

nr. 3/2014

Undersøkelser av stortarehøsting i Nord-Trøndelag og Nordland i 2013

Av Henning Steen, Frithjof Moy og Torjan Bodvin



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

Undersøkelser av stortarehøsting i Nord-Trøndelag og Nordland i 2013

Av
Henning Steen, Frithjof Moy, Torjan Bodvin



Bergen, februar 2014

PROSJEKTRAPPORT



Nordnesgaten 50, Postboks 1870 Nordnes, 5817 BERGEN
Tlf. 55 23 85 00, Fax 55 23 85 31, www.imr.no

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: Undersøkelser av stortarehøsting i Nord-Trøndelag og Nordland i 2013	Nr. - År 2014
Tittel (norsk/engelsk): Undersøkelser av stortarehøsting i Nord-Trøndelag og Nordland i 2013. Studies of kelp (<i>Laminaria hyperborea</i>) harvesting in Nord-Trøndelag and Nordland in 2013.	
Forfatter(e): H. Steen, F.E. Moy, T. Bodvin	

Distribusjon: Åpen
HI-prosjektnr.: 80234-01
Oppdragsgiver(e): FMC-Biopolymer
Oppdragsgivers referanse:
Dato: 01.03.2014
Program: Kystprogrammet
Forskningsgruppe: 427 Bunnnsamfunn og kystinteraksjoner
Antall sider totalt: 65

Sammendrag (norsk):

Havforskningsinstituttet gjennomførte undersøkelser før (april-mai) og etter (august) prøvehøsting av stortare (*Laminaria hyperborea*) i Nord-Trøndelag og Nordland i 2013. I tillegg ble det gjennomført oppfølgende undersøkelser på felt som ble prøvehøstet i Nord-Trøndelag i perioden 2010-2012. Tarevegetasjonen ble undersøkt vha undervannsvideo på prøvehøstefeltene og nærliggende referansestasjoner. Det ble også samlet inn stortareplanter fra områder som ikke tidligere er tarehøstet, for bestemmelse av størrelse, alder og epifytter. Tareplantenes alder, størrelse og epifytter økte med grad av bølgeeksponering, og denne korrelasjonen var sterkest i Nordland. Totalt så ble det høstet 28.922 tonn stortare foredelt på 7 felt i Nord-Trøndelag og 5.576 tonn på 1 felt i Nordland i 2013. Rekruttering og gjenvekst av tare på felt som ble høstet i Nord-Trøndelag i perioden 2010-2012 har vært god, men plantestørrelse og epifyttstruktur er fortsatt ikke på samme nivå som før høsting. Tettheten av kråkeboller var gjennomgående lav, og kråkebollebeiting ser foreløpig ikke ut til å hemme rekrutteringen av tare. Det ble ikke registrert negative effekter av tarehøsting på forekomster av fisk.

Summary (English):

The Institute of Marine Research surveyed the kelp vegetation, before and after kelp (*Laminaria hyperborea*) harvesting in the counties of Nord-Trøndelag and Nordland in 2013. Survey stations included both kelp harvested areas and nearby reference areas, and was performed by underwater video. In addition, kelp plants were collected from pristine areas for measurements of plant size, age and epiphytes. Age, size and epiphytes of kelp plants increased with wave exposure, and this correlation was strongest in Nordland. Total landings of kelp in 2013 were 28.922 tonnes from 7 fields in Nord-Trøndelag and 5.576 tonnes from 1 field in Nordland, respectively. Surveys of fields harvested in Nord-Trøndelag in the period 2010-2012 revealed that the recovery of kelp is going fine, although plant sizes and epiphytes are still below pre-harvesting levels. The density of sea urchins was generally low and grazing effects on recovering kelp plants appeared negligible. No negative effects of kelp harvesting on fish abundance were recorded.

Emneord (norsk):

1. Tarehøsting
2. Stortare
3. Nord-Trøndelag
4. Nordland

Subject heading (English):

1. Kelp harvesting
2. *Laminaria hyperborea*
3. Nord-Trøndelag
4. Nordland

Prosjektleder
Henning Steen

Programleder
Einar Dahl

Innholdsfortegnelse

Innledning.....	7
Metodikk.....	8
Resultater.....	11
Prøvehøsting 2010 (Felt PF 1-3 i Nord-Trøndelag).....	11
Prøvehøsting 2011 (Felt PF 4, 6-8 i Nord-Trøndelag).....	15
Prøvehøsting 2012 (Felt PF 10-16 i Nord-Trøndelag).....	19
Prøvehøsting 2013 (Felt PF 18-26 i Nord-Trøndelag og PF 1-3 i Nordland).....	22
Alder, størrelse og epifytter hos innsamlede tareplanter.....	22
Videotransekt.....	29
Nord-Trøndelag (PF 18-26).....	29
Før høsting.....	30
Etter høsting.....	33
Nordland (PF 1-3).....	36
Før høsting.....	36
Etter høsting.....	40
Diskusjon.....	42
Tarevegetasjonen.....	42
Kråkeboller.....	44
Tarehøsting.....	46
Konklusjon.....	48
Referanser.....	49
Appendix.....	51

Innledning

Tarenæringen fikk i 2013 tillatelse til å prøvehøste stortare (*Laminaria hyperborea*) i 9 områder i Nord-Trøndelag og 3 områder i Nordland. Det er en videreføring av en prøvehøsting det ble åpnet for i Nord-Trøndelag i 2010, 2011 og 2012. Havforskningsinstituttet har overvåket denne prøvehøstingen årlig (Steen 2010b, Steen *et al.* 2011, 2012ab, 2013) og her rapporteres resultater fra undersøkelser i 2013. Selve tarehøstingen gjennomføres vha tindetrål fra spesialkonstruerte fartøyer på samme vis som konvensjonell tarehøsting i Sør-Norge (Fig. 1). Bakgrunnen for utvidelse til Nordland, er at det i de senere år er observert tilbakegang av kråkeboller og gjenvekst av tare i sørlige deler av Nordland (Norderhaug & Christie 2009, Fagerli *et al.* 2013), samt tarenæringens ønske om å utrede ressursgrunnlaget for tarehøsting i dette området. Resultater fra undersøkelsene gjennomført i Nord-Trøndelag i perioden 2010-2012, tyder på at dette kystområdet rommer store tareressurser og at tettheten av kråkeboller her er moderat, og uten synlig effekt på rekrutteringen av tare på høsteflatene (Steen 2010b, Steen *et al.* 2011, 2012b).

En forutsetning for prøvehøstingen er at det blir gjennomført førundersøkelser for å dokumentere om de utvalgte prøvehøstefeltene er egnet for høsting (mhp tetthet av tare og kråkeboller), samt oppfølgende undersøkelser med jevnlig mellomrom etter høsting for å dokumentere taresamfunnenes reetableringsevne. I forkant av prøvehøstingen i 2013, ble det etablert stasjoner i samtlige omsøkte prøvehøstefelt, og i nærliggende referanseområder som ikke skal høstes. Før- og etterundersøkelser ble gjennomført hhv mai/april og august. I tillegg ble det gjennomført oppfølgende undersøkelser på et utvalg av feltene som ble høstet i 2010, 2011 og 2012, for å følge tilstand og gjenvekst på høsteflatene. Det ble også samlet inn tareplanter på et utvalg stasjoner i de nye prøvehøstefeltene, for å undersøke tarevegetasjonens populasjonsstruktur med hensyn på alder, størrelse og assosierte organismer i forkant av høstingen.



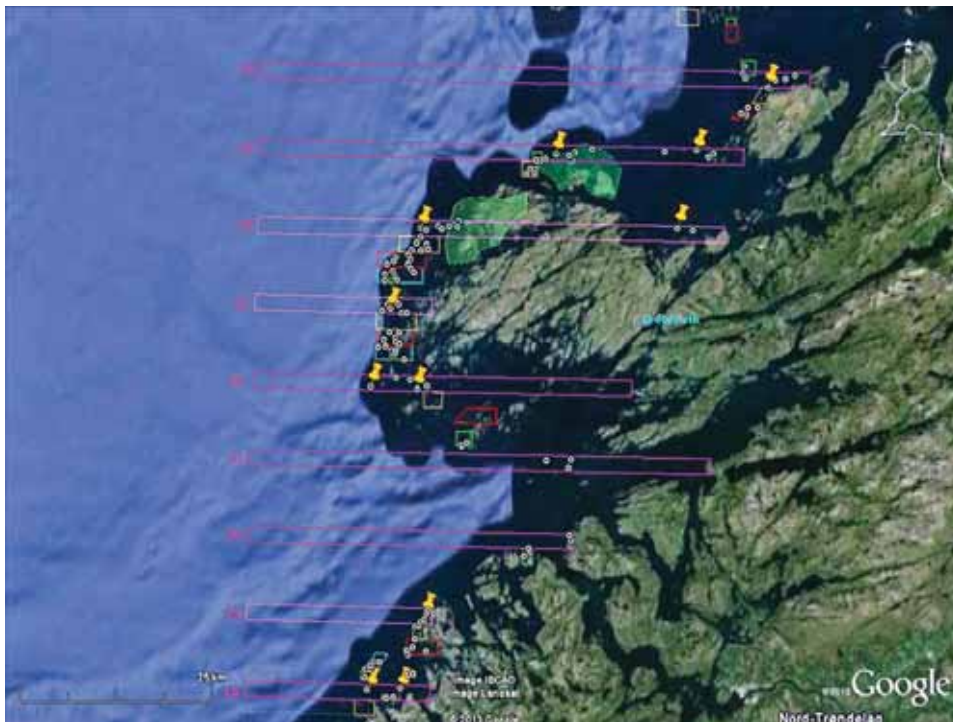
Figur 1. Tindetrål med nyhøstet stortare.

Denne rapporten gir oppdatert kunnskap om tilstanden i tareskogene og utviklingen i kråkebollebestandene langs et kystavsnitt som man tidligere har antatt har vært preget av kråkebollebeiting (Sivertsen 1997, 2006, Sakshaug *et al.* 2002, Norderhaug & Christie 2009). Undersøkelsene etter prøvehøstingen vil gi informasjon om i hvilken grad og hvor raskt taresamfunnene restitueres etter inngrepet, og bidra med kunnskap ved utarbeidelse av bærekraftige rammer for en eventuell framtidig kommersiell tarehøsting i denne regionen.

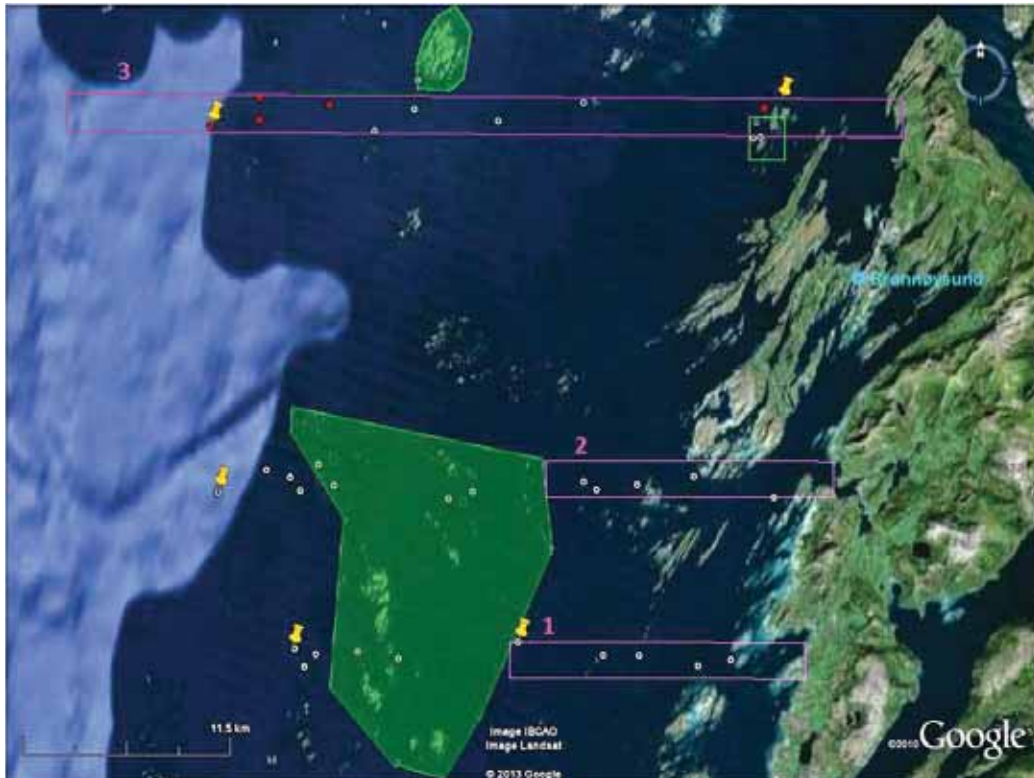
Metodikk

I april-mai 2013 ble 2-9 stasjoner undersøkt vha undervannsvideo i hvert av 12 omsøkte prøvehøstefelt (PF18-26 i Nord-Trøndelag og PF1-3 i Nordland) og nærliggende referanseområder (Fig. 2, 3, Appendix 1-4). På fem av prøvehøstefeltene (PF22, PF24, PF25, PF26 i Nord-Trøndelag og PF3 i Nordland) og nærliggende referanseområder ble det gjennomført tilsvarende undersøkelser i etterkant av prøvehøstingen (august 2013).

I Nord-Trøndelag ble det i april-mai 2013 gjennomført oppfølgende undersøkelser i tre felt som ble høstet i 2010, fire felt som ble høstet i 2011, tre felt som ble høstet i 2012, samt nærliggende referanseområder, langs videotransket som også tidligere (i perioden 2010-2012) har vært undersøkt med tilsvarende metodikk (Steen 2010b, Steen *et al.* 2011, 2012b).



Figur 2. Kart over prøvehøstingsområder for tare i Nord-Trøndelag. Områder som var øremerket for høsting av tare i 2013 (PF18-26) er markert med rosa rammer og nummerert fra sør (18) til nord (26). Områder som ble høstet i 2010 (PF1-3) er innrammet i turkis, områder som var åpne for tarehøsting i 2011 (PF4-9) er innrammet i rødt, områder som var åpne for tarehøsting i 2012 (PF10-17) er innrammet i rødt. Referanseområdene er markert med grønt. Hvite sirkler markerer videostasjoner som ble undersøkt og oransje stifter markerer lokaliteter der tareplanter ble samlet inn i 2013. Høyoppløselige kart over prøvehøstefelt og referansefelt er vist i Appendix 1-3. En komplett liste over posisjoner for videotransekt og innsamlingsstasjoner i 2013 er gitt i Appendix 5-10.



Figur 3. Kart over prøvehøstingsområder for tare i Nordland. Områder som var øremerket for høsting i 2013 (3 felt) er markert med rosa og nummerert fra sør (1) til nord (3). Hvite sirkler i breddesektorene til prøvehøstefelt 1 og 2 markerer posisjoner for videotransekt undersøkt i mai 2013. Sirkler (hvite og røde) i prøvehøstefelt 3 og nærliggende referansefelt (innrammet i grønt) markerer videostasjoner undersøkt både før (mai 2013) og etter (august 2013) tarehøsting. Røde sirkler i prøvehøstefelt 3 markerer stasjoner der spor etter tarehøsting ble observert, mens hvite sirkler i prøvehøstefelt 3 markerer stasjoner uten observerbare spor etter tarehøsting. Prøvehøstefelt 1 og 2 i Nordland ble ikke åpnet for høstet i 2013, og stasjoner på disse feltene ble ikke undersøkt i august 2013. Oransje stifter markerer stasjoner for innsamling av tareplanter. Høyoppløselige kart over prøvehøstefelt og referansefelt er vist i Appendix 4. En komplett liste over posisjoner for videotransekt og innsamlingsstasjoner i 2013 er gitt i Appendix 5, 11-12.

Overvåkingsstasjonene ble plukket på basis av ekkoloddregistreringer av dybde, bunnforhold og egnethet for tarehøsting. I tillegg ble stasjonene forsøkt spredt mest mulig innen hvert felt, slik at eventuelle geografiske variasjoner fanges opp. Videoobservasjonene på de enkelte stasjonene ble gjennomført med nedsenkbart undervannskamera (UVS 5080), med innebygd dybdesensor, langs faste transekter fra en taretråler (MS Sjøalg) med kartplotter og ekkolodd, med en gjennomsnittshastighet på ca 0,5 - 2 knop. Undervannskameraet ble vekselvis ført rett over og gjennom tarevegetasjonen over en strekning på ca 100-200m, der kamerapiloten justerer høyden i forhold til tarevegetasjonen og bunnen vha en monitor.

Filmpptak ble fortløpende konvertert til PC-format (mpg) vha en Pinnacle movie box, og lagret på en ekstern harddisk. Totalt så ble det tatt opp ca 26 timer med film, langs en strekning på ca 30 km, på til sammen 199 videotransekt. 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 tareblad), tetthet, plantehøyde, rekruttering (definert som tareplanter <25 cm) og påvekst (på tarestilkene) ble registrert. Ved registrering av trålspor, ble det gjort semi-kvantitative anslag av høstingsgrad

(areal av tråflate / areal av uberørt tarevegetasjon), innen hvert transektavsnitt. Det ble gjennomført tellinger av kråkeboller og fisk. For kråkebollene ble det også gjort anslag av gjennomsnittlig og maksimum tetthet innen hvert transektavsnitt, mens antall fisk ble registrert per minutt filmopptak.

Totalt ble 240 tareplanter (140 i Nord-Trøndelag og 100 i Nordland) samlet inn fra 16 stasjoner (11 i Nord-Trøndelag og 5 i Nordland) i april-mai 2013, for måling av lengde, vekt, stilkdiameter, alder og epifytter (påvekstorganismer). Stilk lengde måles fra overgang festeorgan/stilk til overgang stilk/blad. Stilkdiameter måles ca 1 cm over festeorganet, der stilkene er på sitt tykkeste. Tarestilk og blad ble separert og veid hver for seg for alle innsamlede planter. Epifyttene ble skrapet av tarestilkene før veiing. De dominerende artene/gruppene av epifytter ble rangert etter forekomst for hver tarestilk. Alderen på tareplantene ble bestemt ved å telle vekstsoner i tverrsnitt, og vertikale snitt gjennom festeorganet (Fig. 4).



Figur 4. Aldersbestemmelse av tareplanter ved avlesning av vekstsoner, lyse bånd mellom mørke skillelinjer, i henholdsvis tverrsnitt av tarestilkene (venstre bilde), og i vertikale snitt gjennom tareplantenes festeorgan (høyre bilde). Begge metoder ble benyttet på de samme plantene for å få en så sikker aldersbestemmelse som mulig.

Det har tidligere blitt observert juvenile kråkeboller i hulrom i festeorganet (hapter) hos innsamlede stortareplanter (Steen 2010b, Steen *et al.* 2011, 2012b). I 2013 ble disse kråkebollene kvantifisert, for å undersøke om tettheten varierer mellom ulike geografiske områder.

Bølgeeksponering er en faktor som kan ha betydning for utbredelse og vekst av stortare og dens påvekstorganismer (Bekkby *et al.* 2009, 2011, Norderhaug & Christie 2011, Norderhaug *et al.* 2012, Pedersen *et al.* 2012, Angeltveit 2013). På samtlige video- og innsamlingsstasjoner for tare ble det derfor gjort modellberegninger av bølgeeksponering for å undersøke om i hvilken grad denne faktoren påvirker de ulike målvariablene. Modellen estimerer signifikant midlere bølgehøyde som et mål på eksponering. Bølgehøyden er representert som et statistisk langtidsmiddel. Signifikant midlere bølgehøyde er per definisjon lik gjennomsnittsverdien av den høyeste tredjedelen av alle bølger innen et gitt tidsintervall. Strøklengde blir beregnet, og vindobservasjoner og modellerte bølgehøyder til havs (kilde: Meteorologisk

institutt) blir brukt for å beregne et endelig mål på bølgehøyden for en lokalitet eller et geografisk område. Modellen som bygger på formelverket til Norsk Standard 9415 (2009), har innebygd fire ulike empiriske formelsett for beregning av signifikant bølgehøyde basert på vindmålinger, og alle formuleringene gir sammenliknbare resultater.

Resultatene er presentert som aritmetiske gjennomsnitt \pm 95 % konfidensintervall, hvis ikke annet er oppgitt. Variansanalyser (to-veis Anova) ble benyttet for sammenligning av effekter av felt (prøvehøstefelt Vs referansefelt) og periode (før tarehøsting Vs etter tarehøsting) på forekomst av kråkeboller og fisk. T-tester ble benyttet for sammenligninger mellom to og to faktornivåer. For testing av korrelasjon mellom faktorer ble Pearsons produkt-moment korrelasjonskoeffisient estimert. Sannsynlighetsnivåer (p-verdiene) for variansanalyser, t-tester og korrelasjonstester ble beregnet ved hjelp av resamplinger, der observasjonene trekkes ut tilfeldig og test-parameteren beregnes på nytt for hver resampling. 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 telldata kvadratrot-transformert og måldata log-transformert før kjøring av de statistiske testene.

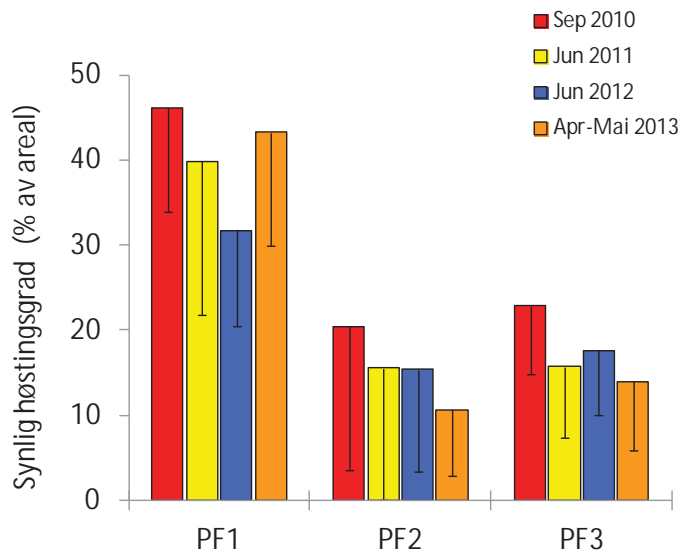
Resultater

Prøvehøsting 2010 (Felt PF 1-3 i Nord-Trøndelag)

Det ble åpnet for prøvehøsting av stortare i tre felt (PF 1-3) i 2010 og 3 284 tonn ble tatt ut. Gjennomsnittlig observert høstingsgrad av tare på undersøkte videostasjoner var 23 %. Undersøkelser i 2011, 2012 og 2013 viser god rekruttering og gjenvekst av stortare. I den tredje sesongen etter at feltene ble høstet var tareplantene i trålsprene fortsatt ikke mer enn snaue halvparten av størrelsen som ble målt før høsting og i referansefelt. Videre oppfølging fram til en fullstendig reetablering av taresamfunnene vil være nødvendig for å dokumentere varigheten av restitusjonsperioden. Det var lave forekomster av kråkeboller og det ble ikke funnet effekter av tarehøsting på forekomster av fisk.

Tre felt i Nord-Trøndelag (PF 1-3) som ble prøvehøstet i 2010, har blitt fulgt opp med årlige undersøkelser for å studere gjenvekst av tarevegetasjon, utvikling av kråkeboller og fisk i perioden etter høsting. Undersøkelsene er utført rett før og etter tarehøsting i september 2010, deretter 9 måneder (juni 2011), 21 måneder (juni 2012) og 32 måneder (april-mai 2013) etter tarehøsting. I september 2010 ble det til sammen høstet 3 284 tonn stortare fordelt på de tre prøvehøstefeltene (Steen 2010). Undersøkelser av 6 videotransekt i hvert av de tre prøvehøstefeltene, og 2 videotransekter i hvert av 3 nærliggende referanseområder ble gjennomført på de samme stasjoner som ble undersøkt første gang i september 2010 (Appendix 1-2, 6). Spor etter tarehøsting var i april-mai 2013 fortsatt godt synlige og ble observert langs 17 av 18 undersøkte videotransekt. Høstingsgrad av tare (estimert som gjennomsnittlig areal av trålflete / areal av uberørt tarevegetasjon) registrert langs videotransektene på de tre prøvehøstefeltene varierte fra i overkant av 40 % på PF1 til i

overkant av 10 % på PF2 og PF3, og var omtrent på samme nivå som observert i foregående år (Fig. 5).



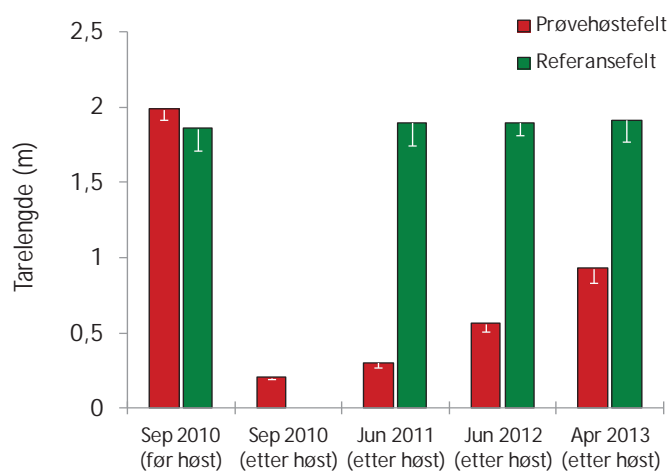
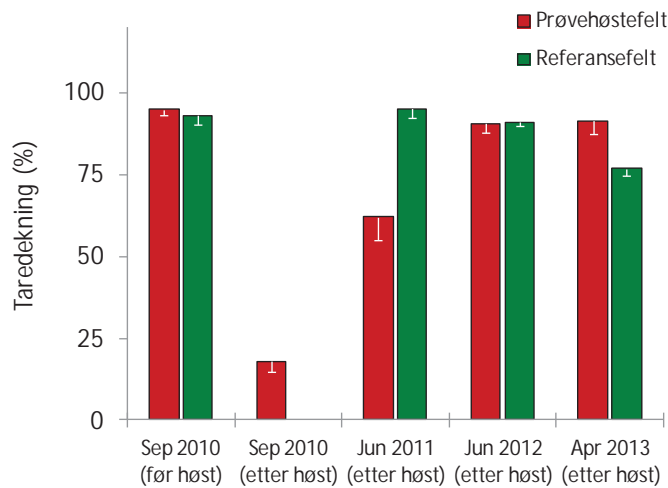
Figur 5. Gjennomsnittlig høstingsgrad (areal av trålflate/areal av uberørt tarevegetasjon) av stortare (*Laminaria hyperborea*) i prøvehøstingsområde PF1 (n = 6), PF2 (n = 6) og PF3 (n = 6) som ble høstet i september 2010. Observasjonene er gjort vha undervannsvideo ca 2-3 dager etter høsting i september 2010 (røde søyler), ca 9 måneder etter høsting i juni 2011 (gule søyler), ca 21 måneder etter høsting i juni 2012 (blå søyler) og ca 32 måneder etter høsting i april-mai 2013 (oransje søyler). Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.

Gjennomsnittlig (\pm 95 % konfidens intervall) dekningsgrad av tare (dvs andel taredekket bunn) på trålflatene i prøvehøstefeltene var i april-mai 2013 omtrent lik med dekningsgrad før høsting (september 2010), hhv. ca 91 (\pm 4) % sammenlignet med ca 95 (\pm 2) % (Fig. 6). Dekningsgrad av tare på referansestasjonene lå i april-mai 2013 i gjennomsnitt på 77 (\pm 2) %, og var noe lavere enn ved tidligere registreringer på de samme stasjonene (Fig. 6). Gjennomsnittlig tetthet av tareplanter på trålflater hadde økt fra 13 (\pm 2) planter per kvadratmeter rett etter høsting i september 2010 og til 27 (\pm 3) planter per kvadratmeter i april-mai 2013.

Gjennomsnittslengden av tareplanter på trålflater hadde økt fra 20 (\pm 1) cm rett etter høsting i september 2010 til 93 (\pm 9) cm i april-mai 2013 (Fig. 6). Lengden var per april-mai 2013 fortsatt betydelig lavere (47 %) sammenlignet med lengden av tareplanter på prøvehøstefeltene observert før høsting i september 2010 (199 (\pm 7) cm).

Andel av trålpåvirket areal observert langs videotransekt på prøvehøstefeltene (PF1-3) ble anslått til 23 %. Det vil si at 77 % av arealet på videostasjonene i prøvehøstefeltene består av tarevegetasjon som ikke ble direkte berørt av trålingen i 2010. Tarevegetasjonen utenfor trålflater på stasjoner i prøvehøstefeltene hadde i april-mai 2013 en dekningsgrad på 82 (\pm 4) %, en tetthet på 10 (\pm 1) tareplanter per kvadratmeter, en lengde på 2,0 (\pm 0,1) m, og var omtrent på nivå med tilsvarende observert på referansestasjoner.

Tetthet av tarerekrutter i undervegetasjonen på trålflater (dvs tettheten av små tareplanter (< ca 25cm) under det øvre canopy-sjiktet) lå i april-mai på 5 (\pm 2) tarerekrutter per kvadratmeter, sammenlignet med en tetthet på 21 (\pm 4) tarerekrutter per kvadratmeter på de samme stasjonene før høsting i september 2010. Det ble stedvis observert epifytter på tarestilker i trålspor, men her er epifyttutviklingen per april-mai 2013 begrenset til flekkvise forekomster av skorpeformede organismer (Fig. 7).



