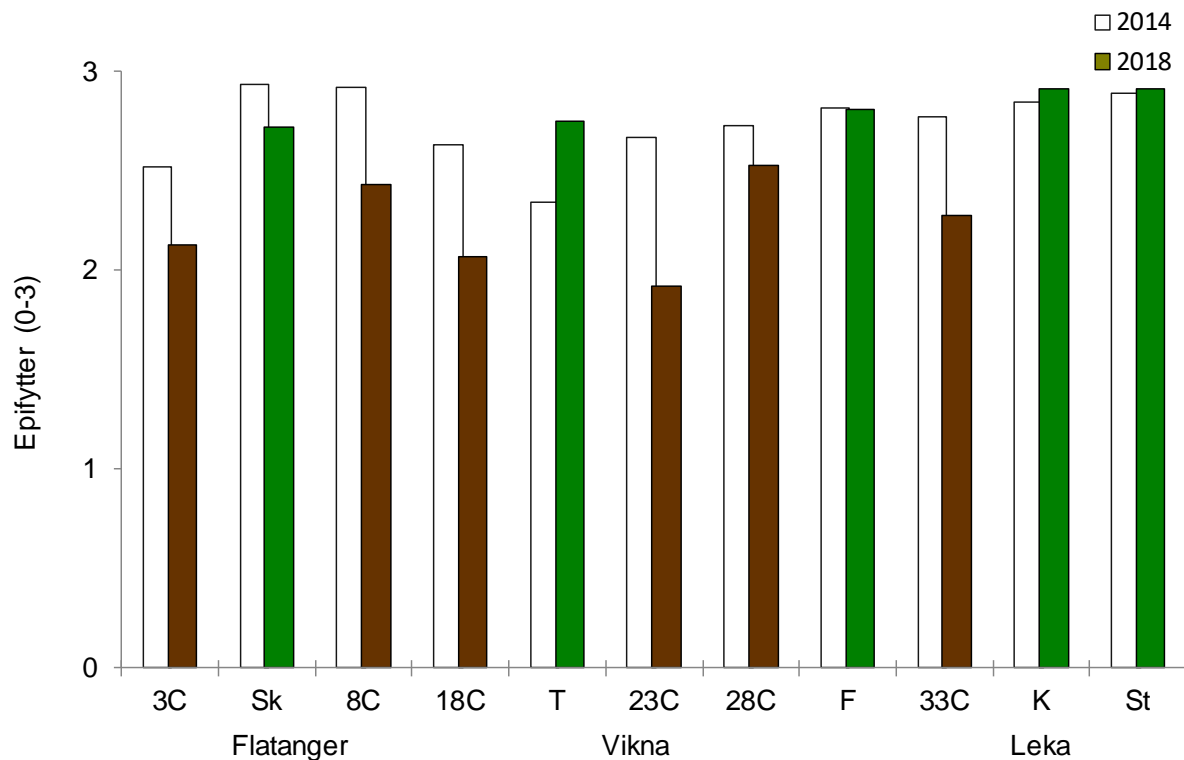
Epifyttstrukturen på stortarestilkene observert i Nord-Trøndelag i 2018 varierte fra skorpeformet til tredimensjonal (Figur 21, 22). Det ble imidlertid registrert innslag av stortareplanter med tredimensjonal epifyttstruktur (epifyttkategori 3) på samtlige undersøkte videotranssekt i 2018. På feltene som tidligere er høstet i Nord-Trøndelag hadde tarestilkene i gjennomsnitt noe reduserte forekomster av epifytter i 2018, sammenlignet med epifyttforekomstene som ble observert før høsting i 2014 og i referanseområdene (Figur 22, 23). I enkelte av høstefeltene var stortarevegetasjonen dominert av tarestilker med skorpeformede epifytter (Figur 22), noe som kan tyde på at fire års hvileperiode mellom påfølgende høstinger er for knapp tid til at epifyttsamfunnene vil reetableres.



Figur 21. Epifyttforekomst (0-3) på stilker av stortare (*Laminaria hyperborea*) på felt som ikke er høstet tidligere (lysebrune søyler), felt som er høstet tidligere (mørkebrune søyler) og referansefelt (grønne søyler) i Nord-Trøndelag i 2018. Nedre grense for standardavvikene er angitt som hvite vertikallinjer. 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 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 tredimensjonale, voluminøse epifytter gitt verdien 3.



Figur 22. Eksempler på stortarestilker med ulik epifyttstruktur fra Nord-Trøndelag, april 2018. Stortareplantene i venstre bilde er fra et tarehøstet felt (48C) 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 dominert av bladformede rødalger.



