



EVALUERING AV EFFEKTENE AV OMRÅDESTENGING I OPPVEKSTOMRÅDER FOR TORSK

Côme Denechaud, Jon Egil Skjæraasen og Yves Reecht (HI)



Tittel (norsk og engelsk):

Evaluering av effektene av områdestenging i oppvekstområder for torsk

Evaluation of the effects of area closure on nursery grounds for juvenile cod

Rapportserie:

Rapport fra havforskningen

ISSN:1893-4536

År - Nr.:

2025-33

Dato:

27.05.2025

Forfatter(e):

Côme Denechaud, Jon Egil Skjæraasen og Yves Reeht (HI)

Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Huse Programleder(e):
Henning Wehde

Distribusjon:

Åpen

Prosjektnr:

15925

Oppdragsgiver(e):

Nærings- og fiskeridepartement

Oppdragsgivers referanse:

23/6200-17

Program:

Nordsjøen

Forskningsgruppe(r):

Bunnfisk

Antall sider:

28

Sammendrag (norsk):

Denne rapporten presenterer en evaluering av effektene av områdestegning i enkelte oppvekstområder for Nordsjøtorsk i den vestsørlige norske økonomisk sone. Under 2020 fiskerikonsultasjoner mellom Norge og EU ble det iverksatt vernetiltak rettet mot vern av ungtorsk i Nordsjøen. En dedikert arbeidsgruppe identifiserte områder med høy forekomst av ungfisk, og videre samarbeid mellom Fiskeridirektoratet og den norske fiskeriindustrien førte til vern av tre områder fra 2020: Egersundbanken, Lille Fiskebank og Midtbanken. I disse områder ble fiske med spesifikt redskap som bunntål og småmasket garn ikke tillatt i perioden juli-desember (oppvekstperioden for årsyngel), med mål å redusere fiskepresset på sårbare livsstadier. Data fra IBTS (International Bottom Trawl Survey) i perioden 2015-2019 og 2020-2024 ble brukt for å evaluere forekomst og mengde torsk i disse tre områder før og under vern. Analysen fokuserte på fisk mengde trender mellom referanseområdet og de tre verneområdene. Disse ble sammenslått med omkringliggende områder grunnet mangel på konsistent dekning i alle år i selve områder. Forekomst og mengde årsunge (<20cm) og ungtorsk (<40cm) ble sammenliknet over tid. Områdene virket passende for vern av ungtorsk med en generell høy forekomst av småfisk (<40cm). Egersundbankens nærhet til viktige gytefelt tyder på områdets rolle som oppvekstområde til årsunge, særlig av Viking-bestanden, mens større ungfisk som vokste opp i Skagerrak befinner seg oftere i Lillefiskebank og Midtbanken. Samlet sett viste resultatene positive signaler, men spesifikke effekter av vernet var uklare. Mens det ble observert en mulig økning i gjennomsnittlig mengde ungtorsk, samt en økning i antall større småfisk fangster i verneperioden, var forekomster ganske variable og økningen ikke signifikant i modellen. Resultatene ble ytterligere komplisert av en rekrutteringssvikt fra 2020, som gjorde det enda vanskeligere å oppdage signifikante signaler utover den negative trenden i rekruttering og ungtorsk mengde. En kvantitativ vurdering av effekten områdestenging har hatt på bestanden var ikke mulig med de begrensede data som var tilgjengelig, og spesielt uten en dedikert før-og-etter-kontroll-impakt metodikk hvor områdene ble grundig evaluert før stenging. I lys av nyere studier som viser begrensede effekter av lav-beskyttelse vernetiltak, kan disse områdestengninger ha vært for begrensede for å oppnå tydelige resultater på torskbestanden. Det er anbefalt at, dersom verneområdene forlenges, beskyttelsesnivået styrkes med kontinuerlig stenging, forlenget varighet, og implementering av en dedikert overvåkingsplan.

Sammendrag (engelsk):

This report presents an evaluation of the effects of area closures in important nursery areas for North Sea cod in the southwestern Norwegian Economic Zone. During the 2020 fisheries consultations between Norway and the EU, protective measures aimed at protecting juvenile cod in the North Sea were implemented. A dedicated working group identified areas with high occurrences of juvenile fish, and further collaboration between the Directorate of Fisheries and the Norwegian fishing industry led to the protection of three areas starting in 2020: Egersundbanken, Lille Fiskebank, and Midtbanken. In these areas, fishing with specific gear such as bottom trawls and small-meshed gillnets was not permitted during the July–December period (the nursery period for young-of-the-year), with the goal of reducing fishing pressure on the most vulnerable life stages. Data from the IBTS (International Bottom Trawl Survey) for the periods 2015–2019 and 2020–2024 were used to evaluate the occurrence and abundance of cod in these three areas, respectively before and during closure. This analysis focused on evaluating abundance trends between a reference area and the three protected areas. These areas were merged and expanded to include their immediate surroundings due to inconsistent survey coverage across all years in the areas themselves. The occurrence and abundance of young-of-the-year (<20 cm) and juvenile cod (<40 cm) were compared over time. The areas appeared suitable for the protection of juvenile cod, with a generally high occurrence of small fish (<40 cm). Egersundbanken's proximity to important spawning grounds suggests the area's role as a nursery for young-of-the-year, particularly for the Viking stock, while larger juvenile fish growing up in Skagerrak were more often found in Lille Fiskebank and Midtbanken. Overall, the results showed positive signals, but the specific effects of the protection measures remained unclear. While a possible increase in the average abundance of juvenile cod and an increase in the number of larger small fish catches were observed during the protection period, these were quite variable and the increase was not statistically significant in the model. The results were further complicated by a recruitment failure starting in 2020, which made it even harder to detect significant signals beyond the negative trend in recruitment and juvenile cod abundance. A quantitative assessment of the effect these area closures had on the stock was not possible with the limited data available, especially without a dedicated before-after-control-impact methodology where the areas would be thoroughly evaluated prior to closure. Considering recent studies showing limited effects of lower-protection conservation measures, these area closures may have been too limited to produce clear results on the cod stock. It is recommended that, if these area closures are to be maintained, the level of protection should be strengthened with continuous closure, extended duration, and the implementation of a dedicated monitoring plan.

Innhold

1	Bakgrunn	5
2	Materiale og metoder	6
2.1	Stengte områder	6
2.2	Toktdata	7
2.3	Bunntrålstasjoner	7
2.4	Dataanalyser	8
3	Resultater	9
3.1	Områdedefinisjon og data aggregering	9
3.2	Sammenligning av forekomst og mengde i områdene	12
3.3	Sammenlikning av forekomst og mengde mellom kvartal	16
3.4	Sammenlikning av forekomst og mengde gitt vernestatus	20
4	Diskusjon og anbefalinger	25
5	Referanser	27

1 - Bakgrunn

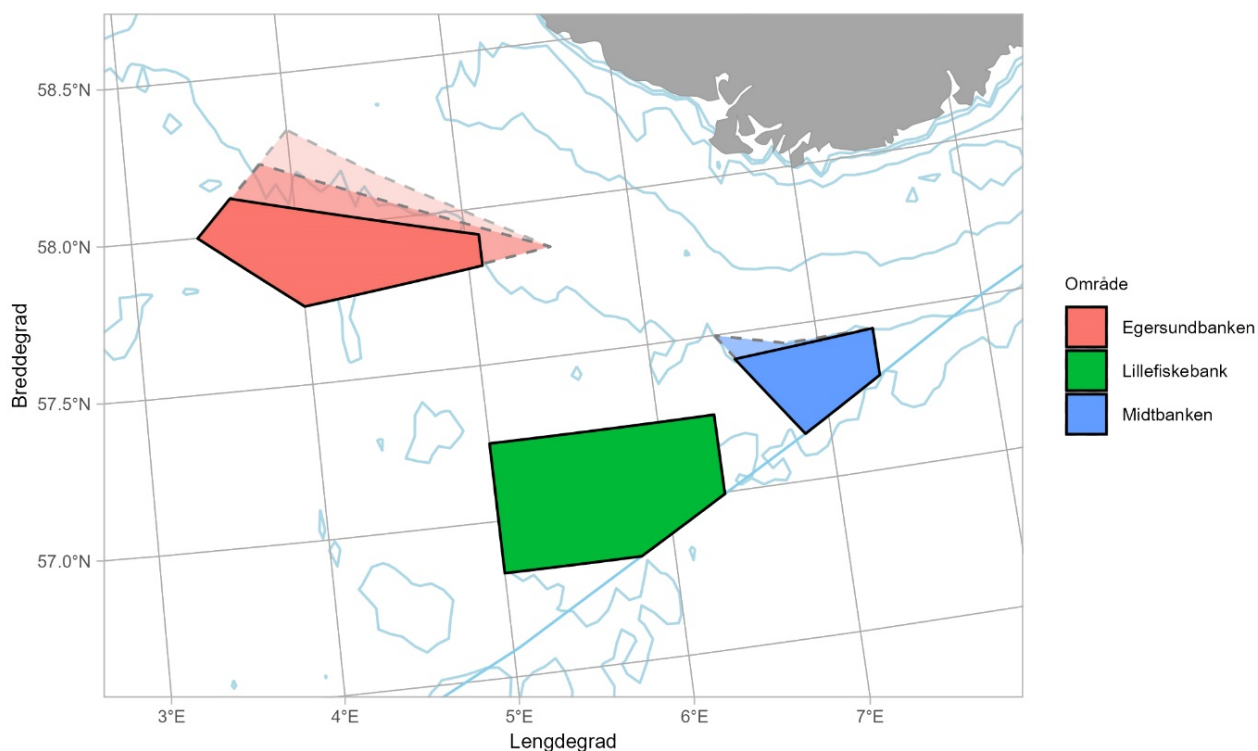
Vernetiltak spesielt rettet mot beskyttelse av ungtorsk i Nordsjøen ble iverksatt av Norge og EU etter fiskerikonsultasjonene mellom Norge og EU høsten 2020. Det ble først satt ned en arbeidsgruppe for å identifisere hensiktsmessige tiltak for å redusere fiskepresset og minske uønskede bifangster, med det hovedformål å beskytte unge, juvenile torsk. Denne arbeidsgruppen kombinerte eksisterende tokt og fangstinformasjon for å identifisere områder med høye forekomster av ungfisk som kandidater for verneområder for torsk.

I Norge resulterte dette i at tre spesifikke verneområder i norske økonomisk sone (NØS) ble utpekt i samarbeid mellom Fiskeridirektoratet og norsk fiskeindustri; Egersundbanken, Lille Fiskebank og Midtbanken. Disse områdene har siden vært delvis stengt for fiske i perioden 01.07-31.12 årlig, med små justeringer både i de årlige nedstengningsperiodene og de definerte polygonene, dvs. størrelsen på hvert område. Fiske med garn med maskevidde på minimum 160 mm, pelagisk trål og not har også vært tillatt under verneperioden, men intet annet fiske har vært tillatt. Disse verneområdene har nå vært stengt i fem påfølgende år, som generelt anses som en minimumstid for å undersøke eventuelle verneeffekter.

2 - Materiale og metoder

2.1 - Stengte områder

Størrelsen på de tre verneområdene har blitt justert flere ganger siden 2020 etter innspill fra fiskerinæringen. Disse endringene er illustrert i **Figur 1**.



Figur 1. Lokasjon og justeringer av verneområdene: opprinnelig 2020 vern (lysegrå stiplede polygoner); 2021 justeringer (mørkere stiplede polygoner); og 2023-nå vern (solide polygoner). Blå linje viser grensen mellom NO og EU eksklusiv økonomisk sone.

I denne rapporten har vi kun vurdert den delen av områdene som har vært stengt i hele perioden, og definert disse som de faktiske verneområdene under hele 5 – års perioden, dvs. områdene som de er definert fra 2023. Koordinatene for disse polygonene er gitt i tabell 1.

Tabell 1. Koordinatene til verneområdene, som definert siden 2023.

