



TILSTANDSVURDERING AV HØSTEFELT FOR STORTARE I ROGALAND OG VESTLAND 2025

Henning Steen, Kyrre Heldal Kartveit og Lene Christensen (HI)



Tittel (norsk og engelsk):

Tilstandsvurdering av høstefelt for stortare i Rogaland og Vestland 2025
Assessment of kelp harvesting fields in Rogaland and Vestland counties 2025

Rapportserie:	År - Nr.:	Dato:
Rapport fra havforskningen	2025-50	27.08.2025
ISSN:1893-4536		
Forfatter(e):		
Henning Steen, Kyrre Heldal Kartveit og Lene Christensen (HI)		
Forskningsgruppeleder(e): Sigurd Heiberg Espeland (Bunnsamfunn)		
Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Huse Programleder(e): Halvor Knutsen		

Distribusjon:
Åpen
Prosjektnr:
14914-12
Oppdragsgiver(e):
Fiskeridirektoratet
Program:
Kystøkosystemer
Forskningsgruppe(r):
Bunnsamfunn
Antall sider:
45

Sammendrag (norsk):

Havforskningsinstituttet gjennomførte i mars-april 2025 video- og akustikkobservasjoner på høstefelt for stortare (E-felt) i Rogaland og Vestland fylker som sammenlignes med tilsvarende observasjoner gjennomført i referanseområder med forbud mot tarehøsting. På bakgrunn av tarevegetasjonens tilstand gjøres en vurdering av hvert enkelt felts egnethet for tarehøsting kommende sesong som etter forvaltningsplanen går fra 1. september 2025 – 31 august 2026. Stortare dominerte bunnfloraen i de undersøkte områdene, men det ble observert til dels store variasjoner i vegetasjonshøyde og biomassetetthet mellom feltene. På grunn av redusert vegetasjonshøyde og lav biomassetetthet av stortare frarådes tarehøsting på felt 10E, 50E, 65E (i Rogaland) og 160E (i Vestland) i 2025/26, mens tilstanden på øvrige undersøkte E-felt vurderes som tilstrekkelig god til å kunne åpnes fra 1. september 2025. På utvalgte 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 og har mindre påvekst av epifytter enn plantene samlet inn i uhøstede referanseområder. Det ble registrert høyere forekomst av kråkeboller i 2025 enn ved tidligere undersøkelser, men kråkebolleforekomstene er fortsatt på et lavt nivå og nedbeitingstrusselen for stortareskogene i regionen anses som liten. En sammenstilling av historiske høstedata presenteres også i rapporten.

Sammendrag (engelsk):

The Institute of Marine Research monitored kelp (*Laminaria hyperborea*) communities in Rogaland and Vestland counties in March-April 2025. The monitoring was performed with video and acoustics along transects at kelp harvesting fields scheduled for kelp harvesting during the upcoming season (1 September 2025 – 31 August 2026) and in control areas with no kelp harvesting activity. The condition of the kelp vegetation was evaluated for each field and advice regarding the forthcoming harvest were provided for the monitored fields. Kelp (*Laminaria hyperborea*) dominated the seabed vegetation along most transects, although large variations in kelp size and biomass were observed between fields. Due to reduced canopy height and low biomass density kelp harvesting is not recommended on fields 10E, 50E, 65E (in Rogaland County) and field 160E (in Vestland County) during the 2025/26 season, whereas the condition of the kelp vegetation on other monitored fields was considered good enough for harvesting from 1 September 2025. Kelp plants were sampled at a selection of stations and although kelp sizes differed little between harvested and control areas, the kelp plants collected in areas harvested 4 years earlier were significantly younger and carried less epiphytes than in control areas. The occurrence of sea urchins was higher than in previous years but still considered to be at a low level with negligible impact on the kelp vegetation in this region of Norway. A compilation of historical kelp landings reports is also presented.

Innhold

1	Innledning	5
2	Metodikk	6
3	Resultater og Diskusjon	13
4	Råd fra Havforskningsinstituttet	38
5	Referanser	39
6	Appendix	41

1 - Innledning

Det høstes ca 150.000 tonn stortare i Norge per år på kyststrekningen fra Rogaland til sørlig del av Nordland. Tarehøstingen reguleres gjennom regionale forskrifter som revideres av fylkeskommunale arbeidsgrupper hvert femte år. Høsteområdene følger separate forskrifter som er inndelt i Rogaland – Vestland (Fiskeridirektoratets J-melding: J-132-2023), Møre og Romsdal – Trøndelag (Fiskeridirektoratets J-melding: J-167-2024) og Nordland (Fiskeridirektoratets J-melding: J-131-2022). Tarehøstingsaktiviteten rapporteres vha posisjonsrapportering (VMS – Vessel Monitoring System) og høstedataene vha elektronisk fangstdagbok (ERS – Electronic Reporting Systems) til Fiskeridirektoratet. Havforskningsinstituttet overvåker tilstanden i taresamfunnene i de høstede regionene og gir ut årlige rapporter med råd til tareforvaltningen (Steen 2020, 2021, 2022, Steen *et al.* 2020, 2023, Norderhaug *et al.* 2021, Steen & Kartveit 2024). Overvåkingen rulleres slik at kyststrekningen fra Rogaland – Vestland overvåkes et år (2021 (Steen 2021), 2023 (Steen *et al.* 2023), 2025 (denne rapporten)) og kyststrekningen Møre og Romsdal – Trøndelag det påfølgende år (2022 (Steen 2022), 2024 (Steen & Kartveit 2024)).

Høstefeltene på kyststrekningen fra Rogaland til Trøndelag har siden revisjonene i 2018-19 vært inndelt i felt som alle har lik bredde fra sør til nord på en nautisk mil etter hele breddeminutt (Fiskeridirektoratets J-meldinger: J-132-2023 (vedlegg), J-167-2024 (vedlegg)). Feltene er gitt tall og bokstavkategori fra 1A (det sørligste høstefeltet i Rogaland), 2B, 3C, 4D, 5E,.....,450A, 451B, 452C (det nordligste høstefeltet i Trøndelag). De enkelte feltene er åpne for høsting hvert femte år, etterfulgt av en fireårs hvileperiode. I sørlig del av Nordland (mellom Trøndelagsgrensen i sør og grensen mot verdensarvområdet ved Vega i nord) er høstefeltene delt inn i halve breddeminutt der tilstøtende felt høstes med henholdsvis 5 års og 10 års syklus (Fiskeridirektoratets J-melding: J-131-2022 (vedlegg)).

Havforskningsinstituttet gjennomførte i mars-april 2025 stikkprøvebaserte undersøkelser i høstefelt for stortare i kategori E (E-felt) i Rogaland og Vestland, som etter gjeldende forvaltningsplan skal åpnes for tarehøsting i perioden 1. september 2025 – 31. august 2026. På bakgrunn av tilstand på de enkelte felt gis det i denne rapporten råd til forvaltning og tarenering om egnethet for tarehøsting i forkant av oppstart av ny høstesyklus (1. september 2025). Dersom biomassetettheten av stortare er lav og vegetasjonen lite utviklet i forhold til sitt maksimale størrelsespotensial kan det være hensiktsmessig å utsette høstingen for å skjermte områder med begrensede ressurser og gi tarevegetasjonen bedre tid til restitusjon.

Undersøkelsene gjennomføres som i tidligere år (Steen *et al.* 2023, Steen og Kartveit 2024) primært vha undervannsvideo og akustikk (EK80) langs transekter i de enkelte høstefeltene og i referanseområder som er stengt for tarehøsting (Figur 1, APPENDIX 1, 2). I tillegg ble det samlet inn prøver av stortareplanter på utvalgte stasjoner i høstefelt og referansefelt for studier av morfologi, aldersstruktur og begroingssamfunn (epifytter) på tarestilkene (Figur 1, APPENDIX 3).

Det er i denne rapporten også gjort en sammenstilling av historiske landingsdata for stortare for å undersøke utvikling i høstekvantum og høsteeffektivitet som mulige indikatorer på eventuelle endringer i tilgjengeligheten av stortareressurser over tid.

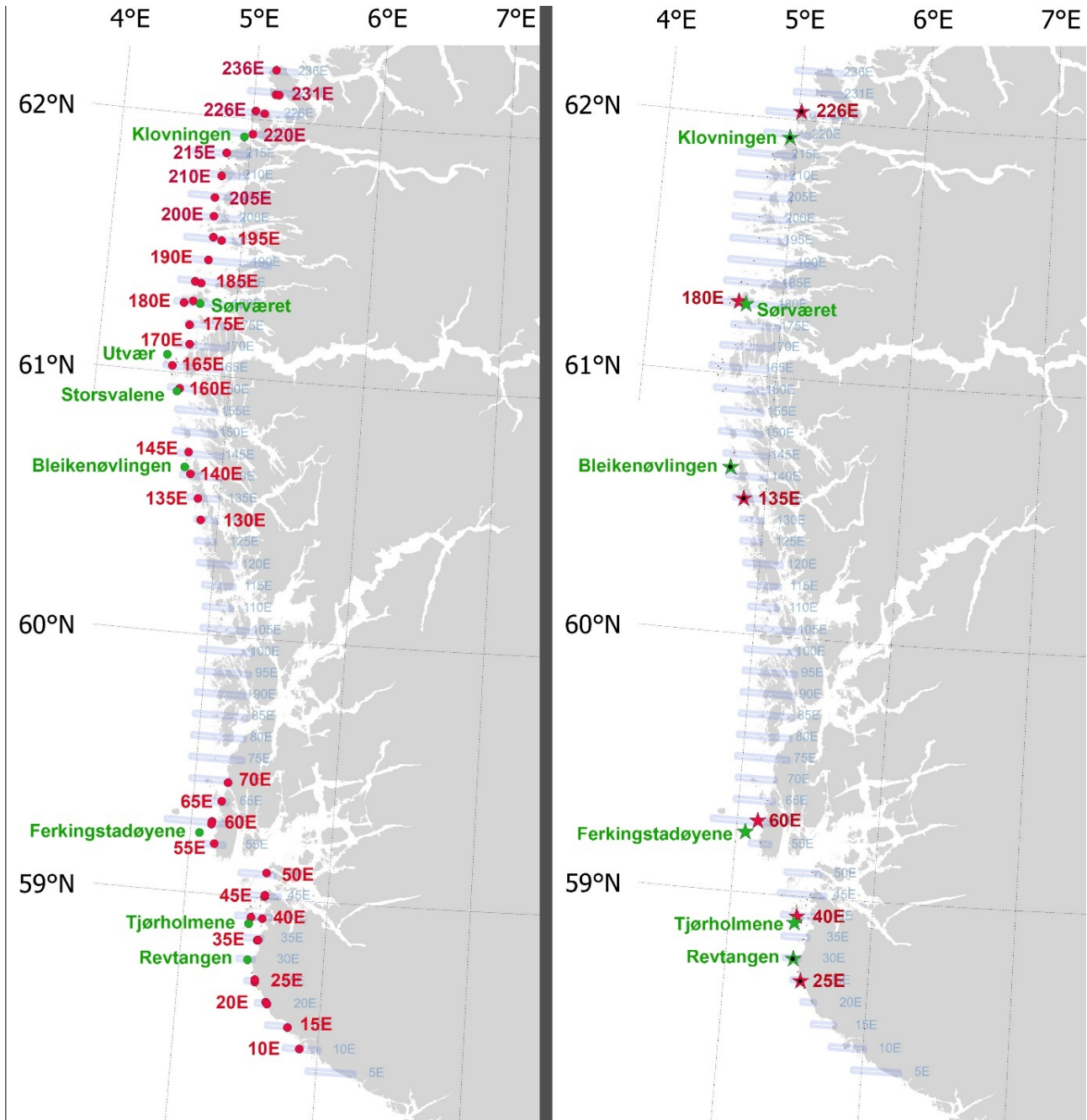
2 - Metodikk

Stasjonslokalisering

Overvåkingen ble gjennomført i perioden 25 mars – 10 april 2025 med fartøyet FF Fangst. På grunn av tidvis vanskelige værforhold iltoktperioden, måtte stasjonsantallet reduseres noe i forhold til opprinnelig plan. Følgende felt ble ikke undersøkt eller tilstandsvurdert i 2025: 5E i Rogaland og feltene på strekningene 75E – 125E og 150E - 155E i Vestland (Figur 1). De utelatte feltene har i liten grad vært gjenstand for tarehøsting i siste femårs periode. I øvrige områder ble en til to stasjoner ble undersøkt i hvert av 12 E-felt i Rogaland og 20 E-felt i Vestland vha undervannsvideo (Figur 2) og akustikk. De fleste av de undersøkte feltene ble høstet siste gang i 2020/21 sesongen (Appendix 1, 2). Det ble også gjennomført undersøkelser på stasjoner i referanseområder som er stengt for tarehøsting for å sammenligne tilstanden her med den på høstefeltene. Høstefeltstasjonene ble generelt valgt ut på bakgrunn av innrapporterte sporingsdata etter siste tarehøstingsrunde, mens referansestasjonene er posisjonert som ved tidligere undersøkelser (Steen 2021, Steen *et al.* 2023). Referansestasjonene var fordelt på tre områder i Rogaland (Revtangen, Tjørholmene, Ferkingstadøyene) og fem områder i Vestland (Bleikenøvlingen, Storsvalene, Utvær, Sørværet og Klovningen).

På 12 stasjoner ble det også samlet inn prøver vha tareskraper (Figur 2) for å sammenligne stortarevegetasjonens morfologi, alderssammensetning og forekomst av begroingsorganismer mellom høstefelt og nærliggende referanseområder (Figur 1). På 6 av disse stasjonene (3 høstefeltstasjoner og 3 referansestasjoner) ble det i tillegg tatt prøver av de innsamlede tareplantene for senere genetikkanalyser.

Utbredelse og vekst av stortare vil påvirkes av graden av bølgebevegelse (Norderhaug *et al.* 2012, 2021, 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 stasjoner og påvirker de ulike målvariablene. For å teste forskjeller mellom stasjoner i høstefelt og referanseområder ble det benyttet t-tester, mens korrelasjoner mellom variable ble estimert vha Pearsons produkt-moment korrelasjonskoeffisient (r).



Figur 1. Posisjoner for video/akustikk transekt (venstre kart) og innsamlingsstasjoner (høyre kart) undersøkt i høstefelt (røde markører) og referanseområder (grønne markører) i Rogaland og Vestland april 2025. Stasjoner for genetikkprøvetaking er markert med liten sort prikk inne i stjernene i kartet til høyre. Lyseblå polygoner angir E-felt som etter forvaltningsplanen åpnes for tarehøsting fra 01.09.2025.

Videoundersøkelser

Videobesetjingane ble gjennomført etter same prosedyre som i tidlegare år (Steen 2021, 2022, Steen *et al.* 2023, Steen & Kartveit 2024). På alle de undersøkte stasjonene ble det benyttet nedsenkbart undervannskamera (Figur 2) ført langs transekter (ca 100-200 m lange) frå overflatefartøyet (FF Fangst) med simultane kartplot og akustikkregistreringer. Kabelen til kamerasonden er ført gjennom en talje på enden av et spesialdesignet ca 5 m langt spyd festet i baugen, slik at grunne områder sikrere kan nås og faren for at kabelen skal komme i konflikt med baugpropeller reduseres. Fartøyet har et dynamisk posisjoneringssystem

(DP) som gjør at transektlinjene kan følges med høy presisjon og jevn hastighet (0,5 – 0,7 knop). Det ble benyttet to kamerasystem som begge hadde innebygd dybdesensor, et livekamera (UVS 5080) og et kamera for høyoppløselige videoopptak (Paralenz dive camera). Fartøyet beveger seg sidelengs under videofilmingen og undervannskameraene føres vekselvis rett over og gjennom tarevegetasjonen, der kamerahøyden i forhold til tarevegetasjonen og bunnen justeres vha en monitor. Filmene fra UVS 5080-kameraet ble fortløpende konvertert til PC-format (mpg) vha en Pinnacle movie box, mens de høyoppløselige filmene fra Paralenz-kameraet ble lagret i mp4-format og daglig lastet fra minnebrikke. Videofilmene og akustikkdataene ble jevnlig duplisert og lagret på to eksterne harddisker gjennom toktperioden. Etter toktavslutning ble akustikk- og videomaterialet kopiert til en sentral server på Havforskningsinstituttet for senere analyser.



Figur 2. Undervannskamerasystem (til venstre) og ca 60 cm bred tareskrape i stål (til høyre) som benyttes til tareundersøkelser. Figur 2. Undervannskamerasystem (til venstre) og ca 60 cm bred tareskrape i stål (til høyre) som benyttes til tareundersøkelser.

Som ved tidligere undersøkelser ble videotransektene splittet opp i mindre avsnitt (for hvert minutt film) der gjennomsnittlig dyp, bunntype, tarevegetasjonens dekningsgrad (definert som andel bunnsflate dekket av tarevegetasjon), tetthet og høyde ble anslått (Steen 2021, 2022, Steen *et al.* 2023, Steen & Kartveit 2024). 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 transektsegment ble det gjort observasjoner av kronesjiktets (canopysjiktets) maksimale plantehøyde (høyden av den høyeste observerte tareplanten) og kronesjiktets gjennomsnittlige plantehøyde for å få en indikasjon på tarevegetasjonens utvikling i forhold til størrelsespotensialet. Dersom tarevegetasjonens gjennomsnittshøyde er betydelig lavere enn maksimalhøyden indikerer dette at vegetasjonen er underutviklet i forhold til størrelsespotensialet og at høstutsettelse bør vurderes for ytterligere restitusjon.



Figur 3. Høyden på stortareplantene måles vha dybdesensor (tall nest nederst til høyre i bildene) ved å bevege kameraet vertikalt fra kronesjiktets bladlag (øvre bilde) ned til tareplantenes festeorgan på bunnen (nedre bilde).