Figur 23. Epifyttforekomst (0-3) på stilker av stortare (*Laminaria hyperborea*) på høstefelt (brune søyler) og referansefelt (grønne søyler) i Nord-Trøndelag. Feltene er undersøkt i 2014 (hvite søyler) og i 2018 (fargede 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), K (Kvaløy-Røddøy 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 skorpeformete 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 observert 127 individer av rød kråkebolle (*Echinus esculentus*) langs videotransektene undersøkt i Nord-Trøndelag i 2018, noe som gir et gjennomsnitt på ca. 0,03 individer per meter videotransekt. Forekomstene av kråkeboller i Nord-Trøndelag var gjennomgående lave, og betydelig lavere enn det som ble observert i enkelte områder i Sør-Trøndelag i 2018 (Figur 15). På stasjonene som også ble undersøkt før høsting i 2014, ble det i 2018 registrert 96 kråkeboller med en frekvens på 0,03 individ per transektmeter, mot 220 kråkeboller med en frekvens på 0,07 individ per transektmeter i 2014. Det ble ikke observert Drøbak-kråkebolle (*Strongylocentrotus droebachiensis*) på noen av de undersøkte stasjonene i Nord-Trøndelag, verken i 2014, eller i 2018. 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, eller bli påvirket av tarehøstingsaktiviteten.

4 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 2018-2019: 4C, 9C, 14C, 58C, 63C, 68C, 73C, 78C og 83C.

På grunn av ujevnt størrelsesmønster, med deler av tarevegetasjonen i en gjenvekstfase, frarådes høsting øst for 08 grader, 27 minutter østlig lengdegrad på felt 29C i Sør-Trøndelag før 1. mai 2019.

Tarevegetasjonens tilstand på øvrige C-felt som ble undersøkt i Sør-Trøndelag i 2018 vurderes som tilstrekkelig god for høsting i 2018-2019.

Nord-Trøndelag

Som følge av begrenset stortareforekomster og lav biomassetetthet anbefaler Havforskningsinstituttet at høstefelt 58C i Nord-Trøndelag ikke åpnes for tarehøsting i 2018-2019.

Som følge av lav biomassetetthet av stortare anbefaler Havforskningsinstituttet at høstefelt 13C i Nord-Trøndelag ikke åpnes for tarehøsting før 1 mai 2019.

På grunn av ujevnt størrelsesmønster, med deler av tarevegetasjonen i en gjenvekstfase, frarådes tarehøsting før 1 mai 2019 på felt 18C og 33C i Nord-Trøndelag.

Tarevegetasjonens tilstand på øvrige C-felt som ble undersøkt i Nord-Trøndelag i 2018 vurderes som tilstrekkelig god for høsting i 2018-2019.

5 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 the Marine Biological Association of the United Kingdom 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.
- Fiskeridirektoratets J-melding: J-189-2016. <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Gjeldende-J-meldinger/J-189-2016>.
- 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. Geographic 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 kråkebolleforekomstar og gjenvekst av stortare etter prøvetrålning i Sør-Trøndelag. Fisken og Havet 5:1-24.
- Sjøtun K. 2002. Overvåking av gjenvekst av tare etter tråling i Sør-Trøndelag 2002. Tokt nr. 2002507. Toktrapport-Havforskningsinstituttet.
- Sjøtun K, Christie H, Fosså JH. 2006. Effects of kelp recruitment and sea urchin grazing on stability in kelp forest (*Laminaria hyperborea*). Marine Biology Research 2:24-32.
- 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. 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. 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. 2016a. 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. 2016b. Undersøkelser av A-høstefelt for tare i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag i 2016. Rapport fra Havforskningen Nr. 31-2016.
- Steen H. 2017. Stortare. Pp 75. Bakketeig IE, Hauge M. og Kvamme C (red). Havforskningsrapporten 2017. Fisken og havet, særnr. 1–2017
- 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. 2016a. Regrowth after kelp harvesting in Nord-Trøndelag, Norway. ICES Journal of Marine Science. 73(10): 2708–2720.

Steen H, Bodvin T, Moy FE, Gustad E, Øverbø Hansen H, Jelmert A, Baardsen P. 2016b. Effekter av stortarehøsting i Nordland i 2016. Rapport fra Havforskningen Nr. 38-2016.

Steen H, Norderhaug KM, Moy FE. 2018 Tareundersøkelser i Nordland i 2017. Rapport fra Havforskningen Nr. 9-2018.

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
E-post: post@hi.no

www.hi.no