1.	Egersundbanken	1. N58°07' – Ø003°37' 2. N58°00' – Ø003°24' 3. N57°45' – Ø004°00' 4. N57°49' – Ø005°05' 5. N57°55' – Ø005°05'
2.	Midtbanken	1. N57°27' - Ø007°20' 2. N57°25' - Ø006°30' 3. N57°08,95' - Ø006°51' 4. N57°17,95' – Ø007°20'

3.	Lille Fiskebank	1. N57°15' - Ø005°00' 2. N56°50' - Ø005°00' 3. N56°50' - Ø005°48.25' 4. N56°59,73' - Ø006°20'
----	-----------------	--

2.2 - Toktdata

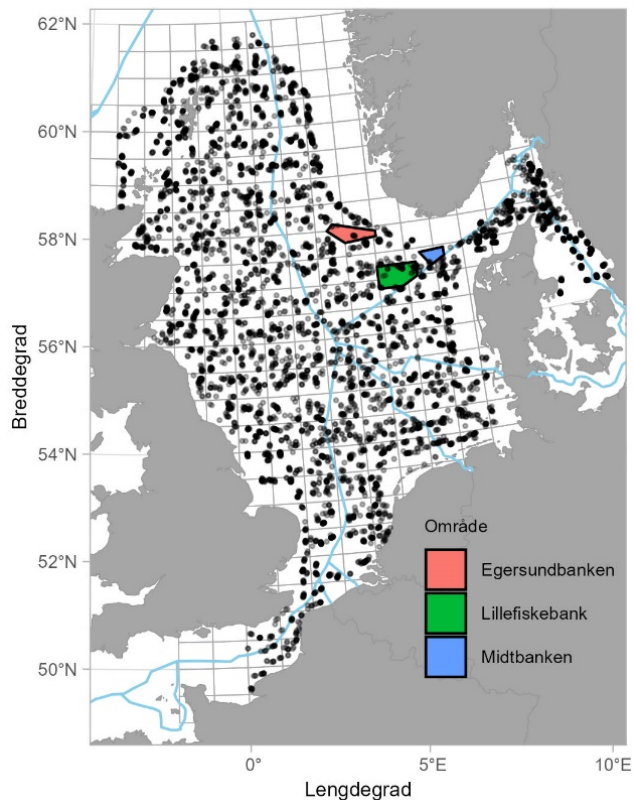
I fravær av en dedikert overvåkingsplan, har den nåværende analysen benyttet data fra de årlige internasjonale bunntål - forskningstoktene i Nordsjøen (IBTS) som er koordinert av ICES. IBTS toktene har vært gjennomført siden 1960-tallet, og er den mest relevante datakilden å benytte for denne analysen. IBTS koordineres av ICES International Bottom Trawl Survey Working Group (IBTSWG). IBTS retter seg mot følgende kommersielle fiskearter: sild, torsk, hyse, hvitting, sei, øyepål, makrell, brisling, men bidrar også med viktige data om andre sekundære arter av mindre kommersiell betydning.

Hovedmålet med IBTS-undersøkelsene er å overvåke endringer i disse bestandene uavhengig av kommersielle fiskeridata, og å samle inn data for bestemmelse av biologiske parametere relevante for bestandsvurdering. Parallelt med trålingen samles det inn hydrografiske data (salinitet, temperatur). IBTS gjennomføres to ganger hvert år. Først i januar-februar (heretter referert til som IBTS-Q1), deretter i juli-august-september (heretter referert til som IBTS-Q3). Under IBTS – toktene deles Nordsjøen inn i ICES statistiske rektangler med minst 2 stasjoner per rektangel per undersøkelse, enten av to uavhengige nasjoner eller av det samme fartøyet. Disse stasjonene er tilfeldig plassert innen rektanglene, og det vil således sporadisk tas prøver i verneområdene. Norge har ansvaret for minst én stasjon per rektangel, og et andre trålhal utføres av en annen nasjon, typisk England, Skottland eller Sverige.

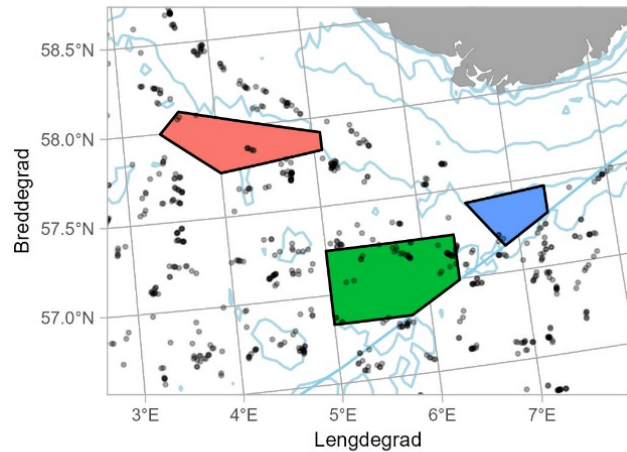
2.3 - Bunntålstasjoner

Den nåværende evalueringen av aggregerte IBTS-stasjoner fra Q1- og Q3-undersøkelsene for de siste 10 årene, som dekker perioden 2015-2024 er vist i **Figur 2**. De tre lukkede områdene antas å være yngleområder og ble stengt på grunnlag av høy forekomst av unge individer. Tilstedeværelse av ungfisk er lettest identifiserbart i Q3, men data fra Q1 kan fortsatt brukes til å gi informasjon om tilstedeværelsen av gytemodne voksne og unge individer som kanskje ikke aktivt har beveget seg fra de antatte yngleområdene. Perioden 2015-2020 ble ansett som en før-stengings grunnlinje mens perioden fra 2020-2024 representerer verneperioden.

A



B



Figur 2. IBTS stasjoner (prikker) i (A) Nordsjøen og (B) i nærheten av verneområdene (fargede polygoner) mellom 2015 og 2024. Blå linjen viser grensen mellom NO, UK og EU eksklusive økonomiske soner.

2.4 - Dataanalyser

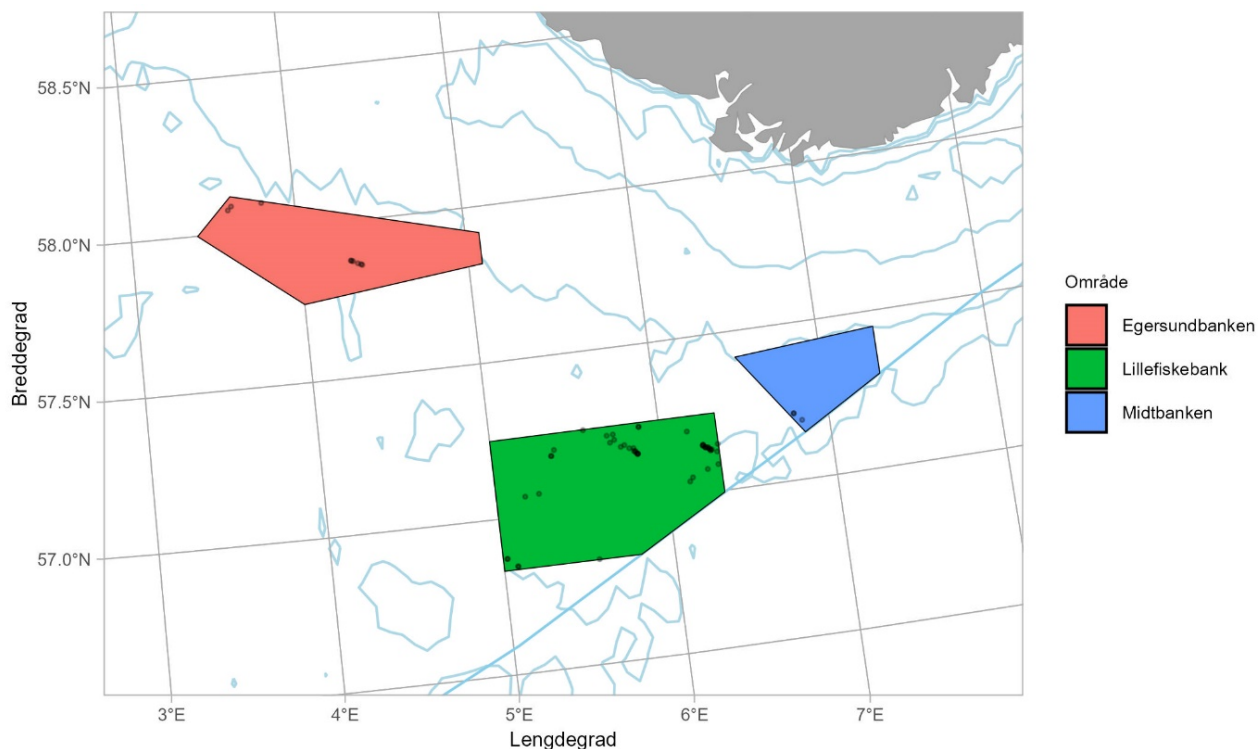
Fangstene av torsk og andre torskefiskarter, samlet inn fra bunntrålkast (heretter kalt stasjoner), ble standardisert til CPUE (fangst per enhet innsats i antall per time) for analyse. Lengdefordeling ble primært brukt for å undersøke mulige trender i torskemengde og fordelingen av ulike størrelsesklasser i og rundt de lukkede områdene, inkludert utenfor stengningstiden (01.01 til 30.06). For å speile fiskerireguleringer ble yngre individer definert som all fisk <40 cm.

Den nåværende analysen satte søkelys på torsk, ettersom denne arten motiverte identifikasjonen og stengningen av de beskyttede områdene. Det er dog mulig å gjøre tilsvarende analyser for andre viktige torskefiskarter av kommersiell interesse som hyse, sei og hvitting, for å tentativt evaluere om disse områdene også er viktige oppvekstområder for disse artene.

3 - Resultater

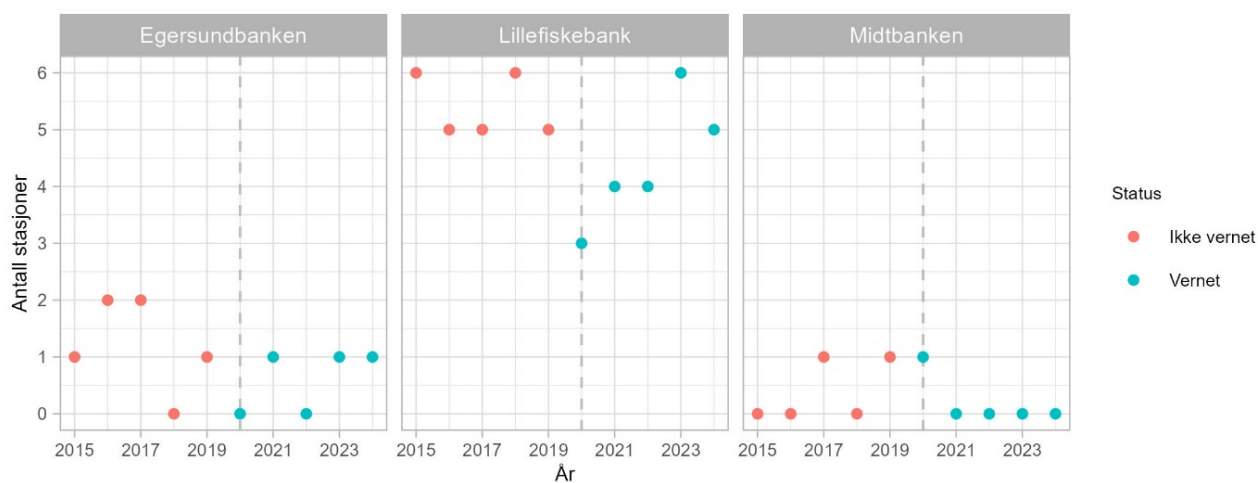
3.1 - Områdedefinisjon og data aggregering

I fravær av et dedikert overvåkningsprogram, og fordi IBTS velger stasjoner etter en semi-tilfeldig stratifisering, var det lite data tilgjengelig fra de stengte områdene. **(Figur 3).**