Det ble også gjort beregninger av gjennomsnittlig biomassetetthet av stortare på hver stasjon ved å multiplisere gjennomsnittlig individuell plantevekt med den gjennomsnittlige anslåtte kronesjiktettheten per kvadratmeter som observeres 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).

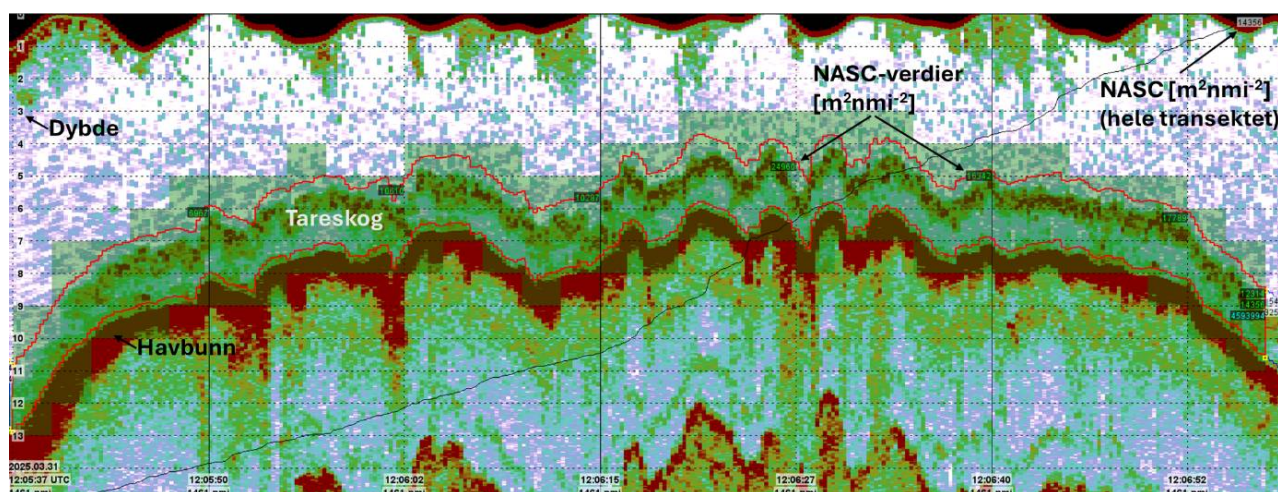
Akustikkundersøkelser

Akustiske data ble samlet inn samtidig med videoundersøkelsene, langs de samme transektene, ved bruk av Simrad EK80 ekkolodd med splitbeam-transdusere (ES38B og ES120-7C) montert i forskipet på fartøyet. Det ble gjennomført to sett med akustiske registreringer: én under videokjøring i lav hastighet (ca. 0,5–0,8 knop), og én i høyere hastighet (ca. 5–6 knop) dedikert til akustikk. Det er de sistnevnte – de akustiske transektene – som benyttes i biomasseestimeringene i denne rapporten, ettersom disse gir et mer konsistent og støyfritt datasett, med mindre påvirkning fra sjøgang og fartøysbevegelser.

Begge ekkoloddssystemene ble kalibrert i forkant av toktet etter internasjonale standarder (ICES CRR 326) ved bruk av wolframkarbid-kuler (57,2 mm og 38,1 mm) i et kontrollert område ved Midsund i Møre og Romsdal. Kalibreringen ble gjennomført for pulsbredder og frekvenser tilsvarende dem som ble brukt i felt (0,250 ms, CW-modus), og med tilhørende lydhastighetsprofil målt med CTD. Kalibreringsresultatene viste god presisjon og justerte kalibreringsparametere ble lastet inn i systemet og brukt under hele innsamlingen.

Akustiske målinger ble tolket i programvaren LSSS (Large Scale Survey System), der signaler fra tarevegetasjon ble manuelt avgrenset gjennom tegning av integrasjonsområder (Figur 4). Den akustiske mengden ble målt som NASC (Nautical Area Scattering Coefficient, m^2/nmi^2), og verdiene ble videre brukt til å estimere biomassetetthet av stortare (kg/m^2) ved hjelp av en regresjonsmodell utviklet basert på uavhengige data fra tidligere undersøkelser, hvor NASC-verdier er koblet mot videoestimerte biomasser og tareprøver.

Akustiske data samlet inn parallelt med videokjøring fungerer som et backup-datasett dersom data fra de akustiske transektene er korrumperte eller mangelfulle. Dersom bare mindre deler av et transekt er påvirket av støy, luftbobler eller andre artefakter, filtreres disse ut, og kun brukbare segmenter inngår i biomasseestimeringen. På dette toktet var datakvaliteten gjennomgående god, og bare et fåtall transekter krevde rensing. Unntaket er stasjon 226Ev, hvor både det akustiske transektet og backup-løsningen fra videokjøringen var korrumperte. Vi mangler derfor akustiske biomassedata fra denne lokaliteten.



Figur 4. Tolkningsvinduet i LSSS. Her sees tareskogen som kontinuerlige refleksjoner med en høyde på ca. 2m over den sterke (røde) refleksjonen til havbunnen. Det meste av tareskogens akustiske energi kommer fra bladsjiktet, mens stilkene bidrar mindre.

Tareinnsamlinger

Tareprøvene ble samlet inn vha tareskrape (Figur 2) og det ble samlet inn 10-15 tareplanter fra hver av 6 høstefelt (alle sist gang høstet i 2020/21-sesongen) og 6 uhøstede referansefelt (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. De morfologiske målingene ble gjort på samme måte som ved tidligere undersøkelser (Steen 2021, 2022, Steen *et al.* 2023, Steen & Kartveit 2024). Tarestilkens lengde ble målt fra overgang festeorgan/stilk til overgang stilk/blad, mens tarebladens lengde ble målt fra overgang stilk/blad til enden av blad. For hver enkelt tareplante ble de dominerende slekter/grupper av begroingsorganismer (epifytter) visuelt rangert etter forekomst og deretter veid (våt vekt). Tareplantenes blad (lamina) og stilk (stipes) ble separert og veid (våt vekt) hver for seg. Forekomster av juvenile kråkeboller i tareplantenes festeorgan ble registrert.

Tarestilkens diameter ble målt i tverrsnitt tatt ca 1 cm over festeorganet. Antall vekstsoner i stilk-tverrsnittene ble brukt som et anslag for tareplantenes alder og samtlige tverrsnitt ble avfotografert for senere målinger av vekstzonearealene og rekonstruksjon av plantenes veksthistorikk. Størrelsen (arealet) av hver enkelt vekstzone vil gi informasjon om tareplantenes vekst i et gitt år, der den ytre ringen representerer veksten i 2025, den nest ytterste ringen veksten i 2024, etc, (Figur 5). Arealet på en vekstzone (a) ble estimert ved å måle bredden fra tverrsnittets sentrum til indre (i) og ytre (y) vekstzonegrense langs to akser med ca 90 graders vinkel og beregnet ut ifra formelen $a = \pi y^2 - \pi i^2$.



Figur 5. Antall vekstsoner (lyse ringer) i stortarestilkens tverrsnitt ble brukt som et mål på alder og årlig tykkelsestilvekst ble beregnet ut ifra arealet av hver enkelt vekstzone.

For å statistisk undersøke 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. Dataene som ble samlet inn i 2025 er også sammenlignet med tilsvarende data fra tidligere undersøkelser i denne regionen.

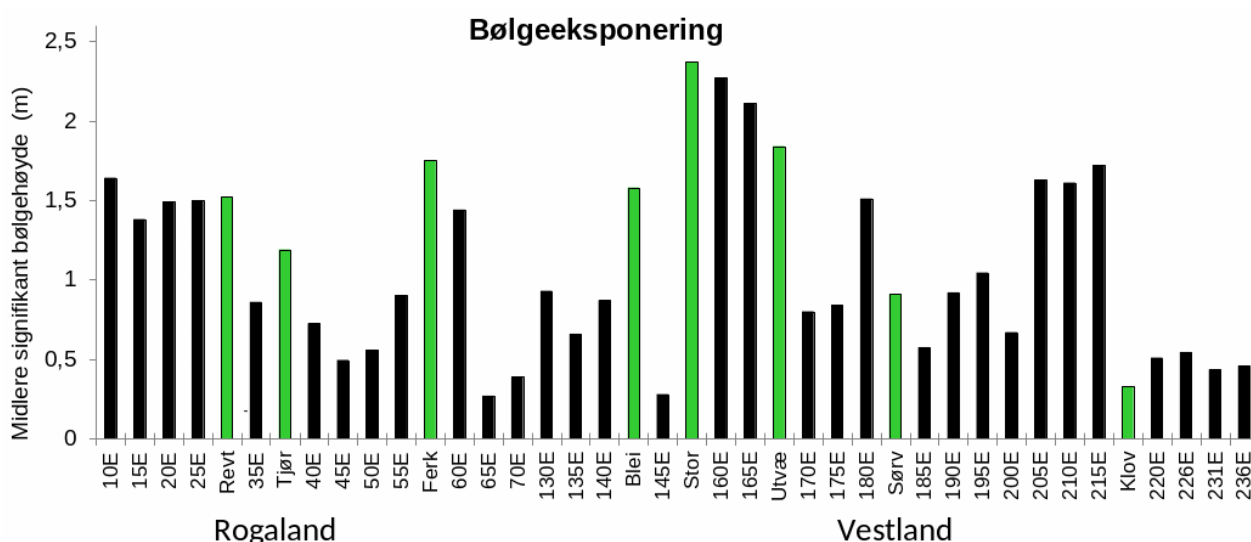
Høstestatistikk

Mekanisert tarehøsting i industriell skala har pågått langs norskekysten siden 1960-tallet (Vea & Ask 2011). Vi har gjort en sammenstilling av høstedata fra tareneringen og fiskeridirektoratets databaser for de seneste 40 år. Etter at obligatorisk elektronisk fangstdagbok rapportering (ERS) og sporing av tarehøstingsfartøyer (VMS) ble innført i 2014 foreligger det også koblede data for høstekvantum (i tonn) og tidsbruk (i timer) per last. Disse dataene kan igjen benyttes for å beregne høsteeffektiviteten (i tonn/time) i et gitt område over en tidsperiode som en indikator på utviklingen i tilgjengelighet av høstbare stortareressurser. Høstesesongen for stortare følger ikke kalenderåret, og mens de eldste høstedataene kun foreligger på kalenderårnivå er ERS og VMS dataene summert på høstesesongnivå.

3 - Resultater og Diskusjon

Videoundersøkelser

Gjennomsnittsdypet på stasjonene i høstefeltene var $9,2 \pm 0,5$ (95 % konfidensintervall) m og $9,3 \pm 0,6$ m på referansestasjonene, og det var ingen signifikante forskjeller i dyp mellom stasjoner i høstefelt og referanseområder (t-test, $p = 0,736$). Bølgeeksponeringen på stasjonene, i form av midlere signifikante bølgehøyde, varierte fra 0,3 m til 2,4 m (Figur 7), med et gjennomsnitt på $1,0 \pm 0,2$ m på høstefeltstasjonene og $1,4 \pm 0,4$ m på referansestasjonene. Selv om den gjennomsnittlige bølgeeksponeringen var noe lavere på høstefeltstasjonene enn på referansestasjonene var ikke denne forskjellen signifikant (t-test, $p = 0,091$). Det ble heller ikke registrert signifikant korrelasjon mellom bølgeeksponering og breddegrad ($r = -0,15$, $p = 0,305$).

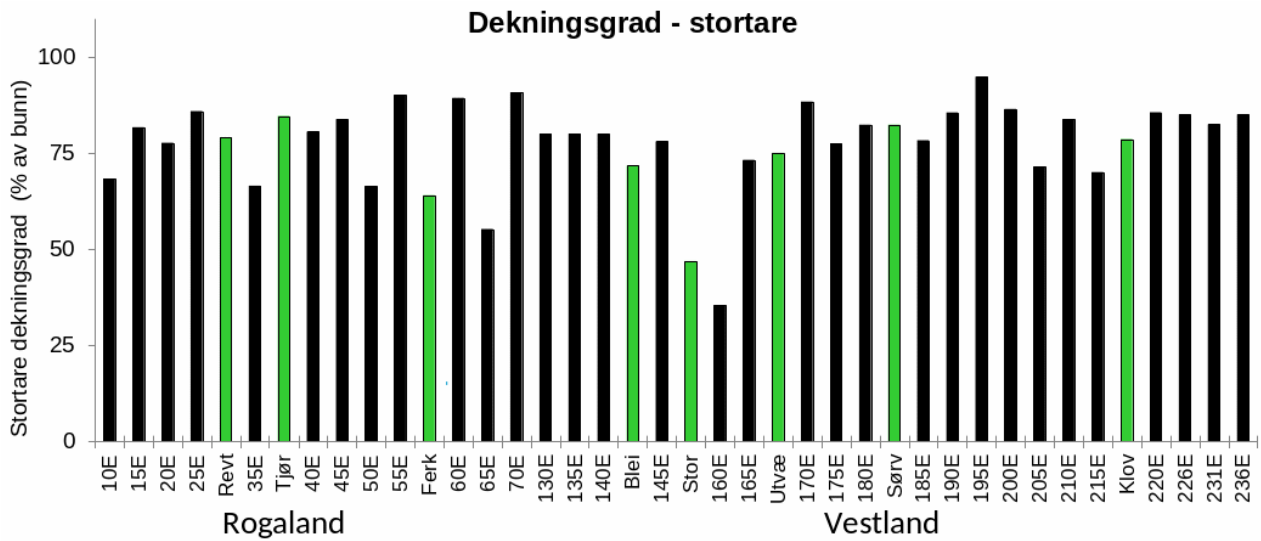


Figur 6. Gjennomsnittlig bølgeeksponering i form av midlere signifikant bølgehøyde i meter på stasjoner undersøkt i Rogaland og Vestland i mars-april 2025. Stasjoner i høstefelt (sorte søyler) og stasjoner i referanseområder (grønne søyler). Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre).

Som ved tidligere undersøkelser i denne regionen var stortare den dominerende tarearten på samtlige undersøkte stasjoner i 2025 med en dekningsgrad som varierte fra 35 % til 95 % (Figur 7). Det ble ikke registrert signifikante forskjeller i dekningsgrad av stortare mellom høstefelt og referanseområder i 2025 (t-test, $p = 0,180$). Av andre tarearter ble butare, draughtare og sukkertare registrert på enkelte stasjoner og den samlede gjennomsnittlige dekningsgraden av disse var <1 %. Lavest dekningsgrad av stortare ble registrert i felt 160E (35 %) og Storsvalene referanseområde (47 %). Ingen av disse områdene er høstet i siste femårsperiode, men har begge svært høy grad av bølgeeksponering (Figur 6) og stormfelling er en sannsynlig årsak til reduserte tareforekomster her (Figur 8).

Dekningsgraden av stortare var i 2025 noe lavere både i høstefeltene og referanseområdene sammenlignet med tidligere undersøkelser i denne regionen (Figur 9). Dette kan skyldes at overvåkingstoktet i 2025 ble gjennomført 4 uker tidligere på våren enn toktene i 2021 og 2023 og at tarebladene (som utvikles mye ilt vårsesongen) derfor kan ha vært noe mindre dekkende på undersøkelsestidspunktene i 2025. Nedgangen i dekningsgrad av stortare kan også ha sammenheng med økning i naturlige tapsprosesser som f.eks

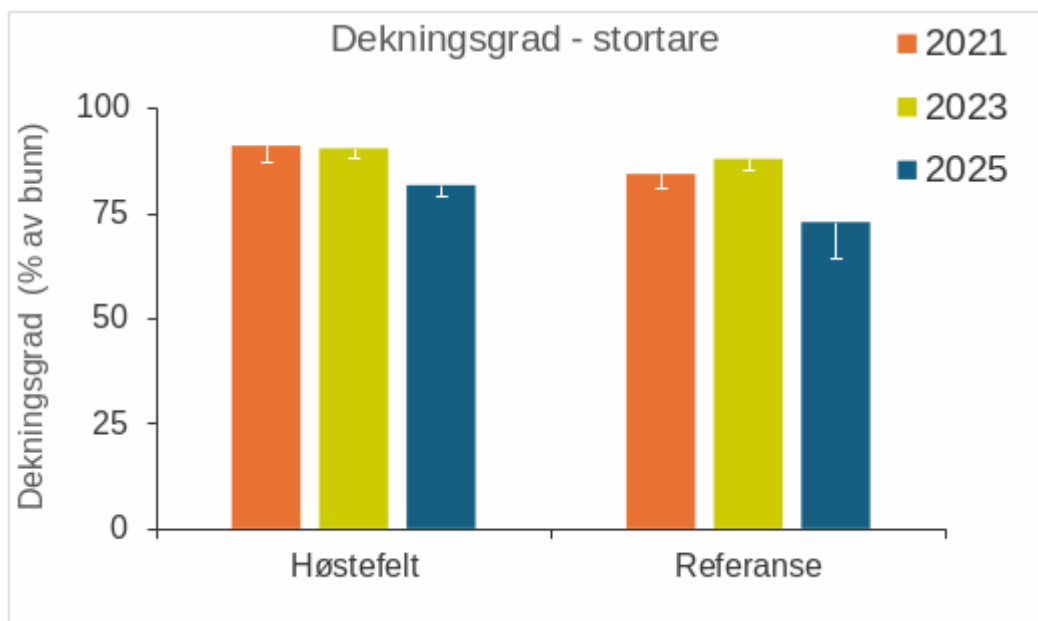
stormfelling e.l (Earp *et al.* 2024).



Figur 7. Gjennomsnittlig dekningsgrad av stortare (*Laminaria hyperborea*) på videostasjoner undersøkt i Rogaland og Vestland i mars-april 2025. Høstefelt (sorte søyler) og referanseområder (grønne søyler). Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre).