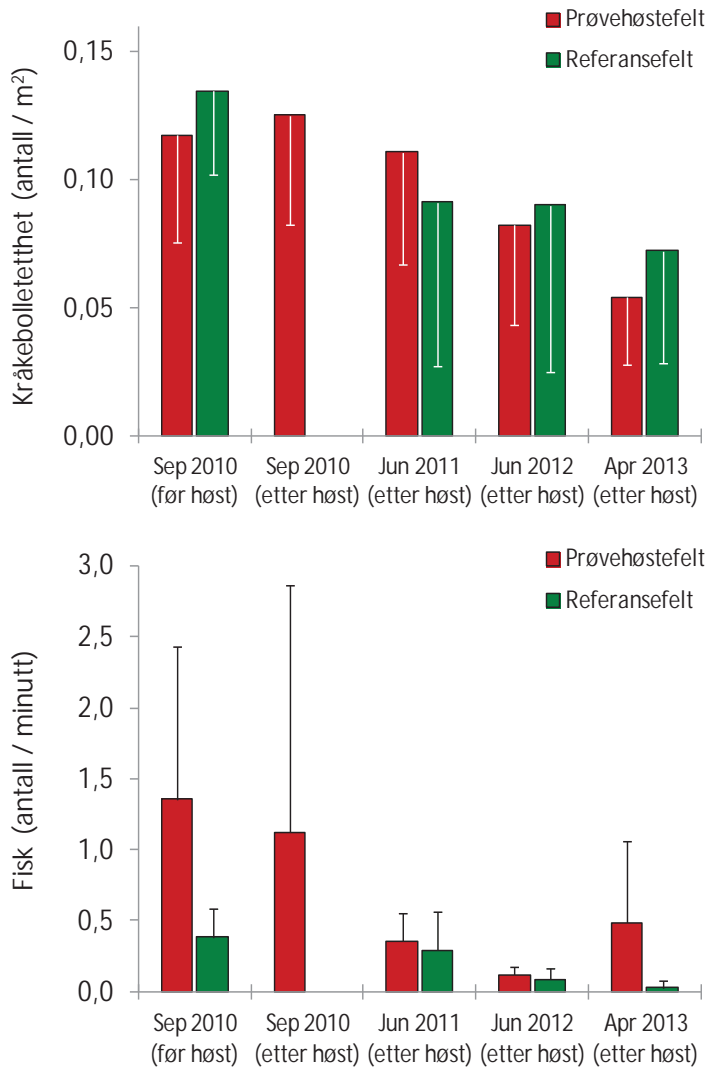
Figur 6. Gjennomsnittlig dekningsgrad (øvre figur) og lengde (nedre figur) av tareplanter (canopy) på trålflater i prøvehøstefelt (røde søyler, n = 18) og nærliggende referansefelt (grønne søyler, n = 6). Observasjonene er gjort vha under-vannsvideo henholdsvis rett før og rett etter høsting i september 2010, ca 9 måneder etter høsting i juni 2011, ca 21 måneder etter høsting i juni 2012, og ca 32 måneder etter høsting i april-mai 2013. Merk at referansefeltene ikke ble undersøkt rett etter høsting i september 2010. Nedre grense for 95 % konfidensintervall tegnet inn.



Figur 7. Tette bestander av rekrutterende tareplanter observert på prøvehøstefelt PF1 i Flatanger kommune i april 2013, ca 32 måneder etter at dette feltet ble høstet i september 2010. Skorpeformede epifytter på nedre del tarestilker og tarerekrutter i undervegetasjonen skimtes på nedre del av høyre bilde.

Forekomst av kråkeboller og fisk ble registrert langs videotranssekt på prøvehøstefelt og referansefelt før og etter tarehøsting (Fig. 8). Det ble kun observert røde kråkeboller (*Echinus esculentus*) langs videotranssektene undersøkt i 2013. Drøbak-kråkeboller (*Strongylocentrotus droebacheinsis*), som har stått for mesteparten av nedbeitingen av tareskogene i Nord-Norge,

er ikke observert langs videotransekt undersøkt i forbindelse med prøvehøstingen i Nord-Trøndelag i perioden 2010-2013. I april-mai 2013 var gjennomsnittlig kråkebolletetthet 0,06 ($\pm 0,02$) individer per kvadratmeter, som er en halvering av tettheten (0,12 ($\pm 0,03$) kråkeboller per kvadratmeter) observert på de samme stasjonene før høsting i september 2010. Nedgangen i kråkebolletetthet var signifikant og uavhengig av om feltene ble høstet, eller ikke (Tab. 1).



Figur 8. Registreringer av kråkebolletetthet (øvre figur) og forekomst av fisk per minutt videotransekt (nedre figur) på felt som ble prøvehøstet i september 2010 (røde søyler, $n = 18$) og nærliggende referansefelt (grønne søyler, $n = 6$). Observasjonene er gjort vha undervanns-video henholdsvis rett før og rett etter høsting i september 2010, ca 9 måneder etter høsting i juni 2011, ca 21 måneder etter høsting i juni 2012, og ca 32 måneder etter høsting i april-mai 2013. Merk at referansefeltene ikke ble undersøkt rett etter høsting i september 2010. 95 % konfidensintervall er tegnet inn.

Total registreringsfrekvens for fisk på videostasjoner i prøvehøstefelt og nærliggende referansefelt i april-mai 2013 var 0,39 ($\pm 0,44$) fisk per minutt film, sammenlignet med 1,14 ($\pm 0,97$) fisk per minutt film på de samme stasjoner før høsting i september 2010 (Fig. 7). Forskjellene i registreringsfrekvens av fisk var ikke signifikante, og det ble heller ikke registrert signifikante forskjeller i fiskeforekomst mellom stasjoner i prøvehøstefelt og referansefelt (Tab. 2).

Tabell 1. To-veis variansanalyse (ANOVA) med periode (før høsting (september 2010) Vs 32 måneder etter høsting (april-mai 2013)) og felt (prøvehøstefelt vs referansefelt) som prediktorvariabler, og tetthet av kråkeboller per kvadratmeter som responsvariabel.

Variasjonskilde	Frihetsgr.	SS	MS	F	P-verdi
Periode	1	0,004	0,004	7,427	0,013
Felt	1	0,001	0,001	2,478	0,131
Periode*Felt	1	0,001	0,001	0,986	0,333
Residualer	20	0,011	0,001		
	23	0,017	0,001		

Tabell 2. To-veis variansanalyse (ANOVA) med periode (før høsting (september 2010) Vs 32 måneder etter høsting (april-mai 2013)) og felt (prøvehøstefelt vs referansefelt) som prediktorvariabler, og registreringer av fisk som responsvariabel.

Variasjonskilde	Frihetsgr.	SS	MS	F	P-verdi
Periode	1	0,118	0,118	3,854	0,064
Felt	1	0,075	0,075	2,453	0,133
Periode*Felt	1	0,031	0,031	1,009	0,327
Residualer	20	0,613	0,031		
	23	0,838	0,036		

Prøvehøsting 2011 (Felt PF 4, 6-8 i Nord-Trøndelag)

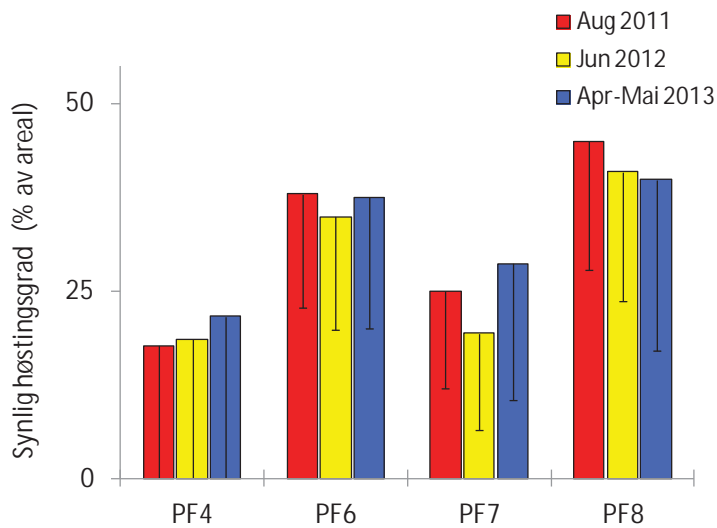
Det ble gjennomført prøvehøsting av stortare i fire felt (PF 4, 6-8) i 2011 og 7 330 tonn ble tatt ut. Gjennomsnittlig observert høstingsgrad av tare på undersøkte videostasjoner var 32 %. Undersøkelser i 2012 og 2013 viser god reetablering av stortare med høy plantetetthet på høsteflater. Snaue 2 år etter prøvehøstingen var tarevegetasjonen ca 50 cm høy og ca 25 % av gjennomsnittslengden målt før høsting. Videre oppfølging fram til fullstendig reetablering av taresamfunnene vil være nødvendig for å dokumentere varigheten av restitusjonsperioden. Det var lave og nedadgående forekomster av kråkeboller. Det ble ikke observert effekter av prøvehøstingen på forekomster av fisk.

Totalt ble det høstet 7 330 tonn stortare fordelt på fire prøvehøstefelt i Nord-Trøndelag (PF 4, 6-8) i perioden juni-august 2011 (Steen *et al.* 2011). Videostasjoner på disse feltene, samt stasjoner i nærliggende referansefelt, ble undersøkt i april-mai 2013, ca 22 måneder etter høsting (Appendix 1-3, 7). Disse stasjonene er tidligere undersøkt rett før prøvehøsting i juni 2011, ca 1 måned etter høsting i august 2011, og ca 11 måneder etter høsting i juni 2012.

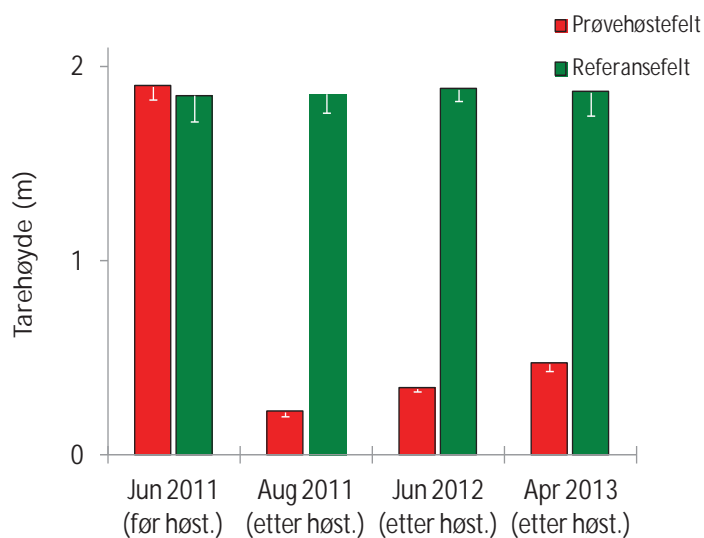
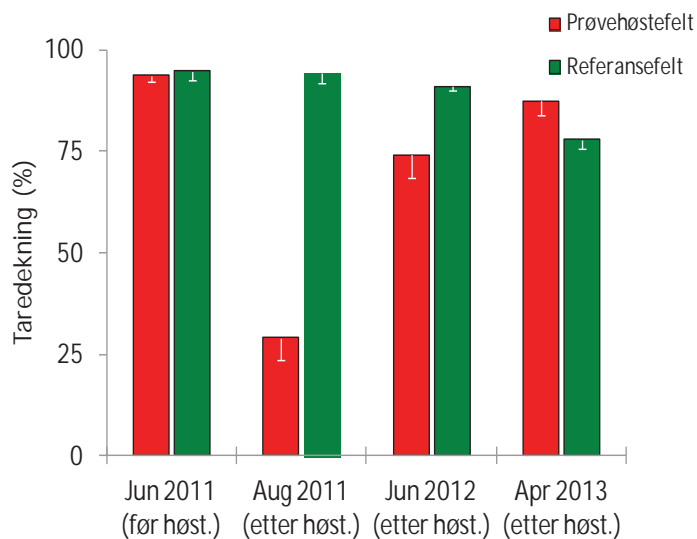
I 2013 er det fortsatt spor etter tarehøsting langs 19 av 20 undersøkte videotransekt på disse prøvehøstefeltene. Høstingsgraden observert langs videotransekt varierte fra 22 % til 40 % og var omtrent på samme nivå som rett etter høsting i 2011 (Fig. 9).

Dekningsgraden av tare på trålflatene hadde økt fra 29 (\pm 6) % ca 1 måned etter høsting (august 2011) til 88 (\pm 3) % ca 22 måneder etter høsting i april-mai 2013 (Fig. 10-11). Lengden av tareplanter på trålflatene hadde i samme periode økt fra 22 (\pm 2) cm i august 2011 til 47 (\pm 4) cm i april-mai 2013 (Fig. 10). Mens dekningsgraden av tare på trålflatene var på

nivå med før høsting og referansefelt, var tareplantenes lengde på trålfater i april-mai 2013 kun ca 25 % av lengden målt rett før høsting i 2011.



Figur 9. Høstingsgrad (gjennomsnittlig areal av trålfate / areal av uberørt tarevegetasjon) av stortare (*Laminaria hyperborea*) i prøvehøstingsfelt PF4 (n = 4), PF6 (n = 6), PF7 (n = 6) og PF8 (n = 4) høstet i juni-august 2011. Observasjonene er gjort vha undervannsvideo ca 1 (røde kolonner, august 2011), 11 (gule kolonner, juni 2012) og ca 22 måneder etter høsting (blå kolonner, april-mai 2013). Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.



Figur 10. Gjennomsnittlig dekningsgrad (øvre) og lengde (nedre) av tareplanter (canopy) på trålfater i prøvehøstefelt (røde søyler, n = 20) og nærliggende referansefelt (grønne søyler, n = 8). Observasjonene er gjort vha undervannsvideo henholdsvis rett før høsting i juni 2010, ca 1 måned etter høsting i august 2011, ca 11 måneder etter høsting i juni 2012, og ca 22 måneder etter høsting i april-mai 2013. Nedre grense for 95 % konfidensintervall tegnet inn.

Andelen av trålpåvirket areal observert langs videotransekt på prøvehøstefeltene (PF4, 6-8) ble anslått til 32 %. Det vil si at 68 % av arealet på videostasjonene i prøvehøstefeltene består av tarevegetasjon som ikke ble direkte berørt av trålingen i 2011. Tarevegetasjonen utenfor trålflatene på stasjoner i prøvehøstefeltene hadde i april-mai 2013 en dekningsgrad på ca 81 (± 3) % og en lengde på ca 1,9 ($\pm 0,1$) m, og var på nivå med tilsvarende observert på nærliggende referansestasjoner.

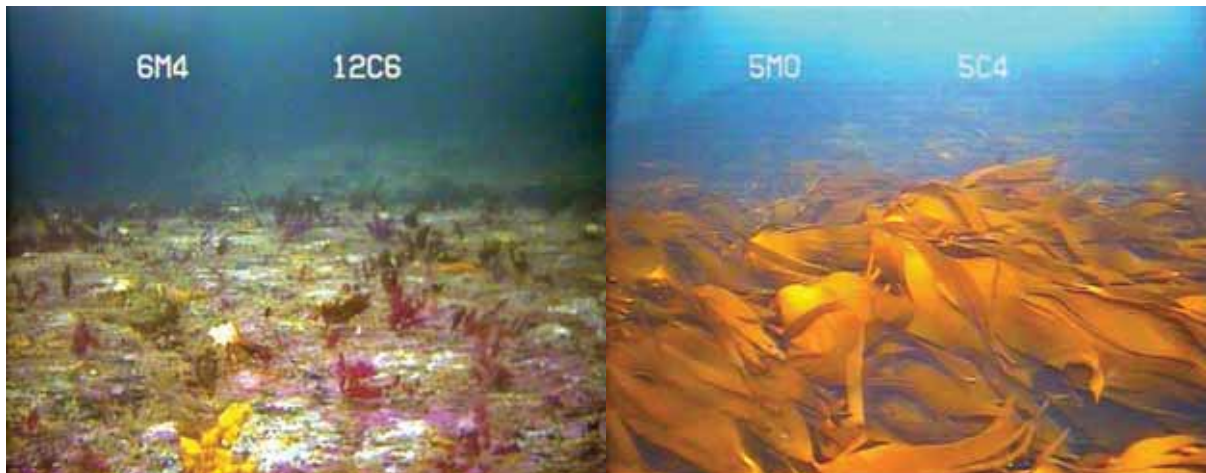
Forekomst av kråkeboller og fisk ble registrert langs samtlige videotransekt. I april-mai 2013 ble gjennomsnittlig kråkebolletetthet av estimert til 0,04 ($\pm 0,02$) kråkeboller per kvadratmeter (Fig. 12). Det er lavere tetthet enn observert på samme stasjoner før høsting i juni 2011 (0,12 ($\pm 0,04$) kråkeboller per kvadratmeter). Nedgangen i kråkebolletetthet er signifikant og uavhengig av om feltene ble høstet eller ikke (Tab. 3). Registreringsfrekvensen av fisk på stasjoner i prøvehøstefeltene og nærliggende referansefelt, lå i april-mai 2013 på 0,14 ($\pm 0,09$) fisk per minutt film og var omtrent på nivå med registreringsfrekvens (0,17 ($\pm 0,10$) fisk per minutt film) på de samme stasjoner før høsting i juni 2011 (Fig. 12, Tab. 4). Det var heller ikke signifikante forskjeller i registreringsfrekvens av fisk mellom stasjoner i prøvehøstefelt og referansefelt (Tab. 4).

Tabell 3. To-veis variansanalyse (ANOVA) med periode (rett før høsting (juni 2011) Vs 22 måneder etter høsting (april-mai 2013)) og felt (prøvehøstefelt vs referansefelt) som prediktorvariabler, og tetthet av kråkeboller per kvadratmeter som responsvariabel.

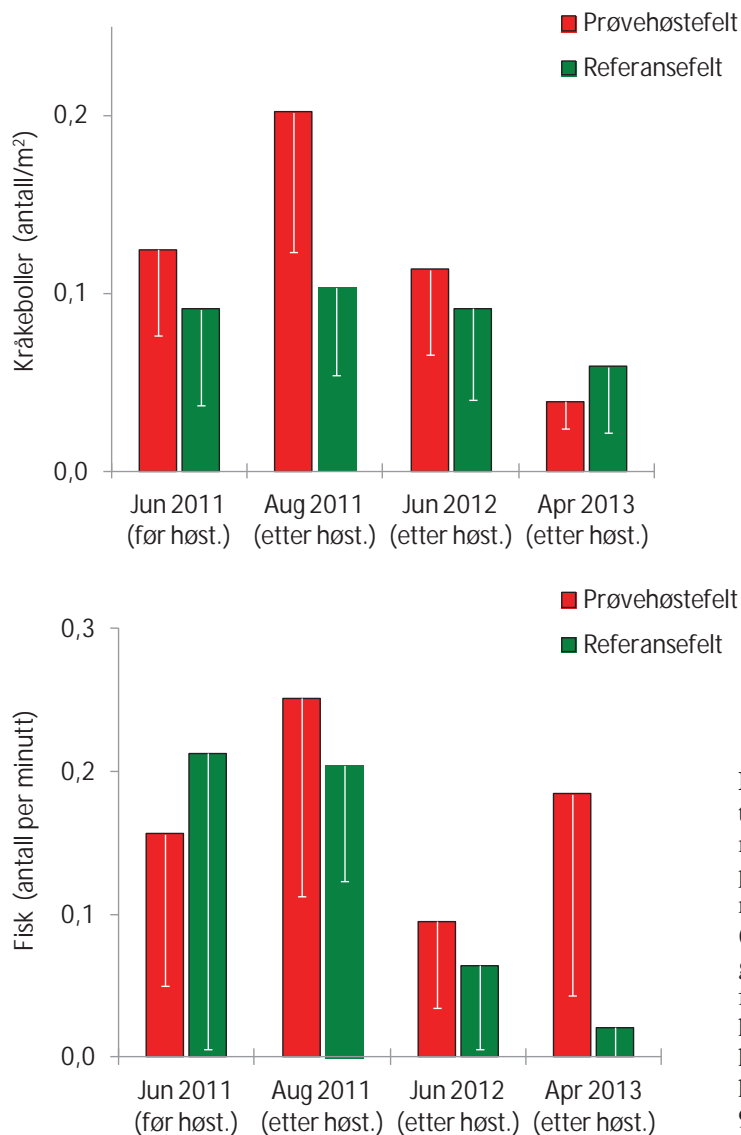
Variasjonskilde	Frihetsgr.	SS	MS	F	P-verdi
Periode	1	0,004	0,004	5,603	0,025
Felt	1	0,001	0,001	0,977	0,327
Periode*Felt	1	0,002	0,002	3,108	0,089
Residualer	28	0,021	0,001		
	31	0,029	0,001		

Tabell 4. To-veis variansanalyse (ANOVA) med periode (rett før høsting (juni 2011) Vs 22 måneder etter høsting (april-mai 2013)) og felt (prøvehøstefelt vs referansefelt) som prediktorvariabler, og registreringer av fisk per minutt videotransekt som responsvariabel.

Variasjonskilde	Frihetsgr.	SS	MS	F	P-verdi
Periode	1	0,018	0,018	2,939	0,098
Felt	1	0,007	0,007	1,175	0,288
Periode*Felt	1	0,015	0,015	2,483	0,129
Residualer	28	0,172	0,006		
	31	0,213	0,007		



Figur 11. Eksempler på vegetasjonsutvikling på trålflate i prøvehøstefelt PF8 i Leka kommune. Bildene viser tilstanden på en trålflate henholdsvis ca 1 måned etter høsting i august 2011 (venstre) og ca 21 måneder etter høsting i april 2013 (høyre).



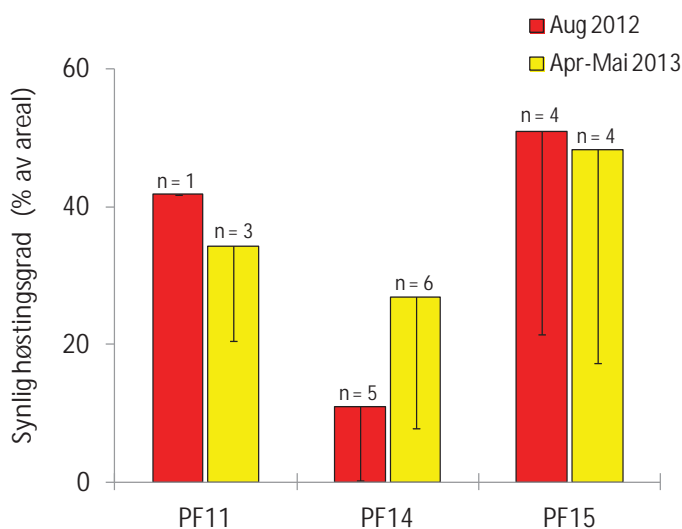
Figur 12. Registreringer av kråkebolle-tetthet (øvre) og forekomst av fisk per minutt videotranssekt (nedre) på felt som ble prøvehøstet i sommeren 2011 (røde søyler, n = 20) og nærliggende referansefelt (grønne søyler, n = 8). Observasjonene er gjort vha undervannsvideo henholdsvis rett før høsting i juni 2010, ca 1 måned etter høsting i august 2011, ca 11 måneder etter høsting i juni 2012, og ca 22 måneder etter høsting i april-mai 2013. Nedre grense for 95 % konfidensintervall tegnet inn.

Prøvehøsting 2012 (Felt PF 10-16 i Nord-Trøndelag)

Det ble gjennomført prøvehøsting av stortare i syv felt (PF 10-16) i 2012 og 14 901 tonn ble tatt ut. Tre av feltene (PF11, 14-15) ble undersøkt både før og etter høsting. Gjennomsnittlig høstingsgrad av tare observert langs videotransekt var 35 %. Undersøkelser i 2013 (ca 10 måneder etter høsting) viste varierende grad av stortaregjenvekst. Mens dekningsgraden av stortare på høsteflatene i gjennomsnitt var ca 60 %, var plantehøyden snau 30 cm sammenlignet med en plantehøyde på ca 2 m før høsting. Det var lave tettheter av kråkeboller både før og etter tarehøsting. Det ble ikke registrert effekter av prøvehøstingen på forekomster av fisk.

Totalt ble det høstet 14 901 tonn stortare fordelt på 7 prøvehøstefelt i Nord-Trøndelag (PF10-16) sommeren 2012 (Steen *et al.* 2012b). Videostasjoner på tre utvalgte prøvehøstefelt (PF11, 14-15), samt stasjoner i nærliggende referansefelt, ble undersøkt i april-mai 2013, ca 10 måneder etter høsting (Appendix 1-3, 8). Stasjoner på disse prøvehøstefeltene er tidligere undersøkt rett før (juni 2012) og rett etter (august 2012) høsting, mens stasjonene på referansefeltene tidligere kun er undersøkt i juni 2012. Til sammen ble det høstet 8 389 tonn tare på de tre undersøkte prøvehøstefeltene, fordelt med 1 152 tonn på PF11, 2 891 tonn på PF14 og 4 346 tonn på PF15.

I april-mai 2013 ble det observert spor etter tarehøsting langs 10 av 13 undersøkte videotransekt på de tre utvalgte prøvehøstefeltene, og gjennomsnittlig høstingsgrad varierte fra 27 % på PF14 til 48 % på PF15 (Fig. 13). På felt PF 14 er det en tilsynelatende økning i gjennomsnittlig høstingsgrad, men økningen skyldes hovedsakelig at den mest bølgeeksponerte stasjonen (videotransektet) i dette prøvehøstefeltet (med en høstingsgrad på 63 %), ikke ble undersøkt i august 2012 pga vanskelige værforhold. Maksimal høstingsgrad observert i mai-april 2013 var 73 % langs et av videotransektene på PF15.



Figur 13. Gjennomsnittlig høstingsgrad (areal av trålflate / areal av uberørt tarevegetasjon) av stortare (*Laminaria hyperborea*) i prøvehøstingsfelt PF11 (n = 1-3), PF14 (n = 5-6) og PF15 (n = 4) som ble høstet i juni-august 2012. Observasjonene er gjort vha undervannsvideo ca 1 måned etter høsting i august 2012 (røde kolonner) og ca 10 måneder etter høsting i april-mai 2013 (gule kolonner). Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn. N = antall videotransekt.

Circa 10 måneder etter høsting (juni-august 2012 til april-mai 2013) var trålflatene i varierende grad dominert av rekrutterende stortareplanter og andre makroalger som martaum (Fig. 14). Dekningsgraden av stortare på trålflater i prøvehøstefeltene hadde økt fra 20 (\pm 4)

% ca 1 måned etter høsting til $63 (\pm 10)$ % ca 10 måneder etter høsting i april-mai 2013 (Fig. 15). Høyde av tarerekutter på trålflater hadde i samme periode økt fra i $20 (\pm 2)$ cm i august 2012 til $28 (\pm 2)$ cm i april-mai 2013 (Fig. 15). Før høsting hadde tarevegetasjonen i de samme områdene en dekningsgrad på $91 (\pm 2)$ % og en lengde på $2,0 (\pm 0,2)$ m.

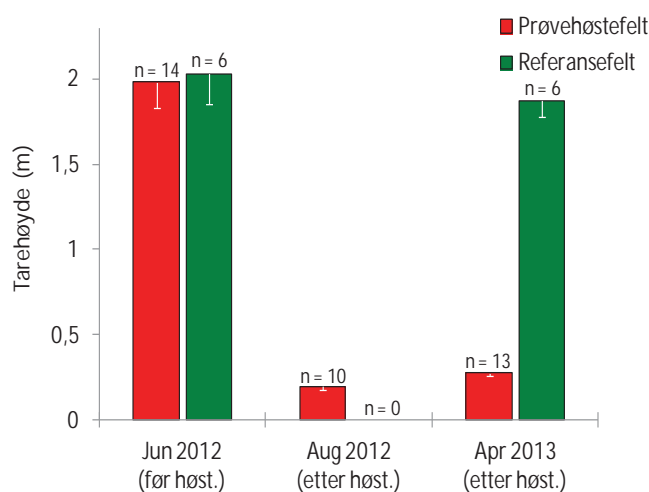
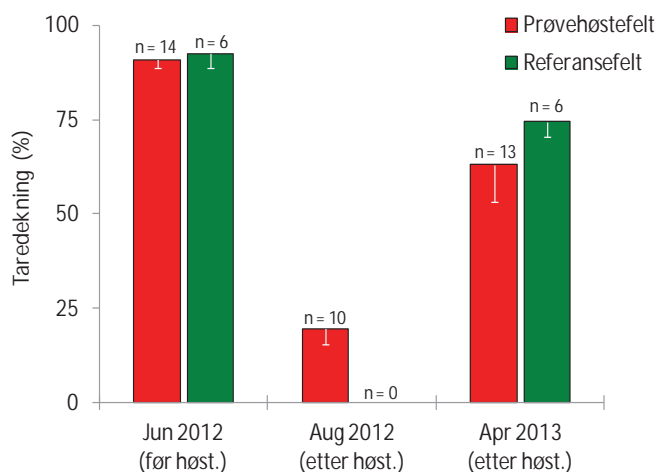
Andelen av trålpåvirket areal observert langs videotransekt på prøvehøstefeltene (PF11, 14-15) ble anslått til 35 %. Det vil si at 65 % av arealet på videostasjonene i prøvehøstefeltene består av tarevegetasjon som ikke ble direkte berørt av trålingen i 2012. Tarevegetasjonen utenfor trålflatene i prøvehøstefeltene hadde i april-mai 2013 en dekningsgrad på $76 (\pm 8)$ %, og en lengde på ca $1,8 (\pm 0,1)$ m, og var omtrent på nivå med tilsvarende observert på nærliggende referansefelt.



Figur 14. Eksempler på trålflater med forskjellig vegetasjonsutvikling langs videotransekt i prøvehøstefelt PF15 i Vikna kommune, i april 2013, ca 9 måneder etter at feltet ble høstet. Venstre bilde viser trålspor med dominans av trådformede brunalger som martaum (*Chorda filum*), mens høyre bilde viser trålspor med dominans av rekrutter av stortare (*Laminaria hyperborea*).

I april-mai 2013 ble det registrert lave tettheter av kråkeboller på videostasjoner i prøvehøstefelt og nærliggende referansefelt, med en gjennomsnittlig tetthet på $0,08 (\pm 0,03)$ kråkeboller per kvadratmeter (Fig. 16). Kråkebolletettheten var ikke signifikant forskjellig fra tilsvarende observert på de samme stasjonene før høsting i juni 2012 ($0,11 (\pm 0,05)$ kråkeboller per kvadratmeter). Det ble heller ikke registrert forskjeller i kråkebolletetthet mellom stasjoner i prøvehøstefeltene og referansefeltene (Tab. 5).