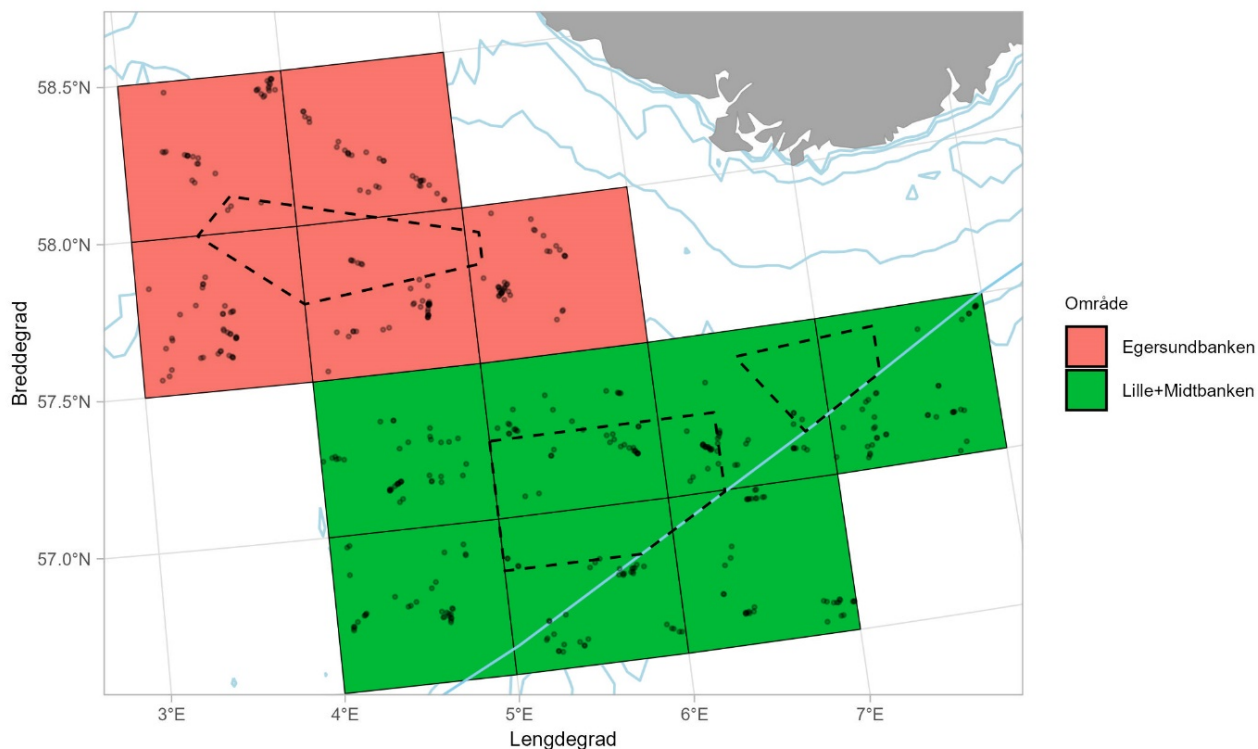
Figur 3. IBTS stasjoner tilgjengelige (prikker) innenfor hvert verneområde (fargede polygoner) mellom 2015 og 2024. Blå linjen viser grensen mellom NO og EU eksklusive økonomiske soner.

Mens Lille fiskebank hadde mellom 4 og 6 stasjoner per år, hadde både Egersundbanken og Midtbanken ett eller flere år uten stasjoner, og sjelden mer enn én stasjon per år **(Figur 4).**



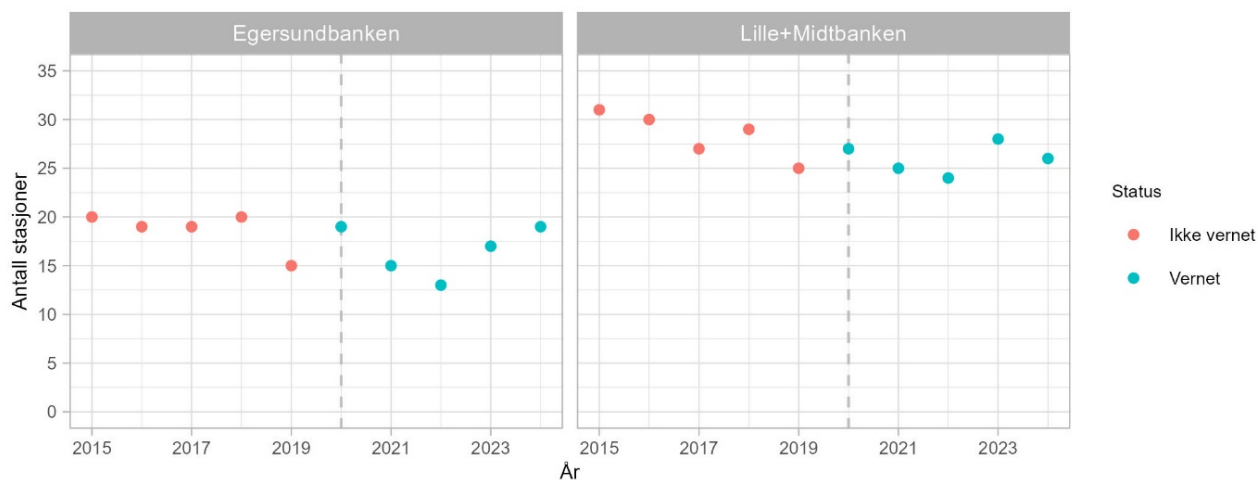
Figur 4. Årlig antall IBTS stasjoner tilgjengelig innenfor hvert verneområde mellom 2015 og 2024 (farge viser vern status, med oppstart i 2020 markert med stiplet linje).

For å øke datamengden og gi mulighet for en statistisk bedre evaluering av verneområdene, og ta hensyn til muligheten for småskala bevegelse ut av verneområdene, ble områdene utvidet til å inkludere alle stasjoner som ble tatt i ett ICES - statistisk rektangel som grenser til eller inneholder deler av ett verneområde. På grunn av deres nærhet og overlapp ble Lillefiskebank og Midtbanken også redefinert til ett større samlet område (Figur 5).



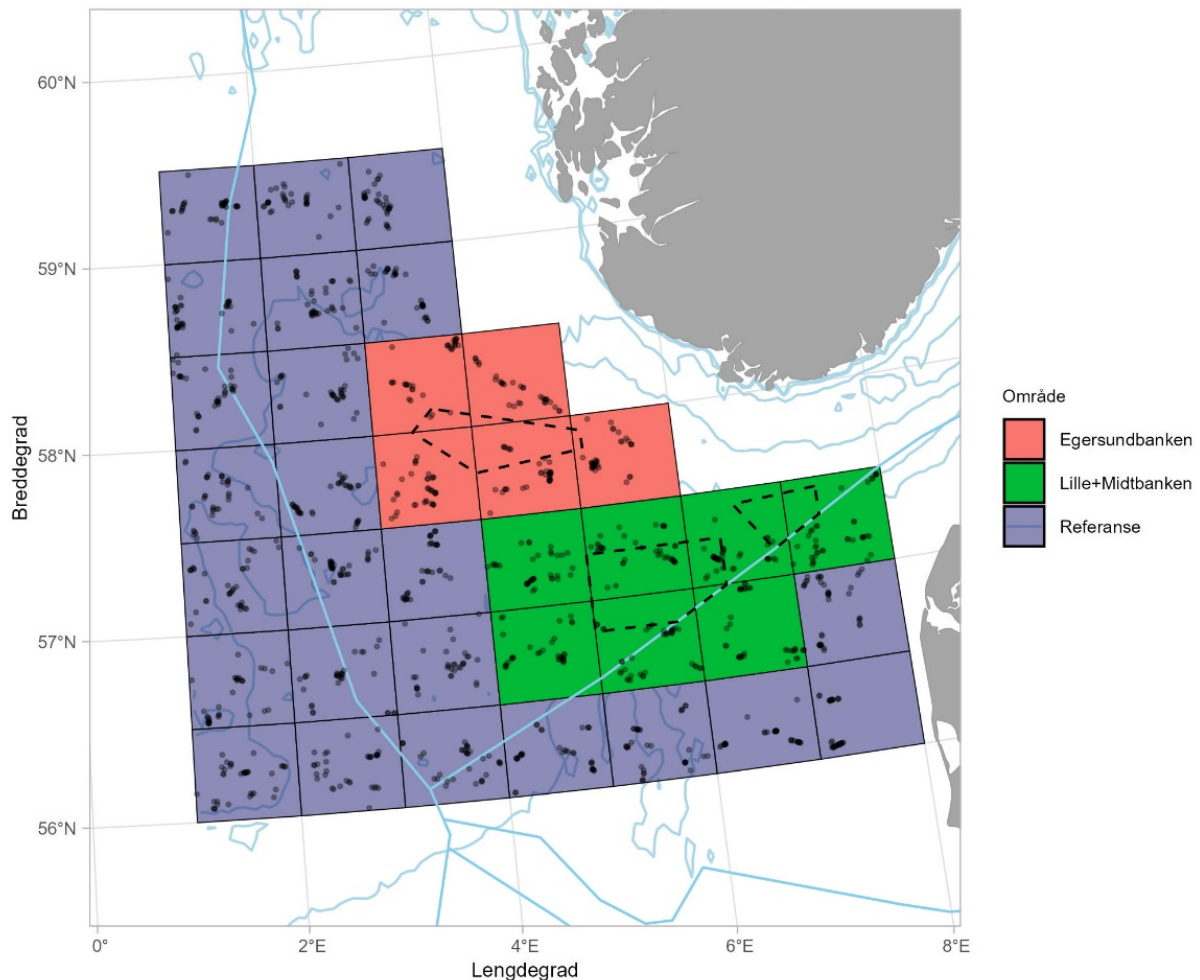
Figur 5. IBTS stasjoner tilgjengelige (prikker) innenfor hvert verneområde (stiplede polygoner) og ICES statistisk kvadrat som inneholder dem (farge) mellom 2015 og 2024. Blå linjen viser grensen mellom NO og EU eksklusive økonomiske soner.

Med den nye definisjonen beskrevet ovenfor, hadde hvert omdefinert område nå i gjennomsnitt mellom 15 og 30 stasjoner årlig (Figur 6).



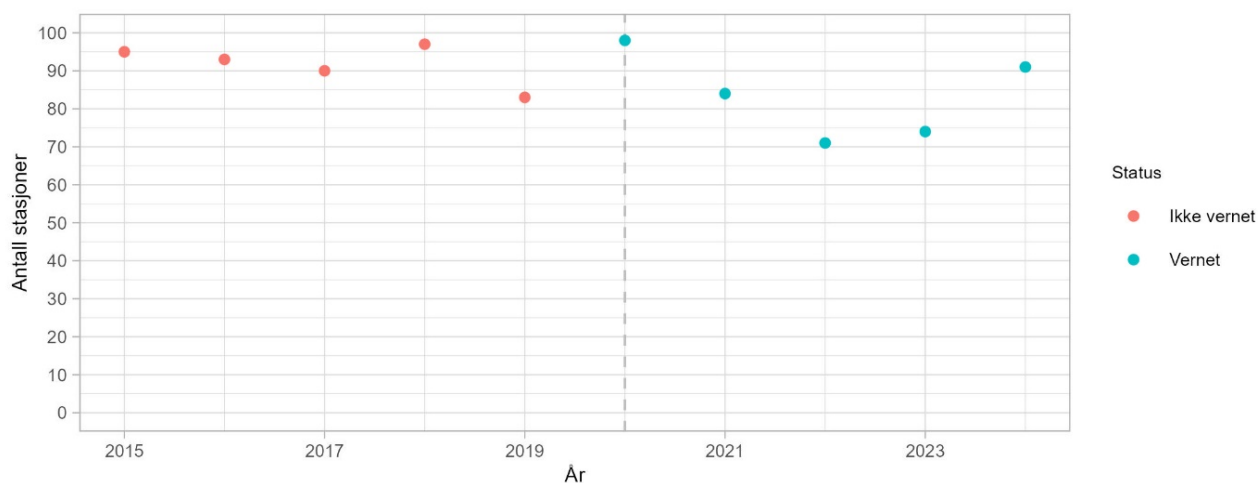
Figur 6. Årlig antall IBTS stasjoner tilgjengelig innenfor hvert verneområde mellom 2015 og 2024 (farge viser vern status, med oppstart i 2020 markert med stiplede linje).

