TILSTANDSVURDERING AV HØSTEFELT FOR STORTARE I ROGALAND OG VESTLAND I 2023

Henning Steen, Lene Christensen og Kjell Magnus Norderhaug (HI)



RAPPORT FRA
HAVFORSKNINGEN
NR. 2023-38

Tittel (norsk og engelsk):

Tilstandsvurdering av høstefelt for stortare i Rogaland og Vestland i 2023

Assessment of kelp harvesting fields in Rogaland and Vestland counties in 2023

Rapportserie:	År - Nr.:	Dato:
Rapport fra havforskningen	2023-38	25.08.2023

ISSN:1893-4536

Forfatter(e):

Henning Steen, Lene Christensen og Kjell Magnus Norderhaug (HI)

Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Huse Programleder(e): Jan Atle Knutsen

Distribusjon:

Åpen

Prosjektnr:

14914-12

Oppdragsgiver(e):

Fiskeridirektoratet

Program:

Kystøkosystemer

Forskningsgruppe(r):

Bunnsamfunn

Antall sider:

29

Sammendrag (norsk):

Havforskningsinstituttet gjennomførte i april-mai 2023 video- og akustikkundersøkelser av A-felt for stortarehøsting i Rogaland og Vestland fylker, et snaut halvår før disse feltene er planlagt åpnet for tarehøsting i perioden 1. september 2023 – 31 august 2024. Tilsvarende undersøkelser ble også gjennomført på referansestasjoner i områder der tarehøsting ikke er tillatt. På bakgrunn av tarevegetasjonens tilstand gjøres en vurdering av hvert enkelt felts egnethet for tarehøsting kommende sesong. Selv om stortare dominerte bunnfloraen på de fleste stasjoner, ble det observert til dels store geografiske variasjoner i vegetasjonshøyde og biomassetetthet. På grunn av lav biomassetetthet av stortare frarådes tarehøsting på felt 51A (i Rogaland) og feltene 81A, 96A og 106A (i Vestland) i 2023/24. På enkelte stasjoner ble det også tatt prøver som indikerer at stortareplantene samlet inn i områder høstet 4 år tidligere ikke er størrelsesmessig forskjellig, men er yngre, har mindre festeorgan og påvekst av epifytter, enn plantene samlet inn i referanseområder. På grunn av lav biomassetetthet med betydelig innslag av unge, lite utviklede stortareplanter frarådes høsting på felt 46A (i Rogaland) og 161A (i Vestland) før 01.05.2024. Tettheten av kråkeboller var gjennomgående lav og stortarevegetasjons tilstand på øvrige undersøkte A-felt i Rogaland og Vestland anses som tilstrekkelig god til å kunne åpnes for tarehøsting 1 september 2023.

Sammendrag (engelsk):

The Institute of Marine Research monitored kelp (Laminaria hyperborea) communities in Rogaland and Vestland counties in April-May 2023. The monitoring was performed with video and acoustics (EK60) along transects at kelp harvesting fields classified into category A, targeting for harvesting in the period 1 September 2023 – 31 August 2024, as well as in control areas where kelp harvesting is prohibited. The condition of the kelp vegetation was evaluated for each field and advice on kelp harvesting were provided for the forthcoming season. Although cuvie (Laminaria hyperborea) dominated the kelp vegetation along most transects, large geographical variations in plant size and biomass were observed. Due to low biomass density kelp harvesting is not advisable on field 51A (in Rogaland County) and fields 81A, 96A and 106A (in Vestland County) during the 2023/24 season. K elp plants were sampled at a selection of stations for studies of plant morphology, age and epiphytes. Although kelp sizes differed little between harvested and control areas, the kelp plants collected in areas harvested 4 years earlier were both younger had smaller holdfasts and carried less epiphytes than in control areas. At fields 46A (in Rogaland County) and 161A (in Vestland County) the kelp vegetation mainly consists of young plants in an early developmental state and harvesting is not advisable on these fields before 1. May 2024. The density of sea urchins was low throughout and the kelp vegetation at the other surveyed A-fields in Rogaland and Vestland counties may be considered for harvesting from 1 September 2023.

Innhold

1 Innledning 5

2 Metodikk 6

Videoundersøkelser 7

Akustikkundersøkelser 8

Tareinnsamlinger 9

3 Resultater og Diskusjon 12

Videoundersøkelser 12

Tareinnsamlinger 16

4 Råd fra Havforskningsinstituttet 23

5 Referanser 24

6 Appendix 26

1 - Innledning

Det høstes ca 150.000 tonn stortare i Norge per år på kyststrekningen fra Rogaland til Nordland. Tarehøstingen foregår ved bruk av tindetrål og reguleres gjennom regionale forskrifter der kystlinjen deles inn i felt som er åpne for høsting hvert femte år. Havforskningsinstituttet overvåker årlig tilstanden i taresamfunnene i høstefeltene og bidrar med løpende råd til Fiskeridirektoratets forvaltning av tareressursene i Norge (Steen 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, Norderhaug *et al.* 2021).

Havforskningsinstituttet gjennomførte i april-mai 2023 stikkprøvebaserte undersøkelser i høstefelt for stortare i kategori A (A-felt) i Rogaland og Vestland, som etter praktisert forvaltningsplan er planlagt åpnet for høsting av tare i perioden 1. september 2023 – 31. august 2024. På bakgrunn av tilstand på de enkelte felt gis det i denne rapporten råd til forvaltning og næring om egnethet for tarehøsting i forkant av oppstart av ny høstesyklus (1. september 2023). Dersom biomassetettheten av stortare er lav på enkelte felt og vegetasjonen er lite utviklet i forhold til sitt maksimale størrelsespotensial vil det være hensiktsmessig å utsette høstingen av disse for å skjerme områder med begrensede ressurser og gi tarevegetasjonen mer tid til restitusjon.

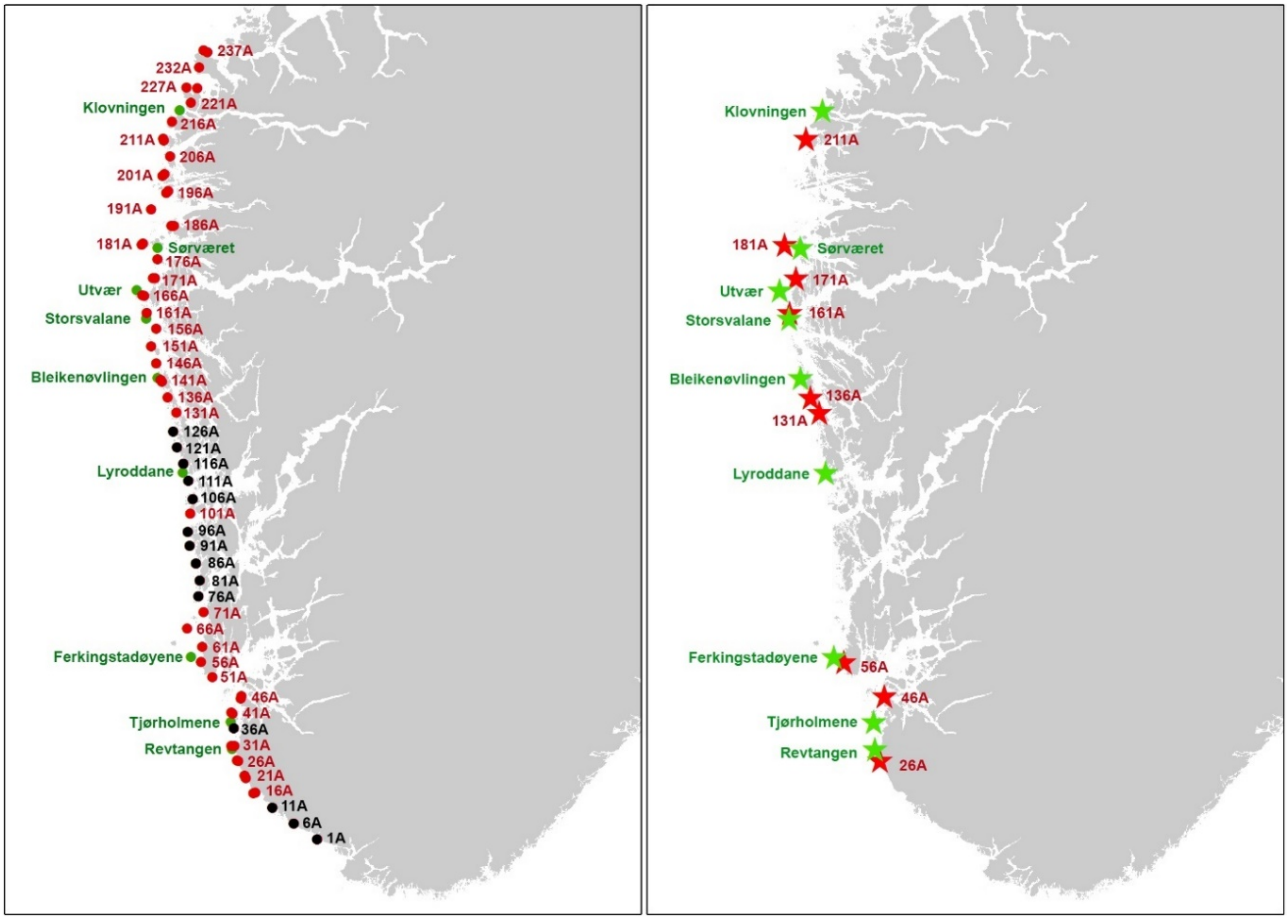
I forskriften om regulering av tarehøsting i Rogaland og Vestland (Fiskeridirektoratets J-157-2021 (gjeldende)) er kystsonen inndelt i høstefelt som alle har like bredde fra sør til nord på en nautisk mil etter hele breddeminutt. Høstefeltene er gitt tall og bokstavkoding fra 1A (det sørligste høstefeltet i Rogaland fylke), 2B, 3C, 4D, 5E, 6A, 7B……,236E, 237A, 238B (det nordligste høstefeltet i Vestland fylke). De enkelte feltene er åpne for høsting hvert femte år, etterfulgt av en fireårs hvileperiode. For å hindre at nabofelt ikke høstes påfølgende år vil høsterekkefølgen være at A-feltene høstes i 2023/24, C-feltene i 2024/25, E-feltene i 2025/26, B-feltene i 2026/27 og til slutt D-feltene i 2027/28, før A-fletene igjen åpnes for høsting i 2028/29. En omregulering av høstefeltene i 2018 medførte at enkelte felt, eller deler av felt, kom i utakt med høstesyklusen praktisert i de gamle forskriftene, og fikk en forkortet hvileperiode (<4 år) ved førstegangshøstingen (Steen 2019, 2021). Før høsteoppstart i september 2023, vil imidlertid alle A-feltene ha hatt minst 4 års hvileperiode siden forrige høstesesong (APPENDIX 1 og 2).

Undersøkelsene gjennomføres primært vha undervannsvideo og akustikk (EK60) langs transekter i de enkelte høstefeltene og i referanseområder som er stengt for tarehøsting. I tillegg ble det samlet inn tareprøver på utvalgte stasjoner i høstefelt og referansefelt for å undersøke tarevegetasjonens morfologi, aldersstruktur, epifyttsamfunn og veksthistorikk (Figur 1, APPENDIX 3).