Registreringsfrekvens av fisk på prøvehøstefelt i april-mai 2013 var $0,32 (\pm 0,31)$ fisk per minutt film sammenlignet med en registreringsfrekvens på $0,06 (\pm 0,07)$ fisk per minutt film på de samme stasjoner før høsting i juni 2012 (Fig. 16). Det var ingen signifikante forskjeller i registreringsfrekvens av fisk fra før til etter tarehøsting eller mellom stasjoner i prøvehøstefelt og referansefelt (Tab. 6).



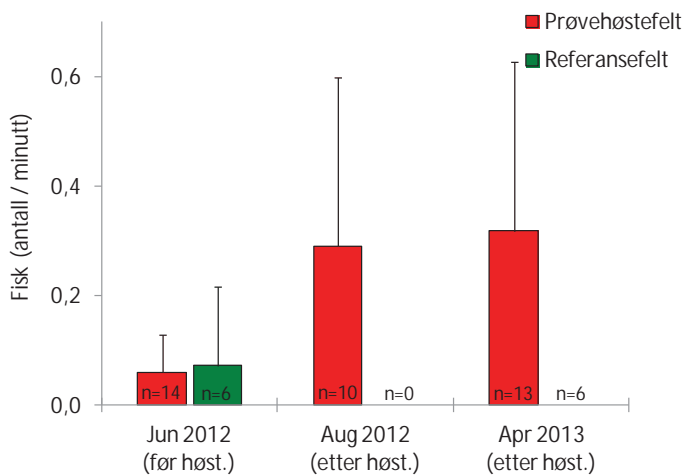
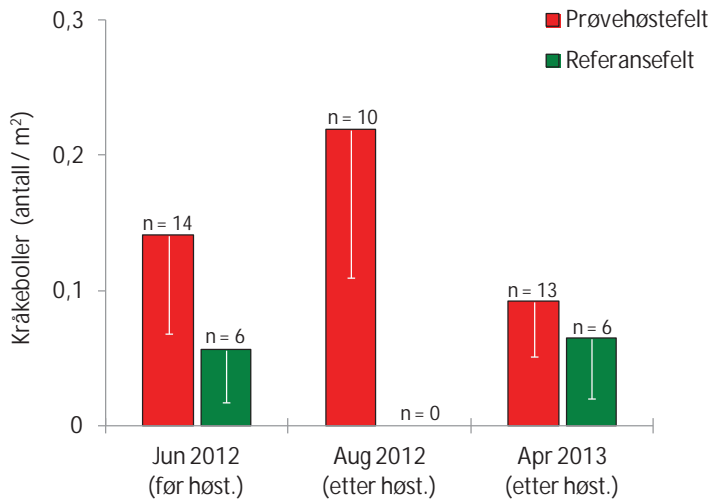
Figur 15. Gjennomsnittlig dekningsgrad (øvre) og lengde (nedre) av tareplanter (canopy) på trålflater i prøvehøstefelt (røde søyler, n = 20) og nærliggende referansefelt (grønne søyler, n = 8). Observasjonene er gjort vha undervann-svideo henholdsvis rett før høsting i juni 2012, ca 1 måned etter høsting i august 2012 og ca 10 måneder etter høsting i april-mai 2013. Merk at referansefeltene ikke ble undersøkt i august 2012. Nedre grense for 95% konfidensintervall tegnet inn. N = antall videotranssekt.

Tabell 5. To-veis variansanalyse (ANOVA) med periode (rett før høsting (juni 2012) Vs 10 måneder etter høsting (april-mai 2013)) og felt (prøvehøstefelt vs referansefelt) som prediktorvariabler, og tetthet av kråkeballer per kvadratmeter som responsvariabel.

Variasjonskilder	Frihetsgr.	SS	MS	F	P-verdi
Periode	1	0,001	0,001	1,287	0,270
Felt	1	0,004	0,004	3,755	0,067
Periode*Felt	1	0,002	0,002	1,654	0,213
Residualer	20	0,019	0,001		
	23	0,025	0,001		

Tabell 6. To-veis variansanalyse (ANOVA) med periode (rett før høsting (juni 2012) Vs 10 måneder etter høsting (april-mai 2013)) og felt (prøvehøstefelt vs referansefelt) som prediktorvariabler, og registreringer av fisk per minutt videotranssekt som responsvariabel.

Variasjonskilder	Frihetsgr.	SS	MS	F	P-verdi
Periode	1	0,009	0,009	1,520	0,232
Felt	1	0,018	0,018	3,069	0,095
Periode*Felt	1	0,021	0,021	3,433	0,079
Residualer	20	0,120	0,006		
	23	0,168	0,007		



Figur 16. Registreringer av kråkebolle-tetthet (øvre figur) og forekomst av fisk per minutt videotranssekt (nedre figur) på felt som ble prøvehøstet sommeren 2012 (røde søyler) og nærliggende referansefelt (grønne søyler). Observasjonene er gjort vha undervannsvideo henholdsvis rett før høsting i juni 2012, ca 1 måned etter høsting i august 2012 og ca 10 måneder etter høsting i april-mai 2013. Merk at referansefeltene ikke ble undersøkt i august 2012. Nedre grense for 95 % konfidensintervall tegnet inn. N = antall videotranssekt.

Prøvehøsting 2013 (Felt PF 18-26 i Nord-Trøndelag og PF 1-3 i Nordland)

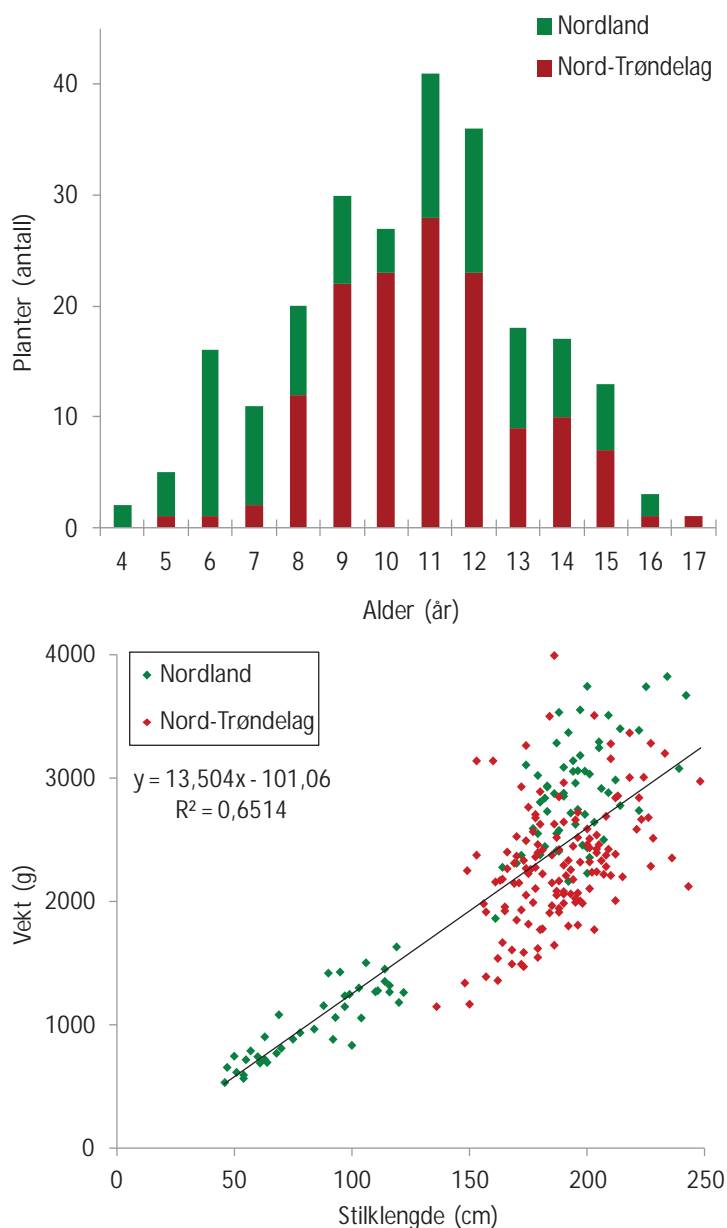
Alder, størrelse og epifytter hos innsamlede tareplanter

I 2013 (april/mai) ble det samlet inn 10-20 stortareplanter fra hver av totalt 16 lokaliteter i Nord-Trøndelag og Nordland for undersøkelser av alder, størrelse og epifytter (påvekst). Gjennomsnittlig alder var 11 år i Nord-Trøndelag og 9,9 år i Nordland. Gjennomsnittlig (og maks) stilkengde og plantevekt var 1,8 (2,5) m og 2,3 (4,0) kg i Nord-Trøndelag, og 1,5 (2,4) m og 2,2 (3,8) kg i Nordland. Tarestilkene økte mest i størrelse fram til 8 til 9 års alder. Alder, størrelse og epifyttbiomasse på stortarestilker var positivt korrelert med bølgeeksponering. Det ble ikke registrert noen signifikant korrelasjon mellom tareplantenes bladvekt og alder. Epifyttene på stortarestilkene var dominert av rødalger, hvis sammensetning varierte med tareplantenes alder og bølgeeksponering. På sterkt bølgeeksponerte lokaliteter ble det ikke registrert signifikante positive korrelasjoner mellom forekomst av epifytter og alder.

I april-mai 2013 ble det samlet inn 10-20 tareplanter fra hver av totalt 16 lokaliteter i Nord-Trøndelag og Nordland (Fig. 2-3, Appendix 1-5) for bestemmelse av alder, størrelse og epifytter (påvekst) på stilkene i forkant av prøvehøstingen. Dypet på innsamlingslokalitetene var i gjennomsnitt 8 (\pm 1) m. Gjennomsnittlig alder for stortareplanter var 11,0 (\pm 0,3) år i

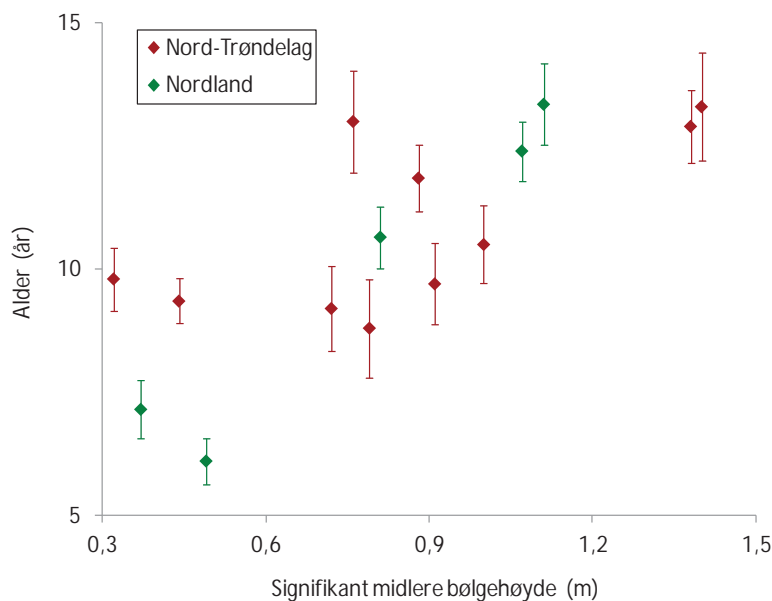
Nord-Trøndelag og 9,9 ($\pm 0,3$) år i Nordland. Tareplantenes alder varierte fra 5 år til 17 år i Nord-Trøndelag, og fra 4 år til 16 år i Nordland (Fig. 17).

Vekt og stilkengde hos tareplantene hadde en lineær relasjon (Fig. 17), og denne relasjonen ble senere benyttet til å beregne biomasse av tare per arealenheter langs videotranssekt der plantelengde og tetthet registreres. For stortareplantene samlet inn i Nord-Trøndelag var gjennomsnittlig stilkengde 1,8 ($\pm 0,03$) m og plantevekt (blad + stilk) 2,3 ($\pm 0,1$) kg. For stortareplantene samlet inn i Nordland var gjennomsnittlig stilkengde 1,5 ($\pm 0,11$) m og plantevekt 2,2 ($\pm 0,1$) kg. De lengste stortarestilkene ble målt til henholdsvis 2,48 m i Nord-Trøndelag og 2,42 m i Nordland. Vekten av de tyngste stortareplantene var henholdsvis 4,0 kg i Nord-Trøndelag og 3,8 kg i Nordland.



Figur 17. Aldersfordeling (øvre figur) og plantevekt (blad + stilk) som funksjon av stilkengde (nedre figur) for stortare-planter samlet inn i april-mai 2013, i Nord-Trøndelag (n = 140) og Nordland (n = 100).

Alder hos stortareplanter var positivt korrelert med bølgeeksponering (korrelasjonstest, $r = 0,66$, $p < 0,001$, Fig. 18). Alderen hos planter fra bølgebeskyttede lokaliteter (modellert signifikant midlere bølgehøyde $< 0,5\text{m}$) var signifikant (t-test, $p < 0,001$) høyere i Nord-Trøndelag ($9,4 (\pm 0,4)$ år), enn i Nordland ($6,6 (\pm 0,4)$ år). For stortareplanter samlet inn fra mer bølgeeksponerte lokaliteter (modellert signifikant midlere bølgehøyde $> 0,5\text{m}$) var aldersforskjellene mellom fylkene mindre (Fig. 18), og her var alderen hos stortareplantene noe høyere i Nordland ($12,1 (\pm 0,5)$ år), enn i Nord-Trøndelag ($11,4 (\pm 0,4)$ år).



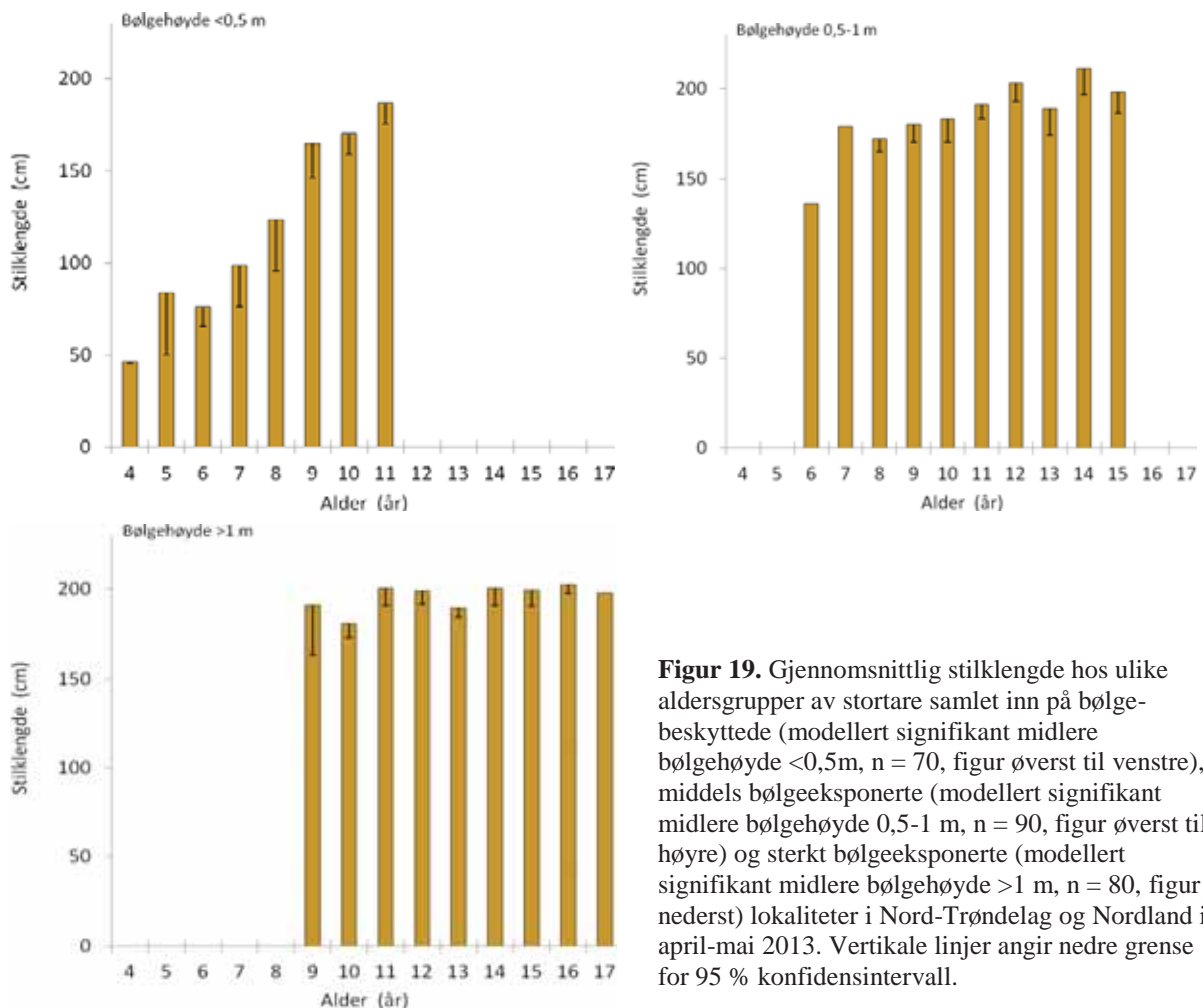
Figur 18. Alder av stortareplanter som funksjon av bølgeeksponering (modellert signifikant midlere bølgehøyde). Stortareplantene er samlet inn på 11 lokaliteter i Nord-Trøndelag og 5 lokaliteter i Nordland i april-mai 2013. Vertikale linjer angir grenser for 95 % konfidensintervall.

Lengden av stortarestilker økte med alder avhengig av bølgeeksponeringsgrad (Fig. 19). I bølgebeskyttede områder (modellert signifikant midlere bølgehøyde $< 0,5\text{ m}$), der alderen på stortareplantene varierte fra 4 – 11 år, var det en sterk korrelasjon mellom stilk lengde og alder (korrelasjonstest, $r = 0,79$, $p < 0,001$). I middels bølgeeksponerte områder (modellert signifikant midlere bølgehøyde $0,5\text{-}1\text{ m}$), der alderen på stortareplantene varierte fra 6-15 år, var det også en signifikant korrelasjon mellom stilk lengde og alder ($r = 0,52$, $p < 0,001$). I sterkt bølgeeksponerte områder (modellert signifikant midlere bølgehøyde $> 1\text{ m}$), der alderen på stortareplantene varierte fra 9-17 år, ble det derimot ikke registrert noen signifikant korrelasjon mellom stilk lengde og alder ($r = 0,10$, $p = 0,145$).

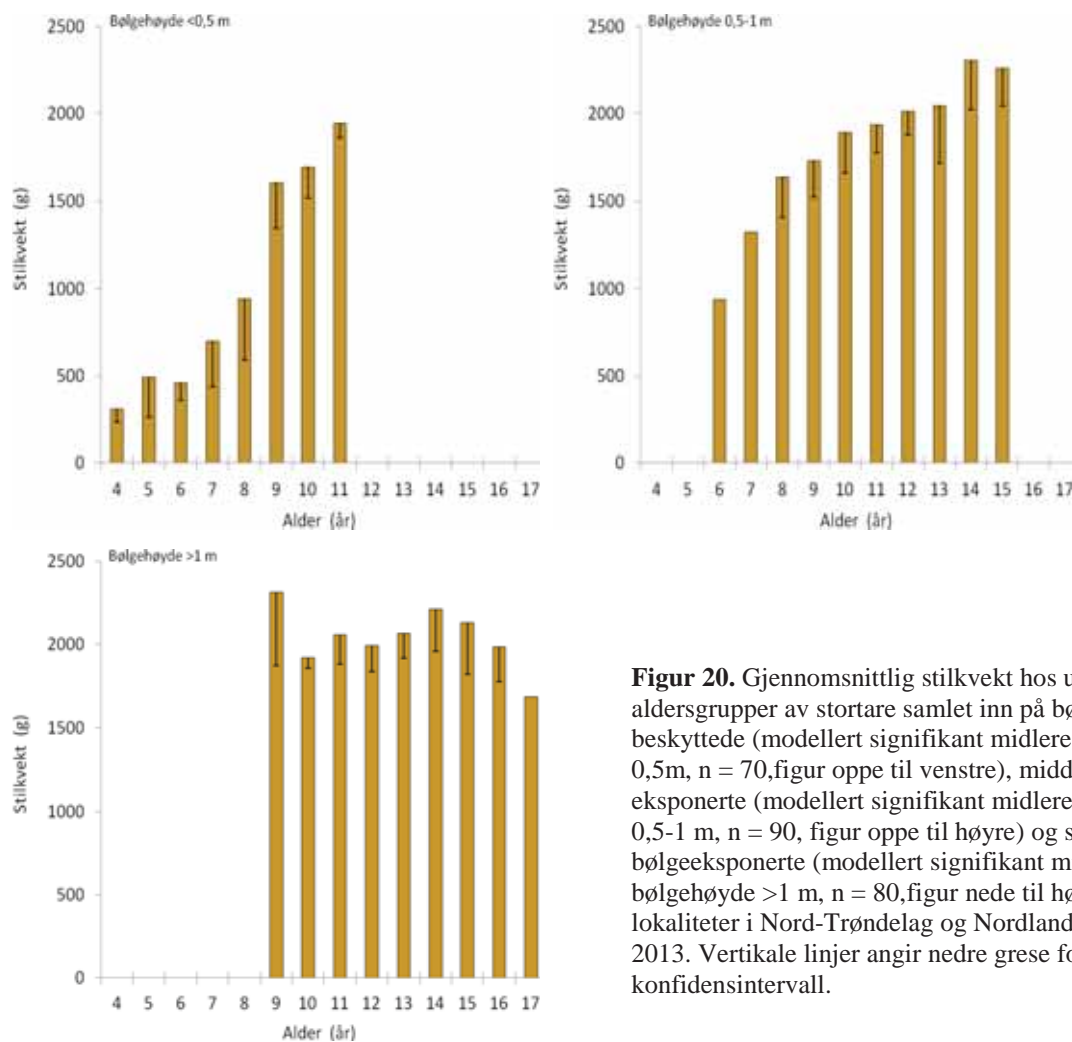
Tarestilkens lengde varierte med bølgeeksponering, og planter fra bølgebeskyttede lokaliteter hadde mindre stilk enn planter fra mer bølgeeksponerte lokaliteter, spesielt for de yngre årsgruppene. I bølgebeskyttede områder hadde f.eks 8 år gamle stortareplanter en gjennomsnittlig stilk lengde på $123 (\pm 28)$ cm, og var signifikant lavere (t-test, $p = 0,006$) enn 8 år gamle planter fra områder med middels bølgeeksponering, der gjennomsnittlig stilk lengde lå på $172 (\pm 7)$ cm. For planter på 9 år og eldre var forskjellene i stilk lengde mellom de ulike bølgeeksponeringskategoriene mindre (Fig. 19). Planter på 9 år hadde f.eks gjennomsnittlige stilk lengder på $165 (\pm 19)$ cm i bølgebeskyttede, $180 (\pm 10)$ cm i middels bølgeeksponerte og $191 (\pm 27)$ cm i sterkt bølgeeksponerte områder.

Stilkvekt hos stortareplanter var sterkt korrelert med stilkdiameter (korrelasjonstest, $r = 0,93$, $p < 0,001$), og for enkelthets skyld presenteres kun førstnevnte (Fig. 20). Mens stilkvekten økte med stortareplantenes alder både i bølgebeskyttede ($r = 0,78$, $p < 0,001$) og middels bølgeeksponerte ($r = 0,51$, $p < 0,001$) områder, var det ingen signifikant korrelasjon mellom tarestilkenes vekt og alder på de sterkest eksponerte lokalitetene ($r = 0,01$, $p = 0,453$). Akkurat som for stiklengden, økte stilkvekten på beskyttede lokaliteter spesielt mye fra 8 til 9 års alder, fra en gjennomsnittlig stilkvekt på $0,9 (\pm 0,3)$ kg ved 8 års alder, til $1,6 (\pm 0,3)$ kg ved 9 års alder. På de middels eksponerte lokalitetene er vektøkningen i det samme aldersintervallet mindre, her var gjennomsnittlig stilkvekt $1,6 (\pm 0,2)$ kg for 8 år gamle planter, og $1,7 (\pm 0,2)$ kg for 9 år gamle planter.

Det ble ikke registrert noen signifikant korrelasjon mellom tareplantenes alder og bladvekt, verken i bølgebeskyttede ($r = 0,11$, $p = 0,18$), middels bølgeeksponerte ($r = -0,13$, $p = 0,11$), eller sterkt bølgeeksponerte områder ($r = -0,16$, $p = 0,08$). Vekt av tareblad varierte også lite mellom ulike bølgeeksponeringskategorier (Fig. 21). Gjennomsnittlig bladvekt for samtlige innsamlede stortareplanter var $0,50 (\pm 0,03)$ kg, mens gjennomsnittlig stilkvekt var $1,7 (\pm 0,1)$ kg, noe som gir et vektforhold mellom stortareplantenes stilk/blad på $3,4 (\pm 0,3)$.



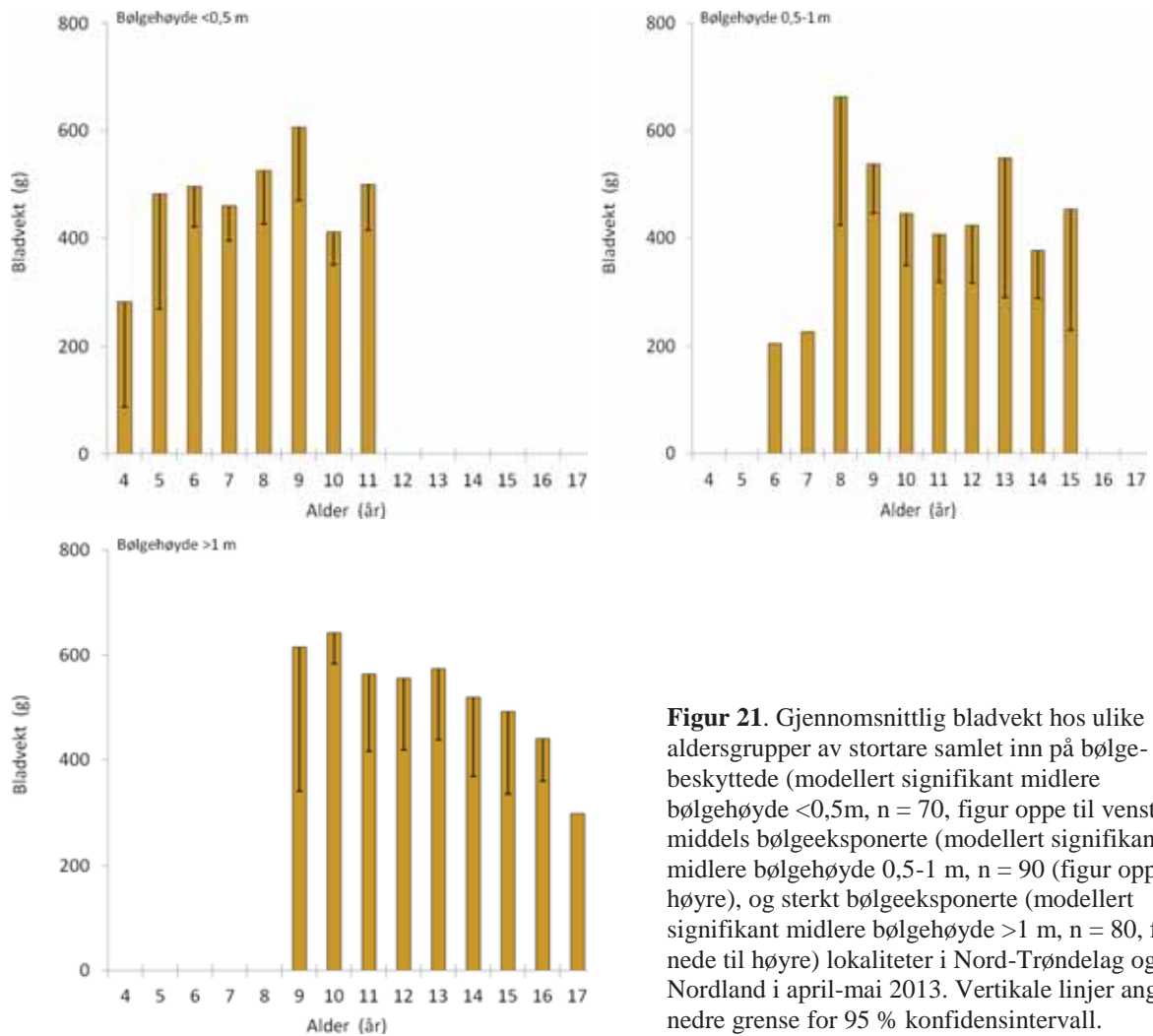
Figur 19. Gjennomsnittlig stiklengde hos ulike aldersgrupper av stortare samlet inn på bølgebeskyttede (modellert signifikant midlere bølgehøyde <0,5m, $n = 70$, figur øverst til venstre), middels bølgeeksponerte (modellert signifikant midlere bølgehøyde 0,5-1 m, $n = 90$, figur øverst til høyre) og sterkt bølgeeksponerte (modellert signifikant midlere bølgehøyde >1 m, $n = 80$, figur nederst) lokaliteter i Nord-Trøndelag og Nordland i april-mai 2013. Vertikale linjer angir nedre grense for 95 % konfidensintervall.