Disse verneområdene ble deretter sammenlignet med et referanseområde som antas å være upåvirket av direkte stengninger og/eller indirekte spredningseffekter. For å sikre at de var biologisk og miljømessig sammenlignbare, og for å kunne oppdage mulige indikasjoner på «spillover» av unge individer til nærliggende områder, ble dette referanseområdet definert som et rutenett som strekker seg minst to ICES-kvadrater utenfor verneområdene, og som primært befinner seg i den norske økonomiske sonen. Dette referanseområdet kunne ikke utvides nordover fra de lukkede områdene på grunn av manglende IBTS-dekning i den dypere Norskerenna, og ble begrenset til kun én kvadrat mot sør for å begrense påvirkningen fra sørlige områder der mengden torsk for tiden er mye lavere og derfor kunne maskere/dempe eventuelle signaler i analysene (**Figur 7**).



Figur 7. Verne og referanseområder (polygoner) med tilgjengelige IBTS stasjoner (prikker) mellom 2015 og 2024. Blå linjen viser grensen mellom NO og EU eksklusive økonomiske soner.

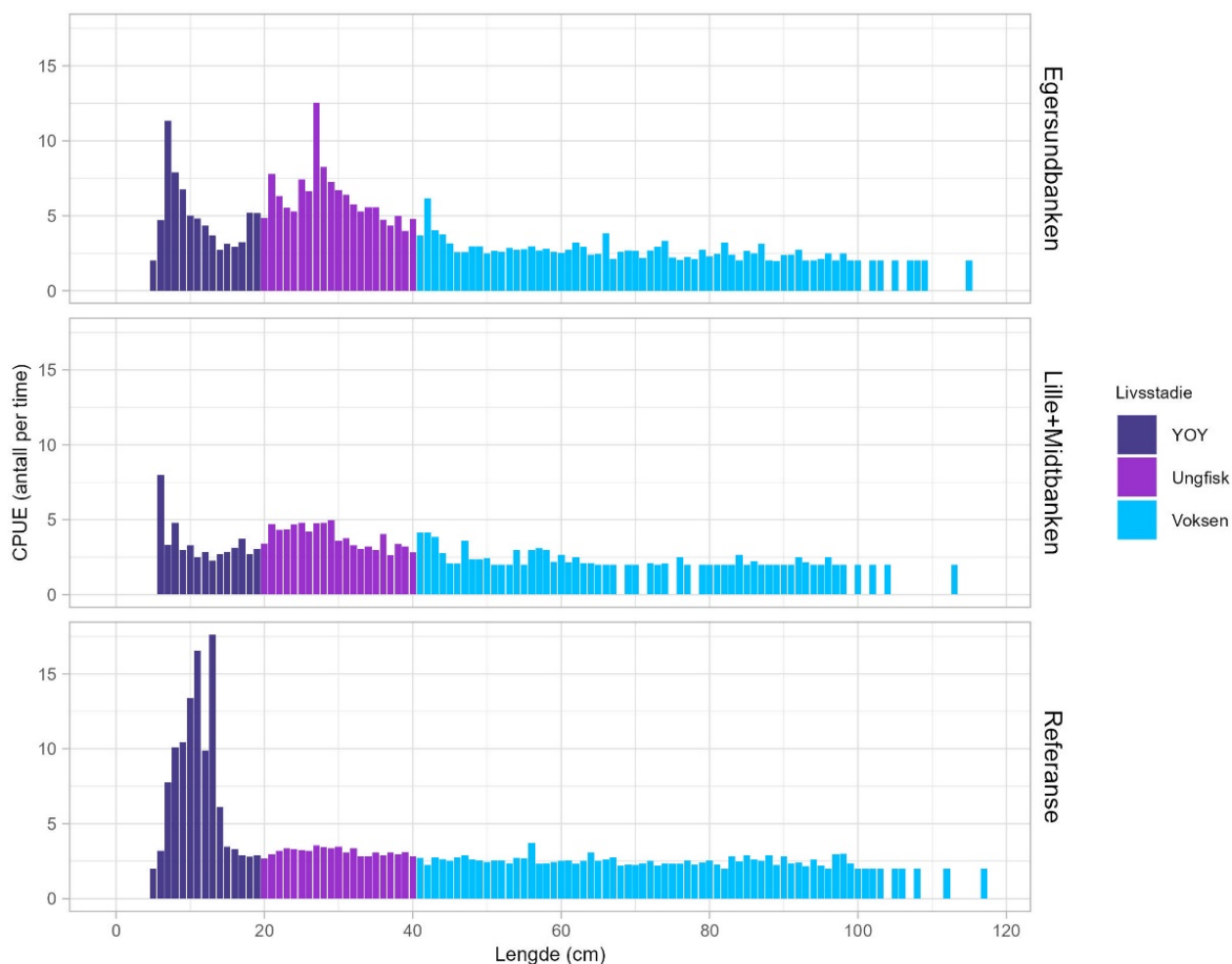
Dette referanseområdet hadde en jevn og omfattende årlig dekning med mellom 70 til 90 stasjoner per år gjennom hele perioden (**Figur 8**).



Figur 8. Årlig antall IBTS stasjoner tilgjengelige i referanseområdet mellom 2015 og 2024 (farge viser vern status for kun verneområdene, med oppstart i 2020 markert med stiple linje).

3.2 - Sammenligning av forekomst og mengde i områdene

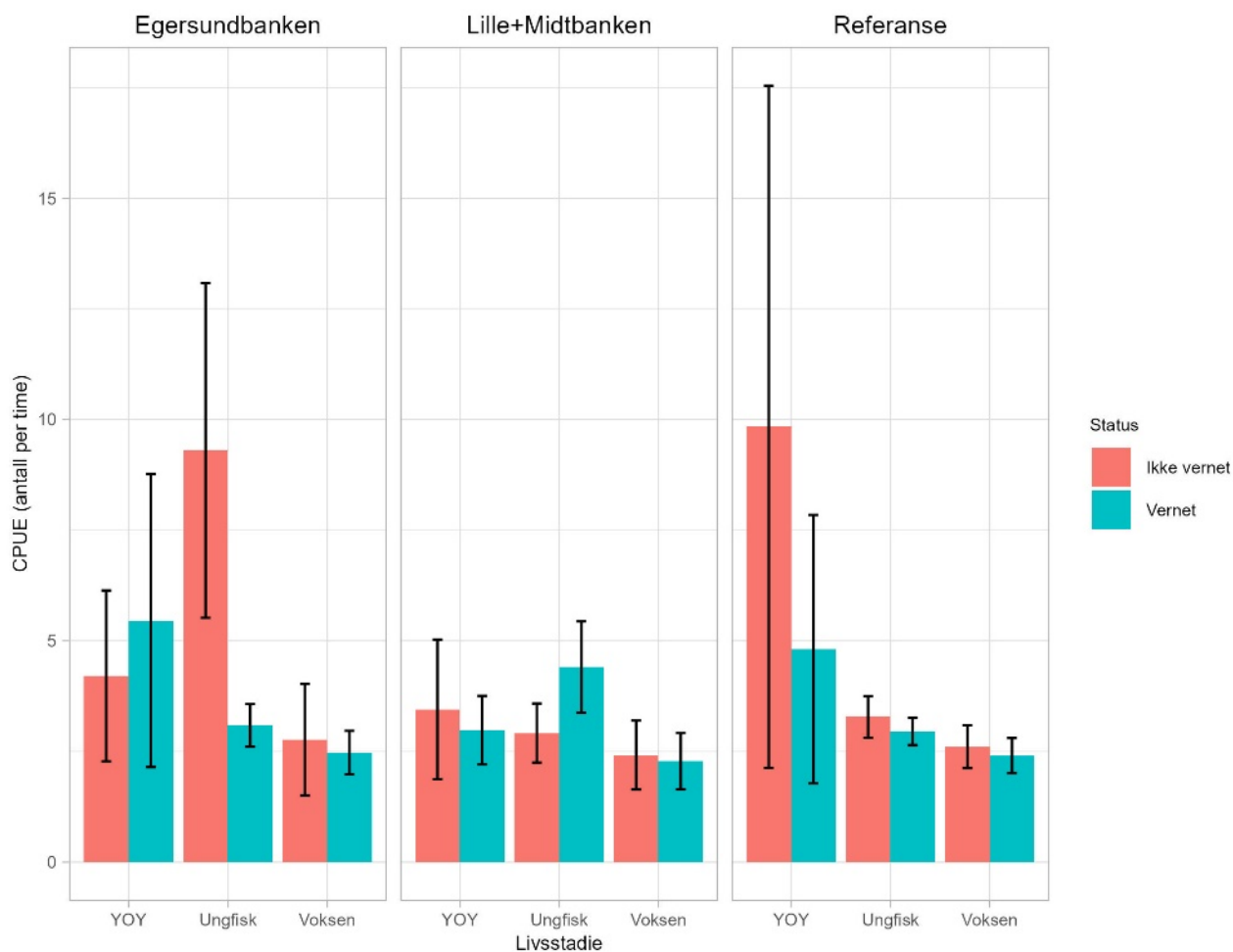
Forekomster av voksne, adulte individer var andelsmessig lignende på tvers av de lukkede områdene og referanseområdet (**Figur 9**) sett samlet gjennom hele perioden. Referanseområdet viste derimot en stor mengde småfisk mellom 5 og 15 cm. Dette skyldtes primært årsyngel (Young – of – the – Year (YOY)) fra en større kohort i ett av årene før verneområdene ble stengt. Bortsett fra denne kohorten, hadde Egersundbanken generelt høyere forekomster av ungfisk enn referanseområdet for hele størrelsesspekteret, mens Lillefiskebank og Midtbanken hadde stor forekomst av ungfisk mellom 20 og 40 cm, sannsynligvis torsk mellom 1 og 2 år gamle.



Figur 9. Gjennomsnittlig mengde ved lengde av torsk i alle områder (farge viser livsstadier), samlet over perioden 2015-2024.

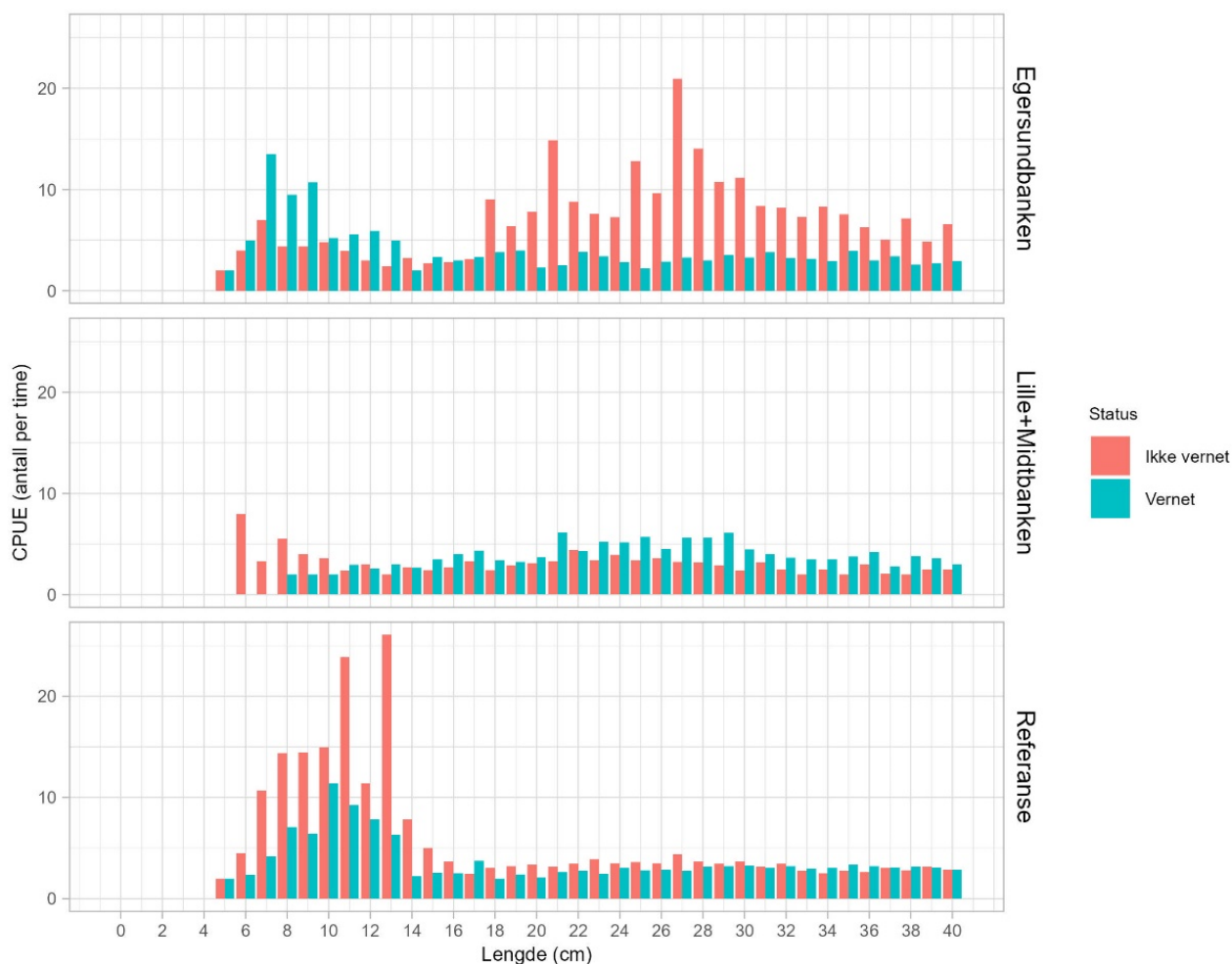
Dette inntrykket ble forsterket ved sammenligning av de samlede forekomstene av ungfisk og voksne fisk i alle de tre områdene før og etter stenging (**Figur 10**). Forekomsten av voksne fisk var lik i alle områder i begge perioder. Egersundbanken viste høyere gjennomsnittlige forekomster av årsyngel enn referanseområdet etter stenging (5.45 mot 4.81 torsk/time), og noe høyere nivåer av ungfisk (3.09 mot 2.95 torsk/time). På den annen side hadde Lillefiskebank og Midtbanken lavere forekomster av årsyngel enn både referanseområdet og Egersundbanken før og etter stengning, men høyere forekomster av ungtorsk enn både referanseområdet og Egersundbanken etter stenging (4.40 torsk/time). Dette var også det eneste området som viste en økning (om enn ikke statistisk signifikant) i forekomsten av ungfisk etter stengning.