2 - Metodikk

En til to stasjoner ble undersøkt i hvert av 15 A-felt i Rogaland og 31 A-felt i Vestland i april-mai 2023 vha undervannsvideo og akustikk (Figur 1). Stasjonene ble valgt ut på bakgrunn av innrapporterte sporingsdata etter tidligere tarehøsting. Det ble også gjennomført tilsvarende undersøkelser på stasjoner i referanseområder som er stengt for tarehøsting for å sammenligne tilstanden her med den på høstefeltene. Referansestasjoner var fordelt på 3 områder i Rogaland (Revtangen, Tjørholmene, Ferkingstadøyene) og 6 områder i Vestland (Lyroddane, Bleikenøvlingen, Storsvalene, Utvær, Sørværet og Klovningen). Det foreligger ikke sporingsdata fra før 1 januar 2014 og enkelte av A-feltene har ikke vært høstet i perioden etter 2013. Stasjonene i høstefelt som manglet sporingsdata og i referanseområdene ble plukket ut på bakgrunn av dybdedata og bølgeeksponering slik at disse ble mest mulig sammenlignbare med stasjonene i de høstede områdene. To av høstefeltene sør i Vestland (76A og 111A) som ikke er høstet etter 2013 har få gruntvannsområder som ikke ligger innenfor referanseområder (henholdsvis Sørøyene og Møkster), og undersøkelsene her ble derfor gjennomført på stasjoner innenfor referansearealene av disse to feltene.

På utvalgte stasjoner ble det også samlet inn prøver for å sammenligne stortarevegetasjonens morfologi, alderssammensetning, epifyttstruktur og veksthistorikk mellom referanseområder og nærliggende høstefelt. For å teste reversibiliteten i tarevegetasjonen etter høsting for en normal fem års høstesyklus ble alle prøvene i høstefeltene samlet inn på A-felt som sist ble høstet i 2018/19.



Figur 1. Posisjoner for video/akustikk transekt (venstre kart) og innsamlingsstasjoner (høyre kart) undersøkt i høstefelt med tareuttak etter 2013 (røde markører), høstefelt uten tareuttak etter 2013 (sorte markører) og referanseområder (grønne markører) i Rogaland og Vestland april-mai 2023.

Bølgeeksponering er en faktor som kan ha betydning for vekst av stortare (Norderhaug *et al.* 2012, Steen *et al.* 2018,

Van Son *et al.* 2020). På samtlige undersøkte stasjoner ble det derfor gjort modellberegninger av bølgeeksponering i form av midlere signifikante bølgehøyde i meter (beskrevet i Steen *et al.* 2018), for å undersøke om i hvilken grad denne faktoren varierer mellom referanse- og høstefeltene og påvirker de ulike målvariablene. For å teste forskjeller mellom høstefelt og referanseområder ble det benyttet t-tester, mens korrelasjoner mellom variable ble estimert vha Pearsons produkt-moment korrelasjonskoeffisient (r). T-testene og korrelasjonstestene ble programmert i R.

Videoundersøkelser

Videoobservasjonene på de enkelte stasjonene ble gjennomført med nedsenkbart undervannskamera (UVS 5080), med innebygd dybdesensor, langs transekter fra båt (FF Fangst) med kartplotter og ekkolodd, med en gjennomsnittshastighet på ca 0,5-0,8 knop. For å få høyoppløselige bilder ble det også montert et Paralenz dive camera (+Vaquita) med dybdesensor på siden av UVS 5080-kameraet (Figur 2). Undervannskameraene ble vekselvis ført rett over og gjennom tarevegetasjonen over en strekning (transekt) på ca 100-200m, der kamerapiloten justerer høyden i forhold til tarevegetasjonen og bunnen vha en monitor. Filmene fra UVS 5080 kameraet ble fortløpende konvertert til PC-format (mpg) vha en Pinnacle movie box og lagret på eksterne harddisker, mens filmene fra Paralenz-kameraet ble lagret på interne minnebrikker og daglig overført til eksterne harddisker. Etter toktavslutning ble alt innsamlet video- og akustikkmateriale kopiert til en sentral server på Havforskningsinstituttet for senere analyser.



Figur 2. Undervannskamera benyttet til tareundersøkelser i 2023.

Før analyse ble videotransektene splittet opp i mindre avsnitt (for hvert minutt film) der gjennomsnittlig dyp, bunntype,

tarevegetasjonens dekningsgrad (definert som andel bunnflate dekket av tarevegetasjon), tetthet og høyde ble anslått. Det ble også gjennomført tellinger av kråkeboller og forekomstene ble angitt som antall registreringer per meter videotransekt.

Høyden av tareplantene måles fra tareplantenes festeorgan (dvs bunnen) til tarebladet vha kameraets innebygde dybdesensor (Figur 3). For hvert transektavsnitt ble det gjort observasjoner av kronesjiktets (canopysjiktets) maksimale plantehøyde (høyden av den høyeste observerte tareplanten) og kronesjiktets gjennomsnittlige plantehøyde for å få et estimat på tarevegetasjonens størrelsesstruktur. En ujevn størrelsesstruktur der gjennomsnittlig plantehøyde f.eks er markant lavere enn maksimal plantehøyde vil være en indikasjon på at betydelige deler av tarevegetasjon fortsatt er i utvikling og ikke har realisert sitt fulle størrelsespotensial (Steen 2020, 2021, 2022).



Figur 3. Høyden på stortareplantene måles vha dybdesensor (tall (8.1 m dyp) nest nederst til høyre i bilde) ved å bevege kameraet vertikalt fra tareplantenes festeorgan på bunnen til bladlaget øverst på plantene.

Det ble også gjort anslag av gjennomsnittlig biomassetetthet av stortare på hver stasjon ved å multiplisere gjennomsnittlig plantevekt med den gjennomsnittlige plantettheten observert langs videotransektene. Stortareplantenes vekt ble beregnet ut ifra plantehøyden som observeres langs videotransektene ved å benytte en relasjon mellom plantehøyde og vekt utviklet gjennom tidligere målinger av innsamlede stortareplanter (Van Son *et al.* 2020).

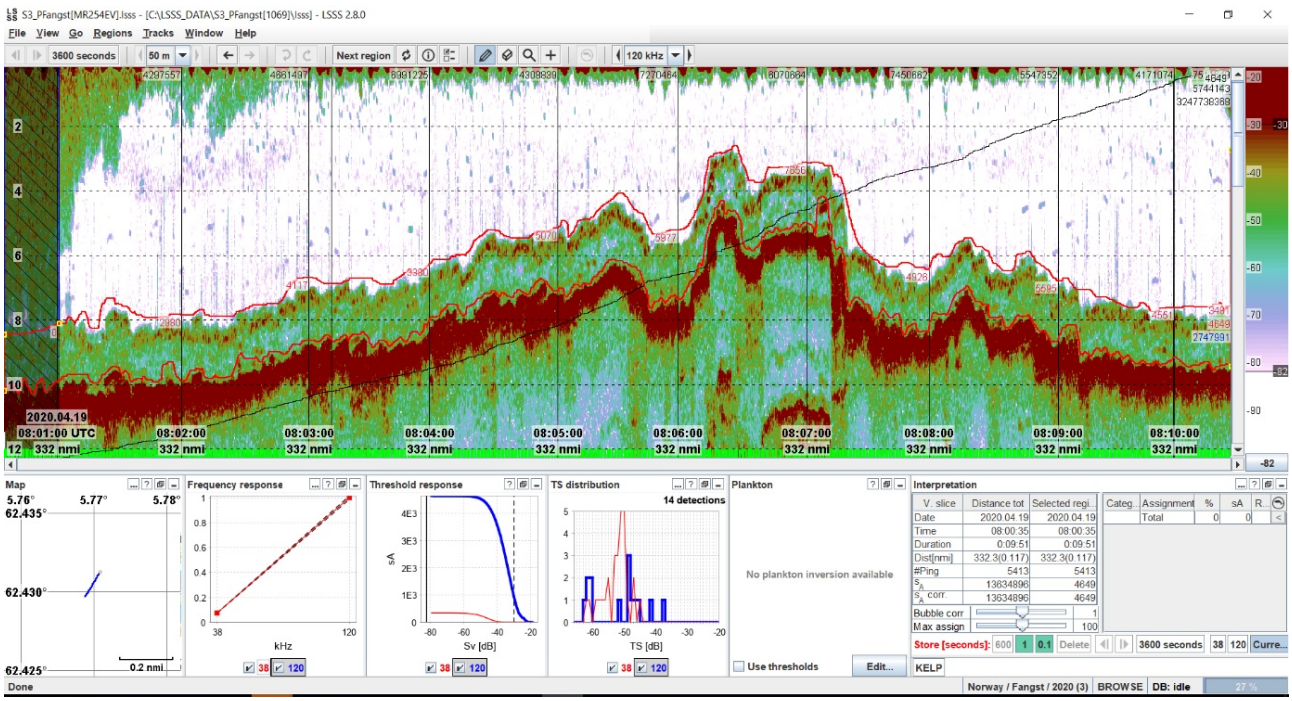
For å standardisere analysene ble transektavsnitt med substrattyper uegnet for stortarevekst (mudder, sand, grus, små stein, etc) og gjennomsnittdybder på mer enn 15 meter utelatt, da mesteparten av tarehøstingen allikevel finner sted grunnere enn 15 meters dyp (Steen 2018, 2019, 2020, 2021, 2022).

Akustikkundersøkelser

Akustiske målinger er en metode for estimering av tarebiomasse som skal bli en integrert del av regulære overvåkingen av stortareressursene langs kysten og som er beskrevet i Kartveit *et al.* (2022). Metoden har tidligere vært brukt til biomassekartlegging av stortare i Trøndelag og Nordland og er del av Havforskningsinstituttets arbeid med utvikling av kostnadseffektiv teknologi for miljøovervåkning. Metoden baserer seg på sammenhengen mellom kjent tarebiomasse (fra kamerabaserte tradisjonelle og verifiserte metoder) og backscatter som brukes i regresjonsmodeller til å estimere stående tarebiomasse i større områder. Fordelene med akustisk biomasseestimering er å kunne dekke store arealer

(kilometer skala) på kort tid med bruk av ekkolodd de fleste fartøy har tilgjengelig. Begrensningen er knyttet til nøyaktighet og følsomhet for vær og vind.

Simrad EK60 ekkolodd med split beam transducer ES38B og ES120-7C brukes for innsamling av 38 og 120 kHz data. Dataene blir siden analysert i programvaren KORONA med standard tolkningsprosedyre for akustiske mengdeestimering og inkluderer manuell støyreduksjon og definering av integreringsfelt som omfatter ekko som reflekteres fra tareskogen. Siden blir dataene tolket i Large Scale Survey System (LSSS). Feltet i ekkogrammene som inneholder tareskog blir definert for tolkning og tillagt en tolkningskategori med øvre og nedre integreringslinje hvorfra Nautical Area Backscatter Coefficient (NASC) kan beregnes (Figur 4). NASC er et mål på energien som returneres fra tarefeltet og den korrelerer med biomassen. Uønsket backscatter fra fisk, utstyr eller andre kilder til støy kan fjernes.



Figur 4. Eksempel på ekkogram fra et tidligere undersøkt transekt på høstefelt 254E i Møre og Romsdal. Taresjiktet er grønt over brun fjellbunn mellom de to røde integreringslinjene i ekkogrammet.