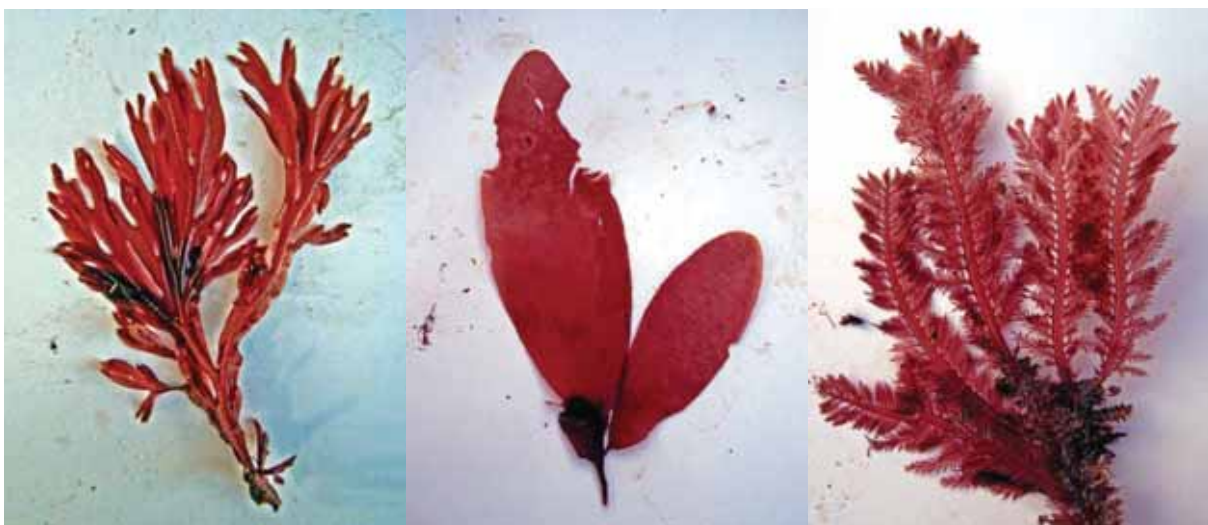
Figur 20. Gjennomsnittlig stilkvekt hos ulike aldersgrupper av stortare samlet inn på bølgebeskyttede (modellert signifikant midlere bølgehøyde 0,5m, n = 70, figur oppe til venstre), middels bølgeeksponerte (modellert signifikant midlere bølgehøyde 0,5-1 m, n = 90, figur oppe til høyre) og sterkt bølgeeksponerte (modellert signifikant midlere bølgehøyde >1 m, n = 80, figur nede til høyre) lokaliteter i Nord-Trøndelag og Nordland i april-mai 2013. Vertikale linjer angir nedre grese for 95 % konfidensintervall.

I tillegg til innveiing av den totale epifyttbiomassen, ble det foretatt en rangering av de fire mest dominante gruppene av epifytter for hver innsamlet tareplante. Her ble algene bestemt til slekt, mens dyrene ble bestemt til klasse eller rekke (phylum). På bakgrunn av rangeringen og den totale epifyttvekten, ble det regnet ut et mengdeestimat for hver enkelt dominant epifyttgruppe per tarestilk. En slik konvertering ble gjennomført for at forekomsten av de ulike epifyttgruppene skulle få en mer reell vektning, enn hva tilfelle ville vært ved bruk av ikke-parametriske verdier.

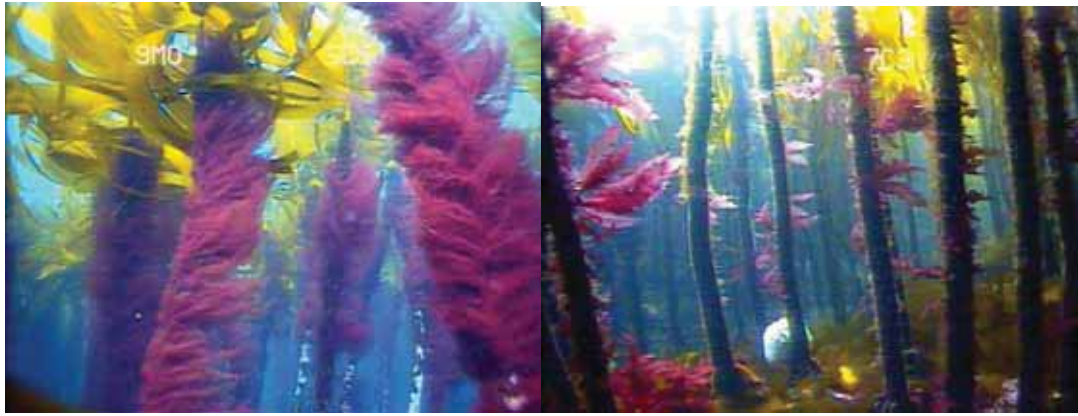
Påveksten på stortarestilkene var dominert av rødalger (Fig. 22-23), som utgjorde 87 % av den totale epifyttmengden. Spesielt dominerende var rødalger av slektene *Delesseria* (fagerving), *Ptilota* (draugfjær), *Polysiphonia* (dokke), *Palmaria* (søl) og *Membranoptera* (smalving), og en eller flere av disse slektene ble klassifisert blant de fire mest dominante epifyttene på 99 % av de undersøkte stortareplantene. Av andre alger som ble registrert blant de mest dominante epifyttene på en eller flere tarestilker, var *Phycodrys* (eikeving), *Rhodomela* (teinebusk), *Plocamium* (kamskåring), *Desmarestia* (kjerringhår), *Alaria* (butare) og *Laminaria* (stortare/fingertare). Av epifyttiske dyr var småmaneter (*Hydrozoa*), svamp (*Porifera*) og sjøpunger (*Ascidiacea*) de vanligste (Fig. 24), og en eller flere av disse dyregruppene ble klassifisert blant de dominante epifyttene på 35 % av stortareplantene.



Figur 21. Gjennomsnittlig bladvekt hos ulike aldersgrupper av stortare samlet inn på bølgebeskyttede (modellert signifikant midlere bølgehøyde <0,5m, n = 70, figur oppe til venstre), middels bølgeeksponerte (modellert signifikant midlere bølgehøyde 0,5-1 m, n = 90 (figur oppe til høyre), og sterkt bølgeeksponerte (modellert signifikant midlere bølgehøyde >1 m, n = 80, figur nede til høyre) lokaliteter i Nord-Trøndelag og Nordland i april-mai 2013. Vertikale linjer angir nedre grense for 95 % konfidensintervall.



Figur 22. Rødalger av slektene *Membranoptera* (smalving – venstre bilde), *Palmaria* (søl – midtre bilde) og *Ptilota* (draugfjær – høyre bilde) var blant de dominerende epifyttene på stortareplanter samlet inn i Nord-Trøndelag og Nordland i april-mai 2013.



Figur 23. Stortarestilker med dokke (*Polysiphonia*) dominert epiflora (venstre) og fagerving (*Delesseria*) dominert epiflora (høyre). Bildene er hentet fra undervannsvideo tatt opp i Flatanger, Nord-Trøndelag i april 2013 (venstre bilde) og Bindal, Nordland i mai 2013 (høyre bilde).



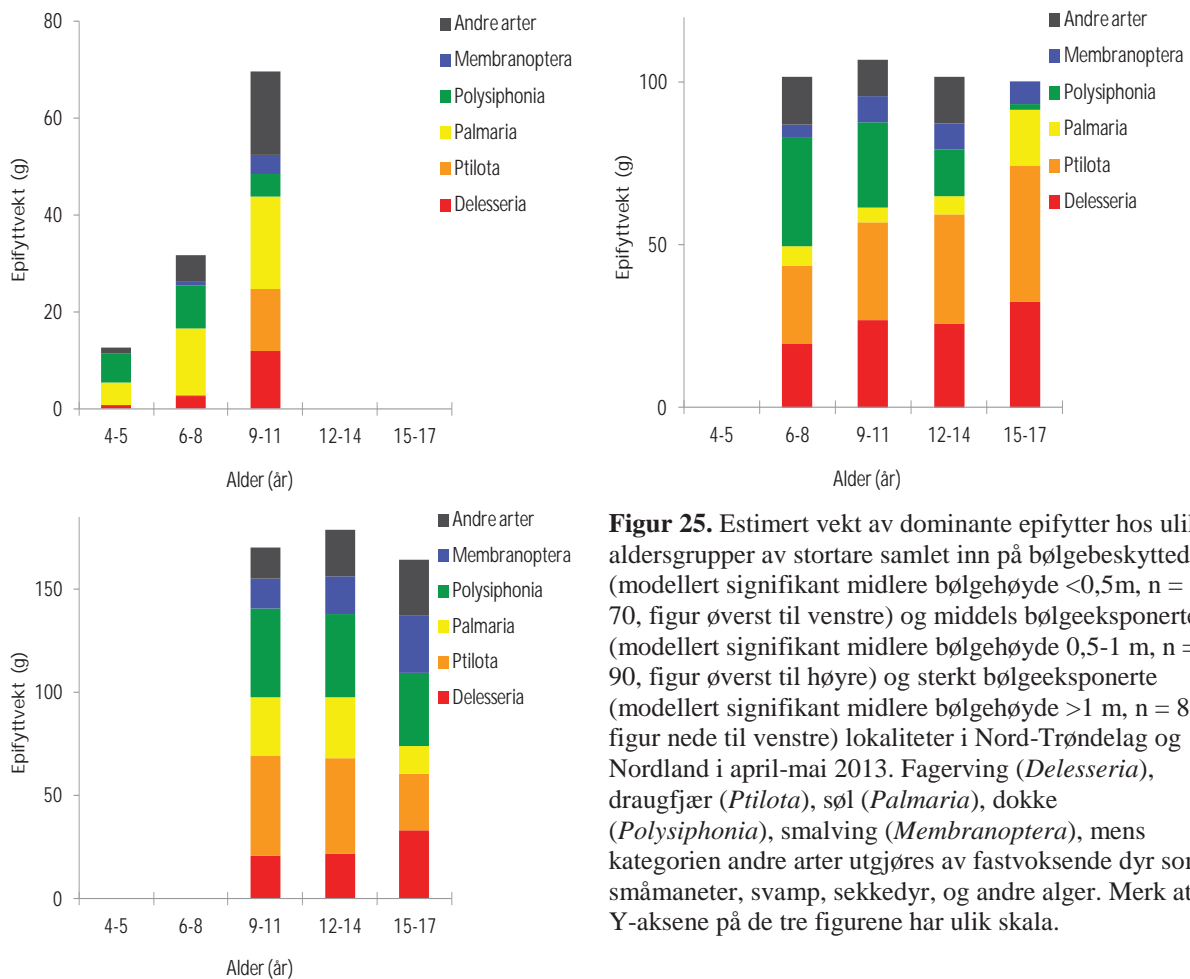
Figur 24. Stortarestilker med innslag av svamp (*Porifera*), sjøpung (*Ascidiacea*) og småmaneter (*Hydrozoa*) fra undervannsvideo tatt opp i Vikna, Nord-Trøndelag i april 2013.

Epifyttbiomasse og sammensetning varierte med stortareplantenes alder og voksestedenes bølgeeksponering (Fig. 25). Biomassen av epifytter økte med tareplantenes alder i bølgebeskyttede områder (korrelasjonstest, $r = 0,52$, $p < 0,001$), men ikke i middels bølgeeksponerte ($r = 0,13$, $p = 0,12$) og sterkt bølgeeksponerte ($r = -0,03$, $p = 0,41$) områder.

På bølgebeskyttede lokaliteter var forekomstene av draugfjær (korrelasjonstest, $r = 0,49$, $p < 0,001$), fagerving ($r = 0,41$, $p < 0,001$), søl ($r = 0,36$, $p = 0,001$) og epifyttkategorien "andre arter" ($r = 0,21$, $p = 0,037$) positivt korrelert med alder, mens forekomsten av dokke var negativt korrelert med alder ($r = -0,36$, $p = 0,001$). Kategorien "andre arter" besto hovedsakelig (ca 87 %) av fastvoksende dyr som småmanet, sjøpung, svamp. På middels bølgeeksponerte lokaliteter var forekomsten av draugfjær positivt korrelert med alder ($r = 0,19$, $p = 0,034$), mens forekomsten av dokke var negativt korrelert med alder ($r = -0,26$, $p = 0,004$). På sterkt eksponerte lokaliteter ble det ikke registrert signifikante positive korrelasjoner mellom epifyttforekomst og alder.

For å undersøke i hvilken grad epifyttmengde og sammensetning hos stortare varierer med bølgeeksponering uavhengig av alder (som var sterkt korrelert med bølgeeksponering, $r = 0,66$, $p < 0,001$), ble det gjort en sammenligning av epifyttforekomster ved ulike ekspo-

neringer for planter i et avgrenset alderssegment (9-11 år). Det var totalt 98 planter i alderssegmentet 9-11 år, som var representert både på de mest bølgebeskyttede og mest bølgeeksponerte lokalitetene.



Figur 25. Estimert vekt av dominante epifytter hos ulike aldersgrupper av stortare samlet inn på bølgebeskyttede (modellert signifikant midlere bølgehøyde <0,5m, n = 70, figur øverst til venstre) og middels bølgeeksponerte (modellert signifikant midlere bølgehøyde 0,5-1 m, n = 90, figur øverst til høyre) og sterkt bølgeeksponerte (modellert signifikant midlere bølgehøyde >1 m, n = 80, figur nede til venstre) lokaliteter i Nord-Trøndelag og Nordland i april-mai 2013. Fagerving (*Delesseria*), draugfjær (*Ptilota*), søl (*Palmaria*), dokke (*Polysiphonia*), smalving (*Membranoptera*), mens kategorien andre arter utgjøres av fastvoksende dyr som småmaneter, svamp, sekkedyr, og andre alger. Merk at Y-aksene på de tre figurene har ulik skala.

Den totale biomassen av epifytter økte med bølgeeksponering for stortareplantene i alderssegmentet 9-11 år (korrelasjonstest, $r = 0,22$, $p = 0,014$). Forekomstene var positivt korrelert med graden av bølgeeksponering for følgende epifytter; draugfjær ($r = 0,45$, $p < 0,001$), dokke ($r = 0,25$, $p = 0,006$) og smalving ($r = 0,24$, $p = 0,011$), og negativt korrelert med graden av bølgeeksponering for søl ($r = -0,41$, $p < 0,001$).

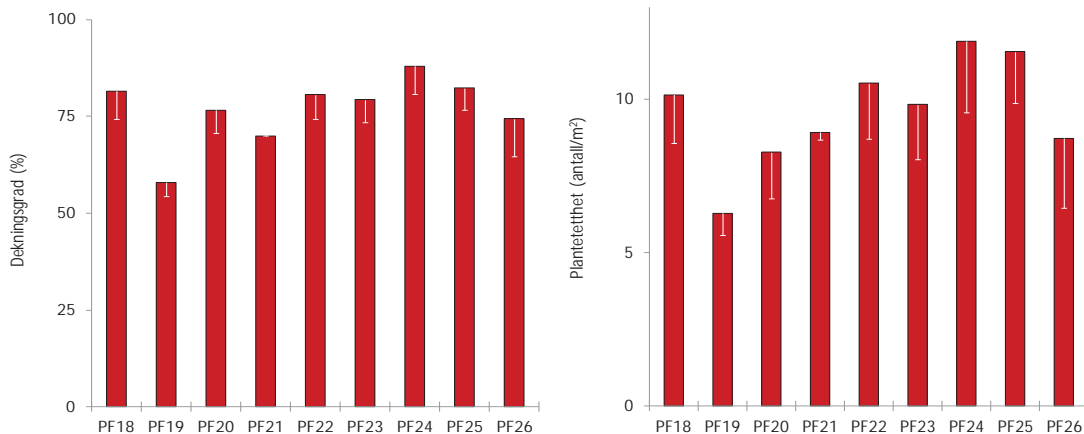
Videotranspekt

Nord-Trøndelag (PF 18-26)

Det ble åpnet for prøvehøsting av stortare i felt PF 18-26 i 2013 og 28 923 tonn ble tatt ut på 7 av de 9 omsøkte feltene. To av feltene ble stengt ut fra resultater fra førundersøkelsene. Gjennomsnittlig observert høstingsgrad av tare på undersøkelsesstasjonene var 48 %. Ca 66 % av tarerekruttene (planter < 25 cm) på trålflatene overlevde prøvehøstingen. Det ble funnet en signifikant økning i tetthet av kråkeboller og i forekomst av fisk fra før (april-mai) til etter (august) høsting, uten at det ble registrert signifikante forskjeller mellom prøvehøstefeltene og referansefeltene i samme tidsrom.

Før høsting

I forkant av prøvehøstingen ble totalt 65 videotransekt undersøkt på 9 prøvehøstefelt (PF18-26) og nærliggende referanseområder i Nord-Trøndelag i april-mai 2013 (Fig. 2, Appendix 1-3, 9). Dekningsgraden av tare på prøvehøstefeltene var i gjennomsnitt $78 (\pm 3) \%$ og varierte fra $58 (\pm 4) \%$ på PF19 til $88 (\pm 7) \%$ på PF24 (Fig. 26). Gjennomsnittlig tetthet på prøvehøstefeltene var $10 (\pm 1)$ planter per kvadratmeter og varierte fra $6 (\pm 1)$ tareplanter per kvadratmeter på PF19, til $12 (\pm 2)$ tareplanter per kvadratmeter på PF24 (Fig. 26).

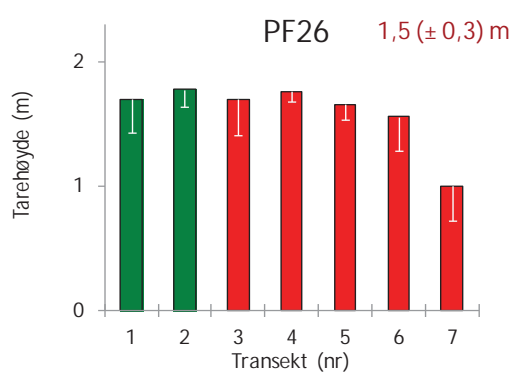
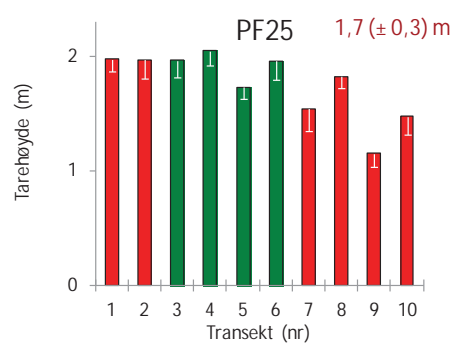
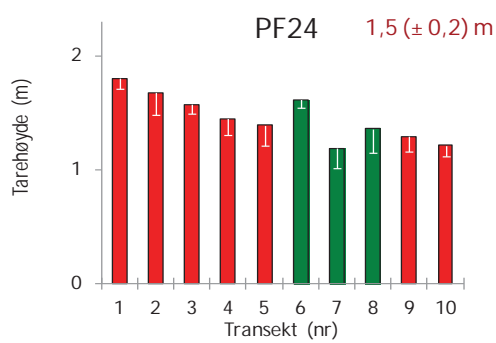
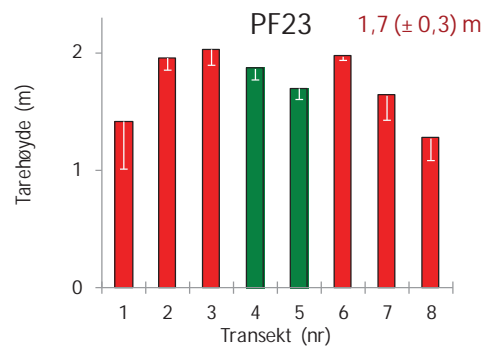
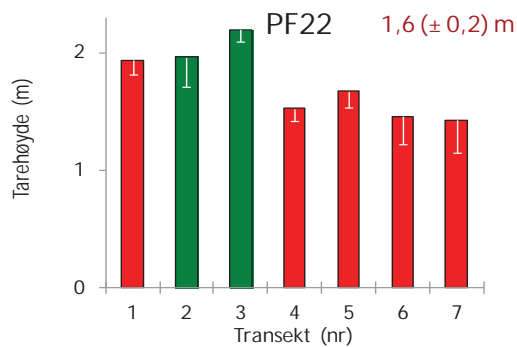
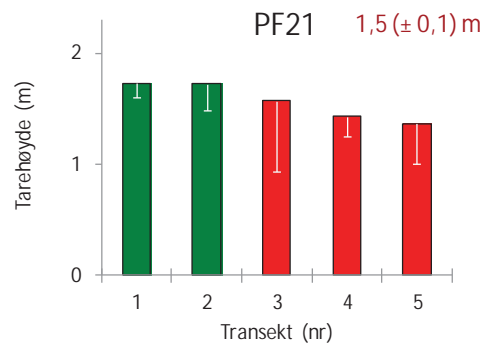
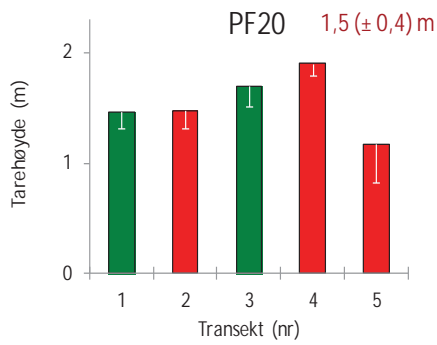
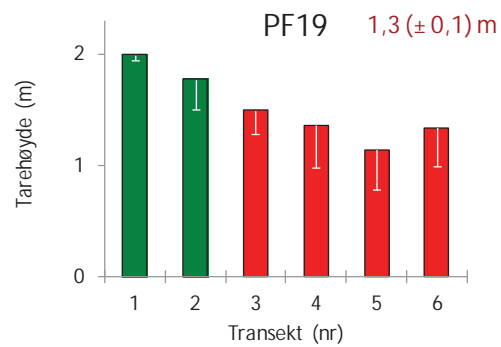
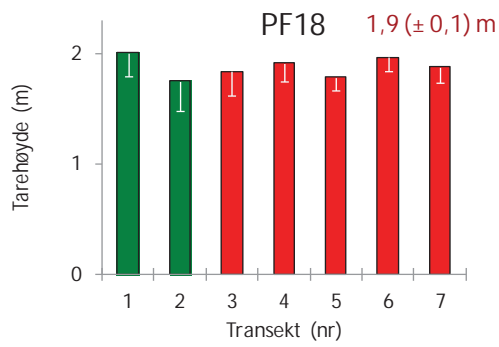


Figur 26. Gjennomsnittlig dekningsgrad (venstre) og tetthet (høyre) av tarevegetasjon langs videotransekt i prøvehøstingsfelt (PF18-26) i april-mai 2013. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.

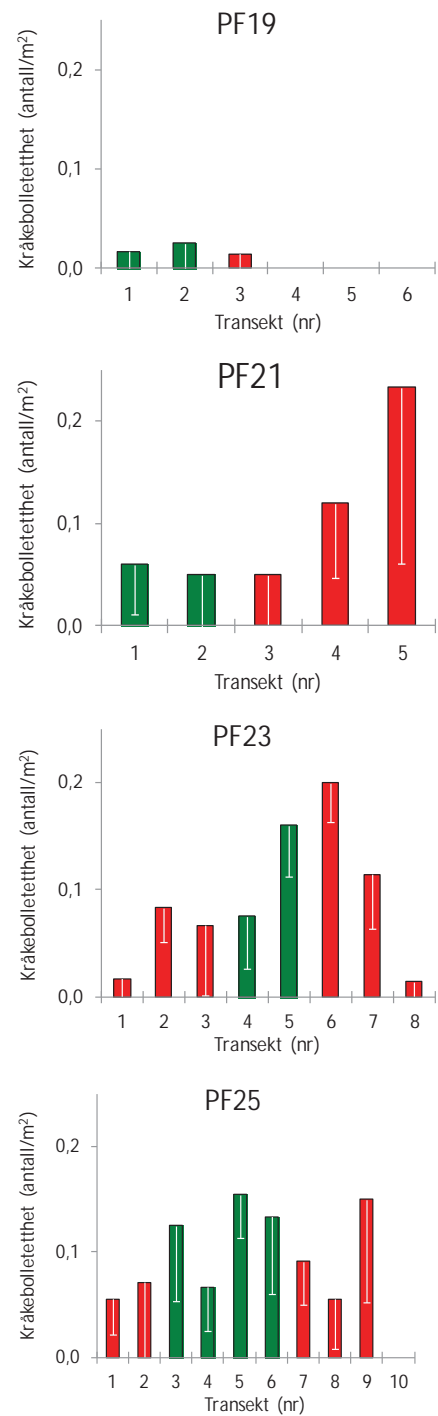
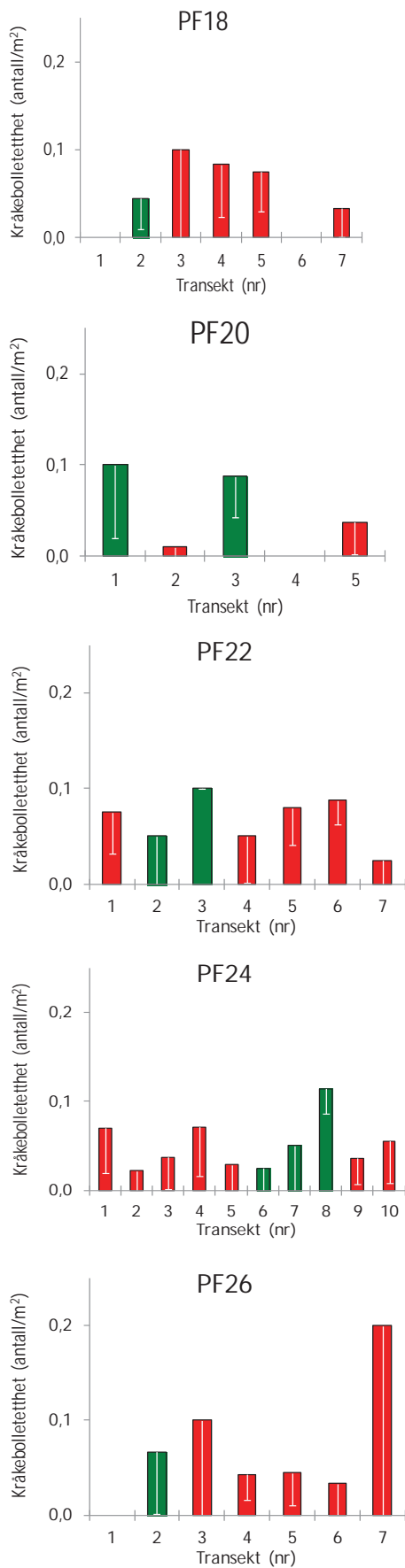
Gjennomsnittlig høyde av (canopy) tareplanter var $1,6 (\pm 0,1)$ m, og varierte fra $1,3 (\pm 0,1)$ m på PF19, til $1,9 (\pm 0,1)$ m på PF18. På flere av prøvehøstefeltene var det en tendens til at gjennomsnittlig høyde på tareplantene avtok fra vest mot øst (Fig. 27), og plantehøyden var positivt korrelert med bølgeeksponering ($r = 0,45$, $p < 0,001$).

Biomassetettheten av tare langs videotransekt ble beregnet som en funksjon av plantetetthet og plantevekt (som estimeres fra relasjonen med plantelengde, Fig. 17). Gjennomsnittlig biomassetetthet av tare på prøvehøstefeltene (PF18-26) ble beregnet til $21 (\pm 2)$ kg per kvadratmeter, og varierte fra $13 (\pm 2)$ kg per kvadratmeter på PF19 til $26 (\pm 4)$ kg per kvadratmeter på PF18. Høsting ble frarådet på PF19 i 2013, da tarevegetasjonen på dette feltet i tillegg til lav tetthet, hadde ujevn størrelsesstruktur med mange småvokste tareplanter (Fig. 28). I tillegg ble prøvehøstefelt PF20 ble vurdert som lite egnet for tarehøsting pga små arealer med egnet voksedyp for tare og stedvis ujevn størrelsesstruktur på tarevegetasjonen.

Tetthet av kråkeboller på prøvehøstefeltene (PF18-26) i Nord-Trøndelag i april-mai 2013 var generelt lav (Fig. 29) og varierte fra ingen observerte kråkeboller til $0,23$ kråkeboller per kvadratmeter (Fig. 29). Det ble ikke registrert noen signifikant korrelasjon mellom bølgeeksponering og kråkebolletetthet ($r = -0,10$, $p = 0,14$). Det ble heller ikke registrert signifikant korrelasjon mellom forekomst av kråkeboller og epifytter på tarestilkene ($r = -0,13$, $p = 0,086$). På den annen side så var det en signifikant negativ korrelasjon mellom tetthet av kråkeboller og tarerekutter i undervegetasjonen ($r = -0,39$, $p < 0,001$).



Figur 27. Gjennomsnittlig høyde av tareplanter (canopy-planter) på videotransekt i prøvehøstefelt PF18-26 (røde søyler) og nærliggende referansefelt (grønne søyler) i april-mai 2013. Videotransektene er nummerert fra vest (1) til øst (5-10). Total gjennomsnittlig ($\pm 95\%$ konfidensintervall) lengde av tareplanter per prøvehøstefelt er vist med rød skrift, øverst til høyre i hvert diagram. Nedre grense for 95% konfidensintervall er tegnet inn for hvert videotransekt.



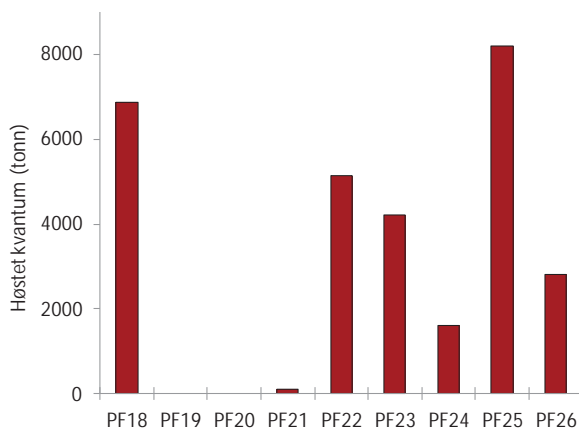
Figur 29. Gjennomsnittlig anslått tetthet av kråkeboller (*Echinus esculentus*) per kvadratmeter på videotransekt i prøvehøstefelt PF18-26 (røde søyler) og nærliggende referansefelt (grønne søyler) i april-mai 2013. Videotransektene er nummerert fra vest (1) til øst (5-10). Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.



Figur 28. Eksempler på ulike vegetasjonsstrukturer hos stortareplanter langs videotranssekt på prøvehøstefeltene PF18 (venstre) og PF19 (høyre) i Flatanger i april 2013. Tarevegetasjonen på PF18 ble vurdert som egnet for prøvehøsting, mens tarevegetasjonen på PF19 ble vurdert som uegnet for prøvehøsting i 2013 pga lav plantetetthet og ujevn størrelse.