Etter stengingen viste de to verneområdene kontrasterende endringer i CPUE-fordelinger: Egersundbanken viste en konsolidering av fangster med middels CPUE, mens en økning i frekvensen av stor CPUE ble observert i Lillefiskebank og Midtbanken. Dette kan indikere økte forekomst av ungfisk der. Det var imidlertid vanskelig å identifisere en passende modell for alle datafordelinger, og det er derfor ikke mulig å si noe bastant om hvilke fangstendringer som eventuelt har skjedd.



Figur 10. Gjennomsnittlig mengde av torsk i hvert livsstadie og i hvert område samlet over perioden 2015-2019 (ikke vernet) og 2020-2024 (vernet).

Både referanseområdet og Egersundbanken hadde betydelig høyere, men mer variable forekomster av ungfisk før stengingsperioden. For referanseområdet var denne før-stengingsperioden hovedsakelig dominert av et stort antall årsyngel mellom 5 og 15 cm, mens det for Egersundbanken var primært fisk mellom 18 og 30 cm (**Figur 11**).



Figur 11. Gjennomsnittlig mengde ved lengde av ungfisk (<40cm) torsk i hvert område samlet over perioden 2015-2019 (ikke vernet) og 2020-2024 (vernet).

Den observerte toppen av ungfisk i referanseområdet kan sannsynligvis tilskrives en større enn vanlig rekruttering i 2016-2017, altså før stengningsperioden (**Figur 12**). Toppen i 2016 av YOY (<15 cm lengde) i referanseområdet ble etterfulgt i 2017 av en økning av fisk mellom 15 og 32 cm lengde (tilsvarende 1 eller 2 år gamle) i Egersundbanken.

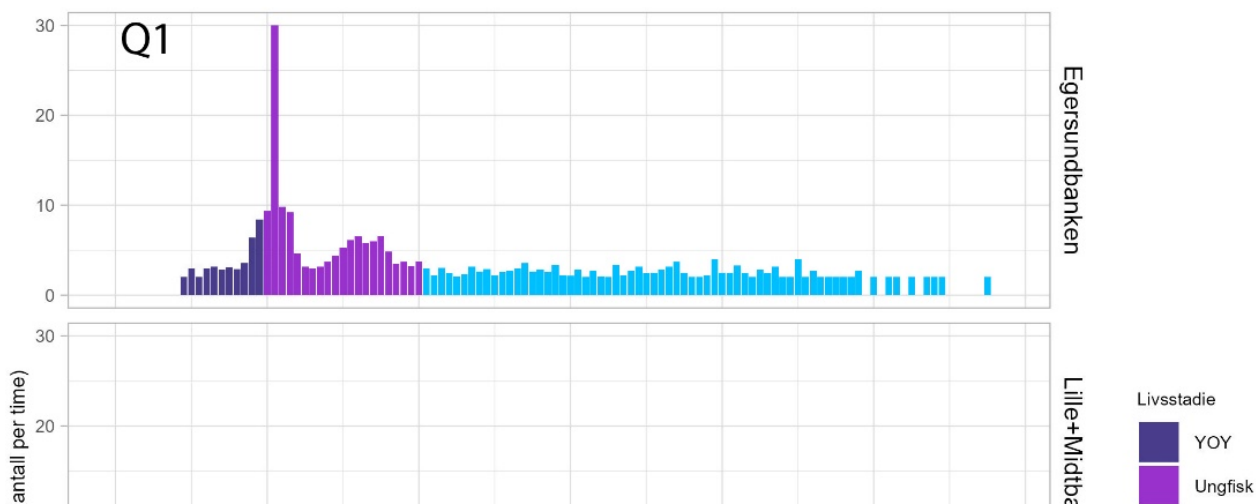
Lillefiskebank og Midtbanken hadde ingen enkelt sterk årsklasse som skilte seg ut, men hadde en betydelig økning i gjennomsnittlige forekomster av ungfisk etter stengning, da spesielt torsk mellom 20 og 40 cm. Dette kan indikere en positiv effekt av stengningen for ungfisk over ett år, dvs fisk som antagelig er mer usatt for bifangst enn mindre fisk. Med tanke på mønstrene som ble observert i alle områder før stengning, er det mulig at Egersundbanken fungerer som et oppvekstområde grunnet dens nærhet til viktige gytefelt, mens eldre ungfisk bevege seg lenger vekk fra disse områdene. Alternativt, med tanke på Skagerraks betydning som yngleområde for Nordsjøtorsk, kan disse to områdene oppleve småskala bevegelser fra eldre ungfisk fra den vestlige delen av Skagerrak.

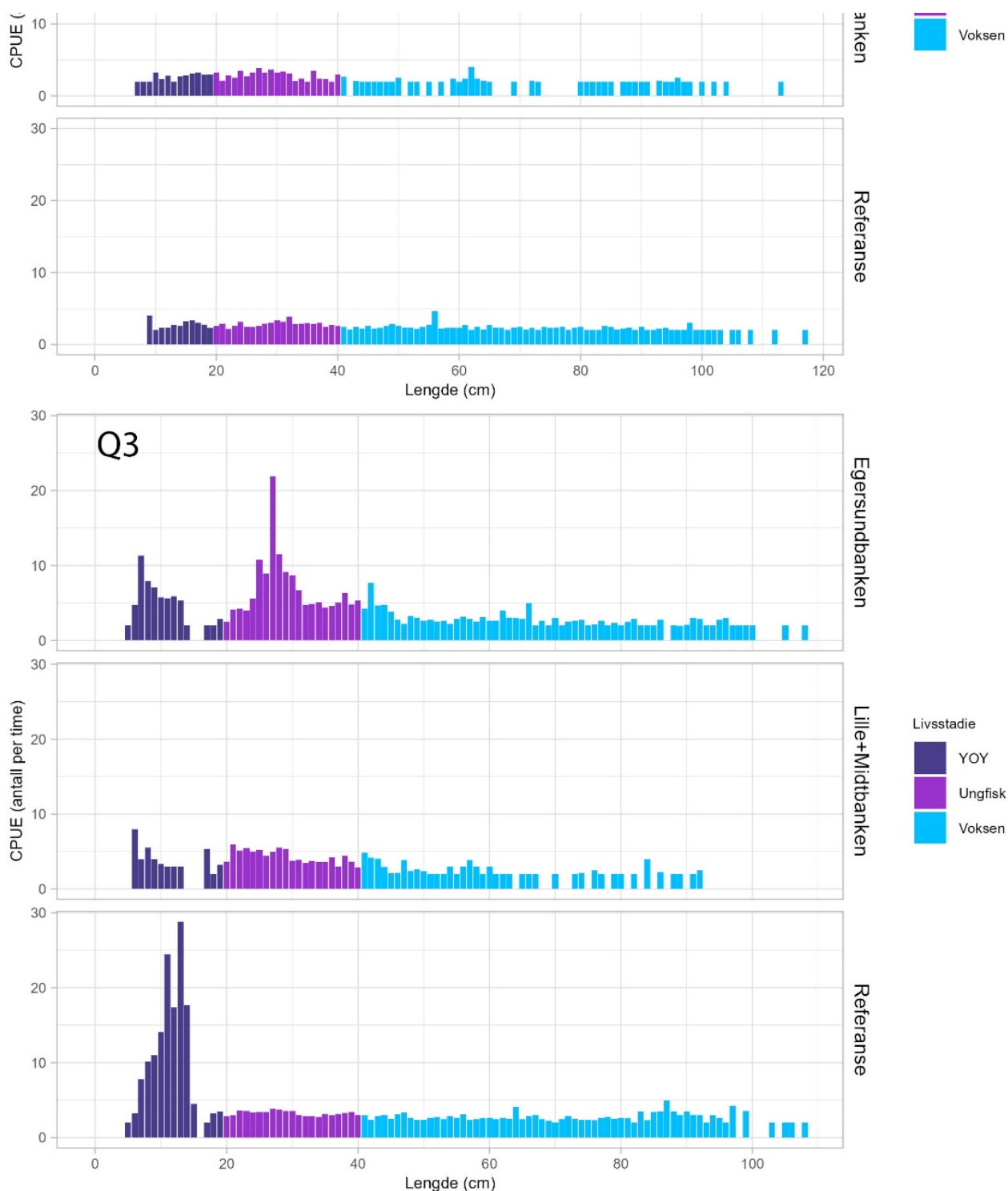


Figur 12. Årlig gjennomsnittlig mengde ved lengde av ungfisk (<40cm) torsk i alle områder. Venstre kolumnen (2015-2019) tilsvarer perioden før vern; høyre kolumnen (2020-2024) perioden med vern. Y-akse kuttet for visualiseringsformål for å fjerne støy fra enkeltstående høye mengder i få lengdegrupper.