Akustikk som overvåkningsmetode er stadig i utvikling. En kombinasjon av akustikk og tradisjonell overvåkning vil kunne sikre effektiv overvåkning av store områder og samtidig sikre kvaliteten på data som samles inn. Langs samtlige transekt som ble undersøkt i 2023 ble det gjennomført EK60-opptak mens båten ble kjørt sidelengs for videofilming og et opptak mens båten kjørte rettvendt over det samme transektet med raskere hastighet, for å undersøke i hvilken grad dette påvirket registreringene. Akustikkdataene som ble samlet inn på toktet i 2023 er foreløpig ikke ferdig analysert og resultatene fra disse målingene blir derfor ikke presentert i denne rapporten.

Tareinnsamlinger

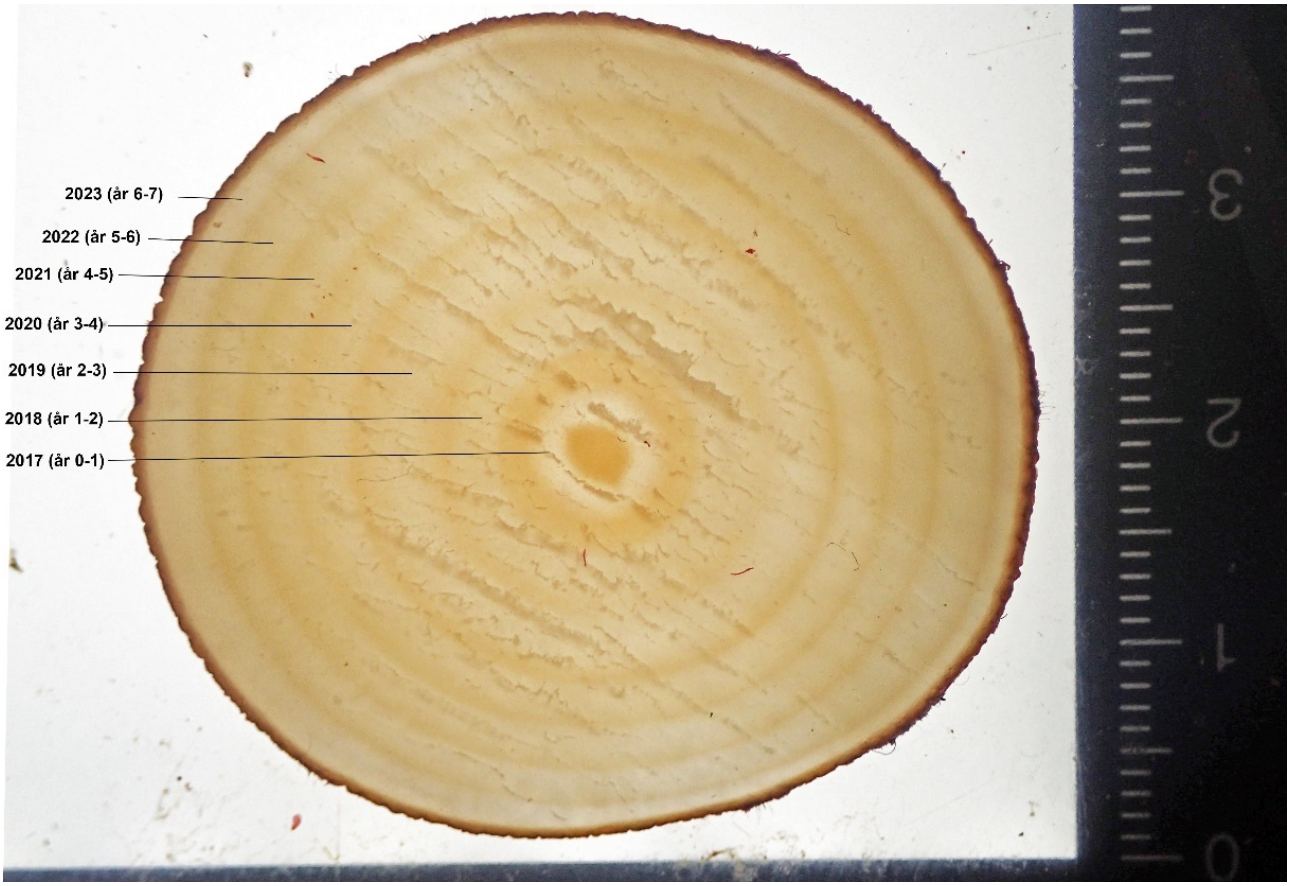
Tareprøvene ble samlet inn vha tareskrape (Figur 5) og det ble samlet inn 9-14 tareplanter fra hver av 9 referansestasjoner og 9 høstefeltstasjoner (Appendix 3). Dypet på innsamlingsstasjonene varierte fra 6 m til 9 m, og det var ingen signifikante forskjeller i innsamlingsdyp mellom stasjoner i referanse- og høstefelt. Tarestilkenes lengde ble målt fra overgang festeorgan/stilk til overgang stilk/blad, mens tarebladenes lengde ble målt fra overgang stilk/blad til enden av blad. Påvekstorganismene (epifyttene) ble skrapt av tarestilkene og veid (våt vekt), og de dominerende

slekter/grupper ble rangert etter forekomst for hver enkelt tarestilk. Tareplantenes blad (lamina) og stilk (stipes) ble separert og veid (våt vekt) hver for seg. Forekomster av juvenile kråkeboller i tareplantenes festeorgan ble registrert.



Figur 5. Tareskrape i stål (ca 60 cm bred), benyttet til innsamling av stortareplanter.

Tarestilkenes diameter ble målt i tverrsnitt tatt ca 1 cm over festeorganet. Alderen på de innsamlede tareplantene ble bestemt ved å telle vekstsoner i tverrsnittene og samtlige tverrsnitt ble avfotografert for senere målinger av vekstsonearealene og rekonstruksjon av plantenes veksthistorikk. Størrelsen (arealet) av hver enkelt vekstsone vil gi informasjon om tareplantenes vekst i et gitt år, der den ytre ringen representerer veksten i 2023, den nest ytterste ringen veksten i 2022, etc (Figur 6). Arealet på en vekstsone (a) ble estimert ved å måle bredden fra tverrsnittets sentrum til indre (i) og ytre (y) vektsonegrense langs to akser med ca 90 graders vinkel og beregnet ut ifra formelen $a = \pi y^2 - \pi i^2$.

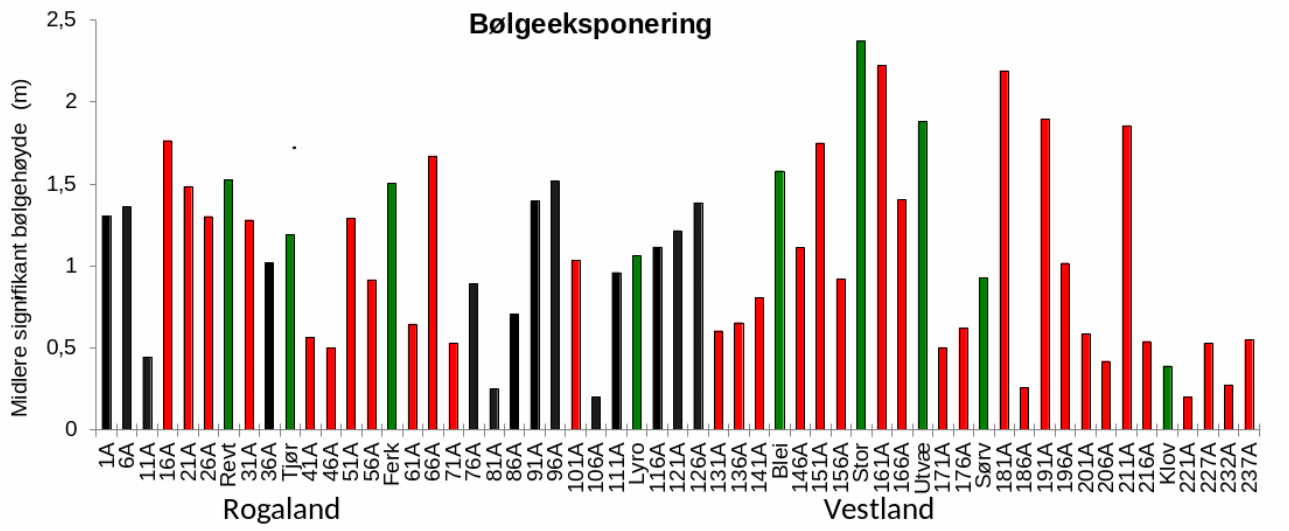


Figur 6. Aldersbestemmelsene gjøres ved telling av vekstsoner (lyse ringer) i tarestilkenes tverrsnitt og årlig tykkelsestilvekst beregnes utifra størrelsen (arealet) av hver enkelt vekstsone.

3 - Resultater og Diskusjon

Videoundersøkelser

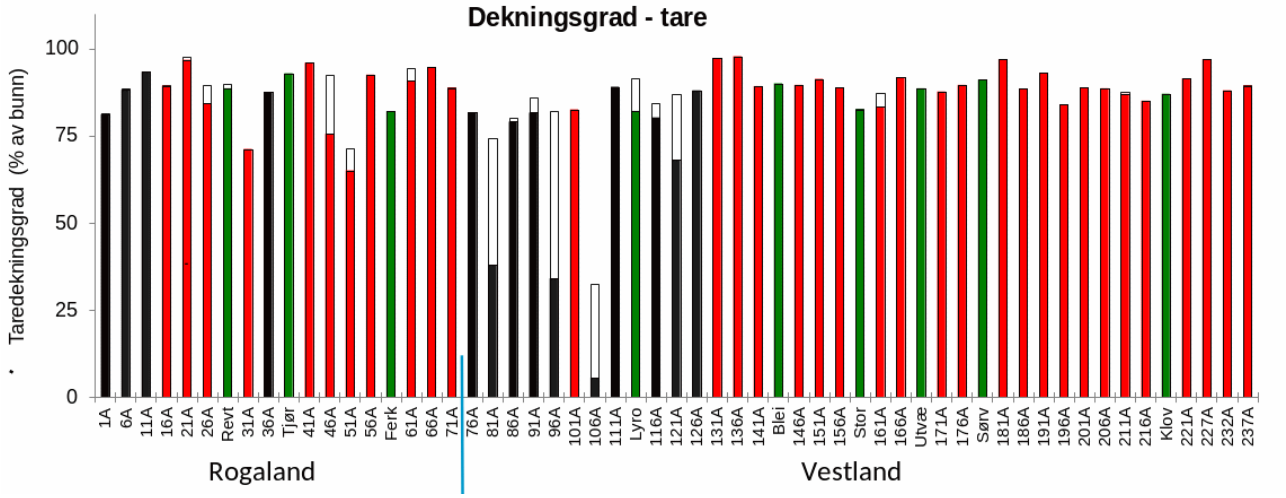
Gjennomsnittsdypet på stasjonene i høstefeltene var 9,6 ± 0,3 (95 % konfidensintervall) m og 9,0 ± 0,8 m på referansestasjonene, og det var ingen signifikante forskjeller i dyp mellom stasjoner i høste- og referansefeltene (t-test, p = 0,220). Bølgeeksponeringen på stasjonene, i form av midlere signifikante bølgehøyde, varierte fra 0,20 m til 2,37 m (Figur 7), med et gjennomsnitt på 1,0 ± 0,2 m på høstefeltstasjonene og 1,3 ± 0,3 m på referansestasjonene. Bølgeeksponeringen var ikke signifikant forskjellig mellom høstefeltstasjoner og referansestasjoner (t-test, p = 0,126), og det ble heller ikke registrert noen signifikant korrelasjon mellom bølgeeksponering og breddegrad (r = -0,17, p = 0,144).