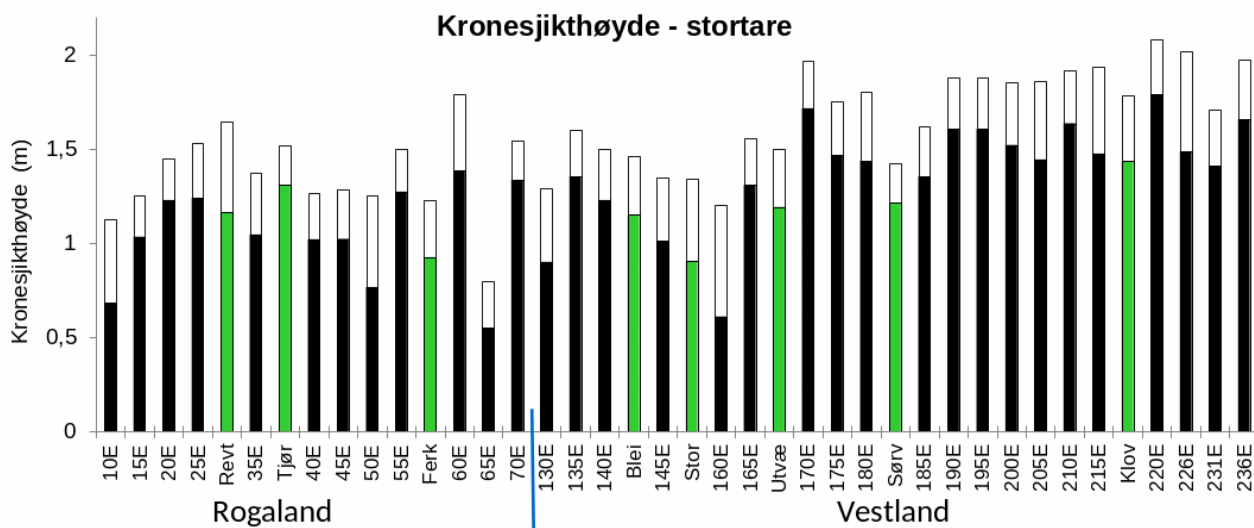
Figur 8. Eksempler på ujevn, glissen og til dels nedbrutt stortarevegetasjon i Storsvalene referanseområde og felt 160E i Vestland i april 2025.



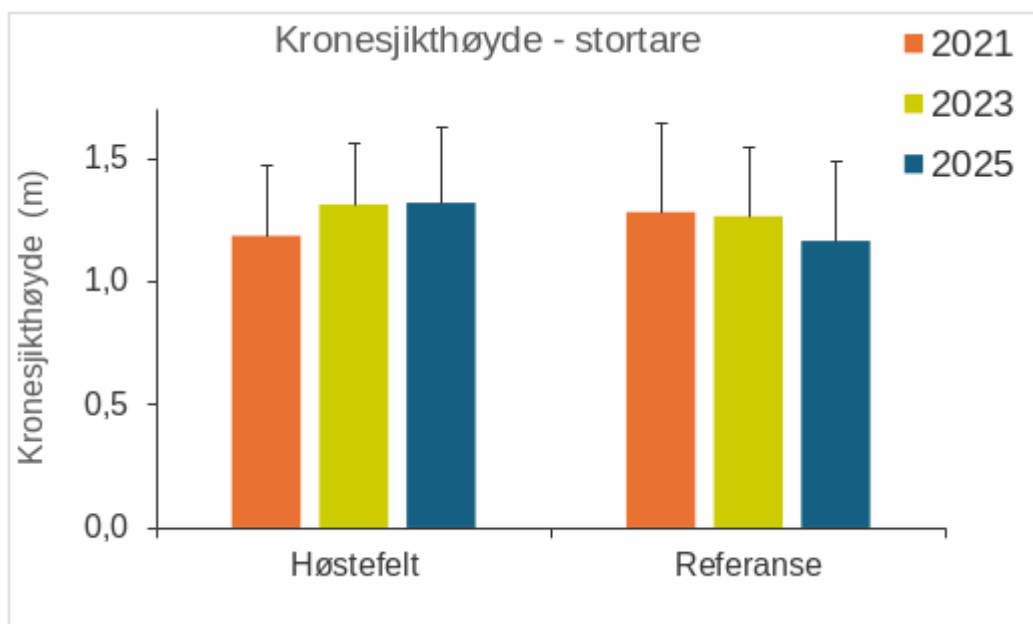
Figur 9. Gjennomsnittlig dekningsgrad av stortare (*Laminaria hyperborea*) observert på videostasjoner i høstefelt (samtlige høstet 4 år før observasjonstidspunkt) og referanseområder i Rogaland-Vestland annethvert år i perioden 2021-25.

Stortarevegetasjonens kronesjikhøyde var positivt korrelert med breddegraden ($r = 0,59$, $p < 0,001$) og var generelt lavere for feltene i Rogaland og de sørligste undersøkte feltene i Vestland, enn for feltene nord i Vestland (Figur 10). Tilsvarende geografiske variasjoner i kronesjikhøyde ble også observert i 2021 og 2023 (Steen 2021, Steen *et al.* 2023), mens den gjennomsnittlige og maksimale kronesjikhøyden er mindre endret ilt denne perioden både i høstefelt og referanseområder (Figur 11). Det ble ikke registrert signifikante forskjeller i stortarevegetasjonens kronesjikhøyde mellom stasjoner i høstefelt og referanseområder i 2025 (t-test, $p = 0,170$). Fire av høstefeltene (10E, 50E, 65E, 160E) skiller seg likevel ut med lavere kronesjikhøyde ($< 0,8$ m) enn nærliggende områder (Figur 10). De nevnte feltene anbefales derfor ikke åpnet for tarehøsting i 2025/26 sesongen. Tre av feltene (10E, 65E, 160E) er heller ikke høstet ilt siste femårsperiode.

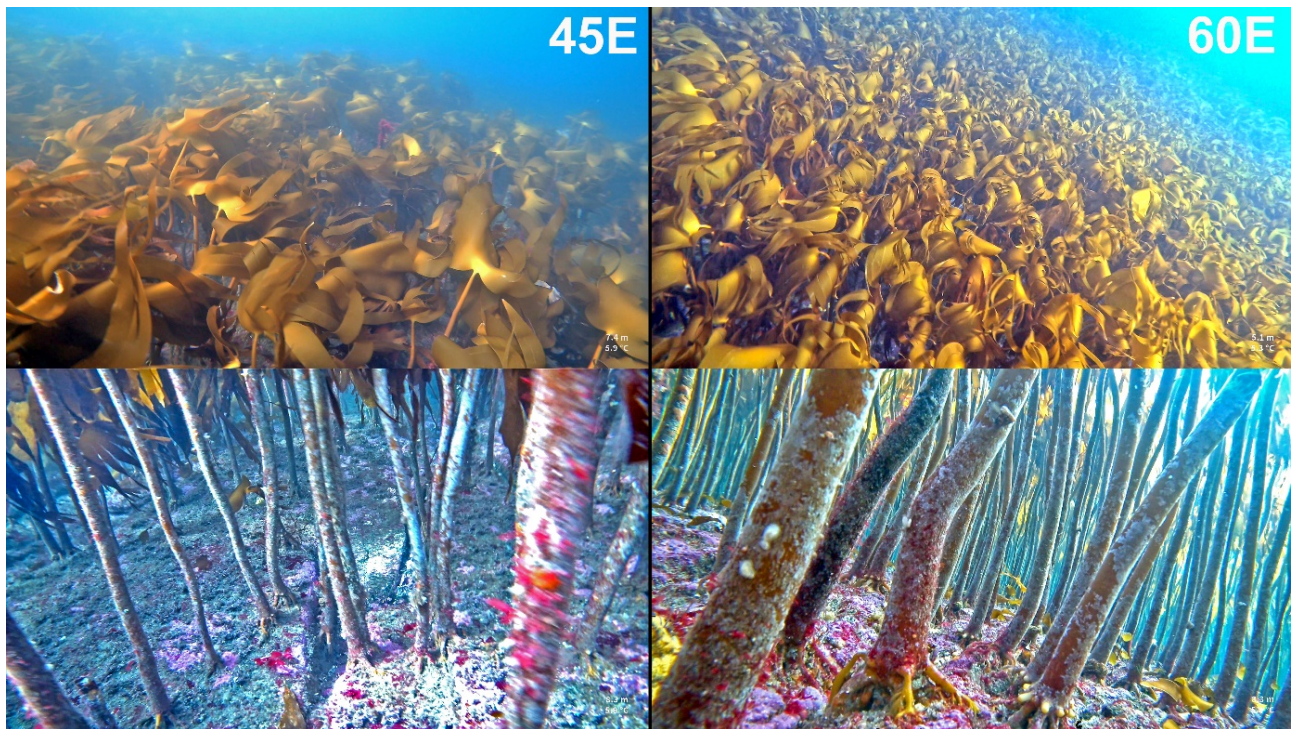
Forholdet mellom gjennomsnittlig og maksimal kronesjikhøyde kan benyttes som et mål på stortarevegetasjonens størrelsesstruktur og restitusjonstilstand (Steen 2021, 2022, Steen *et al.* 2023, Steen & Kartveit 2024). En ujevn størrelsesstruktur kan både skyldes naturlige tapsprosesser som f.eks stormfellingsepisoder eller manglende gjenvekst etter tidligere tarehøsting. På høstefeltene som ble undersøkt i 2025 varierte forholdet mellom stortarevegetasjonens gjennomsnittlige og maksimale observerte kronesjikhøyde fra 51 % til 87 % med et gjennomsnitt på 78 ± 5 % på høstefeltene og fra 67 % til 86 % med et gjennomsnitt på 77 ± 3 % på referansestasjonene. Det ble ikke registrert signifikante forskjeller i dette forholdstallet mellom høstefelt og referanseområder (t-test, $p = 0,629$). For fire av høstefeltene (10E, 50E, 65E, 160E) som ikke anbefales høstet kommende sesong varierte forholdstallet mellom gjennomsnittlig og maksimal observert kronesjikhøyde fra 51 % (160E) til 69 % (65E), mens dette forholdstallet varierte fra 74 % til 87 % på øvrige undersøkte høstefelt. Med unntak av nevnte fire felt så indikerer dette at stortarevegetasjonen stort sett har oppnådd sitt naturlige størrelsespotensial på de fleste av høstefeltene som ble undersøkt i Rogaland og Vestland i 2025. Eksempler på størrelsesstruktur av stortarevegetasjon på høstefelt i Rogaland (Figur 12) og Vestland (Figur 13).



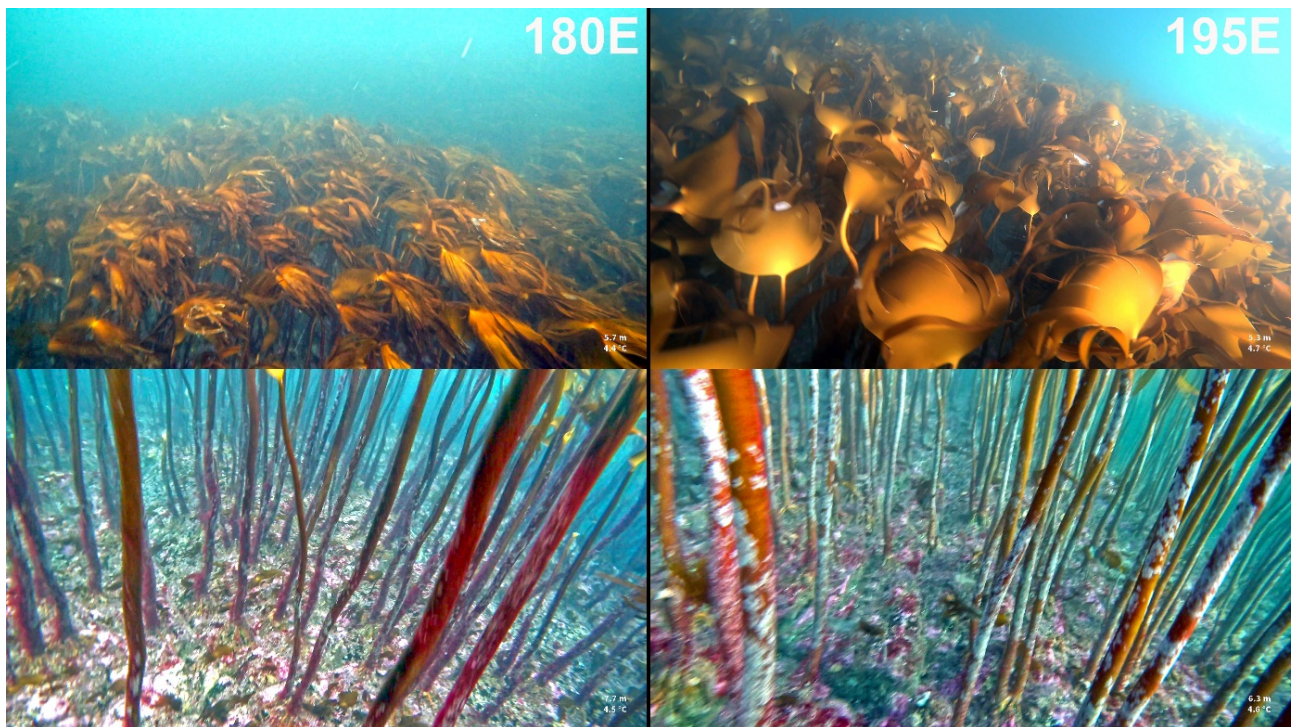
Figur 10. Gjennomsnittlig (fargede søylesegment) og maksimal (hvite søylesegment) kronesjikhøyde av stortare (*Laminaria hyperborea*) estimert vha videoobservasjoner i Rogaland og Vestland i mars-april 2025. Høstefelt (sorte søyler) og referanseområder (grønne søyler). Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre).



Figur 11. Gjennomsnittlig kronesjikhøyde av stortare (*Laminaria hyperborea*) observert på videostasjoner i høstefelt (samtlige høstet 4 år før observasjonstidspunkt) og referanseområder i Rogaland-Vestland annethvert år i perioden 2021-25. Vertikale linjer angir gjennomsnittlig maksimal observert kronesjikhøyde av stortarevegetasjonen.



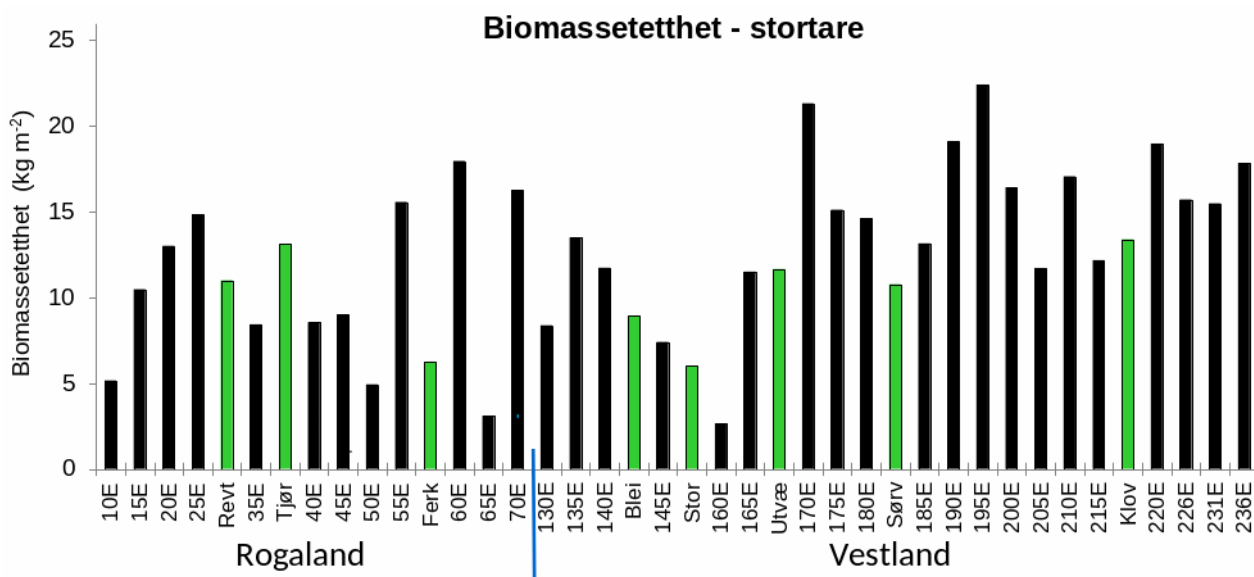
Figur 12. Eksempler på tilstand av stortarevegetasjon fra høstefelt 45E (venstre bilder) og 60E (høyre bilder) i Rogaland i 2025. Det rapporterte uttaket for disse feltene ved siste høsting i 2020/21 sesongen var henholdsvis 2198 tonn (45E) og 2327 tonn (60E).



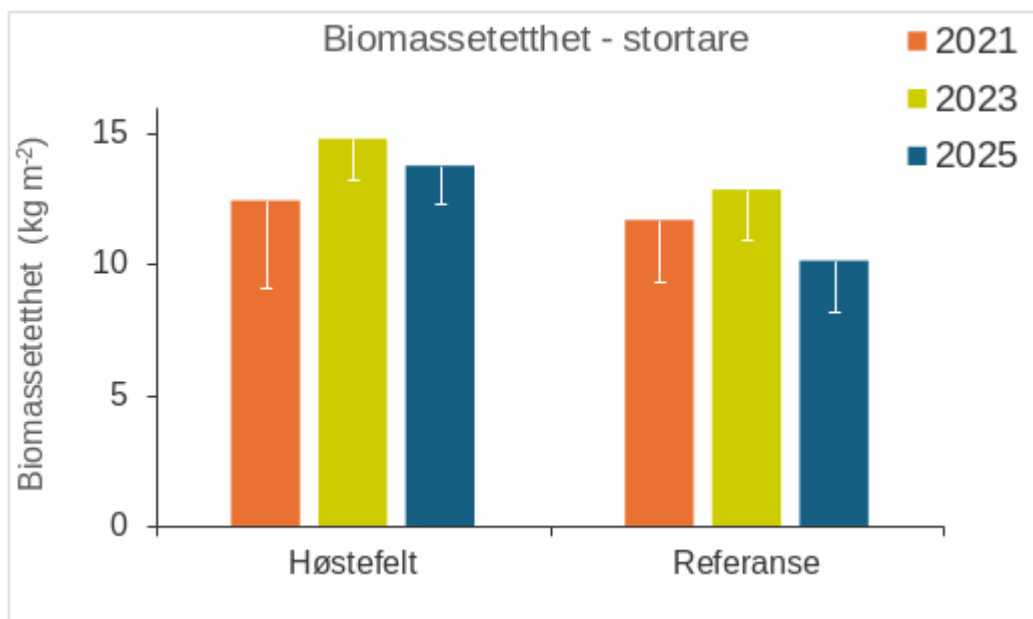
Figur 13. Eksempler på tilstand av stortarevegetasjon fra høstefelt 180E (venstre bilder) og 195E (høyre bilder) i Vestland i 2025. Det rapporterte uttaket for disse feltene ved siste høsting i 2020/21 sesongen var henholdsvis 2817 tonn (180E) og 1362 tonn (195E).