3.3 - Sammenlikning av forekomst og mengde mellom kvartal

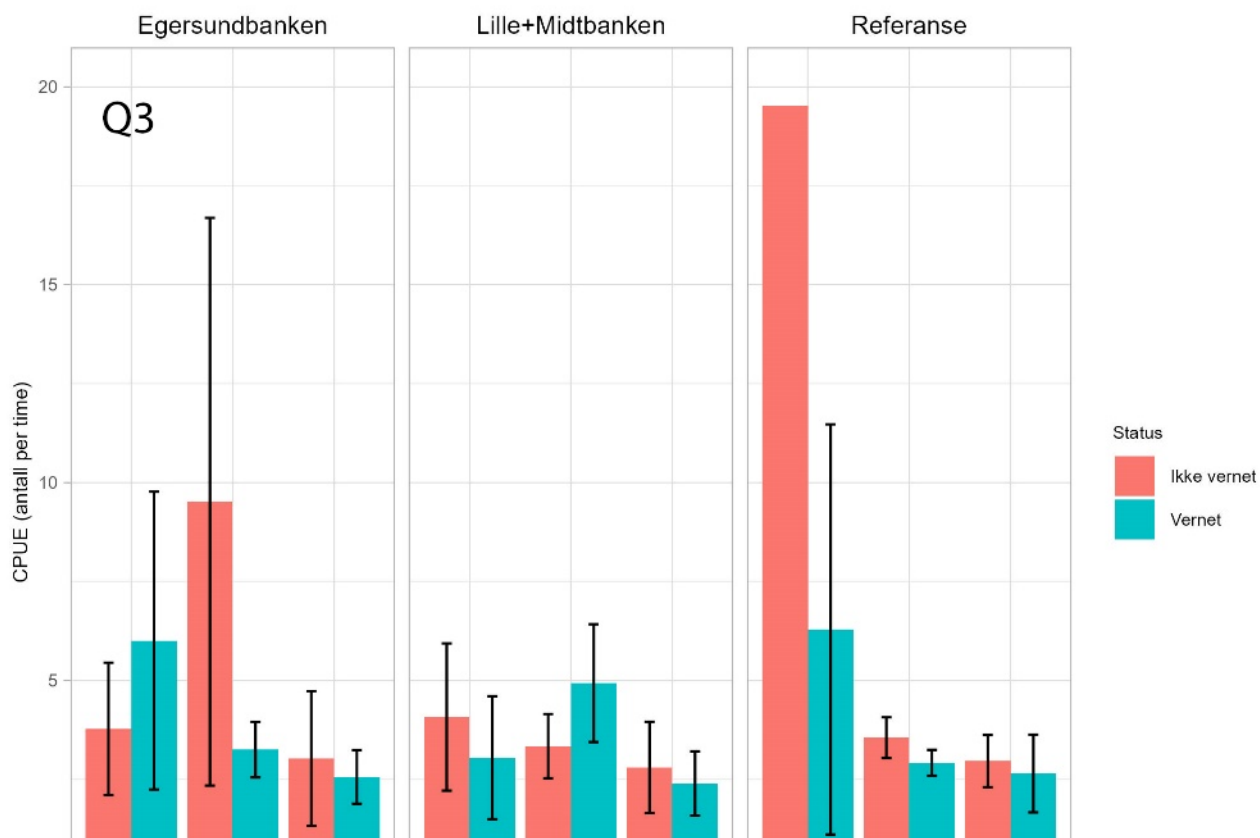
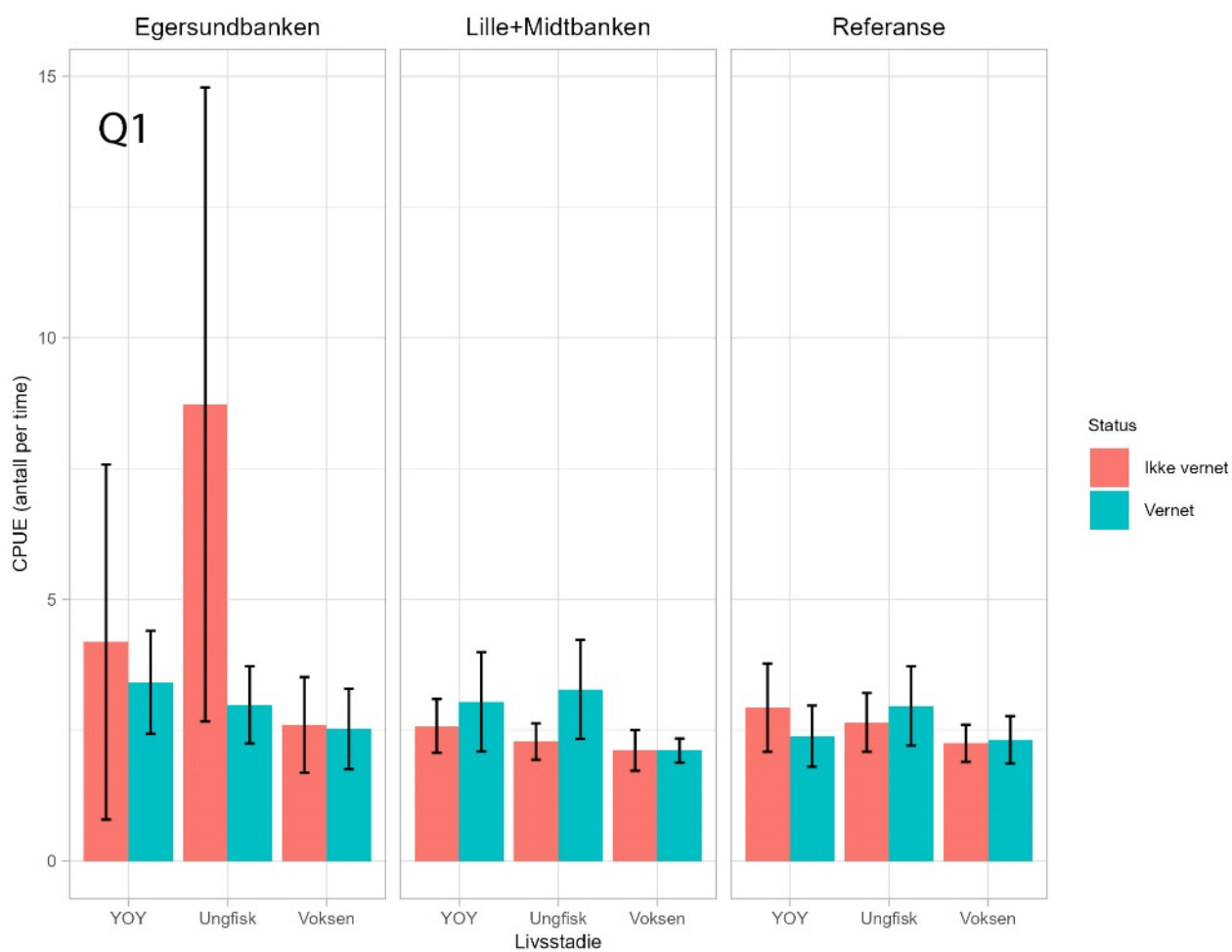
Selv om stengningen kun var i kraft i andre halvdel av året, kunne mulige effekter på forekomster av ungfisk også teoretisk være observerbare i IBTS-data for kvartal 1. Den tidligere analysen ble derfor gjentatt for å se etter lignende trender på kvartalsnivå (**Figurer 13-15**).





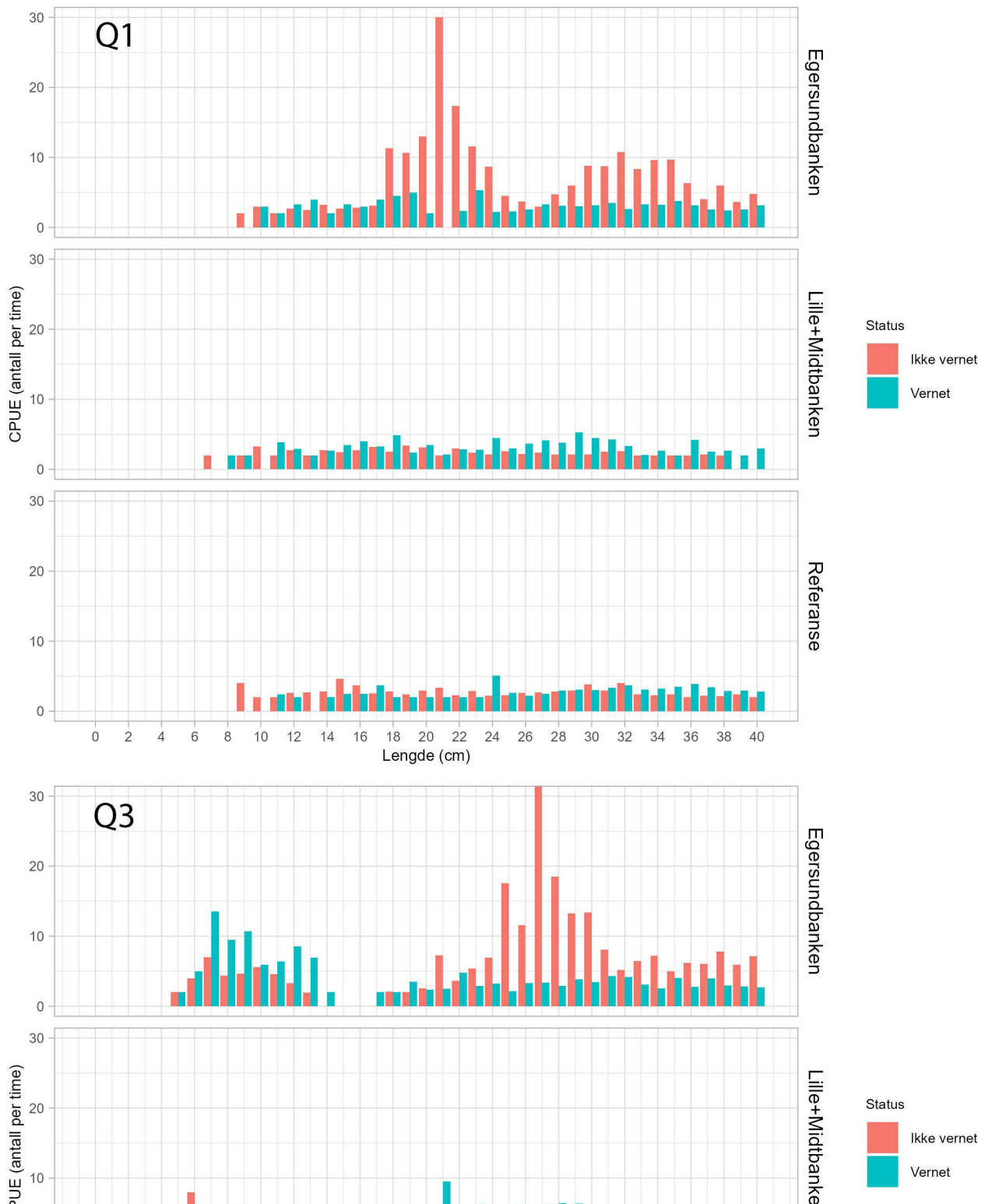
Figurer 13. Gjennomsnittlig mengde ved lengde av torsk i hvert område samlet over perioden 2015-2024 (fargekodet for livsstadie). 1.kvartal vises på toppen, 3.kvartal på bunnen.

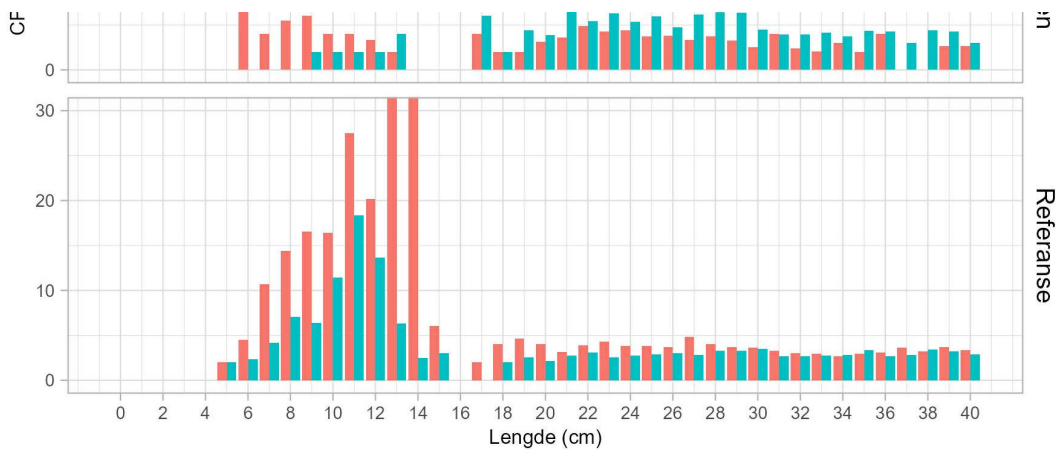
Som forventet var toppen i forekomster av årsyngel (<20 cm) typiske for Q3 etter gytesesongen. Svært få fisk av den størrelsen ble funnet i Q1. Mens forekomsten av ungfisk fra alle lengdegrupper var høyest i Q3, var det indikasjoner på at forekomsten av fisk mer enn ett år gamle (>20 cm) kan ha økt litt i Q1 etter stenging. Denne mulige effekten kan indikere at områdene inneholder ungfisk året rundt, og at en kontinuerlig stenging (i motsetning til den nåværende halvårige) kan gi sterkere positive effekter på forekomstene av ungtorsk. Denne tendensen kunne imidlertid ikke verifiseres statistisk på grunn av det lave antallet trålstasjoner, og man kan derfor ikke trekke noen bastante konklusjoner.