Figur 7. Gjennomsnittlig bølgeeksponering i form av midlere signifikant bølgehøyde i meter. Stasjoner i felt som er høstet etter 2013 (røde søyler), stasjoner i felt som ikke er høstet etter 2013 (sorte søyler) og stasjoner i referanseområder (grønne søyler). Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre).

Stortare var den dominerende tarearten på de fleste stasjoner undersøkt i Rogaland og Vestland i 2023 og dekningsgraden varierte fra 6 % til 98 % med et gjennomsnitt på 84 % (Figur 8). Andre tarearter som butare, draugtare og sukkertare dominerte stedvis på enkelte stasjoner (Figur 9), og den samlede gjennomsnittlige dekningsgraden av disse var 3,5 %. Det ble ikke registrert signifikante forskjeller i dekningsgrad av stortare mellom stasjoner i tidligere høstede felt og referanseområder (t-test, p = 0,463).

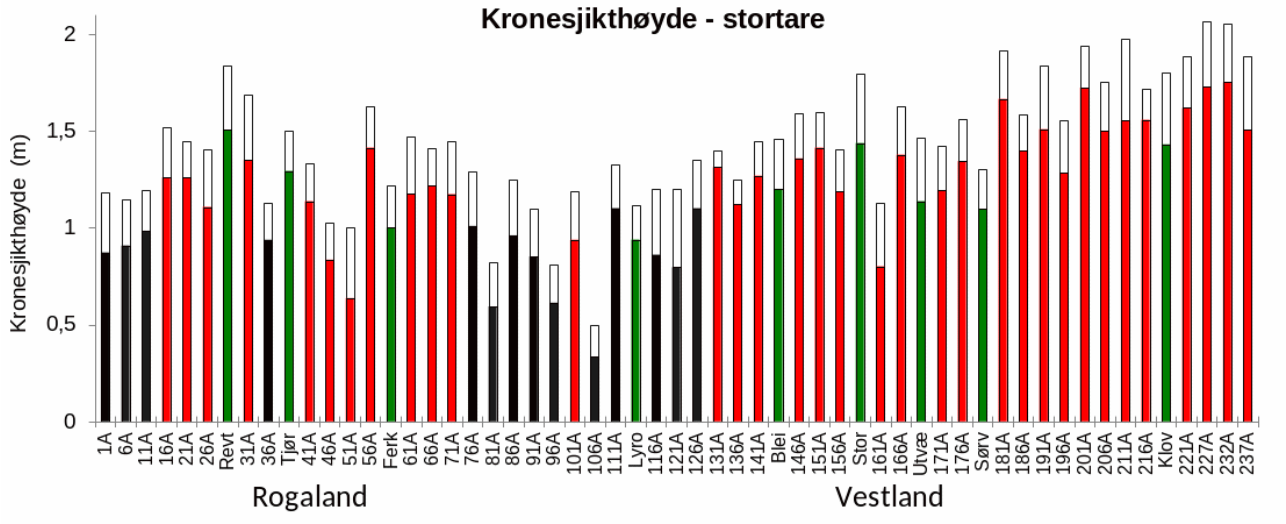
Det ble observert betydelige geografiske variasjoner i stortarevegetasjonens kronesjikthøyde som var positivt korrelert med breddegraden (r = 0,55, p < 0,001). Stortarevegetasjonens kronesjikthøyde viste en økning fra i underkant av 1 m nord for fylkesgrensen mellom Rogaland og Agder i sør, til ca 1,0 - 1,5 m på de fleste stasjonene langs Jæren og vest av Karmøy (Figur 10). Nord for Karmøy avtar kronesjikthøyden igjen til ca 0,5 – 1,0 m på de fleste stasjonene helt sør i Vestland fylke. Videre nordover øker igjen stortarevegetasjonens gjennomsnittlige kronesjikthøyde til ca 1,0-1,5 m i midtre del av Vestland fylke og ytterligere til ca 1,5-1,75 m på de fleste stasjonene nord i Vestland fylke. Tilsvarende geografiske variasjoner i kronesjikthøyde ble også observert i 2021 (Steen 2021). Det ble ikke registrert signifikante forskjeller i stortarevegetasjonens kronesjikthøyde mellom stasjoner i tidligere høstede A-felt og referanseområder i 2023 (t-test, p = 0,221).



Figur 8. Gjennomsnittlig dekningsgrad av tare, der fylte søylesegment representerer andel av stortare og hvite søylesegment representerer andel av andre tarearter. Stasjoner i felt som er høstet etter 2013 (røde søyler), stasjoner i felt som ikke er høstet etter 2013 (sorte søyler) og stasjoner i referanseområder (grønne søyler). Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre).



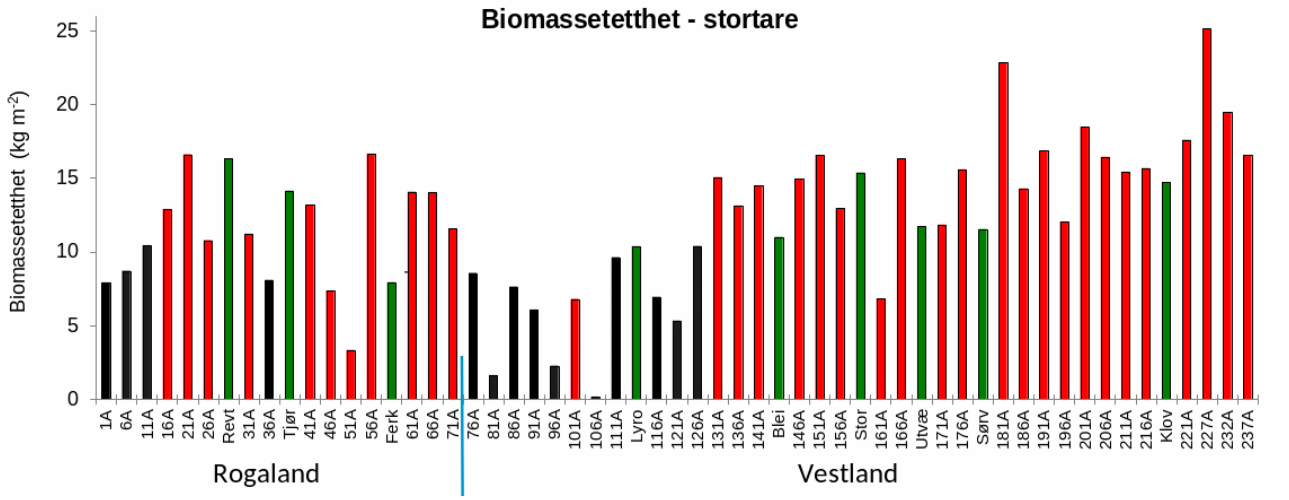
Figur 9. Eksempel på transektavsnitt på høstefelt med innslag av draugtare/stortare (felt 46A, øverst til venstre), sukkertare/draugtare (felt 81A, nederst til venstre), butare/stortare (felt 96A, øverst til høyre) og sukkertare/skolmetang (106A, nederst til høyre).



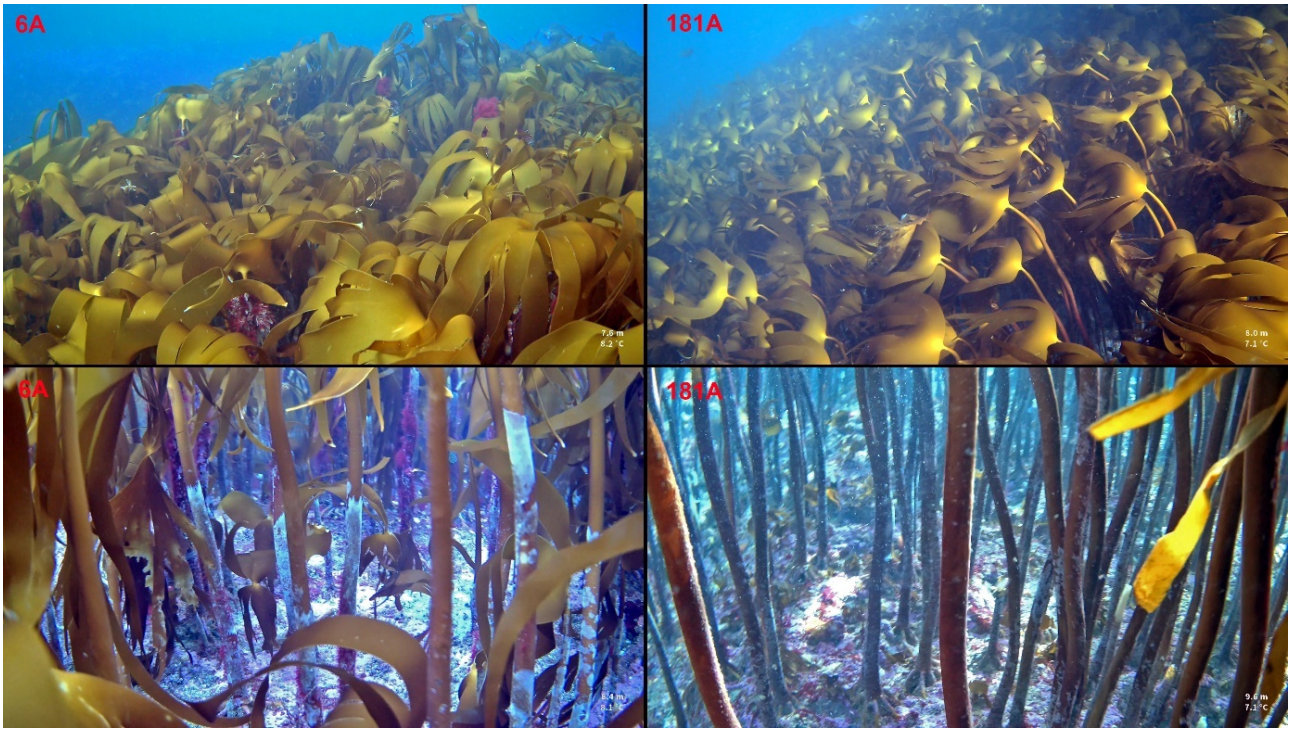
Figur 10. Gjennomsnittlig (fargede søylesegment) og maksimal (hvite søylesegment) kronesjikthøyde av stortarevegetasjon. Stasjoner i felt som er høstet etter 2013 (røde søyler), stasjoner i felt som ikke er høstet etter 2013 (sorte søyler) og stasjoner i referanseområder (grønne søyler). Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre).

Forholdet mellom gjennomsnittlig og maksimal kronesjikthøyde benyttes som et mål på stortarevegetasjonens størrelsesstruktur og tilstand. Dersom den gjennomsnittlige kronesjikthøyden er lav i forhold til den maksimale kronesjikthøyden, indikerer dette en ujevn størrelsesstruktur med dominans av stortareplanter som er lite utviklet i forhold til sitt maksimale størrelsespotensial. En ujevn størrelsesstruktur kan både skyldes naturlige tapsprosesser (som f.eks stormfellingsepisoder) og/eller manglende gjenvekst etter tidligere tarehøsting. På videostasjonene som ble undersøkt i 2023 varierte forholdet mellom stortarevegetasjonens gjennomsnittlige og maksimale kronesjikthøyde fra 64 % til 94 % på høstefeltene og fra 78 % til 86 % på referansestasjonene. Det ble ikke registrert signifikante forskjeller i dette forholdstallet mellom stasjoner i tidligere høstede A-felt og referanseområder (t-test, $p = 0,193$). Forholdstallet mellom gjennomsnittlig og maksimal kronesjikthøyde gir derfor liten indikasjon på redusert gjenvekst av stortare på A-feltene per 2023. En sammenligning av stasjoner i referanseområder som ble undersøkt både i 2021 (Steen 2021) og 2023 indikerer at vegetasjonsmønsteret er lite endret i denne perioden da den gjennomsnittlige kronesjikthøyden ble målt til 1,2 m og tettheten ble estimert til ca 9 kronesjiktplanter per kvadratmeter både i 2021 og 2023. Dette tyder på at stortarevegetasjonens tilstand langs kysten av Rogaland og Vestland er stabil.