Etter høsting

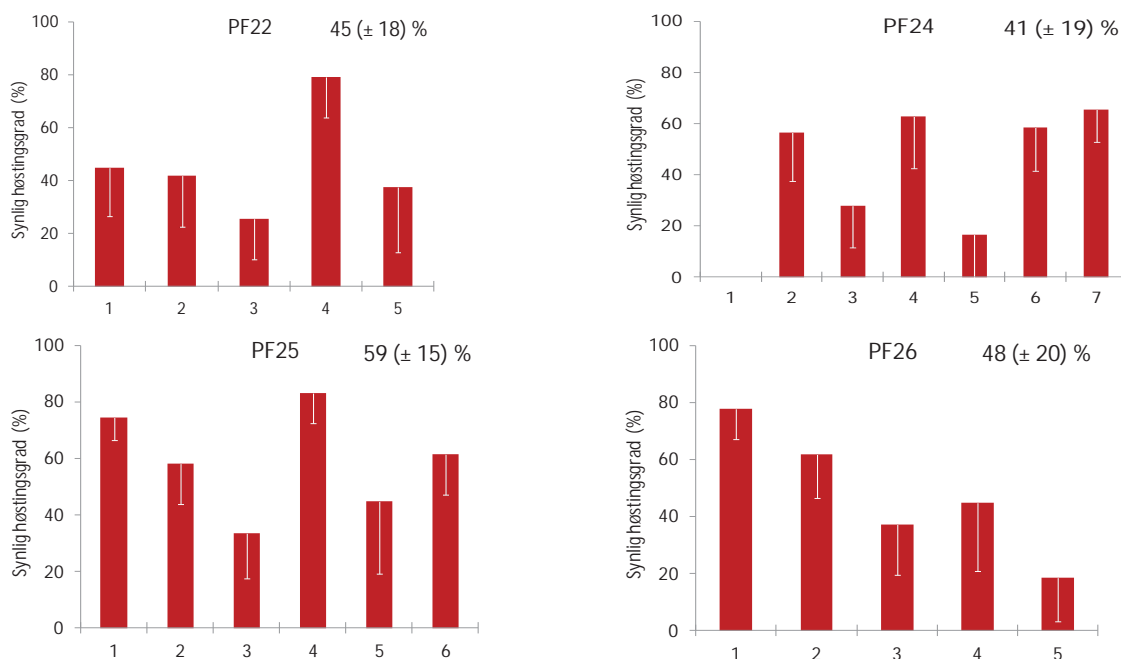
Totalt så ble det høstet 28 923 tonn stortare til sammen på 7 av 9 omsøkte prøvehøstefelt i Nord-Trøndelag i 2013 (Fig. 30). To av prøvehøstefeltene i Nord-Trøndelag (PF19 og PF20) ble ikke høstet i 2013, grunnet resultatene fra førundersøkelsen.



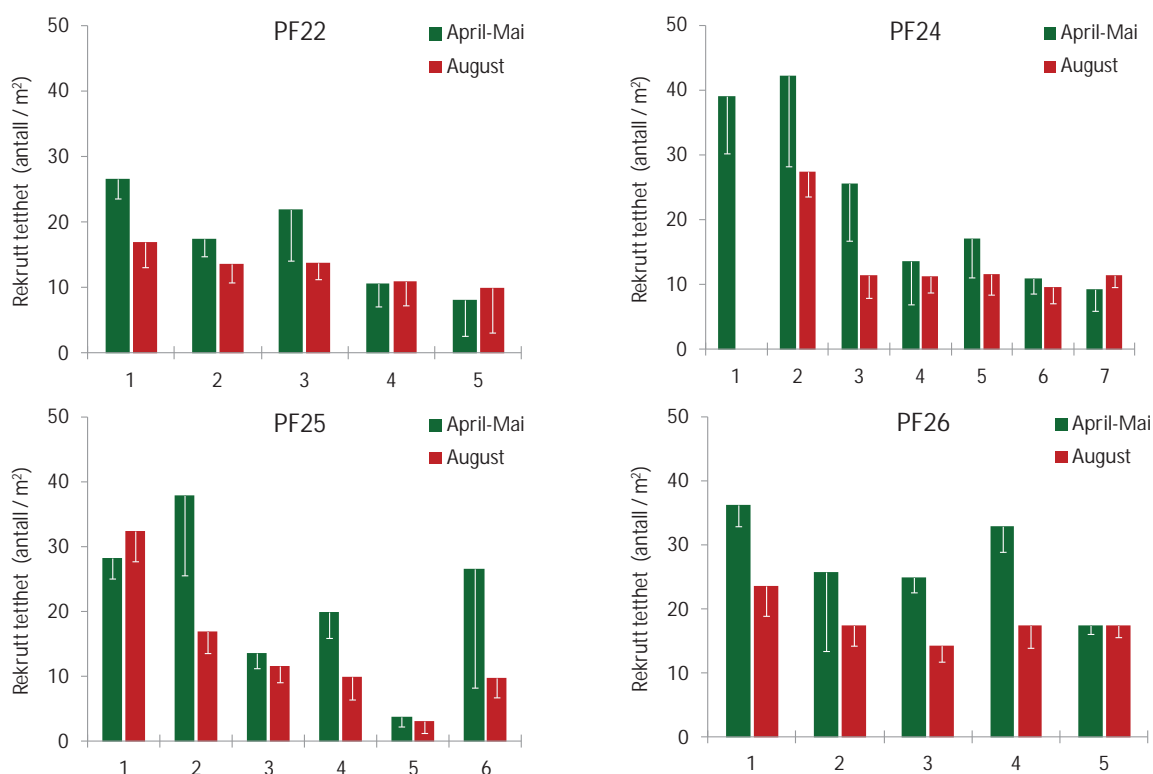
Figur 30. Høstet kvantum av stortare på prøvehøstefelt i Nord-Trøndelag i 2013.

Videotranssekt på fire av prøvehøstefeltene i Nord-Trøndelag (PF22, 24-26), samt nærliggende referansefelt, ble undersøkt etter prøvehøsting i august 2013 (Fig. 2, Appendix 2-3, 10). Gjennomsnittlig høstingsgrad av tare var 48 (± 9) %, og varierte fra 41 (± 19) % på PF24 til 59 (± 19) % på PF25. Av de 23 videotranssektene som ble undersøkt i etterkant av prøvehøstingen, ble det registrert spor etter tarehøsting på 22 videotranssekt.

Taretrålen høster selektivt på de store (canopy) tareplantene, mens en del av tarerekruddene i undervegetasjonen står tilbake etter at trålen har passert (Fig. 32). Gjennomsnittlig tetthet av tarerekrudder på prøvehøstefeltene før høsting var 22 (± 4) planter per kvadratmeter, mens tettheten i trålsprene etter høsting var 15 (± 3) planter per kvadratmeter. Dette gir en overlevelse av små tareplanter i trålsprene på rundt 66 %. Det var en sterk korrelasjon mellom tetthet av tarerekrudder i undervegetasjonen før høsting og tetthet av små tareplanter i trålsprene etter høsting ($r = 0,78$, $p < 0,001$). Tettheten av tareplanter i undervegetasjon kan derfor ha betydningen for gjenveksten etter tarehøsting.



Figur 31. Gjennomsnittlig høstingsgrad (areal av trållflate / areal av uberørt tarevegetasjon) av stortare (*Laminaria hyperborea*) observert langs videotransekt i prøvehøstingsfeltene PF22, 24-26 i Nord-Trøndelag, august 2013. Videotransektene er nummerert fra vest (1) til øst (5-7). Total gjennomsnittlig (\pm 95 % konfidensintervall) høstingsgrad per prøvehøstefelt er vist øverst til høyre i hvert diagram. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn for hvert videotransekt.

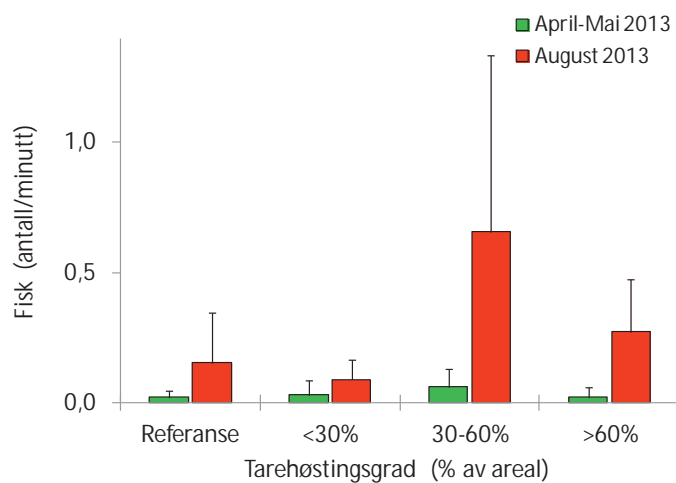
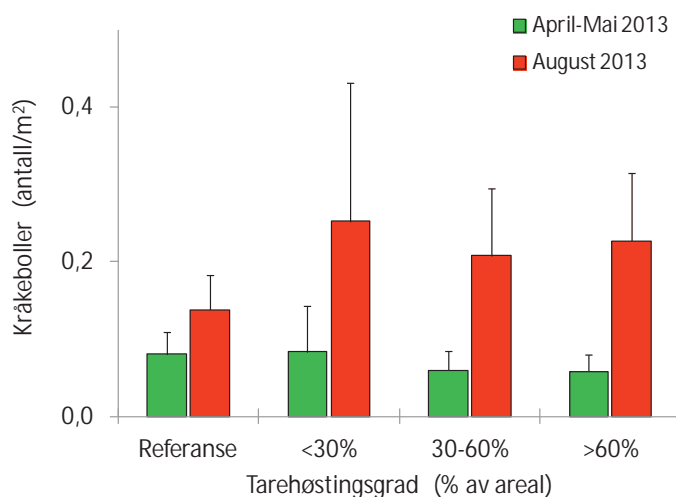


Figur 32. Gjennomsnittlig tetthet av tarerekrutter (undervegetasjonsplanter < ca25 cm høye) per kvadratmeter observert på prøvehøstefelt (PF22, 24-26) før høsting i april-mai 2013 (grønne søyler), og på trållflater etter høsting i august 2013 (røde søyler). Videotransektene er nummerert fra vest (1) til øst (5-7). Det ble ikke registrert spor etter tarehøsting på videotransekt 1 på PF24 (jfr. Fig. 31). Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn for hvert videotransekt.

Tettheten av kråkeboller økte signifikant fra 0,07 (\pm 0,02) individer per kvadratmeter før høsting til 0,20 (\pm 0,04) individer per kvadratmeter etter høsting (Fig. 33, Tab. 7). Registreringsfrekvens av fisk økte signifikant fra 0,03 (\pm 0,02) individer per minutt film før tarehøsting til 0,45 (\pm 0,15) individer per minutt etter tarehøsting (Fig. 33, Tab. 8). Det ble derimot ikke registrert effekter av tarehøsting på tetthet av kråkeboller og forekomst av fisk (Tab. 7-8).

Tabell 7. To-veis variansanalyse (ANOVA) med periode (før høsting (april-mai 2013) Vs etter høsting (august 2013)) og tarehøstingsgrad (kategorisert etter: Ingen høsting (referanse) Vs <30 % høstet Vs 30-60 % høstet Vs >60% høstet) som prediktorvariabler, og tetthet av kråkeboller per kvadratmeter som responsvariabel.

	df	SS	MS	F	P-verdi
Periode	1	0,346	0,346	18,103	0,000
Høstingsgrad	3	0,055	0,018	0,961	0,423
Periode*Høstingsgrad	3	0,065	0,022	1,129	0,352
Residualer	32	0,611	0,019		
	39	1,077	0,028		



Figur 33. Registreringer av kråkeboller-tetthet (øvre figur) og fisk per minutt videotransekt (nedre figur), henholdsvis før (grønne søyler) og etter (røde søyler) tarehøsting i Nord-Trøndelag i 2013. Stasjonene er kategorisert etter observert tarehøstingsgrad (andel høstet areal innenfor hvert videotransekt). Øvre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.

Tabell 8. To-veis variansanalyse (ANOVA) med periode (før høsting (april-mai 2013) Vs etter høsting (august 2013)) og tarehøstingsgrad (kategorisert etter: Ingen høsting (referanse) Vs <30 % høstet Vs 30-60 % høstet Vs >60% høstet) som prediktorvariabler, og registrering av fisk per minutt film som responsvariabel.

Variasjonskilder	Frihetsgr.	SS	MS	F	P-verdi
Periode	1	0,906	0,906	8,668	0,006
Høstingsgrad	3	0,414	0,138	1,319	0,285
Periode*Høstingsgrad	3	0,321	0,107	1,025	0,395
Residualer	32	3,346	0,105		
	39	4,988	0,128		

Nordland (PF 1-3)

Det ble åpnet for prøvehøsting av stortare på tre felt (PF1-3) i Nordland PF 1-3 i 2013. På bakgrunn av førundersøkelser ble det bare åpnet for prøvehøsting i PF 3 og 5 576 tonn ble tatt ut. Stortarevegetasjonen er lite utviklet i bølgebesskyttede områder, mens vegetasjonsstrukturen i mer bølgeeksponerte, vestlige områder er på høyde med tilsvarende i Nord-Trøndelag. Gjennomsnittlig observert høstingsgrad av tare på videostasjonene i PF3 var 20 %. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller i kråkebolletetthet fra før til etter høsting eller mellom høstede og ikke-høstede stasjoner. Det var en signifikant økning i forekomster av fisk fra mai (før høsting) til august (etter høsting) og denne økningen var større på tarehøstede stasjoner enn på ikke-høstede stasjoner.

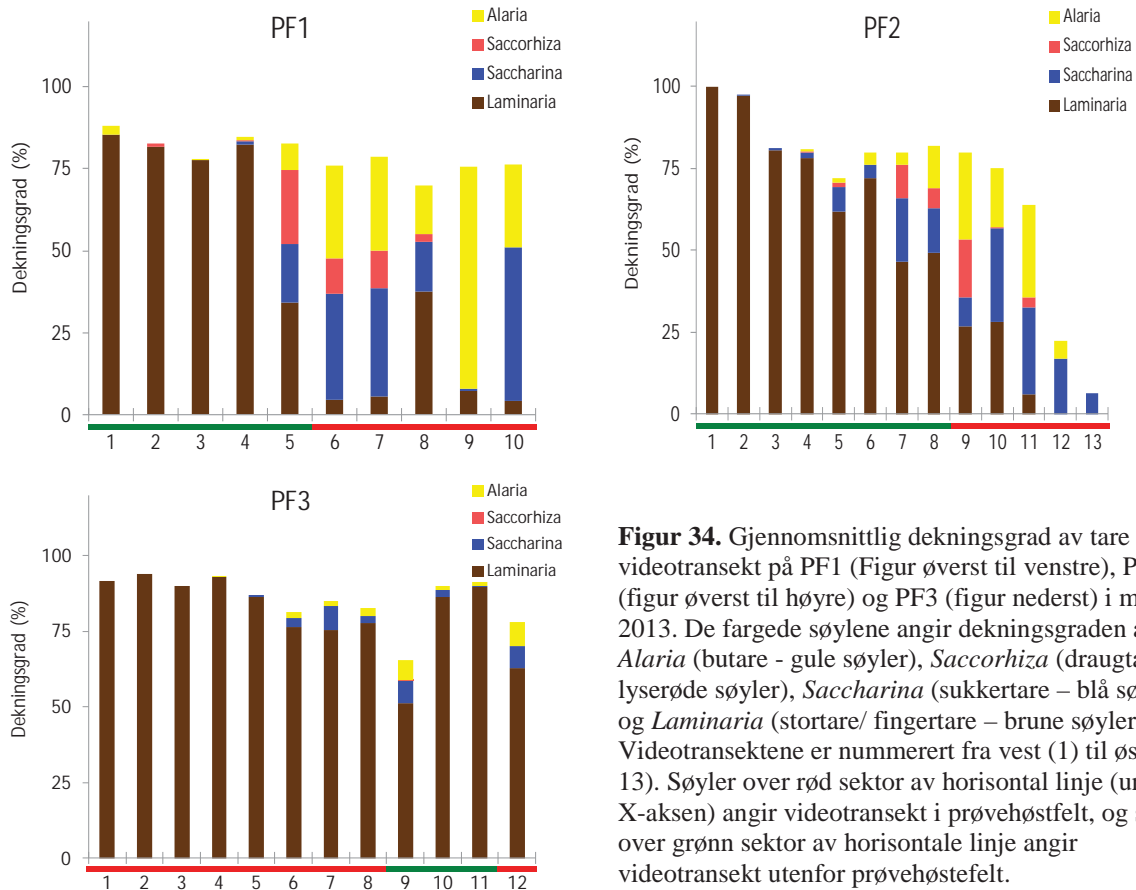
Før høsting

I Nordland ble det gjennomført videoundersøkelser langs 35 videotransekt fordelt på tre prøvehøstefelt (PF1-3) og nærliggende referanseområder i mai 2013 (Fig. 3, Appendix 4, 11). Prøvehøstefeltene i Nordland er avgrenset mellom 64° 17' - 64° 18' (PF1), 64° 22' - 64° 23' (PF2) og 64° 32' - 64° 33' (PF3). De to sørligste feltene (PF1 og PF2) har sin vestgrense mot Horsvær naturreservat, og for å studere tilstandsvariasjon for tarevegetasjonen i hele breddesektoren ble det også gjennomført undersøkelser på stasjoner vest for disse feltgrensene (Fig. 3, Appendix 4, 11).

Dekningsgrad av stortare varierte mellom prøvehøstefeltene fra 13 (\pm 13) % på PF1, 14 (\pm 12) % på PF2 til 83 (\pm 7) % på PF3. Tarevegetasjonen på de to sørlige prøvehøstefeltene (PF1 og PF2) var stedvis dominert av andre tarearter som butare, sukkertare og draughtare, mens stortare var dominerende på stasjoner vest for prøvehøstefeltene (Fig. 34-35). På det nordlige prøvehøstefeltet (PF3) dominerte stortare på alle videotransekter, og den gjennomsnittlige dekningsgraden varierte fra 63 % i øst til 92 % i vest (Fig. 34). På grunn av lav stortaretetthet og kortvokste planter ble tarehøsting frarådet på feltene PF1 og PF2 i 2013.

Gjennomsnittshøyden av stortarevegetasjonen varierte fra 0,5 (\pm 0,1) m på PF1 og 0,6 (\pm 0,1) m på PF2, til 1,5 (\pm 0,1) m på PF3 (Fig. 36). Plantehøyden var sterkt korrelert med graden bølgeeksponering ($r = 0,76$, $p < 0,001$), med høyvokst tarevegetasjon på vestlige, bølgeeksponerte videostasjoner (Fig. 36-37).

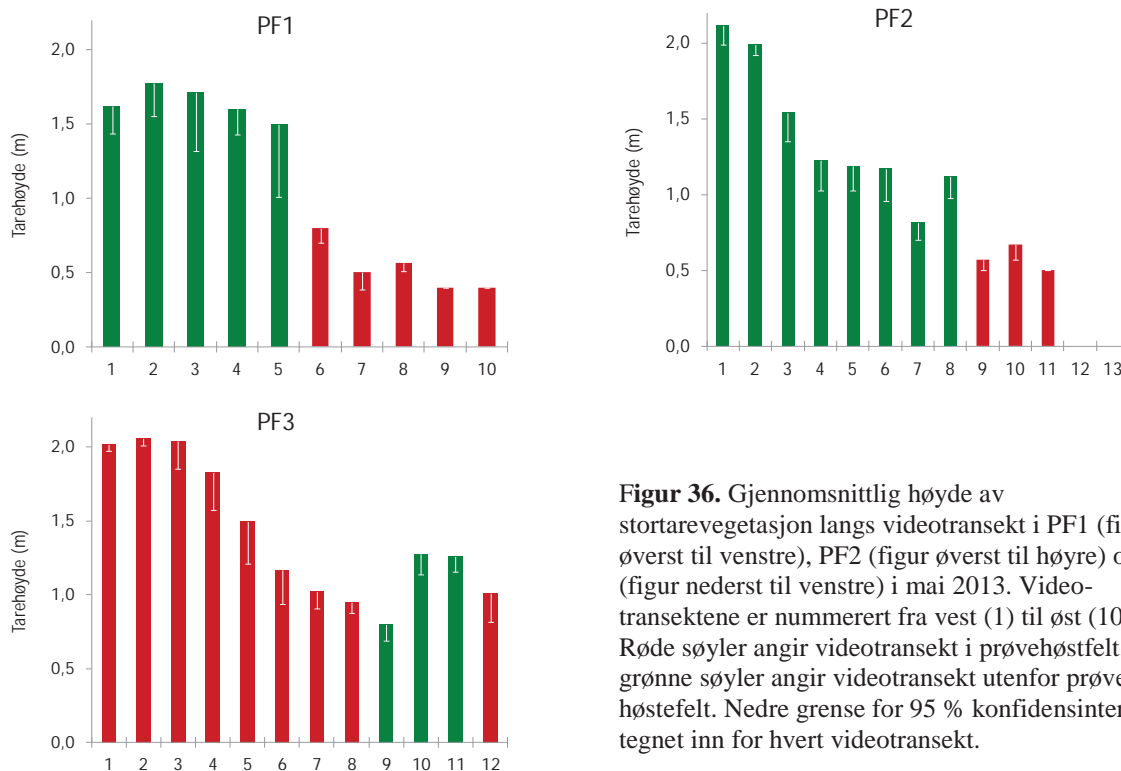
Tetthet av kråkeboller observert på videotransektene i prøvehøstefeltene var generelt lav. Gjennomsnittlig tetthet var 0,11 ($\pm 0,05$) kråkeboller per kvadratmeter og varierte fra ingen til 0,5 kråkeboller per kvadratmeter per videotranssekt (Fig. 38). Det ble heller ikke observert noen signifikant korrelasjon mellom bølgeeksponering og kråkebolletetthet ($r = 0,11$, $p = 0,25$).



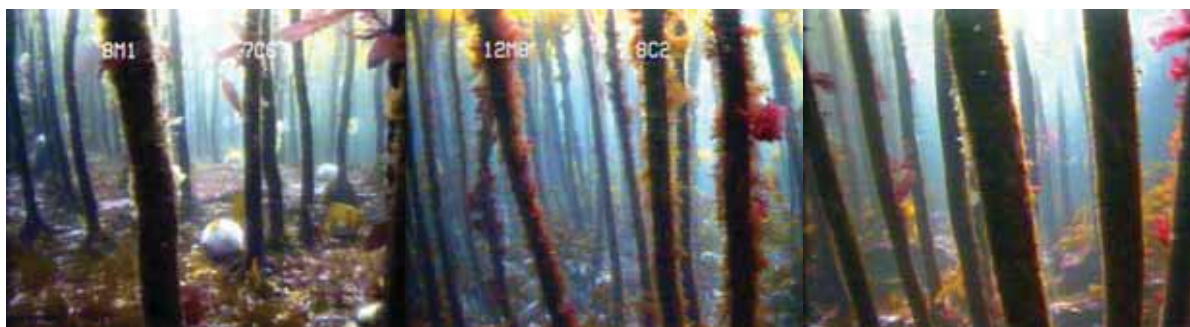
Figur 34. Gjennomsnittlig dekningsgrad av tare langs videotranssekt på PF1 (Figur øverst til venstre), PF2 (figur øverst til høyre) og PF3 (figur nederst) i mai 2013. De fargede søylene angir dekningsgraden av *Alaria* (butare - gule søyler), *Saccorhiza* (draugtare - lyserøde søyler), *Saccharina* (sukkertare – blå søyler) og *Laminaria* (stortare/ fingertare – brune søyler). Videotranssektene er nummerert fra vest (1) til øst (10-13). Søyler over rød sektor av horisontal linje (under X-aksen) angir videotranssekt i prøvehøstefelt, og søyler over grønn sektor av horisontale linje angir videotranssekt utenfor prøvehøstefelt.



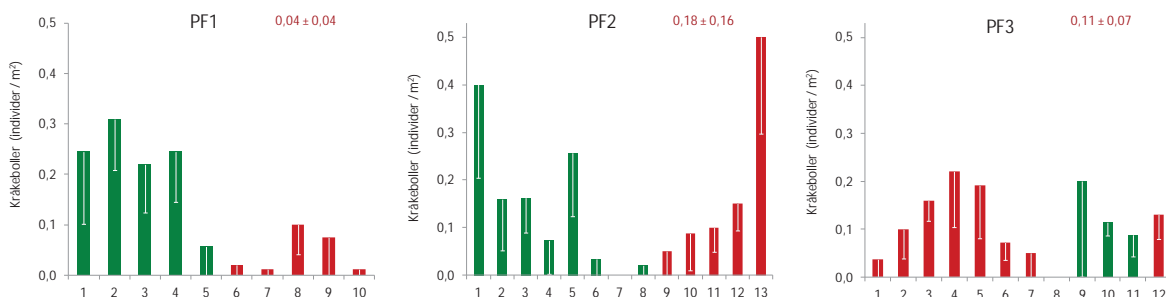
Figur 35. Tarevegetasjon dominert av butare (venstre), draugtare (midt) og sukertare (høyre). Bildene er hentet fra undervannsvideo tatt opp i prøvehøstefelt PF1 i Sømna, Nordland, mai 2013.



Figur 36. Gjennomsnittlig høyde av stortarevegetasjon langs videotransekt i PF1 (figur øverst til venstre), PF2 (figur øverst til høyre) og PF3 (figur nederst til venstre) i mai 2013. Videotransektene er nummerert fra vest (1) til øst (10-13). Røde søyler angir videotransekt i prøvehøstfelt, og grønne søyler angir videotransekt utenfor prøvehøstfelt. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn for hvert videotransekt.



Figur 37. Dominans av høyvokst stortare på videotransekt vest for prøvehøstefelt PF1 i Bindal (venstre) og vest for prøvehøstefelt PF2 i Sømna (midt), samt vest i prøvehøstefelt PF3 i Vega (høyre). Bildene er hentet fra undervannsvideo tatt opp i Nordland i mai 2013.

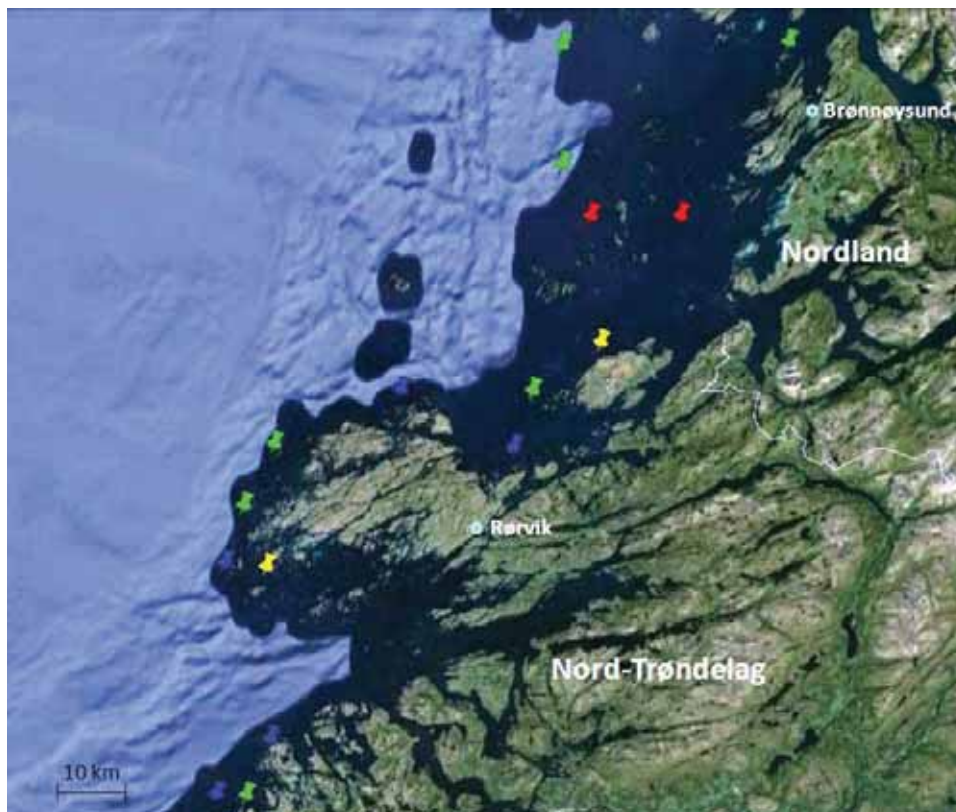


Figur 38. Gjennomsnittlig tetthet av kråkeboller langs videotransekt i PF1 (venstre), PF2 (midt) og PF3 (høyre) i mai 2013. Videotransektene er nummerert fra vest (1) til øst (10-13). Røde søyler angir videotransekt i prøvehøstfelt, og grønne søyler angir videotransekt utenfor prøvehøstefelt. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn for hvert videotransekt. Total gjennomsnittlig (\pm 95 % konfidensintervall) kråkebolltetthet per prøvehøstefelt er vist med rød skrift, øverst til høyre i hvert diagram.

Rød kråkebolle (*E. esulentus*) var den eneste kråkebollearten som ble registrert langs videotransektene i Nordland i 2013, mens drøbak-kråkeboller (*S. droebachiensis*) kun ble observert i hulrom i festeorganene (hapterene) til innsamlede tareplanter (Fig. 39). På samtlige innsamlingslokaliteter (16) i Nord-Trøndelag og Nordland ble antall kråkeboller per tarehapter registrert. Forekomsten varierte fra ingen observerte kråkeboller på enkelte lokaliteter til 1,5 kråkeboller per tarehapter på den sørøstligste innsamlingslokaliteten i PF1 i Nordland (Fig. 39-40).