Biomassetettheten av stortare beregnes ut ifra gjennomsnittlig observert kronesjikhøyde og plantetetthet for hvert enkelt høstefelt og referanseområde. Biomassetetthetsestimatene viste store variasjoner mellom felt (Figur 14), som til dels sammenfaller med variasjonene i stortarevegetasjonens kronesjikhøyde (Figur 10). Biomassetettheten var positivt korrelert med breddegraden ($r = 0,40$, $p = 0,003$). I Rogaland og særlig del av det undersøkte kyststrekket i Vestland (sør for Utværområdet) var det store variasjoner i biomassetetthet mellom felt (fra 3 – 18 kg stortare per kvadratmeter), mens biomassetettheten var generelt høyere og variasjonene mellom felt mindre (11-22 kg stortare per kvadratmeter) lenger nord. De laveste biomassetetthetsestimatene (3 – 5 kg stortare per kvadratmeter) ble gjort på feltene 10E, 50E, 65E og 160E der tarehøsting ikke anbefales i 2025/26.

Biomassetettheten estimert på høstefeltene i 2025 var i gjennomsnitt 13 ± 2 kg per kvadratmeter og signifikant høyere (t-test, $p = 0,029$) enn i referanseområdene der den gjennomsnittlige biomassetettheten ble estimert til 10 ± 2 kg per kvadratmeter (Figur 15). For referanseområdene representerer dette en signifikant nedgang i biomassetetthet fra forrige undersøkelser i 2023 (t-test, $p = 0,044$), da den gjennomsnittlige biomassetettheten på de samme stasjonene ble estimert til 13 ± 2 kg per kvadratmeter. Denne reduksjonen skyldes sannsynligvis naturlige tapsprosesser, som f.eks høyere grad av stormfelling gjennom siste toårsperiode enn i foregående periode på enkelte av referansestasjonene. På referansestasjonen ved Storsvalene (Figur 8) er f.eks den gjennomsnittlige biomassetettheten av stortare redusert fra 15 kg per kvadratmeter i 2023 til 6 kg per kvadratmeter i 2025, mens biomassetettheten er redusert fra 16 til 11 kg per kvadratmeter i samme periode på referansestasjonen ved Revtingen (Figur 16). For øvrige referansestasjoner var det kun mindre endringer i biomassetetthet i samme periode.



Figur 14. 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 15. Gjennomsnittlig biomassetetthet av stortare (*Laminaria hyperborea*) estimert på videostasjoner i høstefelt (samtlige høstet 4 år før observasjonstidspunkt) og referanseområder i Rogaland-Vestland annethvert år i perioden 2021-25.



Figur 16. Eksempler på tilstand i stortarevegetasjonen på referansestasjonen ved Revtingen i Rogaland i april 2025.

Kråkebollebeiting er den viktigste årsaken til tap av tareskog i Norge og det er derfor viktig å overvåke utviklingen av kråkebolleforekomstene langs norskekysten (Norderhaug & Christie 2009, Norderhaug *et al.* 2020). Det ble observert 126 individer av rød kråkebolle og ingen individer av grønn kråkebolle langs videotransektene som ble undersøkt i Rogaland-Vestland i 2025. Registreringsfrekvensen av kråkeboller var i gjennomsnitt 0,02 kråkebolle observert per meter videotransekt, som innebærer en dobling i forhold til registreringsfrekvensene langs det samme kystavsnittet i 2021 (Steen 2021) og 2023 (Steen *et al.* 2023). Selv om dette indikerer en økning i forekomstene av rød kråkebolle, så er forekomstene likevel såpass moderate at kråkebollebeiting for tiden neppe utgjør en trussel for stortareforekomstene i denne regionen.

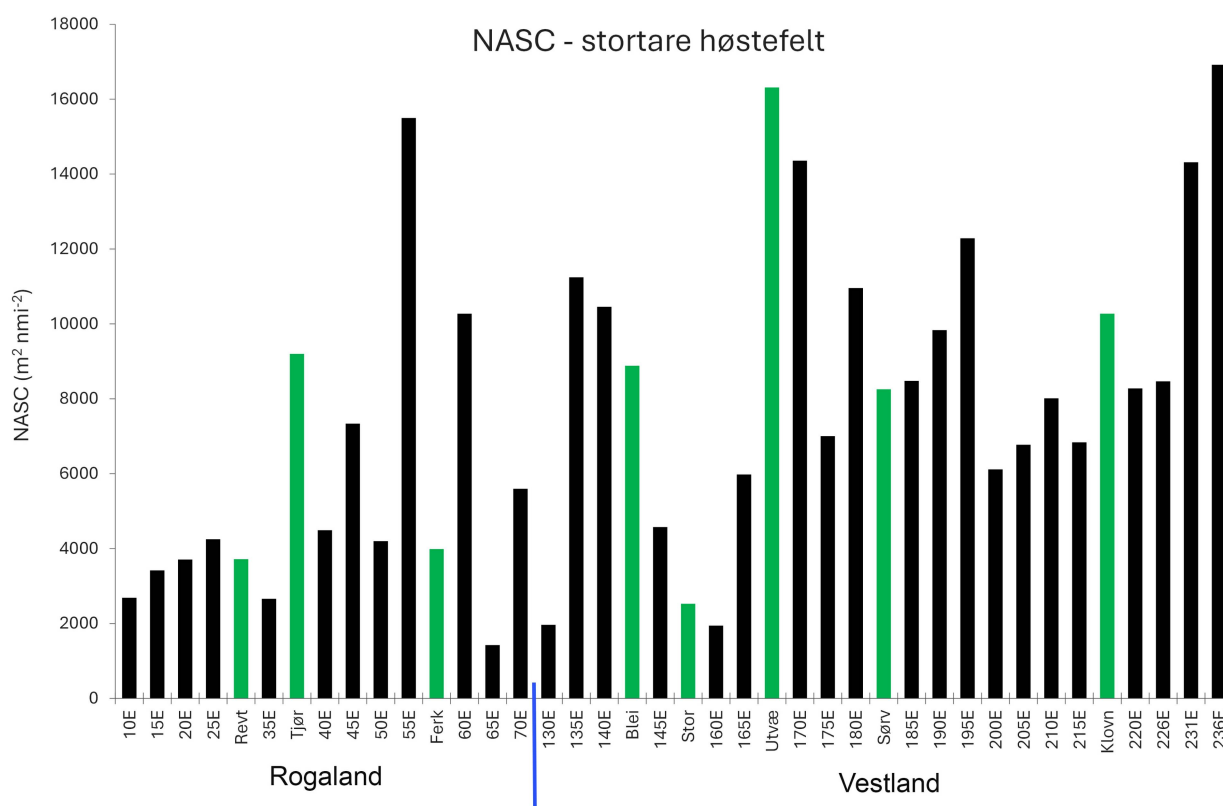
Akustikkundersøkelser

Akustiske målinger ble gjennomført langs de samme transektene som videoobservasjonene, og benyttes her til estimering av biomassetetthet av stortare (*Laminaria hyperborea*). I denne analysen blir det kun benyttet

akustiske data innhentet fra dedikerte akustiske transekter med fart på ca. 5–6 knop. Disse gir et mer stabilt og støyfritt datasett sammenlignet med data fra videokjøringene, og danner derfor grunnlaget for all akustisk biomasseestimert i denne rapporten.

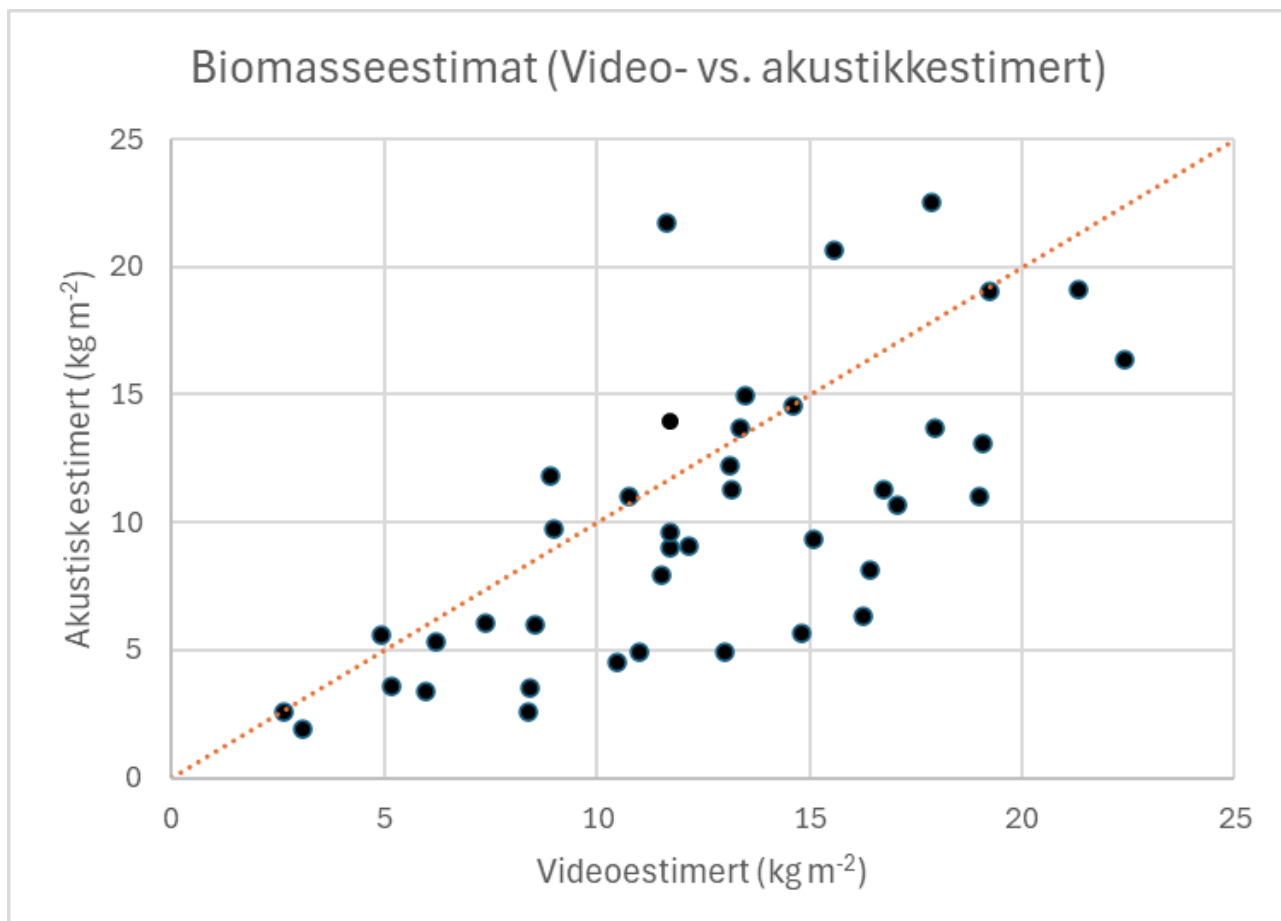
Biomassen ble estimert ved hjelp av en lineær regresjonsmodell som relaterer akustisk styrke (NASC, m^2/nmi^2) til tarebiomasse (kg/m^2). Modellen er utviklet basert på et uavhengig datasett innsamlet i Møre og Romsdal i 2024 (Steen & Kartveit 2024), med samme ekkoloddutstyr (Simrad EK80 med transdusere ES38B og ES120-7C) og samme kalibreringsrutiner. Dette sikrer konsistens i metode og signalrespons, og reduserer usikkerheten knyttet til bruk av modellen i nye geografiske områder.

De observerte NASC-verdiene i Rogaland og Vestland varierer mellom ca. 1 100 og 17 000 m^2/nmi^2 , med en medianverdi på rundt 6 500 m^2/nmi^2 (Figur 17). Dette reflekterer stor variasjon i tetthet og utbredelse av stortare mellom ulike lokaliteter, og gir et godt datagrunnlag for å teste modellens ytelse under ulike forhold.



Figur 17. Gjennomsnittlige NASC-verdier fra alle høste- og referanseområder i Rogaland og Vestland. Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre). Disse verdiene inngår i akustisk biomasseestimert gjennom en lineær regresjonsmodell etablert på bakgrunn av datasett fra Møre og Romsdal innhentet i 2024.

En sammenligning mellom biomasse estimert fra akustikk og tilsvarende estimater fra video viser at den akustiske modellen har en tendens til å undervurdere biomassen ved høye taretettheter – særlig der videoestimatene overstiger 10 kg/m^2 (Figur 18). Dette skyldes trolig at den akustiske modellen i mindre grad fanger opp vertikal struktur og biomassebidraget fra tarestilkene, siden signalet i hovedsak reflekteres fra bladsjiktet. I slike tilfeller vil modellen kunne gi et konservativt estimat av biomassetettheten.



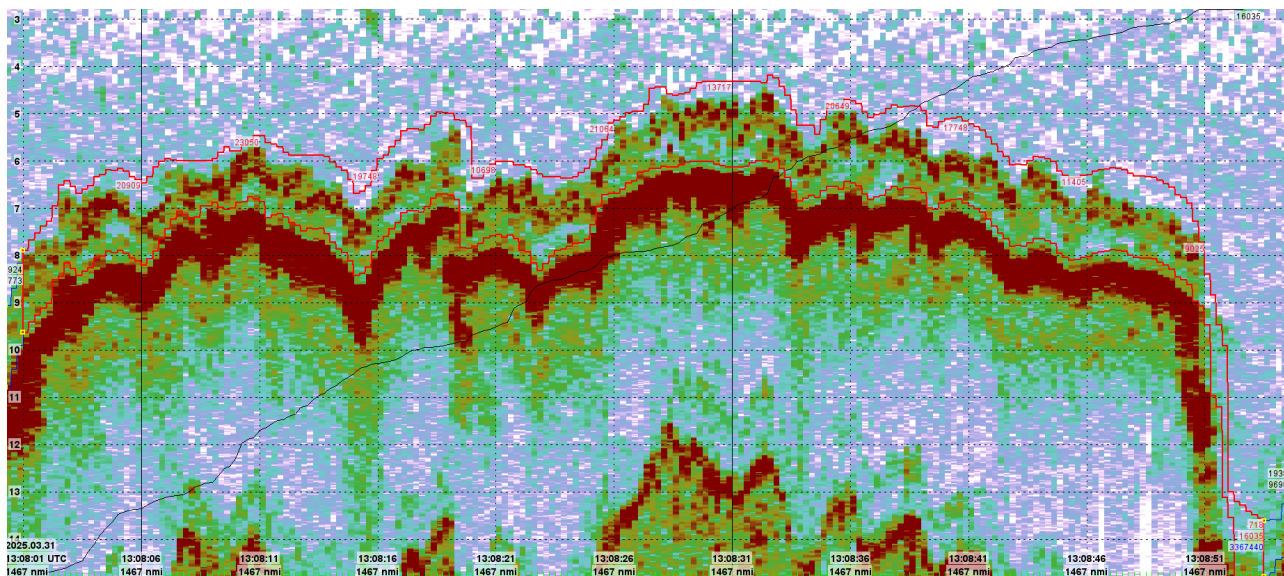
Figur 18. Sammenligning mellom akustisk- og videoestimert biomasse for høstefelt og referanseområder i Rogaland og Vestland. Oransje stiplede linje viser 1:1-forhold, og en overvekt av datapunkt under denne linjen viser gjennomsnittlig lavere biomasseestimat ved den akustiske metoden. Merk også godt samsvar mellom videoanalyse og akustisk tolkning ved biomassetetthet under 10 kg/m² og større spredning ved høyere biomasseestimat.

Datakvaliteten i de akustiske transektene var gjennomgående god. I tilfeller der deler av et transekt var påvirket av støy (for eksempel luftbobler eller sjøgang), ble disse segmentene filtrert ut, og bare brukbare deler ble benyttet i biomasseestimeringen. Kun ett transekt – stasjon 226Ev – ble vurdert som ubrukelig, både i hoveddatasettet og i backupopptaket fra videokjøringen. Det foreligger derfor ingen akustiske biomassedata fra denne stasjonen.

De akustiske estimatene viser gjennomgående godt samsvar med videoobservasjonene, særlig ved lave og moderate biomassenivå. Dette er spesielt viktig ettersom anbefalingene knyttet til tarehøsting i stor grad bygger på data fra lokaliteter med lav biomasse. Forvaltningen av ressursene i slike områder handler i stor grad om å kunne identifisere stasjoner der høsting bør utsettes eller begrenses, og den akustiske modellens presisjon i dette biomasseintervallet styrker derfor metodens verdi som verktøy i rådgivningssammenheng.