Biomassetettheten av stortare ble beregnet ut ifra gjennomsnittlig observert plantestørrelse og tetthet for hvert enkelt transekt. Biomassetetthetsestimatene viste til dels store geografiske variasjoner (Figur 11), som sammenfaller med variasjonene i stortarevegetasjonens kronesjikthøyde (Figur 8), og var positivt korrelert med breddegraden ($r = 0,48$, $p < 0,001$). Det var ingen signifikante forskjeller i biomassetetthet mellom tidligere høstede A-felt og referanseområder (t-test, $p = 0,099$). De høyeste gjennomsnittlige biomassetetthetene av stortare ble registrert nord i Vestland, med >20 kg stortare per kvadratmeter på enkelte høstefelt (Figur 11, 12). I Rogaland ble de høyeste biomassetetthetene registrert utenfor kysten av Jæren og Karmøy. De laveste biomassetetthetene (< 5 kg per kvadratmeter) ble registrert på høstefelt 51A sør av Karmøy i Rogaland og høstefeltene 81A, 96A og 106A sør i Vestland. Disse feltene er i liten grad høstet i siste tiårsperiode, men pga den lave biomassetettheten av stortare frarådes likevel høsting av disse feltene i 2023/24.



Figur 11. Gjennomsnittlig estimert biomassetetthet (i kg per kvadratmeter) av stortare (Laminaria hyperborea) på videostasjoner. Stasjoner i felt som er høstet etter 2013 (røde søyler), stasjoner i felt som ikke er høstet etter 2013 (sorte søyler) og stasjoner i referanseområder (grønne søyler). Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre).



Figur 12. Eksempler på stortarevegetasjon med ulik kronesjikthøyde og biomassetetthet fra høstefelt 6A i Rogaland (bilder til venstre) og 181A i Vestland (bilder til høyre) i 2023. Den gjennomsnittlige kronesjikthøyden til stortarevegetasjonen ble målt til henholdsvis 0,9 m på 6A-feltet og 1,7 m på 181A-feltet, mens den gjennomsnittlige biomassetettheten av stortare ble estimert til henholdsvis 9 kg per kvadratmeter på 6A-feltet og 23 kg per kvadratmeter på 181A-feltet.

Det ble observert 75 individer av rød kråkebolle og ingen individer av grønn kråkebolle langs videotransektene som ble undersøkt i 2023. Registreringsfrekvensene var gjennomgående lave med gjennomsnitt på 0,01 kråkebolle observert per meter videotransekt og indikerer at stortarevegetasjonen langs kysten av Rogaland og Vestland er lite påvirket av

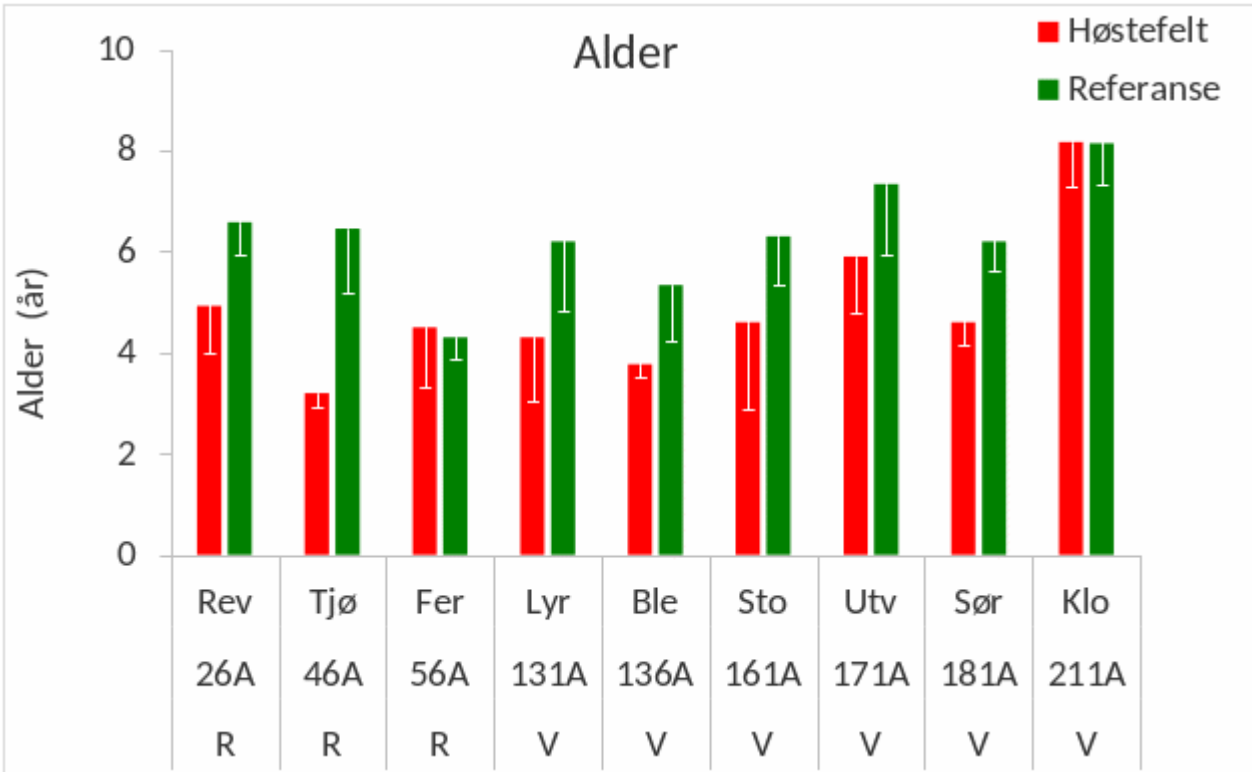
kråkebollebeiting.

Tareinnsamlinger

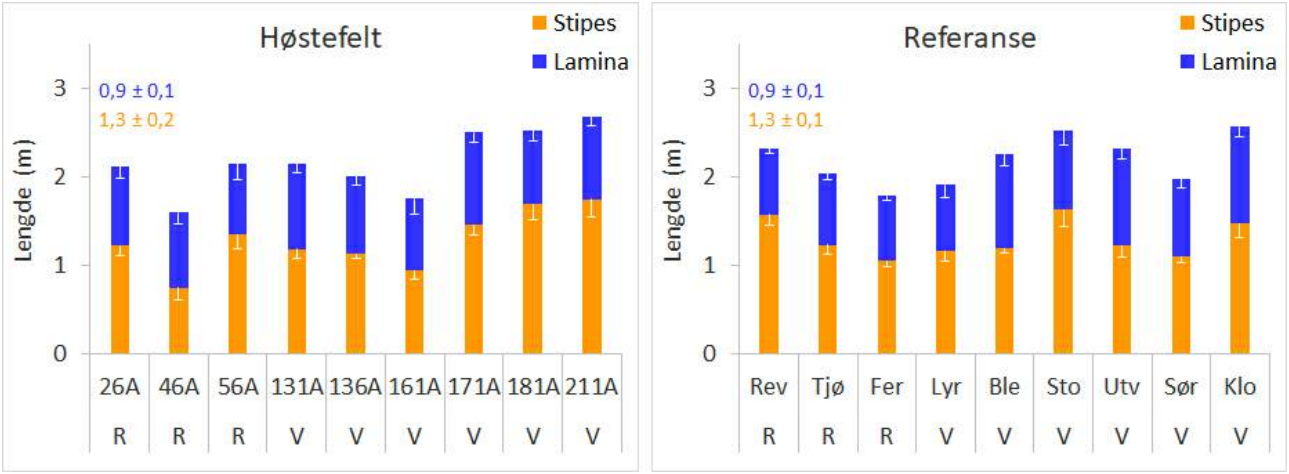
Det ble samlet inn prøver av 9-14 stortareplanter på hver av til sammen 18 lokaliteter, fordelt på 6 lokaliteter i Rogaland og 12 lokaliteter i Vestland, for undersøkelser av alder, morfologi, epifytter og veksthistorikk. Halvparten av prøvene i hvert fylke ble samlet inn i felt som ble høstet fire år tidligere (i 2018/19), mens den andre halvparten ble samlet inn i uhøstede referanseområder (Figur 1, Appendix 3). Bølgeeksponeringen på innsamlingsstasjonene, i form av midlere signifikante bølgehøyde, var i gjennomsnitt (± 95 % konfidensintervall) 1,2 ± 0,5 m på høstefeltstasjonene og 1,4 ± 0,4 m på referansestasjonene. Bølgeeksponeringen var ikke signifikant forskjellig mellom innsamlingsstasjoner i høstefelt og referanseområder (t-test, p = 0,661). Gjennomsnittlig innsamlingsdyp var 7,7 ± 0,6 m for høstefeltstasjonene og 7,8 ± 0,6 m for referansestasjonene. Det var ikke signifikante forskjeller i innsamlingsdyp mellom stasjoner i høstefeltene og referanseområdene (t-test, p = 0,853).

Stortareplantenes samlet inn på høstefeltstasjonene var i gjennomsnitt 4,9 ± 0,9 år gamle og signifikant yngre (t-test, p = 0,004), enn plantene samlet inn på referansestasjonene der gjennomsnittsalderen lå på 6,3 ± 0,7 år (Figur 13). Det ble ikke funnet signifikante forskjeller i stilklengde (t-test, p = 0,898) og bladlengde (t-test, p = 0,888) mellom stasjoner i høstefelt og referansestasjoner (Figur 14). Det ble heller ikke registrert signifikante forskjeller i stilkvekt (t-test, p = 0,607) og bladvekt (t-test, p = 0,128) mellom stasjoner i høstefelt og referanseområder (Figur 15). Størrelsen av tareplantenes festeorgan (hapter) har betydning for tarevegetasjonens funksjon som habitat for assosiert fauna (Christie *et al.* 2003, Teagle *et al.* 2018), og den gjennomsnittlige haptervekten på høstefeltstasjonene var signifikant mindre (30 %) enn tilsvarende på referansestasjonene (t-test, p = 0,006). Et mindre hapter indikerer at stortarevegetasjonens habitat funksjonalitet fortsatt ikke er restituert fire år etter høsting.