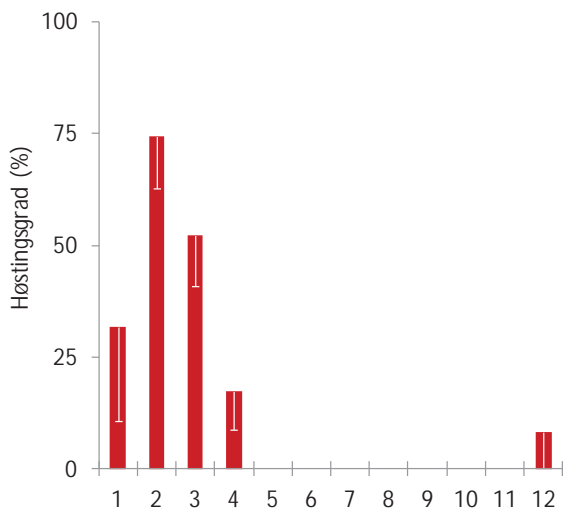
Figur 39. Kråkebolle i hulrom i festeorgan (hapter) hos stortare (venstre). Juvenile kråkeboller (hovedsakelig Drøbak-kråkebolle (*Strongylocentrotus droebachiensis*)) plukket i hapterene fra til sammen 20 stortareplanter i prøvehøstefelt (PF1) i Sømna, Nordland, mai 2013 (høyre).



Figur 40. Lokaliteter for innsamling av stortare i Nord-Trøndelag (11) og Nordland (5) i 2013. Lokalitetsmarkørene er gitt farge etter forekomst av kråkeboller i festeorganene (hapter) hos innsamlede tareplanter (10-20 planter per lokalitet). Ingen registrerte kråkeboller (blå stifter), <0,3 kråkebolle per hapter (grønne stifter), 0,3-1 kråkebolle per hapter (gule stifter) og >1 kråkebolle per hapter (røde stifter).

Etter høsting

Det ble høstet 5 576 tonn stortare på prøvehøstefelt PF3 i Nordland i 2013. Videostasjonene på prøvehøstfelt PF3 og nærliggende referansefelt ble undersøkt etter høsting i august 2013 (Appendix 4, 12). Observasjonene tyder på at mesteparten av prøvehøstingen har foregått vest i feltet, der også den tetteste og høyeste stortarevegetasjonen ble registrert (Fig. 34, 36). Gjennomsnittlig observert høstingsgrad av tare på PF3 var 20 (\pm 18) %, og varierte fra ikke observerbar høsting på enkelte videotransekt, til en høstingsgrad på 74 (\pm 11) % langs det nest vestligste videotransektet (Fig. 41).



Figur 41. Gjennomsnittlig høstingsgrad (areal av trållflate / areal av uberørt tarevegetasjon) av stortare (*Laminaria hyperborea*) observert langs videotransekt i prøvehøstingsfelt PF3 i Nordland, august 2013. Videotransektene er nummerert fra vest (1) til øst (12). Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn for hvert videotransekt.

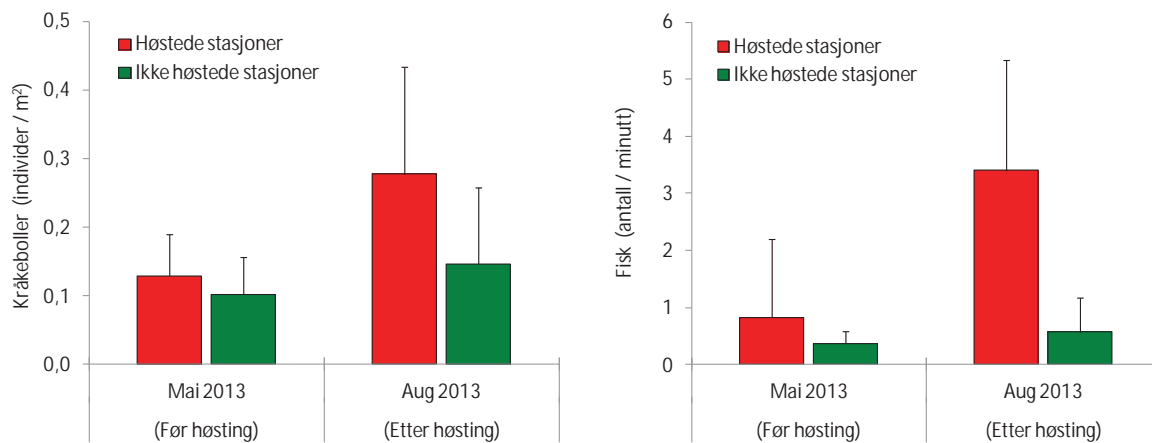
Tetthet av stortarerekrutter i trålsprene på PF3 i august 2013 (Fig. 42) var i gjennomsnitt 13 (\pm 1) planter per kvadratmeter, sammenlignet med en gjennomsnittlig tetthet av tarerekrutter i undervegetasjonen på 23 (\pm 3) planter per kvadratmeter langs de samme videotransektene før høsting i mai 2013. Utenfor trålsprene var tettheten av canopy stortareplanter (11 (\pm 1) planter per kvadratmeter) og tarerekrutter i undervegetasjonen (20 (\pm 3) planter per kvadratmeter) mer eller mindre uforandret fra før høsting.



Figur 42. Trålspor med varierende tetthet av tarerekrutter fra videotransekt på PF3 i Nordland i august 2013.

Gjennomsnittlig tetthet av kråkeboller langs videotransekt etter høsting i august var 0,20 (\pm 0,10) individer per kvadratmeter mot en tetthet på 0,11 (\pm 0,04) individer per kvadratmeter langs de samme transekt før høsting i mai. For å teste effekten av tarehøsting på fisk og kråkeboller i Nordland, ble forekomstene av disse sammenlignet på stasjoner med og uten registrerte trålspor, i perioden før (mai 2013) og etter (august 2013) tarehøsting (Fig. 43). Det ble ikke registrert signifikante forskjeller i kråkebolletetthet mellom de to periodene eller

mellom stasjoner med og uten spor etter tarehøsting (Tab. 9). Gjennomsnittlig registreringsfrekvens av fisk økte fra 0,45 (\pm 0,41) fisk per minutt i mai til 2,2 (\pm 1,2) fisk per minutt i august. Økningen i fiskeforekomster var også signifikant høyere på stasjoner der spor etter taretråling ble observert, enn på stasjoner uten trålspor (Tab. 10). Den gjennomsnittlige registreringsfrekvensen av fisk var betydelig høyere i Nordland (Fig. 43), enn i Nord-Trøndelag (Fig. 33), både før og etter tarehøsting. I Nordland ble det blant annet registrert mye torsk i august (Fig. 44).



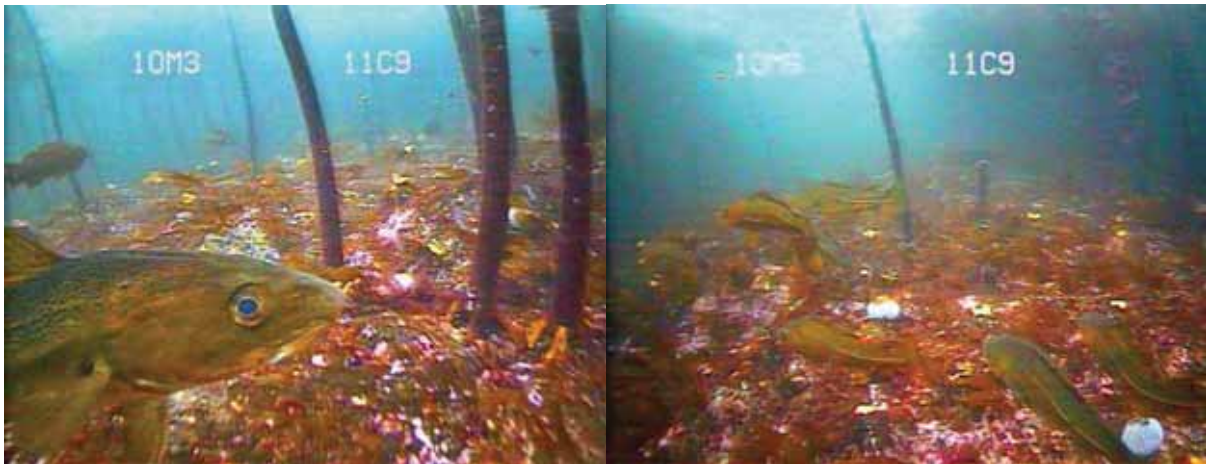
Figur 43. Observert kråkebolletetthet (venstre) og fiskeforekomst (høyre), langs videotranssekt med registrerte trålspor (røde søyler) og uten registrerte trålspor (grønne søyler) på prøvehøstefelt PF3 i Nordland i henholdsvis mai 2013 og august 2013. Øvre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.

Tabell 9. To-veis variansanalyse (ANOVA) med periode (før høsting (mai 2013) Vs etter høsting (august 2013)) og tarehøstingsgrad (stasjoner med observerbare trålspor Vs stasjoner uten observerbare trålspor) som prediktorvariabler, og tetthet av kråkebollet per kvadratmeter som responsvariabel.

	df	SS	MS	F	P-verdi
Periode	1	0,073	0,073	3,119	0,096
Høstingsgrad	1	0,085	0,085	3,605	0,076
Periode*Høstingsgrad	1	0,036	0,036	1,534	0,233
Residualer	16	0,376	0,024		
	19	0,570	0,030		

Tabell 10. To-veis variansanalyse (ANOVA) med periode (før høsting (mai 2013) Vs etter høsting (august 2013)) og tarehøstingsgrad (stasjoner med observerbare trålspor Vs stasjoner uten observerbare trålspor) som prediktorvariabler, og registrering av fisk per minutt film som responsvariabel.

Variasjonskilder	Frihetsgr.	SS	MS	F	P-verdi
Periode	1	2,178	2,178	7,945	0,012
Høstingsgrad	1	2,005	2,005	7,312	0,016
Periode*Høstingsgrad	1	1,769	1,769	6,453	0,022
Residualer	16	4,387	0,274		
	19	10,340	0,544		



Figur 44. Torsk i trålsnor på prøvehøstefelt PF3, Nordland, august 2013.

Diskusjon

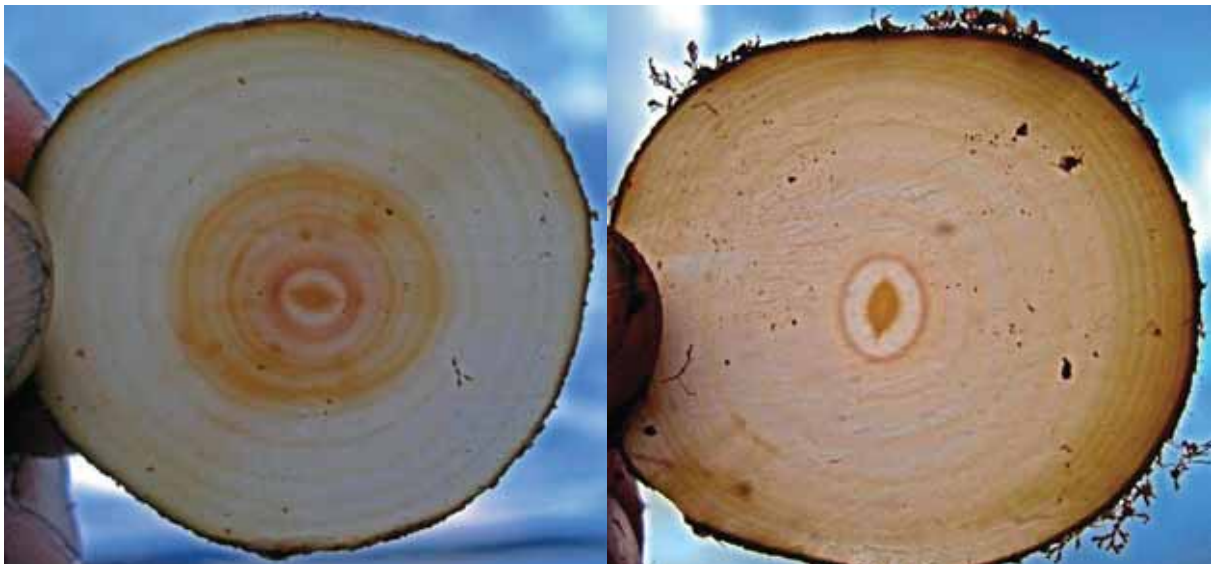
Tarevegetasjonen

Tidligere undersøkelser gjennomført i forbindelse med prøvehøsting av stortare i Nord-Trøndelag i 2010-2012 har vist at tilstanden i tareskogene i dette området generelt har vært god i de senere år, med tett, høyreist stortarevegetasjon og lav tetthet av kråkeboller (Steen 2010, Steen *et al.* 2011, 2012b). Oppfølgende undersøkelser våren 2013 viser fortsatt god tilvekst av stortare på felt som tidligere er prøvehøstet i Nord-Trøndelag, men at den oppvoksende stortaregenerasjonen sannsynligvis *ikke* vil nå full plantehøyde innen 5 år. Dekningsgraden av tare på referansestasjonene var noe lavere enn det som har vært registrert i perioden 2010-2012 (Fig. 6, 10, 15). Dette skyldes noe lavere plantetetthet enn foregående år (muligens på grunn av stormfelling), men også at de oppfølgende undersøkelsene i 2013 ble gjennomført tidligere på året (april-mai), enn i perioden 2010-2012 (juni-september). På våren er tarebladene, som nydannes hvert år, fortsatt ikke ferdig utvokst, slik at tarevegetasjonens dekningsgrad på dette tidspunkt vil være lavere enn senere på sommeren. I trålsnorene på prøvehøstefeltene fra 2010 og 2011 er plantetettheten av ung tare høy, og tarevegetasjonen vil på våren være mer dekkende her enn i referanseområdene med eldre tareskog. I 2013 ble vektforholdet stilk:blad hos innsamlede stortareplanter målt til 3,4 ($\pm 0,3$), mens tilsvarende forhold ble målt til 3,0 ($\pm 0,2$) i 2012, da tareplantene ble samlet inn i juni (Steen *et al.* 2012b).

I Nord-Trøndelag var stortare den dominerende arten på de fleste undersøkte lokaliteter, mens innslag av andre tarearter forekom spredt. I Nordland varierte sammensetningen av tarevegetasjonen mellom de tre feltene som var åpnet for prøvehøsting i 2013. På de to sørligste prøvehøstefeltene i Nordland (PF1 og PF2) dominerte arterer som butare, sukkertare og draughtare algevegetasjonen, mens den gjennomsnittlige dekningsgraden av stortare var 13-14 % med en gjennomsnittlig plantehøyde på 0,5-0,6 m. Tarehøsting ble derfor frarådet på disse feltene i 2013. På det nordligste prøvehøstefeltet i Nordland (PF3) dominerte stortare med en gjennomsnittlig dekningsgrad på over 80 % (Fig. 34) og med en gjennomsnittlig plantehøyde på ca 1,5 m (Fig. 36).

Stortarevegetasjonens tetthet, størrelse og alder var positivt korrelert med graden av bølgeeksponering, og denne korrelasjonen var sterkere i Nordland enn i Nord-Trøndelag (Fig. 18). Mens det var små forskjeller mellom de to regionene mhp stortareplantenes tetthet, størrelse og alder i bølgeeksponerte områder, hadde stortareplantene i beskyttede områder lavere tetthet, størrelse og alder i Nordland enn i Nord-Trøndelag. Dette kan tyde på at tarevegetasjonen ikke har nådd sin maksimale utvikling i bølgebeskyttede områder i Nordland og fortsatt er i en reetableringsfase etter tidligere tiders kråkebollebeiting (Sivertsen 2006, Norderhaug *et al.* 2009, Fagerli *et al.* 2013). I bølgeeksponerte områder ble det observert stortareplanter på mer enn 15 år både i Nord-Trøndelag og Nordland, noe som viser at det har vært stortarevegetasjon til stede i disse områdene siden 1990-tallet.

Stortareplantenes stilkengde og stilkvekt økte med alder, mens bladvekten var uavhengig av plantenes alder (i intervallet 4-17 år). I bølgebeskyttede områder (modellert signifikant midlere bølgehøyde <0,5 m) ble tareplantenes stilkengde doblet og stilkvekt tredoblet fra 6 års til 9 års alder. I middels bølgeeksponerte områder (modellert signifikant midlere bølgehøyde 0,5-1 m) var både stilkengde og stilkvekt høyere for tareplanter i aldersgruppen 6-8 år, enn i bølgebeskyttede områder, mens forskjellene var mindre for eldre tareplanter. I sterkt bølgeeksponerte områder (modellert signifikant midlere bølgehøyde >1 m), der alderen på de innsamlede plantene varierte fra 9-17 år, var det ingen korrelasjon mellom alder og stilkstørrelse. Tarevegetasjonen ser dermed ut til å ha en raskere vekst i bølgeeksponerte, enn i beskyttede områder, noe som bør tas hensyn til ved fastsettelse av en eventuell framtidig høstesyklus for tare i dette området.



Figur 45. Tverrsnitt av stortarestilker med ulikt vekstforløp. Tverrsnittet til venstre viser en plante med smale årringer (langsom vekst) innerst (i eldste del) og brede årringer (rask vekst) ytterst (i yngste del). Tverrsnittet til høyre viser en plante med brede årringer (raskt vekst) innerst (i eldste del) og smale årringer (langsom vekst) ytterst (i yngste del). Plantene er samlet inn i Nord-Trøndelag i april 2013.

Vekstforløpet hos tareplanter kan leses ut fra breddevariasjonen på årringer i stilkverrsnittene. Mens enkelte planter ser ut til å ha hatt en langsom vekst i sine første leveår for så å øke veksthastigheten senere, er vekstforløpet til dels motsatt hos andre planter med

rask vekst tidlig i livssyklusen og senere stagnasjon (Fig. 45). Dette kan skyldes variasjoner i lysforholdene, der tarerekrutter som står under en tett tareskog ventelig vil være lysbegrenset, mens tarerekrutter i en mer glissen tareskog eller i tarehøstede områder, tidligere vil kunne realisere sitt vekstpotensial.

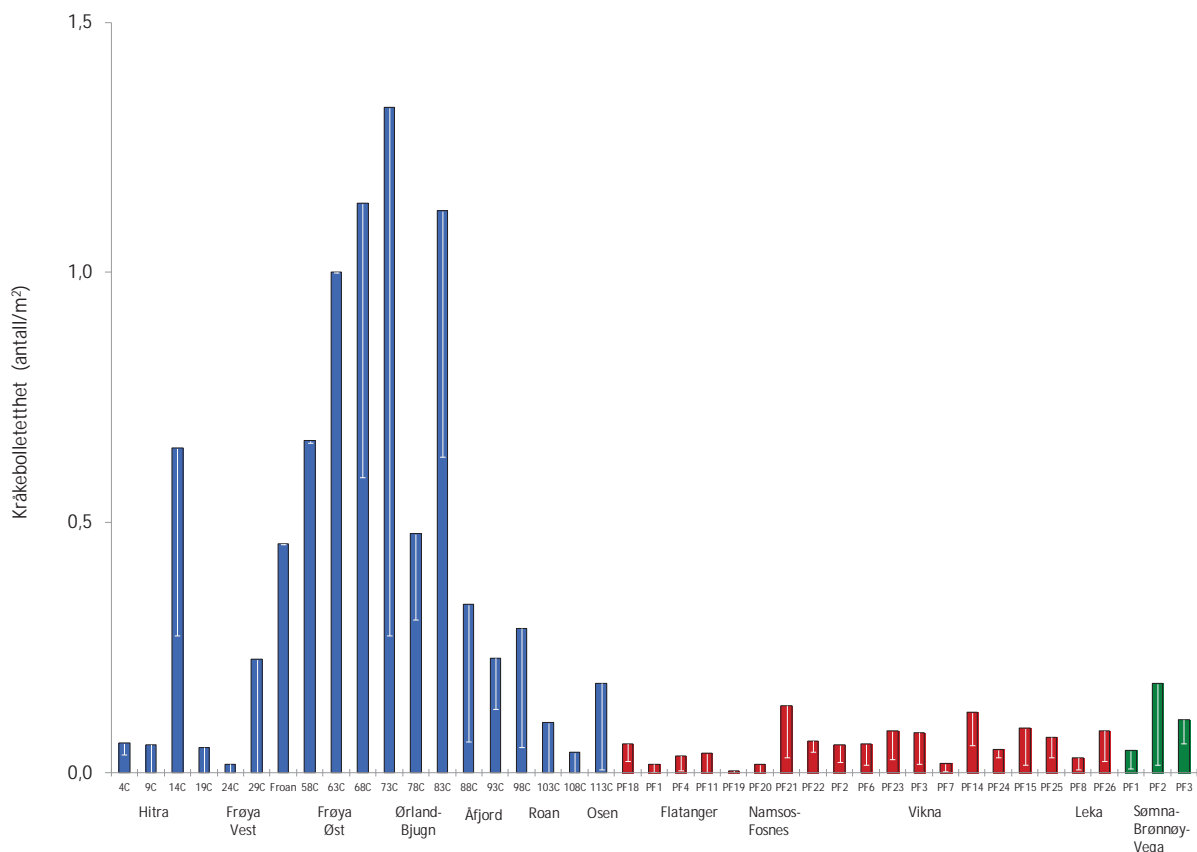
Korrelasjon mellom bølgeeksponering og epifytter (påvekst) på stortarestilker har tidligere blitt observert på Mørkekysten (Norderhaug & Christie 2011, Norderhaug *et al.* 2012, Pedersen *et al.* 2012), og nordlige deler av Nordland (Angeltveit 2013). Mengden og sammensetningen av epifytter på stortarestilker samlet inn i Nord-Trøndelag og Nordland i 2013 varierte med alder og bølgeeksponering (Fig. 25). Mens epifyttbiomassen var positivt korrelert med alder på bølgebeskyttede lokaliteter, ble det ikke registrert relasjoner mellom epifyttbiomasse og alder i mer bølgeeksponerte områder, men her var også alderen hos de innsamlede tareplantene høyere.

Rødalger dominerte epifyttsamfunnene på stortarestilkene, og sammensetningen av disse varierte med alder og bølgeeksponering. Forekomstene av rødalger som draugfjær, fagerving og søl var positivt korrelert med alder, mens slekten dokke var best utviklet på yngre planter. Mens rødalgen draugfjær ikke ble registrert som dominant på planter yngre enn 8 år, ble de andre epifyttgruppene registrert som dominante på planter som var 6 år eller yngre. Da stortareplantenes alder er sterkt korrelert med bølgeeksponering, vil det være viktig å skille disse faktorenes innvirkning på epifyttsammensetningen. Relasjonen mellom epifytter og bølgeeksponering ble derfor testet for et smalere alderssegment (9-11 år), som var representert langs hele eksponeringsgradienten. Den totale epifyttbiomassen økte med bølgeeksponering for planter innen alderssegmentet 9-11 år, mens de enkelte rødalgeslektene ser ut til å respondere ulikt på bølgeeksponering. Mens forekomstene av draugfjær økte, avtok forekomstene av søl med bølgeeksponering for plantene i aldersgruppen 9-11 år. Selv om den totale epifyttbiomassen på stortareplanter økte både med tareplantenes alder og graden av bølgeeksponering, så viser undersøkelsene fra Nord-Trøndelag og Nordland i 2013, at forekomstene av enkelte epifyttiske rødalger avviker fra dette mønsteret.

Kråkeboller

Langs store deler av kysten i Nord-Norge har tareskogen vært nedbeitet av drøbak-kråkebolle (*S. droebachiensis*) siden tidlig på 1970-tallet (Sivertsen & Bjørge 1980, Sivertsen 1982, 1997, Lein *et al.* 1987, Sakshaug & Sjøtun 2002). Senere undersøkelser har vist at drøbak-kråkebolle har hatt en tilbakegang i Trøndelagsfylkene og sørlige deler av Nordland (Sivertsen 2006, Steen 2006, 2007, 2008, 2009, 2010a, 2011, 2012, 2013a, Norderhaug & Christie 2009, Fagerli *et al.* 2013). Langs videotranssekt undersøkt i Nord-Trøndelag og Nordland i 2013 i forbindelse med undersøkelser av prøvehøstingsfelt, ble det kun observert rød kråkebolle (*E. esculentus*). Drøbak-kråkebolle i form av juvenile (små) individer, ble kun observert i hulrom i festeorganene (hapter) hos innsamlede tareplanter (Fig. 39). Forekomsten av juvenile Drøbak-kråkeboller i hapterene var høyest hos planter samlet inn rett nord for fylkesgrensen mellom Nord-Trøndelag og Nordland (Fig. 40). Dette kan tyde på at avstanden til nærmeste reproduserende bestand Drøbak-kråkeboller er kortere her, enn på de andre undersøkte lokalitetene.

Tetthet av rød kråkebolle observert langs videotransekter i Nord-Trøndelag og Nordland i april-mai 2013 var generelt lav (Fig. 29, 38). Det ble registrert en positiv korrelasjon mellom breddegrad og kråkebolletetthet ($r = 0,40$, $p < 0,001$), Dvs at kråkebolletettheten i dette området økte nordover, fra $64^{\circ} 29$ minutter til $65^{\circ} 33$ minutter. Tettheten av rød kråkebolle observert på prøvehøstefeltene i Nord-Trøndelag og Nordland var imidlertid betydelig lavere enn på høstefelt øst av Frøya, samt i Ørland og Bjugn kommuner i Sør-Trøndelag i 2013 (Fig. 46). På grunn av høy kråkebolletetthet og glissen tarevegetasjon ble tarehøsting frarådet på høstefeltene 14C, 58C, 63C, 68C, 73C, 78C, 83C i Sør-Trøndelag ifm planlagt oppstart av høsting på disse feltene 1. oktober 2013 (Steen 2013b).



Figur 46. Gjennomsnittlig tetthet av kråkeboller (*Echinus esculentus*) langs videotransekt på tarehøstefelt i Sør-Trøndelag (blå søyler), Nord-Trøndelag (røde søyler) og Nordland (grønne søyler) i april-mai 2013. Høstefeltene er arrangert fra sør (venstre) mot nord (høyre). Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.

Tettheten av kråkeboller på prøvehøstefeltene i Nord-Trøndelag var i august 2013 høyere enn det som ble registrert på de samme lokalitetene i april-mai (Fig. 33, Tab. 7). På den annen side var kråkebolletettheten på prøvehøstefeltene undersøkt i august 2013 ($0,22 \pm 0,06$ individer per kvadratmeter) omtrent på nivå med kråkebolletettheten observert på prøvehøstefelt etter høsting i august 2011 ($0,20 \pm 0,08$ individer per kvadratmeter) og august 2012 ($0,22 \pm 0,11$ individer per kvadratmeter). Forskjellene i kråkebolletetthet mellom de to observasjonsperiodene kan skyldes årstidsvariasjoner i aktiviteten til kråkebollene, noe som bl.a er registrert i Hardangerfjorden (Husa *et al.* 2014). Den observerte nedgangen i kråkebolletetthet på tidligere undersøkte prøvehøstefelt i Nord-Trøndelag fra 2010 og 2011 (da undersøkelsene ble gjennomført i juni – september) til april-mai 2013 understøtter dette. En annen mulig

forklaring kan være at kråkebollene er vanskeligere å registrere dersom vegetasjonen er tett, slik at kråkebolletettheten vil bli underestimert langs transektavsnitt med tett tarevegetasjon, sammenlignet med et nylig høstet område der vegetasjonstettheten vil være lavere.

Tarehøsting

Totalt så ble det høstet 28 923 tonn stortare på 7 prøvehøstefelt i Nord-Trøndelag og 5 576 tonn stortare på 1 prøvehøstefelt i Nordland i 2013. I Nord-Trøndelag tilsvarer dette høstekvantumet nesten en dobling fra 2012, da det ble høstet 14 901 tonn stortare fordelt på 6 prøvehøstefelt. Feltene som ble høstet i 2013 dekker imidlertid større arealer, og omfatter også områder som er mer bølgebeskyttet, sammenlignet med feltene som tidligere er prøvehøstet i Nord-Trøndelag. Modellert midlere signifikant bølgehøyde for videotransekt undersøkt på prøvehøstefeltene i 2013 var 0,69 (\pm 0,09) m, mens bølgehøyden for perioden 2010-2012 lå på 1,08 (\pm 0,10) m.

Tettheten av tarerekrutter i undervegetasjonen før høsting var korrelert med grad av bølgeeksponering ($r = 0,44$, $p < 0,001$). Samtidig var tettheten av tarerekrutter i trålspor (Fig. 47) sterkt korrelert med tetthet av tarerekrutter før høsting ($r = 0,78$, $p < 0,001$). Lav tetthet av tarerekrutter i undervegetasjonen før høsting vil kunne gi langsommere gjenvekst etter tarehøsting i bølgebeskyttede områder. Samtidig kan veldig høy tetthet av tarerekrutter som skygger for hverandre, medføre redusert vekst, spesielt i bølgebeskyttede områder hvor bevegelsen av bladene er mindre.

Tarerekrutter kan være spesielt sårbare overfor kråkebollebeiting (Sjøtun *et al.* 2006), og det ble registrert en signifikant negativ korrelasjon ($r = -0,27$, $p = 0,001$) mellom antall kråkeboller og antall tarerekrutter i undervegetasjonen. Det vil derfor være viktig å kartlegge tetthet av kråkeboller og tarerekrutter i undervegetasjonen i forkant av tarehøsting, samt undersøke reetableringen av tare på trålflater i den tidlige, sårbare rekrutteringsfasen.

Gjennomsnittlig høstingsgrad av stortare observert på felt prøvehøstet i 2013 var 48 (\pm 9) % i Nord-Trøndelag og 20 (\pm 18) % i Nordland. Langs enkelte videotransekt ble det imidlertid observert høstingsgrader på 83 (\pm 10) % i Nord-Trøndelag og 74 (\pm 11) % i Nordland, mens det langs andre videotransekt i prøvehøstefeltene ikke ble observert spor etter tarehøsting. Selv om videotransektene er stikkprøvebasert og dekker begrensede arealer av prøvehøstefeltene, tyder undersøkelsene på at en betydelig del (>50 %) av stortarevegetasjonen står tilbake på disse feltene etter endt høsting. Arealer med uberørt tarevegetasjon vil kunne bidra positivt til rekruttering av tare på trålflater og lokalt redusere eventuelle negative økologiske effekter av tarehøstingen.