Ved stasjoner med høy biomasse er samsvaret mellom metodene mer variabelt, og enkelte uteliggere viser betydelig avvik mellom akustiske og visuelle estimater. Et eksempel er referansestasjonen Utvær, der den akustiske biomassen er beregnet til 21,7 kg/m², mens videoestimatet ligger på 11,7 kg/m². Ekkogrammene viser her jevnt høye NASC-verdier gjennom hele transektet, uten tegn til signifikant støy eller forstyrrelser (Figur 19). Video- og akustikktransektene følger hverandre tett, med under 10 meters horisontale avvik. Likevel kan slike små geografiske forskjeller være betydningsfulle, ettersom ekkoloddets målestråle har en åpningsvinkel på

rundt 7,5 grader og dekker under 2 m² ved 10 meters dyp. Lokale variasjoner i taretetthet kan derfor ha gitt sterkere akustisk respons enn det som faktisk var representativt for området.



Figur 19. Ekkogram fra referansestasjon Utvær som representerer det største avviket mellom akustisk- og videoestimert biomasse. Her kan tareskogen sees som klare refleksjoner over den markante (røde) havbunnen. Tarens maksimale høyde er på 1,5 meter der havbunnen er på sitt grunneste og den er tilnærmet fraværende på transektets dypeste punkt til høyre i bildet.

Et motsatt bilde ser vi ved stasjon 60EØ, der videoanalyser estimerer 21,4 kg/m², mens akustisk biomasse kun er 10,3 kg/m². Denne stasjonen har høy dekning av stortare, høy tetthet av planter og en gjennomsnittlig plantehøyde på ca. 1,5 meter (Figur 12). NASC er middels høy og jevn, og det er heller ikke her noen indikasjoner på signalforstyrrelser. Et mulig usikkerhetsmoment kan være at strukturelle egenskaper ved vegetasjonen – for eksempel horisontalt utbredte eller flattliggende kronesjikt eller lokale variasjoner i taretetthet – kan gi høyt visuelt volum uten å generere sterk vertikal refleksjon. Dette understreker at modellen, som bygger på data fra Møre og Romsdal i 2024, trolig har størst presisjon i områder med mer moderat og rak vegetasjon.

Ved 70E observeres et lignende avvik, med videoestimat på 16,3 kg/m² og akustisk estimat på 7,5 kg/m². Tareskogen her er relativt tettgrodd (90% dekning) med høyde på ca. 1,5 meter, med høy stortaredominans. NASC-verdiene er middels, og signalene stabile. Dybden på stasjonen er lav, rundt 6 meter, og som ved andre grunne stasjoner kan små forskjeller i målepunkt føre til store utslag i biomasseestimatet. Selv om posisjonsavviket mellom video og akustikk også her er under 10 meter, kan det være nok til at ulike lokale variasjoner fanges opp.

I tillegg til å belyse slike avvik er det verdt å fremheve det svært gode samsvaret mellom metodene i den nedre delen av biomasseskalaen. På stasjoner der video viser fravær eller svært lav tetthet av stortare, gir den akustiske modellen tilsvarende estimater. Dette er en styrke ved metoden, ettersom det nettopp er i disse biomassekategoriene at beslutninger om høstingsbegrensning eller -utsettelse tas. Forvaltningens behov for å identifisere «svake» områder kan dermed støttes av akustiske målinger med høy presisjon, også der visuelle data ikke er tilgjengelige eller gjennomførbare.

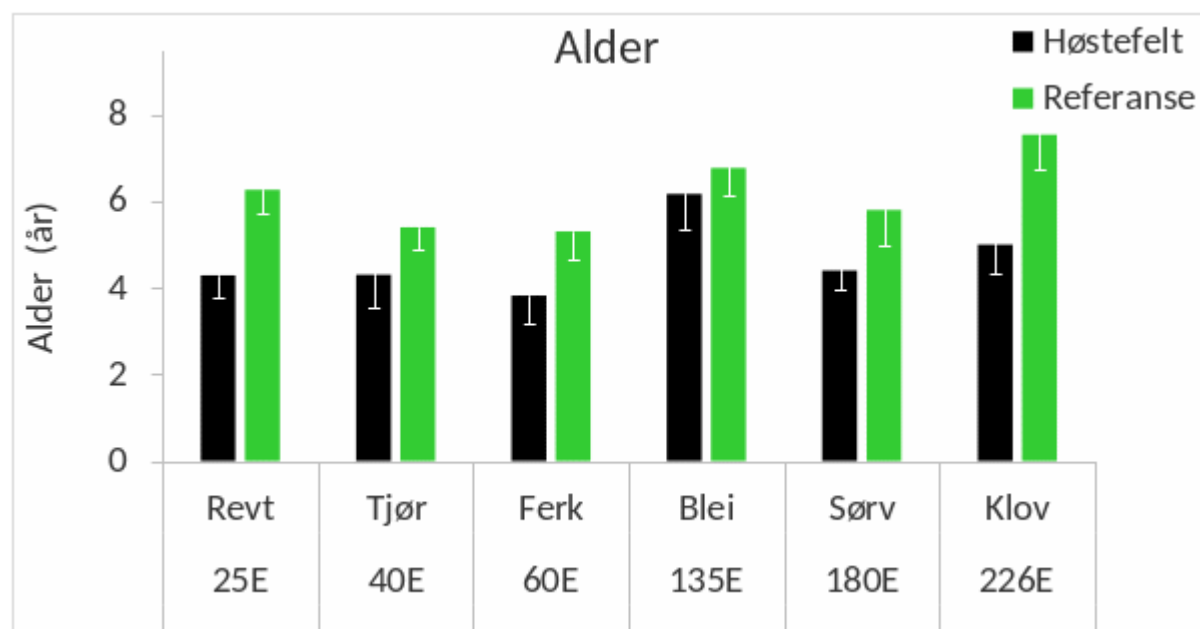
Samlet sett viser analysene at den akustiske modellen fungerer godt innenfor de biomassenivåene som er viktigst for forvaltningen. Samtidig illustrerer enkeltavvik behovet for å bruke metodene i kombinasjon, særlig i områder med kompleks struktur, grunt vann eller høy taretetthet. Det arbeides nå med å utvikle en ny akustisk biomassemodell basert på TS-målinger (målstyrke) av individuelle tareplanter av ulik høyde og vekt, noe som vil

forbedre akustisk kartlegging i fremtiden. Det bør også tilstrebes å benytte videodata som støtte der det er mulig – ikke minst for å validere modeller og identifisere avvik i fremtidige undersøkelser.

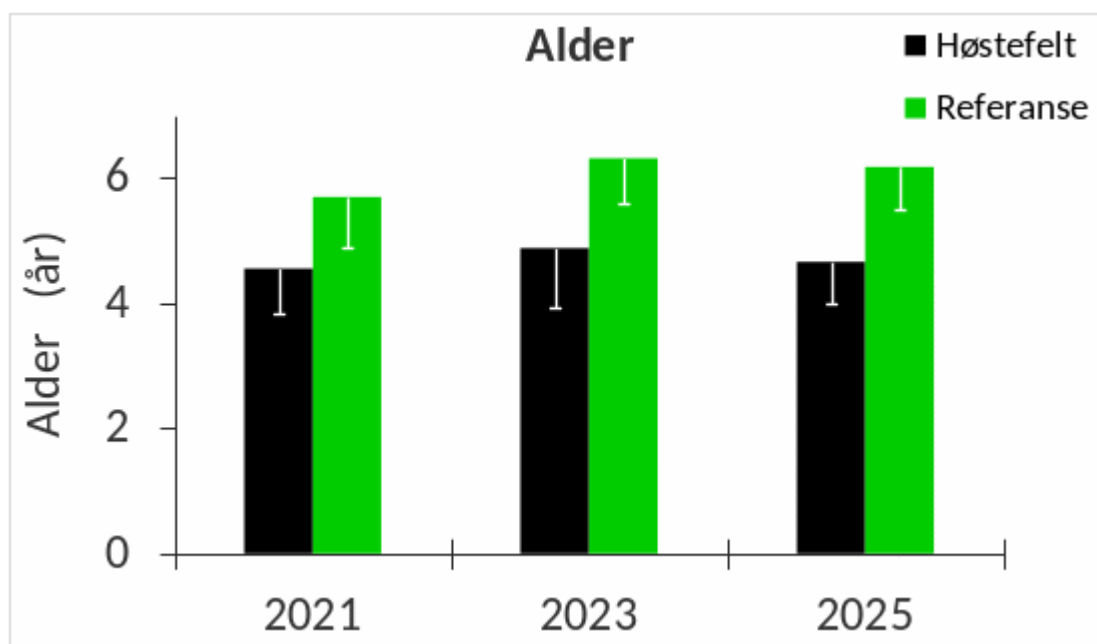
Tareinnsamlinger

Det ble samlet inn prøver av 10-15 stortareplanter på hver av til sammen 12 stasjoner, fordelt på 6 lokaliteter i Rogaland og 6 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 2020/21), mens den andre halvparten ble samlet inn i uhøstede referanseområder (Figur 1, Appendix 3). På 6 av stasjonene ble det i tillegg samlet inn prøver for senere genetiske studier. Bølgeeksponeringen på innsamlingsstasjonene, i form av midlere signifikante bølgehøyde, var i gjennomsnitt ($\pm$ 95 % konfidensintervall) $1,1 \pm 0,3$ m på høstefeltstasjonene og $1,2 \pm 0,4$ m på referansestasjonene. Bølgeeksponeringen var ikke signifikant forskjellig mellom innsamlingsstasjoner i høstefelt og referanseområder (t-test, $p = 0,444$). Gjennomsnittlig innsamlingsdyp var $7,7 \pm 0,8$ m for høstefeltstasjonene og $7,1 \pm 0,7$ m for referansestasjonene og det var ikke signifikante forskjeller i innsamlingsdyp mellom stasjoner i høstefeltene og referanseområdene (t-test, $p = 0,071$).

Stortareplantenes gjennomsnittlige alder på høstefeltstasjonene varierte fra 4,3 til 6,2 år med et samlet gjennomsnitt på $4,7 \pm 0,7$ år, og var signifikant yngre (t-test, $p = 0,003$) enn på referansestasjonene der gjennomsnittsalderen varierte fra 5,3 til 7,5 år med et samlet gjennomsnitt på $6,2 \pm 0,7$ år (Figur 20). En sammenligning med innsamlinger gjennomført i langs det samme kystavsnittet (dog på andre høstefeltstasjoner) i 2021 og 2023 indikerer at tarevegetasjonens aldersstruktur er lite endret i denne perioden med gjennomgående lavere gjennomsnittsalder på stasjonene som er høstet fire år før prøvetakingstidspunktene enn på referansestasjonene (Figur 21).

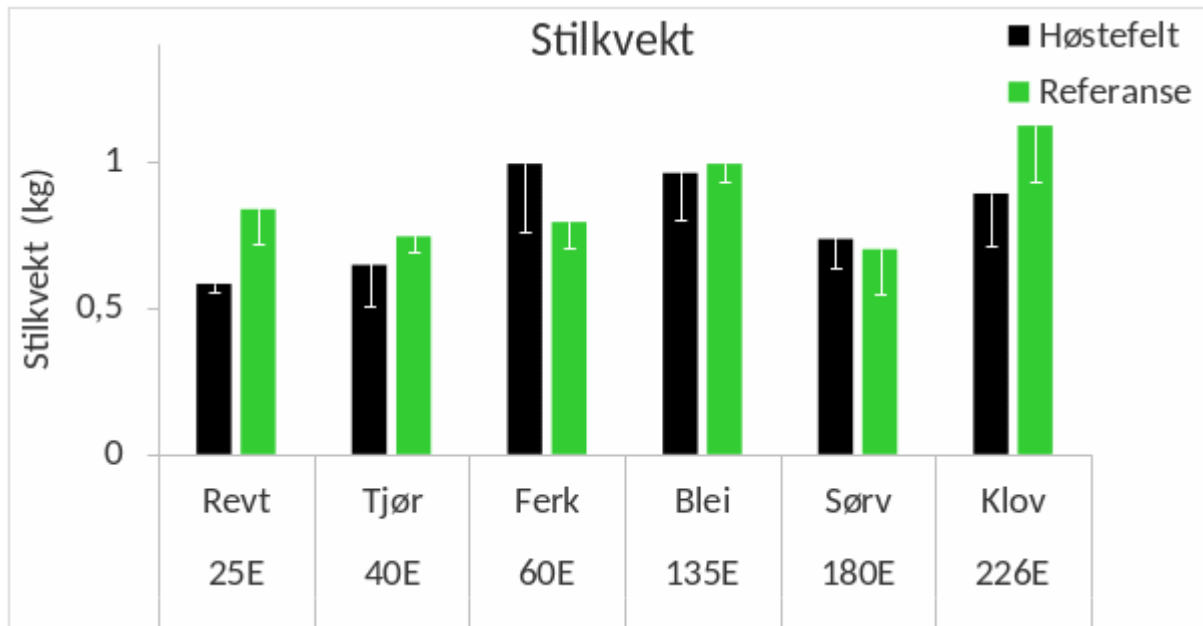


Figur 20. Gjennomsnittlig alder av stortare samlet inn på stasjoner i felt høstet fire år tidligere (sorte søyler) og uhøstede referanseområder (grønne søyler) i Rogaland og Vestland i mars-april 2025. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn. Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre). Høstefeltstasjonene er angitt med nummer og referansestasjonene med forkortet navn (se Figur 1 og Appendix 3 for detaljer).

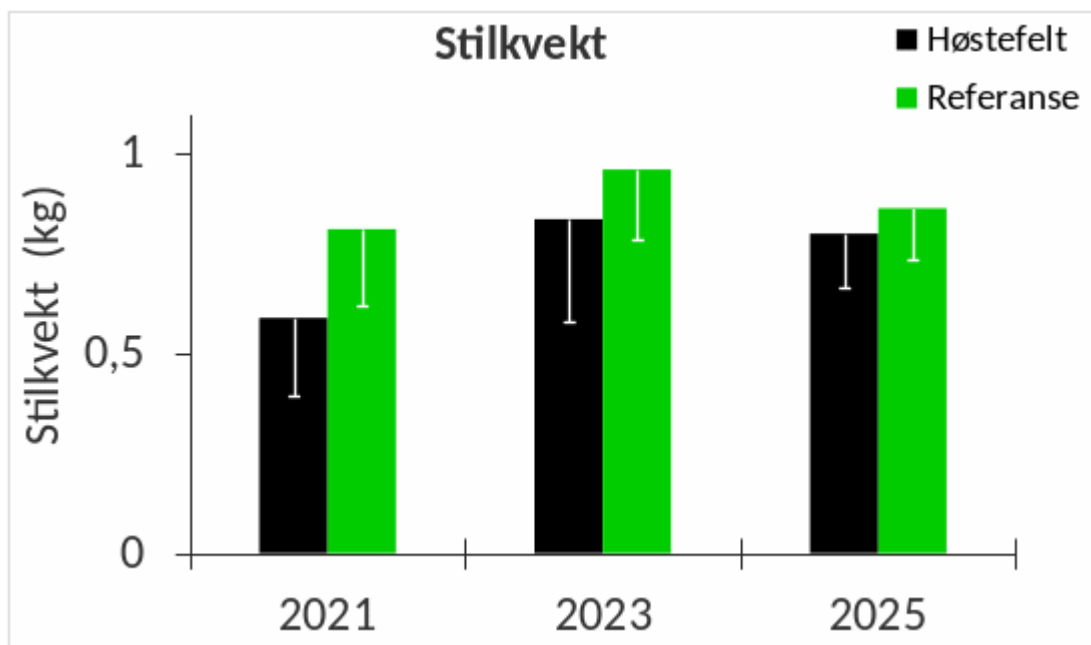


Figur 21. Gjennomsnittlig alder av stortare samlet inn på stasjoner i felt høstet fire år før innsamlingstidspunkt (sorte søyler) og uhøstede referanseområder (grønne søyler) i Rogaland og Vestland i 2021, 2023 og 2025. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.

Stortareplantenes gjennomsnittlige stilkvekt på høstefeltstasjonene varierte fra 0,6 til 1,0 kg, med lavest stilkvekt på de to sørligste stasjonene i Rogaland (Figur 22). På referansestasjonene varierte den gjennomsnittlige stilkvekten fra 0,7 til 1,1 kg, med høyest stilkvekt på den nordligste stasjonen ved Klovningen. Det ble ikke registrert signifikante forskjeller i stilkvekt for stortareplanter samlet inn på stasjoner høstet fire år tidligere og referansestasjoner (t-test, $p = 0,402$). Stortareplantenes gjennomsnittlige stilkvekt var omtrent på samme nivå som ved innsamlingene i 2023, og noe høyere enn i 2021, spesielt for høstefeltstasjonene (Figur 23).



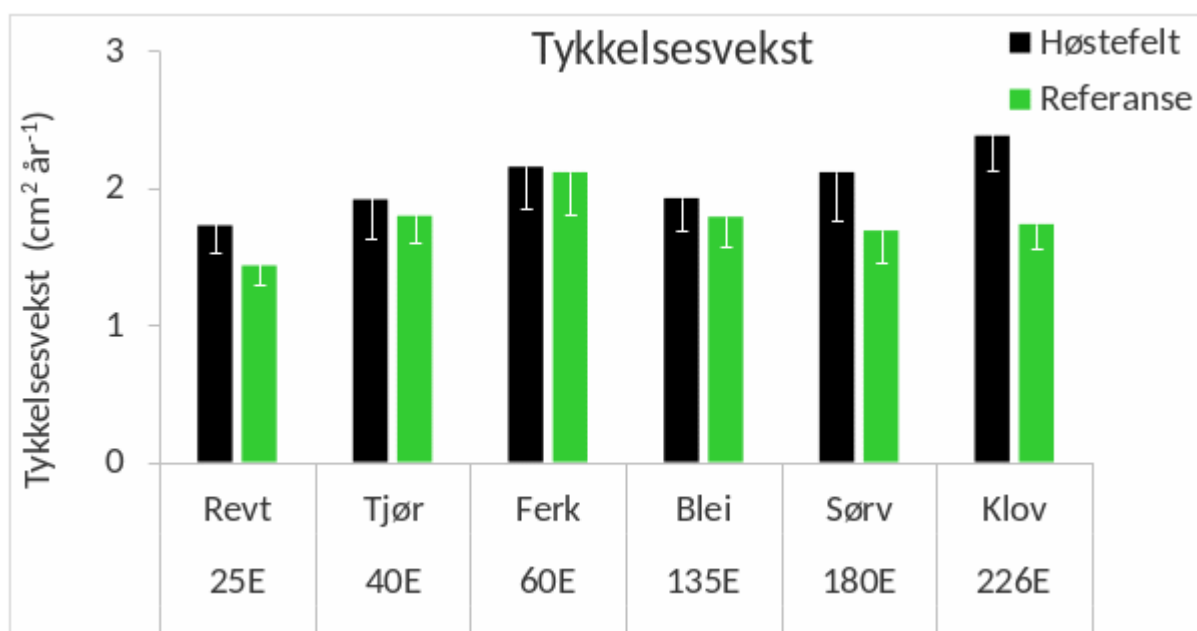
Figur 22. Gjennomsnittlig stilkvekt av stortare samlet inn på stasjoner i felt høstet fire år tidligere (sorte søyler) og uhøstede referanseområder (grønne søyler) i Rogaland og Vestland i mars-april 2025. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn. Stasjonene er listet fra sør (til venstre) mot nord (til høyre). Høstefeltstasjonene er angitt med nummer og referansestasjonene med forkortet navn (se Figur 1 og Appendix 3 for detaljer).