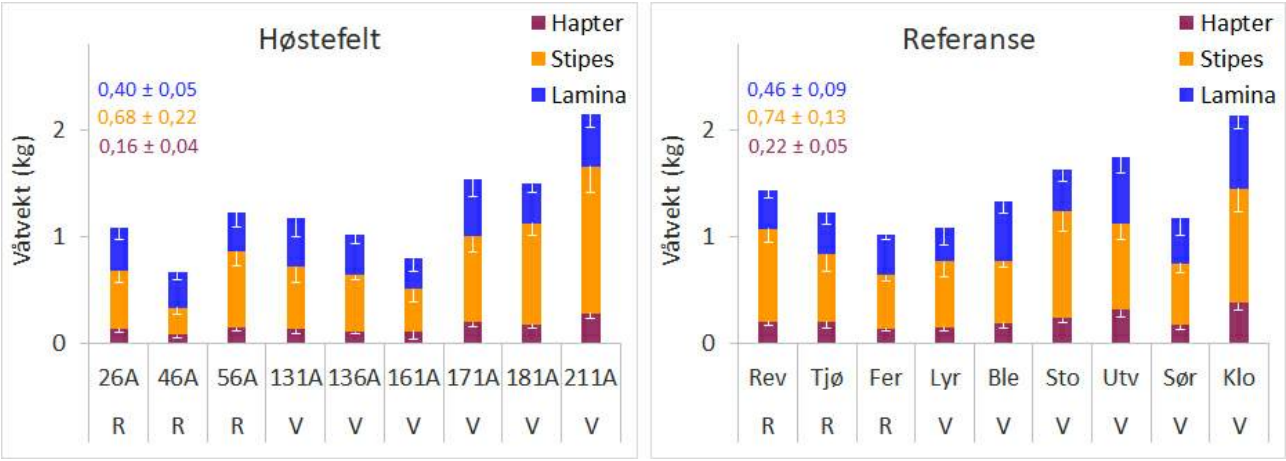
De minste gjennomsnittlige plantestørrelsene ble observert på felt 46A i Rogaland og 161A i Vestland som begge ble høstet i 2018/19 (Figur 14, 15). Videoregistreringene indikerer også at disse feltene hadde lavere gjennomsnittlige biomassetettheter (~7 kg stortare per kvadratmeter) enn nærliggende høstefelt og referanseområder (Figur 11). På begge disse feltene hadde de innsamlede prøvene et betydelig innslag av unge, kortvokste stortareplanter (70 % av plantene var 3 år eller yngre) som ventelig vil ha potensial for å utvikle seg den ytterligere ila av kommende vinterhalvår (da stortareplantene har sin beste vekstsesong). Feltene 46A (i Rogaland) og 161A (i Vestland) anbefales derfor ikke høstet før etter 01.05.2024.



Figur 13. Gjennomsnittlig alder hos stortareplanter samlet inn på stasjoner i felt høstet fire år tidligere (røde søyler) og uhøstede referanseområder (grønne søyler) i Rogaland (R) og Vestland (V) i april-mai 2023. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn. Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre). Høstefeltstasjonene er angitt med nummer og referansestasjonene med forkortet navn (se Figur 1 og Appendix 3 for detaljer).

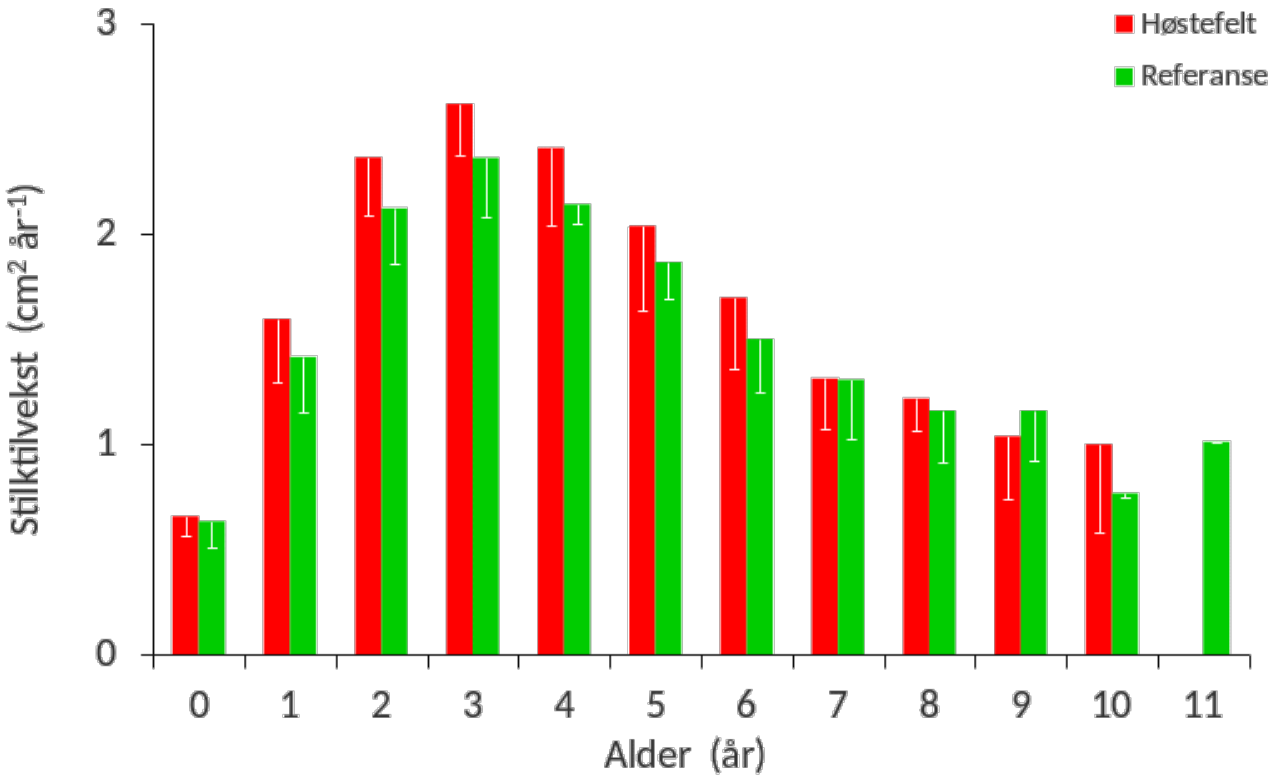


Figur 14. Gjennomsnittlig lengde (i meter) av stilk (stipes) og blad (lamina) hos stortareplanter samlet inn på stasjoner i felt høstet fire år tidligere (venstre panel) og uhøstede referanseområder (høyre panel) i Rogaland (R) og Vestland (V) i april-mai 2023. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn. De totale gjennomsnittslengdene ± 95 % konfidensintervall for de ulike plantedelene for alle stasjoner i henholdsvis høstefelt og referanseområder er angitt øverst til venstre i hvert panel. Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre). Høstefeltstasjonene er angitt med nummer og referansestasjonene med forkortet navn (se Figur 1 og Appendix 3 for detaljer).

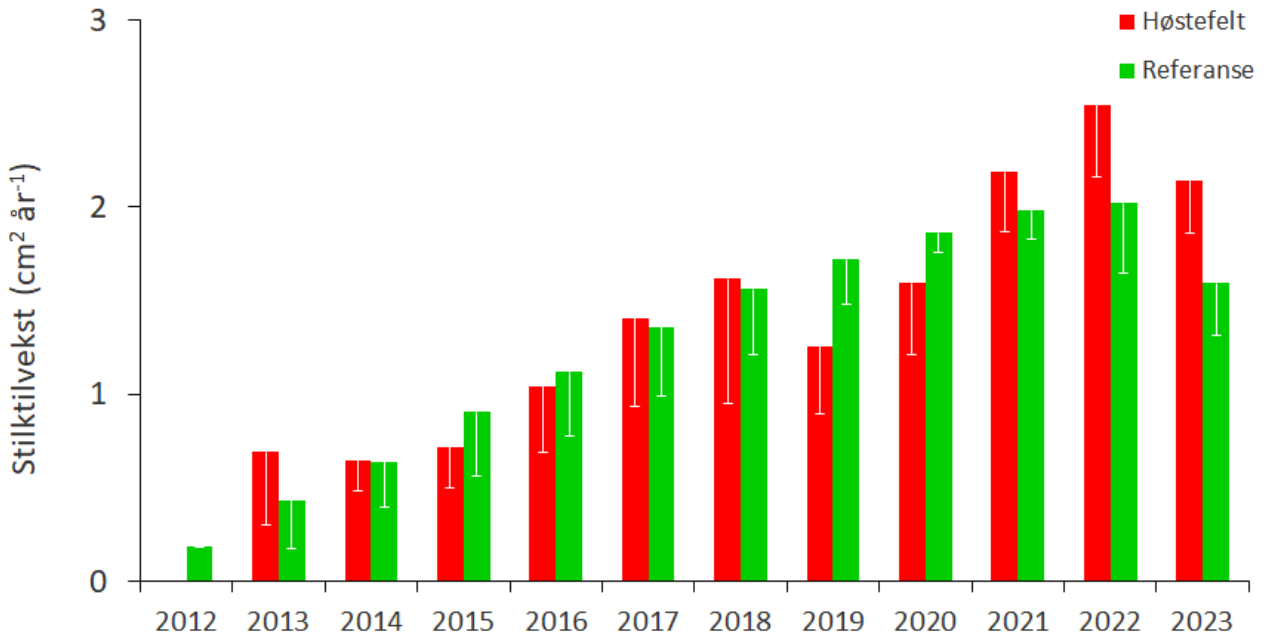


Figur 15. Gjennomsnittlig våtvekt (i kg) av festeorgan (hapter), stilk (stipes) og blad (lamina) hos stortareplanter samlet inn på stasjoner i felt høstet fire år tidligere (venstre panel) og uhøstede referanseområder (høyre panel) i Rogaland (R) og Vestland (V) i april-mai 2023. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn. Den totale gjennomsnittsvekten ± 95 % konfidensintervall for de ulike plantedelene for stasjoner i henholdsvis høstefelt og referanseområder er angitt øverst til venstre i hvert panel. Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre). Høstefeltstasjonene er angitt med nummer og referansestasjonene med forkortet navn (se Figur 1 og Appendix 3 for detaljer).