Gjenvekst og reetablering av stortare etter høsting har tidligere vært undersøkt av bl.a Svendsen (1972), Sivertsen (1991), Rinde *et al.* (1992), Christie *et al.* (1998), Waage-Nielsen *et al.* (2003) og Steen 2006, 2007, 2008, 2009, 2010a, 2011, 2012, 2013a. I studien til Christie *et al.* (1998) ble ulike parametre som tarevegetasjonens tetthet, lengde, epifytter og assosiert fauna undersøkt på høstefelt i ulike faser av reetableringssyklusen etter tarehøsting. Resultatene viste at mens tettheten av tareplanter og mesteparten av faunaen forholdsvis raskt

re-etableres etter høsting, så gikk lengdegjenveksten og re-etableringen av epifyttstruktur hos tareplantene langsommere.



Figur 47. Trålspor med tare-rekrutter og enkelte store tareplanter på prøvehøstefelt PF24 i Nord-Trøndelag i august 2013, ca 2 måneder etter at feltet ble høstet.

I Nord-Trøndelag ble den første prøvehøstingen av stortare gjennomført i september 2010, slik at de siste oppfølgende undersøkelser av disse feltene i april-mai 2013, fortsatt ikke er mer enn snaue 3 år inn i gjenvekstperioden. Det er følgelig for tidlig å gi råd angående optimal høstesyklus for en eventuell framtidig kommersiell tarehøsting i denne regionen. Mens dekningsgrad og tetthet av stortare reetableres relativt raskt (<2 år) på trålflater, går lengdeveksten vesentlig langsommere. Gjennomsnittlig lengde av tareplanter på trålflatene fra 2010 har økt fra 56 (\pm 5) cm ca 21 måneder etter høsting i juni 2012, til 93 (\pm 9) cm ca 32 måneder etter høsting i april-mai 2013 (Fig. 6). Selv om lengden av tareplanter på trålflatene har økt med ca 40 cm i løpet av siste 10 måneder, er gjennomsnittslengden per april-mai 2013 fortsatt betydelig lavere enn gjennomsnittlig lengde av tareplanter før høsting (199 (\pm 7) cm). Hvis en stipulerer årlig lengdetilvekst til 30-40 cm, vil det ta ytterligere 3 år før tarevegetasjonen når høyden den hadde før høsting. Tarevegetasjonens gjenveksthastighet må imidlertid verifiseres vha feltundersøkelser i perioden helt fram til tarevegetasjonen igjen når sin potensielle størrelse.

Tetthet av tarerekrutter i undervegetasjonen (dvs tettheten av små tareplanter (<~25cm) under canopy-sjiktet av de største plantene) på trålflatene var per april-mai 2013, fortsatt betydelig lavere sammenlignet med tettheten før høsting i 2010 og på referansefelt. For tidlig gjenhøsting før undervegetasjonen er reetablert kan derfor redusere gjenvekstpotensialet og svekke tarehøstingens bærekraftighet på sikt. Epifyttutviklingen på trålflater var per april-mai 2013, betydelig lavere sammenlignet med før høsting. Det ble stedvis observert epifytter i form av skorpeformede organismer på tarestilker i trålsprene fra 2010 (Fig. 7), mens den tredimensjonale, voluminøse epifloraen som ofte observeres på stilker av eldre tareplanter, fortsatt mangler. Restitusjonsperioden for stilkpåvekst og tarerekruttbestandene i undervegetasjonen er foreløpig uviss, og kartlegges best vha oppfølgende feltverifiseringer på prøvehøstefeltene fram til en fullstendig re-etablering.

Videoregistreringer i Nord-Trøndelag i 2013 viste ingen signifikante effekter av tarehøsting på forekomst av fisk verken for felt prøvehøstet i 2010 (Tab. 2), 2011 (Tab. 4), eller 2012 (Tab. 6). For prøvehøstingen i Nord-Trøndelag i 2013 var det en signifikant økning i forekomst av fisk fra før (april/mai) til etter (august) høsting, men ingen forskjeller i fiskeforekomster mellom prøvehøstefelt og referansefelt i samme periode (Fig. 33, Tab. 8). Forekomster av fisk i Nordland økte også fra mai til august, og denne økningen var signifikant høyere langs trålspor enn i uberørt tareskog (Fig. 43, Tab. 10). Økt registreringsfrekvens av fisk på trålflater fra før til etter høsting kan skyldes flere forhold. En forklaring kan være at fisk samler seg i tråls porene, der byttedyr nå vil ha færre skjulmuligheter og være lettere tilgjengelig. En annen mulig forklaring er at siktlinjer kan være begrenset i områder med tett tarevegetasjon, slik at den faktiske forekomsten av fisk her vil underestimeres når man sammenligner med registreringer gjort i områder med redusert tarevegetasjonen (i.e. trålspor) og friere sikt.

Ut fra undersøkelsene i perioden 2010-2013 er det ikke mulig å konkludere med at prøvehøstingen av tare har hatt negative effekter på forekomster av fisk i Nord-Trøndelag og Nordland. Det må imidlertid poengteres at videoregistreringene som er benyttet i disse undersøkelsene dekker korte tidsintervall som kun vil gi øyeblikksbilder av forekomstene av fisk på de undersøkte lokalitetene. I tillegg vil bevegelige observasjonssystem som f.eks nedsenkbare kamera (Steen 2010b, Steen *et al.* 2011, 2012b), ROV'er (Lorentsen *et al.* 2010), dykkere (Sjøtun 1999), etc, kunne gi skremmeeffekter på fisk og dermed påvirke registrerbarheten. For å unngå eventuelle skremmeeffekter, samt gjøre synkroniserte observasjoner over en lengre periode, har det i forbindelse med prøvehøstingen i Nord-Trøndelag og Nordland blitt benyttet stasjonære kamerasystem for å registrere fisk (Steen *et al.* 2012a, 2013). I tillegg har det i samarbeid med lokale fiskere også vært gjennomført et forsøksfiske med ulike typer fangstredskap (Steen *et al.* 2013). Resultatene fra disse undersøkelsene vil bli presentert i en egen rapport.

Konklusjon

Resultatene fra undersøkelser i Nord-Trøndelag i perioden 2010-2013 viser at rekruttering og gjenvekst etter prøvehøsting av tare til nå har vært god og i liten grad er hemmet av kråkebollebeiting. Restitusjonsperioden for tarevegetasjonens størrelses- og epifyttstruktur er foreløpig uviss, og må verifiseres vha oppfølgende feltundersøkelser fram til en fullstendig reetablering er oppnådd. Det er derfor på nåværende tidspunkt, ca 3 år etter oppstart av prøvehøstingen, ikke mulig å gi konkrete anbefalinger vedrørende optimal høstefrekvens for stortare i Nord-Trøndelag.

Observasjoner fra Nordland viser at stortarevegetasjonen er lite utviklet i bølgebeskyttede områder i sørlige deler av fylket. Hvorvidt dette skyldes naturlige vekstbegrensninger eller at tarevegetasjonen i dette området er i en restitusjonsfase etter tidligere nedbeiting av kråkeboller er usikkert, men tilstanden tilsier at man bør unngå å høste tare i slike områder. Stortarevegetasjonen i vestlige, mer bølgeeksponerte områder i Nordland er derimot velutviklet og på nivå med tilsvarende i Nord-Trøndelag.

Kunnskapen rundt prøvehøstingens effekter på tareassosierte organismer som fisk og krepsdyr er fortsatt mangelfull, men resultatene så langt tyder på at disse effektene er små.

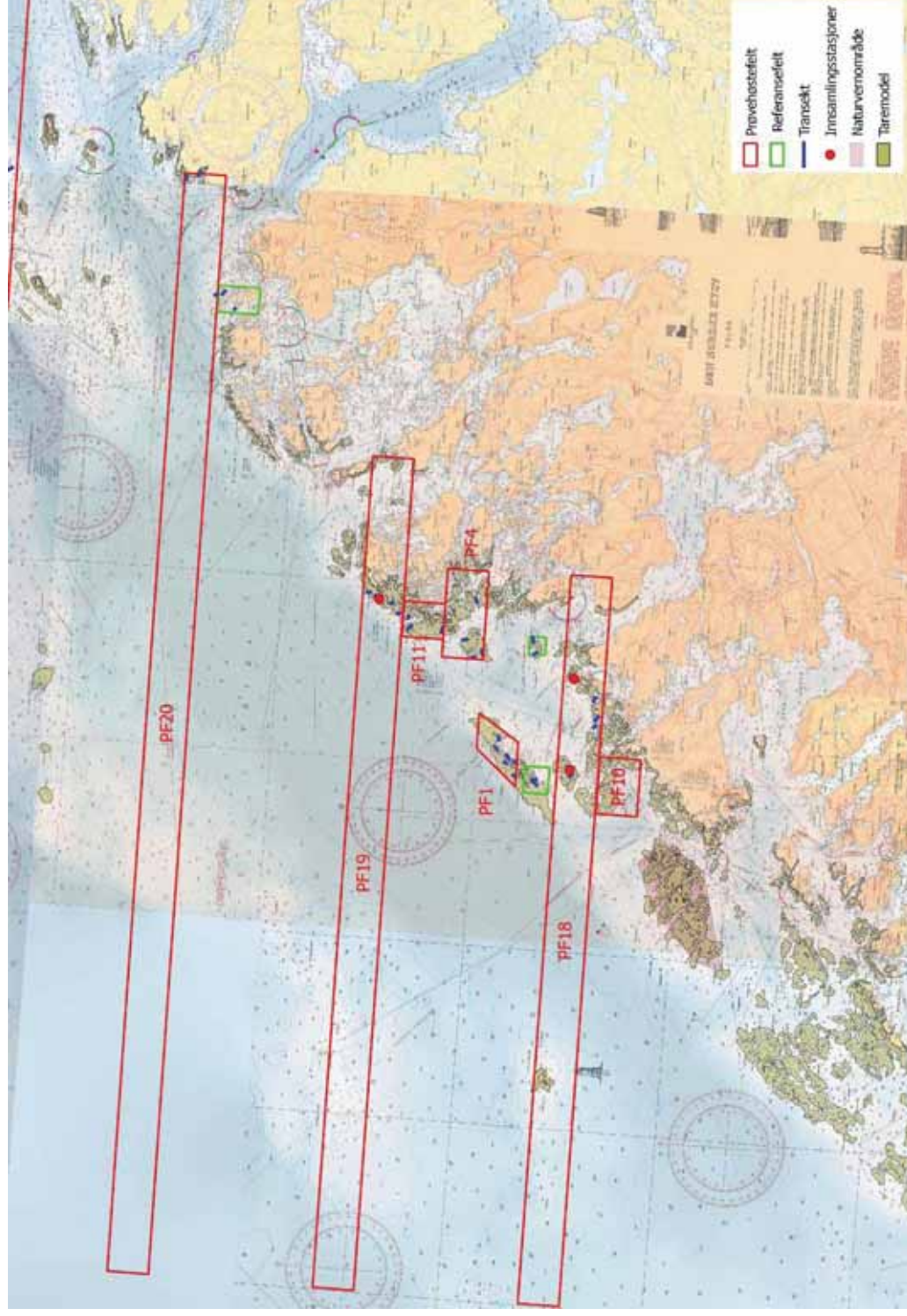
Referanser

- Angeltveit G. 2013. Påvekstalgler på stortare (*Laminaria hyperborea*) - Variasjon i makroalgetetthet på stortarestilker i forhold til miljøvariabler og tetthet av røde kråkebolle (*Echinus esculentus*). Masteroppgave, Institutt for Biovitenskap, Universitetet i Oslo. 36pp.
- Bekkby T, Rinde E, Erikstad L, Bakkestuen E. 2009. Spatial predictive distribution modelling of the kelp species. *Laminaria hyperborea*. ICES Journal of Marine Science. 66 (10):2106-2115.
- Bekkby T, Bodvin T, Bøe R, Moy FE, Olsen H, Rinde E. 2011. Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold - marint. Sluttrapport for perioden 2007-2010. (National program for mapping and monitoring of marine biodiversity in Norway. Final report for the period 2007-2010). NIVA Report LNR 6105, 31 pp. ISBN 978-82-577-5840-0.
- 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, Fredriksen S, Rinde E. 1998. Regrowth of kelp and colonization of epiphyte and fauna community after kelp trawling at the coast of Norway. *Hydrobiologia* 375 (376), 49–58.
- Crowley PH. 1992. Resampling methods for computation-intensive data analysis in ecology and evolution. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23, 405-447.
- Fagerli CW, Norderhaug KM, Christie H. 2013. Lack of sea urchin settlement may explain kelp forest recovery in overgrazed areas in Norway. *Marine Ecology Progress Series*. 488: 119–132.
- Husa V, Steen H, Sjøtun KI. 2014. Historical changes in macroalgal communities in Hardangerfjord (Norway). *Marine Biology Research*. 10 (3): 226-240.
- Lein TE, Sivertsen K, Hansen JR, Sjøtun K. 1987. Tang, og tareforekomster i Finnmark. Forut-rapport 1987: 306.
- Lorentsen SH, Sjøtun K, Grémillet D. 2010. Multi-trophic consequences of kelp harvest. *Biological Conservation* 143: 2054–2062
- 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. 2011. Secondary production in a *Laminaria hyperborea* kelp forest and variation according to wave exposure. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 95: 135-144.
- 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.
- Norsk Standard 9415. 2009. Flytende oppdrettsanlegg. Krav til utforming, dimensjonering, utførelse, installasjon og drift. ICS 65.150; 67.260.
- Pedersen MF, Nejrup LB, Fredriksen S, Christie H, Norderhaug KM. 2012. Effects of wave exposure on population structure, demography, biomass and productivity of the kelp *Laminaria hyperborea*. *Marine Ecology Progress Series*. 451: 45–60.
- Rinde E, Christie H, Fredriksen S, Sivertsen A. 1992. Økologiske konsekvenser av taretråling: Betydning av tareskogens struktur for forekomst av hapterfauna, bunnfauna og epifytter. NINA Oppdragsmelding 127.
- Sakshaug E, Sjøtun K. 2002. Nedbeiting av tareskog i Norge. Rapport fra arbeidsgruppe nedsatt av Fiskeridepartementet og Miljøverndepartementet. 1-47.
- Sivertsen K, Bjørge A. 1980. Reduksjon av tareskogen på Helgelandskysten. *Fisken og Havet* 4: 1-9.
- Sivertsen K. 1982. Utbredelse og variasjon i kråkebollebeiting av tareskogen på vestkysten av Norge. - NF-Rapport nr. 7/82. Nordlandsforskning. 1-31.

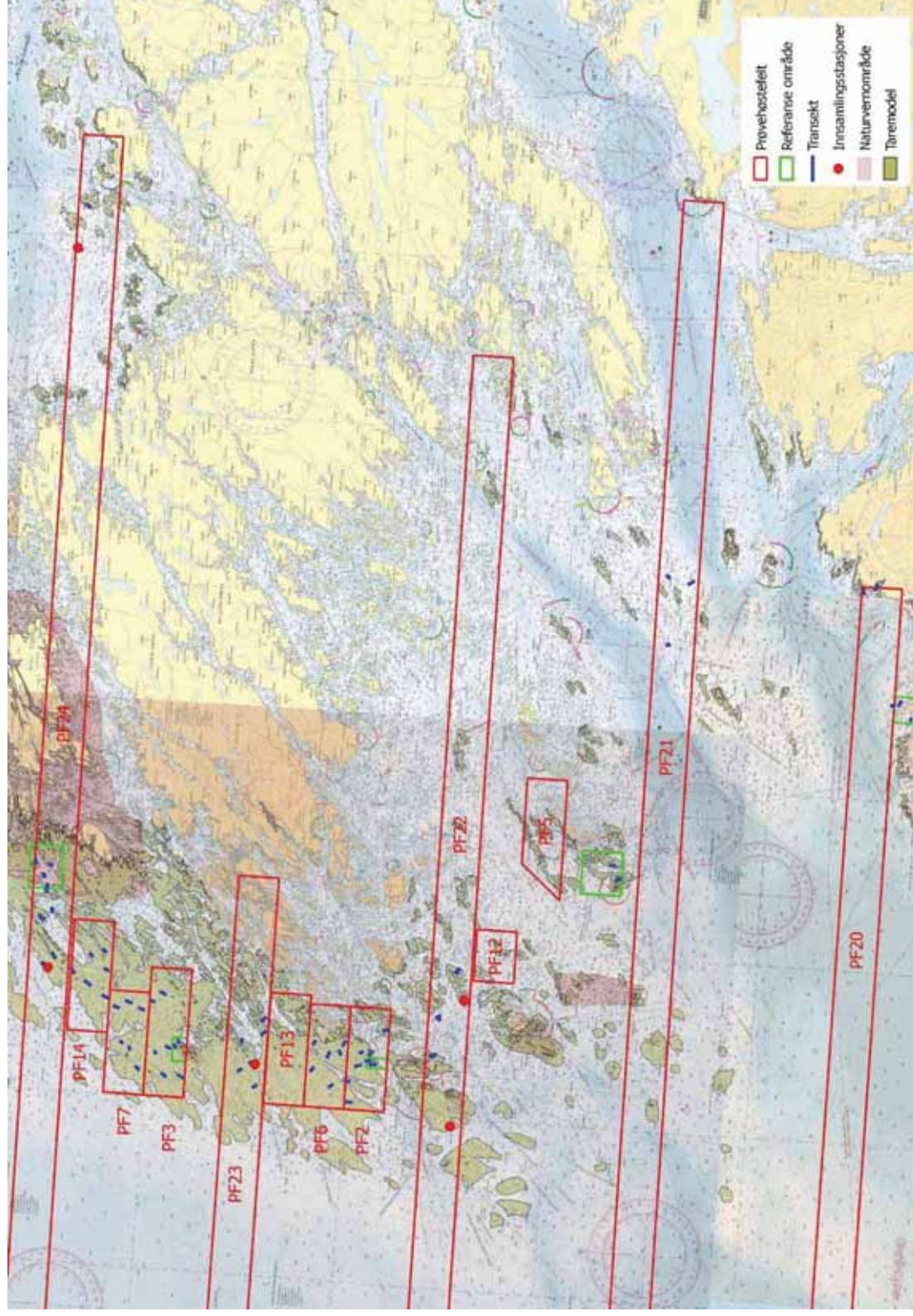
- Sivertsen K. 1991. Høsting av stortare og gjenvekst av tare etter taretråling ved Smøla, Møre og Romsdal. *Fisken og Havet* 1991-1.
- Sivertsen K. 2006. Overgrazing of kelp beds along the coast of Norway. *Journal of Applied Phycology* 18: 599-610.
- Sjøtun K. 1999. Kva innebærer taretrålinga for fisken?. Pp. 82-86 i: I Aure J et al. (Eds.) *Havets miljø 1999. Fisken og havet, særnr. 2-1999*. Bergen.
- 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: 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. 2011. Tare. Pp 154. I Agnalt AL, Fossum P, Hauge M, Mangor-Jensen A, Ottersen G, Røttingen I, Sundet JH, Sunnset BH (red.). 2011. *Havforskningsrapporten 2011. Fisken og havet, særnr. 1-2011*.
- 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 (Ressurser, miljø og akvakultur på kysten og i havet). 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, 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 2011. *Fisken og Havet* 2012-4.
- Steen H, Bodvin T, Moy FE. 2013. Effekter av tarehøsting på fisk og skaldyr - Nord-Trøndelag 2012. *Fisken og Havet* 2013-4.
- Svendsen P. 1972. Noen observasjoner over taretråling og gjenvekst av stortare, *Laminaria hyperborea*. *Fiskets Gang* 22: 448-460.
- Waage-Nielsen E, Christie H, Rinde E. 2003. Short term dispersal of kelp fauna to cleared (kelp harvested) areas. *Hydrobiologia* 503: 77-91.

Appendix

Appendix 1. Kart over prøvehøstefelt (røde rammer) og referansefelt (grønne rammer) i Flatanger og Namsos kommuner i Nord-Trøndelag. Posisjoner for innsamlingsstasjoner (røde sirkler) og videotransekt (blå linjer) er markert i kart.



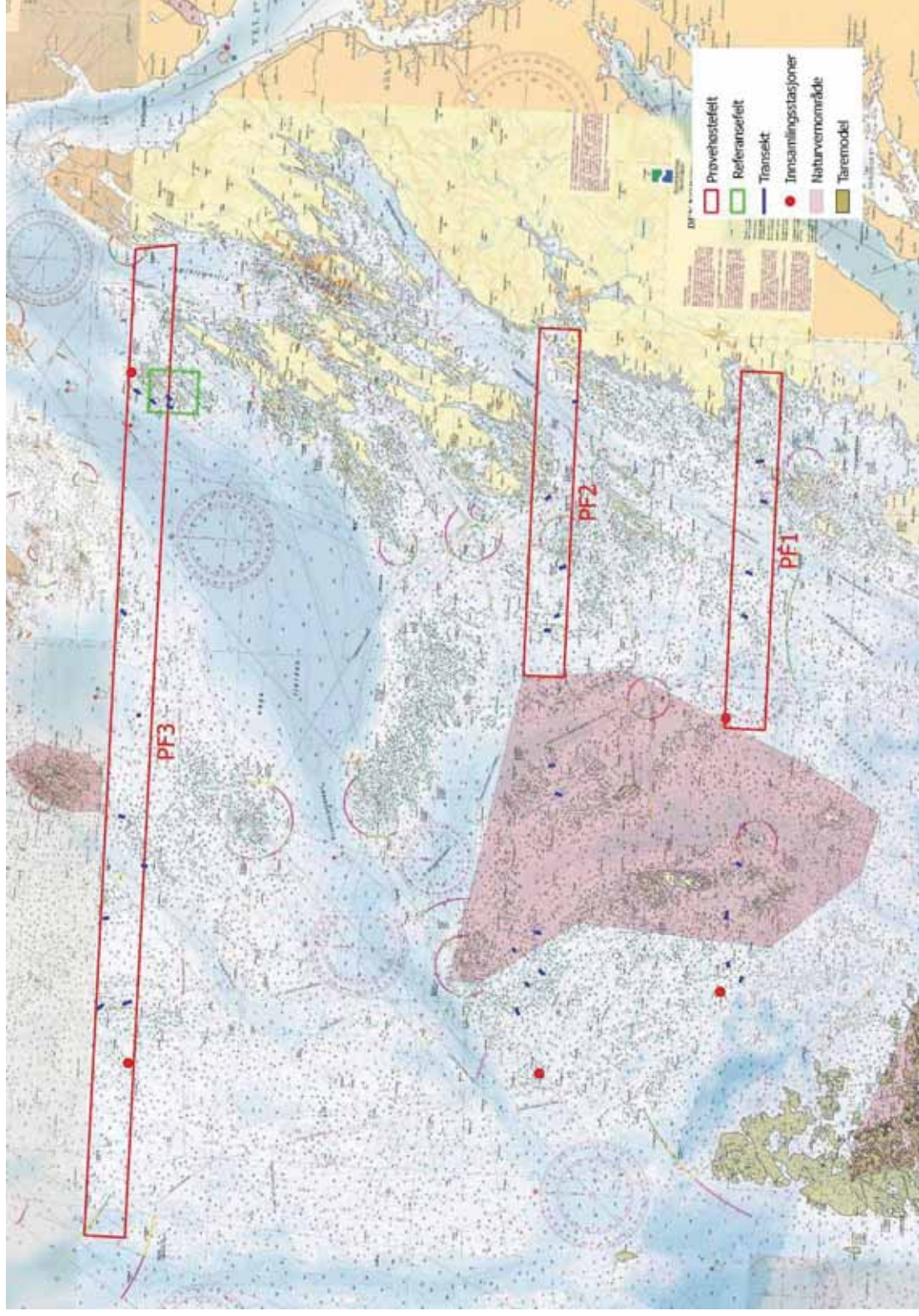
Appendix 2. Kart over prøvehøstefelt (røde rammer) og referansefelt (grønne rammer) i Namsos, Fosnes og Vikna kommuner i Nord-Trøndelag. Posisjoner for innsamlingsstasjoner (røde sirkler) og videotransekt (blå linjer) er markert i kart.



Appendix 3. Kart over prøvehøstefelt (røde rammer) og referansefelt (grønne rammer) i Vikna og Leka kommuner i Nord-Trøndelag. Posisjoner for innsamlingsstasjoner (røde sirkler) og videotransekt (blå linjer) er markert i kart.



Appendix 4. Kart over prøvehøstefelt (røde rammer) og referansefelt (grønne rammer) i Bindal, Sømna, Brønnøy og Vega kommuner i Nordland. Posisjoner for innsamlingsstasjoner (røde sirkler) og videotransekt (blå linjer) er markert i kart.



Appendix 5. Posisjoner (WGS84) på innsamlingsstasjoner for stortare Nord-Trøndelag og Nordland i 2013.

Stasjon (nr)	Innsamlings Dato	Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)	Kommune	Fylke	Dybde (m)	Planter (antall)
1	26.04.2013	64° 27' 711" N	10° 30' 159" Ø	Flatanger	Nord-Trøndelag	8	10
2	26.04.2013	64° 27' 755" N	10° 35' 275" Ø	Flatanger	Nord-Trøndelag	10	10
3	27.04.2013	64° 32' 619" N	10° 39' 011" Ø	Flatanger	Nord-Trøndelag	12	20
5	30.04.2013	64° 47' 330" N	10° 29' 440" Ø	Vikna	Nord-Trøndelag	10	10
6	30.04.2013	64° 47' 200" N	10° 36' 800" Ø	Vikna	Nord-Trøndelag	6	10
9	04.05.2013	64° 52' 280" N	10° 32' 250" Ø	Vikna	Nord-Trøndelag	10	20
10	31.05.2013	64° 57' 585" N	10° 37' 080" Ø	Vikna	Nord-Trøndelag	9	10
11	31.05.2013	64° 57' 980" N	11° 19' 320" Ø	Vikna	Nord-Trøndelag	7	10
4	29.04.2013	65° 02' 560" N	10° 59' 000" Ø	Vikna	Nord-Trøndelag	10	10
7	01.05.2013	65° 02' 850" N	11° 22' 270" Ø	Leka	Nord-Trøndelag	7	10
8	01.05.2013	65° 07' 100" N	11° 34' 070" Ø	Leka	Nord-Trøndelag	6	20
1	25.05.2013	65° 17' 978" N	11° 47' 586" Ø	Sømna	Nordland	6	20
2	26.05.2013	65° 17' 757" N	11° 31' 510" Ø	Bindal	Nordland	7	20
3	28.05.2013	65° 22' 090" N	11° 26' 125" Ø	Sømna	Nordland	7	20
4	29.05.2013	65° 32' 170" N	11° 25' 360" Ø	Vega	Nordland	8	20
5	30.05.2013	65° 32' 960" N	12° 06' 290" Ø	Brønnøy	Nordland	5	20

Appendix 6. Start og stopposisjoner (WGS84) for videotranssekt filmet i april-mai 2013, på felt prøvehøstet i Nord-Trøndelag i 2010.

Felt (nr)	Dato	Transsekt Start		Transsekt Stopp		Kommune	Gj.sn. Dybde (m)	Transsekt Lengde (m)
		Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)	Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)			
PF1	28.04.2013	64° 28' 999"	10° 30' 256"	64° 29' 066"	10° 30' 407"	Flatanger	9	174
PF1	28.04.2013	64° 29' 500"	10° 30' 994"	64° 29' 570"	10° 31' 177"	Flatanger	13	196
PF1	28.04.2013	64° 29' 251"	10° 30' 261"	64° 29' 301"	10° 30' 338"	Flatanger	9	119
PF1	28.04.2013	64° 29' 498"	10° 31' 730"	64° 29' 482"	10° 31' 578"	Flatanger	15	126
PF1	28.04.2013	64° 29' 209"	10° 30' 542"	64° 29' 258"	10° 30' 736"	Flatanger	9	170
PF1	28.04.2013	64° 29' 014"	10° 29' 533"	64° 29' 072"	10° 29' 634"	Flatanger	11	136
Referanse	28.04.2013	64° 28' 505"	10° 29' 477"	64° 28' 600"	10° 29' 440"	Flatanger	10	176
Referanse	28.04.2013	64° 28' 485"	10° 29' 161"	64° 28' 564"	10° 29' 334"	Flatanger	10	190
PF2	03.05.2013	64° 49' 070"	10° 34' 779"	64° 49' 146"	10° 34' 746"	Vikna	9	143
PF2	03.05.2013	64° 49' 461"	10° 33' 268"	64° 49' 424"	10° 33' 390"	Vikna	10	119
PF2	03.05.2013	64° 49' 677"	10° 33' 362"	64° 49' 639"	10° 33' 400"	Vikna	12	80
PF2	04.05.2013	64° 49' 670"	10° 32' 628"	64° 49' 772"	10° 32' 549"	Vikna	10	196
PF2	04.05.2013	64° 49' 913"	10° 31' 644"	64° 50' 002"	10° 31' 641"	Vikna	9	166
PF2	04.05.2013	64° 49' 836"	10° 30' 421"	64° 49' 930"	10° 30' 427"	Vikna	14	175
Referanse	04.05.2013	64° 49' 453"	10° 32' 931"	64° 49' 520"	10° 32' 882"	Vikna	8	145
Referanse	04.05.2013	64° 49' 300"	10° 32' 703"	64° 49' 413"	10° 32' 706"	Vikna	11	150
PF3	31.05.2013	64° 54' 149"	10° 31' 296"	64° 54' 060"	10° 31' 187"	Vikna	9	186
PF3	31.05.2013	64° 54' 560"	10° 31' 308"	64° 54' 487"	10° 31' 182"	Vikna	9	165
PF3	31.05.2013	64° 54' 780"	10° 32' 566"	64° 54' 770"	10° 32' 494"	Vikna	9	130
PF3	31.05.2013	64° 54' 504"	10° 32' 917"	64° 54' 425"	10° 32' 837"	Vikna	10	150
PF3	31.05.2013	64° 54' 972"	10° 35' 530"	64° 54' 898"	10° 35' 498"	Vikna	8	145
PF3	31.05.2013	64° 54' 718"	10° 36' 069"	64° 54' 633"	10° 35' 974"	Vikna	6	180
Referanse	04.05.2013	64° 54' 314"	10° 33' 032"	64° 54' 285"	10° 32' 915"	Vikna	8	83
Referanse	04.05.2013	64° 54' 219"	10° 33' 301"	64° 54' 206"	10° 33' 212"	Vikna	10	76

Appendix 7. Start og stopposisjoner (WGS84) for videotransekt filmet i april-mai 2013 på felt prøvehøstet i Nord-Trøndelag i 2011.