Figur 14. Gjennomsnittlig mengde av torsk i hvert livsstadie og i hvert område samlet over perioden 2015-2019 (ikke vernet) og 2020-2024 (vernet). 1.kvartal vises på toppen, 3.kvartal på bunnen.

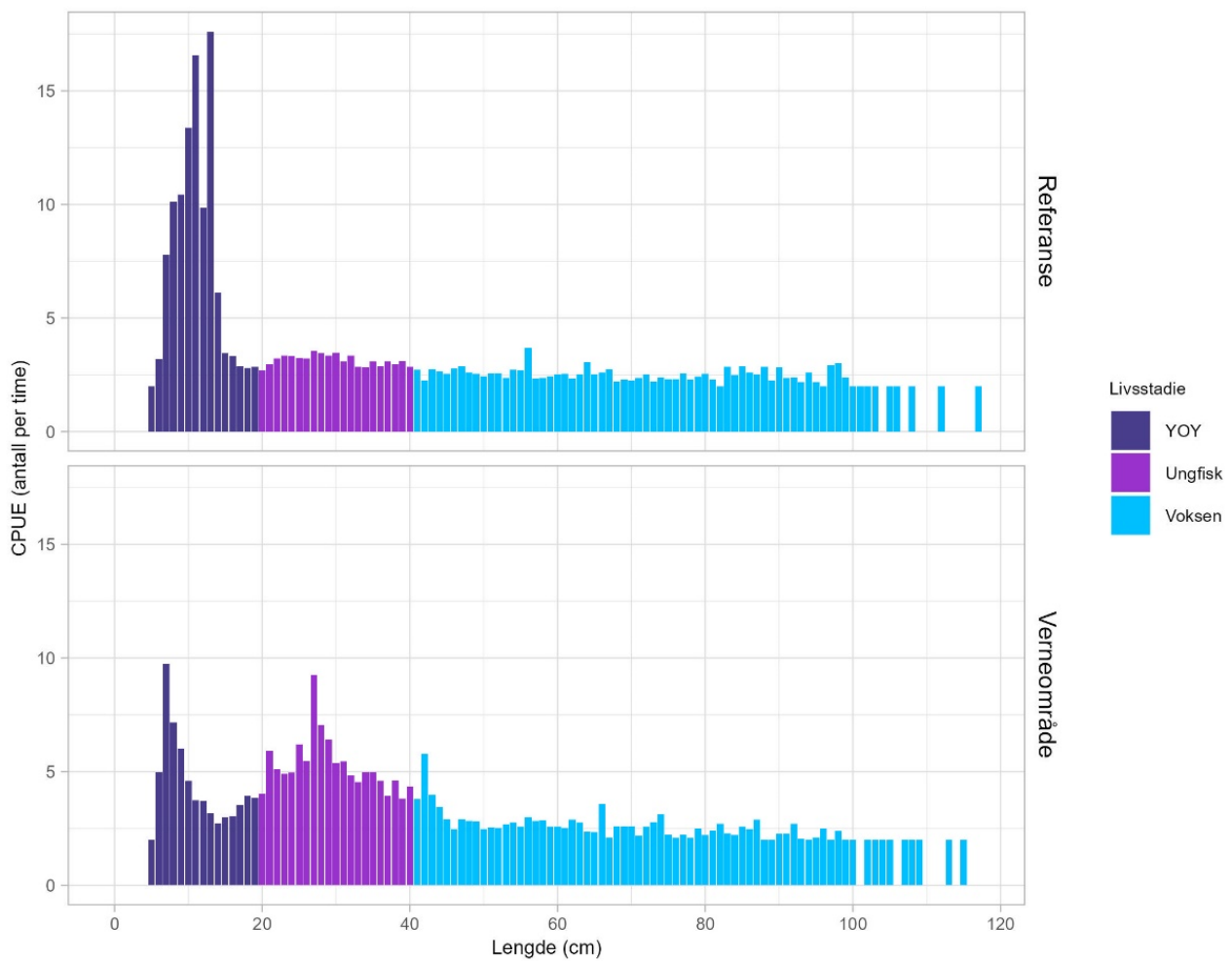




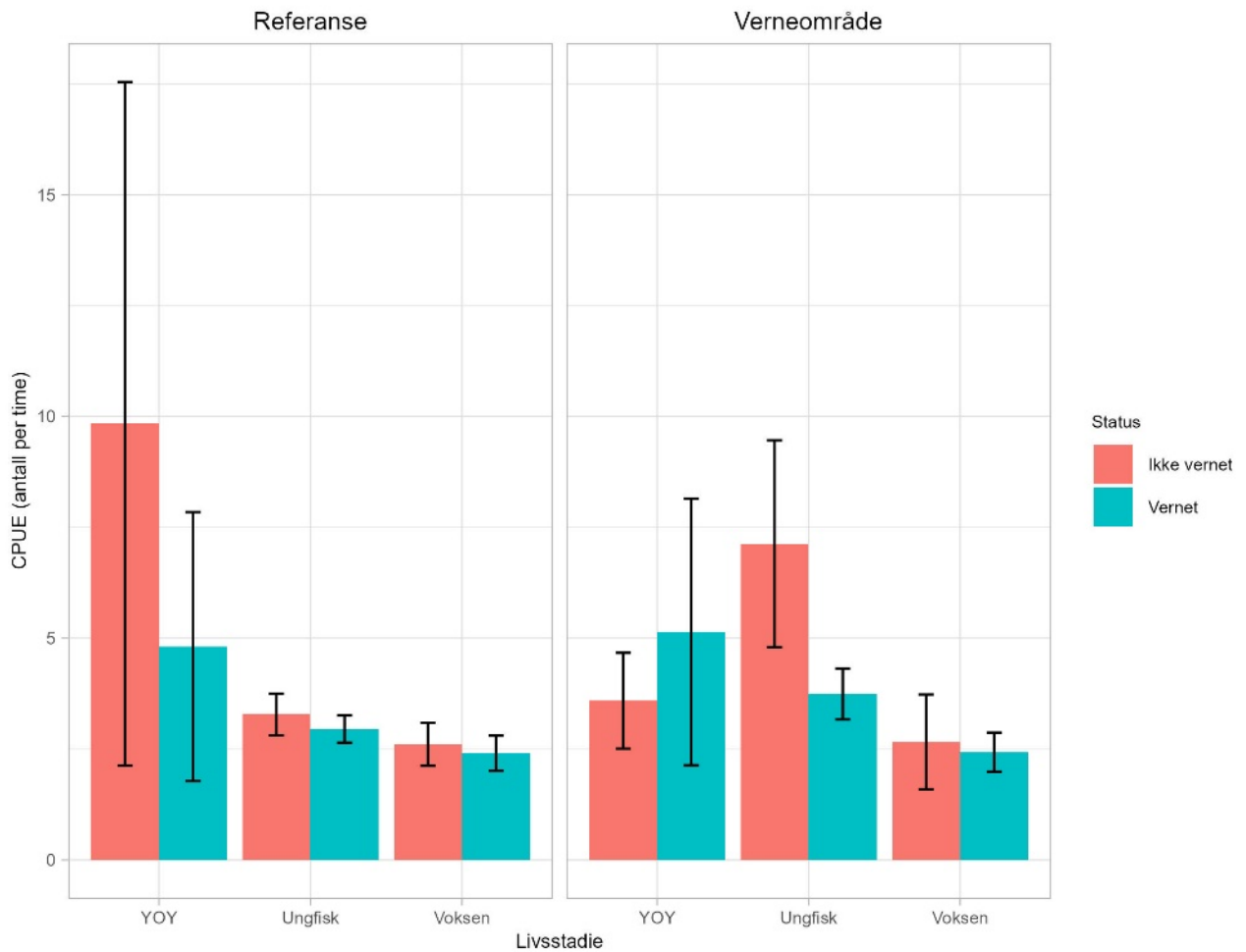
Figur 15. Gjennomsnittlig mengde ved lengde av ungfisk (<40cm) torsk i hvert område samlet over perioden 2015-2019 (ikke vernet) og 2020-2024 (vernet). 1.kvartal vises på toppen, 3.kvartal på bunnen.

3.4 - Sammenlikning av forekomst og mengde gitt vernestatus

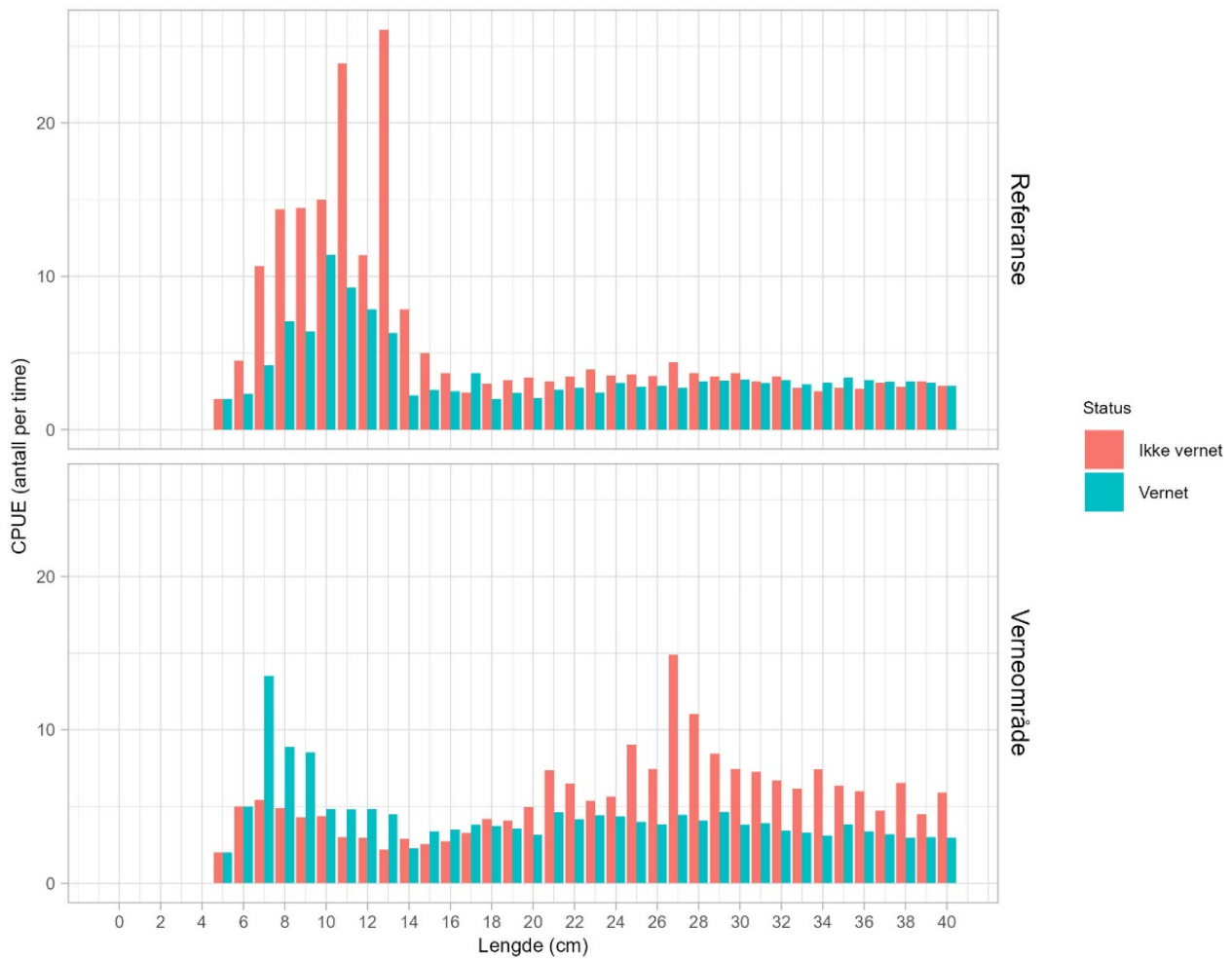
Den samme analysen ble gjentatt ved å sammenligne fangster samlet i verneområdene kontra referanseområdet, altså ved å aggregere Egersundbanken, Midtbanken og Lillefiskebank og sammenlikne med referanseområdet (**Figurer 16-19**). Dette kan gi et helhetlig perspektiv på hvordan vernet samlet sett påvirket disse områdene sammenlignet med referanseområdet, og bidra til å forstå generelle trender i ungfiskforekomster.