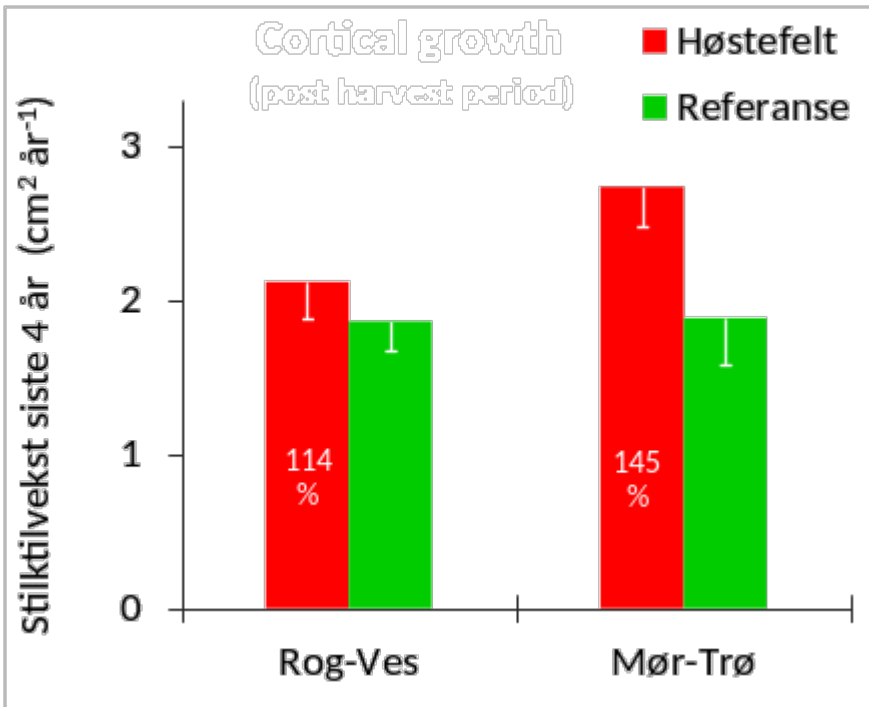
Tykkelsestilveksten, målt i form av arealet på vekstsonene i stilktversnittene, varierte med tarestilkenes alder og nådde et maksimum når plantene var 3 år gamle, for deretter å gradvis avta med økende alder (Figur 16). For de fleste sammenlignbare aldersgrupper var det en tendens til noe høyere tykkelsesvekst hos stortareplantene samlet inn på høstefeltene enn i referanseområdene. Dette kan skyldes at den oppvoksende tarevegetasjonen får bedre lystilgang i yngre alder etter at den lysblokkerende kronesjiktvegetasjonen er høstet, enn i referanseområdene der tarerekruttene ofte vil vokse opp i skyggen av en høyere kronesjiktvegetasjon. Veksthistorikken for tareplantene samlet inn i 2023 viste at den gjennomsnittlige tykkelsestilveksten ila de fire årene som har gått siden forrige høsting (2020-23) har vært signifikant høyere på høstefeltstasjonene enn på referansestasjonene (t-test, p = 0,048, Figur 17, 18). Dette skyldes sannsynligvis at flere av stortareplantene på høstefeltstasjonene har vært inne i en yngre og mer vekstintensiv alder enn på referansestasjonene i de senere år. Økning i tykkelsestilvekst hos tareplanter i årene etter høsting har også tidligere vært observert i Møre og Romsdal og Trøndelag (Steen *et al.* 2016, Steen 2022) og her har denne tendensen vært enda sterkere enn i Rogaland og Vestland (Figur 18).



Figur 16. Gjennomsnittlig årlig tykkelsestilvekst (i form av vekstsoneareal) for ulike aldersgrupper av stortareplanter samlet inn i høstefelt (røde søyler) og referanseområder (grønne søyler) i Rogaland og Vestland i april-mai 2023. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.



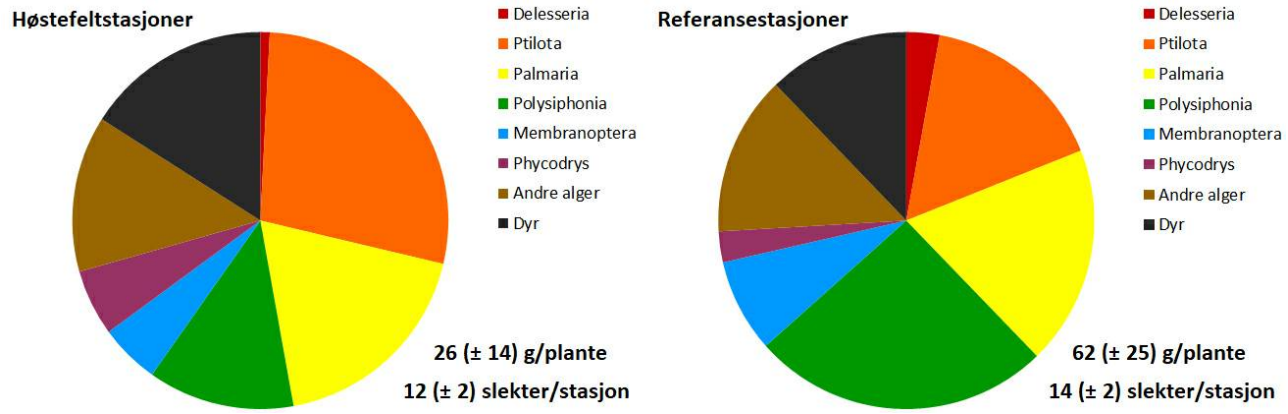
Figur 17. Gjennomsnittlig årlig tykkelsestilvekst (i form av vekstsoneareal) for stortareplanter samlet inn i høstefelt (røde søyler) og referanseområder (grønne søyler) i Rogaland og Vestland i april-mai 2023. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.



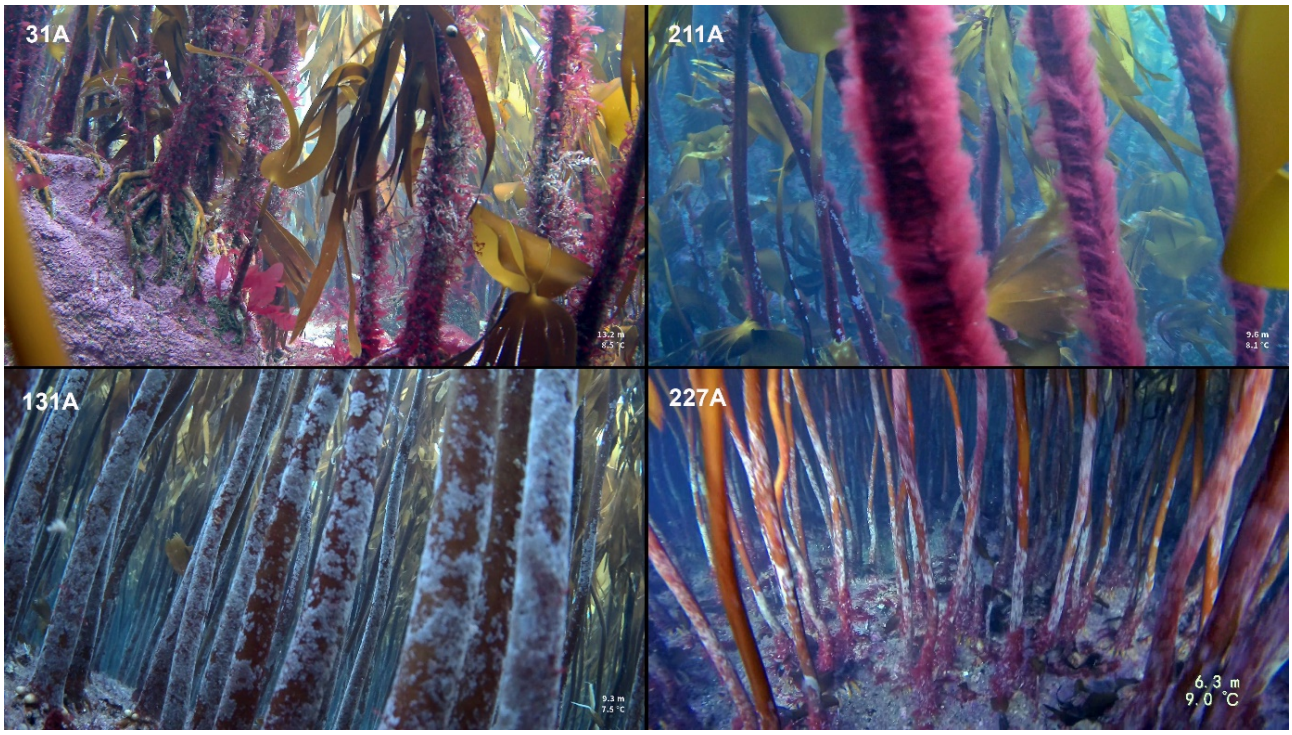
Figur 18. Gjennomsnittlig årlig tykkelsestilvekst (i form av vekstsoneareal) for stortareplanter samlet inn i høstefelt (røde søyler) og referanseområder (grønne søyler) i Rogaland – Vestland (Rog-Ves) i 2023 og Møre og Romsdal – Trøndelag (Mør-Trø) i 2022 i perioden etter høsting (2020-23 i Rogaland-Vestland og 2019-22 i Møre og Romsdal – Trøndelag). Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn. Den prosentvise forskjellen i gjennomsnittlig tykkelsestilvekst mellom høstefelt og referanseområder for hver region er angitt i høstefeltsøylene.

Epifyttstruktur og epifyttdiversitet på stortarestilkene har betydning for tarevegetasjonens økologiske funksjon (Norderhaug *et al.* 2002, 2003, Christie *et al.* 2003). Det ble totalt registrert 30 slekter/grupper av epifytter på tarestilkene som ble samlet inn i Rogaland og Vestland i april-mai 2023. På referansestasjonene ble det registrert 25 slekter/grupper epifytter, mens det på høstefeltstasjonene ble registrert 27 slekter/grupper av epifytter. Det er de samme grupper av rødalger (søl (*Palmaria*), dokke (*Polysiphonia*), draugfjær (*Ptilota*), smalving (*Membranoptera*), eikeving (*Phycodrys*) og fagerving (*Delesseria*)) som dominerer epifyttsamfunnene både på høstefeltstasjonene og referansestasjonene (Figur 19). Det ble ikke registrert noen signifikante forskjeller mellom høstefeltstasjonene og referansestasjonene i antall slekter/grupper epifytter observert per stasjon (t-test, p = 0,371).

Epifyttbiomasssen på tarestilkene samlet inn på høstefeltene var i gjennomsnitt 42 % av epifyttbiomassen på referansestasjonene (Figur 19), og forskjellene i epifyttbiomasse mellom høstefelt og referanseområder var signifikante (t-test, p = 0,006). Dette indikerer at epifyttbiomassen ikke reetableres i løpet den praktiserte femårige høstesyklusen i denne regionen. Dette harmonerer med tidligere observasjoner fra Møre og Romsdal, Trøndelag og Nordland som har vist epifyttbiomassen etter tarehøsting heller ikke her reetableres i løpet av en fireårs hvileperiode (Christie *et al.* 1998, Steen *et al.* 2016, 2018, Steen 2022). Det observeres imidlertid innslag av stortareplanter med fullt utviklet tre-dimensjonal epiflora også langs videotransektene på høstefeltene, selv om disse kan domineres av tareplanter med mindre utviklede epifyttsamfunn (Steen 2021, 2022, Figur 20). Dette indikerer at deler av tarevegetasjonen også i de høstede områdene forblir upåvirket av trålaktiviteten. Tidligere biomassekartlegginger av stortare fra Møre og Romsdal og Trøndelag har også vist at høsteuttaket utgjør en mindre andel av den totalt beregnede stortarebiomassen i disse områdene (van Son *et al.* 2020, Norderhaug *et al.* 2021).



Figur 19. Gjennomsnittlig relativ forekomst av slekter/grupper av epifytter på stortarestilker samlet inn i høstefelt (venstre diagram) og referanseområder (høyre diagram) i Rogaland og Vestland i april-mai 2023. Fagerving (Delesseria), draugfjær (Ptilota), søl (Palmaria), dokke (Polysiphonia), smalving (Membranoptera), eikeving (Phycodrys), andre alger og dyr. Gjennomsnittlig (± 95 % konfidens intervall) biomasse av epifytter per tareplante og gjennomsnittlig (± 95 % konfidens intervall) antall registrerte slekter-grupper av epifytter per prøvetakingsstasjon er angitt nederst til venstre i hvert diagram.



Figur 20. Eksempler på stortarestilker med ulik epifyttstruktur fra høstefelt 31A i Rogaland (øverst til venstre), 131A i Vestland (nederst til venstre), 211A i Vestland (øverst til høyre) og 227A i Vestland (nederst til høyre).