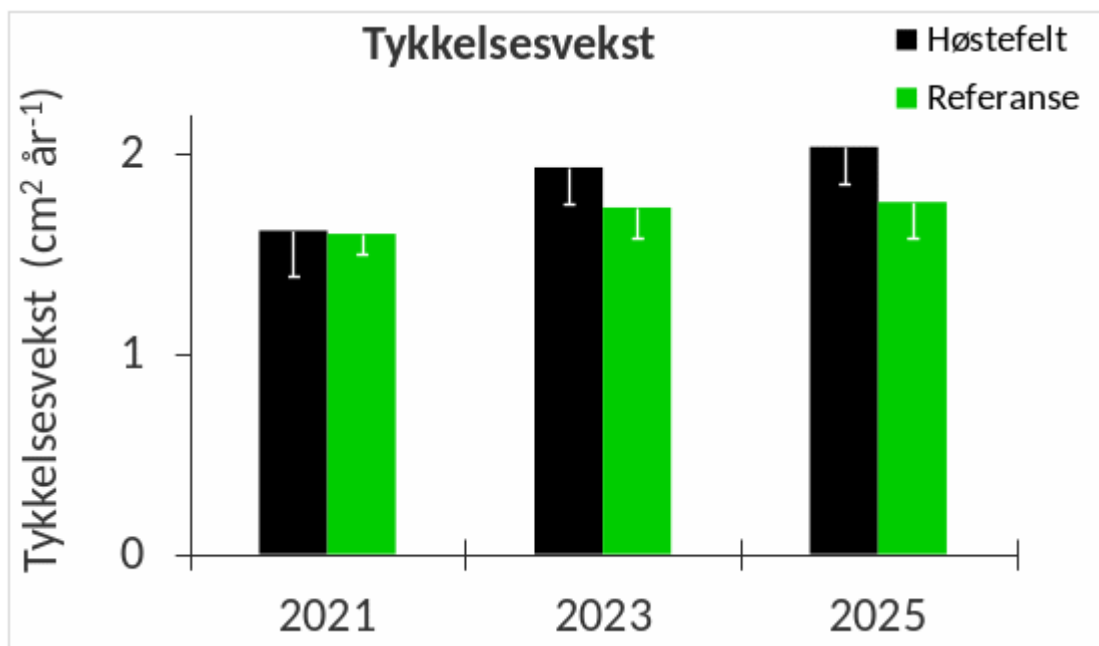
Figur 23. Gjennomsnittlig stilkvekt av stortareplanter samlet inn på stasjoner i felt høstet fire år før innsamlingstidspunkt (sorte søyler) og uhøstede referanseområder (grønne søyler) i Rogaland og Vestland i 2021, 2023 og 2025. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.

Tykkelsestilveksten for stortarestilkene ble målt utifra arealet av de kronologisk avsatte vekstsonene i stilkvernsnittene. Målingene viste en signifikant høyere gjennomsnittlig årlig tykkelsestilvekst for tarestilkene i de

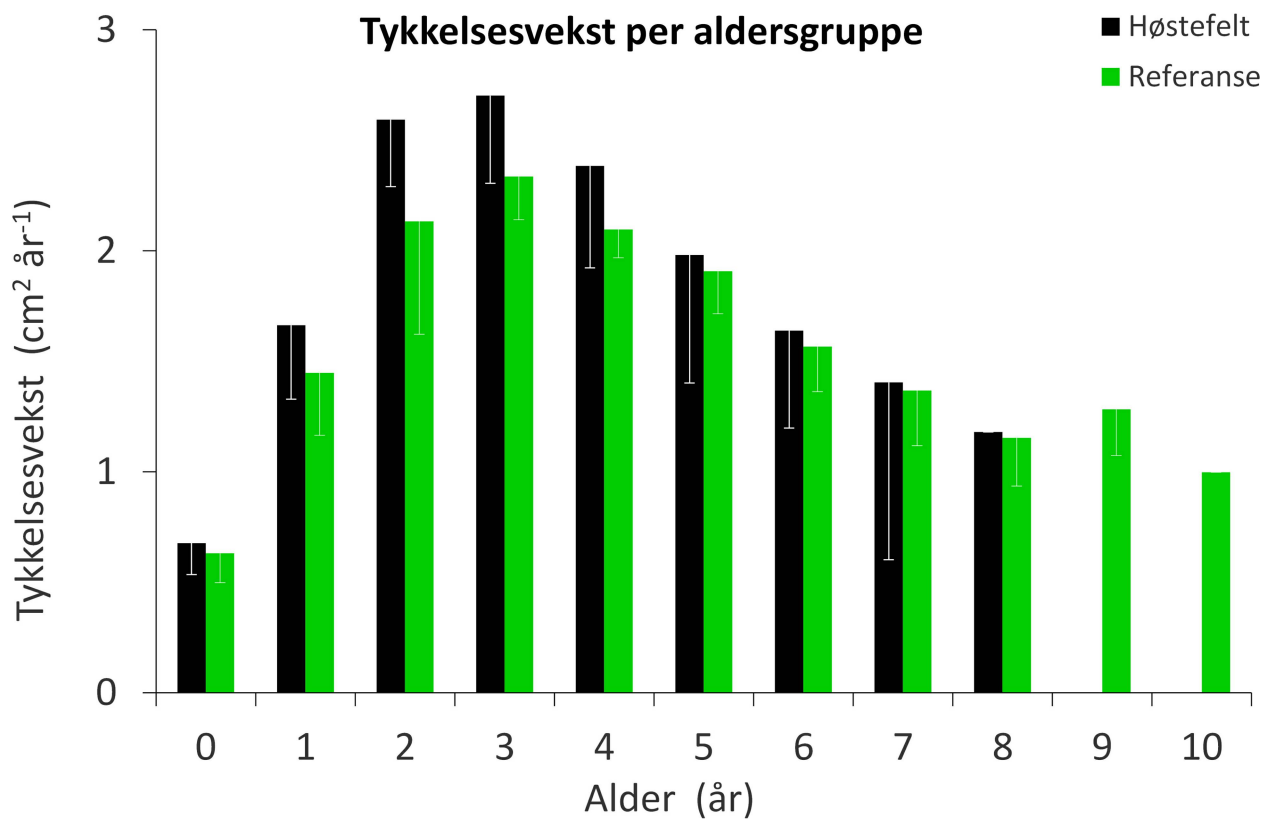
tidligere høstede feltene enn i referanseområdene (t-test, $p = 0,031$), med høyest stilktilvekst på de nordligste stasjonene (Figur 24). Dette er ikke overaskende da de yngre plantene på høstefeltstasjonene ikke er størrelsesmessig forskjellige fra de eldre plantene på referansestasjonene mhp gjennomsnittlig stilkvekt. En sammenligning med tidligere undersøkelser tyder også på at den gjennomsnittlige stilktilveksten har vært noe økende siden 2021 spesielt på høstefeltstasjonene (Figur 25), hvilket harmonerer med økninger i stilkvekten over samme tidsrom (Figur 20). Den høyere stilktilveksten som observeres etter høsting skyldes sannsynligvis at en større andel av tarepopulasjonen får bedre lysforhold i den mest vekstpotente fasen av livssyklusen etter at det eldre lysabsorberende kronesjiktet er fjernet. Stortareplantene har sin mest intensive vekstperiode fra 2-5 års alder og tykkelsestilkveksten i denne fasen er da noe høyere i de tidligere høstede feltene enn i referanseområdene (Figur 26). Økning i tykkelsestilkvekst hos tareplanter etter høsting har også tidligere vært observert både i denne regionen (Steen *et al.* 2023) og fra tilsvarende undersøkelser gjennomført på kyststrekningen fra Møre og Romsdal til sørlig del av Nordland (Steen *et al.* 2016, 2018, 2020, Steen 2022).



Figur 24. Gjennomsnittlig årlig tykkelsesvekst (i form av vekstsoneareal) for stortarestilker samlet inn på stasjoner i felt høstet fire år tidligere (sorte søyler) og uhøstede referanseområder (grønne søyler) i Rogaland og Vestland i mars-april 2025. 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 25. Gjennomsnittlig årlig tykkelsestilvekst (i form av vekstsoneareal) for stortarestilker samlet inn på stasjoner i felt høstet fire år før innsamlingstidspunkt (sorte søyler) og uhøstede referanseområder (grønne søyler) i Rogaland og Vestland i 2021, 2023 og 2025. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.



Figur 26. Gjennomsnittlig årlig tykkelsestilvekst (i form av vekstsoneareal) for ulike aldersgrupper av stortareplanter samlet inn i høstefelt (sorte søyler) og referanseområder (grønne søyler) i Rogaland og Vestland i 2025. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.

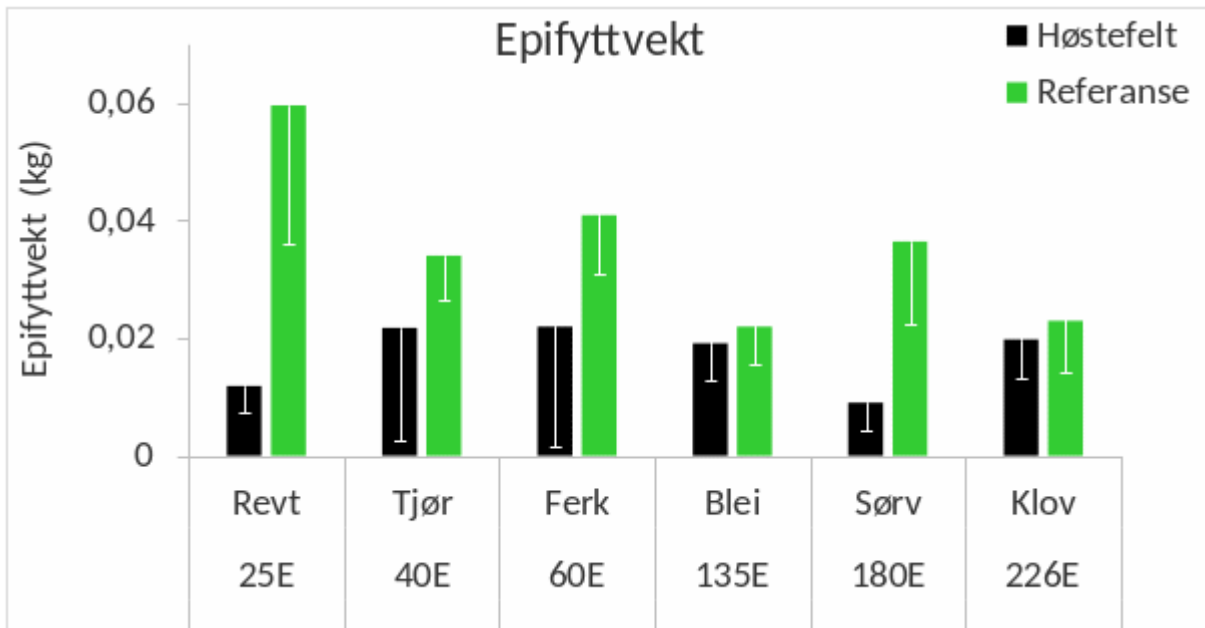
Stortareplantenes festeorgan (hapter) er et velegnet oppvekstområde for juvenile kråkeboller og forekomsten av

hapterkråkeboller kan benyttes som en indikator på deres rekrutteringspotensial i et område. Tidligere undersøkelser har vist at forekomstene av hapterkråkeboller øker fra sør til nord langs norskekysten (Steen *et al.* 2020), med minimale forekomster på kyststrekningen Rogaland – Vestland (Steen 2021, Steen *et al.* 2023). I 2025 ble det observert forekomster av hapterkråkeboller på 1 av de 12 stasjonene det ble samlet inn stortareprøver på langs dette kystavsnittet. På stasjonen 40E utenfor Tananger i Rogaland ble det registrert til sammen 8 juvenile drøbakkråkeboller (*Strongylocentrotus droebachiensis*) fra de 10 tarehapterene som ble undersøkt her. Dette tyder på at arten har et visst rekrutteringspotensial også i sørlige områder langs norskekysten, og at utviklingen av kråkebolleforekomster bør overvåkes i årene som kommer langs dette kystavsnittet.

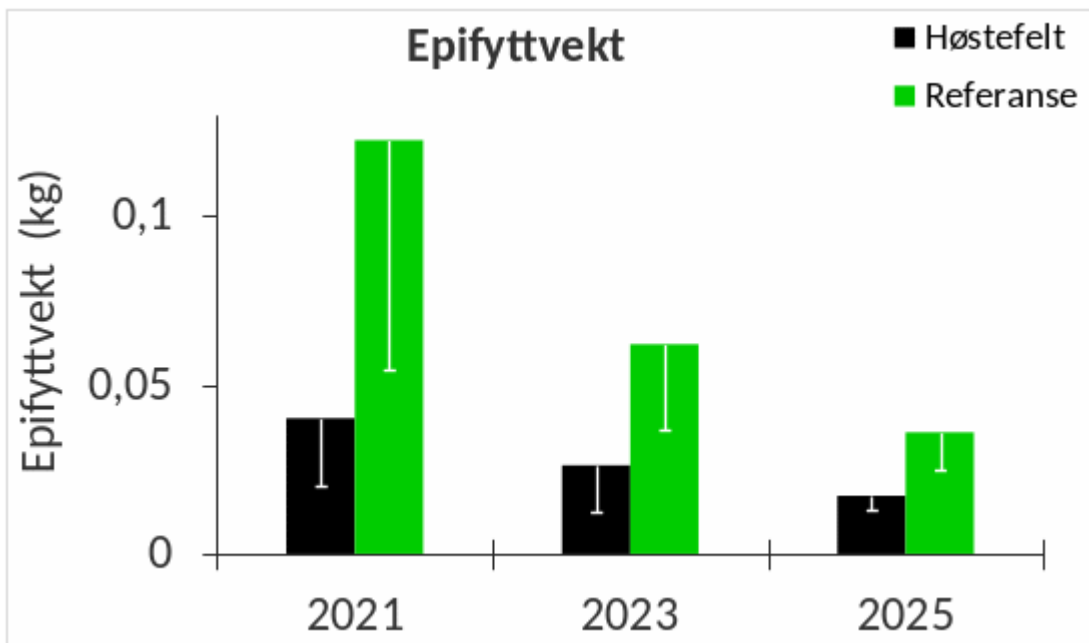
Epifyttforekomstene på stortarestilkene har betydning for tarevegetasjonens økologiske funksjonalitet (Norderhaug *et al.* 2003, Christie *et al.* 2003, Teagle *et al.* 2016). For stortareplanetene samlet inn i 2025 ble det registrert betydelige variasjoner i forekomst av epifytter mellom stasjonene, spesielt for referansestasjonene der de sørligste stasjonene hadde høyere epifyttbiomasse enn referansestasjonene lenger nord (Figur 27). Dette kan ha sammenheng med at epifyttveksten øker utover i sesongen fra et minimum i vintermånedene, og at denne sesongrelaterte økningen finner sted tidligere i sørlige enn i nordlige områder langs norskekysten (Forbord *et al.* 2020). Innsamlingene i de sørligste områdene er også gjort senere i toktperioden enn innsamlingene i de nordlige områdene (Appendix 3).

Som ved tidligere undersøkelser ble det også i 2025 registrert signifikant lavere epifyttbiomasse for stortareplantene samlet inn på felt høstet fire år tidligere enn i referanseområdene (t-test, $p = 0,042$). Epifyttforekomstene var også lavere enn ved tidligere undersøkelser både for høstefelt og referansestasjoner (Figur 2025). Dette kan ha sammenheng med sesongvariasjoner og utviklingen av epifyttbiomassen, da undersøkelsene i 2025 ble gjennomført noe tidligere på året enn i 2021 og 2023 (Figur 28).

Det ble totalt registrert 25 ulike slekter/grupper av epifytter på tarestilkene som ble samlet inn i Rogaland og Vestland i 2025. På referansestasjonene ble det registrert 23 slekter/grupper epifytter, mens det på høstefeltstasjonene ble registrert 20 slekter/grupper av epifytter. Epifyttene på tarestilkene domineres som ved tidligere undersøkelser av tråd- og bladformede rødalger som generelt er mindre utviklet på de tidligere høstede feltene enn i referanseområdene (Steen 2021, Steen *et al.* 2023). Selv om stortarevegetasjonen på overvåkingsstasjonene i høstefeltene ofte domineres av tareplanter med reduserte epifyttsamfunn så observeres det også partier med mer velutviklede tre-dimensjonale epifyttsamfunn langs videotransektene på høstefeltene (Steen 2021, 2022, Steen *et al.* 2023, Steen & Kartveit 2024, Figur 29). Noe som indikerer at deler av tarevegetasjonen også i høstefeltene forblir upåvirket av høsteaktiviteten og at effektene av tarehøstingen på epifyttsamfunnene vil være reversible.