Felt (nr)	Dato	Transekt			Transekt			Kommune	Gj.sn. Dybde (m)	Transekt Lengde (m)
		Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)	Start	Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)	Stopp			
PF4	27.04.2013	64° 30' 026"	10° 36' 322"	64° 30' 041"	10° 36' 552"	Flatanger	11	187		
PF4	27.04.2013	64° 30' 263"	10° 36' 076"	64° 30' 206"	10° 36' 079"	Flatanger	9	105		
PF4	27.04.2013	64° 30' 500"	10° 37' 047"	64° 30' 433"	10° 37' 061"	Flatanger	10	125		
PF4	27.04.2013	64° 30' 240"	10° 39' 241"	64° 30' 272"	10° 39' 415"	Flatanger	10	150		
Referanse	28.04.2013	64° 28' 505"	10° 29' 477"	64° 28' 600"	10° 29' 440"	Flatanger	10	176		
Referanse	28.04.2013	64° 28' 485"	10° 29' 161"	64° 28' 564"	10° 29' 334"	Flatanger	10	190		
PF6	04.05.2013	64° 50' 208"	10° 33' 354"	64° 50' 174"	10° 33' 189"	Vikna	7	152		
PF6	04.05.2013	64° 50' 456"	10° 33' 219"	64° 50' 497"	10° 32' 981"	Vikna	8	200		
PF6	04.05.2013	64° 50' 833"	10° 32' 278"	64° 50' 878"	10° 32' 128"	Vikna	9	150		
PF6	04.05.2013	64° 50' 333"	10° 31' 369"	64° 50' 388"	10° 31' 248"	Vikna	10	143		
PF6	04.05.2013	64° 50' 827"	10° 33' 833"	64° 50' 861"	10° 33' 686"	Vikna	8	135		
PF6	03.05.2013	64° 50' 083"	10° 33' 923"	64° 50' 124"	10° 33' 715"	Vikna	8	181		
Referanse	04.05.2013	64° 49' 453"	10° 32' 931"	64° 49' 520"	10° 32' 882"	Vikna	8	145		
Referanse	04.05.2013	64° 49' 300"	10° 32' 703"	64° 49' 413"	10° 32' 706"	Vikna	11	150		
PF7	31.05.2013	64° 55' 227"	10° 35' 040"	64° 55' 148"	10° 34' 970"	Vikna	10	161		
PF7	31.05.2013	64° 55' 571"	10° 35' 416"	64° 55' 461"	10° 35' 343"	Vikna	6	213		
PF7	31.05.2013	64° 55' 865"	10° 35' 061"	64° 55' 772"	10° 34' 995"	Vikna	9	180		
PF7	31.05.2013	64° 55' 644"	10° 33' 018"	64° 55' 612"	10° 32' 958"	Vikna	10	145		
PF7	31.05.2013	64° 55' 432"	10° 32' 720"	64° 55' 420"	10° 32' 622"	Vikna	11	135		
PF7	31.05.2013	64° 55' 221"	10° 31' 589"	64° 55' 160"	10° 31' 472"	Vikna	12	146		
Referanse	04.05.2013	64° 54' 314"	10° 33' 032"	64° 54' 285"	10° 32' 915"	Vikna	8	83		
Referanse	04.05.2013	64° 54' 219"	10° 33' 301"	64° 54' 206"	10° 33' 212"	Vikna	10	76		
PF8	01.05.2013	65° 05' 724"	11° 30' 736"	65° 05' 792"	11° 30' 749"	Leka	8	145		
PF8	01.05.2013	65° 05' 729"	11° 32' 336"	65° 05' 811"	11° 32' 306"	Leka	10	171		
PF8	01.05.2013	65° 05' 331"	11° 29' 612"	65° 05' 357"	11° 29' 557"	Leka	6	66		
PF8	01.05.2013	65° 05' 246"	11° 30' 459"	65° 05' 333"	11° 30' 425"	Leka	8	152		
Referanse	01.05.2013	65° 08' 383"	11° 30' 119"	65° 08' 452"	11° 30' 192"	Leka	11	148		
Referanse	01.05.2013	65° 07' 909"	11° 29' 907"	65° 07' 967"	11° 29' 907"	Leka	8	110		

Appendix 8. Start og stopposisjoner (WGS84) for videotransekt filmet i april-mai 2013 på felt prøvehøstet i Nord-Trøndelag i 2012.

Felt (nr)	Dato	Transekt Start		Transekt Stopp		Kommune	Gj.sn. Dybde (m)	Transekt Lengde (m)
		Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)	Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)			
PF11	27.04.2013	64° 31' 889"	10° 38' 059"	64° 31' 872"	10° 38' 192"	Flatanger	11	112
PF11	27.04.2013	64° 31' 857"	10° 37' 471"	64° 31' 795"	10° 37' 624"	Flatanger	11	177
PF11	27.04.2013	64° 31' 049"	10° 37' 419"	64° 31' 031"	10° 37' 661"	Flatanger	11	196
Referanse	26.04.2013	64° 28' 803"	10° 37' 210"	64° 28' 825"	10° 37' 440"	Flatanger	11	190
Referanse	26.04.2013	64° 28' 724"	10° 36' 590"	64° 28' 765"	10° 36' 514"	Flatanger	11	95
PF14	31.05.2013	64° 56' 161"	10° 35' 631"	64° 56' 061"	10° 35' 529"	Vikna	8	203
PF14	31.05.2013	64° 56' 628"	10° 36' 408"	64° 56' 519"	10° 36' 214"	Vikna	10	259
PF14	31.05.2013	64° 56' 159"	10° 37' 200"	64° 56' 094"	10° 37' 142"	Vikna	6	130
PF14	31.05.2013	64° 56' 224"	10° 38' 328"	64° 56' 176"	10° 38' 220"	Vikna	9	121
PF14	31.05.2013	64° 56' 547"	10° 38' 036"	64° 56' 505"	10° 37' 936"	Vikna	6	110
PF14	31.05.2013	64° 57' 000"	10° 37' 070"	64° 56' 929"	10° 36' 870"	Vikna	8	206
Referanse	04.05.2013	64° 54' 314"	10° 33' 032"	64° 54' 285"	10° 32' 915"	Vikna	8	83
Referanse	04.05.2013	64° 54' 219"	10° 33' 301"	64° 54' 206"	10° 33' 212"	Vikna	10	76
PF15	29.04.2013	65° 01' 294"	10° 55' 775"	65° 01' 233"	10° 55' 772"	Vikna	9	105
PF15	29.04.2013	65° 01' 556"	10° 55' 755"	65° 01' 431"	10° 55' 774"	Vikna	11	233
PF15	29.04.2013	65° 01' 556"	10° 54' 859"	65° 01' 460"	10° 54' 914"	Vikna	10	190
PF15	29.04.2013	65° 01' 241"	10° 54' 234"	65° 01' 215"	10° 54' 203"	Vikna	9	60
Referanse	29.04.2013	65° 02' 122"	10° 55' 865"	65° 02' 140"	10° 55' 998"	Vikna	10	144
Referanse	29.04.2013	65° 02' 126"	10° 56' 557"	65° 02' 082"	10° 56' 758"	Vikna	8	175

Appendix 9. Start og stopposisjoner (WGS84) for videotranssekt filmet på prøvehøstfelt PF18-26 og nærliggende referanseområder i Nord-Trøndelag i april-mai 2013.

Felt (nr)	Dato	Transsekt Start		Transsekt Stopp		Kommune	Gj.sn. Dybde (m)	Transsekt Lengde (m)
		Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)	Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)			
PF18	26.04.2013	64° 27' 693"	10° 29' 812"	64° 27' 659"	10° 29' 912"	Flatanger	13	106
PF18	26.04.2013	64° 27' 204"	10° 32' 624"	64° 27' 172"	10° 32' 703"	Flatanger	10	90
PF18	26.04.2013	64° 27' 183"	10° 33' 050"	64° 27' 107"	10° 33' 241"	Flatanger	8	208
PF18	26.04.2013	64° 27' 236"	10° 34' 092"	64° 27' 215"	10° 34' 292"	Flatanger	8	167
PF18	26.04.2013	64° 27' 838"	10° 35' 214"	64° 27' 836"	10° 35' 394"	Flatanger	10	145
Referanse	28.04.2013	64° 28' 505"	10° 29' 477"	64° 28' 600"	10° 29' 440"	Flatanger	10	176
Referanse	28.04.2013	64° 28' 485"	10° 29' 161"	64° 28' 564"	10° 29' 334"	Flatanger	10	190
PF19	27.04.2013	64° 32' 146"	10° 38' 275"	64° 32' 098"	10° 38' 322"	Flatanger	12	103
PF19	27.04.2013	64° 32' 703"	10° 39' 202"	64° 32' 624"	10° 39' 093"	Flatanger	11	172
PF19	27.04.2013	64° 32' 914"	10° 39' 369"	64° 32' 842"	10° 39' 364"	Flatanger	13	135
PF19	27.04.2013	64° 32' 307"	10° 38' 817"	64° 32' 285"	10° 38' 863"	Flatanger	10	55
Referanse	26.04.2013	64° 28' 803"	10° 37' 210"	64° 28' 825"	10° 37' 440"	Flatanger	11	190
Referanse	26.04.2013	64° 28' 724"	10° 36' 590"	64° 28' 765"	10° 36' 514"	Flatanger	11	95
PF20	28.04.2013	64° 37' 033"	10° 55' 605"	64° 37' 079"	10° 55' 543"	Flatanger	10	99
PF20	28.04.2013	64° 37' 632"	11° 02' 462"	64° 37' 665"	11° 02' 235"	Namsos	6	192
PF20	28.04.2013	64° 37' 965"	11° 02' 163"	64° 37' 947"	11° 02' 003"	Namsos	7	133
Referanse	28.04.2013	64° 36' 577"	10° 54' 853"	64° 36' 590"	10° 54' 816"	Flatanger	8	104
Referanse	28.04.2013	64° 36' 852"	10° 55' 804"	64° 36' 904"	10° 55' 618"	Flatanger	11	177
PF21	30.04.2013	64° 42' 747"	10° 58' 243"	64° 42' 697"	10° 58' 259"	Fosnes	10	74
PF21	30.04.2013	64° 42' 295"	11° 01' 881"	64° 42' 200"	11° 02' 023"	Fosnes	11	211
PF21	30.04.2013	64° 42' 848"	11° 02' 266"	64° 42' 802"	11° 02' 170"	Fosnes	10	114
Referanse	30.04.2013	64° 43' 784"	10° 45' 270"	64° 43' 700"	10° 45' 258"	Vikna	10	130
Referanse	30.04.2013	64° 43' 610"	10° 44' 449"	64° 43' 490"	10° 44' 468"	Vikna	8	202

Felt (nr)	Dato	Transekt Start		Transekt Start		Transekt Stopp		Kommune	Gj.sn. Dybde (m)	Transekt Lengde (m)
		Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)	Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)	Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)			
PF22	30.04.2013	64° 47' 274"	10° 29' 375"	64° 47' 345"	10° 29' 480"	Vikna	11	161		
PF22	30.04.2013	64° 47' 871"	10° 33' 454"	64° 47' 829"	10° 33' 557"	Vikna	9	112		
PF22	30.04.2013	64° 47' 853"	10° 35' 714"	64° 47' 783"	10° 35' 808"	Vikna	9	150		
PF22	30.04.2013	64° 47' 266"	10° 36' 741"	64° 47' 153"	10° 36' 882"	Vikna	9	237		
PF22	30.04.2013	64° 47' 452"	10° 38' 452"	64° 47' 368"	10° 38' 590"	Vikna	8	191		
Referanse	04.05.2013	64° 49' 453"	10° 32' 931"	64° 49' 520"	10° 32' 882"	Vikna	8	145		
Referanse	04.05.2013	64° 49' 300"	10° 32' 703"	64° 49' 413"	10° 32' 706"	Vikna	11	150		
PF23	04.05.2013	64° 52' 215"	10° 31' 019"	64° 52' 280"	10° 30' 907"	Vikna	9	149		
PF23	04.05.2013	64° 52' 619"	10° 31' 893"	64° 52' 675"	10° 31' 794"	Vikna	11	140		
PF23	04.05.2013	64° 52' 366"	10° 32' 350"	64° 52' 403"	10° 32' 301"	Vikna	11	78		
PF23	04.05.2013	64° 52' 087"	10° 34' 191"	64° 52' 155"	10° 33' 998"	Vikna	8	200		
PF23	04.05.2013	64° 52' 105"	10° 35' 005"	64° 52' 167"	10° 34' 802"	Vikna	7	198		
PF23	04.05.2013	64° 52' 643"	10° 33' 631"	64° 52' 646"	10° 33' 501"	Vikna	7	104		
Referanse	04.05.2013	64° 54' 314"	10° 33' 032"	64° 54' 285"	10° 32' 915"	Vikna	8	83		
Referanse	04.05.2013	64° 54' 219"	10° 33' 301"	64° 54' 206"	10° 33' 212"	Vikna	10	76		
PF24	04.05.2013	64° 57' 711"	10° 37' 322"	64° 57' 637"	10° 37' 088"	Vikna	12	230		
PF24	04.05.2013	64° 57' 487"	10° 37' 902"	64° 57' 420"	10° 37' 678"	Vikna	6	215		
PF24	04.05.2013	64° 57' 586"	10° 40' 482"	64° 57' 579"	10° 40' 363"	Vikna	8	94		
PF24	04.05.2013	64° 57' 754"	10° 41' 666"	64° 57' 728"	10° 41' 492"	Vikna	10	146		
PF24	04.05.2013	64° 57' 874"	10° 40' 066"	64° 57' 813"	10° 39' 906"	Vikna	8	131		
PF24	30.05.2013	64° 58' 000"	11° 19' 371"	64° 57' 879"	11° 19' 227"	Vikna	9	255		
PF24	30.05.2013	64° 57' 753"	11° 21' 793"	64° 57' 796"	11° 21' 879"	Vikna	7	115		
Referanse	04.05.2013	64° 57' 851"	10° 42' 494"	64° 57' 833"	10° 42' 380"	Vikna	8	98		
Referanse	04.05.2013	64° 58' 061"	10° 43' 253"	64° 58' 039"	10° 43' 141"	Vikna	9	100		
Referanse	06.05.2013	64° 57' 669"	10° 43' 035"	64° 57' 723"	10° 43' 077"	Vikna	12	104		
PF25	29.04.2013	65° 02' 225"	10° 57' 135"	65° 02' 236"	10° 57' 331"	Vikna	11	157		

Felt (nr)	Dato	Transekt		Transekt		Transekt		Kommune	Gj.sn. Dybde (m)	Transekt Lengde (m)
		Start Breddegrad (Desimalmin.)	Start Lengdegrad (Desimalmin.)	Stopp Breddegrad (Desimalmin.)	Stopp Lengdegrad (Desimalmin.)	Stopp Lengdegrad (Desimalmin.)				
PF25	29.04.2013	65° 02' 606"	10° 59' 025"	65° 02' 527"	10° 59' 070"	Vikna	13	150		
PF25	29.04.2013	65° 02' 748"	11° 16' 860"	65° 02' 816"	11° 17' 045"	Leka	9	194		
PF25	01.05.2013	65° 02' 821"	11° 22' 329"	65° 02' 930"	11° 22' 250"	Leka	9	213		
PF25	01.05.2013	65° 02' 509"	11° 24' 301"	65° 02' 546"	11° 24' 238"	Leka	10	92		
PF25	01.05.2013	65° 02' 705"	11° 25' 091"	65° 02' 760"	11° 24' 995"	Leka	8	128		
Referanse	29.04.2013	65° 02' 470"	11° 01' 461"	65° 02' 426"	11° 01' 381"	Leka	10	103		
Referanse	29.04.2013	65° 02' 465"	11° 01' 235"	65° 02' 410"	11° 01' 144"	Leka	13	133		
Referanse	06.05.2013	65° 02' 790"	11° 04' 934"	65° 02' 893"	11° 05' 009"	Leka	9	202		
Referanse	06.05.2013	65° 02' 590"	11° 02' 189"	65° 02' 721"	11° 02' 306"	Leka	11	260		
PF26	01.05.2013	65° 07' 073"	11° 34' 057"	65° 07' 162"	11° 34' 153"	Leka	7	270		
PF26	01.05.2013	65° 07' 522"	11° 35' 311"	65° 07' 613"	11° 35' 291"	Leka	9	168		
PF26	01.05.2013	65° 07' 601"	11° 36' 957"	65° 07' 655"	11° 36' 914"	Leka	7	105		
PF26	01.05.2013	65° 07' 851"	11° 38' 627"	65° 07' 899"	11° 38' 538"	Leka	9	117		
PF26	01.05.2013	65° 07' 618"	11° 30' 325"	65° 07' 661"	11° 30' 317"	Leka	14	82		
Referanse	01.05.2013	65° 08' 383"	11° 30' 119"	65° 08' 452"	11° 30' 192"	Leka	11	148		
Referanse	01.05.2013	65° 07' 909"	11° 29' 907"	65° 07' 967"	11° 29' 907"	Leka	8	110		

Appendix 10. Start og stopposisjoner (WGS84) for videotranssekt filmet på prøvehøstefelt PF22, 24-26 og nærliggende referanseområder i Nord-Trøndelag i august 2013.

Felt (nr)	Dato	Transsekt		Transsekt		Transsekt		Gj.sn. Dybde (m)	Transsekt Lengde (m)
		Start Breddegrad (Desimalmin.)	Start Lengdegrad (Desimalmin.)	Stopp Breddegrad (Desimalmin.)	Stopp Lengdegrad (Desimalmin.)	Kommune			
PF22	24.08.2013	64° 47' 288"	10° 29' 531"	64° 47' 345"	10° 29' 359"	Vikna	12	171	
PF22	24.08.2013	64° 47' 904"	10° 33' 506"	64° 47' 933"	10° 33' 429"	Vikna	10	109	
PF22	24.08.2013	64° 47' 783"	10° 35' 808"	64° 47' 787"	10° 35' 593"	Vikna	11	170	
PF22	24.08.2013	64° 47' 200"	10° 37' 001"	64° 47' 243"	10° 36' 745"	Vikna	11	218	
PF22	24.08.2013	64° 47' 415"	10° 38' 570"	64° 47' 405"	10° 38' 372"	Vikna	9	186	
Referanse	24.08.2013	64° 49' 453"	10° 32' 931"	64° 49' 505"	10° 32' 871"	Vikna	9	109	
Referanse	24.08.2013	64° 49' 333"	10° 32' 726"	64° 49' 395"	10° 32' 695"	Vikna	8	114	
PF24	23.08.2013	64° 57' 604"	10° 37' 048"	64° 57' 727"	10° 37' 250"	Vikna	15	297	
PF24	23.08.2013	64° 57' 487"	10° 37' 902"	64° 57' 420"	10° 37' 678"	Vikna	6	203	
PF24	23.08.2013	64° 57' 574"	10° 40' 498"	64° 57' 574"	10° 40' 385"	Vikna	9	85	
PF24	23.08.2013	64° 57' 738"	10° 41' 632"	64° 57' 733"	10° 41' 884"	Vikna	12	120	
PF24	23.08.2013	64° 57' 772"	10° 39' 913"	64° 57' 833"	10° 39' 947"	Vikna	10	115	
PF24	26.08.2013	64° 57' 879"	11° 19' 227"	64° 57' 989"	11° 19' 405"	Vikna	10	250	
PF24	26.08.2013	64° 57' 749"	11° 21' 799"	64° 57' 806"	11° 21' 881"	Vikna	8	123	
Referanse	23.08.2013	64° 57' 851"	10° 42' 494"	64° 57' 814"	10° 42' 403"	Vikna	8	100	
Referanse	23.08.2013	64° 58' 076"	10° 43' 207"	64° 58' 075"	10° 43' 267"	Vikna	10	75	
Referanse	23.08.2013	64° 57' 723"	10° 43' 077"	64° 57' 665"	10° 43' 103"	Vikna	12	114	
PF25	23.08.2013	65° 02' 222"	10° 57' 322"	65° 02' 195"	10° 57' 057"	Vikna	13	215	
PF25	23.08.2013	65° 02' 545"	10° 59' 109"	65° 02' 503"	10° 58' 909"	Vikna	13	175	
PF25	25.08.2013	65° 02' 816"	11° 17' 045"	65° 02' 696"	11° 16' 739"	Vikna	7	330	
PF25	25.08.2013	65° 02' 932"	11° 22' 282"	65° 02' 796"	11° 22' 144"	Leka	10	266	
PF25	25.08.2013	65° 02' 487"	11° 24' 288"	65° 02' 544"	11° 24' 269"	Leka	10	112	
PF25	25.08.2013	65° 02' 707"	11° 25' 075"	65° 02' 767"	11° 25' 005"	Leka	8	122	

Felt (nr)	Dato	Transekt		Transekt		Transekt		Kommune	Gj.sn. Dybde (m)	Transekt Lengde (m)
		Start Breddegrad (Desimalmin.)	Start Lengdegrad (Desimalmin.)	Stopp Breddegrad (Desimalmin.)	Stopp Lengdegrad (Desimalmin.)	Stopp Lengdegrad (Desimalmin.)				
Referanse	23.08.2013	65° 02' 458"	11° 01' 277"	65° 02' 410"	11° 01' 144"	Leka	11	135		
Referanse	23.08.2013	65° 02' 893"	11° 05' 009"	65° 02' 878"	11° 04' 884"	Leka	10	160		
Referanse	23.08.2013	65° 02' 675"	11° 02' 247"	65° 02' 667"	11° 02' 128"	Leka	10	95		
PF26	25.08.2013	65° 07' 028"	11° 34' 082"	65° 07' 153"	11° 34' 110"	Leka	8	230		
PF26	25.08.2013	65° 07' 532"	11° 35' 292"	65° 07' 612"	11° 35' 358"	Leka	10	158		
PF26	25.08.2013	65° 07' 601"	11° 36' 957"	65° 07' 663"	11° 36' 931"	Leka	7	115		
PF26	25.08.2013	65° 07' 844"	11° 38' 550"	65° 07' 817"	11° 38' 689"	Leka	8	120		
PF26	25.08.2013	65° 07' 640"	11° 30' 289"	65° 07' 587"	11° 30' 225"	Leka	10	110		
Referanse	26.08.2013	65° 08' 394"	11° 30' 125"	65° 08' 426"	11° 30' 224"	Leka	11	101		
Referanse	26.08.2013	65° 07' 909"	11° 29' 907"	65° 07' 966"	11° 29' 927"	Leka	10	108		

Appendix 11. Start og stopposisjoner (WGS84) for videotranssekt filmet på prøvehøstefelt PF1-3 og nærliggende referanseområder i Nordland i mai 2013.

Felt (nr)	Dato	Transsekt Start		Transsekt Stopp		Kommune	Gj.sn. Dybde (m)	Transsekt Lengde (m)
		Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)	Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)			
PF1	26.05.2013	65° 17' 508"	12° 02' 744"	65° 17' 384"	12° 02' 771"	Sømna	6	235
PF1	26.05.2013	65° 17' 344"	12° 00' 409"	65° 17' 263"	12° 00' 398"	Sømna	6	156
PF1	26.05.2013	65° 17' 630"	11° 56' 219"	65° 17' 542"	11° 56' 151"	Sømna	7	173
PF1	26.05.2013	65° 17' 670"	11° 53' 658"	65° 17' 597"	11° 53' 564"	Sømna	10	156
PF1	26.05.2013	65° 17' 980"	11° 47' 602"	65° 17' 962"	11° 47' 641"	Sømna	9	46
Referanse	26.05.2013	65° 17' 500"	11° 39' 091"	65° 17' 438"	11° 39' 006"	Sømna	8	133
Referanse	26.05.2013	65° 17' 695"	11° 36' 194"	65° 17' 706"	11° 35' 859"	Bindal	10	260
Referanse	26.05.2013	65° 17' 602"	11° 33' 204"	65° 17' 599"	11° 33' 061"	Bindal	14	111
Referanse	26.05.2013	65° 17' 253"	11° 32' 397"	65° 17' 272"	11° 32' 198"	Bindal	11	160
Referanse	26.05.2013	65° 17' 746"	11° 31' 699"	65° 17' 762"	11° 31' 455"	Bindal	9	194
PF2	27.05.2013	65° 22' 011"	12° 05' 795"	65° 22' 077"	12° 05' 752"	Brønnøy	7	125
PF2	27.05.2013	65° 22' 580"	12° 00' 084"	65° 22' 641"	11° 59' 951"	Brønnøy	10	154
PF2	27.05.2013	65° 22' 112"	11° 56' 041"	65° 22' 213"	11° 55' 927"	Brønnøy	8	208
PF2	27.05.2013	65° 22' 212"	11° 53' 140"	65° 22' 270"	11° 53' 082"	Brønnøy	10	120
PF2	27.05.2013	65° 22' 433"	11° 52' 226"	65° 22' 514"	11° 52' 204"	Brønnøy	9	150
Referanse	27.05.2013	65° 22' 141"	11° 44' 290"	65° 22' 215"	11° 44' 276"	Brønnøy	8	138
Referanse	27.05.2013	65° 21' 940"	11° 42' 575"	65° 22' 029"	11° 42' 626"	Brønnøy	8	168
Referanse	28.05.2013	65° 22' 277"	11° 34' 398"	65° 22' 363"	11° 34' 405"	Sømna	9	163
Referanse	28.05.2013	65° 22' 860"	11° 33' 279"	65° 22' 886"	11° 33' 331"	Sømna	9	63
Referanse	28.05.2013	65° 22' 122"	11° 32' 006"	65° 22' 210"	11° 32' 142"	Sømna	8	194
Referanse	28.05.2013	65° 22' 484"	11° 31' 264"	65° 22' 533"	11° 31' 373"	Sømna	8	135
Referanse	28.05.2013	65° 22' 686"	11° 29' 567"	65° 22' 729"	11° 29' 800"	Sømna	9	197
Referanse	28.05.2013	65° 22' 049"	11° 26' 164"	65° 22' 010"	11° 26' 012"	Sømna	14	140

Felt (nr)	Dato	Transekt Start		Transekt Start		Transekt Stopp		Kommune	Gj.sn. Dybde (m)	Transekt Lengde (m)
		Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)	Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)	Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)			
PF3	29.05.2013	65° 32' 173"	11° 25' 300"	65° 32' 084"	11° 25' 344"	Vega	13	173		
PF3	29.05.2013	65° 32' 972"	11° 28' 496"	65° 32' 894"	11° 28' 676"	Vega	11	201		
PF3	29.05.2013	65° 32' 353"	11° 28' 835"	65° 32' 203"	11° 29' 003"	Vega	11	310		
PF3	29.05.2013	65° 32' 950"	11° 33' 829"	65° 32' 870"	11° 33' 887"	Vega	11	156		
PF3	29.05.2013	65° 32' 082"	11° 37' 102"	65° 32' 000"	11° 37' 076"	Vega	9	160		
PF3	29.05.2013	65° 32' 698"	11° 39' 950"	65° 32' 618"	11° 39' 915"	Vega	10	154		
Referanse	29.05.2013	65° 33' 511"	11° 40' 205"	65° 33' 440"	11° 40' 035"	Vega	8	186		
PF3	29.05.2013	65° 32' 384"	11° 45' 975"	65° 32' 359"	11° 45' 994"	Vega	9	50		
PF3	29.05.2013	65° 32' 910"	11° 52' 108"	65° 32' 835"	11° 51' 944"	Vega	10	190		
PF3	30.05.2013	65° 32' 744"	12° 05' 102"	65° 32' 851"	12° 05' 238"	Brønnøy	9	226		
Referanse	30.05.2013	65° 31' 933"	12° 04' 303"	65° 32' 008"	12° 04' 375"	Brønnøy	7	150		
Referanse	30.05.2013	65° 31' 970"	12° 04' 812"	65° 32' 039"	12° 04' 952"	Brønnøy	7	171		
Referanse	30.05.2013	65° 32' 366"	12° 04' 550"	65° 32' 432"	12° 04' 700"	Brønnøy	7	169		

Appendix 12. Start og stopposisjoner (WGS84) for videotranssekt filmet på prøvehøstefelt PF3 og nærliggende referansefelt i Nordland i august 2013.

Felt (nr)	Dato	Transsekt Start		Transsekt Stopp		Kommune	Gj.sn. Dybde (m)	Transsekt Lengde (m)
		Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)	Breddegrad (Desimalmin.)	Lengdegrad (Desimalmin.)			
PF3	22.08.2013	65° 32 096	11° 25 324	65° 32 143	11° 25 277	Vega	13	142
PF3	22.08.2013	65° 32 907	11° 28 644	65° 32 965	11° 28 433	Vega	11	193
PF3	22.08.2013	65° 32 199	11° 28 907	65° 32 369	11° 28 803	Vega	11	328
PF3	22.08.2013	65° 32 950	11° 33 829	65° 32 888	11° 33 853	Vega	11	116
PF3	19.08.2013	65° 32 022	11° 37 170	65° 32 090	11° 37 124	Vega	10	132
PF3	19.08.2013	65° 32 635	11° 39 896	65° 32 712	11° 40 052	Vega	9	190
PF3	19.08.2013	65° 32 353	11° 46 007	65° 32 387	11° 46 040	Vega	9	75
PF3	19.08.2013	65° 32 855	11° 51 965	65° 32 924	11° 52 092	Vega	8	158
PF3	19.08.2013	65° 32 744	12° 05 102	65° 32 851	12° 05 238	Brønnøy	9	330
Referanse	22.08.2013	65° 31 933	12° 04 271	65° 32 001	12° 04 382	Brønnøy	9	151
Referanse	22.08.2013	65° 31 970	12° 04 812	65° 32 015	12° 04 897	Brønnøy	9	101
Referanse	19.08.2013	65° 32 366	12° 04 550	65° 32 432	12° 04 700	Brønnøy	10	172

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