Grønn kråkebolle (*Strongylocentrotus droebachiensis*) kan være en trussel for tarevegetasjonen og beiting fra denne arten har forårsaket store reduksjoner av tareskogene i Nord-Norge (Norderhaug & Christie 2009, Norderhaug *et al.* 2020). Stortareplantenes festeorgan (hapter) er et velegnet oppveksthabitat for juvenile kråkeboller, der de sannsynligvis har beskyttelse for predatorer og god næringstilgang. Registreringsfrekvensen av juvenile grønne kråkeboller i hapterene kan gi indikasjoner på artens rekrutteringspotensial i et område (Steen *et al.* 2018, 2020). I 2023 ble det ikke funnet noen hapterkråkeboller hos totalt 196 innsamlede stortareplanter i Rogaland og Vestland.

Dette samsvarer med den lave frekvensen av hapterkråkeboller registrert i forbindelse med innsamlingene som ble gjennomført langs den samme kyststrekningen i 2021 da det ble registrert 2 hapterkråkeboller totalt hos 140 innsamlede stortareplanter. Frekvensen av hapterkråkeboller i Rogaland og Vestland er dermed betydelig lavere enn frekvensen av hapterkråkeboller som tidligere er registrert hos stortareplanter i enkelte områder i Nordland (Steen *et al.* 2020). Den lave registreringsfrekvensen av juvenile grønne kråkeboller på prøvetakingsstasjonene i 2021 og 2023, indikerer at artens rekrutteringspotensial langs den undersøkte kystrekningen (Rogaland - Vestland) er på et stabilt lavt nivå.

4 - Råd fra Havforskningsinstituttet

Tarehøsting frarådes på felt 51A (i Rogaland) og 81A, 96A og 106A (i Vestland) i 2023/24 på grunn av lav biomassetetthet av stortare.

Tarehøsting frarådes før 01.05.2024 på felt 46A (i Rogaland) og 161A (i Vestland) på grunn av lav biomassetetthet med betydelig innslag av unge underutviklede stortareplanter.

På øvrige A-felt som ble undersøkt i Rogaland og Vestland i 2023 vurderes stortarevegetasjonens tilstand som tilstrekkelig god til at høsting kan igangsettes fra og med 1 september 2023.

5 - Referanser

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.

Christie H, Jørgensen NM, Norderhaug KM, Waage-Nielsen E. 2003. Species distribution and habitat exploitation of fauna associated with kelp (*Laminaria hyperborea*) along the Norwegian coast. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 83: 687–699.

Fiskeridirektoratets J-157-2021: (Gjeldende) Forskrift om høsting av tare i fylkene Rogaland og Vestland. https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Gjeldende-J-meldinger/j-157-2021.

Kartveit KH, Filbee-Dexter K, Steen H, Christensen L, Norderhaug KM. 2022. Efficient spatial kelp biomass estimations using acoustic methods. Frontiers in Marine Science 9: 1065914.

Norderhaug KM, Christie H, Rinde E. 2002. Colonisation of kelp imitations by epiphyte and holdfast fauna; a study of mobility patterns. Marine Biology 141: 965–973.

Norderhaug KM, Fredriksen S, Nygaard K. 2003. Trophic importance of *Laminaria hyperborea* to kelp forest consumers and the importance of bacterial degradation to food quality. Marine Ecology Progress Series 255: 135–144.

Norderhaug KM, Christie H. 2009. Sea urchin grazing and kelp re-vegetation in the NE Atlantic. Marine Biology Research 5: 515-528.

Norderhaug KM, Christie H, Andersen GS, Bekkby T. 2012. Does the diversity of kelp forest macrofauna increase with wave exposure? Journal of Sea Research 69: 36–42.

Norderhaug KM, Nedreaas K, Huserbråten M, Moland E. 2020. Depletion of coastal predatory fish sub-stocks coincided with the largest sea urchin grazing event observed in the NE Atlantic. Ambio 50: 163–173.

Norderhaug KM, Freitas Brandt C, Heiberg Espeland S, Albretsen J, Christensen-Dalsgaard S, Ohldieck MJ, van Son TC, Knutsen JA, Moy FE, Steen H. 2021. Bærekraftig taretråling - Vurdering av bærekraftskriterier ved Vikna. Rapport fra Havforskningen 2021-46.

Steen H, Moy FE, Bodvin T, Husa V. 2016. Regrowth after kelp harvesting in Nord-Trøndelag, Norway. ICES Journal of Marine Science. 73(10): 2708–2720.

Steen H, Norderhaug KM, Moy FE. 2018. Tareundersøkelser i Nordland i 2018. Rapport fra Havforskningen Nr. 44-2018.

Steen H, Norderhaug KM, Moy FE. 2020. Tareundersøkelser i Nordland i 2019. Rapport fra Havforskningen Nr. 9-2020.

Steen H. 2018. Tilstandsvurdering av C-felt for tarehøsting i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag i 2018. Rapport fra Havforskningen Nr. 32-2018.

Steen H. 2019. Tilstandsvurdering av C-felt for tarehøsting i Rogaland og Sogn og Fjordane i 2019. Rapport fra Havforskningen Nr. 32-2019.

Steen H. 2020. Tilstandsvurdering av høstefelt for stortare i Møre og Romsdal og Trøndelag i 2020. Rapport fra Havforskningen Nr. 31-2020.

Steen H. 2021. Tilstandsvurdering av Høstefelt for Stortare i Rogaland og Vestland i 2021. Rapport fra Havforskningen 2021-34.

Steen H. 2022. Tilstandsvurdering av høstefelt for Stortare i Møre og Romsdal og Trøndelag i 2022. Rapport fra Havforskningen 2022-28.

Teagle H, Moore PJ, Jenkins H, Smale DA. 2018. Spatial variability in the diversity and structure of faunal assemblages associated with kelp holdfasts (*Laminaria hyperborea*) in the northeast Atlantic. PLoS ONE 13(7): e0200411.

van Son TC, Nikolioudakis N, Steen H, Albretsen J, Furevik BR, Elvenes S, Moy F, Norderhaug KM. 2020. Achieving Reliable Estimates of the Spatial Distribution of Kelp Biomass. Frontiers in Marine Science. 7:107. doi: 10.3389/fmars.2020

6 - Appendix

Appendix 1. Undersøkte A høstefelt og referanseområder for stortare i Rogaland i 2023.

		Stasjoner		Siste høstekvantum
Fylke	**Feltkode**	**(antall)**	**Siste høstesesong**	**(tonn)**
Rogaland	1A	1	2018/19	0
Rogaland	6A	1	2018/19	0
Rogaland	11A	1	2018/19	0
Rogaland	16A	2	2017/18	2116
Rogaland	21A	2	2018/19	324
Rogaland	26A	2	2018/19	1732
Rogaland	31A	2	2017/18	1167
Rogaland	36A	1	2018/19	0
Rogaland	41A	2	2018/19	217
Rogaland	46A	2	2018/19	639
Rogaland	51A	1	2016/17	3
Rogaland	56A	1	2018/19	183
Rogaland	61A	1	2018/19	104
Rogaland	66A	1	2018/19	6
Rogaland	71A	1	2017/18	72
Rogaland	Revtangen	1	Referanse	0
Rogaland	Tjør	1	Referanse	0
Rogaland	Ferkingstadøyane	1	Referanse	0

Appendix 2. Undersøkte A høstefelt og referanseområder for stortare i Vestland i 2023.

		Stasjoner		Siste høstekvantum
Fylke	**Feltkode**	**(antall)**	**Siste høstesesong**	**(tonn)**
Vestland	76A	1	2018/19	0
Vestland	81A	1	2018/19	0
Vestland	86A	1	2018/19	0
Vestland	91A	1	2018/19	0
Vestland	96A	1	2018/19	0

Vestland	101A	1	2017/18	3
Vestland	106A	1	2018/19	0
Vestland	111A	1	2018/19	0
Vestland	116A	1	2018/19	0
Vestland	121A	1	2018/19	0
Vestland	126A	1	2018/19	0
Vestland	131A	1	2018/19	51
Vestland	136A	1	2018/19	181
Vestland	141A	2	2017/18	141
Vestland	146A	1	2018/19	29
Vestland	151A	1	2017/18	84
Vestland	156A	1	2018/19	40
Vestland	161A	1	2018/19	119
Vestland	166A	2	2017/18	2811
Vestland	171A	2	2018/19	431
Vestland	176A	1	2018/19	80
Vestland	181A	2	2018/19	1496
Vestland	186A	2	2018/19	983
Vestland	191A	1	2018/19	43
Vestland	196A	2	2018/19	377
Vestland	201A	2	2017/18	458
Vestland	206A	1	2018/19	40
Vestland	211A	2	2018/19	1294
Vestland	216A	1	2018/19	94
Vestland	221A	1	2018/19	198
Vestland	227A	2	2018/19	1621
Vestland	232A	1	2017/18	368
Vestland	237A	2	2017/18	397
Vestland	Lyroddane	1	Referanse	0
Vestland	Bleikenøvlingen	1	Referanse	0
Vestland	Storsvalene	1	Referanse	0
Vestland	Utvær	1	Referanse	0

Vestland	Sørværet	1	Referanse	0
Vestland	Klovningen	1	Referanse	0

Appendix 3. Innsamlingsstasjoner for stortare i Rogaland og Vestland i 2023.

Fylke	Felttype	Felt	Dato	Posisjon breddegr.	Posisjon lengdegr.	Planter (antall)	Dyp (m)	Midl bølge (m)
Rogaland	Referanse	Revtangen	04.05.2023	58°45'324"N	05°28'358"Ø	12	8	1,5
Rogaland	Referanse	Tjørholmene	02.05.2023	58°53'758"N	05°27'774"Ø	11	7	1,2
Rogaland	Referanse	Ferkingstadøyene	05.05.2023	59°14'041"N	05°03'877"Ø	10	8	1,4
Vestland	Referanse	Lyroddane	28.04.2023	60°10'080"N	04°59'060"Ø	10	9	0,9
Vestland	Referanse	Bleikenøvlingen	22.04.2023	60°38'310"N	04°43'475"Ø	12	8	1,5
Vestland	Referanse	Storsvalane	22.04.2023	60°55'735"N	04°36'894"Ø	10	7	2,4
Vestland	Referanse	Utvær	21.04.2023	61°03'965"N	04°31'068"Ø	9	9	1,9
Vestland	Referanse	Sørværet	21.04.2023	61°16'367"N	04°43'654"Ø	10	6	0,8
Vestland	Referanse	Klovningen	19.04.2023	61°55'707"N	04°56'931"Ø	14	8	0,5
Rogaland	Høstefelt	26A	04.05.2023	58°41'773"N	05°31'677"Ø	13	7	1,4
Rogaland	Høstefelt	46A	04.05.2023	59°01'896"N	05°34'301"Ø	10	7	0,5
Rogaland	Høstefelt	56A	05.05.2023	59°12'455"N	05°10'000"Ø	10	9	1,3
Vestland	Høstefelt	131A	23.04.2023	60°27'841"N	04°55'308"Ø	10	8	0,3
Vestland	Høstefelt	136A	23.04.2023	60°32'570"N	04°49'756"Ø	13	6	0,7
Vestland	Høstefelt	161A	22.04.2023	60°57'414"N	04°37'158"Ø	10	8	2,2
Vestland	Høstefelt	171A	21.04.2023	61°07'427"N	04°41'054"Ø	10	9	0,7
Vestland	Høstefelt	181A	21.04.2023	61°17'304"N	04°34'236"Ø	10	8	2,4
Vestland	Høstefelt	211A	20.04.2023	61°47'766"N	04°47'250"Ø	12	8	1,8

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes
5817 Bergen
Tlf: 55 23 85 00
E-post: post@hi.no
www.hi.no