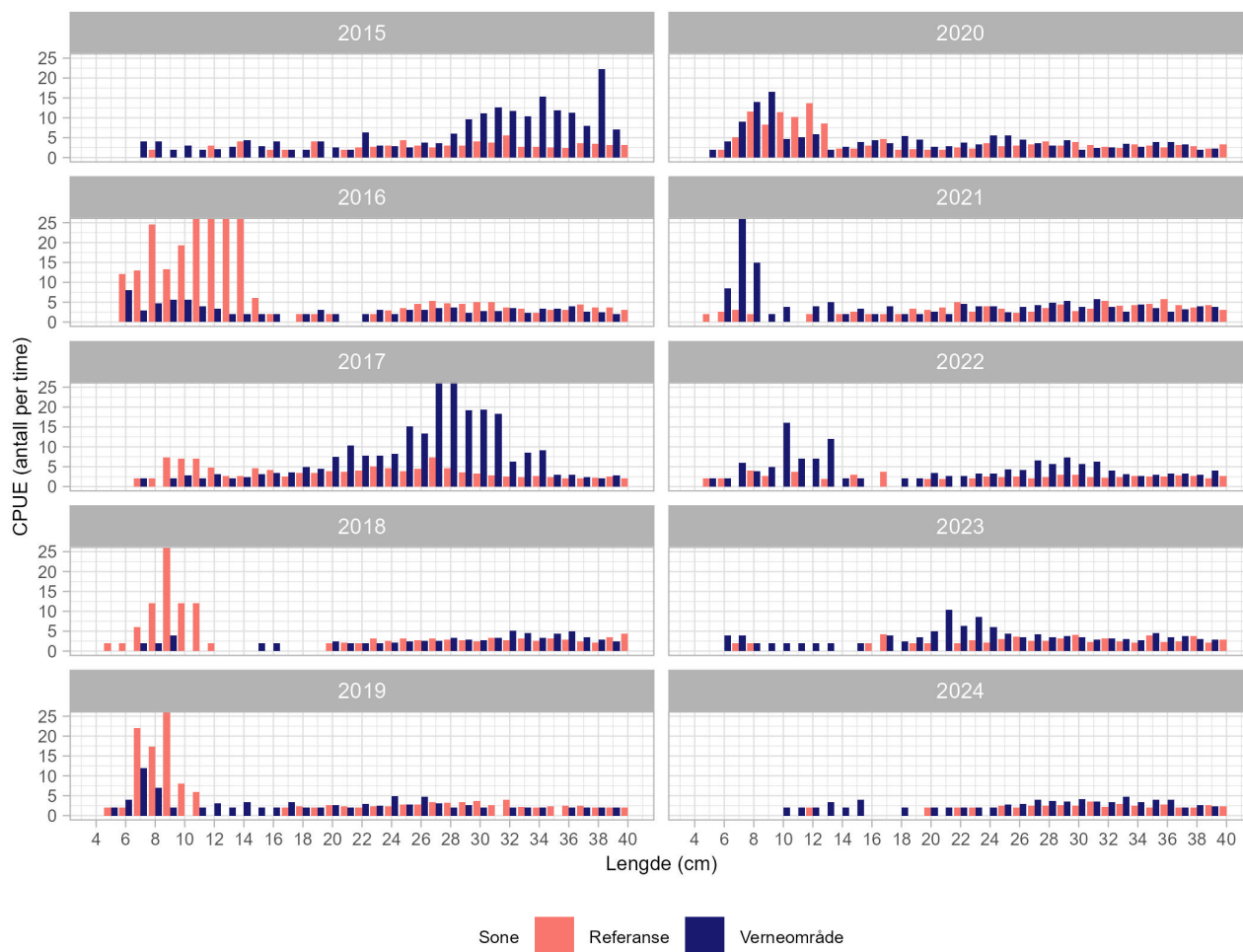
Figurer 16. Gjennomsnittlig mengde ved lengde av torsk mellom referanseområdet og aggregerte verneområder samlet over perioden 2015-2024 (fargekodet for livsstadie).



Figur 17. Gjennomsnittlig mengde av torsk i hvert livsstadie mellom referanseområdet og aggregerte verneområder samlet over perioden 2015-2019 (ikke vernet) og 2020-2024 (vernet).



Figur 18. Gjennomsnittlig mengde ved lengde av ungfisk (<40cm) torsk mellom referanseområdet og aggregerte verneområder samlet over perioden 2015-2019 (ikke vernet) og 2020-2024 (vernet).



Figur 19. Årlig gjennomsnittlig mengde ved lengde av ungfisk (<40cm) torsk mellom referanseområdet og aggregerte verneområder. Venstre kolumnen (2015-2019) tilsvarer perioden før vern; høyre kolumnen (2020-2024) perioden med vern. Y-akse kuttet for visualiseringsformål for å fjerne støy fra enkeltstående høye mengder i få lengdegrupper.

4 - Diskusjon og anbefalinger

I fraværet av en standard «Before-After-Control-Impact» (BACI) plan var en kvantitativ evaluering av verneeffekter på torskpopulasjonene ikke mulig. I stedet baserte den nåværende tilnærmingen seg på bredere antakelser og data-aggregering, både innenfor og omkring de stengte områdene. Kun IBTS-data var tilgjengelig av relevante data, noe som også begrenset omfanget av analysen. IBTS-dekningen er konsistent (hver statistisk rute dekkes hvert kvartal), men den nøyaktige plasseringen av stasjonene er variabel på grunn av det semi-tilfeldige designet: selv for ruter som inneholder deler av hvert stengeområde, er tilfeldig romlig aggregering av stasjoner uunngåelig som fører til en noe ujevn dekning av området.

Selve plasseringen av de lukkede områdene virket passende med en høyere forekomst av småfisk i disse områdene, men manglende overvåking og dermed datatilgang vanskeliggjorde en kvantitativ evaluering. Ad-hoc analysen gjennomført her antydte mulige positive effekter, selv om de ikke var statistisk signifikante. Mangelen på konkrete tallmessige positive effekter av vernetiltakene kan også muligens ha sammenheng med at det generelt har forekommet en rekrutteringssvikt hos Nordsjøtorsken som tidsmessig har sammenfalt med stengningene. Kvalitativt var det noen positive indikasjoner på stengning hva gjaldt forekomster av ungtorsk, med Egersundbanken som fungerte som et oppvekstområde for årsyngel og som viste mindre nedgang i fangster av ungfisk enn referanseområdet. Lillefiskebank og Midtbanken viste en mulig økt forekomst av store ungfiskfangster. Dette kunne dog ikke vises statistisk. Selv om resultatene av vernet er utdelte, bekrefter de at disse områdene generelt har høy ungfisk forekomster og er derfor egnet for vernetiltak med det formål å beskytte torskyngel.

Egersundbankens nærhet til viktige gytefelt for Viking-delbestanden antyder at den kan fungere som et oppvekstområde for årsyngel av torsk. Større forekomster av ungfisk observert ett år etter sterke årsklasser, som i 2016, viser en mulig kobling mellom gytefeltene (særlig Viking-delbestanden) og oppvekstområdene nærmere Norskerenna. Nordsjøtorsken forvaltes nå som tre underbestander: en sørlig bestand, og to nordlige bestander; Vikingbestanden i øst og en Nordvestlig bestand. Skagerrak er kjent som et viktig oppvekstområde for Viking torsk, men også for de to andre underbestandene, ettersom sterke strømmer fra Shetland og langs Norskerenna, samt fra Tyskebukten og langs kysten av Danmark, er kjent for å tilføre vann, fiskeegg og larver til Skagerrak. Større forekomster av ungfisk i Lillefiskebank og Midtbanken antyder spredning av ungfisk fra Skagerraks vestlige del som ikke nødvendigvis kommer fra Viking-underbestanden alene, men er sannsynligvis en blanding av alle de tre underbestandene.

Samlet sett er det foreløpig vanskelig å gi en kvantitativ vurdering av effekten disse områdestengingene har hatt på torskebestanden. Uten en dedikert overvåkingsplan, var kun begrensede data tilgjengelig og antagelser var nødvendig for å undersøke trender i torskemengde. Analyser ble ytterligere komplisert av rekrutteringssvikten som umiddelbart fulgte oppstarten av verneområdene, ettersom dette vanskeliggjorde detektering av områdespesifikke signaler utover den generelle negative trenden i forekomster av ungtorsk siden 2020. Alt i alt indikerer allikevel resultatene at verneområdene har potensiale som viktige oppvekstområder.

Vernetiltakene som har vært etablert siden 2020 bør klassifiseres som lav beskyttelse på grunn av i) halvårige stengingsperioder og ii) begrensede restriksjoner på fiskeutstyr. For å oppnå tydeligere positive effekter og resultater er antagelig høyere beskyttelsesnivåer nødvendig. [En ny meta-analyse av verneområder utført av Havforskningsinstituttet](#) viste tydelige positive effekter av verneområder på fiskeforekomster når slike områder er fullt eller sterkt beskyttet mot høsting (Kleiven *et al.* 2024). Sterkere positive effekter på fiskeforekomster er også korrelert med grad av isolasjon, stengingstid og områdestørrelse av verneområdene. Designen valgt for verneområdene i Nordsjøen siden 2020 kan derfor være utilstrekkelig over en 5-års periode for å gi en merkbar

effekt på torskeforekomster. Fortsatte stengninger kan trolig gagne torskepopulasjonene i Nordsjøen, spesielt i en periode med rekrutteringssvikt. Dette vil dog antagelig kreve både sterkere vernetiltak og bør også inkludere implementering av en dedikert overvåkningsstrategi.

Gitt en mulig kontinuerlig stenging (dvs. året rundt), kan en potensiell overvåking oppnås ved å utvide den norske delen av IBTS toktene, der Q1-undersøkelsen gir data om noe eldre ungtorsk og Q3 om årsyngel. Det vil da være ønskelig med et minimum av 5 faste trålstasjoner innenfor hvert verneområde og kvartal. Disse ekstra stasjonene vil antagelig kunne fullføres på en toktdag i hvert kvartal. Tråling kan kombineres med passiv dataregistrering som BRUV-er (Baited Remote Underwater Recorders) som kan senkes og tas opp på begynnelsen og slutten av hvert toktdøgn. Dette vil tilsvare 3 dager x 2 tokt = 6 toktdager per år, for en omtrentlig kostnad på 2-2.3 millioner kroner årlig.

Disse stipulerte kostnadene er sannsynligvis ikke berettiget gitt nærende vern, og det anbefales derfor at dersom noen eller alle verneområdene forlenges:

1. **Styrk beskyttelsesnivåene:** sikring av kontinuerlig beskyttelse mot fiskedødelighet gjennom året og dermed eliminering av ikke-stengningspåvirkning.
2. **Forleng varighet:** stengning i minst 10 år er nødvendig for nøyaktig vurdering av effekter på bestands- og miljønivå.
3. **Iverksette en overvåkningsplan:** utvikle en nyere delvis BACI-plan for å evaluere stengevirkninger på tetthet, størrelse og biomasse på torskeforekomster. Dette vil bygge på både eksisterende og nye undersøkelser.

Ved avvikling av det nåværende vernet kan selv beskjedne reduksjoner av ungfiskfangster fortsatt trolig gi noe positiv effekt, noe som kan mulig oppnås ved redskapsreguleringer.

5 - Referanser

Alf Ring Kleiven, Helene Skjeie Thorstensen, Kjell Magnus Norderhaug, Gro van der Meeren, Katherine Mary Dunlop, Susanna Huneide Thorbjørnsen, Albert Fernández Chacón, Terje van der Meeren, Even Moland, Mette Skern-Mauritzen, Lis Lindal Jørgensen, Marthe Larsen Haarr (2024) *Hvor godt fungerer marine bevaringsområder? En litteraturstudie*. (SALT Rapport nr 1090 M-2888|2024) SALT.

https://salt.nu/assets/projects/mpasyntese_review_10.12.2024_final2-1738059471.pdf



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes

5817 Bergen

Tlf: 55 23 85 00

E-post: post@hi.no

www.hi.no