Figur 27. Gjennomsnittlig vekt av epifytter fra stortarestilker samlet inn på stasjoner i felt høstet fire år tidligere (sorte søyler) og uhøstede referanseområder (grønne søyler) i Rogaland og Vestland i mars-april 2025. 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 28. Gjennomsnittlig vekt av epifytter fra stortarestilker samlet inn på stasjoner i felt høstet fire år før innsamlingstidspunkt (sorte søyler) og uhøstede referanseområder (grønne søyler) i Rogaland og Vestland i 2021, 2023 og 2025. Nedre grense for 95 % konfidensintervall er tegnet inn.

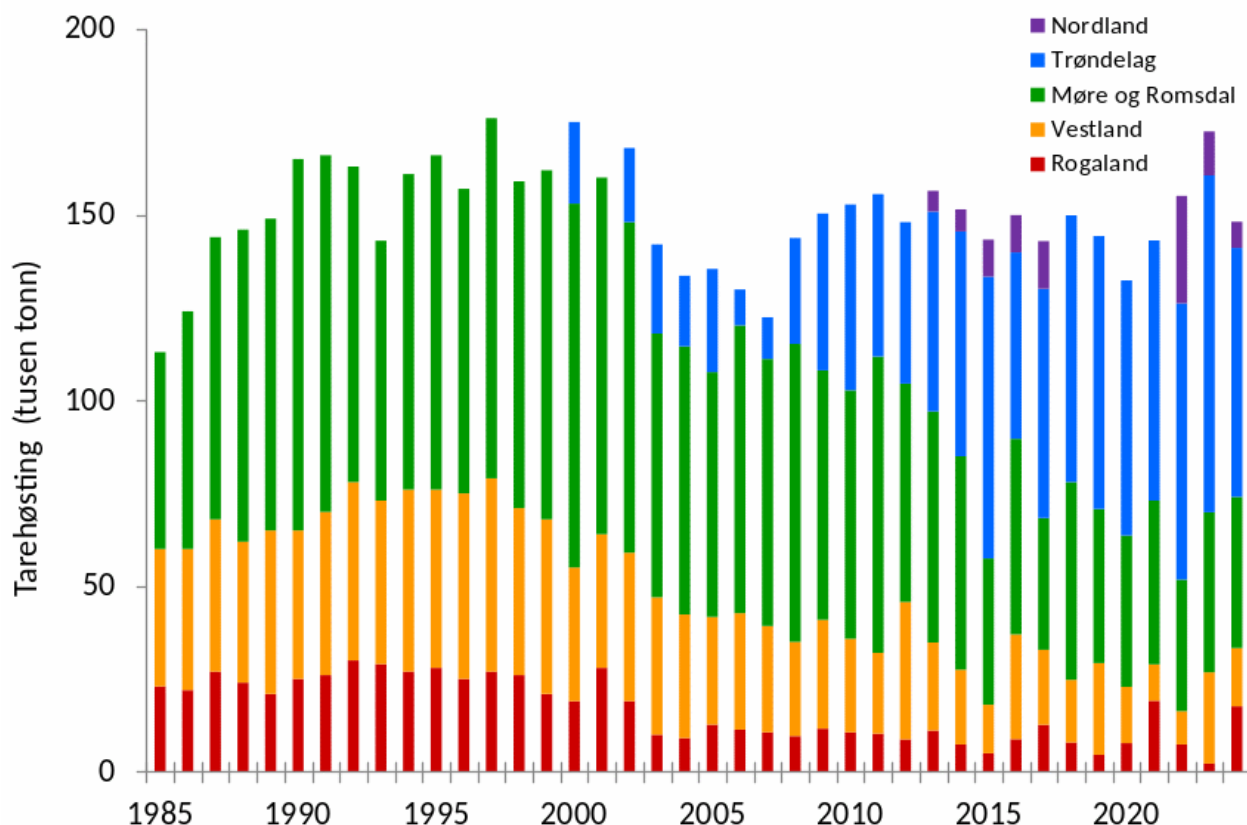


Figur 29. Eksempler på stortarevegetasjon med velutviklet tre-dimensjonal epifyttstruktur dominert av rødalger på høstefelt 45E i Rogaland og 180E i Vestland i 2025. Det rapporterte uttaket for disse feltene ved forrige høsting i 2020/21 sesongen var henholdsvis 2198 tonn (45E) og 2817 tonn (180E).

Innsamlingene av tareplanter som er gjort ifm overvåkingen har vist at epifyttsamfunnene ikke reetableres i løpet den praktiserte femårige høstesyklusen. Tilsvarende resultater er tidligere rapportert også for andre områder langs norskekysten (Christie *et al.* 1998, Steen *et al.* 2016, 2018, 2025, Steen 2022, Steen & Kartveit 2024). Selv om ikke alle komponenter av stortaresamfunnene reetableres i løpet av høstesyklusen tyder likevel modellberegninger på at omfanget av tarehøstingen har vært på et moderat nivå i forhold til de modellerte tareforekomstene langs norskekysten (Van Son *et al.* 2020, Gundersen *et al.* 2021, Norderhaug *et al.* 2021). Denne situasjonen vil imidlertid kunne endre seg dersom høsteintensiteten skulle øke eller tarevegetasjonens restitusjonsevne svekkes av klimaendringer som f.eks økte sjøtemperatur eller hyppigere frekvens av stormfellingsepisoder. En regelmessig overvåking av tareskogene vil derfor være viktig for å fange opp eventuelle tilstandsendringer og bidra til en best mulig oppdatert kunnskapsbasert forvaltning av tareressursene langs norskekysten.

Høstehistorikk

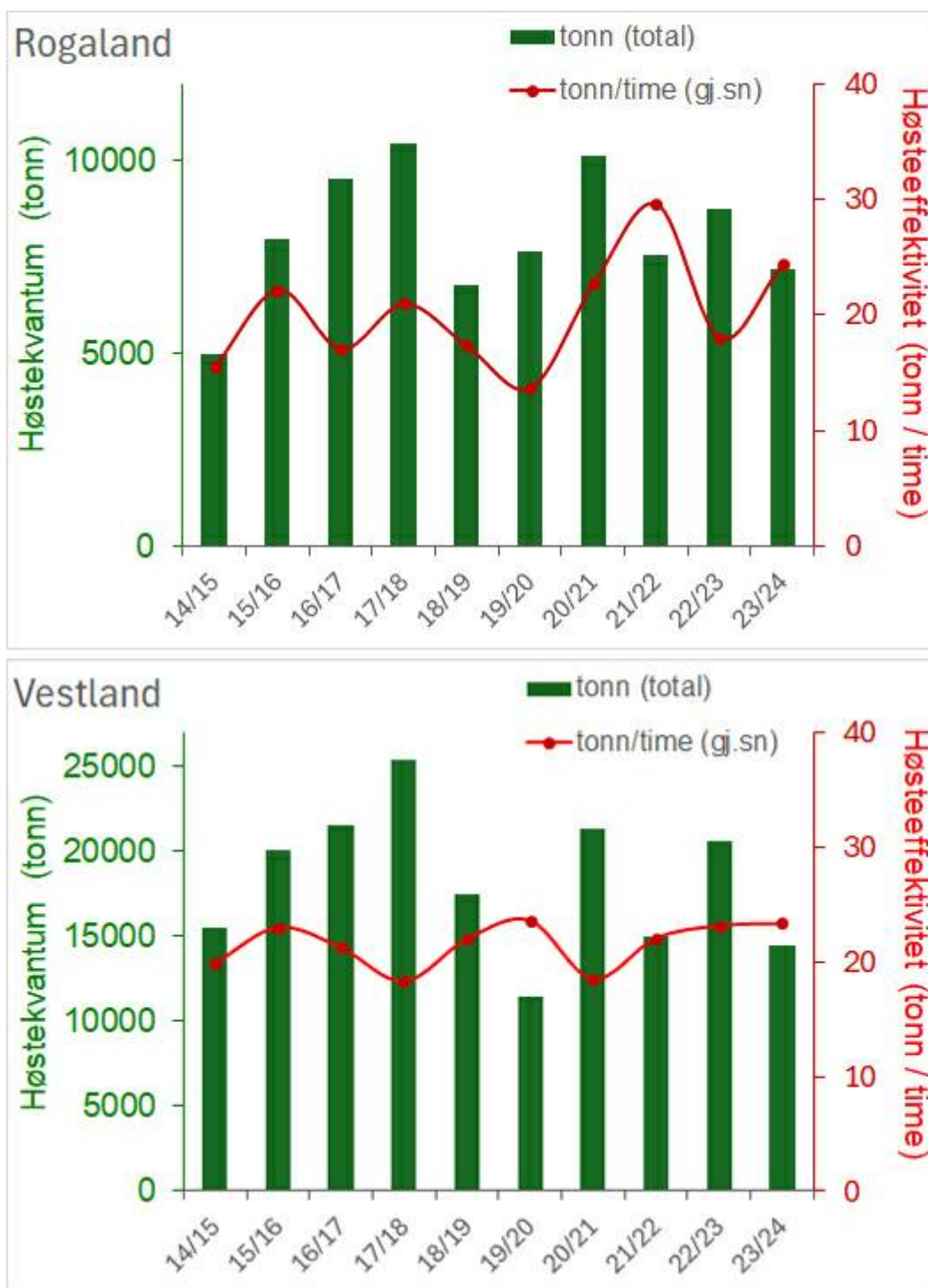
Det årlige høstekvantumet av stortare langs norskekysten de siste 40 årene har i gjennomsnitt vært ca. 150 000 tonn, med en årlig variasjon fra ca. 120 000 til ca. 175 000 tonn. Selv om det årlige høstekvantumet har vært relativt stabilt på landsbasis viser den fylkesvise statistikken en nedgang i høstekvantum for de sørligste fylker (Rogaland, Vestland og Møre og Romsdal) siden tidlig 2000-tall, mens høstevolumet har økt i Trøndelag i samme periode (Figur 30).



Figur 30. Kalenderårlig høstekvantum av stortare per fylke i perioden 1985-2024 (Kilder: Fiskeridirektoratet og tarenæring).

For å undersøke om endringene i de fylkesvise høstekvantaene skyldes redusert ressurstilgang og/eller endret høstemønster kreves også et mål på høsteinnsatsen over tid. I 2014 ble det innført sporing av tarehøstingsfartøyer (VMS) og elektronisk fangstdagbokrapportering (ERS) der både høstekvantum (i tonn) og høsteinnsats (i timer) per last rapporteres. Koblingen mellom høstekvantum og høsteinnsats gir muligheter for å beregne høsteeffektivitet i form av antall høstet tonn per time som kan benyttes som en indikator på tilgjengeligheten av stortareressurser.

Siden 2014/15 har det vært store sesongvariasjoner i høstekvantum i både Rogaland og Vestland, med en nedgang for begge fylker de første sesongene etter feltomleggingen i 2018 da mange av de tilgjengelige høstefeltene fikk innkortet hvileperiode (Figur 31). Den gjennomsnittlige sesongmessige høsteeffektiviteten i Rogaland har variert fra 14 tonn/time (i 2019/20) til 30 tonn/time (i 2021/22), men variasjonene i Vestland har vært mindre, fra 18 tonn/time (2017/18) til 24 tonn/time (2019/20).

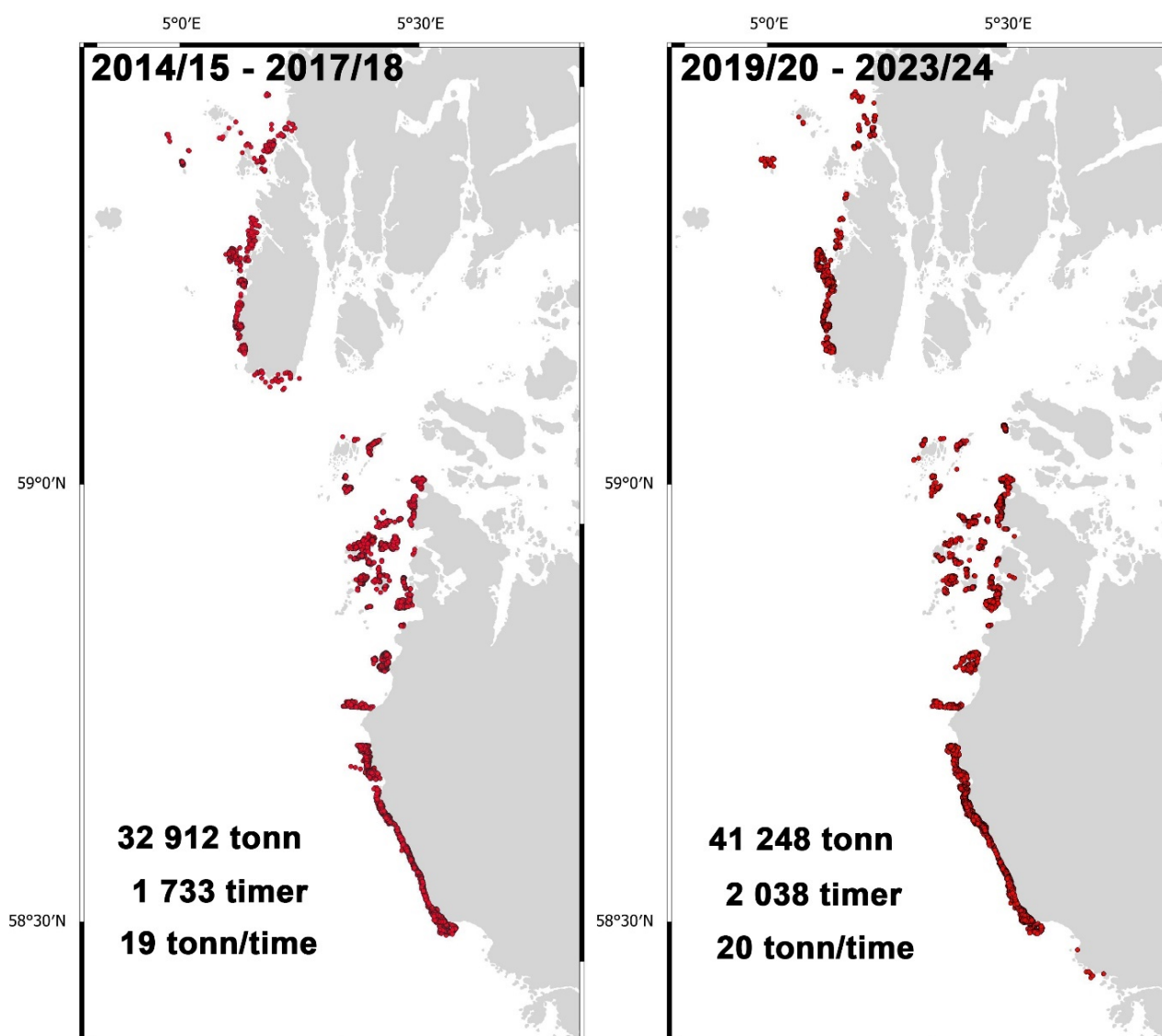


Figur 31. Totalt høstet kvantum av stortare (grønne søyler) og gjennomsnittlig høsteeffektivitet (røde linjer) per sesong i Rogaland og Vestland fra 2014/15 til 2023/24. Kilde: Fiskeridirektoratet.

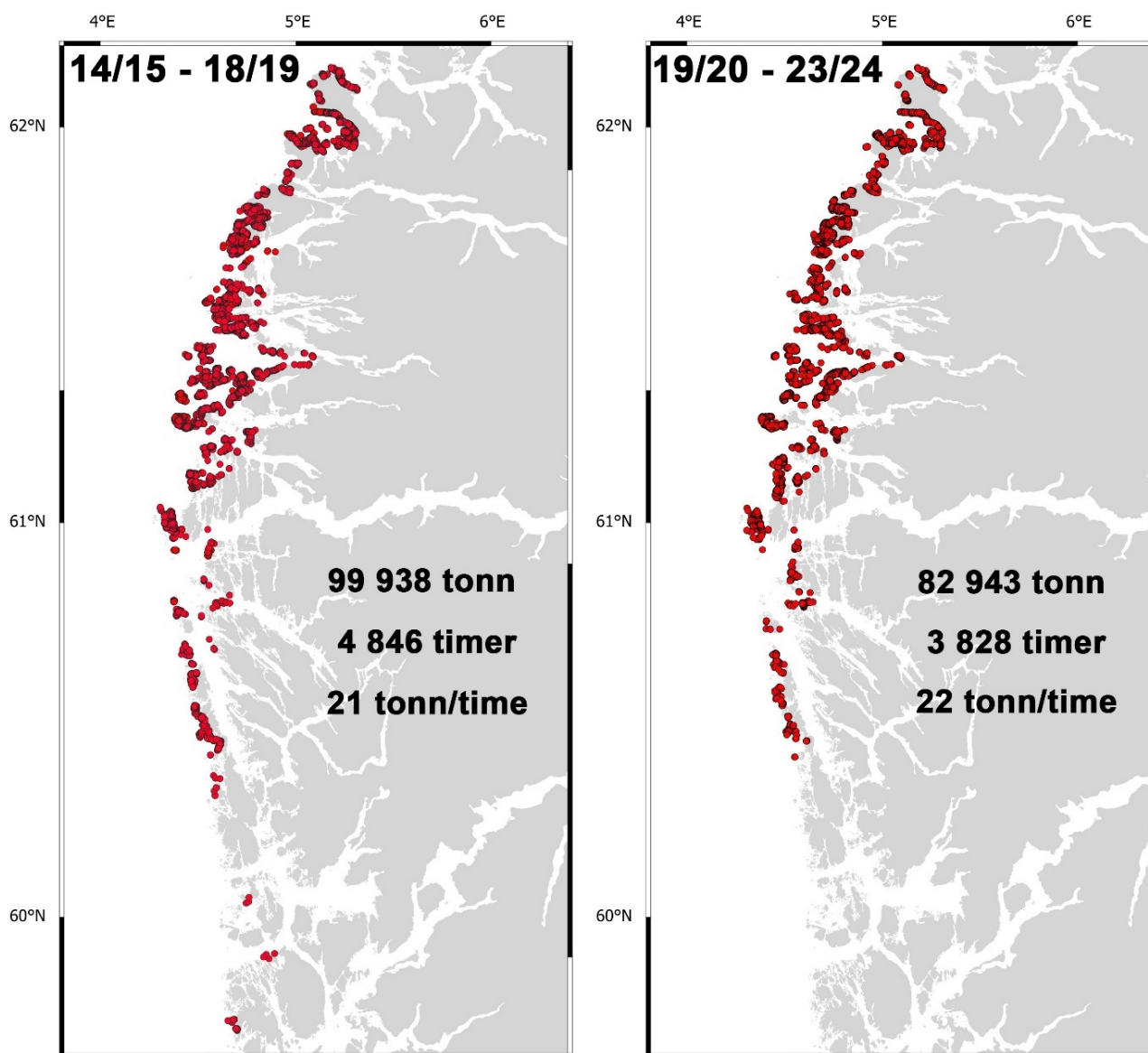
Summen av egnede høstearealer i kategoriene av felt som er åpne for høsting vil variere fra sesong til sesong i løpet av en høstesyklus (5 år), inntil samme feltkategori høstes på ny. Sammenligninger av utviklingen på enkeltfelt for perioden 2014-24 kompliseres imidlertid av endrede feltgrenser og høsterekkefølge etter revisjonen av forvaltningsplanen i 2018. Høstekvantum, -tidsbruk og -effektivitet vil i dette tilfellet være arealmessig mer sammenlignbare mellom komplette høstesykluser på fylkesnivå, da de fleste høstearealer vil ha vært åpne for en enkel høstesesong. Høstestatistikken for femårsperioden 2019/20 – 2023/24 blir her derfor

sammenlignet med femårsperioden 2014/15 – 2018/19 for Vestland og 2014/15 – 2017/18 for Rogaland som hadde en fire års høstesyklus før revisjonen i 2018 (dvs en komplett høstesyklus gjennomført ilt denne fireårsperioden i Rogaland).

I Rogaland har det vært en 25 % økning i høstekvantum og 18 % økning av høsteinnsatsen fra perioden 2014/15 – 2017/18 til 2019/20 – 2023/24, og en svak økning i gjennomsnittlig høsteeffektivitet fra 19 til 20 tonn/time over samme periode (Figur 32). I Vestland har det vært 17 % reduksjon i høstekvantumet og 21 % reduksjon i høsteinnsatsen i siste femårsperiode sammenlignet med foregående femårsperiode, mens den gjennomsnittlige høsteeffektiviteten hatt en svak økning fra 21 til 22 tonn/time over samme periode (Figur 33).



Figur 32. Sporingsdata (punkter) fra stortarehøstingsaktivitet, med summert høstekvantum (i tonn) og tidsbruk (i timer), samt gjennomsnittlig høsteeffektivitet (i tonn/time) i Rogaland sammenlignet for komplette høsterunder for fireårsperioden 2014/15 – 2017/18 (til venstre) og femårsperioden 2019/20 – 2023/24 (til høyre). Kilde: Fiskeridirektoratet.



Figur 33. Sporingsdata (punkter) fra stortarehøstingsaktivitet, med summert høstekvantum (i tonn) og tidsbruk (i timer), samt gjennomsnittlig høsteeffektivitet (i tonn/time) i Vestland for femårsperioden 2014/15 – 2018/19 (til venstre) og femårsperioden 2019/20 – 2023/24 (til høyre). Kilde: Fiskeridirektoratet.

Høsteeffektiviteten går også ned gjennom høstsesongen og effektiviteten ved sesongslutt kan gi en indikasjon på restpotensialet av høstbare tareressurser. Dersom ressurstilgangen var stabil, skulle man f.eks ved en eventuell reduksjon i høstekvantumet kunne forvente en større rest av høstbare ressurser og følgelig høyere høsteeffektivitet mot sesongslutt, og likeledes ved en økning i høstekvantumet en reduksjon i høsteeffektiviteten mot sesongslutt. Antatt ressursutvikling basert på ulike kombinasjoner av scenarier for utvikling i høstekvantum og høsteeffektivitet ved sesongslutt er vist i tabellen under (Tabell 1).

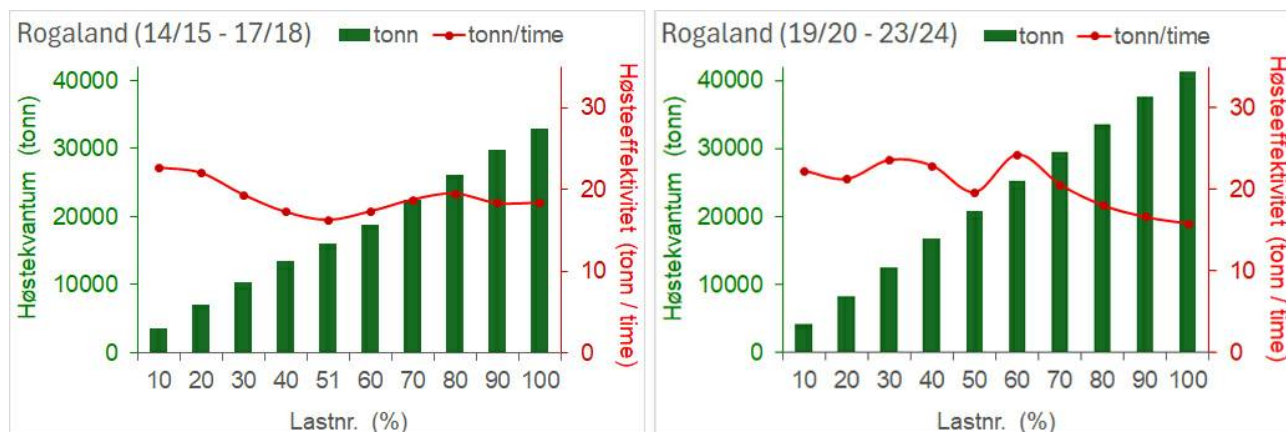
Tabell 1. Antatt ressursutvikling ved ulike kombinasjoner av utviklingsscenarier for høstekvantum og høsteeffektivitet ved sesongslutt over en tidsperiode. Ressursutviklingstrendene markert med «~» vil avhenge av i hvor stor grad høstekvantum og høsteeffektivitet ved sesongslutt har utviklet seg med motsatt fortegn mellom tidsperiodene som sammenlignes.

Høstekvantum	Høsteeffektivitet ved sesongslutt	Ressursutvikling
+	+	+
+	=	+
=	+	+
+	-	~
=	=	=
-	+	~
=	-	-
-	=	-
-	-	-

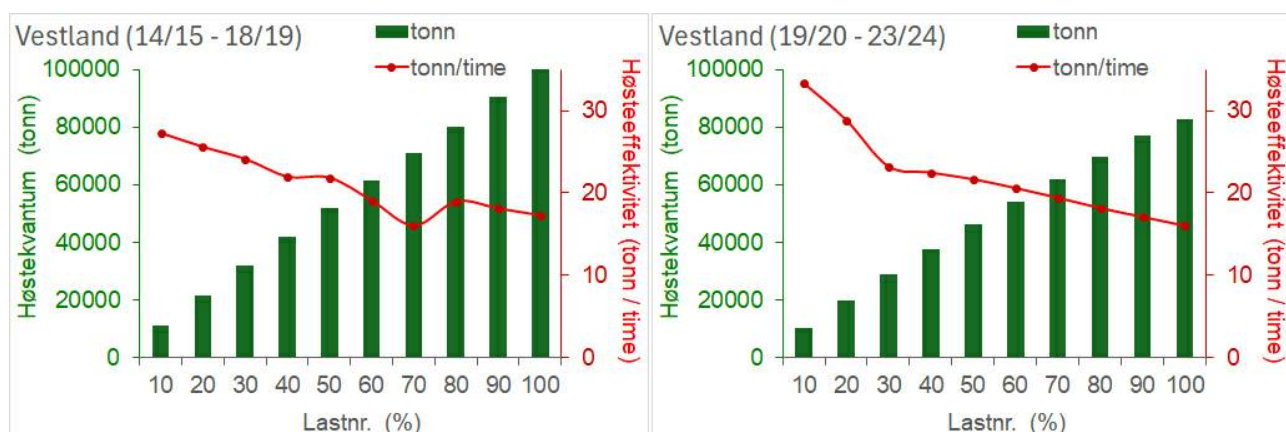
Selv om den gjennomsnittlige høsteeffektiviteten har vist en svak økning i siste femårsperiode i begge fylker har høsteeffektiviteten mot slutten av sesongene gått noe ned i siste femårsperiode sammenlignet med foregående periode, fra 18 til 16 tonn/time i Rogaland (Figur 34) og fra 17 til 16 tonn/time i Vestland (Figur 35).

I Rogaland, der det har vært en økning i høstekvantum og reduksjon i høsteeffektiviteten mot slutten av sesongene i siste femårsperiode, gir ikke dette noen indikasjon om endringer i ressurstilgangen mellom

periodene som sammenlignes (jfr. rad fire i Tabell 1). I Vestland der både det totale høstekvantumet og høsteeffektiviteten ved sesongslutt har gått ned, indikerer dette redusert ressurstilgang i siste femårsperiode (jfr. nedre rader i Tabell 1).



Figur 34. Akkumulert høstet kvantum av stortare (grønne søyler) og gjennomsnittlig høsteeffektivitet (røde linjer) for hver kronologisk 10 % økning i lasteantall gjennom høstesesongene, summert for periodene 2014/15 – 2017/18 (til venstre) og 2019/20 – 2023/24 (til høyre) i Rogaland. Kilde: Fiskeridirektoratet.



Figur 35. Akkumulert høstet kvantum av stortare (grønne søyler) og gjennomsnittlig høsteeffektivitet (røde linjer) for hver kronologisk 10 % økning i lasteantall gjennom høstesesongene, summert for periodene 2014/15 – 2018/19 (til venstre) og 2019/20 – 2023/24 (til høyre) i Vestland. Kilde: Fiskeridirektoratet.

Hvorvidt en reduksjon i ressurstilgangen i siste femårsperiode skyldes redusert tilvekst av tarevegetasjon, eller f.eks ettervirkninger av feltomleggingen i 2018, da mange høstefelt fikk forkortet hvileperiode i sesongene som fulgte, er usikkert. Ressurstilgangen vil også kunne påvirkes av noe variasjon i tilgjengelige høstearealer mellom periodene. Havforskningsinstituttet har f.eks gjennom sin overvåking også frarådet høsting på enkelte felt i denne regionen pga dårlig tilstand i siste femårsperiode (Steen 2019, 2021, Steen *et al.* 2023).

De innrapporterte høstedataene har en langt bredere arealdekning enn de mer stikkprøvebaserte overvåkingsdataene og vil være en nyttig indikator for ressursutviklingen av tare på høstefeltene og eventuelle tilstandsendringer. For å følge ressursutviklingen videre bør det gjennomføres oppfølgende analyser av

høstestatistikken over tid som sammenholdes med overvåkingsdataene for å undersøke om eventuelle tilstandsendringer kan relateres til høsteaktiviteten gjennom sammenligninger av tilstandsvariasjon mellom høstefelt og uhøstede referanseområder.

4 - Råd fra Havforskningsinstituttet

På grunn av redusert vegetasjonshøyde og biomasstetthet av stortare frarådes tarehøsting på felt 10E, 50E, 65E (i Rogaland) og 160E (i Vestland) i 2025/26.

På øvrige E-felt som ble undersøkt i Rogaland og Vestland i 2025 vurderes stortarevegetasjonens tilstand som tilstrekkelig god for å kunne åpnes for høsting fra og med 1 september 2025.

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.

Earp HS, Smale DA, Almond PM, Catherall HJN, Gouraguine A, Wilding C, Moore PJ. 2024. Temporal variation in the structure, abundance, and composition of *Laminaria hyperborea* forests and their associated understory assemblages over an intense storm season. *Marine Environmental Research* 200: 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2024.106652>.

Fiskeridirektoratets J-131-2022: (Gjeldende) Forskrift om høsting av tare i Nordland sør av Vegaøyen verdensarvområde. <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Gjeldende-J-meldinger/j-131-2022>.

Fiskeridirektoratets J-132-2023: (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-132-2023>.

Fiskeridirektoratets J-167-2024: (Gjeldende) Forskrift om høsting av tare, Møre og Romsdal og Trøndelag. <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Gjeldende-J-meldinger/j-167-2024>.

Forbord S, Matsson S, Brodahl GE, Bluhm BA, Broch OJ, Handå A, Metaxas A, Skjermo J, Steinhovden KB, Olsen Y. 2020. Latitudinal, seasonal and depth-dependent variation in growth, chemical composition and biofouling of cultivated *Saccharina latissima* (Phaeophyceae) along the Norwegian coast. *Journal of Applied Phycology* 32: 2215–2232. <https://doi.org/10.1007/s10811-020-02038-y>.

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, 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. 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.

Steen H, Christensen L, Norderhaug KM. 2023. Tilstandsvurdering av høstefelt for stortare i Rogaland og Vestland i 2023. Rapport fra Havforskningen Nr. 38-2023.

Steen H, Kartveit KH. 2024. Tilstandsvurdering av høstefelt for stortare i Møre og Romsdal og Trøndelag i 2024. Rapport fra Havforskningen Nr. 40-2024.

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.

Vea J, Ask E. 2011. Creating a sustainable commercial harvest of *Laminaria hyperborea* , in Norway. Journal of Applied Phycology. 23: 489–494.

van Son TC, Nikolioudakis N, Steen H, Albrechtsen 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. E høstefelt og referanseområder for stortare i Rogaland i 2025.

Fylke	Feltkode	Stasjoner (antall)	Siste høstesesong	Siste høstekvantum (tonn)
Rogaland	5E	0	2020/21	0
Rogaland	10E	1	2020/21	0
Rogaland	15E	1	2020/21	6
Rogaland	20E	2	2020/21	1524
Rogaland	25E	2	2020/21	1956
Rogaland	30E	0	2020/21	0
Rogaland	35E	2	2020/21	461
Rogaland	40E	2	2020/21	909
Rogaland	45E	2	2020/21	2115
Rogaland	50E	1	2020/21	275
Rogaland	55E	1	2020/21	877
Rogaland	60E	2	2020/21	2321
Rogaland	65E	1	2020/21	0
Rogaland	70E	1	2020/21	61
Rogaland	Revtangen	1	Referanse	0
Rogaland	Tjør	1	Referanse	0

Rogaland	Ferkingstadøyane	1	Referanse	0
----------	------------------	---	-----------	---

Appendix 2. E-høstefelt og referanseområder for stortare i Vestland i 2025

Fylke	Feltkode	Stasjoner (antall)	Siste høstesesong	Siste høstekvantum (tonn)
Vestland	75E	0	2020/21	0
Vestland	80E	0	2020/21	0
Vestland	85E	0	2020/21	0
Vestland	90E	0	2020/21	0
Vestland	95E	0	2020/21	0
Vestland	100E	0	2020/21	3
Vestland	105E	0	2020/21	0
Vestland	110E	0	2020/21	0
Vestland	115E	0	2020/21	0
Vestland	120E	0	2020/21	0
Vestland	125E	0	2020/21	0
Vestland	130E	1	2020/21	5
Vestland	135E	1	2020/21	103
Vestland	140E	1	2020/21	15
Vestland	145E	1	2020/21	75
Vestland	150E	0	2020/21	1
Vestland	155E	0	2020/21	4

Vestland	160E	1	2020/21	0
Vestland	165E	1	2020/21	694
Vestland	170E	1	2020/21	708
Vestland	175E	1	2020/21	331
Vestland	180E	2	2020/21	2798
Vestland	185E	2	2020/21	1389
Vestland	190E	1	2020/21	267
Vestland	195E	2	2020/21	1355
Vestland	200E	1	2020/21	937
Vestland	205E	1	2020/21	74
Vestland	210E	1	2020/21	1127
Vestland	215E	1	2020/21	48
Vestland	220E	1	2020/21	228
Vestland	226E	2	2020/21	7866
Vestland	231E	2	2020/21 (2018/19)	1656 (2292)
Vestland	236E	1	2020/21	246
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. Prøvetakingslokaliteter for stortare i Rogaland og Vestland i 2025.

Felt	Dato	Posisjon breddegr.	Posisjon lengdegr.	Tareplanter (antall)	Dyp (m)	Midl. bølgeh. (m)
Revtangen	07.04.2025	58°45'345"N	05°28'358"Ø	15	8	1,5
Tjør	05.04.2025	58°53'764"N	05°27'631"Ø	10	7	1,2
Ferkingstadøyene	03.04.2025	59°13'980"N	05°03'868"Ø	10	7	1,8
Beikenøvlingen	02.04.2025	60°38'312"N	04°43'472"Ø	13	7	1,7
Sørværet	31.03.2025	61°16'366"N	04°43'650"Ø	10	6	0,9
Klovningen	30.03.2025	61°55'707"N	04°56'927"Ø	13	9	0,3
25E	06.04.2025	58°40'300"N	05°32'061"Ø	14	7	1,6
40E	04.04.2025	58°55'283"N	05°28'401"Ø	10	9	0,9
60E	03.04.2025	59°16'804"N	05°08'767"Ø	11	8	1,5
135E	02.04.2025	60°31'303"N	04°50'509"Ø	12	8	0,7
180E	31.03.2025	61°16'840"N	04°40'384"Ø	10	7	1,2
226E	26.03.2025	62°01'905"N	05°01'196"Ø	15	9	0,6



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes

5817 Bergen

Tlf: 55 23 85 00

E-post: post@hi.no

www.hi.no